

Современные проблемы энтомологии, т. I. Перевод с англ. под. ред. Б. И. Рукавишникова. М., 1959 : 1—422.

Энтомология ныне является одной из самых обширных биологических наук. По количеству публикуемых работ (свыше 4000 статей ежегодно) энтомология среди зоологических наук стоит на первом месте. Это объясняется не только необычайным видовым разнообразием насекомых, но и их огромным значением в экономике природы и в хозяйственной деятельности человека. Сельское хозяйство США ежегодно теряет от вредных насекомых 4068 млн долл. в год, что составляет 5.8% государственного бюджета (эти и другие приводимые ниже сведения заимствуются из предисловия и основного текста рецензируемой книги). Потери от вредных насекомых во всем мире не только не ниже, а в среднем выше приведенных для США. Не менее значительна полезная роль насекомых: в первую очередь опылителей и энтомофагов. Если предположить себе исчезновение насекомых опылителей и энтомофагов на всей планете (что в значительной степени имеет место пока на десятках млн га, обрабатываемых инсектицидами), то это означало бы настоящую катастрофу для органического мира. Значительная часть цветковой растительности должна исчезнуть, а остальное было бы быстро уничтожено несметным множеством растительноядных насекомых. Их размножение сдерживается в основном насекомыми энтомофагами. Затраты на борьбу с вредными насекомыми с помощью инсектицидов уже сейчас характеризуются внушительными цифрами. Возникла и быстро развивается значительная по размерам отрасль химической промышленности, производящая инсектициды. Появилось множество новых, высоко токсичных ядохимикатов. Каталоги их содержат сейчас сотни названий и каждый год появляются десятки новых. В 1952—1954 гг. в США на обработке полей ядохимикатами было занято около 7000 самолетов, опрыскивающих и опыливающих около 12—16 млн га, а всего обрабатывается до 24 млн га, причем около $\frac{1}{4}$ этой площади обрабатывается многократно.

Самое примечательное заключается, однако, в том, что широкое применение химической борьбы, использование весьма совершенных и высоко эффективных инсектицидов в итоге не снимает необходимости ежегодной борьбы с вредными насекомыми; напротив, из года в год расходы по этой статье возрастают, задача становится все более острой; прекращение химической борьбы сейчас во многих случаях означало бы местами серьезную угрозу вплоть до полной гибели урожая. Биологическое объяснение этому, на первый взгляд парадоксальному явлению заключается в обоюдостром характере применения ядохимикатов. Большинство ныне применяемых инсектицидов слабо избирательны: наряду с вредными насекомыми они уничтожают полезных энтомофагов, сдерживавших дотоле размножение некоторых вредителей. В результате — неизвестные ранее вспышки размножения старых и новых вредителей и возрастающая необходимость ежегодного применения ядов. Наряду с этим очень большое значение приобретают явления привыкания и устойчивости к ядам у насекомых, которые возникают иногда еще в процессе лабораторного испытания инсектицида, до широкого его применения в полевых условиях. За короткий послевоенный период устойчивость к ядам возникла свыше чем у 110 видов членистоногих, и число их с каждым годом возрастает. У некоторых паутиных клещиков в США устойчивость выработалась, по меньшей мере, к 80 ядохимикатам с различным механизмом действия. Выход из этого положения усматривается, с одной стороны, в замене старых ядохимикатов новыми, в изыскании избирательно действующих инсектицидов или в таком их применении, при котором уничтожались бы лишь вредные насекомые и сохранялись полезные (энтомофаги и опылители), а также в расширении практики химической борьбы. С другой стороны, притом вслед за практикой широкого введения высокотоксичных органических и фосфорно органических препаратов и в прямой связи с отрицательными последствиями химической борьбы, начинает развиваться идея биологического обоснования мероприятий по борьбе с насекомыми. Вслед за химией инсектицидов начинают широко внедряться методы сохранения, накопления, распространения и применения полезных энтомофагов для биологической борьбы. Дешевизна, профилактичность, избирательность действия энтомофагов, отсутствие вредных последствий, собственных химических методов борьбы, и некоторые осязательные практические успехи привлекают внимание к вопросам биологической защиты растений. За последние два-три десятилетия в США и Канаду интродуцировано свыше 500 видов полезных насекомых, из числа которых акклиматизировалось около 100. Около 90 видов существующих вредителей экономически удовлетворительно контролируются с помощью энтомофагов. Следуя опыту Канады и США, все крупные западноевропейские страны создают у себя по-современному оборудованные энтомологические научные учреждения, среди которых особое место занимают лаборатории и институты по изучению и использованию энтомофагов для целей биологической борьбы. Это тем более знаменательно, что в Европе естественные ценозы почти не сохранились, и химическая борьба с вредителями кажется единственно возможной.

Однако не всегда и не против всех вредителей могут быть успешно использованы энтомофаги, эффект от их использования в лучшем случае отодвигается во времени, а самое главное это то, что задачи использования энтомофагов неизмеримо более сложны,

нежели применение ядохимикатов. Использование энтомофагов есть задача целенаправленного изменения биоценозов; она, как правило, необычайно сложна и требует многообразных сведений по систематике, биологии, биоценотическим отношениям, распространению и тому подобных сведений, которые обычно отсутствуют. Именно этим в основном обусловлено пока ограниченное применение биометода по сравнению с химметодом. Всем этим объясняется и возрастающий интерес к энтомологической литературе. Следить же за многими тысячами ежегодно публикуемых статей, разбросанных примерно в 2000 часто трудно доступных журналов, становится очень трудной, практически невыполнимой задачей.

Предлагаемая вниманию русского читателя книга представляет почти полный перевод первого тома сборника статей, составленного коллективом авторов, преимущественно специалистов США, Англии, Канады и ФРГ и вышедшего в США в 1956 г. Опущена одна статья В. Р. Томпсона «Основная теория биологического метода борьбы с насекомыми». В русском издании приведено 20 статей, в том числе: по систематике 2 статьи, по биологии, экологии и физиологии 4 статьи, по сельскохозяйственной энтомологии в широком смысле 12 статей (из них по почвенной энтомологии, карантину, репеллентам и пчеловодству — по 1 статье), по химии инсектицидов и их действию на насекомых и их биоценозы — 6 статей, по ветеринарии и медицинской энтомологии — 2 статьи. Видимого смыслового порядка в расположении статей в сборнике нет. После предисловия сборник открывается статьей по физиологии и биохимии диапаузы, далее идут статьи по систематике, экологии, биологии, чередующиеся со статьями по инсектицидам и разобщенные между собой разделами сельскохозяйственной энтомологии. Это обстоятельство, а также сжатый, обзорный, порой реферативный характер статей сборника не позволял дать сколько-нибудь полного и последовательного рассмотрения всех статей; это потребовало бы, помимо всего прочего, значительного объема рецензии. Здесь заметим, что статьи по инсектицидам прореферированы в пространным и обстоятельным предисловии редактора сборника Б. И. Рукавишникова (стр. 5—19).

Мы остановимся преимущественно на статьях по систематике, биологии и экологии.

Наибольший интерес для систематики представляет статья Т. Г. Хаббелла (Мичиган, США) о некоторых аспектах географической изменчивости насекомых. По существу это статья о систематике популяций, которая ныне, как утверждает автор, является одним из центральных разделов так называемой новой, или гамма-систематики. Как известно, в «полезной и краткой системе для обозначения трех уровней систематики» (стр. 88) альфа-систематика есть описание видов, бета-систематика — иерархическая классификация видов и подвидов, гамма-систематика — систематика популяций, изучающая различия и эволюцию в пределах вида. Систематика насекомых во всем мире в основном является смесью альфа- и бета-систематики, уровень же знаний по гамма-систематике достигнут только по отдельным немногим группам и комплексам видов, среди которых высшее положение занимает одна дрозофила. Сам автор работает в области систематики популяций, и тем больший интерес поэтому представляет в его статье предмет, методы и результаты исследования. Прежде всего, указывает автор, после ознакомления с огромной, но скрытой сложностью «единообразной» популяции дрозофил и некоторых лучше изученных групп прямокрылых и других насекомых, «надо считать весьма вероятным, что „единообразные“ популяции являются только вымыслом систематиков» (стр. 97). По генетическому составу иерархия популяций внутри видов должна включать очень большое количество уровней, хотя число уровней, различимых на основе морфологических признаков, незначительно и зависит от специфики признаков и методов изучения. Основным критерием вида, в согласии с распространенным ныне мнением, автор считает критерий репродуктивной изоляции. Изучение вида в новой систематике — это прежде всего эколого-географическое исследование популяций с учетом вопросов генетики, цитологии и физиологии. Методы: биометрическое изучение пробных образцов естественной популяции, статистическая и математическая обработка измерений, графические приемы, дисперсионный анализ. На практике всем этим трудоемким методам предшествует обычный анализ серий путем осмотра и глазомерной оценки. Такой метод не заменяет математической обработки, но в руках «опытного и рассудительного» систематика может дать результаты, для которых последующее биометрическое изучение послужит лишь подтверждением. Тематика и теория исследований географической изменчивости популяций характеризуются следующими примерами тем и терминологии. Местная дифференциация. Экофенотипы — индивидуальные модификации, возникающие под влиянием условий онтогенеза, и экогенотипы — результат исторического процесса естественного отбора, клинальная изменчивость; термин «клина» предложен для обозначения постепенного и непрерывного изменения одного признака в географическом или экологическом разрезе; теперь это обозначение часто распространяется на совпадающие клинальные изменения нескольких признаков и более того — для обозначения серий смежных популяций, через которые проходит клинальный градиент («популяционные клины»). Различают «обычные» и «ступенчатые» клины. Аллопатрическое и симпатрическое распространение видов и подвидовых единиц. Репродуктивная изоляция и гибридизация видов и подвидовых единиц. Типострофические изменения — быстрые трансформации популяций на границах ареала, возникающие в изолированных и пограничных по

пуляциях. Градации — региональные изменения в пределах популяции, состоящие из суммы клинальных и других географических изменений. Интерградация — смешанный характер популяции в результате гибридизации. Различают первичные интерградации — между аллопатрическими, генетически обособленными популяциями одного вида, и вторичные — происходящие между отдельными видами вследствие нарушения между ними репродуктивной изоляции. «Мозаично-дискордантная интерградация» — наличие на границе между стабильными крупными популяциями большого количества мелких местных популяций, отличающихся от больших промежуточными признаками. Автор приводит интересные примеры географической изменчивости популяций саранчовых. Он изучил микропопуляции *Melanoplus puer* Scudd. и других видов саранчовых более чем в 100 районах Флориды и обнаружил однородные и ступенчатые клины, аллопатрическую прерывистость, различные формы интерградации и установил внутривидовые таксономические группы пяти различных иерархических ступеней. Автор считает, что нужно описывать столько ступеней, сколько материал и методы позволяют различать, но называть латинскими названиями следует лишь подвиды, дабы не запутывать номенклатуры. Весьма знаменательны на фоне всех этих примеров и непривычной терминологии некоторые практические предложения вместо заключения в статье, возникшие в результате «общей договоренности». Это — изложенные еще в 1940 г. в книге «Новая Систематика» предложения: придерживаться морфологической основы, пользоваться по возможности более широкими категориями, применять латынь лишь для видов и подвидов, не различать подвиды при непрерывной градации, различать виды и надвиды — при отсутствии интерградаций, руководствоваться удобством, простотой и проявлять осторожность в эволюционных интерпретациях.

Предшествующая рассмотренной статья Р. Л. Юзингера касается происхождения биномиальной системы, причин изменения названий, истории становления и развития «Правил»; в заключение приводятся важнейшие извлечения из этих «Правил», опубликованных в 1957 г., утвержденных XV конгрессом зоологов в 1958 г., отсутствующих в русском переводе и все еще практически недоступных для рядового систематика. Автор сравнивает положение систематика с положением, «когда водитель машины, въезжающий в город, не знаком с принятыми там правилами уличного движения. Вскоре, к своему огорчению, он может убедиться, что невежество не остается безнаказанным». Значение незнакомства с «Правилами» не ограничивается огорчением отдельных лиц, оно долгие нетерпимо, так как может «само по себе свести на нет весь колоссальный труд двух столетий» (стр. 85). Направляется вывод: необходимо перевести «Правила» на русский язык и издать их достоянием тиражом по доступной цене.

Чрезвычайный интерес, и не только для энтомолога, представляет статья К. Фриша и М. Линдауэра о «Языке и ориентировке у медоносной пчелы». Русский читатель уже знаком с интересными результатами исследований Фриша на эту тему по книге «Пчелы, их зрение, обоняние, вкус и язык», изданной в 1955 г. Настоящая статья дает обзор последующих наблюдений с 1950 по 1955 г. «Язык» пчел — это их ритмические движения и запахи, приносимые с цветов. Оказывается, что пчелы с помощью определенного танца, круговых, виляющих или иных движений способны довольно точно передавать другим пчелам сведения о направлении и расстоянии пищи от улья. Направление дается в связи с положением солнца. Угол к солнцу переводится на сотах в угол к направлению тяжести. При этом пчелы способны определять местоположение солнца даже при сплошной облачности, когда человек с помощью своего зрения не может этого сделать. Опыты со светофильтрами показали, что пчелы ориентируются по ультрафиолетовым лучам с длиной волны 3000—4000 Å. Более того, пчелы способны определять направление по поляризованному свету, когда солнце скрылось за лесом, за горой, если имеется хотя бы небольшой участок неба, свободный от облаков. Если путь к источнику взятка идет в гору или под гору, либо дует встречный или попутный ветер, пчелы способны сделать соответствующую поправку. Передается таким образом сигнал скорее о необходимом количестве затрачиваемой энергии, нежели о расстоянии в метрах. В период роения появляются пчелы-разведчицы, вербующиеся из пчелосборщиц старшего возраста, которые к этому времени меняют функции. Танец разведчиц на грозди отлетевого роя настолько выразителен и изучен, что наблюдатель в состоянии определить направление и расстояние до избранного для поселения места. В трех случаях наблюдатели по танцам отыскивали намеченные пчелами-разведчицами места для поселения и явились туда еще до прилета роя. Так как разные разведчицы отыскивают будущее жилище в разных местах и приносят различные сведения, то происходит «дискуссия». Разведчицы, отыскавшие особо благоприятное место, танцуют немного дольше и более энергично. Разведчицы, нашедшие худшие места, меняют свои побуждающие движения и присоединяются к более удачливым. Пчелы роя, повторяя за танцующими их движения, покидают гроздь и летят на место, указанное танцем.

В статье А. Д. Лиза по физиологии и биохимии диапаузы излагаются новейшие данные о стимуляторах диапаузы и факторах ее прекращения. Оказалось, что для насекомых с факультативной диапаузой чрезвычайно общей является реакция на длину дня. У большинства видов 8—12-часовой день вызывает диапаузу; непрерывное освещение, как и сплошная темнота, предотвращают диапаузу и часто приводят к непрерывному развитию. Определяющее влияние могут оказывать как светлый, так и тем-

ный период освещения. По затронутому вопросу особое внимание уделено работам русских исследователей. Установлено, что диапауза у паразитических насекомых часто вызывается или, напротив, прерывается, и развитие стимулируется какими-то веществами в теле хозяина. Личинки паразита, вылупившись, не развиваются до известной стадии и фазы роста и развития хозяина — взрослой гусеницы или куколки. Иногда диапауза у паразита наступает к моменту гибели хозяина. Подобные задержки развития оказываются благоприятными для паразита, обеспечивая соответствующие размеры тела хозяина или необходимую в цикле синхронизацию сроков развития. Обратно — цикл развития и, в частности, диапауза хозяина могут меняться при заражении паразитом. При этом изменения также обычно благоприятствуют выживанию паразита. Участие эндокринной системы в возникновении и прекращении диапаузы весьма вероятно, но конкретные причинные механизмы, биохимическая связь с обменом веществ, роль нервной системы пока дискутируются.

Обзор Г. Липке и Г. Френкеля по питанию насекомых резюмирует данные огромного количества работ (в списке литературы — 269), появившихся за пятилетие (1951—1955 гг.), с одной стороны — в связи с изучением механизма действия инсектицидов, с другой — в связи с освоением насекомых для различных целей, в частности для биологической борьбы. Рассматриваются потребности насекомых в отдельных компонентах пищи (в аминокислотах, белках, углеводах, витаминах, стеринах), полученных при испытаниях различных синтетических сред. Для развития насекомых нужны те же 10 аминокислот, которые незаменимы для крысы. Из витаминов особенно необходимы витамины группы В. Крысы, страдающие недостатком витаминов этой группы, избавляются от вшей. Дрожжи поэтому являются непременным компонентом синтетических сред. Все без исключения изученные насекомые нуждаются в стеринах. Быстро развивается экспериментальное исследование симбиоза насекомых с микроорганизмами. Последние являются необходимыми факторами развития и роста, являясь источниками энзимов, витаминов, стерина, фиксаторов азота и расщепителей сахаров.

Обзор С. А. Грейема по экологии лесных насекомых охватывает литературу, опубликованную между 1952 и началом 1955 г. Освещаются в первую очередь взаимоотношения между насекомыми, связи их с растениями и другими компонентами биоценоза. Особенное внимание привлекают массовые размножения разных видов и их причины. Оказалось возможным судить не только о текущих, но и о прошлых вспышках размножения некоторых вредителей по годовым кольцам деревьев. Рассмотрена роль климатических и погодных условий, влияние внутривидовых отношений, миграции, гибридизации. Выдвинута теория, что в отдельных случаях массовые размножения лесных насекомых могут приходить к концу в результате близко родственного скрещивания. Возрастает интерес к проблеме регуляции численности насекомых посредством лесохозяйственных мероприятий. Цитологические и генетические исследования последних лет привели к морфологическому разграничению некоторых «биологических» видов. Так, *Agrius liragus* был выделен из *A. anizus* Gory сперва на основе цитологических исследований и биологических особенностей; позднее были обнаружены морфологические различия. Особенно многочисленны работы по паразитам и хищникам вредителей. Автор ограничивается выборками по отдельным вопросам: по значению фактора времени, повышению и падению эффективности паразитов, по значению синхронизации, конкурентных отношений, стабильного распределения и т. п. Интересен вывод о птицах: при слабом заражении леса птицы приносят больше пользы, чем при сильном. Применение вирусов для уничтожения насекомых обещает скоро выйти из экспериментальной стадии. Появляются конкретные указания о физиологических причинах, обуславливающих подверженность отдельных растений нападению насекомых.

Ветеринарная и медицинская акарология освещены в обзоре Г. Фуллера. Автор касается главным образом иксодовых и других клещей, паразитирующих на позвоночных. Сложность и запутанность проблемы *Ornithodoros* и спирохетозов, вызываемых этими переносчиками, вызывалась отчасти невозможностью различения биологических «видов» возбудителя «*Borellia*» по морфологическим признакам. Установлено существование специфических отношений между отдельными видами клещей *Ornithodoros* и передаваемыми ими видами спирохет. Значительные успехи сделаны в изучении возбудителя клещевой пятнистой лихорадки и ее переносчиков — иксодовых клещей. Показано, что вирулентность риккетсий может быть обусловлена интерференцией (одновременным заражением) различных штаммов в теплокровных. По клещевой геморрагической лихорадке учтены работы русских исследователей.

Из шести статей по инсектицидам — «Устойчивость численности насекомых к ядам», «Механизм действия инсектицидов», «Химия инсектицидов», «Сохранение остатков инсектицидов в растениях», «Аппаратура для обработки инсектицидами», «Действие ядохимикатов на равновесие популяций» — мы остановимся лишь на содержании последней. Автор — В. Э. Риппер, сотрудник компании «Физон» по борьбе с вредителями. Различаются двоякого рода нарушения популяций под действием инсектицидов: 1) «кратковременные» нарушения — «вспышки возобновления» вскоре после химической обработки, в течение одного вегетационного периода и 2) «долговременные»

нарушения, которые обнаруживаются через много лет. Конечным результатом подобных нарушений может быть появление устойчивых к ядам форм насекомых. «Вспышки возобновления», после применения хлорорганических соединений (ДДТ, ГХЦГ и др.) паратиона, параксона, серы, известковосерного отвара, углекислой меди, мышьяковистого кальция, дерриса, сернокислого цинка, тиурама и некоторых других, отмечены в зонах умеренного субтропического и тропического климата на садовых и полевых культурах более чем для 50 видов растительноядных членистоногих из семейств паутиных и четырехногих клещей, щитовок, тлей, белокрылок, в семействах цикадок, совок, листоверток, злаковых мушек, пестрокрылок, а также у ногохвосток. В статье приводятся полные списки насекомых, обнаруживших «вспышки возобновления» при применении различных ядов, а также таблицы видов хищных и паразитических насекомых, в отношении которых известно влияние примерно 25—30 инсектицидов, применявшихся против их жертв и хозяев — растительноядных форм. «Вспышки возобновления» объясняются факторами трех категорий: 1) снижение численности естественных врагов при действии яда на вредителей; 2) стимулирующее влияние ядохимикатов на растительноядных членистоногих; 3) устранение конкурирующих видов. Различают «вспышки возобновления» тех вредителей, против которых была направлена обработка, и вспышки других растительноядных членистоногих, которые до обработки присутствовали в незначительном количестве. Получены многочисленные доказательства связи между применением инсектицидов и размножением вредителей в результате уничтожения их естественных врагов. Они состоят в отрицательной корреляции между численностью вредителей и их естественных врагов и в фактах, удостоверяющих высокую эффективность энтомофагов. Наряду с этим установлены относительные различия в токсичности инсектицидов для вредителя и паразитов. Иногда токсичность одинакова для обоих сочленов, иногда она ниже для паразита, иногда она выше для сверхпаразита. Отношения могут меняться в зависимости от концентрации и времени применения инсектицида. Показано, что возможна стимуляция размножения растительноядного членистоногого и уменьшение устойчивости растения к вредителю. На численность популяций разных компонентов ценоза на полях при одних и тех же химических мероприятиях могут влиять удобрения, способы обработки почвы и т. д. Стимуляция плодородия и повышение биотического потенциала через растение наблюдались у паутиных клещиков. Все эти выводы иллюстрируются большим числом конкретных примеров. Выводы сделаны не только на основе наблюдений над последствиями обычных защитных обработок садов и полей инсектицидами, но и на основе специальных экспериментов с заранее точно учитываемыми условиями. Об образовании устойчивых к ядам форм членистоногих уже было упомянуто в начале настоящего обзора. Устойчивые формы возникают везде и пока против всех ядов, которые применяются достаточно систематично и долго.

На следующих статьях мы здесь, за недостатком места, не можем остановиться вовсе: «Репелленты», «Почвенные насекомые и борьба с ними», «Вредители запасов», «Некоторые последние достижения в исследованиях по пчеловодству», «Передача насекомыми вирусов растений», «Некровососущие мухи и болезни» и «Современные проблемы карантинна». Все они написаны специалистами в своей области и в краткой форме излагают последние достижения данного раздела науки.

Общим недостатком почти всех обзоров является недостаточное использование русской литературы. Для русского читателя большую ценность представляет библиография по отдельным вопросам, имеющаяся в конце каждого обзора и охватывающая новейшие зарубежные работы.

Книга в целом представляет большой интерес для специалистов в области энтомологии и защиты растений. Широкие круги специалистов сельского хозяйства (агрономы, лесоводы, селекционеры, пчеловоды, ветеринары, эпидемиологи), преподаватели биологических дисциплин в вузах (генетики, вирусологи, физиологи и биохимики) найдут в этой книге для себя интересный и полезный материал, который может быть легко умножен благодаря спискам литературы.

Можно приветствовать появление этой интересной и полезной книги на русском языке.

И. А. Рубцов.

А. И. Радкевич. Материалы к изучению энтомофауны БССР. Стрекозы северо-восточной части Белорусской ССР (Odonata). Уч. зап. Витебск. гос. пед. инст., 6, 1957: 71—86.

По утверждению автора, статья является результатом обработки материалов, собранных в течение примерно 30 лет в северо-восточной части Белорусской ССР. Поэтому, а также принимая во внимание название статьи, читатель вправе ожидать получить обстоятельную работу, освещающую не только видовой состав, но также особенности распространения стрекоз по территории, распределение их по биотопам.