



В.Д. Севастьянов,
Р.М. Короткий

АКАРОЛОГ ВЕДЕТ ПОИСК





В.Д. Севастьянов,
Р.М.Короткий

АКАРОЛОГ ВЕДЕТ ПОИСК



МОСКВА
АГРОПРОМИЗДАТ
1985

ББК 28.691.8

С28

УДК 595.42

Scan+DjVu: AlVaKo

13/01/2024

Рецензент: *Н. М. Чернова*, доктор биологических наук, профессор кафедры зоологии и дарвинизма МГПИ имени В. И. Ленина.

Севастьянов В. Д., Короткий Р. М.

С28 Акаролог ведет поиск.— М.: Агропромиздаг, 1985.— 135 с., ил.

Книга, написанная видным советским ученым лауреатом Государственной премии СССР В. Д. Севастьяновым и журналистом Р. М. Коротким, знакомит читателя с достижениями почвенной зоологии и одной из ветвей этой науки — акарологии, изучающей клещей. Авторы раскрывают своеобразие мира клещей, особенности их образа жизни и строения, рассказывают о полезных и вредных для земледельца видах этих членистоногих и о том, как можно рационально использовать животный мир почвы.

Для массового читателя.

3802010000—139

С ————— 26—85 ТП изд-ва «Колос»

035(01)—85

ББК 28.691.8
592

© ВО «Агропромиздат», 1985



«ПРОТИВНЫЕ ЖИВОТНЫЕ», ИЛИ ПЕРВОЕ ЗНАКОМСТВО С АКАРОЛОГИЕЙ

В наши дни заметно возрос интерес человека к живой природе, однако не все летающие, бегающие и ползающие существа привлекают его одинаковое внимание. Надо признать, что мы, люди, подчас равнодушно проходим мимо мелких «букашек», если только они нам не докучают, поэтому мир под нашими ногами — почва и ее обитатели — известен, пожалуй, лишь специалистам. Муравьи, и то изредка, попадают в поле зрения «венца природы» — человека. Эти удивительно деятельные насекомые почти у всех вызывают симпатию. Зато медленно переползающий дорожку «червяк» многим кажется просто отвратительным, хотя рыболовы, например, ценят червей как хорошую приманку и собирают их без всякой брезгливости. Любим ежей, но не переносим жаб; с удовольствием наблюдаем за бабочками, но терпеть не можем пауков.

Вообще наши суждения о привлекательности и красоте различных животных слишком субъективны. Таракан и кузнечик по пропорциям, окраске тела, поведению вполне могут соперничать один с другим, но мало кто отважится взять таракана в руки.

«Противные животные»?! Что это — дань укоренившейся привычке, обычаю или следствие абсолютного незнания жизни и «повадок» тех или иных животных? Эти вопросы занимали умы и в прошлом.

В конце XIX века в Санкт-Петербурге в переводе с французского вышла книжка Армана Лейрица, которая так и называлась: «Противные животные». Ее автор на многочисленных примерах пытался доказать, что лишь человек разделяет живых существ на приятных и неприятных, в природе же такого деления нет.

«Противные животные — интересные животные для тех, кто их наблюдает и изучает!», — писал в предисловии к своей книге Лейриц.

Давайте с тех же позиций посмотрим и на клещей — как на очень интересный биологический объект, хотя он и не числится в списке «приятных»...

Что известно о клещах неспециалистам? Те, кто помнят школьные уроки зоологии, вероятно, скажут, что клещи — весьма неприятные, вредные для человека существа: возбудители чесотки, кровососы, нападающие на людей и домашних животных, амбарные вредители. Агрономы и любители-цветоводы заметят, что от клещей приходится защищать сельскохозяйственные и комнатные растения, а птицеводы добавят, что клещи — еще и птичьи паразиты.

Таким образом, может создаться впечатление, что акарология (отрасль зоологии, изучающая клещей) — наука о вредных животных, а акарологи, занимаясь безусловно полезным делом, сами же содействуют «отмиранию» собственной профессии, так как разрабатывают способы уничтожения клещей.

Чтобы как-то «реабилитировать» клещей в глазах читателя, сразу скажем: среди них есть и полезные виды, только люди прежде всего столкнулись с вредоносностью этих животных, что и повлияло на отношение к ним человека.

Авторы книги постараются убедить читателя в том, что его представление о клещах вообще как о «противных» животных неверно, что большинство клещей — не враги, а наши союзники, поэтому акарологи ищут пути не столько их уничтожения, сколько охраны.

История клещеведения насчитывает не одно тысячелетие. Еще древним грекам были известны некоторые виды клещей, а латинизированная форма греческого слова «акари» (клещ) дала название и самой науке о них — акарологии. Но и сегодня ученые-систематики находят новые виды клещей, изучают и описывают их. Какое это имеет значение для организации защиты растений и развития науки о живой природе, читатель узнаёт из книги. Ее авторы расскажут о работе акаролога в полевых условиях и в лаборатории и, конечно, представят вниманию читателя объект исследования — клеща — с особенностями его строения и образа жизни.

Речь пойдет прежде всего о полезных клещах — обитателях почвы, их роли в почвообразовании, создании почвенного плодородия, истреблении вредных животных. Будет продолжен список и явно вредных клещей, поражающих культурные растения или сельскохозяйственную продукцию.

Поскольку в медицинской и ветеринарной литературе довольно подробно описаны клещи — паразиты человека и домашних животных, здесь о них будет сказано вскользь; уж очень обширна эта тема, и разработка ее не входит в задачу авторов.



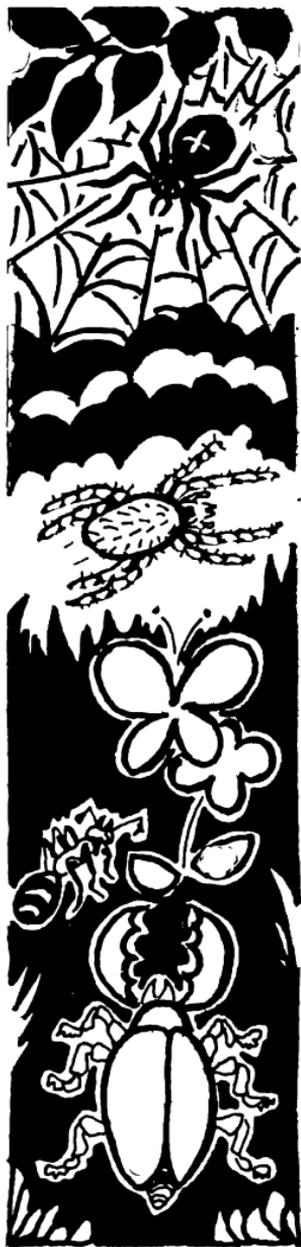
ОТ ЯЙЦА ДО ИМАГО

НЕ НАСЕКОМЫЕ И НЕ ПАУКИ

...В марте 1859 года в квартире одного из старших офицеров столичного гарнизона собрались гости, весьма различные по образованию, профессии и положению в обществе: академик и коммерсант, известный путешественник — исследователь Сибири и чиновник, доктор медицины и будущий генерал конной артиллерии, дипломат и подполковник Генерального штаба. Всех собравшихся объединила любовь к насекомым. Энтомологи-любители и энтомологи-профессионалы встретились для выработки устава Русского энтомологического общества. В тексте этого устава были такие строки: «...исследовать суставчатых животных, в особенности отечественных, изучать и обнародовать изыскания о пользе и вреде, ими приносимыми, и средства к истреблению насекомых вредных». Как видно из приведенного отрывка, его учредители, назвав общество «энтомологическим», считали своей задачей изучение «суставчатых» животных. По современной зоологической терминологии «суставчатыми» называют членистоногих животных. Членистоногие — самый крупный по количеству входящих в него видов тип животного мира. Их в несколько раз больше, чем всех остальных вместе взятых видов животных на земном шаре. Название типа очень метко характеризует его представителей: для всех членистоногих характерна членистость

конечностей, то есть разделение их на суставы. Например, у насекомых выделяют тазик, вертлуг, бедро, голень и лапку, в свою очередь, состоящую из нескольких члеников. По этому признаку тип членистоногих объединяет насекомых, многоножек, скорпионов, клещей, раков, крабов, дафний, циклопов и прочих суставчатых, порой известных только специалистам. Таким образом, в Русское энтомологическое общество вступили люди, которые интересовались не только насекомыми, но и пауками, клещами и даже мокрицами, поскольку мокрицы относятся к ракообразным. Такой подход диктовался прежде всего двумя причинами: небольшим числом любителей членистоногих и крайне слабой изученностью видов. В дальнейшем подобное объединение оказалось полезным для подготовки специалистов прикладного характера: медицинских, ветеринарных и сельскохозяйственных энтомологов, которые должны знать всех вредоносных членистоногих, представляющих опасность для человека, животных или культурных растений.

Например, задача энтомологов санитарно-эпидемиологических станций — уберечь людей от клопов, тараканов, мух, комаров



и чесоточного клеща. Борьба с чесоточными клещами очень важна и для ветеринарного врача, так как заболевание животных чесоткой приносит не меньшие убытки, чем заболевания, вызванные некоторыми насекомыми-паразитами.

Агроном по защите растений стремится предотвратить или подавить размножение в садах не только тлей, жуков, бабочек, но и паутиных клещей. Любители оранжерейных и комнатных растений заботятся об охране своих питомцев от всевозможных вредителей — безразлично, насекомые ли это, клещи ли.

Повсеместно распространенных насекомых и клещей энтомологи знают «в лицо», как практически каждый из нас без определителя может сказать, что перед ним рыжий таракан, клоп, колорадский жук, бабочка-капустница. Менее распространенных вредителей устанавливают по справочной литературе — атласам, определителям. Если и в них этот вид не представлен, то «неопознанное» насекомое, клеща или паука высылают для «уточнения личности» узким специалистам — энтомологам, изучающим определенную группу насекомых (жуки, бабочки, блохи, мухи), акарологам, специализирующимся по отдельным группам клещей, или пауковедом — арахнологам.

Общность мест обитания и примерно одинаковая вредоносность клещей и насекомых отнюдь не свидетельствуют о близких родственных связях между ними, идентичности строения или образа жизни. Для зоолога насекомые и клещи — лишь отдаленные родственники, которые относятся к одному типу животных, но входят в два различных класса: насекомых и паукообразных. «Прописка» клещей в классе паукообразных лишь свидетельствует о том, что они по биологическим признакам ближе к паукам, чем к насекомым.

По каким же признакам насекомые отличаются от паукообразных? Прежде всего по числу ног: у насеко-

мых их шесть, у паукообразных — восемь. Несходство заключается и в характере расчленения тела, которое у насекомого имеет четкое деление на три отдела: голову, грудь и брюшко. Голова насекомого — полая капсула, аналогичная черепной коробке высших позвоночных животных. На ней размещены органы обоняния — усики, зрения — простые и сложные глаза. Даже ротовые придатки насекомых названы так же, как и у млекопитающих: верхние и нижние челюсти, верхние и нижние губы.

У паукообразных же нет головы в виде обособленной от остальных частей тела капсулы, нет у них усиков и сложных глаз. Правда, паукообразные не совсем «безголовые»; их тело либо расчленено на головогрудь и брюшко, либо состоит только из туловища и комплекса ротовых придатков. Паукообразные лишены крыльев, но по этому признаку их нельзя отличить от насекомых, среди которых многие виды бескрылы.

Как же отличить клеща от паука, скорпиона — от прочих паукообразных? Каково систематическое положение клещей в классе паукообразных? Эти, казалось бы, простые вопросы на самом деле весьма каверзные для зоологов. Ответим сначала хотя бы на первый из них.

У пауков на нижней стороне брюшка, впереди анального отверстия, имеются паутинные бородавки, на вершине которых открываются протоки паутинных желез. Головогрудь и брюшко пауков соединены как бы тонким стебельком. Скорпионов можно узнать по сегментированному брюшку, оканчивающемуся на вершине острым кривым жалом с протоком ядовитой железы внутри.

Однако дать такую же краткую характеристику клещам, как мы это сделали для пауков и скорпионов, практически невозможно. Нет ни одного признака, по которому можно было бы безошибочно сказать: это

перед нами клещ и только клещ! Уж очень отличаются по внешнему виду одни клещи от других.

Такое многообразие обусловлено несколькими факторами, в которых мы и попытаемся сейчас разобраться. Давайте вспомним, как выглядят такие животные: кит, собака и летучая мышь. Они совсем непохожи друг на друга, однако все они — млекопитающие. Такая несхожесть во внешнем строении (в некоторой степени и во внутреннем) этих животных — результат приспособления к различным условиям жизни в океане и на суше. Но ведь в таком случае нет ничего удивительного и в том, что клещи, которые обитают в морях и океанах, реках и озерах, отличаются от клещей, обитающих в почве. Причем одни виды столь же сильно отличаются от других, как, скажем, моржи от сусликов. Хищные гамазовые клещи ничем не напоминают первобытных клещей, а растительноядные — чесоточных.

Приведем пример из класса насекомых. Пчеловодам хорошо известна пчелиная вошь. Чаще всего она паразитирует на яйцекладущей самке — матке пчел. Однако энтомолог скажет, что этот паразит на самом деле не вошь, а крайне видоизмененная муха. В результате иных условий существования пчелиная вошь отличается от обычных, хорошо всем известных комматных мух.

Мы еще раз убедимся в том, как резко изменяется организм под влиянием паразитического образа жизни, когда будем рассматривать клещей — паразитов насекомых.

Но можно ли поразительную «несхожесть» клещей объяснять только изменениями их строения под влиянием различных условий жизни? И почему тогда зоологи смогли у кита, собаки, летучей мыши, крота найти признаки, общие для всех млекопитающих, а у некоторых клещей сложно найти признаки, роднящие их... с клещами? Вопросов много, а ответ с определен-

ной долей вероятности существует один: разные группы клещей связаны между собой не столь уж близким родством.

Мы не должны забывать, что клещи — это паукообразные, а родиной современных паукообразных была водная стихия. Как считают ученые, «...печать водного происхождения лежит на всей их эволюционной судьбе». На сушу паукообразные вышли не все сразу, таких «выходов», видимо, было несколько в различные геологические эпохи. Исходя из этой гипотезы, можно предположить, что современные клещи ведут свою «родословную» не от одной, а от нескольких групп морских предков. Действительно, по степени близости к различным паукообразным клещей можно разделить на три самостоятельных отряда.

Советский ученый-акаролог А. Б. Ланге (автор раздела о паукообразных в книге «Жизнь животных») высказывает мысль о том, что представители отряда акариформных клещей вышли на сушу самостоятельно, а представители второго отряда клещей — паразитиформных ведут свое происхождение от очень древних, но уже наземных паукообразных. (Третий отряд клещей известен только узким специалистам-акарологам, поэтому не будем утомлять читателя описанием его особенностей.) И все же наукой накоплено еще недостаточно данных для категоричного разделения клещей на три отряда.

В современной акарологии принята такая систематика. Клещи (*Acarina*) — отряд паукообразных, мелких членистоногих животных. Отряд состоит из подотрядов, часть из которых мы назовем, так как в дальнейшем будем ссылаться на их представителей: иксодовые, тромбидиформные, мезостигматические и саркоптиформные клещи. В свою очередь, подотряды делятся на надсемейства.

Например, среди мезостигматических клещей есть очень крупное надсемейство гамазовых клещей, среди

тромбидиформных — тарсонемоидных, а среди саркоптиформных доминируют надсемейства панцирных и акароидных клещей.

«СЛОВЕСНЫЙ ПОРТРЕТ» КЛЕЩА

Рассмотрим более подробно основные особенности строения клещей. Без такого знакомства будут неясны направления поисков акаролога, роль клещей в природе и их значение для деятельности человека. Сразу же познакомим читателя и с акарологической терминологией, стараясь, чтобы ее «доза» была минимальной.

Действительно, множество видов клещей — обитателей нашей планеты еще даже не описаны. По самым скромным подсчетам, ежегодно определяют не менее 100—200 неизвестных ранее видов этих животных. Каждое описание нового вида клеща состоит из двух его «портретов» — графического и словесного.

Словесный портрет? Что-то из области криминалистики? Правда, Альфонс Бертильон — французский криминалист, который в 1885 году разработал систему, названную впоследствии «словесным портретом», ориентировался исключительно на полицейских комиссаров, стремясь облегчить им поимку преступников. Как рассказал в своих «Записках следователя» Л. Р. Шейнин, благодаря словесному портрету он, еще молодой следователь, смог так ясно представить себе внешность разыскиваемого, что, встретив его в театре слегка загримированным (преступник перекрасил волосы), сразу же опознал.

Пользуясь особыми правилами, криминалисты составляют столь точный портрет преступника, что их коллеги, которые никогда не встречались с ним и даже не видели на фотографии нарушителя закона, могут опознать его. Нечто подобное применяют в своей работе и биологи-систематики, в том числе и акарологи.

Их задача — выявить и скрупулезно перечислить все мельчайшие признаки данного вида, которые позволили бы в дальнейшем даже неспециалистам, даже без рисунков «опознать», то есть определить данный вид.

«Вот скучное и неблагодарное занятие, — скажет читатель. — Неужели в век электронных и сканирующих микроскопов, ультрацентрифуг и анализаторов аминокислот нельзя воспользоваться достижениями технического прогресса для облегчения работы?». Как ни велико искушение объявить описательную систематику «отжившей наукой», она пока еще верой и правдой служит зоологам. Да, им порой приходится тратить много времени на подсчет щетинок на первой и четвертой паре ног у клещей (вторая и третья пары для «установления личности» часто не имеют большого значения), потому что точнейшее определение того или иного насекомого или клеща имеет иногда жизненно важное значение для человека. Например, вирус смертельно опасного заболевания — таежного энцефалита передает человеку только один вид иксодового клеща. От других видов, также обитающих в тайге, он отличается весьма «неброскими» признаками.



Представим и мы «словесные портреты» некоторых клещей. Ложная головка клещей называется гнатосомой. В ее состав входят хелицеры и педипальпы — две пары видоизмененных конечностей далеких предков паукообразных. У хищных свободноживущих клещей хелицеры предназначены для схватывания пищи. Они напоминают миниатюрную клешню раков или крабов. Для более надежного удержания добычи «клешня» по внутреннему краю усажена зубчиками. У клещей, питающихся соками растений, кровью или жидким содержимым полостей тела животных, хелицеры превратились в орган, предназначенный для прокалывания и пропиливания покровов растений и животных. Следующая пара видоизмененных конечностей — педипальпы, или ногощупальцы, у бегающих по почве клещей повторяет по строению их ходильные ноги и служит дополнительным органом осязания. Педипальпами клещи ощупывают незнакомые для них предметы, отыскивая пищу. В какой-то степени ногощупальцы, так же как и хелицеры, могут принимать участие в захвате пищи.

У иксодовых клещей педипальпы, хелицеры и выросты окружающих покровов образуют хоботок, предназначенный для прикрепления клеща к телу млекопитающего или птицы. Многочисленные, направленные назад зубчики хоботка, словно крошечные якоря, удерживают клеща на его «добыче», которая во много раз крупнее его. Недаром выражение «вцепился как клещ» стало нарицательным и слово «клещ» ассоциируется с представлением об «отвратительном» клопоподобном животном, покровы которого беспредельно раздуваются от выпитой крови. Однако иксодовые клещи составляют лишь один и довольно малочисленный по видовому составу подотряд, так что только на основании их строения нельзя судить о строении и «привлекательности» других клещей.

Если отрешиться от укоренившегося взгляда на

клещей и рассматривать их как искусное творение природы, то, мы уверены, внешний вид хотя бы некоторых созданий вызовет восхищение у людей с самым изысканным художественным вкусом. У мезостигматических клещей, например, толщина покровов, или кутикулы, в разных местах тела неодинакова, в результате чего образуются щитки, нередко покрытые нежным мозаичным рисунком.

Особенно большое разнообразие кутикулы у панцирных клещей. Само название этого надсемейства говорит о том, что его представители «носят» плотный неэластичный покров. Исключительно изящны «крылатые» панцирные клещи — галумниды, отдаленно напоминающие не то бабочек, не то дельтапланериста в полете. Покровы по бокам тела галумнид образуют подвижные выросты («крылья»), которые выполняют защитную функцию.

Красоту и своеобразие покровов клещей природа как бы усилила всевозможной окраской — желтой, коричневой, смоляно-черной, иногда даже красной, а также щетинками на теле, совокупность которых акарологи называют хетомом. Известные американские акарологи Э. Бэкер и Г. Уартон так характеризуют форму щетинок клещей: «...они бывают простые, опущенные, пуховидные, булавовидные, ланцетовидные, сердцевидные, перепончатые, обволошенные, перистые, содержащие камеру, вильчатые или настолько неправильные по форме, что только подробное их описание может дать представление о них».

Крайне разнообразен хетом у тромбидиформных клещей. Русское название этого семейства — краснотелки. Они сравнительно крупные (до 3 миллиметров), покрыты, словно бархатом, ярко- или кроваво-красными перистыми волосками, у хищных тромбидиформных клещей — хейлетид покровы тела и конечностей «опущены» многочисленными листовидными или вееровидными щетинками.

О назначении тех или иных щетинок на теле клещей можно только догадываться. Вот, например, одно из таких предположений: подобно иглам ежей и дикообразов, многочисленные жесткие игловидные или шиповидные щетинки служат клещам для защиты. Возможно, волосяная «одежда» предохраняет их покровы от повреждений при перемещении в плотных субстратах: в твердой почве, в трещинах коры деревьев. Вероятно, хетом спасает клещей от гибели под сыпучими материалами — землей, песком, лавиной зерна и муки.

Не исключено, что специалист-бионик, заинтересовавшись и ближе познакомившись с этим патентом природы, сконструирует для альпиниста одежду с особым покровом, который защитит его от снежного заноса.

Доказано, что отдельные щетинки на теле клещей играют роль своеобразных антенн — это их органы чувств. Щетинки-антенны воспринимают колебания воздуха и почвы.

Разнообразны по форме современные антенны, но, пожалуй, первенство остается за природой, которая задолго до появления радио и телевидения снабдила клещей оригинальными приемными устройствами. К ним, например, относятся трихоботрии — особая пара щетинок, которая имеется у многих тромбидформных и панцирных клещей. Вершина трихоботрии может быть листообразной, булавовидной или расширенной иным образом. Ее основание прикреплено к тонкой мембране, которая, в свою очередь, находится в углублении покровов тела клеща — ботридии.

Колебания воздуха, малейшие сотрясения почвы, дерева и других поверхностей, на которых находится клещ, изменяют положение трихоботрии и передаются чувствительным клеткам, находящимся на дне ботридий. Не исключено, что отдельные волоски на теле клеща служат также органами обоняния и вкуса.

Встречаются, правда, сравнительно редко клещи, у которых щетинки столь многочисленны, что практически не поддаются подсчету. Чаше же их количество и расположение на теле клеща строго определены, и в этом случае щетинкам присваиваются наименования: плечевые, лопаточные, крестцовые, поясничные, грудные, генитальные, анальные. Их тщательно подсчитывают, измеряют и полученные данные заносят в «словесный портрет» клеща, а также используют при составлении определительных таблиц родов и даже семейств. Например, ряд видов гамазовых клещей отличается тем, что у них 38, 39 или 40 пар щетинок. Для специалиста по тарсонемонидным клещам важно знание соотношений (пропорций) между щетинками. Так, плечевые щетинки у разных видов клещей могут быть короче или длиннее крестцовых или поясничных.

Поскольку головы, на которой обычно размещаются органы чувств, у клещей нет, их глаза находятся на теле. Чаше всего встречаются двуглазые клещи, но бывают и одноглазые — циклопы, и пятиглазые виды. По сравнению не только с насекомыми, но даже и с более близкими «родственниками» — пауками клещи имеют примитивно устроенные глаза, представляющие собой скопление зрительного пигмента, к которому подходят окончания зрительного нерва. Принято считать, что такие глаза отличают лишь свет от мрака, но большего клещам, по-видимому, и не требуется: ведь микроскопические размеры крайне сужают их поле зрения и окружающий мир. Клещи по сравнению с насекомыми и пауками — медлительные организмы, и зрение не может помочь, например, хищным клещам быстрее отыскать жертву, а растительноядным — вовремя спастись от хищников. Кстати, для видов, которые проводят свою жизнь в укрытиях или обитают в почве, глаза вообще не нужны, и многие почвенные клещи, как и прочие ее обитатели, вовсе слепы.

Повышенная подвижность, хищный образ жизни,

обитание при достаточном освещении, относительно крупные размеры водных клещей способствовали тому, что их глаза лучше развиты, чем у других видов.

Участки покровов клещей, пронизанные тончайшими порами или щелями и углублениями, прикрытые туго натянутой перепонкой, рассматриваются иногда как органы чувств неизвестного назначения. Некоторые из образований называют еще лировидными органами. Возможно, это органы обоняния и (или) вкуса, однако не исключено, что они лишь сигнализируют клещу о степени растяжения самой кутикулы. Клещи чутко реагируют на изменение температуры и влажности окружающей среды, поэтому были высказаны предположения о том, что кутикула оснащена «персональными» термометром и гигрометром.

Весьма богаты покровы клещей железами. Наиболее развиты коксальные железы, протоки которых расположены у оснований некоторых пар конечностей. Их функция — осморегуляция, или выделение из тела избытка поступающей с пищей, например с кровью, воды.

Кутикула не имеет потовых желез, ведь если для приматов, например, потоотделение в ряде случаев благо, то для клещей оно смертельно. Почему? Важнейшая функция кутикулы наземных членистоногих — предохранение их от высыхания. Академик М. С. Гиляров в книге «Закономерности приспособления членистоногих к жизни на суше» подробно рассматривает этот вопрос и высказывает мысль о том, что в чем большей степени кутикула непроницаема для паров воды, тем больше приспособлены членистоногие к обитанию в условиях дефицита влаги.

У открытоживущих насекомых непроницаемость кутикулы для газов усиливает ее поверхностный слой — э п и к у т и к у л а. Отверстия трахейной системы — с т и г м ы у них снабжены сложно устроенным замыкательным аппаратом, который при необходимости полностью изолирует насекомых от окружаю-

щей атмосферы. Кутикула клещей с этой точки зрения менее совершенна. У многих видов она проницаема для газов. Для клещей характерно «кожное» дыхание, и они могут жить только в атмосфере, насыщенной водяными парами. Чем плотнее кутикула, чем меньше ее проницаемость для газов, тем более «сухоустойчивы» клещи.

Перечисляя отличия паукообразных от насекомых, мы подчеркивали, что клещи — восьминогие организмы, но не все пары ног используются для передвижения. У практически слепых, мелких, в большинстве случаев медлительных существ — клещей важнейшими органами чувств служат тактильные (осязательные). В связи с этим у многих видов почвенных клещей, в частности у гамазовых и некоторых тарсонемидных, у хищных хейлетид, кроме педипальп, осязательную функцию выполняют лапки первой пары ног. Клещи передвигаются на трех задних парах конечностей, одновременно ощупывая лапками первой пары ног все предметы, встречающиеся на пути. Обычно на тактильных конечностях постепенно исчезают и характерные для ходильных лапок коготки, а сами конечности удлиняются.

Клещи не только осязают, но и «нюхают» ногами, органы обоняния, воспринимающие химические раздражители, расположены у них на первой и частично на второй паре ног. Они представлены полыми внутри выростами кутикулы — соленидиями. К основанию соленидиев подходят окончания нервных клеток. Более сложны органы обоняния у иксовых клещей — паразитов теплокровных животных, но и у них эти органы находятся на лапках первой пары ног.

У некоторых видов клещей, например пигмефорид, обитающих в гнездах мелких млекопитающих и насекомых, реже в пещерах, первая пара ног превратилась в прикрепительный орган. Ими пигмефориды цепляются к шерсти млекопитающих или к волоскам на

теле насекомых. Лапка этих «прицепок» имеет кулаковидную форму, а против коготка расположен вырост покрова, который вместе с коготком образует подобие клешни. У самок микроскопических скутакарид, обитающих в болотном мхе, лесной почве, гнездах различных насекомых, четвертая пара ног вообще не используется для передвижения. Она укорачивается и превращается в короткий «обрубок» с пучком длинных щетинок на вершине.

Превращение ходильной конечности в хватательную не должно вызвать особого удивления у читателя. Вспомним, что и наши руки — это первая пара ног наших далеких обезьяноподобных предков. Ведь и современные обезьяны первую пару ног используют чаще для разнообразных хватательных действий, чем для передвижения. В такой же степени «оправданны» исчезновение у клещей одной, двух или даже трех пар конечностей и превращение их в шести-, четырех и даже двуногих созданий.

Для некоторых клещей — внутрикожных паразитов млекопитающих характерно прежде всего удлинение тела. Оно становится червеобразным, конечности укорачиваются, а то и полностью исчезают несколько пар. Подобная метаморфоза наблюдается, например, у железничных клещей, паразитирующих у оснований волос век млекопитающих. Галловые клещи, называемые еще эриофидами и четырехногими клещами, также имеют червеобразное тело с сохранившимися двумя парами конечностей. У клещей под-аполипид, паразитирующих под надкрыльями жуков (например, жужелиц и божьих коровок) и в трахеях саранчи, кузнечиков, сверчков, исчезают одна, две, а иногда даже и три пары конечностей. Вот почему под-аполипиды — двуногие, четырехногие, шестиногие и только, как исключение, восьминогие клещи.

Клещи — раздельнополые организмы. Однако самцы обнаружены не у всех видов, видимо, самки раз-

множаются партеногенетически (яйцеклетка развивается без оплодотворения). В мире беспозвоночных такой способ размножения свойствен многим организмам. Сравнительно редко самцы по внешним признакам идентичны самкам, и для определения пола нужно искать половые придатки или даже вскрывать клещей. Часто у самцов наблюдаются выраженные вторичные половые признаки. Так, у самцов гамазовых клещей иное, чем у самок, строение хелицер и щитков спинной и брюшной стороны тела. У самцов саркоптиформных клещей изменена форма второй, а иногда и четвертой пары ног. Совершенно непохожи на самок самцы тарсонемин. Они не питаются, и единственная их «обязанность» — передача генетической информации, поэтому у самцов комплекс ротовых придатков превратился в дополнительный осязательный орган. Тело мужских особей имеет уже не мешковидную, а ромбовидную форму и иное расположение щетинок.

Одни клещи откладывают яйца, защищенные от высыхания плотными оболочками, на поверхность почвы; другие — в норы, где обитают их «хозяева» — птицы и мелкие млекопитающие (грызуны, насекомоядные и т. д.). Почвообитающие клещи откладывают яйца в почву.

Укрытые в ней яйца обеспечивают развитие эмбриона при высокой влажности воздуха. «На свет» выходит шестиногая личинка, которая не имеет зачатков половых придатков, поэтому у большинства клещей по личинке нельзя определить ее будущий пол. Личинка линяет и превращается в первую нимфальную стадию, или протонимфу. Это уже восьминогий организм с зачатками наружных половых органов. Протонимфы в дальнейшем линяют и становятся дейтотрифонимами, то есть переходят во второй и третий нимфальные возрасты. Нимфы могут быть как похожими на самцов и самок, так и резко от них

отличаться. У нимф гамазовых клещей обедненный по сравнению с самцами и самками набор щитков тела. У нимф панцирных клещей покровы нежные, «непанцирные» и более длинный, чем у самцов и самок, хитин. По этим признакам нимф панцирных клещей иногда ошибочно относят к акароидным клещам. Нимфальные шкурки у панцирных клещей иногда не отпадают полностью от новых покровов; получается, что клещи как бы натянули на себя несколько «одежек» и не желают расстаться с ними. Существует мнение, что эти «одежки» — дополнительная защита нежных покровов нимф от высыхания.

Количество яиц, которое откладывает самка клеща в течение жизни, колеблется от одного относительного крупного яйца до 6—8 тысяч. Такой огромной плодовитостью отличаются самки иксодовых клещей. Отложив сразу несколько тысяч яиц, самка погибает. Казалось бы, при такой исключительно высокой плодовитости иксодовые клещи должны «кишеть» в наших лесах и полях и сплошной массой усеивать различных теплокровных животных. На самом деле только из немногих яиц выходят личинки и не все они превращаются в нимф. Множество яиц, личинок, нимф погибает от неблагоприятной температуры и влажности окружающей среды, хищных насекомых, обитающих по соседству, микроорганизмов и микроскопических грибов. Лимитирует губительное распространение одного вида острейшая конкуренция из-за жизненного пространства и пищи. Это дало право русскому зоологу и писателю Н. П. Вагнеру сказать: «Несмотря на кажущийся простор, жить тесно: все места заняты».

«МЕСТО ЖИТЕЛЬСТВА» — ВСЬ МИР

За многие миллионы лет своего существования клещи расселились по всей планете. Уже упоминавшиеся нами акарологи Бэкер и Уартон емко и кратко

выразили эту мысль: «Клещи встречаются повсюду, где имеется жизнь».

В самом деле они заселили все «этажи» планеты и различные климатические зоны земного шара: есть виды, живущие в воде и почве, паразитирующие на растениях и животных. Клещей находят в Антарктиде и пустыне, на тропических и арктических островах, в лесах и глубоких пещерах, на высокогорье и в болотах, в ручьях, реках и морях. Однако не водная среда, а суша стала основным местом обитания подавляющего большинства этих членистоногих.

Попытаемся сгруппировать наземных клещей по местам их «прописки» и образу жизни.

Обитатели почвы. Это самая крупная и самая разнообразная группа клещей. Часть клещей заселяет растительные остатки на поверхности почвы — лесной опад или лесную подстилку. В основном это виды, которые питаются непосредственно мертвыми растениями или обитающими в них микроскопическими грибами и микроорганизмами. В грибном «лесу» клещи «пасутся», как коровы на пастбище. И так же, как коровы, козы, овцы, верблюды, лошади, имеют свои излюбленные виды растений; клещи отда-



ют предпочтение определенным видам микроскопических грибов.

Мирно «пасущихся» клещей подстерегают их хищники, чаще всего это относительно крупные гамазовые клещи. Они охотятся не только за клещами — грибоедами и плеснеедами, но и за мелкими насекомыми; пожирают мельчайших круглых червей — нематод, заселяющих почву, и разыскивают яйца других клещей, насекомых и прочих почвенных обитателей. Часто клещи концентрируются у корней растений, используя их для облегчения своего передвижения и питания.

Энтомофилы. Обильно заселены клещами норы, ходы, гнезда и прочие убежища более крупных почвенных обитателей и прежде всего насекомых. Часть видов клещей в процессе эволюции приспособилась жить только вместе с определенными видами или группами насекомых и превратилась в насекомолюбивых — энтомофильных клещей. Среди энтомофилов очень многочисленна и разнообразна группа мирмекофилов и термитофилов — клещей, обитающих в муравейниках и термитниках; карабидофилов — клещей, «облюбовавших» жуличиц; клещей, поселившихся в местах обитания мух и навозных жуков. Отдельные клещи связаны только с одним видом насекомого, например с уховерткой.

Большинство энтомофилов лишь «квартиранты» насекомых, нашедшие в их гнездах благоприятный микроклимат, защиту от врагов, обилие пищи в виде различных грибов. Часть энтомофилов — «сотрапезники» насекомых, а также пожиратели их трупов. Немало среди энтомофилов и хищников, охотящихся на «соседей» по убежищу.

Однако не у всех клещей отношения с насекомыми — хозяевами гнезд безобидны. Многие клещи питаются яйцами насекомых или паразитируют на них. В последние годы, например, широко распространился клещ варроа — паразит медоносной пчелы, ранее из-

вестный лишь пчеловодам Дальнего Востока. Возможно, от энтомофилов, когда-то безобидных обитателей гнезд, возникли виды клещей, паразитирующих в дыхательной (трахейной) системе насекомых, в частности у пчел.

Обитатели нор и гнезд мелких млекопитающих. Группа клещей чрезвычайно разнообразна и по образу жизни, и по отношению к хозяину гнезда — мелкому зверьку. В группе представлена, как и среди энтомофильных клещей, значительная часть «временных жильцов» — почвенных обитателей, которые находят в норах и гнездах «и стол, и дом». Однако основное ядро этой группы составляют все же норные аборигены. В природе они встречаются только в норах и гнездах многих видов млекопитающих-хозяев.

Некоторые виды норных клещей забираются в шерстный покров хозяина. Сюда клещей привлекают тепло и возможность «охотиться» на других — более мелких — обитателей шерсти. Клещи нападают и на зверька-хозяина, становясь кровососами.

Комплексы членистоногих, обитающих в гнездах мелких млекопитающих, находятся под наблюдением медицинских и ветеринарных специалистов как возможные очаги инфекционных заболеваний. Перемещаясь от норы к норе, от одного зверька к другому, членистоногие переносят в своем теле возбудителей вирусных, риккетсиозных и других болезней.

Обитатели растений. Покинув почву и растительные остатки, некоторые виды клещей перешли на живые растения, заселив травы, кустарники и деревья. На травянистых растениях, например на злаках, клещи появляются весной. Постепенно поднимаясь все выше и выше по растущему растению, клещи добираются до его колоса, а осенью снова возвращаются в почву. Среди них чаще всего встречаются клещи-вредители, реже — виды, которые питаются микроскопическими грибами и микроорганизмами, также обита-

ющими на этих растениях. И уж совсем редко здесь поселяются хищные клещи.

Очень разнообразна по своему составу и образу жизни группа древесных клещей. Правда, деревья дают приют и типично почвенным клещам, населяющим дупла, щели в коре, древесные раны, ходы короедов и других жуков, которые питаются живой древесиной. В древесине находят благоприятные условия для жизни клещи-плеснееды, хищники и паразиты насекомых, а также клещи, потребляющие трупы насекомых.

Обитатели гнезд и тела птиц. Гнезда большинства видов птиц в отличие от нор и убежищ млекопитающих сравнительно короткий период бывают заняты «хозяевами», поэтому устойчивый комплекс членистоногих обитателей формируется не во всех гнездах. «Нахлебниками» многих птиц становятся обитатели почвы и деревьев, хотя встречаются и другие виды, проникшие в гнездо теми или иными путями. Они питаются пометом птиц, разлагающимися остатками, грибной флорой. Обильны в гнездах птиц и клещи-хищники.

В местах постоянных гнездований находится немало клещей — временных паразитов птиц. После кровососания эти виды клещей находят убежище в гнезде и используют его для размножения.

Значительный вред птицеводству причиняет гамазовый куриный клещ. Он размножается в подстилке птичников, и поэтому его еще называют «птичником». Правда, помимо гнезд птиц, клещ встречается в гнездах белок и домовых мышей. Куриный клещ — очень мелкий организм (длина самки меньше одного миллиметра), но десятками тысяч особей нападая на кур, вызывает их истощение и гибель. Наблюдая за «купанием» кур в пыли, не каждый догадается, что они таким способом пытаются избавиться от докучливых паразитов. В массовых количествах гамазовый клещ может размножаться и в гнездах го-

лубей, певчих и декоративных птиц, которых разводят любители в своих квартирах.

Значительное число видов клещей все время обитает на теле птиц, питаясь отмершими частичками кожи и перьев. Среди перьевых клещей встречаются и истинные паразиты. Например, весьма опасен для кур возбудитель кожной чесотки.

При отсутствии птиц — хозяев гнезд — клещ «переходит» на млекопитающих, в том числе и на человека.

Паразиты млекопитающих. Это прежде всего иксодовые и аргасовые клещи. Как мы уже отмечали, они не потеряли связи с почвой: откладывают в нее яйца, здесь же зимуют, а весной, как только в лесах появятся проталины, клещи просыпаются. Взобравшись на стебельки трав или ветви кустарников, они поднимают кверху пару конечностей, «настраивая» их на объект нападения. Клещи обычно «собираются» возле тропинок и дорог, которые протоптаны дикими животными или идущим на выпас домашним скотом. Здесь клещи и подстерегают добычу.

Аргасовые клещи — типичные обитатели постоянных убежищ (норы, гнезда, пещеры, расселины скал и покинутые человеком постройки). Здесь, затаившись, они ждут (порой очень долго), пока не приблизится к ним теплокровное животное или человек, и нападают на него для кровососания. Аргасины опасны для человека, сельскохозяйственных животных, в том числе и птиц, поскольку они не только паразиты, но и переносчики возбудителей очень опасных заболеваний.

Практически полностью потеряли связь с почвой накожные и внутрикожные паразиты млекопитающих — волосяные и чесоточные клещи, вызывающие заболевания кожи. Ветеринария располагает средствами борьбы с чесоткой овец и других сельскохозяйственных животных.

Обитатели хранилищ зерна и продуктов его переработки. Вместе с зерном попадают в хранилища, а с

мукой — в склады мучной, удлинённый и близкие к ним виды клещей, а также клещи-хищники. При массовом размножении вредоносность непрошенных «нахлебников» весьма значительна. Они портят муку и другие пищевые продукты. Иногда зерно, заражённое клещами, становится непригодным для скармливания сельскохозяйственным животным и его приходится пускать на технические цели.

Клещи — обитатели жилища человека. По данным ученых, рядом с нами могут обитать около 50 видов клещей различного систематического положения и образа жизни. В этот список входят и клещи, проникшие из гнезд птиц, и виды, связанные с мышевидными грызунами, и клещи — вредители запасов зерна и зернопродуктов, и обитатели растительных и животных остатков, и хищные виды. В медицинской литературе есть сообщение о том, что «квартирные» клещи могут быть потенциальными и фактическими возбудителями аллергических заболеваний. Наиболее опасен постельный клещ, обитающий в мягкой мебели, под ее обивкой. Клещи питаются слущенными чешуйками поверхностного слоя кожи человека и различными микроскопическими грибами, которые часто поселяются в мебели.

Таков далеко не полный перечень мест обитания клещей.

СКОЛЬКО ИХ!

Палеонтологическая летопись нашей планеты свидетельствует о том, что различные систематические группы растительного и животного мира прошли через этапы становления, расцвета и вымирания. В кембрийский период палеозойской эры * возникли, достиг-

* Начало палеозойской эры — 570 миллионов лет назад, начало мезозойской эры — 225 миллионов лет назад, начало кайнозойской эры — 65 миллионов лет назад.

ли расцвета морские членистоногие — трилобиты, которые к началу мезозойской эры полностью вымерли. Как отдельные виды «живых ископаемых» сохранились в настоящее время кистеперые рыбы.

Мезозойскую эру зоолог вправе называть царством рептилий. Землю в этот период населяли гигантские растительноядные и хищные ящеры. Но в конце мезозойской эры царство рептилий сменилось царством млекопитающих, и сегодня только останки грозных динозавров, которые нет-нет, да находят палеонтологи, свидетельствуют о том, что предки современных ящериц когда-то «хозяйничали» на планете. Давно уже прошел «золотой век» земноводных беспозвоночных. Впрочем, зоологи считают, что другая ветвь беспозвоночных сейчас переживает период расцвета — круглые черви и насекомые. Вполне закономерен вопрос: находятся ли «герои» нашей книги «на подъеме» или перед нами «жалкие остатки» когда-то процветающей группы животных?

Чтобы ответить на этот вопрос, прежде всего надо выяснить, какими же критериями руководствуются зоологи, включая ту или иную группу животных в число процветающих. Обязательно ли



им с этой целью анализировать «родословную» группы и палеонтологические материалы.

Выдающийся советский ученый — академик А. Н. Северцов (1866—1936), создатель школы морфологов-эволюционистов, разработал систему критериев, которые свидетельствуют о процветании или, как говорят зоологи, о биологическом прогрессе рассматриваемой группы животных.

Стараясь не утомлять читателя узкоспециальными деталями и не уклоняться от «клещевой» темы, изложим критерии биологического прогресса по А. Н. Северцову: 1) численное увеличение особей данной систематической (таксономической) группы; 2) прогрессирующее расселение, то есть захват новых мест обитания; 3) возрастающее многообразие форм (подвиды, виды, роды и т. п.).

Сразу можно сказать, что один из перечисленных признаков биологического прогресса вполне можно применить к клещам: места их обитания исключительно разнообразны, а ареалы — очень широки. Теперь рассмотрим видовое многообразие клещей на земном шаре.

Основоположник современной систематики Карл Линней знал лишь несколько десятков видов клещей и рассматривал их в составе единственного рода. В 1956 году наука уже располагала данными примерно о 10 тысячах видов клещей, а в настоящее время число описанных видов клещей приближается к 20 тысячам. Однако и эта цифра еще весьма далека от реальной: многообразие клещей в природе, конечно же, значительно выше. Некоторые косвенные данные позволяют провести ориентировочные подсчеты численности различных экологических групп клещей.

Прежде всего подсчитаем, какого прироста можно ожидать в группе энтомофильных клещей. Гнезда тропических видов общественных насекомых — термитов насчитывают сотни и даже миллионы экземпляров

особей. И на сотни тысяч экземпляров идет счет членистоногих «квартирантов» в этих гнездах. Однако клещи точно зафиксированы учеными в гнездах лишь одного-двух десятков видов из 2500 видов термитов, известных науке. Если считать, что в термитнике с каждым видом «проживают» только четыре вида клеща (хотя, естественно, их может быть и больше, и меньше), то общее количество видов термитофильных клещей как минимум составит 10 тысяч. Опыт изучения мирмекофильных тарсонемин и анетид убедил нас в том, что обнаружение на каждом из видов муравьев и в их муравейниках 10 новых для науки видов клещей отнюдь не редкость! Примем, что в гнезде каждого вида муравья содержится по два пока «не открытых» вида клеща.

Сегодня описано около 6 тысяч видов муравьев, следовательно, должно быть известно не менее 10 тысяч видов мирмекофильных клещей.

По последним данным, на земном шаре существует примерно 250 тысяч видов жуков. Мы отмечали, что и для жужелиц, и для тлевых коровок, и для короедов характерны свои «сотрапезники», «квартиранты» и паразиты. Если допустить, что 10 видам насекомых соответствует лишь один вид клеща, новый для науки, то таких видов окажется по крайней мере 25 тысяч. А ведь мы не учли еще клещей — спутников различных видов пчел, ос, кузнечиков, сверчков, уховерток и других насекомых. Общее число энтомофильных клещей в природе, да и то по самым скромным подсчетам, должно приближаться к 100 тысячам видов.

Клещи второй группы — обитатели растений «прижились» как на отдельных видах, так и на группах родственных растений. Науке известно около 240 тысяч видов только цветковых растений. Если каждым 10 видам растений сопутствует один вид клеща, то в природе должно насчитываться около 25 тысяч видов растениеобитающих клещей.

Третья группа клещей — обитатели почвы. В трехтомном «Определителе обитающих в почве клещей» приведено около 3 тысяч видов клещей, которые были впервые обнаружены на территории СССР, и более 500 видов — совершенно новых для науки. Подробная перепись фауны клещей обширнейших территорий нашей страны пока еще не составлена. Вероятно, только в почвах СССР еще «сокрыты» от акарологов несколько тысяч неизвестных видов. За рубежом подобные исследования практически не проводятся не только в таких крупных странах, как Индия и Китай, но и на целых континентах — в Южной Америке, Австралии, а также на значительной части Африки. Очевидно, составителям будущего списка клещей, населяющих почвы стран мира, надо быть готовыми к тому, что им придется иметь дело с несколькими десятками тысяч видов.

Таким образом, подсчеты показывают, что на Земле обитает примерно 100—200 тысяч видов клещей, из них 20—30 тысяч видов — на территории СССР. Однако если считать эту цифру реальной, то окажется, что по видовому многообразию с клещами среди животного населения мира могут «соперничать» только насекомые и круглые черви. Уже в настоящее время видов клещей известно примерно вдвое больше, чем видов птиц и млекопитающих вместе взятых.

Нам осталось рассмотреть последний критерий биологического прогресса — многообразие естественных группировок клещей. Мы уже отмечали, что различия в строении клещей очень велики. Это, естественно, даже не позволяет точно определить место клещей среди прочих групп паукообразных. Весьма неоднородны и подотряды, надсемейства и семейства клещей.

Они также состоят из многих групп (родов), которые характеризуются значительным видовым разнообразием. Для того чтобы подчеркнуть различие ме-

жду видами, а карологам приходится выделять и подвиды клещей.

Подчеркивая громадное видовое многообразие клещей, мы одновременно обращаем внимание читателя на способность отдельных видов и групп видов к размножению в массовом количестве.

Приведем лишь один пример из работы знатока фауны панцирных клещей почв нашей страны, лауреата Государственной премии СССР, доктора биологических наук Д. М. Криволуцкого: «Численность панцирных клещей в лесах с мощной подстилкой составляет 200—300 тысяч экземпляров на один квадратный метр почвы».

Таким образом, вывод напрашивается один — клещи процветают. Какие же черты в строении и образе жизни клещей содействовали в прошлом и помогают в настоящее время их процветанию? Казалось бы, природа по сравнению, скажем, с насекомыми наделила клещей меньшими возможностями для завоевания жизненного пространства. Клещи более «чутки» к высыханию мест обитания, неспособны к полету и, следовательно, не могут преодолевать значительное расстояние, по размерам уступают насекомым, что является еще одним природным «ограничителем» дальних путешествий этих членистоногих. Любые естественные препятствия для них труднопреодолимы, да и опасностей на своем «пути» они встречают в избытке. Однако...

Достаточно, например, корове оставить на поле «лепешку» навоза, как в ней через пару дней оказывается громадное количество разнообразнейших клещей. В пищевых отходах — скоплении гнилых овощей, собранных, например, в Одессе, Вильнюсе или Москве, размножаются в основном, одни и те же виды клещей.

Учитывая различие в размерах между насекомыми и клещами, мы должны заметить, что общность

мест обитания отнюдь не свидетельствует об их идентичности. Так, в почве клещи заселяют различные мельчайшие полости и скважины, диаметр которых недоступен для насекомых и прочих почвенных животных. На теле птиц клещи почти «монополюсно» заселили перьевой покров, а у млекопитающих — кожу. Это среда обитания многочисленной группы чесоточных клещей. Им удалось проникнуть в толщу кожи, «освоить» такие ее участки, как основание бровей и ресниц. Для «громадных» по отношению к клещам насекомых эти области тела млекопитающих явно непригодны к «заселению».

На растениях клещи также проникли в недоступные или малодоступные для насекомых места, как пространство внутри почек, полости в стеблях и т. д. Благодаря миниатюрным размерам клещи стали «квартирантами» и самих насекомых, поселились в муравейниках, термитниках, гнездах пчел и ос, в ходах и гнездах насекомых — обитателей деревьев. Здесь клещи либо выступают в роли «сотрапезников», либо используют ту пищу, которая «не подходит» хозяевам убежищ. Клещи стали плеснеедами, дрожжеедами, грибоедами...

Микроукрытия обеспечивают клещам и необходимый микроклимат, и надежную защиту от крупных врагов. Мы уточняем — «крупных» насекомых, так как вслед за клещами-«вегетарианцами», скажем, грибоедами и вообще растительными клещами, в укрытия проникли их враги — хищные клещи. Часть клещей как среду обитания «освоила» самих хозяев убежищ, прежде всего насекомых, став их паразитами.

Обилие пищи свело к минимуму ее поиск, и клещам даже нет необходимости «выходить» за пределы пищевого субстрата. Однако в таком «складе-убежище» их подстерегает иная опасность — погибнуть не от голода, а от высыхания, когда этот процесс охватит весь субстрат. Ведь многие места обитания клещей

существуют сравнительно недолго. Например, идеальное убежище для клещей — ходы жуков-короедов. Жуки поселяются в дереве, сами же заселяют ходы грибной флорой. Так что для клещей-«квартиросъемщиков» в «доме» короедов, что называется, «сладкая жизнь», поэтому они и заселяют ходы жуков в массовом количестве.

Но... Во-первых, в убежище жука-короеда надо еще как-то добраться, во-вторых, «сладкая жизнь» заканчивается вскоре после того, как, освоив дерево, жуки покидают его, а оно пересыхает и гибнет. Клещам приходится искать новое дерево со свежими ходами короеда и пытаться проникнуть в него.

Как же клещи «решили» эту проблему? Если человек для облегчения и убыстрения передвижения по Земле еще на заре своей истории приручил лошадь, верблюда, осла, то клещи в процессе эволюции приспособились расселяться при помощи насекомых.

ОРИГИНАЛЬНОЕ РЕШЕНИЕ «ТРАНСПОРТНОЙ ПРОБЛЕМЫ»

Использование более подвижных видов организмов менее подвижными для расселения называется в экологии *форезией*, а подобное взаимоотношение между организмами — *форическими связями*.

Форические связи клещей и насекомых весьма разнообразны. Приведем несколько типичных примеров. Среди саркоптитформных клещей имеется сравнительно небольшое семейство анетид, представителей которого можно назвать гнилеедами. Это мелкие клещики с нежными эластичными покровами, обитающие в разлагающихся корне- и клубнеплодах, в истечениях ран деревьев и различном гнилье. На картофельных полях и в овощехранилищах обычен картофельный клещ. В отдельной картофелине очаг его размножения находится в центре гнилостного процесса. Тут бок о бок



роются в жидком содержимом личинки, нимфы, самцы и самки этого вида клеща. Однако по краям очага гниения и даже в отдалении от него всегда находится множество мельчайших членистоногих, внешне непохожих на анетид. Их можно отнести к клещам другого вида или даже принять за каких-то иных паукообразных, хотя на самом деле они представляют собой видоизмененную дейтонимфу картофельного клеща, или гипопус.

Гипопусы имеют яйцевидное тело, состоящее из двух подвижно соединенных между собой неравных щитков. Ротовые придатки не функционируют. Они превратились в осязательный орган, состоящий из цилиндрического основания, на конце которого расположены две, чаще крупные, щетинки. Первая пара ног гипопуса, в особенности их лапки, обычно удлинена и снабжена длинными соленидиями. Брюшная сторона тела слегка вогнута, у ее заднего края расположен круглый или овальный, чаще всего крупный, диск с несколькими парами присосок. По паре присосок можно обнаружить и на тазиках двух пар ног.

Гипопусы очень подвижны. В поисках насекомых, которые служат для клещиков средством

передвижения, гипопусы могут уходить на сравнительно большое расстояние от места своего появления на свет. Обнаружив насекомое, гипопус взбирается на него и при помощи присосок плотно прикрепляется, «приклеивается» к покровам. Насекомое нередко находит клещу новую гнилую картофелину, хотя, конечно, разыскивает пищу не ради клеща, а для собственного пропитания и прокорма личинок, которые выйдут со временем из отложенных в картофелину яиц. На новом месте гипопусы линяют на тритонимф, а те, в свою очередь, на самок.

Самки, впрочем, как и у многих других видов клещей, размножаются партеногенетически. Таким образом, единственный гипопус в новом месте обитания через несколько суток способен основать колонию партеногенетических (девственных) самок. Только при достаточном количестве особей в их потомстве появляются самцы. В цикле развития у многих видов анетид самцы чаще всего вообще отсутствуют.

Такое «пренебрежение» к самцам вынужденное. Уж очень непостоянен пищевой субстрат — гнилая картофелина, а вид должен существовать. За короткое время нужно успеть пройти полный цикл развития и обеспечить возможность проникновения вида в новый очаг гниения. Вот почему анетидам пришлось в некоторых случаях отказаться от встречи самцов и самок и выработать способность у каждой особи к воспроизводству себе подобных.

Гипопусы обеспечивают процветание картофельного и других видов анетид даже при массовой гибели их в отдельных очагах размножения.

Образовывать гипопусов могут также и близкие к анетидам акароидные клещи. У некоторых видов этих клещей гипопусы появляются в том случае, когда внешние условия складываются неблагоприятно и возникает угроза гибели данной колонии клещей.

Насекомые заселяют гипопусами не только карто-

фель, но и другие продукты. Например, в поле и хранилищах насекомые переносят на лук луковичного клеща, содействуют циркуляции мучного клеща на мельницах, элеваторах, складах с мукой и крупами.

У перечисленных видов клещей гипопусы весьма «неразборчивы» и используют в решении «транспортной проблемы» самых различных насекомых. В жилых помещениях мы находили на тараканах гипопусов картофелябельного, на блохах домовых мышей — мучного клеща.

Однако, когда насекомое служит для клещей не только «видом транспорта», но и «предоставляет» им убежище и пищу, гипопусы оказываются весьма избирательными к видам насекомых-расселителей. Например, клещи становятся мирмекофилами и расселяются только муравьями или даже отдельными их видами; навозные клещи предпочитают только жуков-навозников; клещи, обитающие в падали, — только насекомых-трупоедов. Есть виды клещей, которые используют в качестве «транспорта» майских жуков или отдельные виды ухверток.

Гипопус — очень стойкая к неблагоприятным факторам среды стадия развития клещей. Гипопусы хорошо переносят длительное высушивание и замораживание. Они не гибнут даже под воздействием значительных концентраций газообразных ядов. У акароидных клещей и клещей-анетид, обитающих в гнездах млекопитающих, иной тип гипопусов. Вместо дискаприсоски на их теле образуются своеобразные зажимы, при помощи которых гипопусы прикрепляются к шерсти хозяев. У некоторых видов акароидных клещей дейтонимфа превращается не в «странствующего», а в покоящегося гипопуса. Его тело покрыто плотными защитными оболочками, и, таким образом, покоящийся гипопус — своеобразная спора у клещей. Гипопус остается жизнеспособным при неблагоприятных условиях и как бы «замирает» в местах обитания клещей.

Такой гипопус находится в ожидании «пассивного» расселения. На новое место его могут перенести ветер, животное, человек.

У мезостигматических клещей гипопусы не образуются, но на насекомых «путешествуют» или дейтонимфы, или половозрелые самки. Дейтонимфы трупного гамазового клеща прикрепляются к телу жуков-могильщиков при помощи хелицер. У гамазовых клещей — макрохелид — насекомыми расселяются самки. Так, мушиный клещ (по латыни он называется «макрохелес муска domestика») обитает в конском навозе, питаясь яйцами мух и их личинками. Половозрелые самки клеща поджидают прилета на навоз различных видов мух и прикрепляются к щетинкам их тела при помощи хелицер. Таким образом мухи сами переносят в пищевой субстрат врагов своего потомства.

На мухах и разнообразных навозных жуках встречаются самки навозной макрохелиды. В основном этот вид клещей заселяет коровий навоз, но макрохелиды могут жить также в курятниках. Случается, что мухи заносят клещей и в дома.

На крупных навозных жуках встречается по несколько десятков самок макрохелид. Щетинистый покров у жуков не развит, поэтому самка клеща обычно прикрепляется к членикам конечностей навозника.

Очень своеобразен способ прикрепления к телу насекомого уроподовых клещей. Выделяя из анального отверстия капельку жидкости, уроподины самоприклеиваются к телу насекомого и, словно елочные гирлянды на эластичных стебельках, повисают на его теле.

Среди тромбидиформных клещей форезия широко распространена у представителей различных семейств тарсонемин, самки которых расселяются насекомыми. Мухи — спутники человека — переносят в различные гниющие остатки клещей педикулястеров, на муравьях обычно путешествуют скутакариды пигмефориды, а с жужелицами переселяются карбоакариды.



У перечисленных систематических групп, как и у клещей-анетид, самцы встречаются очень редко и являются лишь кратковременно существующей стадией развития. У многих видов самцы даже не питаются. Они живут короткий отрезок времени, который отпущен им природой для встречи с самками.

МОЖНО ЛИ УТОПИТЬ КЛЕЩА!

...Было отчего волноваться даже самым невозмутимым капитанам! Услышав доклад гидроакустика, капитан бросается в рубку, чтобы еще раз убедиться в невероятном: показания акустических приборов расходятся с данными самых точных карт Адмиралтейства Великобритании, составленных по данным многочисленных промеров. Но почему же сейчас карты показывают одну глубину, а гидроакустики докладывают о другой? Был 1942 год, в Атлантическом океане американские и английские транспортные суда несли ощутимые потери от немецких подводных лодок. Одним из действенных средств, дающих возможность не только промерить глубины, но и обойти подводную угрозу, было использование гидроакустических приборов.

По скорости распространения

звука в воде и промежутку времени между моментом излучения, приемом и направлением прихода отраженного сигнала определяли расположение подводной лодки. И вдруг эта, казалось, надежная аппаратура стала подводить моряков.

Сделав исправление на карте, капитан по приходе в порт докладывал о случившемся, а спустя некоторое время другой транспорт, попавший в названный район или, что еще удивительнее, то же самое судно не обнаруживало «поднятия морского дна». Может быть, в определенных районах моря гидроакустическая аппаратура приходила в негодность?

Секрет «отмелей-призраков» раскрыли акустики из Калифорнийского университета. Обнаруживаемые и исчезающие изображения, ошибочно принимаемые за отражения морского дна, которое, естественно, само по себе не поднималось и не опускалось, имели биологическую природу. Этот звукорассеивающий слой толщиной до 50 (!) метров, образованный мигрирующими морскими организмами, днем опускался на 300-метровые и большие глубины, а ночью... поднимался к поверхности.

Трудно даже представить себе, какое количество живых существ принимало участие в этих суточных миграциях. Но вот что интересно. Ведь подобные миграции, вероятно, с таким же постоянством и регулярностью происходят ежедневно и у нас под ногами, в почве.

Конечно, в почве клещи мигрируют всего на несколько десятков сантиметров, да и то не всегда. Но сам факт миграции существует, правда, пока еще его масштабы не поддаются ни измерению, ни учету.

Как и другие обитатели почвы, клещи быстро реагируют на смену дня и ночи, «на погоду» и сезон года, колебания температуры и влажности. Их ответом на изменение гидротермического режима почв в отдельные сезоны года и даже время суток служат интенсив-

ные миграции. Причем точно «следуют за шкалой» термометра или гигрометра не только обитатели подстилки и верхних слоев почвы, но и население глубоких горизонтов, вплоть до глубины 110—115 сантиметров, хотя основной ареал связан со «слоем жизни» глубиной 10—50 сантиметров.

В работе «Зоологический метод диагностики почвы» академик М. С. Гиляров пишет: «В зависимости от степени увлажнения и характера почвенной влаги в почве может создаваться вся гамма условий от дефицита влажности, как на поверхности суши, до режима, близкого к режиму дна водоема».

Знакомство с гипопусом позволило нам узнать, каким образом клещи переносят «микрозасуху» — высыхание места, где обитает колония, или микропопуляция, клещей. Ей может угрожать и обилие влаги — эдакий «мини-потоп». Этот фактор бывает сравнительно кратковременным, например при дождливой погоде, более длительным — при разливах рек, постоянным — в болотах, тундре и прочих переувлажненных местах.

Кратковременное переувлажнение почвы сопровождается сначала массовым выходом клещей на поверхность, а затем их миграцией на растения. Из глубины на поверхность почвы в дождливую погоду выходят многие виды панцирных клещей. В парниках некоторые виды клещей бакерданий, обычных почвенных видов, становятся обитателями растений. Клещи болот поселяются на кочках, в различных растительных остатках.

Однако по этим наблюдениям нельзя составить себе представление о том, как долго клещи могут переносить принудительное затопление. Мы попытались экспериментально получить ответ, наблюдая за жизнью залитого водой опасного вредителя зерна и зернопродуктов — удлиненного клеща.

В течение 2—3 суток, находясь под слоем воды, самки этого вида продолжали кладку яиц и остава-

лись живыми от 20 до 40 суток. Максимальный срок жизни самок, оставленных плавать на поверхности воды, также равнялся 40 суткам. При затоплении клещей вместе с гнилым зерном, свиным жиром, покрытым плесенью, и аналогичной «пищей», на которой клещей культивировали в лаборатории, продолжительность их жизни возрастала до 80—90 суток. В одном из вариантов опыта самки, находясь под водой на дне сосудов, установили своеобразный рекорд: жили с 13 марта по 1 июля, то есть 110 дней. Но и этот срок, как оказалось впоследствии, не был предельным.

Яйца удлинённого клеща в воде проходили нормальное эмбриональное развитие, и из них появлялись личинки. Однако, прожив в воде 25—30 суток вместо 6—7 в естественных условиях, личинки погибали, так и не перелиняв на протонимф. Те же личинки, которые после длительного пребывания в воде снова были помещены в оптимальные условия влажности, линяли в протонимф, и примерно через месяц можно было уже наблюдать спаривание самцов и самок нового поколения клещей. Самки, находившиеся в воде от 40 до 90 суток, после пребывания в течение суток в оптимальных условиях и встречи с самцами приступали к нормальной откладке яиц.

Таким образом, утопить удлинённых клещей «в ложке воды» не удалось! Следовательно, даже более чем трехмесячное затопление почвы может вызвать лишь задержку в размножении клещей, но не их гибель.

Именно способность клещей к длительной жизни в жидкой среде делает их опасными для здоровья человека. Известны случаи, когда яйца удлинённого клеща вместе с пылью, поднятой при перемещении поражённых клещами зерна и продуктов его переработки, проникали глубоко в дыхательные пути человека. В положенное время из яиц выходили личинки и, «копашась» в бронхах, вызывали у людей приступы

неудержимого удушья или кашля, похожего на астматический. Личинки удлинённого и близких к нему видов клещей врачи обнаруживали в желчных протоках, мочевом пузыре, различных частях мочеполового тракта и констатировали их воспаление, вызванное личинками.

Естественно, что, обнаружив клещей в организме человека, врач пытается избавить от них больного, то есть устранить первопричину недуга, а затем уже принимается за лечение воспалённых тканей и органов. Однако изгнать клещей из организма нелегко, поэтому при работе с зерном и зернопродуктами обязательно выполнение специальных профилактических мер, которые препятствуют попаданию клещей в организм.

Как видно из приведённого примера, клещи — подвижные, активно отыскивающие пищу членистоногие, которые способны к весьма длительному голоданию. Наиболее развита эта способность у иксодовых и аргасовых клещей, которые в основном паразитируют на млекопитающих и птицах.

С чем это связано? Казалось бы, у паразитов млекопитающих, имеющих практически неограниченный источник пищи — тело хозяина, нет необходимости приспособливаться к длительному голоданию. Да, постоянные паразиты не голодают. Например, такое насекомое-паразит, как вошь, всю жизнь обитающее на свинье, корове, буйволе, относится к голоду очень «чутко», в то же время клопа голодом уморить практически невозможно. Клопы в отличие от вшей — временные подстерегающие кровососы, и для них каждая встреча с источником пропитания проблематична. Следовательно, голодный клоп должен не гибнуть, а дожидаться этой встречи. У иксодовых клещей личинки, нимфы, самцы и самки, присосавшись к хозяину, пьют кровь в течение нескольких суток. Их тело раздувается в «мешок», вмещающий в несколько сотен раз

большую массу крови, чем первоначальная масса самого клеща. Насытившись, клещи отпадают с хозяев на поверхность почвы и здесь линяют. Чтобы превратиться во взрослого клеща, нимфа должна напиться крови. Подобно самцам и самкам, взобравшись на растение, она также подстерегает прокормителя — как правило, более крупное животное. Дождавшись его, она прикрепляется к хозяину.

Встречи с млекопитающим или птицей клещу приходится ожидать иногда очень долго, поэтому уже личинки иксодовых клещей могут голодать в течение нескольких месяцев, а нимфы и половозрелые стадии — еще дольше — до 2 лет, а иногда и более.

Аргасовые клещи поступают иначе. Они ожидают своих прокормителей в различных убежищах и стремятся, напившись крови, остаться в них. В связи с этим период кровососания невелик, а голодать эти виды могут долго: таким образом срок жизни аргасовых клещей «увеличивается» до 4, а то и до 25 лет. Интересно, что именно голодные клещи наиболее стойки к морозам и выдерживают суровые сибирские зимы, а сытые особи обычно погибают зимой.

КЛЕЩИ ПОД МИКРОСКОПОМ

Знакомя читателя с особенностями образа жизни клещей, мы стремились показать, что чем большее видовое разнообразие клещей в конкретных местах обитания, тем больший объем потенциальной пользы или вреда приносят они человеку. Но поскольку клещи очень мелкие организмы, отдельные экземпляры «не делают погоды». Результаты их жизнедеятельности станут ощутимыми лишь в том случае, когда клещи будут представлены в природе не только многими видами, но и многочисленными сообществами.

Таким образом, для акаролога важно определить видовое многообразие клещей в конкретных местах



обитания, численность определенных видов и особенности их распределения в природе.

Рассмотрим прежде всего основные методы работы акаролога, изучающего видовое разнообразие этих членистоногих, — акаролога-фауниста. Поскольку науке пока еще известны далеко не все клещи, обитающие в том или ином районе, мы расскажем и о том, как работает «первооткрыватель» видов — акаролог-систематик.

Очевидно, что первый этап работы — это поиск и сбор клещей в природе, в их естественных местах обитания. Способы сбора клещей неодинаковы и зависят от того, где обитают членистоногие. Вначале давайте посмотрим, как собирают и изучают клещей, живущих в почве. С детских лет в нашем сознании запечатлелось полевое снаряжение ученого-энтومолога: сачок, пинцет, лупа, банки-морилки с эфиром для усыпления пойманных насекомых и пробирки со спиртом, предназначенные для консервации их личинок.

Акаролог же для сборов почвенных клещей берет с собой в поле снаряжение, которым мог бы при случае воспользоваться и почвовед, и геолог: саперная или обычная лопатка,

почвенный бур, набор металлических рамок (с их назначением мы еще познакомимся) и сито для просеивания почвы, молоток, пакеты или мешочки для хранения образцов почвы. В результате получается объемистый заплечный мешок.

Энтомолог, отправляясь за насекомыми, планирует примерный список объектов «охоты». Он имеет возможность испытать в поле и радость открытия, и горечь разочарования, когда его надежды на поимку искомого существа не увенчаются успехом.

Акарологу не приходится в полевых условиях наблюдать объект поиска, иначе снаряжение, которое он берет в заплечный мешок, пришлось бы дополнить... микроскопом, что в походе нереально. Задача акаролога заключается в отборе проб почвы в интересующем его месте, а изучать ее обитателей он будет в лабораторных условиях. Именно здесь исследователя ждут и «открытия», и «разочарования».

Прежде чем взять пробу почвы, акаролог должен решить, что лучше: отобрать пробу с меньшего по площади участка, но копать поглубже или, наоборот, захватить больший участок земли, не углубляясь в грунт. При слишком «мелких» пробах можно пропустить тех клещей, которые облюбовали для жительства более глубокие горизонты почвы. Однако и слишком «глубокие» пробы не лишены недостатков; при их сборе перемешиваются клещи — обитатели различных горизонтов.

Предположим, что акаролог ограничился взятием одной, крупной — 10-килограммовой пробы почвы. Он отобрал ее в лесу под березой и в дальнейшем обнаружил в этой почве 5 тысяч экземпляров 84 видов клещей. Может ли ученый с уверенностью сказать: да, в этом лесу обитает 84 вида клеща и их численность равна 5 тысячам экземпляров на 10 килограммов почвы? Нет, пока лишь перед ученым данные, которые могут послужить в качестве характеристики клещево-

го населения конкретной «ямы», вырытой в лесу под березой. И не более!

Если акаролог возьмет вторую пробу почвы, то он может обнаружить в ней, скажем, только 40 видов клещей, но 23 из них окажутся новыми, то есть относящимися к видам, которых не было в первой «яме». Отбирая третью, четвертую и последующие пробы, зоолог может встретить 10—20 видов, которые не были обнаружены ни в первой, ни во второй, ни в третьей пробах. Конечно, читатель понимает, что сейчас мы оперируем, так сказать, «отвлеченными числами», позволяющими нам иллюстрировать сложность отбора проб. В действительности же бывает, что число ранее не обнаруженных видов клещей не увеличивается, а уменьшается. И в конце концов в какой-то «энной» пробе акаролог уже не найдет клещей, виды которых не встречались бы в предыдущих «ямах».

Как видно из этого примера, не только объем проб, но и их достаточное количество — необходимое условие достоверного анализа. Чем больше проб мы возьмем в исследуемых типах почв или под определенными растениями, тем точнее в дальнейшем наши данные будут отражать реальную картину видовой многообразия клещей в данном биоценозе (более подробно мы расскажем о нем в следующей главе). Однако количество одновременно взятых проб не может быть беспредельным и зависит прежде всего от того, сможем ли мы извлечь всех клещей из них.

Акарологи первоначально приняли в качестве стандарта пробу объемом в один кубический дециметр почвы. Образец такого объема получается при погружении в почву (вбивают молотком) металлической рамки-кубика без дна со стенками $10 \times 10 \times 10$ сантиметров. Обычно брали пробы с четырех разрезов: 0—10; 10—20; 20—30; 30—40 сантиметров.

Как показали наблюдения, клещей лучше извлекать из проб меньшего объема, поэтому в дальнейшем

изменили объем проб и увеличили их число. Высота рамки для проб (то есть глубина забора пробы) стала равна 5 сантиметрам, а в некоторых случаях даже ограничались отбором проб почвы объемом всего 5×5×5 сантиметров. Эту пробу удобнее брать уже не рамкой, а почвенным буром. В зависимости от типа почвы, предполагаемой заселенности ее клещами, изучаемого горизонта почвы и времени года рекомендуется брать от 10 до 60 проб. Почву в полиэтиленовых пакетах доставляют в помещение, где извлекают клещей в день взятия образца. Если этого не сделать, то часть клещей в почве погибнет, часть перейдет в следующую стадию развития и акаролог не сможет получить объективной картины распределения клещей в почве.

Ручная разборка проб столь трудоемка и малоэффективна, что практически никогда не применяется. Для выгонки клещей используют особые приспособления — термоэлектротермосы. Конструкции термоэлектротермосов различны, но принцип их работы одинаков — использование отрицательной реакции клещей на высыхание почвы. Как отмечает доктор биологических наук Д. А. Кривошук, термоэлектротермос основан на «принципе создания невыносимых условий влажности и температуры для животных в исследуемых образцах почвы».

Термоэлектротермос — металлическая или стеклянная воронка с ситом внутри. Ячейки сита свободно пропускают клещей, но удерживают почву. На поверхность сита высыпают исследуемый образец почвы, лесной подстилки, содержимого гнезд птиц или мелких млекопитающих. Затем над поверхностью пробы включают электрическую лампочку, подводят другой источник тепла и света или только тепла. Клещи и другие мелкие членистоногие постепенно уходят из подсыхающей почвы в ее глубину, а затем через ячейки сита проваливаются в горлышко воронки и скатываются из него в сосуд со спиртом.

В некоторых случаях исследуемые образцы перед помещением в эклекторы предварительно подготавливают. При изучении населения прикорневой зоны растений взятую почву освобождают от крупных корешков. Из гнезд птиц, например сороки, удаляют крупные ветки и другие предметы, принесенные в гнездо птицей. При помещении в эклектор содержимого муравейников из него отбирают всех муравьев, мешающих исследованию. Ячейки эклектора задерживают крупных лесных муравьев, но, копошась в сите, они просыпают в фиксирующую жидкость различный мусор. При помещении в эклектор «лепешек» коровьего навоза из него отбирают крупных насекомых.

У металлических и стеклянных эклекторов при работе выявились недостатки. Например, из-за конденсации влаги на стенках сосудов к ним прилипают клещи; очень трудно создать необходимый перепад температур между поверхностью нагреваемого субстрата и воронкой, куда скатываются клещи, особенно в металлических эклекторах. Приходится пользоваться эклекторами, изготовленными из картона и плотной бумаги, но и они не всегда выручают акаролога. Этот прибор совсем не подходит для изгнания клещей-анетид, которые, как помнит читатель, живут в жидких гнилых растительных остатках. В высыхающих пробах таких субстратов, помещенных в эклектор, анетиды погибают. При поиске анетид в консервирующую жидкость добавляют частицы разлагающихся остатков: истечения из ран деревьев, гнилые овощи, гниющие корешки растений, то есть тот субстрат, в котором в природе находятся анетиды. Если неизвестно, есть ли они в субстрате, а акарологу нужно добыть живых клещей, применяют приманочный метод. Различное гнилье, подозреваемое на анетид, помещают в стеклянные банки или другие емкости, а на поверхность взятых в природе остатков кладут приманку — вареный картофель, крахмальный студень, разлагающий-

ся сыр или дрожжи. Анетиды из первичного образца переходят на приманку, где их можно обнаружить в массе через 2—3 дня. Однако описанная методика применима лишь при кратковременных выездах исследователя в поле. Во время длительных экспедиций при сборе анетид и других видов клещей, имеющих стадию гипопуса, акаролог «охотится» не за клещами, а за насекомыми — расселителями гипопусов. Этих насекомых сохраняют живыми для последующего сбора с них гипопусов или помещают в консервирующую жидкость. Создавая гипопусам оптимальные условия влажности, можно «заставить» их перелинять на три-тонимф, а последних — на самок. Метод считается незаменимым при поисках строго специфичных энтомофилов, мирмекофилов, карабидофилов, навозных клещей.

Исследование насекомых позволяет обнаружить на них не только клещей-«путешественников», но и клещей-паразитов насекомых. На сухих насекомых, представленных в коллекциях, высохшие клещи сохраняются годами. Один из авторов книги получил из Целиноградской области посылку, в которой «покоились» на ватных матрасиках более тысячи экземпляров 222 видов жужелиц. Посылку распаковали и перенесли насекомых с матрасика во флаконы со спиртом, а затем после 2—3-дневной выдержки с насекомых и с консервирующей жидкости собрали клещей, получив большое количество пригодных для определения гипопусов анетид и акароидных клещей, самок гамазовых и тарсонемонидных клещей.

Теперь расскажем о методе сбора клещей — обитателей растений, мелких млекопитающих, зерна и наших квартир. Растениеобитающие, в частности растительноядные, клещи выявляются на растениях в местах, где они вызывают порчу листьев, стеблей, колосьев. Поврежденные клещами (предположительно) органы растений помещают в бумажные или полиэтиленовые

пакетики и в них переносят в лабораторию. Здесь каждый листик или стебель рассматривают под биноклярной лупой при 10-, а то и 100-кратном увеличении. Свободноживущих клещей стряхивают с растений на лист картона или фанеры, собирают их в пробирки со спиртом при помощи влажной иголки или кисточкой.

Очень сложна и трудоемка методика сбора клещей, которые обитают в шерсти мелких млекопитающих. Попавших в капканы зверьков помещают в мешочки, а в лаборатории членистоногих счесывают с их шерсти. Иксодовых клещей, присосавшихся к сельскохозяйственным животным, снимают пинцетом на пастбище или сразу же после их возвращения на ферму.

В хранилищах клещей сначала изгоняют из зерна и зернопродуктов при помощи термоэктекторов или размещают в складских помещениях приманки и периодически просматривают «улов». Квартирных клещей собирают пылесосом (несколько иной конструкции, чем бытовой).

Определяют клещей чаще всего по признакам, которые можно обнаружить только под микроскопом, поэтому после сбора интересующих акаролога объектов он переходит к следующему, очень ответственному этапу работы — изготовлению микропрепаратов клещей. Поскольку единой методики не существует, каждый узкий специалист — знаток конкретной группы клещей — имеет свои приемы, позволяющие изготовить хороший препарат. Такие «секреты» появляются по мере накопления опыта. Один из авторов книги вспоминает, как в первые годы работы акарологом-систематиком он долгое время не мог получить хорошие препараты самцов и самок клещей-анетид. На препаратах туловище клещей оказывалось забитым черными блестящими зернами, сквозь которые невозможно было рассмотреть нужные для определения детали членистоногого.

Впоследствии оказалось, что для растворения этих зерен хорошо промытых от спирта клещей следовало поместить в раствор едкой щелочи, затем отмыть от щелочи уже «осветленных» клещей и попытаться расправить их конечности. Часть клещей надо было класть на брюшную, а часть — на спинную сторону, заливать их каплей гуммиарабиковой смеси и накрывать покрывным стеклом.

Гуммиарабиковая смесь обладает свойством просветления помещенных в нее объектов, поэтому исследователь уже сможет просмотреть детали наружного скелета, щетинки на теле, соленидии на лапках и другие анатомические структуры, используемые в систематике как признаки для определения вида.

Еще несколько дней препараты находятся в термостате, после чего акаролог приступает к их предварительному осмотру. Исследователь немного взволнован: что его ожидает — радость или огорчение? Как приятно бывает обнаружить на препаратах вид, которому по расчетам и «положено» обитать в районе исследования. А сколько радости доставляет редко встречающаяся особь, будь то личинка или самец!

Однако просмотр препаратов порой доставляет ученому немало огорчений и разочарований. На препарате может оказаться по многим признакам явно новый вид клеща, но, увы, с обломанной щетинкой, а без нее описывать обнаруженный вид нет никакого смысла. Бывает и так, что на препаратах много нимф, а определительных таблиц по нимфам клещей данной группы нет или обнаруживаются только гипопусы без самцов и самок.

Чем больше экземпляров клещей на препаратах не поддается определению, тем сильнее хочется акарологу продолжить работу и быстрее завершить предварительную обработку материала.

Конечно, найти на сотнях препаратов всего один, пусть даже 2—3 вида обычных, повсеместно рас-

пространенных клещей менее интересно, чем обнаружить вид, новый для коллекции исследователя или впервые встреченный в том или ином типе почвы, под культурой или на насекомом-переносчике. Иногда уже предварительный разбор материала показывает необходимость повторных сборов клещей в природе или их лабораторного культивирования для получения всех стадий развития данного вида. Такая работа почти всегда проводится, когда в пробах обнаруживаются гипопусы. Уж очень заманчиво вывести из гипопусов самок, а если «повезет» — и самцов анетид и акароидных клещей, но это не всегда удается исследователю и еще пока остается изрядное количество видов клещей, практически известных лишь по гипопусам.

Определение материала акаролог завершает составлением списка, характеризующего либо видовое разнообразие клещей нескольких типов почв (чернозем, серозем, бурозем, желтозем, краснозем), либо состав клещевого населения почв в березовом лесу, на пшеничном поле и т. д. В списках отмечают также и численность видов — среднее количество экземпляров, которые обитают на одном квадратном метре почвы.

На основании этих данных акаролог может сделать вывод и о степени приспособленности клещей к определенным местам обитания, и о влиянии на клещевое население факторов среды.

Дальнейшую работу над собранной коллекцией клещей продолжает уже акаролог-систематик. Однако не следует думать, что он, словно Паганель за неизвестной науке бабочкой, «гоняется» только за новыми для акарологии или крайне редкими в данном районе видами клещей.

Не только экзотические, но и хорошо известные виды клещей подлежат тщательному исследованию. Акарологи стараются выяснить индивидуальную и географическую изменчивость одного и того же вида клещей в различных местах обитания. Как нет абсо-

лютно похожих друг на друга домашних кошек или городских воробьев, хотя они и принадлежат к одному виду, так и нет абсолютно похожих клещей одного вида. Бывает, что после просмотра тысячи экземпляров, казалось бы, уже хорошо изученного вида клеща исследователь приходит к неожиданному выводу: основной признак, приведенный в определителе («длина лопаточных щетинок равна не более половины длины крестцовых»), не характеризует все экземпляры вида. У нескольких особей лопаточные щетинки по длине равны более чем двум третям крестцовых щетинок.

Особенно часто такие расхождения возникают, когда определительные таблицы составляют по материалу, собранному в одной точке распространения вида, поэтому акаролог-систематик заинтересован в изучении обычных видов, но собранных в различных районах страны или даже земного шара.

Как филателисты марками, обмениваются акарологи экземплярами клещей. Сотрудничество между коллективами исследователей расширяет информацию о клещах, облегчает накопление коллекций.

Но вот в руках акаролога новые виды клещей и нужно готовить к публикации их описание. Как же определить, что данный вид действительно новый, неизвестный науке? На первый взгляд, очень просто. Сравнить его с экземплярами всех видов данного рода или по крайней мере с рисунками и описаниями известных видов клещей. Тут-то и подстерегают ученого трудности: описания составлены на разных языках мира, опубликованы иной раз в исключительно редких изданиях, а найденные рисунки порой не выдерживают критики с точки зрения достоверности изображения. Но акаролог все-таки справился со своей задачей и теперь должен кратко описать «свой» вид так, чтобы каждый исследователь нашел в описании признаки, отличающие вид от других — известных и неизвестных науке видов. Поскольку всякое «словотвор-

чество» в описании затрудняет работу последующих исследователей, зоологи-систематики создали Международный кодекс зоологической номенклатуры, соблюдение которого так же обязательно, как и правил грамматики.

При описании вида желательнее перечислить признаки, которые его отличают от одного-двух самых близких видов. Такое указание облегчит последующим исследователям определение вида, а в случае непреднамеренной ошибки поможет вскрыть заблуждение автора, представившего как новый уже известный науке вид. Поскольку изменчивость клещей достаточно велика, такие недоразумения вполне могут быть.

Новому виду акаролог присваивает название, состоящее из двух слов: первое показывает, к какому роду относится вид, например к роду ситероптис, а второе характеризует вид, например цереалиум. Полное видовое название клеща будет звучать так: ситероптис цереалиум, или ситероптис хлебный.

Для повышения ответственности зоолога за введение в обиход нового названия животного Международный кодекс зоологической номенклатуры предусматривает к этому названию, по крайней мере при первом упоминании, прибавлять фамилию ученого, описывающего свою находку.

Таким образом, если читатель встретит полное название клеща, в которое включена фамилия одного из авторов книги, например импарипес татарии Севастьянов, то он должен воспринять это не как дань особым заслугам или эрудиции профессора Севастьянова, а как свидетельство: Севастьянов берет на себя всю ответственность за то, что описал действительно новый вид и не «засорил» науку ненужным словосочетанием. Включение фамилии исследователя в название открытого им организма — своеобразный стимул к более точному описанию новых видов.

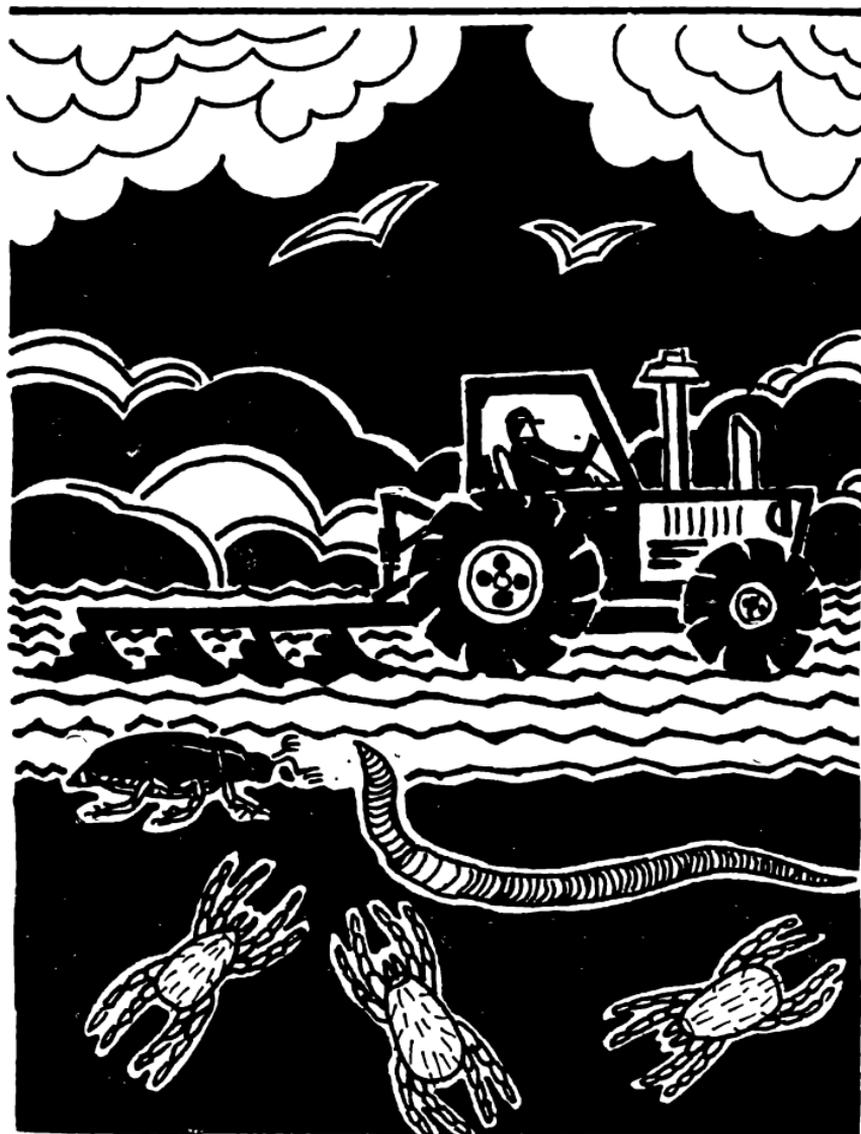
Но работа акаролога-систематика еще не законче-

на. Определение видов по первоисточникам, то есть по первоописаниям, очень сложно да порой и недоступно исследователям, так как многие первоописания стали библиографической редкостью. Вот и занимаются систематики составлением определителей по каждой группе клещей, обитающих в республике, на территории всей нашей страны или даже мира.

Все данные науки о клещах, встречающихся в СССР, обобщают в томах издания «Фауна СССР». Здесь приводят первоописания всех видов той или иной систематической группы организмов, данные об их положении в группе, образе жизни, практическом значении, мерах борьбы с вредными и способах охраны полезных видов.

Наконец, акаролог опубликовал свой труд в одном из томов издания «Фауна СССР» или разделов «Определителя обитающих в почве клещей». Каково же практическое применение полученных им данных, не будут ли они просто занимать место в книге, которую снимают с полки раз в десятилетие?

В 40-е годы текущего столетия, когда создавали Зоологический институт Академии наук СССР (ЗИН), академик Е. Н. Павловский охарактеризовал его задачи как «производство средств производства». Евгений Никанорович имел в виду то, что научные исследования зоологов, оформленные как справочники-определители, станут своеобразным орудием труда в руках специалистов, связанных с сельским хозяйством, медициной, охраной природы и т. д. Практика многих десятилетий подтвердила справедливость замечания академика Е. Н. Павловского.



СОЮЗНИКИ ЗЕМЛЕДЕЛЬЦА

У ИСТОКОВ ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ

Для колоссальной группы членистоногих почва — очень удобный дом. В нем, кроме жилья с благоприятным микроклиматом, «квартиранты» находят пищу и надежную защиту от врагов. Но почвенные организмы не просто живут в доме — они активно участвуют в его строительстве. Животный мир почвы без устали «трудится» над ее созданием, и клещи вносят свою лепту в почвообразовательный процесс.

Тысячелетиями человек пользовался дарами почвы. По мере своих сил и возможностей стремился сберечь или даже повысить ее плодородие, но суть понятия «почва» оставалась для него загадочной.

По мере накопления научных знаний сложилось определение почвы как измельченной горной (материнской) породы, которая под действием каких-то сил стала пригодной для жизни растений, но четкого представления об этих силах не было. Какие факторы сделали горную почву пригодной для жизни растений? В чем секрет плодородия почвы? Вот ключевые вопросы, которые оставались без ответа в течение тысячелетий.

Немногим более 100 лет назад — в 1883 году — выдающийся отечественный почвовед В. В. Докучаев (1846—1903) в книге «Русский чернозем» впервые дал всеобъемлющее определение почвы. Его и сегодня приводят в учебниках почвоведения.



По В. В. Докучаеву, почвой следует называть нарушенные горизонты горных пород (все равно какие), естественно измельченные совместным воздействием воды, воздуха и различного рода организмов, живых и мертвых.

Рассмотрим этапы превращения безжизненной горной породы в плодородную почву, выясним, на каком этапе в почвообразование включаются «различного рода организмы», в том числе и клещи.

Нам придется коснуться геологической истории Земли. Сколько катаклизмов пережила наша планета только за последние 200 миллионов лет! Сминались в складки горные породы, образуя высочайшие хребты, дыбились равнины, исчезали под водой огромные участки суши. А в океане, окруженные пемзовыми полями и облаками пара, вырастали из пучины безжизненные скалистые утесы, над которыми еще долго висели грибовидные столбы вулканического пепла. Глубокие трещины перечеркивали монолиты утесов, время от времени продолжавших содрогаться под влиянием магматических процессов. Из зияющих провалов выплескивалась очередная порция лавы и застывала на скалах причудливой каменной коркой.

Голые камни нещадно палило солнце, а ночью они остывали и растрескивались в результате перепада температур. На горную породу обрушивались тропические ливни. Продолжительные дожди содействовали дроблению и рыхлению камня. В воде начиналось растворение минералов, что знаменовало начало уже химического выветривания горных пород. Вода, насыщенная углекислым газом, вызывала не только растворение, но и гидролиз составных частей горных пород. Одновременно происходил и противоположный процесс — гидратация, или присоединение воды к минералам материнских пород. В этом процессе химического выветривания принимал участие кислород, который окислял минералы. Постепенно поверхность скал превращалась в кору выветривания — разрыхленную породу с несколько иным, чем в материнской породе, минеральным составом. От монолитной породы кора выветривания отличалась значительной пористостью, влагоемкостью, воздухопроницаемостью. Изменялся и цвет скал, их поверхность окрашивалась в бурые и красные тона.

Такому физическому и химическому изменению подвергались не только скальные породы, но и вулканический пепел, которым обильно «посыпали» поверхность планеты и берега Мирового океана многочисленные действующие вулканы.

Сотни миллионов лет претерпевала подобные изменения суша, в то же время в океане происходили сложнейшие физические и химические преобразования, которые завершились появлением жизни на Земле.

В кембрийский период, примерно 500 миллионов лет назад, сушу начали осваивать «посланцы жизни» — бактерии и микроскопические водоросли. Они поселились в коре выветривания, дав начало первичному почвообразовательному процессу. Происходящее на планете климатическое выветривание теперь дополнилось биологическим.

Бактерии стали разрушать такие весьма стойкие минералы, как силикаты, добывая из них калий для питания. В результате жизнедеятельности микроорганизмов в окружающую среду попадали азотная, серная и другие кислоты, а также фенолы. Кислоты действовали дальнейшему преобразованию материнских пород и формированию предпочвы. В ней стали появляться, а затем и накапливаться органические вещества, которых до этого не было да и не могло быть на суше.

Как отмечает доктор биологических наук Н. М. Чернова, «разложение мертвой органической материи — результат активности живых организмов, действующих по конвейерному принципу».

Сотни миллионов лет длилось выветривание коры и накопление в ней органических веществ. В результате этого процесса в предпочве уже появились питательные вещества для более «привередливых», чем бактерии и сине-зеленые водоросли, организмов — растений. «Первопроходцами» стали псилофиты — высшие растения, не дожившие до наших дней. По внешнему виду они больше напоминали водоросли, чем привычные нам наземные растения. Да и большинство из них, в несколько вольной формулировке, можно назвать «земноводными растениями». Сошлемся теперь на книгу «Жизнь растений»: «...есть все основания предполагать, что обычно они обитали на влажных и болотистых местах, вокруг морских и континентальных водных бассейнов, а также в прилегающем мелководье... но среди них были, по-видимому, и вполне сухопутные растения».

Проходит еще сто — сто пятьдесят миллионов лет, и сушу «завоевывают» плауновидные растения и папоротники. Они достигают расцвета в каменноугольном периоде палеозойской эры (280—345 миллионов лет назад). Трудно точно определить, какие животные и когда вышли из моря на сушу. Ведь многие из перво-

поселенцев суши — простейшие беспозвоночные животные не оставили даже следов в палеонтологической летописи Земли. Остатки их до сих пор не обнаружены, но исследователи не теряют надежды, что где-то под толщей наслоений сохранились отпечатки пионеров освоения суши.

Вот что пишет зоолог Н. Н. Иорданский: «Вероятно, освоение суши животными началось уже в раннем силуре*, хотя из силура пока почти неизвестно ископаемых остатков подземных животных... Из девона** известны представители уже нескольких групп подземных членистоногих: палеозойская группа панцирных пауков, клещи...». Вот к каким глубинам истории планеты восходит родословная «героев» нашей книги.

Академик М. С. Гиляров подчеркивает, что для многих групп морских беспозвоночных освоение суши начиналось не с ее поверхности, а изнутри, с использования как среды обитания заболоченных берегов водоемов, где жизнь была в значительной степени близка к жизни в водной среде.

Появление на первичной почве и в ней самой новых поселенцев привело к накоплению большого количества органических остатков, образовавшихся в результате отмирания и растений, и животных. Эти остатки послужили благоприятным субстратом для размножения громадной массы микроорганизмов-минерализаторов. Под их воздействием органическое вещество разлагалось первоначально на жиры, белки и углеводы, затем жиры и углеводы распадались на воду и углекислый газ, а белки — на аминокислоты. В результате ряда сложных химических реакций из аминокислот также образовывались вода и углекислый газ. В процессе минерализации растительных ос-

* Силурийский период палеозойской эры (395—500 миллионов лет назад).

** Девонский период палеозойской эры (345—395 миллионов лет назад).

татков микроорганизмы использовали часть продуктов распада и минеральных солей на построение своих клеток. Эти соединения как источник зольного и азотного питания выносились из почвы новыми поколениями растений. Однако плодородие первичных почв было исключительно низким до тех пор, пока в них не начался процесс гумификации.

Почвоведы так определяют этот процесс: гумификация — сложный био-физико-химический процесс превращения высокомолекулярных промежуточных продуктов разложения органических соединений в гумусовые* кислоты.

В любой почве в состав гумуса входят гуминовые и фульвокислоты, их соли — гуматы и фульваты, образованные в результате взаимодействия гуминовых кислот с минеральной частью почвы. Эти соли растворимы в воде и легко вымываются из почвы осадками. Они также образуют водопрочные гели и могут закрепляться на высохшей почве в виде твердых частиц. С участием гумусовых кислот и их солей в почве формируются сложные алюмо-железогумусовые и органо-железогумусовые соединения, а также органо-минеральные коллоиды.

Первоначально гумификацию растительных остатков осуществляли только микроорганизмы, и этот процесс шел медленно. Но постепенно к первым микрогумификаторам «присоединялись» все новые группы организмов. Так, в мезозое (65—225 миллионов лет назад) в «конвейер» включились грибы. Они, как известно, лишены хлорофилла и поэтому могут питаться лишь готовыми органическими веществами.

В начале мезозоя царство папоротников «дополнили» хвойные породы деревьев, а в заключительный,

* Гумус, перегной — органическая, обычно темноокрашенная, часть почвы, образующаяся в результате биохимического превращения растительных и животных остатков.

меловой период и затем в кайнозойе на суше утвердились покрытосемянные растения.

Лиственные леса, луговая и степная растительность распространились по планете. Леса стали поставщиками лиственного и хвойного опада, степная растительность дала дополнительное «сырье», которое пошло на образование гумуса. Масса корней в метровом слое почвы степной зоны достигает 8—28 тонн на гектар, а в почвах под многолетними травами — 12—15 тонн на гектар. На территории нашей страны весь (или почти весь) первоначальный почвенный покров был уничтожен в результате оледенения, и почвы возникли уже в послеледниковую эпоху. В тропиках и субтропиках почвы сохранили некоторые черты первичного почвенного покрова.

Таковы основные этапы почвообразовательного процесса на нашей планете.

А происходит ли почвообразование сегодня, так сказать у нас на глазах? И можно ли наблюдать те же закономерности, что и в далекие геологические эпохи?

Да, почвообразование не прекратилось и сегодня. На участках обнаженной скальной породы, на пепле, после извержения вулкана толстым слоем покрывшем громадные участки Земли, на грунтоотвалах шахтных выработок — всюду идут интенсивные процессы почвообразования.

Однако в наши дни первичный процесс заселения горных пород микроорганизмами, растениями и животными происходит не в той последовательности, которая существовала на заре почвообразования. Современные организмы обживают горные породы совместно, не соблюдая очередности в заселении. Да и сами растения-«первопроходцы» отличаются от своих далеких предков, которые жили в каменноугольный период. За миллионы лет эволюции у растений развилась мощная корневая система, которая в значительной мере содействует разрушению минералов, пере-

водит их в растворы и снабжает растение элементами зольного питания. Вот почему при рекультивировании земель особое внимание обращают на содержание в них растворимых соединений, доступных для корневых систем.

Почвообразующий процесс на скалах вместе с микроорганизмами начинают лишайники, которые заселяют обнаженную горную породу за 5—40 лет. Лишайники привлекают различных беспозвоночных и клещей. Существует несколько видов панцирных клещей, которые всегда сопутствуют лишайникам при «освоении» ими скальных субстратов.

В дальнейшем почвообразовательный процесс протекает, как и в глубокой древности. На погибших растениях селятся бактерии и грибы. Они привлекают различных животных. И те, и другие отмирают. Начинается процесс минерализации и гумификации растительных и животных остатков...

ЖИВОТНЫЕ — МИНЕРАЛИЗАТОРЫ И ГУМИФИКАТОРЫ

Мы уже рассказали о той роли, которую играют микроорганизмы, микроскопические водоросли и грибы в разложении растительных остатков, процессах их минерализации и гумификации. Однако не следует преувеличивать «вклад» этих микросанитаров в создание плодородия почвы. Сами по себе они не справились бы с обилием растительных и животных остатков, которые поступают в почву. На их «производительность» влияют факторы внешней среды — температура, влажность и химический состав разлагающихся субстратов. Чем мягче растительный материал, тем быстрее справляется с работой микрофлора. По данным кандидата биологических наук Г. Ф. Курчевой, которая изучала роль различных групп почвенных организмов в разложении раститель-

ных остатков, на «переработку» мягких листьев салата, капусты, бобов, свеклы микроорганизмы «затрачивают» всего несколько недель. «В то же время,— отмечает Г. Ф. Курчева,— твердые листья могут лежать годами, мало теряя в весе и не изменяясь по внешнему виду». Для того чтобы ускорить процесс разложения субстратов микроорганизмами, нужно максимально увеличить площади их поселения, то есть размельчить опад и корни растений. Однако сами микросанитары выполнить эту работу не в силах и им помогают другие обитатели почвы — животные. Процессы гумификации протекают тем интенсивнее, чем быстрее разлагающиеся растительные и животные остатки перемешиваются с минеральными частицами почвы.

Ни микроорганизмы, ни грибы не в состоянии закопать и перемешать опад. Вот почему даже в почвах, где находятся микроорганизмы и грибная флора, нет животного населения, особенно дождевых червей, образуется наихудший вид перегноя. Например, в почве лесов с твердыми грубыми листьями перегной имеет низкое качество и носит название сырого (или грубого) гумуса. Если же в почвах вместе с



микроорганизмами обитают различные почвенные животные, в первую очередь множество дождевых червей, образуется наилучший тип перегноя — мягкий (или зернистый) гумус.

В почве можно найти представителей самых различных групп животного мира. По образному выражению В. В. Докучаева, «ночная степь стонет от движения ее обитателей». Советские исследователи Н. М. Чернова и А. М. Былова опубликовали данные о том, что в почвенном слое площадью один квадратный метр насчитывается более 100 миллиардов клеток простейших, миллионы экземпляров коловраток и тихоходок, десятки миллионов нематод, десятки и сотни тысяч клещей и первичнобескрылых насекомых, преимущественно коллембол, тысячи других членистоногих, десятки тысяч энхитрид, десятки и сотни дождевых червей, моллюсков и прочих беспозвоночных.

Несмотря на незначительные размеры одного экземпляра, общая масса организмов в почве не так уж и мала. Почвенный слой на площади один гектар содержит около 4 тонн обитателей. К ним следует добавить и организмы, живущие не в самой почве, а на растениях, в частности на деревьях. Академик Б. А. Быков отмечает, что «на дереве, в его омертвевших тканях, под действием специальных организмов уже началось разложение органических веществ, то есть, по существу, идут процессы почвообразования».

Если бы почвенные зоологи выбирали животное, которому следовало бы установить памятник, то они, несомненно, остановились бы на кандидатуре дождевого червя. В становлении почвенной зоологии как науки он сыграл ту же роль, что и лягушка в исследованиях физиологов. С того момента, как ученым удалось детально изучить «вклад» дождевых червей в почвообразовательный процесс, и ведет свое начало новый раздел почвоведения, посвященный животным,

принимающим участие в образовании почвы и создании почвенного плодородия.

Своеобразным «пусковым механизмом», который вызвал разработку нового направления в почвоведении и биологии, стал доклад Ч. Дарвина «Об образовании растительного слоя (почвы) деятельностью дождевых червей», с которым великий естествоиспытатель выступил в Лондонском геологическом обществе в 1837 году. Все присутствующие были немало удивлены, узнав, что черви на протяжении года могут переработать на одном гектаре несколько сотен тонн почвы. Интерес Дарвина к дождевым червям не был случайным. Спустя почти полвека, в 1881 году, он опубликовал о них новый труд.

Сегодня почвенная зоология «отпочковалась» от общей зоологии в самостоятельную дисциплину. Ее можно также рассматривать как часть новой отрасли биологии и почвоведения — почвенную биологию, или педобиологию. Задача педобиологии — выявление роли всех организмов (бактерии, грибы, водоросли, беспозвоночные и позвоночные животные) в почвообразовательных процессах и создании плодородия почвы.

Формированию почвенной зоологии как самостоятельной отрасли знания способствовали работы академика М. С. Гилярова, в частности его монографии «Особенности почвы как среды обитания и ее значение в эволюции насекомых» (1949), «Зоологический метод диагностики почв» (1965), «Закономерности приспособления членистоногих к жизни на суше» (1970).

Работы школы почвенных зоологов, созданной М. С. Гиляровым, позволили накопить данные для выработки критериев оценки роли животных в биогеоценозах. По М. С. Гилярову, «наиболее показательным проявлением биогеоценотической активности всей совокупности организмов можно считать почвообразовательный процесс».

Сложность выявления роли животных в почвообразовательных процессах состоит прежде всего в слабой изученности животного мира почвы, состоящего из множества видов животных, часть из которых еще неизвестна специалистам. Почвенная зоология еще далека от познания взаимосвязей между всеми почвенными организмами, а без знания этих связей трудно оценить роль каждого из них, в том числе и клещей, в почвообразовании.

ЖУКИ НА ЭКСПОРТ

Как уже было сказано, гумус (перегной) образуется из растительных или животных остатков под воздействием почвенных бактерий, водорослей, грибов и животных. Однако на разных стадиях созревания перегной неодинаково привлекателен для обитателей почвы, питающихся мертвыми растительными остатками,— сапрофагов. В результате этого в разлагающихся остатках наблюдается закономерная смена организмов. Одни из них, использовав разлагающиеся растения и животных, покидают их, подготовив своей жизнедеятельностью среду обитания для новой группы гумификаторов и минерализаторов. Рассмотрим, как включаются в этот «конвейер» клещи, на примере разложения экскрементов скота или других крупных млекопитающих.

Процесс заселения экскрементов членистоногими можно условно разделить на несколько стадий с нерезкими границами между ними. В свежем, только что оставленном коровой на пастбище навозе имеется лишь разнообразная бактериальная флора, перешедшая в навоз из кишечника млекопитающего. Через несколько часов навоз находят мухи-навозницы и приступают к откладке в него яиц. На вторые-третьи сутки в навозе уже можно обнаружить первые личинки мух. На этой стадии на поверхности экскрементов

образуется тонкая, влажная корочка. Самый свежий навоз мухи заселяют гипопусами анетид. Некоторые виды анетид мы обнаружили в навозе коров в самых различных районах СССР — на Украине, в Среднем Поволжье, на острове Сахалин, в степях Калмыкии. Помимо анетид, живущих в любом навозе, есть клещи, поселяющиеся только в экскрементах коров, или лошадей, или свиней, или овец. Мухи заселяют навоз хищными гамазовыми клещами — макрохелидами, питающимися яйцами и личинками мух, а также тарсеномидными клещами, в частности педикулястером.

Этот клещ, как и представители рода педикулястер, находится в форических связях с мухами и размножается в тех же местах, что и «мушиное племя». Педикулястера можно встретить на городских свалках и в баках с пищевыми отбросами — местах, где происходит интенсивное развитие мух. На сотне домовых мух, отловленных на одной из свалок, обнаружили 242 экземпляра мушиного педикулястера.

Анетиды находят в «лепешках» обилие микроорганизмов и размножаются в навозе, пока он жидкий и пригоден для развития личинок мух.



«Мушинная» стадия заселения навоза постепенно переходит в «жучиную» стадию. По имени относительно крупного смоляного черного жука, который относится к роду копров, эту стадию называют еще копронидной.

В навоз слетаются различные жуки. Они заселяют «лепешки» новыми видами анетид, акароидных, гамазовых и тарсонемонидных клещей. И сами жуки, и находящиеся в них клещи привносят в навоз микроорганизмы и грибы, то есть содействуют увеличению разнообразия в навозе бактерио- и грибковой флоры. Мелкие навозные жуки афодии используют «лепешки» для откладки яиц и питания вышедших из них личинок; жуки-калоеды вырывают под «лепешкой» неглубокие норки и закапывают навоз для последующего питания. Более глубоко закапывают в почву навоз для последующего спокойного «пиршества» крупные навозные жуки — геотрупы и копры. Но и не только для этого...

Навоз нужен жукам для воспроизводства потомства. Сюда они откладывают яйца. В дальнейшем из этого «подземного склада» питаются личинки.

Свыше 6 тысяч видов навозников насчитывают энтомологи в мировой фауне и около 450 видов — в фауне СССР. Практически все они питаются навозом, закапывают его в почву, то есть выполняют полезную с точки зрения человека работу, поэтому жуков-навозников с полным правом можно назвать санитарами полей.

Некоторые навозники, например африканский копр Изиды, достигают больших размеров — 55 миллиметров. Он настоящий «голиаф» среди навозников. Кстати, самый крупный из известных науке жуков так и называется — жук-голиаф. Он, как и навозники, входит в семейство пластинчатоусых жуков.

Несколько меньшие размеры у жука-скарabeя. Это представитель многочисленной группы навозни-

ков, которые лепят из навоза шары, а затем откатывают их от «лепешки». Скарабея почитали в Древнем Египте священным и мудрым животным, которое уступало в мудрости лишь принявшему облик священной птицы ибиса богу письма и науки Тоту. Кольца и амулеты с изображением скарабея очень почитались в Египте.

Любопытно понаблюдать за жуком. Вот он слепил почти идеально правильный шар из навоза и покатил его задними ногами: впереди шар, а за ним задом наперед следует жук, толкая свое изделие. Устал скарабей, приостановился, чтобы передохнуть, а тут как тут навозник-соперник подбирается к лакомой добыче. Чуть зазевался хозяин, и сворованный шар уже быстро-быстро катится к чужой норе. Не успел догнать воришку и отстоять свое добро — остался ни с чем. Более удачливый жук зароем отнятый шар в свою норку и будет сидеть там несколько дней, пока не съест добычу. А вот что касается «мудрости» скарабея, то жук-навозник, как показали опыты английского ученого Р. У. Хингстона, не оправдал надежд древних египтян. Хингстон поставил самый простой опыт: жука, катящего свой шар, он отделил от норки листом плотной бумаги. Вместо того, чтобы обойти препятствие и тем самым спасти свою репутацию «мудреца», навозник с тупым упрямством старался прорваться через него, пока, обессилев, не бросил и шар, и бесцельные попытки пробиться напролом.

Кроме скарабеев, способны катать шары и жуки-пилильщики, которые очень похожи на мелких скарабеев, и еще более мелкие, но зато длинноногие жуки-сизифы.

Порой жуки откатывают навозный шарик на расстояние в несколько десятков метров от «лепешки» и закапывают его в почву, часто вместе с находящимися в нем мелкими обитателями. Таким образом «лепешка» постепенно закапывается и растаскивается

жуками. Если снять верхний слой навоза примерно недельной давности, то можно обнаружить под ним громадное количество жуков и их личинок. «Лепешка» пронизана многочисленными ходами насекомых, а в почве под ней также находится уйма мелких скважин. В дальнейшем навозные насекомые и клещи покидают навоз. Но только ли навоз содержится в остатках «лепешки»? Значительную долю ее объема теперь составляют экскременты насекомых, клещей и других членистоногих. Кроме того, эти остатки уже частично перемешаны с почвой, в них много микроорганизмов и грибов. Примерно через две недели коровий навоз начинают заселять типичные почвенные обитатели: муравьи, жужелицы, панцирные, гамазовые, тарсеномидные и другие виды клещей, мигрирующие в остатки «лепешки». В тот же период в навоз из почвы проникают дождевые черви, они и завершают процесс разложения «лепешки». Проходит месяц, и от экскрементов на поверхности почвы остается только корочка, проросшая травой. Достаточно одного-двух дождей, чтобы от «лепешки» не осталось и следа. Обычное явление для наших пастбищ. Об «объеме работ», выполненных всеми перечисленными существами, можно судить по таким данным: экскременты каждой коровы с весны до осени могли бы покрыть 365 квадратных метров пастбища.

Что может случиться, если по какой-то причине жуки-навозники вымрут, как динозавры? Вопрос далеко не так абстрактен, как может показаться на первый взгляд. Пример возьмем из истории овцеводства Австралии. На этом обширном континенте с низкой плотностью населения большое развитие получило пастбищное животноводство. Европейцы завезли сюда крупный рогатый скот и овец, которых в Австралии не было. Несколько сотен миллионов «лепешек» навоза ежегодно покрывало пастбища континента и, подсыхая, скапливалось на тысячах гектаров земли.

Процесс разложения этих «лепешек» под действием дождя и других климатических факторов занял бы от 3 до 5 лет. Энтомологам пришлось отправиться на соседние континенты за жуками-навозниками. Не просто было акклиматизироваться насекомым на чужбине, но со временем жуки прижились и «приступили» к очистке австралийских пастбищ.

Этот пример еще раз подтверждает важнейшую роль животных в гумификации остатков. Существенно и то, что навоз, прежде чем попасть в почву, проходит через кишечник множества животных и в первую очередь насекомых. Все они оставляют на поверхности почвы или в ее поверхностном слое свои экскременты. Они-то и служат субстратом, на котором селятся микроорганизмы и грибы. Ими питаются различные обитатели почвы, в том числе и клещи. И снова субстрат подвергается «переработке». В экскрементах насекомых, клещей и других беспозвоночных содержатся вещества, стимулирующие развитие микробной флоры. Следует упомянуть еще один немаловажный для природы фактор: клещи содействуют переносу возбудителей гнилостного процесса в различные слои и места, где скапливаются растительные остатки. Среди клещей первенство в переносе микроорганизмов — стимуляторов гнилостного процесса, пожалуй, держат клещи-анетиды. Они не только ускоряют процесс гниения отдельного корешка растения или отдельной картофелины, но и успевают «нафаршировать» их своими экскрементами и телами. Следовательно, и тела клещей включаются в процесс минерализации и гумификации.

Примерно те же систематические группы клещей и в той же последовательности заселяют навоз при хранении его в кучах или буртах. Профессор Н. М. Чернова, изучая закономерности возникновения сообществ организмов в разлагающихся остатках, наблюдала за заселением буртов навоза. Первыми

«въезжали» сюда клещи, форезирующие на насекомых в стадии дейтонимфы или самки, и клещи в стадии гипопуса. В буртах трехдневной давности скапливалось много клещей-макрохелид, занесенных в бурты мухами, анетид и пигмефорид (мушиный педикулястер). В 7-дневных слоях буртов половозрелых анетид уже не было, в 12-дневных буртах в составе клещевого комплекса происходили большие изменения — в нем появлялись типичные почвенные виды.

В компосте из листьев растений «навозные» насекомые не обитали, как и типичные навозные клещи, зато возросла доля насекомых и клещей-«гнилоедов», а вместе с ними и их хищников.

В этих примерах мы, правда, не рассматривали клещей как непосредственных потребителей разлагающихся растений. Анетиды «довольствовались» микрофлорой, клещи-тарсонемини — грибами. Таким образом, в навозе и в компостах, а затем в почве эти клещи стимулируют микробиологические процессы, которые служат источником дополнительных минеральных веществ для растений.

Непосредственными потребителями отмерших высших растений и грибов являются панцирные клещи. Совместно с микроорганизмами и микроскопическими грибами они участвуют в разрушении лесного опада. Панцирные клещи способны разлагать клетчатку — одно из основных соединений, образующих ткань растения. В хвойных лесах клещи проникают внутрь хвойных игл («минируют» их) и выедают содержимое. Среди почвенных клещей встречаются «всеядные» виды, которые питаются самой разнообразной растительной пищей, и истинные «гурманы», выбирающие пищу «повкуснее». Так, при попытке культивирования нескольких видов клещей пигмефорид на 70 видах почвенных грибов только немногие грибы «пришлись по вкусу» клещам.

Акарология пока еще не располагает значительным

материалом о пищевом режиме клещей — обитателей почвы, об особенностях их жизни на разлагающихся остатках растений и животных. Неотложная задача акарологов — детально изучить реальный вклад отдельных видов клещей и систематических групп в почвообразовательные процессы. Но уже сегодня можно сказать, что клещи составляют важное звено в «конвейере» живых организмов, участвующих в разложении мертвой органической материи.

На примере жуков-навозников мы хотели показать, как выделение только одного звена из общей цепи организмов — минерализаторов и гумификаторов приводит к замедлению или даже полному прекращению разложения растительных остатков. Нарушение «конвейерного» принципа разрушения растительных остатков представляет большую опасность для природы.

За миллионы лет существования растительного и животного мира в природе сложились биоценозы — взаимосвязанные (может быть, более точным было бы определение «взаимозависящие друг от друга») сообщества организмов. Их составляют микроорганизмы, растения, животные, которые обитают на определенной территории в условиях примерно одинакового климата. Почва — один из ярусов биоценоза.

В процессе своей деятельности люди изменяют первичные биоценозы: выжигают или вырубают леса, распахивают степи, осушают болота. На месте первичных биоценозов появляются вторичные. Биоценозы наших полей принято называть агроценозами. В почве агроценозов идет перестройка комплекса почвенных организмов. Агрономы, почвоведы, зоологи стремятся не просто констатировать эти изменения, а научиться управлять ими с пользой для человека. Как с помощью почвообразователей — микроорганизмов, грибов, почвенных животных — обеспечить и поддерживать устойчивый биологический круговорот? Чем мож-

но стимулировать деятельность минерализаторов и гумификаторов — подлинных творцов плодородия почвы? Все ли они на месте, не нарушен ли природный «конвейер»? Не на все вопросы пока еще есть ответы.

Поиски ученых сегодня направлены на овладение методами интенсификации почвообразовательных процессов. Возможно, не так далеко то время, когда почвенный зоолог на основании данных о населении почвы сможет дать рекомендации типа «на это поле нужно добавить 53 килограмма дождевых червей», или «количество клещей должно быть увеличено на 4 килограмма на гектар» или, наоборот, «принять меры к уменьшению интенсивности размножения грибной флоры».

Каковы же достижения почвенных зоологов и акарологов, могут ли они уже оказать реальную помощь земледельцам? Об этом и пойдет наш рассказ.

КАК ЗДОРОВЬЕ, ПОЛЕ!

В сентябре 1982 года в Москве состоялась совместная сессия общего собрания Академии наук СССР и Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук имени В. И. Ленина. На ней обсуждался вклад советских ученых в выполнение Продовольственной программы СССР, одобренной майским (1982 года) Пленумом ЦК КПСС. Сессия отметила, что фундаментальной проблемой развития сельского хозяйства остается сохранение и повышение плодородия почв, и призвала ученых для разрешения этой проблемы использовать открытия в области физики, химии, биологии, достижения науки о Земле и космосе. Выступая на общем собрании, академик М. С. Гиляров также подчеркнул необходимость использования всех достижений науки в формировании высокопродуктивных агробиоценозов.

В сентябре того же года в городе Пущино откры-

лось первое Всесоюзное совещание ученых-биологов по теме «Формирование животного и микробного населения агроценозов». В докладах выступивших на этом совещании было еще раз показано, что условия жизни для почвенных обитателей на наших полях намного сложнее, чем в лесу или в степи, так как человек нарушил «условия обитания, привычные для почвенных животных: убранный с поля урожай лишает почву опада, разрывает естественную цепь возвращения в землю минеральных солей, что лишь отчасти компенсируется внесением органических и минеральных удобрений».

Таким образом, зоологу, изучающему животный мир агроценозов, в первую очередь предстоит выяснить, какие из почвенных животных выдерживают суровые условия существования в почвах под полевыми культурами.

Акарологам, например, удалось установить, что в обрабатываемой почве под полевыми культурами по сравнению с необрабатываемой почвой лугов и лесов резко уменьшается в общем объеме клещевого населения доля панцирных и гамазовых клещей и возрастает доля клещей-тарсонемин. Если последние в не-



обрабатываемой почве составляют в среднем всего 5—7 процентов клещевого населения, то на кукурузных полях их доля уже равна 9—29 процентам, в почве под свеклой — 14, под картофелем — 9—19 и под пшеницей — от 9 до 52 процентов всех клещей данного агроценоза. Только в почве пшеничных полей Украины и Среднего Поволжья обнаружено более 50 видов тарсонемин при максимальной численности их около 60 тысяч экземпляров на квадратный метр почвы.

Если мы пока еще не овладели методами стимуляции полезной деятельности клещей и других почвенных животных непосредственно в почве, то, может быть, следовало хотя бы «не мешать» им в этой работе. Ведь со времен Гиппократ в медицине применяется принцип, который в несколько свободной трактовке звучит как «не действуй во вред больному» или «не вреди». А всегда ли мы, применяя тот или другой агроприем, задумываемся, вредит или не вредит он почвенной фауне?

Сегодня в некоторых районах СССР проходит проверку целесообразность применения разнообразных агроприемов с почвенно-зоологической точки зрения. Так, в Среднем Поволжье ученые изучают влияние на фауну почвенных членистоногих ядов, используемых для борьбы с вредителями, а также систем удобрений. Оказалось, что и минеральные удобрения, и яды весьма резко воздействуют на почвенную фауну, причем нельзя категорично утверждать, что они только подавляют или только стимулируют размножение этой фауны. Например, суперфосфат подавляет размножение некоторых тарсонемин, а сульфат аммония и хлористый калий, наоборот, стимулируют размножение этих же видов клещей. Применение суперфосфата вместе с хлорорганическими ядами в меньшей степени влияет на клещей, чем внесение одного суперфосфата. Исключительно чувствительны к минераль-

ным удобрениям и хлорорганическим ядам клещи-скутакариды. Ученые Литвы установили, что одновременное известкование и удобрение навозом почвы пастбищ и полей под различными сельскохозяйственными культурами оказало в целом благоприятное влияние на численность панцирных, тарсонемонидных и гамазовых клещей. Однако, как и в предыдущем исследовании, не все виды клещей абсолютно одинаково реагировали на агроприемы. Например, видовой состав гамазовых клещей стал беднее, но зато оставшиеся виды дали вспышку массового размножения.

По-разному действует на клещей и полив почвы. Одни виды при орошении почвы перемещаются в ее более глубокие горизонты, другие, наоборот, стремятся выйти на поверхность. У части видов клещей при орошении почвы темп размножения снижается или смещается с июня на август.

Приведенные примеры показывают, сколь значительное воздействие на обитателей почвы оказывают самые обычные агроприемы.

Прочитав эти страницы, читатель вправе ожидать от нас конкретных рекомендаций: такие-то приемы, вне сомнения, полезны с почвенно-зоологической точки зрения, такие-то вредны. Однако не будем торопиться с рекомендациями. Ведь вполне возможно, что перечисленные агроприемы не действуют непосредственно на почвенных животных, в том числе и на клещей, а изменяют видовой состав и численность микробного и грибного населения почвы, которым клещи питаются.

Для того чтобы точно установить, как влияет на почвенных клещей определенное вещество, вносимое в почву, нужны, помимо полевых, и тщательные лабораторные исследования. Однако уже сейчас ясно, что внедрение в практику сельского хозяйства нового яда, удобрения или агроприема, подавляющего актив-

ность почвенных животных, должно быть поставлено под сомнение. За сиюминутную выгоду от применения этих веществ или агроприемов мы в недалеком будущем можем расплачиваться падением плодородия полей и, следовательно, снижением урожайности произрастающих на этих полях растений.

В некоторых случаях отклонения от «нормального» состава почвенной фауны клещей могут сигнализировать человеку о неблагополучии не только в почве, но и в атмосфере над ней. Выяснено, например, что повышенная концентрация хлора в атмосфере в результате его выброса промышленными предприятиями приводит к значительному снижению численности панцирных клещей в почве, которые чувствительны к сероводороду, аммиаку, сернистому ангидриду. Следовательно, эти клещи могут быть также использованы как индикаторы загрязнения атмосферы.

Итак, почвенную фауну можно считать фактором повышения урожайности растений, однако нельзя умолчать о том, что земледельцу «помогают» не только клещи-гумификаторы, но и их «собратья». Речь идет о тех организмах, которые являются антагонистами членистоногих вредителей сельскохозяйственных растений.

КЛЕЩИ ПРОТИВ КЛЕЩЕЙ

В наши дни много внимания уделяется пропаганде биологического метода борьбы с вредителями сельского хозяйства. Нередко этот метод противопоставляют химическому. А ведь еще не так давно большие надежды возлагали энтомологи на дихлордифенилтрихлорметилметан — ДДТ.

Первоначально ДДТ не имел себе равных в борьбе с вредителями, но постепенно раскрылись и «темные стороны» этого пестицида. Вред, который причинял

яд биосфере, становился все более очевидным, и от ДДТ пришлось отказаться.

По сей день сказывается увлечение пестицидом при обработке огородов, садов и полей. Как считают акарологи — специалисты по защите растений, именно из-за ДДТ многие виды растительноядных клещей, которые до этого хотя и числились в списке вредителей, но все же не были первостепенными врагами урожая, стали основными и опаснейшими.

Так, на садовых и овощных культурах в значительном количестве сейчас размножаются паутинные клещи (об их образе жизни и вредоносности мы более подробно расскажем в следующей главе). Пестицид практически уничтожил в садах их естественных врагов — хищных клещей, а сами же паутинные клещи оказались невосприимчивы к ДДТ, более того, препарат даже стал «катализатором» их плодовитости.

В дальнейшем выяснилось, что у паутинных клещей вырабатывается (причем весьма быстро) устойчивость к яду и появляются невосприимчивые популяции или расы. Для борьбы с ними приходилось либо значительно увеличить по сравнению с первоначальной дозировку яда (читатель по-



нимают, что беспредельно делать это нельзя), либо искать новые яды. Через несколько лет у новых, первоначально высокоэффективных ядов понижалась «мощь» и из разряда «безвредных» они переходили в группу «вредных».

А нельзя ли, наконец, полностью отказаться от химического метода борьбы, заменив его биологическим? Прежде всего надо сказать, что биометод пока еще не занимает ведущего места в комплексе мер защиты растений от вредителей, хотя его значение возрастает. Освоить биологический метод непросто: ведь человеку приходится иметь дело с живыми и неподвластными ему объектами. Скажем, как при помощи биологического метода уничтожить «экзотического» в недалеком прошлом, а теперь уже широко распространенного в ряде районов страны опасного вредителя — колорадского жука? Надо использовать против него некоторые виды хищных насекомых, например жужелиц, различных клопов, а также насекомоядных птиц. Такие попытки были сделаны, но оказалось, что для насекомоядных организмов — аборигенов Европы колорадский жук все еще «незнакомец». Они не пробовали его «на вкус».

Попробовали «приучить» к питанию колорадским жуком хищное насекомое — жужелицу, однако выяснилось, что пища неполноценна. Так, у жужелиц, которых посадили «на диету» из колорадских жуков, снизилась плодовитость и увеличилась смертность.

Таким образом, для борьбы с незваным пришельцем приходится «выписывать» насекомых — его природных врагов, в частности различных хищных клопов. Ясно, что акклиматизация этих хищников — сложная задача. Вот почему в борьбе с колорадским жуком, а таких примеров немало, нельзя пока отказаться от применения ядохимикатов.

Биологический метод борьбы подчас сложнее, чем химический. Для его претворения в жизнь нужны ос-

новательные и нередко дорогостоящие подготовительные работы. Кроме того, в природе не всегда обнаруживается достаточное количество хищников, а создать условия для их размножения не удастся. Вот, например, рыжим лесным муравьям человек помог. Во многих лесах муравейники были взяты на учет и огорожены, проводилось и плановое расселение ползущих насекомых. В результате этого удалось в значительной мере отказаться от химической обработки лесов против вредителей.

Умножить природные популяции трихограммы — врага многих вредителей зерновых культур пока нам не под силу, поэтому приходится выращивать наездника на специальных фабриках, а затем выпускать на поля.

Нельзя отказаться от химических средств борьбы и с паутиными клещами, которые повреждают многие сельскохозяйственные культуры, «орудуя» вместе с насекомыми-вредителями. В противном случае культурные растения останутся беззащитными и станут легкой добычей вредителей. Но, применяя яды, мы уничтожаем и врагов паутиных клещей — их хищников гамазовых клещей-фитосейд. Таким образом, для совместного применения химического и биологического методов борьбы с клещами необходимо, чтобы хищные клещи оказались в достаточной степени устойчивы к ядам.

В настоящее время советские акарологи изучают эффективность завезенных из-за рубежа хищных клещей фитосейулюса и метасейулюса. Они более устойчивы к ядам, чем местные фитосейиды. Фито- и метасейулюсов можно использовать для защиты от паутиных клещиков плодовых культур, виноградников, овощных культур в закрытом грунте.

Для того чтобы показать, сколь сложен биологический метод борьбы, рассмотрим методику «направления» хищников на уничтожение растительоядных клещей.

Итак, борьба с паутиными клещами будет успешной при сохранении достаточного количества их хищников. Однако обилие хищников требует обилия пищи, то есть тех же паутиных клещей. Значит, начинать биологическую борьбу приходится с размножения вредных паутиных клещей. Естественно, их разводят не в поле, а в лаборатории, используя для питания клещей выращенную в вазонах сою. Она хорошо переносит массовое заражение паутиными клещами, а те, в свою очередь, могут некоторое время жить на ее сухих листьях. Через 20—25 дней после посева сою заражают паутиными клещами, а еще через 5 дней на пораженные растения выпускают самок хищных клещей. Проходит месяц (то есть примерно 60—65 дней после посева сои), и клещей на растениях становится достаточно много для того, чтобы можно было их использовать в биологической борьбе... с паутиными клещами. Сою с хищными клещами срезают, стебли растений измельчают, помещают в полиэтиленовые пакеты и хранят какое-то время в холодильнике либо сразу же размещают на защищаемых растениях.

На одно плодовое дерево выпускают 300, на куст винограда — 150 самок метасейюлюса.

Биологический метод борьбы отнюдь не дешев, и все же он окупает себя, например, при защите огурцов в оранжереях.

Самый радикальный путь удешевления метода — акклиматизация метасейюлюса в садах и виноградниках. Такая работа проводится в некоторых южных районах нашей страны. В Крыму клещи хорошо перезимовывают под чешуйками коры стволов и крупных ветвей деревьев.

Надежды на акклиматизацию другого хищного клеща — фитосейюлюса не оправдались. Он не переносит длительного воздействия низких температур, поэтому в природе обитать не может. Лишь в наших

субтропиках хищнику, очевидно, удастся пережить зиму. Зато при производстве сельскохозяйственной продукции в закрытом грунте — в теплицах, оранжереях, парниках — его можно использовать с большим экономическим эффектом.

Эти примеры показывают, что необходим поиск местных видов клещей-фитосейд — активных хищников, устойчивых к ядохимикатам. Список фитосейд, распространенных на территории СССР, достаточно велик и все время пополняется. На яблоне насчитывается 17 видов этих клещей, на груше — 14, сливе — 11, черешне — 9, малине — 8, грецком орехе — 5.

Фитосейиды обитают не только на плодовых деревьях, но и на хвойных породах, овощных культурах и на злаках. На ряде растений, помимо паутиных, они ограничивают численность других видов растительоядных клещей.

Если некоторые виды фитосейид находятся на стадии «производственного освоения» в практике биометода, то остальная многочисленная армия хищных клещей борется с вредными клещами пока без помощи человека.

В лесах — на дубах, лещине, иве, сосне, реже на кустарниках клещи-анестиды сами по себе охотятся за различными вредными клещами. Они также очищают деревья от тлей и только что вышедших из яиц гусениц бабочек.

На дубах, шелковице, ясене и других породах деревьев не только в лесах, но и в лесополосах, парках, садах также активно «работают» клещи-стигмаиды. По наблюдениям, на яблонях одна самка стигмаида может высосать в течение месяца до 80 яиц очень вредоносного красного яблонного клеща.

Список хищных клещей мы завершаем клещами-хейлетидами, которые живут не только на растениях, но и в запасах зерна и зернопродуктов, питаются как мучными клещами, так и мелкими насекомыми.

Перечень клещей не хищников, а паразитов наших врагов начнем с клещей-подаполипид. Мы уже упоминали, что подаполипиды отличаются от «стандартных» клещей тем, что самки их не восьминогие, а шести-, четырех- и даже двуногие. Но не только в этом своеобразии подаполипид.

Нельзя еще с уверенностью сказать, что самка подаполипид... именно самка. Да, она откладывает яйца, как и положено самке. Из этих яиц выходят личинки с тремя парами ног, как и «положено» личинкам клещей. Личинка по внешнему виду резко отличается от самки, из яйца которой она вылупилась, но после линьки в шестиногую или четырехногую стадию — «самку» ее тело упрощается.

Акарологи называют самок подаполипид личинковидными или личинкоподобными самками. Время от времени личинки линяют не только на самок, но и на «нормальных», с точки зрения акаролога, восьминогих или шестиногих самцов.

Подаполипиды — внутренние и наружные паразиты насекомых. На саранче и близких к ней видах насекомых подаполипиды паразитируют в трахейной системе, прокалывая трахеи и высасывая полостную жидкость.

Вредоносность этих клещей для саранчи точно не установлена, но в отдельных случаях она может быть значительной. Ведь известно, как велика вредоносность родственного подаполипидам клеща, паразитирующего в трахеях медоносной пчелы и вызывающего заболевание — акарапидоз пчел.

Однако большинство подаполипид паразитирует под крыльями жуков: жужелиц, долгоносиков, тлевых коровок, листоедов, чернотелок, усачей. Отдельные виды подаполипид обнаружены даже на тараканах. Вне сомнения, все эти виды клещей в какой-то степени снижают численность вредных насекомых. Но вот в какой, до сих пор неизвестно, и чтобы это устано-

вить, ученым предстоит еще проделать немало работы.

В СССР подаполипиды пока обнаружены только в Подмосковье и на Украине на шмелях, тлевых коровках и жужелицах, в том числе на очень опасном вредителе пшеницы — хлебной жужелице.

Паразитов вредных насекомых объединяет также семейство пузатых клещей, или пиемотид. Они родственны подаполипидам, так как вместе с ними входят в одно надсемейство. Круг насекомых — хозяев пиемотид очень широк. К ним относятся различные бабочки, муравьи, долгоносики, короеды и даже мухи.

Свое название пузатые клещи получили из-за крайне своеобразного способа размножения. Самка ротовыми придатками прокалывает покровы насекомого в местах, где кутикула наиболее тонкая, и питается жидким содержимым тела хозяина. Под покровами тела самки клеща происходит созревание нескольких сотен яиц. Тут же, внутри тела самки, из яиц выходят личинки, которые растягивают ее туловище в громадный по сравнению с первоначальным объемом «мешок». В этом «мешке» личинки линяют на самцов и самок. Самцы появляются всегда первыми и в сравнительно небольшом количестве.

Они выходят из тела самки, затем прокалывают покровы и питаются содержимым ее тела, «поджидая» молодых самок. По мере выхода самок происходит их встреча с самцами на теле материнского организма. Самцы погибают, а самки ищут новое насекомое для питания.

Пузатые клещи полезны, так как снижают численность короедов в лесах, однако они превращаются в опасных вредителей на фабриках по производству трихограммы — наездника, о котором мы уже писали.

Чтобы получить нужное количество трихограммы, ее размножают в лаборатории на каком-то насекомом, обычно на зерновой моли, которую на фабриках

содержат в очень больших количествах. Если зерновая моль будет поражена пузатым клещом, то фабрика не даст нужного для защиты урожая полезного насекомого.

Бывает, хотя и изредка, что пузатые клещи становятся опасными для здоровья человека. При обмолоте зерна или других контактах с растениями, пораженными зерновой молью, клещи с насекомых переходят на людей и вызывают у них раздражение кожи — зерновую чесотку.

Вот как трудно дать однозначное определение жизнедеятельности клеща. В одних условиях он, безусловно, полезен человеку, в других вреден.

Можно было бы продолжить описание паразитов вредных насекомых, но мы считаем, что уже сумели доказать перспективность их дальнейшего изучения.

Читатель, видимо, обратил внимание и на еще одну причину недостаточного применения биометода на практике — слабую изученность видового состава и биологических особенностей «врагов наших врагов». Только знание самых интимнейших взаимоотношений растительноядных членистоногих с их врагами позволит включить их в программу биометода.

А пока... Пока мы лишь ограничиваем, где только возможно, использование ядохимикатов и применяем биологический метод борьбы.

И снова в поиске специалисты по защите растений от вредных членистоногих, в том числе и от клещей. Подробнее об этом мы расскажем в следующей главе.



КЛЕЩИ ИЗ «ЧЕРНОГО СПИСКА»

НАЙТИ И ОБЕЗВРЕДИТЬ

Знакомя читателя с акарологом, озабоченным выявлением среди клещей полезных видов — союзников земледельца, стимуляторов плодородия полей, мы уже вскользь упоминали о том, что результаты жизнедеятельности клещей в биоценозе не всегда соответствуют интересам человека и могут даже оказаться для него явно вредными. Вот об этих клещах из «черного списка» и пойдет наш дальнейший рассказ. Усилия акарологов направлены на поиск вредителей, расшифровку их жизненного цикла и принятие мер к ограничению численности или даже уничтожению вредоносных организмов.

В самом деле, каким подарком для человечества было бы уничтожение одних только чесоточных клещей! Пусть бы они остались в коллекциях акарологов, как сохранились скелеты древних ящеров, мамонтов в палеонтологических музеях. К уничтожению паразитических клещей стремятся медицинские и ветеринарные акарологи, разрабатывающие способы дезакаризации («дез» — избавление, «акари» — клещ).

Клещи опасны не только для животных, но и для растений. Невидимые или еле видимые глазу растительоядные клещи, обитающие на полях, прокалывают своими ротовыми органами — стилетами листья или стебли растений и высасывают из них клеточный сок.

Пораженные листья бледнеют, покрываются язвочками, которые постепенно сливаются в обширные язвы, скручиваются и усыхают. Плодовые деревья или кусты винограда хиреют, все мельче и мельче становятся на них плоды и ягоды. А если клещи напали на плодовый сад, виноградник, хлопковую плантацию, поле пшеницы при благоприятной для них погоде, потери урожая могут быть значительными.

Сколько же существует видов растительноядных клещей? Точного ответа на этот вопрос пока еще нет. Длительное время специалисты по защите растений и акарологи считали, что список клещей — вредителей растений не так уж и велик, но каждый вид вредителя питается на многих видах родственных, а иногда и неродственных растений и область распространения этих видов очень значительна. Например, в начале текущего столетия был описан хлебный клещ — представитель уже известного нам семейства пузатых клещей. В этом семействе клещи рода пиемотес паразитируют на насекомых, а рода ситероптес, к которому относится хлебный клещ, повреждают пшеницу и различные колосовые злаки. Половозрелые самки хлебного клеща весной присасываются



ся к стеблю растения в области верхнего листового влагалища, а летом проникают внутрь стебля злака. Как и у клещей — паразитов насекомых выход личинок из яиц происходит в теле «мешка», образованного в результате увеличения тела самки в 500 раз по сравнению с первоначальным объемом. Но самое любопытное заключается в том, что часть самцов уже в теле самки успевает оплодотворить молодых представительниц этого рода. Самцы у хлебного клеща недолговечны, а личинки, неполовозрелые и половозрелые самки заселяют все растение, в том числе и колос. Поврежденные стебли усыхают в жаркую и загнивают в дождливую погоду. На злаках развивается частичная или полная «белоколосость». Клещи в течение лета дают от 3 до 5 поколений.

Приведенные нами краткие данные о биологии хлебного клеща почти без изменений «кочевали» из одного учебника по защите растений в другой. Расширялся лишь список растений, повреждаемых клещом, накапливались данные о его вредоносности на самых различных растениях земного шара. Клещ был обнаружен повсеместно в СССР, странах Западной Европы и в США. В список растений, которыми он «кормился», вошли рожь, пшеница, овес, ячмень, кукуруза, рис, ползучий пырей, садовая гвоздика и различные луговые злаки.

Правда, акарологи заметили, что собранные в различных районах возделывания пшеницы хлебные клещи не совсем соответствовали описаниям, сделанным еще в начале нашего века, но это можно было в какой-то степени объяснить неточностями в первом описании. Возникли также предположения о сильно выраженной индивидуальной изменчивости организмов, которая и делает клещей из разных районов обитания непохожими друг на друга.

В 70-х годах для того, чтобы более детально изучить и личинок, и самцов, и самок, ученые стали куль-

тивировать хлебных клещей в лаборатории. Результаты такого тщательного исследования строения клещей и циклов их развития показали: отличия объясняются не ошибками в первоописании, а тем, что на злаках обитают три вида очень близких по внешним признакам клещей. Таким образом, приведенные в литературе сведения о хлебных клещах давали обобщенную характеристику, относящуюся к некоему «сборному» виду клеща. Советские ученые лишь за одним из этих видов оставили название «хлебный клещ». Остальных нарекли листовым и стеблевым клещами.

Можно было бы привести и другие примеры «сборных» видов, описанных акарологами, но это не единственная трудность, с которой приходится сталкиваться ученым-систематикам. Порой требуется доказать, что несколько описанных под разными названиями видов клещей на самом деле представляют собой один вид, который имеет широкий круг организмов-хозяев. Так, более десяти ранее описанных как самостоятельные виды клеща — вредителя хлопчатника сейчас сведены в синонимы весьма многоядного вида паутинового клеща хлопчатника. Чтобы свести ряд названий в синонимы или доказать сборность вида, акарологам нередко приходится изучать целые «досье» из многочисленных описаний, рисунков и названий клещей, обнаруженных на отдельных растениях.

Эта работа не закончена и по сей день, но она необходима. Ведь у каждого из видов, входящих в «сборный» вид, свой порог чувствительности к ядам, свои особенности цикла развития, свой круг растений-хозяев.

Поиски на злаках хлебного, стеблевого и листового клещей показали, что не все они могут быть представлены в одной и той же зоне. Для некоторых областей обычен стеблевой клещ, листовый же встречается там очень редко, а хлебного вообще не удается

обнаружить. Одновременно выясняется, что ни стеблевой, ни лиственный клещи не приводят к скручиванию стебля и не оставляют на растении явных «улик» своей вредоносной деятельности.

Значит, уточнение видового состава, изучение жизненного цикла и степени вредоносности клещей должны обязательно предшествовать разработке профилактических и истребительных мероприятий, направленных против вредителей. Таковы первоочередные задачи сельскохозяйственной акарологии, но не менее важно для защиты растений проведение тщательной «переписи» всего клещевого населения, обитающего на растениях, выявление среди них вредных и неизвестных видов.

Как мы уже отмечали, изученность клещевой фауны столь незначительна, что акарологам нередко приходится описывать новые для науки виды. Так, в процессе тех же исследований вредителей злаков — хлебного, стеблевого и листового клещей — удалось обнаружить еще по крайней мере 5 видов ситероптесов, которые оказались не описанными в специальной литературе. Правда, пока неизвестно, являются ли они вредителями пшеницы.

Порой сама жизнь «торопит» ученых скорее выяснить вредоносность клеща и дать рекомендации по защите от него посевов. В работу включаются акарологи различных специальностей. Так было, например, и при изучении пшеничного цветочного клеща. Этот вид, относящийся к семейству разнокоготковых клещей, был описан в 1968 году по экземплярам, собранным на пшенице, больной пустоколосостью. У ученых возникло предположение, что клещ и вызывает заболевание пшеницы. Акарологи занялись изучением его жизненного цикла, и в начале 70-х годов уже было хорошо известно, что оплодотворенные самки пшеничного цветочного клеща зимуют в поверхностном слое почвы или на растениях — за влагалищем листьев или

под чешуйками у узла кущения злаковых трав. Размножаются внутри колосьев, вызывая стерильность цветков из-за прекращения роста тычинок. Основываясь на этих данных, ученые смогли рекомендовать круг мероприятий по борьбе с вредителем.

Почти 20-летние поиски пшеничных цветочных клещей в различных районах СССР уточнили границы их ареала и расширили список «кормовых» растений. К пшенице добавились овес, овсюг, пырей ползучий и другие злаки. Вредителя обнаружили в разных районах. Пшеничный цветочный клещ — опасный враг твердых пшениц. Он может привести к полной потере урожая с целого поля, так как вызывает стерильность колосьев. Но вот что интересно: самые обычные агротехнические приемы — такие как соблюдение севооборота, правильный подбор культур-предшественников, борьба с сорняками — резко снижают вредоносность клеща.

Семейство разнокоготковых клещей включает также земляничного, или прозрачного, клеща, поражающего землянику, клубнику в оранжереях, декоративные растения, и цветочного клеща, который в нашей стране является вредителем георгинов и цикламенов, в Западной Европе — цитрусовых, а в тропиках — перца.

Однако ущерб от этих вредителей все же меньший, чем от пшеничного цветочного клеща.

ВРЕДНОСНЫЕ «ТКАЧИ»

Представителей надсемейства тетраниховых клещей обычно объединяют общим названием паутинные клещи. Кроме истинных «ткачей», в эту группу входят клещи, которые неспособны выделять паутину, — бриобии и плоскотелки. Для тетраниховых клещей характерны мягкие, гладкие, без каких-либо плотных щит-



ков покровы, часто окрашенные в различные цвета. Отсюда и видовые названия клещей — красный яблонный клещ, бурый плодовой клещ. Самые крупные — бробины достигают в длину около 1 миллиметра, величина мелких — плоскотелок едва превышает 0,2 миллиметра. Особый признак паутинных клещей — яркоокрашенные глаза, бробины — листовидные или веерообразные щитки. Исключительную цепкость клещам обеспечивают липкие волоски и когтевидные образования на вершине лапок. Благодаря этим «приспособлениям» клещи во время движения хорошо удерживаются на гладких листьях и стеблях растений. Паутинные железы у тетранихид расположены внутри основания педипальп, то есть у ротовых придатков. По этому признаку клещей отличают от пауков, имеющих паутинные железы на брюшке.

Тетранихиды раздельнополы, однако самцы все же известны не у всех видов или встречаются значительно реже, чем самки, которые откладывают как оплодотворенные, так и неоплодотворенные яйца.

Паутинные клещи питаются на нижней стороне листьев растений, оплетая их тончайшей паутиной. Под защитой паутины

оказываются и яйца клещей, и личинки. В течение жизни самка паутинового клеща на хлопчатнике откладывает до 200 яиц, красного яблонного клеща — до 150, а бурого плодового клеща — несколько десятков. На одном листе винограда находили 734 яйца паутиных клещей.

Созревшая в яйце личинка обычно раскалывает яйцо на две примерно равные части. Если же яйцо не раскалывается полностью, на его поверхности образуется крышечка, которая захлопывается после выхода личинки.

Клещи-бриобии, паразитирующие на хлопчатнике, в условиях Средней Азии в годы, благоприятные для их развития, дают в среднем 10—12, а случается — даже 18 поколений в год. Красный яблонный клещ в зависимости от места обитания и кормовой культуры развивается в шести поколениях. На винограде клещи-плоскотелки в течение вегетации растений успевают дать 3—5 поколений, а другие паутиные клещи за это же время — 7—14 поколений. Бурый плодовой клещ в Крыму развивается в 5—6, в Болгарии — в 7, а в ФРГ — только в 3 поколениях.

При характеристике тетраниховых клещей мы неоднократно употребляли видовые названия: яблонный, виноградный, хлопчатниковый, плодовой. В определителях клещей можно найти также злаковых, сливовых, тополевых, боярышниковых паутиных клещей. Может создаться впечатление, что все это вредители только определенного вида растения или по крайней мере родственных растений. На самом же деле видовые названия клещей в большинстве случаев не отражают их пищевой специализации.

Чаще всего тетраниховые клещи — исключительно многоядные вредители. «Рекорд» в этом отношении принадлежит хлопчатниковому клещу, или, как его более удачно называют акарологи, многоядному паутиному клещу. Он повреждает 37 видов однолетних

растений, 38 видов деревьев и 173 вида сорняков и декоративных растений. Однако в Узбекистане и других районах преимущественного возделывания хлопчатника этот вредитель известен как хлопчатниковый клещ, а в Молдавии — как виноградный.

Красный яблонный клещ повреждает не только яблоню, но и грушу, сливу, вишню, рябину, липу, ольху и белую акацию. Сливовый клещ живет, помимо сливы, также на кленах и лещине.

Для того чтобы читатель наглядно представил себе круг растений, повреждаемых тетраниховыми клещами, мы приведем некоторые (весь список состоит из более чем тысячи названий) виды растений, составляющих кормовую базу клещей, в алфавитном порядке: абрикос, ананас, арбуз, астрагал, бамбук, банан, береза, бодяк, бузина, виноград, вишня, георгин, горох, граб, груша, девясил, дуб, дурман, дыня, ежевика, ель, ива, иван-чай, инжир, калина, капуста, кипарис, клевер, клен, колокольчик, крапива, лавр благородный, левкой, лещина, лимон, липа, люпин, лютик, малина, молочай, морковь, мята, огурец, ольха, пальма, персик, пихта, плющ, просо, пшеница, пырей, рис, роза, самшит, свекла, сельдерей, сосна, спаржа, тополь, тростник, тыква, фасоль, фисташка, хлопчатник, хурма, чайный куст, черешня, черника, шалфей, шиповник, яблоня, ясень.

Характер повреждений, наносимых растению тетраниховыми клещами, примерно одинаков. В начальной стадии поражения на нижней поверхности листьев появляются мельчайшие желтоватые точки. Все клещи питаются, прокалывая покровы листьев и высасывая их содержимое. Клещи вводят в ранку слюну, которая содержит пищеварительные ферменты. Они содействуют частичному распаду сложных компонентов пищи на более простые соединения. Очевидно, слюна содержит какие-то ядовитые для растения вещества.

Так, больные листья погибают и после уничтожения поселившихся на них клещей.

При массовом поражении весь лист светлеет или желтеет. Он становится как бы промасленным и, не засыхая, опадает с растения. При меньшем количестве клещей точки-проколы на листьях сливаются в крупные, красноватые или бурые пятна. Лист засыхает постепенно, очень долго оставаясь на растении.

Появление на нижней стороне листьев нежнейшего паутинного покрова служит верным признаком того, что растение заселили паутинные клещи. Паутина не только маскировочная, но и защитная сеть клещей. Под покровом паутины создается свой микроклимат, в частности повышенная влажность воздуха. Паутина замедляет процесс высыхания листа. Этот своеобразный способ «консервации» и позволяет вредителям дольше использовать лист «и как стол, и как дом».

У паутинных клещей, как и у пауков, паутина служит надежным средством расселения. На парашютике-паутинке иногда с частицей листа клещи «путешествуют» с листа на лист, с ветки на ветку, с дерева на дерево.

Мы описали самые общие черты поражения растений тетраниховыми клещами. Механизм питания одного и того же вида на различных растениях, как и поражение одного и того же растения разными клещами, имеет свои особенности. Например, о поражении паутинным клещом хлопчатника судят по красным пятнам на верхней стороне листа или бурым пятнышкам, возникающим из-за сквозных проколов листьев. Виноградная плоскотелка повреждает не только листья, но и побеги, и гроздья винограда. В местах ее питания появляется черная точка как немое свидетельство гибели растительной ткани.

Лишь при очень малой численности — один экземпляр на сто листьев хлопчатника — клещи снижают урожай этой культуры всего на 0,2 процента. А при

массовом поражении на одном месте насчитывают до 515 клещей. Потери урожая находятся в прямой зависимости от сроков массового поражения растений клещами. При наибольшей численности клещей в июне урожай хлопчатника снижается на 50—60 процентов, в июле — на 25—40, в августе — на 2—6 процентов. Причем не только теряется количество волокна, но и снижается его качество.

При поражении винограда (5—7 клещей на одном листе) урожай падает на 25—40 процентов. Одновременно падает сахаристость сока ягод и повышается его кислотность. На яблонях при массовом размножении красного паутинного, или красного яблонного, клеща прекращается формирование цветочных почек и образуются мелкие плоды с повышенной кислотностью. Паразитирующие на чае тетраниховые клещи задерживают рост его побегов.

У тетранихид яйца или самки зимуют в состоянии глубокого физиологического покоя, или диапаузы. Диапауза свойственна и многим насекомым. Благодаря ей они могут переносить чрезвычайно неблагоприятные условия, например лютые морозы.

Не обладай клещи (или насекомые) такой приспособительной реакцией, как диапауза, личинки, вышедшие из яиц, которые были отложены поздним летом или даже осенью, не успели бы пройти полное развитие до заморозков и погибли от низких температур.

В состоянии диапаузы все жизненные процессы организма сведены к минимуму: клещи не двигаются, не питаются и выглядят «мертвыми». Недаром сам термин «диапауза» переводится как «остановка развития».

Таким образом, диапауза у насекомых и клещей значительно повышает их устойчивость к неблагоприятным климатическим факторам, в том числе и к тем, которые специально создает для клещей человек. Такими факторами могут быть и агроприемы, и обработка ядами, и изменения температуры в теплицах.

Как же клещи «определяют», что пора готовиться к зимней диапаузе? Одним из основных сигналов о необходимости подготовки к зиме служит изменение длины дня, постепенное уменьшение продолжительности дневного освещения. Второй, не менее важный сигнал, свидетельствующий о будущем «неблагополучии», поступает в организм клеща вместе с пищей — листьями, которые на любых растениях, особенно на деревьях, с весны до осени постепенно изменяются. Они не только грубеют, но и приобретают иной химический состав. Кроме того, на клещей оказывают влияние температура и влажность воздуха.

Места зимовок паутиных клещей исключительно разнообразны. Проследим, например, за тем, как зимуют самки паутинового клеща, повреждающего хлопчатник. Зимние, готовящиеся к диапаузе самки, отличаются своей окраской от летних. Они появляются на растениях в начале августа, а в массовом количестве — в октябре. Большинство самок зимуют на самом хлопковом поле под опавшей листвой. Другая часть мигрирует на деревья шелковицы, где зимует в развилках ветвей, или переживает холодную пору на сорных растениях и на токах. Из мест зимовок (самки хорошо переносят даже 20-градусные морозы) клещи выходят примерно в феврале — марте.

У красного яблонного клеща зимуют яйца, отложенные на деревьях в трещины коры, около почек и в другие «укрытия»; они хорошо сохраняются до весны. Самки виноградной плоскотелки зимуют на винограде. Многие виды тетраниховых клещей находят укрытия на поверхности почвы. На растениях закрытого грунта в оранжереях и парниках клещи размножаются круглый год.

После зимовки клещи активизируются, заканчивают цикл своего развития и начинают размножаться. В результате их жизнедеятельности человек теряет много ценных пищевых продуктов и растительного

сырья. Растения необходимо защищать от вредителей, и на организацию борьбы с паутиными клещами направлены усилия акарологов, но... подытожим трудности, с которыми приходится сталкиваться службе защиты растений.

Тетраниховые клещи питаются на растениях с нижней стороны листа, а наиболее вредоносные виды еще и прячутся под пологом паутины. Это уже само по себе затрудняет обработку растений ядом. Как сделать, чтобы препарат попал точно на клеща или в его организм? Пока что системные яды, то есть вещества, которые, проникая в растение, делают его на какое-то время ядовитым для вредителя, не спасают положения. Их применение ограничено: ведь системный яд должен быть абсолютно безвредным как для самого растения, так и для человека или животных — потребителей этих растений.

У паутиных клещей очень высокая плодовитость, короткие сроки развития, что позволяет им давать по крайней мере 10 поколений в год. Попробуем подсчитать, какое потомство можно ожидать от единственной самки, скажем, попавшей весной на хлопчатник. Примем, что самка дает в каждом поколении только 10 самок — это реальная минимальная величина.

От поколения к поколению количество потомков одной самки будет возрастать следующим образом: первое поколение — 10 клещей, второе поколение — 100, десятое поколение — 10^9 клещей. Итак, от одной самки в десятом поколении можно ожидать 10 миллиардов потомков. Примерно такой же «приплод» будет и у самки красного яблонного клеща, откладывающего 100—150 яиц и развивающегося в 4—6 поколениях.

Как мы уже упоминали, порог вредоносности паутинового клеща на хлопчатнике — один клещ на 100 листьев. До такой концентрации и нужно снизить численность клещей, чтобы не иметь ощутимых потерь урожая. Пока что в распоряжении службы растений лишь

многократные химические обработки полей. Но они опасны по многим причинам: уничтожают полезных животных как в почве, так и на самом растении, вызывают обратный эффект — быстрое привыкание клещей, к ядам, появление все более устойчивых к конкретным ядам вредителей. Для борьбы с ними придется либо повышать концентрацию яда, либо заменять его новым препаратом.

Поскольку тетраниховые клещи многоядны и легко рассеиваются ветром, поля, только-только «освобожденные» человеком от клещей, будут вновь ими заселяться. Да и сам человек переносит клещей на одежде и орудиях труда во время удобрения полей вместе с различными растительными остатками. Расселению клещей способствуют и сельскохозяйственные животные.

Вот далеко не полный перечень факторов, усложняющих борьбу с клещами.

Защищаем ли мы растения от повреждения тетраниховыми клещами? Да, защищаем! В закрытом грунте и частично в различных древесных насаждениях Крыма уже перешли на биологический метод борьбы с клещами. Уточнена токсичность ряда акарицидов, выяснены наиболее рациональные сроки их применения, совершенствуются методы агротехники, направленные на создание условий, которые ухудшают существование клещей. Все это только первые шаги в наступлении на вредителей. Акаролог ведет поиск. Поиск путей и методов борьбы с тетранихидами и одновременно охраны полезной фауны на полях.

«УБЕЖИЩЕ» ЭРИОФИИД

Не деревьях, кустарниках, травах одновременно с тетраниховыми клещами обитают и приносят вред растениям четырехногие, или галловые, клещи. В СССР их уже описано более 150 видов, а во всем мире —



более тысячи. По названию наиболее многочисленного семейства в этом надсемействе клещей их еще называют эриофидами.

На примере галловых клещей можно видеть, как животные приспособились даже к защитной реакции растений. Эриофииды, так же как и тетраниховые клещи, прокалывают покровы растений и питаются их соками, вводя в растительную клетку пищеварительные ферменты и другие вещества. Однако если прокол листа тетраниховым клещом приводит к местному разрушению ткани и общему отравлению всего растения, то слюна эриофиид, наоборот, вызывает местную стимуляцию роста растительной ткани вокруг укола клеща. Такие, обычно уродливые, разрастания тканей в виде наростов с полостями внутри на листьях и стеблях называются галлами. Внутри полости галла обитают вызвавшие его образование насекомые или клещи. Можно предположить, что древние растения таким образом «хоронили» своих «нахлебников». И сегодня еще стволы хвойных пород деревьев в начале поражения их жуками-короедами выделяют смолу, заливающую многих насекомых-первопоселенцев. Но с течением времени выясняется, что победа досталась не деревьям, а жукам.

На галлы впервые обратил внимание римский писатель и ученый Плиний Старший (предпол. 23—79), но до XVII столетия вопрос об их происхождении был открыт. Потом выяснилось: галлы образуются под воздействием слюны насекомых. В 1737 году в галлах впервые удалось обнаружить клещей, а спустя 100 лет — в 1837 году — доказать, что клещи «повинны» и в образовании самих галлов.

Жизнь в изолированных от внешней среды, незначительных по объему полостях изменила внешний облик и поведение эриофиид. Эти мельчайшие организмы едва различимы невооруженным глазом. Их длина 0,15—0,30 миллиметра. Только под микроскопом исследователь может рассмотреть червеобразное тело с многочисленными кольцевидными складками покровов. На всех стадиях развития эриофииды имеют только две пары направленных вперед ног, лапки которых вооружены присосками. Дышат эриофииды всей поверхностью тела. Хотя у клещей нет глаз, они очень чутко реагируют на свет. Возможно, светочувствительные клетки со зрительным пигментом разбросаны у них по всей поверхности тела.

Яйца у эриофиид бесцветные круглые, эллиптические или овальные, покрытые липким секретом, при помощи которого они хорошо удерживаются на стенке галла или приклеиваются к волоскам на поверхности листа. Из яиц выходят не личинки, а протонимфы. Личиночная стадия у галловых клещей отсутствует. Впрочем, и к этой стадии вполне применимо понятие «личинка» — ведь у нее только две пары конечностей. К откладке яиц способны как оплодотворенные, так и неоплодотворенные самки, но из неоплодотворенных яиц развиваются только самцы.

Казалось бы, обитание в галлах, хотя и гарантирует надежную защиту клещам, создает для них определенные «неудобства». Полость галла может стать тесноватой; ведь не исключено перенаселение галла,

а у эриофиид отсутствуют какие бы то ни было приспособления для расселения. Тем не менее клещи завоевывают новые жизненные пространства. В процессе эволюции у них выработались различные типы самок. Летние отличаются от зимних и по строению, и по жизненному назначению. Зимние самки переживают неблагоприятный период в состоянии диапаузы. Закрепившись на растении, они остаются неподвижны до весны, когда, попав на молодые листья растений, начинают питаться их содержимым. Постепенно на листе образуется светлое пятно, затем ткань листа разрастается и самка клеща оказывается в галле. После того как галл достигнет определенных размеров, входное отверстие в него зарастает волосками. Самка (внутри галла) приступает к откладке яиц, приклеивая их к стенке нароста.

Отложив два-три десятка яиц, самка погибает. Примерно через 16—18 дней появляется первое поколение летних самок, в свою очередь, приступающих к откладке яиц. Из этих яиц выходят уже зимние самки и самцы. Из галла они высвобождаются постепенно и после оплодотворения ищут удобное место для зимовки. В укромных местах на растении клещи замирают и находятся в совершенно неподвижном состоянии 9—10 месяцев.

Мы схематично показали лишь одно направление эволюции галловых клещей. Однако у некоторых видов клещей зимних самок нет, а летние зимуют в состоянии холодого оцепенения. Существуют также виды эриофиид, которые не образуют галлы, а вызывают лишь деформацию листьев и изменение их окраски.

Сами галлы имеют разнообразную форму. Выше речь шла о карманоподобном, или мешотчатом, наросте с хорошо выраженной внутренней полостью и входным отверстием в нее. Однако на листьях растений образуются галлы и без камер. Например, войлочковые галлы представляют собой «лес» из разросшихся по-

верхностных клеток листа. Этот «лес» может состоять из головчатых, древовидных, булавовидных, нитевидных и другой формы выростов или тесно прижатых друг к другу волосков. Основание войлочка бывает плоским или вогнутым, когда лист над войлочком в большей или меньшей степени прогибается. Галлы, расположенные на краю листа, вызывают его подворачивание, внутри также образуется войлочек.

Если клещи поражают плодовую или листовую почку, то она разрастается, деформируется, образуя почковый галл. Сложные галлы, или «ведьмины метлы», появляются в результате повреждения эриофидами эмбриональной ткани почки. Из нее тогда выходят побеги, которые плохо растут, ветвятся, имеют мелкие и плотные листья.

Итак, галлы служат клещам укрытием от непогоды и врагов, «колыбелью» будущих поколений и хранилищем запасов пищи. Каждая нить войлочка — источник сочного и обильного корма для клеща. Особенно привлекает их войлочек листьев винограда. Там поселяется один из наиболее распространенных и вредоносных видов галловых клещей войлочковый клещ винограда, или виноградный зудень.

Зимние самки виноградного зудня неспособны преодолевать значительные расстояния и могут только перейти из галла на листе по его черешку в зимующую почку — глазок. Под чешуйкой глазка они зимуют. Случается им провести зиму в наружном войлочке глазков или, как исключение, в трещинах коры и других местах лозы.

С появлением на винограде первых листочков зимняя самка приступает к питанию и на листе образуются войлочные галлы. Их можно наблюдать уже в первой половине мая. В галлах самка откладывает яйца.

Галлы стареют вместе с листом, и через 25—30 дней новое поколение клещей заселяет листья на том

же однолетнем побеге. Эта миграция совпадает с периодом цветения винограда. В начале созревания ягод происходит осенняя миграция клещей. Они заселяют самые верхушечные листочки побегов, правда, только тогда, когда у растения еще продолжается вегетация. Если же таких листочков на винограде нет, то у клещей появляется массовое количество зимних самок, которые уходят в места зимовки.

На различных сортах винограда развивается от 5 до 12 поколений виноградного зудня. Вполне естественно, что клещи постепенно перемещаются вверх по побегу и при массовом размножении заселяют весь виноградный куст. Виноградный зудень вызывает заболевание винограда — эриноз. На верхней стороне листа образуются вздутия, лист желтеет, частично скручивается, становится уродливым.

В комплексе эриофиид — вредителей винограда самый опасный вид — виноградный почковый клещ. Само его название свидетельствует о том, что жизнь этого вредителя в основном протекает в почках винограда, частично он мигрирует на листья. Сначала на них появляются светлые пятна, затем листья приобретают гофрированный вид, покрываются разрывами и погибают.

Как мы отмечали, не все галловые клещи образуют галлы. Например, возбудитель акариоза винограда зимует у основания однолетних побегов, под оставшейся корой или чешуйками почек. Весной, еще до распускания почек, клещи скапливаются на них, а затем переходят на нижнюю сторону распускающихся листочков. Сначала на листьях появляются точечные изъязвления, постепенно лист деформируется, становится курчавым. Отсюда и название заболевания — курчавость винограда. Для курчавости характерно еще короткоузлие побегов.

Вредоносность каждого из перечисленных видов клещей зависит от сорта винограда и района его про-

израстания. Она может быть чуть меньшей или большей, но всегда значительна. Если не бороться с клещами, ежегодно повреждающими виноград, куст в конце концов погибает. Так, в Чехословакии войлочковый клещ снижал урожайность винограда на 50 процентов. В различных районах СССР при поражении растений клещами наблюдались снижение сахаристости и повышение кислотности ягод. Потери урожая винограда, на котором паразитируют почковые клещи, достигают 35—100 процентов. При ежегодном заражении ими растения погибают.

Основным методом защиты винограда от клещей эриофиид пока остается химический. Усилия акарологов направлены на поиск эффективных акарицидов, способных воздействовать на весь комплекс вредителей винограда. Очень важно, чтобы эти акарициды не были токсичными для полезных обитателей винограда, самого растения и не проникали в ягоды, вызывая изменения качества сока и, следовательно, виноградного вина. Пока еще препаратов, удовлетворяющих всем требованиям, нет.

Параллельно ведутся работы по совершенствованию агротехники винограда, которые направлены на создание неблагоприятных для жизни вредных клещей условий. Известно, например, что правильная обрезка виноградной лозы снижает вредоносность клещей. Сохранения урожая можно также добиться и выведением сортов винограда, устойчивых к клещам.

Помимо винограда, галловые клещи поражают и многие другие культурные растения. Например, смородинный почковый клещ развивается внутри почек черной, красной и белой смородины. К концу лета он вызывает деформацию почек, которые весной засыхают.

Клещи могут уничтожать от 50 до 80 процентов всех почек на растении. Об интенсивности размножения смородинного почкового клеща свидетельствует

такой факт: в среднем из одной почки на растение мигрирует 2—3 тысячи клещей!

Сравнительно малоизвестен, так как обнаружен пока лишь в южных районах СССР, ржавый клещ томатов. Этот вредитель по избирательности к пище сходен с колорадским жуком. Если жук повреждает картофельный куст, то клещ — томатный, хотя может паразитировать и на других пасленовых культурах. На томатном кусте клещ заселяет и стебли, и листья, и плоды. Стебли растрескиваются, листья буреют, засыхают и опадают. На поврежденных плодах кожура грубеет, покрывается трещинами, приобретает ржаво-красный цвет. Крайне опасен томатный клещ для теплиц. Здесь потери урожая достигают 30—50 процентов, и если борьба с вредителем не ведется, томаты в теплицах постепенно гибнут. Распространение клещей в северные районы СССР сдерживает его неприспособленность к низким температурам, однако в теплицах клещ может размножаться повсеместно.

Галловые клещи — опасные вредители наших садов, парков, скверов. Они повреждают и деревья, и кустарники, и травы. Из декоративных травянистых растений клещи опасны, например, для дельфиниумов, у которых вызывают скручивание и отмирание листьев. Три вида галловых клещей повреждают сирень. У большого растения отмирают почки, задерживается рост побегов, буреют и опадают листья.

В число четырехногих клещей — вредителей деревьев входят лещинный, ильмовый, акациевый, каштановый, грабовый, ольховый, дубовый. Все они — свободноживущие клещи. В результате их жизнедеятельности деформируются листья, но галлов на растениях не образуется. На древесных растениях живут и галловые клещи — сосновый, тополевый, ореховый, кленовый, черемуховый и многие другие виды.

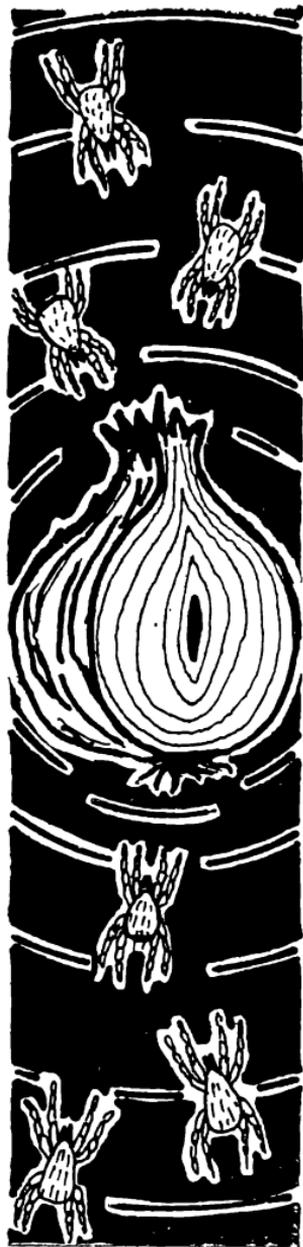
Рассказывая о клещах — паразитах растений, мы сначала рассмотрели жизненный цикл и вредоносность

паутиных, а потом галловых клещей. Однако это отнюдь не означает, что в природе они встречаются обособленно, наоборот, растения могут одновременно повреждаться и эриофидами, и паутиными клещами. Так, изучение вредителей березы — дерева, широко распространенного на территории нашей страны от Прибалтики до Чукотки и от Крайнего Севера до степей Казахстана, показало, что повреждать это растение могут многоядный паутиный, галловый, мешотчатый, войлочковый и почковый клещи.

ГРЫЗУЩИЕ И ЖУЮЩИЕ

В нашем повествовании о клещах-вредителях мы пока что уделили внимание лишь сосущим организмам, теперь же должны представить читателям группу клещей, грызущих и жующих растения, то есть способных питаться не только соками, но и относительно твердыми, а иногда и сухими растительными тканями. Значит, клещи могут откусывать, а затем и измельчать пищу. Акарологам удалось вскрыть различия в типах питания клещей, в строении их ротовых органов, кишечника. Вот и еще одно направление поисков акаролога — выяснение особенностей строения и функционирования различных систем органов клещей. С точки зрения акаролога-физиолога, наше утверждение о том, что клещи «высасывают соки растений» не совсем точно, так как клещи, прокалывая покровы растений, вводят в них слюну, которая содержит пищеварительные ферменты. Под их влиянием в листе вокруг стилетов клеща происходят те же процессы, что и в ротовой полости млекопитающих животных, то есть распад сложных компонентов пищи на более простые. Это начало процесса пищеварения.

Большой вклад в изучение функции внутренних органов клещей внесли отечественные акарологи — док-



тора биологических наук Ю. С. Балашов и И. А. Акимов. Исследования И. А. Акимова, например, выявили особенности питания группы акаридиевых клещей, с представителем которой луковым, или корневым, клещом (его еще называют ризоглифусом) мы сейчас ознакомимся.

Луковый клещ — многоядный вредитель, опасный для лука, чеснока, луковичных декоративных растений. В полевых условиях он находит себе пищу на картофеле, георгинах, хлопчатнике, загнивших корнях, клубнях и плодах. В лабораторных условиях И. А. Акимов с сотрудниками культивировал корневого клеща на порошке из пера голубя, коровьего рога, жировой смазки птичьих перьев. Вред от этого клеща немалый, поскольку он не только питается растительной тканью, но и открывает «ворота» микроорганизмам — возбудителям гнилостных процессов в поврежденном растении. От такого «комплексного» воздействия растение обычно погибает.

Для развития луковичного клеща необходима высокая влажность субстрата (лук или другие пригодные для питания растения) и окружающей среды. Если условия не соответствуют «запросам» клеща, он образует ги-

попусы, которые прикрепляются к любым насекомым, находящимся в это время на луке (чаще всего вредителям), и на них проникают в новые луковицы.

Клещи-вредители вызывают потери урожая не только в поле, но и в местах хранения и переработки растительного сырья. Здесь гнездится до 50 видов клещей, в том числе акаридные. Они могут питаться самыми разнообразными продуктами и повреждают сыр, сушеные фрукты, дрожжи, яичный порошок, панировочные сухари и т. д. Но все же в первую очередь — это вредители зерна и продуктов его переработки.

Небольшую опасность для зернохранилищ представляют три вида клещей: мучной, удлиненный и обыкновенный волосатый. Основным местом обитания в природе мучного клеща служат гнезда мелких млекопитающих. Здесь он питается запасами, заготовленными зверьком на зиму. Лишь изредка клещей можно обнаружить непосредственно на полях, но не на самих растениях, а в просыпи зерна. Мучной клещ в стадии гипопуса расселяется практически любыми насекомыми, вплоть до блох. Чаще всего насекомые переносят гипопусов в места хранения продуктов, где клещ находит для себя благоприятные условия и приступает к размножению. Он поражает зерно, муку, крупы, семена бобовых и масличных культур, только бы они имели достаточную для его жизнедеятельности влажность.

В семенах клещи в первую очередь выедают зародыш. При сильном заражении зерно приобретает специфичный запах и становится непригодным для пищевых целей.

Примерно таковы же биологические особенности обыкновенного волосатого клеща. Он также многояден, но чаще всего встречается в зерне злаковых культур, особенно в семенах подсолнечника, в овсе и ячмене. Если условия существования ухудшаются, волосатый клещ образует покоящиеся гипопусы, которые могут «ждать» в зернохранилищах благоприятного момента

в течение нескольких лет. Покоящиеся гипопусы могут расселяться с зерном и тарой, в которую упакованы зернопродукты.

Удлиненный клещ и близкие к нему виды рода тирофагус также встречаются в зернохранилищах, но они «отдают предпочтение» зерну, уже поврежденному плесневыми грибами.

ОСОБО ОПАСНЫЕ

Очевидно, читатель уже составил себе представление о вредоносной деятельности растительноядных клещей. Они нарушают целостность растений, высасывают его соки, вызывают образование галлов, портят запасы сельскохозяйственной продукции. К этому списку следует добавить и значительный вред, причиняемый клещами в результате переноса на растения возбудителей заболеваний.

На эту способность насекомых, а также клещей первыми обратили внимание медицинские и ветеринарные энтомологи. Они доказали, что кровососущие клещи могут быть переносчиками и хранителями патогенных организмов. Так, возвратный клещевой тиф передается от человека (или животного) человеку клещами — переносчиками спирохет. Паразит домашней птицы — аргасовый, или персидский, клещ — не только истощает птицу массовым кровососанием, но и заражает ее инфекционными заболеваниями, возбудителей которых может сохранять в своем организме.

Вряд ли тем, кто работает в тайге, нужно было бы столь тщательно оберегать себя от нападения таежного клеща, если бы не опасность заражения таежным энцефалитом. Сам по себе укус клеща, хоть и вызывает у человека неприятные ощущения, не угрожает его здоровью.

Примеры из практики медицинской и ветеринарной

энтомологии еще не полностью раскрывают возможности клещей как переносчиков инфекционного начала. Точно такое же зло, но уже для царства растений исходит от растительноядных членистоногих.

Так, клещи-эриофииды переносят опасное вирусное заболевание — полосатую мозаику пшеницы. В пораженном вирусом растении края листьев сворачиваются в трубочку, а сам лист покрывается сетью светло-желтых штрихов и полосок. Резервуарами вируса служат дикие злаки. Эриофииды переносят также вирус мозаики люцерны, роз, райграса, лука и других растений, вирус махровости, или реверсии, черной смородины. Это заболевание исключительно опасно для растений. Оно проявляется в уродливости цветков и ягод, при сильном поражении кисть смородины превращается в зеленую тонкую веточку с несколькими чешуйками вместо цветков. На молодых побегах листья мельчают и вместо пятилопастных становятся трехлопастными, теряют специфический запах и приобретают темно-зеленую окраску.

Хлебный, стеблевой и листовенный клещи способствуют распространению грибного заболевания кормовых трав фузариоза.



Для борьбы с клещами — переносчиками патогенных организмов приходится объединять усилия акарологов и фитопатологов, занимающихся защитой растений от вирусных, бактериальных и грибных заболеваний.

На данном этапе развития сельскохозяйственной акарологии нельзя еще говорить об искоренении всех вредителей, но приемы, рассчитанные на значительное снижение вредоносности клещей, уже разработаны. Таким образом, есть реальная возможность сбережения миллионов тонн сельскохозяйственной продукции.

Продолжаются планомерные и глубокие исследования акарологов; они стремятся узнать, что привлекает клещей на те или иные растения, каковы механизмы защитных реакций самих растений на повреждение клещами. О достижениях советских ученых и о той помощи, которую сегодня могут оказать акарологи работникам сельского хозяйства, мы расскажем в следующей главе.



ПОДВЕДЕМ ИТОГИ

Итак, мы познакомились с миром клещей и направлениями поисков акаролога. Попробуем подвести итоги нашего рассказа. Какой вклад внесли акарологи в познание животного мира нашей Родины? Какой объем знаний накоплен сегодня о роли клещей в природе и их положительном или отрицательном значении для человека? В какой мере мы можем усилить полезные и нейтрализовать вредные для нас стороны жизнедеятельности этих членистоногих?

С 30—40-х годов и до наших дней неизмеримо возрос объем знаний о видовом разнообразии клещей фауны СССР. В 1940 году было известно лишь 15 видов хищных клещей-хейлетид, через 30 лет на территории нашей страны удалось обнаружить уже 50 видов. Еще в 1960 году в отечественной литературе не приводилось ни одного видового названия анетид фауны СССР, в настоящее время их список превышает 50 наименований. За 20 лет акарологи описали почти 300 видов клещей-тарсонемин, определили и многие виды панцирных клещей. Теперь их известно более 1100 видов.

В изучении видового многообразия клещей советские акарологи намного опередили своих зарубежных коллег. Во многих странах выявление новых видов клещей идет крайне медленно.

В 1969 году видный специалист в области теории систематики животных профессор Гарвардского университета Эрнст Майр высказал весьма пессимистическое мнение о перспективах познания фауны клещей мира: «Можно не сомневаться, что в течение ближайших десятилетий большая часть фауны клещей мира не будет собрана, названа и классифицирована». Эти слова ни в коей мере не относятся к советским акарологам, которые плодотворно трудятся над «инвентаризацией» фауны клещей СССР.

Так, изучение клещевого населения почв нашей страны завершилось созданием коллективного труда акарологов — трехтомного «Определителя обитающих в почве клещей», удостоенного в 1980 году Государственной премии СССР. Академик А. П. Александров, председатель Комитета по Ленинским и Государственным премиям СССР в области науки и техники при Совете Министров СССР, так охарактеризовал значение этого труда: «...авторы трехтомной монографии — «Определителя обитающих в почве клещей» — открыли богатейший мир... описали 545 новых видов и 57 родов, ранее вообще неизвестных науке. Свыше трех тысяч видов обнаружено на территории СССР впервые. Работа не имеет аналогов в мировой литературе».

Акарологами накоплен материал о своеобразии клещевого населения многих типов почв различных природных зон СССР — от тундры до субтропиков. В настоящее время мы знаем не только на какую глубину опускаются в почве клещи, но и как они ее заселяют; зачем и как проникают на травы, кустарники, деревья; каковы пищевые связи клещей на растениях и в какой степени растениеобитающие клещи сохранили связь с почвой.

Хорошо изучено влияние хозяйственной деятельности человека на почвенных клещей и, в частности, прослежены основные закономерности становления устойчивого комплекса клещей в агроценозах.

Вскрыты взаимосвязи клещей с другими организмами, населяющими биоценозы, и прежде всего с насекомыми. Перечисленные результаты поисков акарологов позволяют уточнить роль клещей в биоценозах, их пользу или вред для человека.

Вне сомнения, почвенные клещи являются необходимым звеном в цепи организмов, которые обеспечивают полное разложение органических остатков и круговорот органических веществ в биоценозах. Очень важна роль клещей в разложении растительных остатков в агроценозах, в почве под различными сельскохозяйственными культурами.

Уже в настоящее время клещей можно использовать как индикаторов типа почв и различий в почвенном режиме. Например, обнаружение в почвах двух определенных видов клещей-скутакарид свидетельствует о переувлажнении почвы.

По видовому составу клещей в почве можно определить стадию разложения растительных остатков, иногда даже остатков отдельных видов растений или животных. Клещи также «указывают» на виды или группы видов насекомых, входящих в биоценоз.

Высокая чувствительность клещей к промышленным загрязнениям может найти применение для индикации загрязнения почвы нефтью и продуктами ее переработки, а также загрязнения атмосферы различными промышленными газами.

В связи с тем что клещи могут переводить некоторые токсичные соединения в менее токсичные, открывается перспектива для разработки методов биологической очистки среды от загрязнения различными химикатами, которые сегодня применяются для защиты растений.

Со временем, видимо, человек научится использовать клещей — паразитов и хищников различных обитателей почвы и растений как акарифагов и энтомофагов, то есть для биологической борьбы с вредителями урожая.

Теперь посмотрим, как расширились научные знания о вредоносности клещей, в частности растениеобитающих.

Советские акарологи приступили к составлению списков видов клещей, которые обитают на конкретных растениях или группах растений. Такой материал, например, собран в монографии Н. И. Мальченковой и Ц. И. Чубинишвили «Акарокомплекс виноградной лозы». Авторы этой работы впервые не только в отечественной, но и в мировой литературе анализируют видовой состав клещей, обитающих на виноградной лозе. В монографии собраны данные о тетраниховых и эриофиидных клещах, которые повреждают виноград в Молдавии, на юге Украины, в Грузии и других районах СССР, а также о вредителях лозы в Австрии и Австралии, США и Югославии, Чили и Японии. Приведены списки хищных клещей — фитосейид, обитающих на винограде.

Акарологи совместно с энтомологами участвуют в создании многотомного «Определителя вредных и полезных насекомых и клещей», которые населяют различные сельскохозяйственные культуры. Несколько томов определителя уже увидели свет.

Успехи налицо. И все же акарологи отдают себе отчет о том, что, несмотря на пополнение списка комплекса растниеобитающих клещей, к их изучению ученые только-только приступили и, следовательно, пока еще не в полной мере познали вредоносность многих клещей. А она может быть более значительной, чем представляем мы сегодня.

Ученым еще предстоит детально исследовать роль клещей — переносчиков возбудителей заболеваний растений и возбудителей гнилостных процессов как в природе — на полях, так и в местах хранения продуктов питания человека и кормов для сельскохозяйственных животных. Клещи могут снижать в биоценозах численность полезных насекомых — жужелиц, тлевых

коровок, а на фабриках по производству трихограммы эти членистоногие представляют опасность как паразиты зерновой моли. В настоящее время паразитические клещи приносят большие убытки пчеловодству.

В природных очагах заболеваний, в частности в норах и гнездах млекопитающих и птиц, клещи принимают участие в циркуляции болезнетворных организмов, опасных для здоровья млекопитающих животных. Клещи также вызывают дерматозы человека, тяжелые аллергические заболевания, а при попадании внутрь тела — воспалительные процессы.

Казалось бы, после знакомства с этим перечнем дальнейшие задачи акаролога покажутся предельно простыми: нужно направить все силы на уничтожение вредных клещей и на охрану полезных. Задачи определены верно, но не так-то просто разделить клещей на «полезных» и «вредных».

В какую же группу включить, скажем, панцирных клещей?

Наверное, в группу полезных. Мы подробно их охарактеризовали как гумификаторов и минерализаторов. Ветеринарные врачи же считают панцирных клещей вредными членистоногими, поскольку они служат промежуточными хозяевами гельминтов — паразитических червей. Гельминты обитают в организме овец, лошадей и промысловых животных. У овец они вызывают тяжелое заболевание — мониезиоз. В недалеком прошлом оно приводило к массовому падежу молодняка или истощению и, следовательно, низкой продуктивности животных.

Как же паразиты в природе передаются от больных животных здоровым? Вместе с экскрементами больных овец яйца паразитических червей рассеиваются по пастбищу и могут быть съедены панцирными клещами. В организме клеща из яйца выходит личинка червя, которая сначала живет в кишечнике клеща, а затем проникает в полость его тела и постепенно пре-

вращается в опасную для травоядных стадию — цистоцеркоид. Клещу цистоцеркоид не причиняет вреда и может в его организме сохраняться очень долго. Овцы заглатывают зараженных цистоцеркоидами панцирных клещей на пастбище. В кишечнике травоядного покровы клеща разрушаются, освободившийся цистоцеркоид проникает в тонкий кишечник овцы, присасывается к его стенке и постепенно вырастает в половозрелого червя. Таким же образом панцирные клещи передают личиночные стадии гельминтов лошадям и некоторым другим животным.

Расшифровав цикл развития паразитических червей-мониезий, ветеринарные работники нашли реальный путь для ликвидации заболевания.

Очень важно разорвать цепь между клещом — промежуточным хозяином червя и овцой или лошадей — окончательным хозяином. Для этого необходимо принять меры к тому, чтобы здоровые овцы не «встречались» на пастбище с инвазированными клещами, а больные не могли рассеивать яйца гельминтов.

Борьба с заболеванием ведется по нескольким направлениям. Ветеринарные работники дают больным животным различные антигельминтные препараты в период, когда у паразитических червей еще не созрели яйца и они не могут служить источником заражения клещей.

Пастбища, на которых находились больные ягнята, запрещают использовать в течение 2 лет. За это время все клещи с цистоцеркоидами погибают. Места вокруг стойлового содержания больных животных перепахивают, создавая тем самым неблагоприятные условия для обитания панцирных клещей — промежуточных хозяев мониезий.

Панцирные клещи, возможно, еще и распространяют в лесах микроскопические грибы и микроорганизмы, которые поражают древесину, но вопрос еще изучен недостаточно.

Перейдем, казалось бы, к явно вредным клещам — вредителям наших сельскохозяйственных растений. Вредны ли паутинные клещи на хлопчатнике и винограде? Да, вредны, и очень вредны! Но ведь многие паутинные клещи и эриофииды питаются на сорных растениях, которые произрастают на тех же хлопковых полях и виноградниках. Распространенный сейчас способ уничтожения сорняков при помощи гербицидов таит опасность накопления в почве несвойственных ей веществ.

Нужен надежный и экономичный биологический метод борьбы с сорняками. Тут-то, пожалуй, и стоит вспомнить о клещах — вредителях сорных растений.

Не слишком ли далеко мы зашли в своих мечтах? Ничуть не бывало! Сельскохозяйственная энтомология уже располагает способами борьбы с насекомыми с использованием их биологических особенностей. Например, самцов вредителя можно отлавливать при помощи вещества, пахнущего самкой, — феромона. Обработка же культурного растения антифидантами делает его на какой-то период непривлекательным для насекомого. Это заставляет вредителя перейти на другое, менее ценное растение и питаться им.

Если считать, что метод применения феромонов находится в «юношеском возрасте» (ему нет и двух десятилетий), способ обработки растений антифидантами — в «младенческом», то разработки акарологов еще не вышли из стадии «эмбрионального развития», но «акаролог ведет поиск»...

В предыдущих главах мы, хотя и вскользь, писали о кровососущих клещах и немало внимания уделили клещам, питающимся соками растений. Клещи-кровососы вводят в ранку какие-то вещества, которые обезболивают укус, препятствуют свертыванию крови, отравляют организм. Явно ядовита для растений и «слюна» растительноядных клещей. Однако неизвестно, в каких дозах она ядовита, при каком способе введения.

Сегодня медицина взяла «на вооружение» змеиный и пчелиный яды, другие продукты пчеловодства, снова «призваны» в строй забытые и полузабытые лекарственные травы.

Биохимики и фармакологи со всей тщательностью изучают целебные свойства морской и степной, лесной и луговой флоры.

Возможно, специалистам в области биохимии и фармакологии стоило бы также заняться изучением влияния слюны растительноядных клещей на теплокровные организмы. Не исключено, что в организме клещей обнаружатся вещества не менее полезные, чем, скажем, пчелиное молочко или антибиотики.

Как видно из приведенных примеров, вопрос о пользе и вреде для человека конкретного вида организма не может решаться однозначно, и поиск акаролога, да и вообще зоолога, в настоящее время направлен на снижение их вредоносности и максимальное использование «полезности».

Изучая роль клещей в биоценозах и значение их для человека, акарологи «попутно» или «между прочим» уточняют роль в биоценозах и значение для человека и насекомых, а иногда и других животных, входящих в данные биоценозы.

Приведем примеры. Одним из методов биологической борьбы с вредителями леса является охрана и расселение рыжих лесных муравьев. В лесах Украины и Прибалтики, Белоруссии и Подмосковья наши читатели встречали заботливо огороженные, иногда весьма крупные (до метра высотой и нескольких метров в диаметре) конусовидные «домики» этих насекомых. Лесники и их добровольные помощники участвуют в проведении операции «Формика» — расселении муравьев в лесу. Однако рыжие лесные муравьи полезны не только как активные истребители насекомых, но и как «участники» почвообразовательных процессов в лесу. В муравейниках происходит непрерывное перемеши-

вание почвы, измельчение и изменение ее химического состава. Роль муравьев как почвообразователей повышается еще и потому, что их гнезда — это очаги размножения множества чаще всего полезных клещей.

По нашим подсчетам, в каждом крупном муравейнике обитает от 1 до 3 миллионов экземпляров клещей.

В одном кубическом дециметре содержимого муравейников находят от 1 тысячи до 10 тысяч экземпляров клещей. Среди них в некоторых местностях обнаружили более 30 видов панцирных клещей, в основном типичных обитателей окружающей муравейник лесной подстилки. Гамазовые клещи поселяются в муравейниках и на теле муравьев, с которыми находятся в форических связях. Однако чаще всего на муравьях встречаются клещи-тарсонемы. Их количество может быть равным или даже бóльшим, чем количество муравьев-расселителей. Здесь следует оговориться: не все виды клещей, населяющих муравейники, можно безоговорочно отнести к группе полезных. Многие виды лесных муравьев, в частности рыжая мирмика и черный древесный муравей, способствуют расселению не только полезных, но и вредных видов клещей, которые поражают древесину.

В садах, на лугах и пастбищах можно встретить небольшие холмики муравьев рода лазиус — желтого лазиуса, черного садового муравья и др. Они соседствуют с 20 видами клещей. На муравьях встречаются гипопусы картофельного, луковичного и мучного клеща.

Богатство клещевого населения почв наших городских парков и скверов, земельных участков в районе новостроек в значительной степени зависит от того, удалось ли сохраниться в этих местах разнообразной в видовом отношении и богатой количественно фауны насекомых. Например, на 25 экземплярах одного из видов жужелиц, пойманных под камнями в одном из

скверов в районе новостроек Москвы, обнаружено 138 экземпляров 7 видов клещей. Видовой состав клещей, которые были сняты с жужелиц, выловленных во дворе крепости-музея Каменец-Подольска и в скверах этого города, незначительно отличался от видового состава клещей, обитавших в необрабатываемой почве вне городской черты. Очень разнообразна и обильна фауна клещей дернового муравья, который часто встречается в почве городов. Даже с дерновых муравьев, гнездящихся под асфальтом улиц Одессы, мы сняли 7 видов клещей.

Различных жуков, обитающих в зерно- и овощехранилищах, можно рассматривать как нежелательных поселенцев: ведь на них «путешествуют» гипопусы явно вредных для человека клещей. Кстати, и домашние тараканы вредны с санитарно-эпидемиологической точки зрения и как переносчики гипопусов картофельного клеща. Казалось бы, какая связь существует между блохами в гнездах мышей и пораженностью клещами муки в местах ее хранения. Теперь мы знаем, что такая связь существует и притом самая непосредственная. Мучные клещи размножаются в гнездах мышей, их гипопусы прикрепляются к блохам, и мыши вместе с блохами переносят клещей в новые места обитания.

Мы приводим эти примеры, чтобы показать, как осторожно следует подходить к изменениям сложившихся взаимосвязей между организмами в биоценозах, как иногда опасно вырывать из биоценоза один какой-либо вид. Нарушение устойчивости комплекса насекомых в биоценозах «автоматически» ведет к нарушению устойчивости комплекса их клещевого населения, а это, в свою очередь, может повлечь за собой изменение в составе грибной флоры. Неуправляемая «цепная реакция» в биоценозе подчас приводит к нежелательным последствиям для человека.

Еще раз подведем итоги. Мы пытались показать,

что клещи столь же интересный для изучения биологический объект, как бабочки и жуки, птицы и белые медведи. Стремилась убедить читателя в том, что профессия акаролога не менее романтична и нужна людям, чем, например профессия астронома. Разве можно сказать, что́ важнее для человечества — открывать новые формы жизни на Земле или изучать законы движения планет Солнечной системы? Очевидно, важно и то, и другое. Открытия ждут акарологов: ведь мир клещей таит еще много неизведанного. Поиск продолжается!

СОДЕРЖАНИЕ

«Противные животные», или первое знакомство с акарологией	6
От яйца до имаго	10
Не насекомые и не пауки	10
«Словесный портрет» клеща	16
«Место жительства» — весь мир	26
Сколько их?	32
Оригинальное решение «транспортной проблемы»	39
Можно ли утопить клеща?	44
Клещи под микроскопом	49
Союзники земледельца	63
У истоков почвообразования	63
Животные — минерализаторы и гумификаторы	70
Жуки на экспорт	74
Как здоровье, поле?	82
Клещи против клещей	86
Клещи из «черного списка»	96
Найти и обезвредить	96
Вредоносные «ткачи»	101
«Убежище» эриофид	109
Грызущие и жуоющие	117
Особо опасные	120
Подведем итоги	124

**Всеволод Денисович Севастьянов,
Роберт Манусович Короткий**

АКАРОЛОГ ВЕДЕТ ПОИСК

Заведующая редакцией *Т. С. Микаэльян*
Редактор *Л. А. Шувалова*
Художник *М. Л. Блох*
Художественный редактор *М. Д. Северина*
Технические редакторы *С. В. Фельдман, Л. А. Балакина*
Корректоры: *А. И. Болдуева, Н. М. Яцкевич, Н. Е. Затеева*

ИБ № 3435

Сдано в набор 09.10.84. Подписано к печати 18.02.85. Т-01578. Формат 70×100^{1/32}. Бумага тип. № 1. Гарнитура литературная. Печать высокая. Усл. печ. л. 5,52. Усл. кр.-отг. 5,76. Уч.-изд. л. 5,85. Изд. № 32. Тираж 25 000 экз. Заказ № 439. Цена 20 коп.

Ордена Трудового Красного Знамени ВО «Агропромиздат»,
107807, ГСП, Москва, Б-53, ул. Садовая-Спасская, 18.

Белоцерковская книжная фабрика, 256400, г. Белая. Церковь, ул. Карла Маркса, 4.

20 к.

