АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ВСЕСОЮЗНОЕ ЭНТОМОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО

ЭНТОМОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОЗРЕНИЕ

ТОМ XLII
1963
ВЫПУСК
1



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Ноябрьский Пленум ЦК КПСС и работа советских энтомологов	3
О. И. Швецова, А. А. Евлахова и Е. В. Орловская. Болезни насекомых и их значение для борьбы с вредителями леса	5
Н. М. Эдельман. Возрастные изменения физиологического состояния личинок некоторых древоядных насекомых в связи с условиями их питания	11
Н. И. Горышин. Фотопериодическая реакция насекомых при свето-темновых ритмах разной длительности	22
К. Ф. Гейспиц и А. И. Заранкина. Особенности фотопериодической реакции шерстолапки плодовой Dasychira pudibunda L. (Lepidoptera, Orgyidae)	29
С. В. Андреев, В. А. Молчанова, Б. К. Мартенс и А. А. Ракитин. Применение радиоактивных изотопов при маркировке вредной черепашки Eurygaster integriceps Put. (Hemiptera, Pentatomidae)	39
Б. Г. Ковров и А. С. Мончадский. О возможности применения поляризованного света для привлечения насекомых	49
С. Ф. Ермоленко. Гистологическое и гистохимическое исследование жирового тела в связи с созреванием гонад у хищного жука Cryptolaemus montrouzieri Muls. (Coleoptera, Coccinellidae)	56
Г. А. Бабаян. Инжирная ложнощитовка Eulecanium ficiphilum Borchs. (Homoptera, Coccoidea) и меры борьбы с нею в Армении	77
Д. Д. Курбанова. Бересклетовая горностаевая моль Hyponomeuta cognatellus Hb. (Lepidoptera, Hyponomeutidae) в Азербайджане	85
К. В. Каменкова. Биология Meniscus agnatus Grav. (Hymenoptera, Ichneumonidae) — паразита серой зерновой совки Hadena sordida Bkh. и пути повышения его эффективности в в районах освоения целинных земель	91
П. И. Мариковский. Новый вид муравья Polyergus nigerrimus, sp. n. (Hymenoptera, Formicidae) и некоторые черты его биологии	110
Н. Н. Благовещенская. Гигантская колония одиночной пчелы Dasypoda plumipes Pz. (Hymenoptera, Melittidae)	115
А. Н. Мельниченко. Географическая изменчивость глаз медоносной пчелы Apis mellifera L.	

CONTENTS

	Page
The November plenum of the Central Committee of CPSU and the wotk of soviet entomologists	
O. I. Shvetzova, A. A. Evlakhova and E. V. Orlovskaja. Insect diseases and their role in control on pests of the forest	3
N. M. Edelman. Age changes of the physiologycal condition of larvae in some arbovorous insects in respect with the conditions of their feeding	5
N. I. Goryshin. Photo-periodic reaction of insects at dark-light rythms of different duration	11
K. F. Geispitz and A. I. Zarankina. Some peculiarities of photo-periodic reaction of Dasychira pudibunda L. (Lepidoptera, Orgyidae)	22
S. V. Andreev, V. A. Moltshanova, B. K. Martens and A. A. Rakitin. Use of radio-active isotopes in the marking of Eurygaster integriceps Put. (Hemiptera, Pentatomidae)	29
B. G. Kovrov and A. S. Montshadsky. On the possibility of the use of the plane-polatized light for the attraction of insects	39
S. B. Ermolenko. Histological and histochemical study of the fat body in connection with maturation of gonades in Ctyptolaemus montrouzieri Muls. (Coleoptera, Coccinellidae)	49
G. A. Babajan. Eulecanium ficiphilum Borchs. (Homoptera, Coccoidea) and control on it in Armenia	56
D. D. Kurbanova. Hyponomeuta cognatellus Hb. (Lepidoptera, Hyponomeutidae) in Azerbaijan	77
K. V. Kamenkova. Biology of Meniscus agnatus Grav. (Hymenoptera, Ichneumonidae), parasite of Hadena sordida Bkh., and ways of the increase of its elfectivenes in the regions of virgin lands cultivation	85
P. I. Marikovsky. A new species of the ant Polyergus nigerrimus Marik., sp. nov. (Hymenoptera, Formicidae) and some features of its biology	91
N. N. Blagovestshenskaja. Giant colony of the solitary bee Dasypoda plumipes Pz. (Hymenoptera, Melittidae)	110
A. N. Melnitshenko. Geographical variability of the honey bee Apis mellifera L. (Hyme-	115

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ВСЕСОЮЗНОЕ ЭНТОМОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО

ЭНТОМОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОЗРЕНИЕ

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР А. А. ШТАКЕЛЬБЕРГ,
ЗАМ. ГЛ. РЕДАКТОРА Г. Я. БЕЙ-БИЕНКО

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Г. А. ВИКТОРОВ, А. С. ДАНИЛЕВСКИЙ, Е. Л. ГУРЬЕВА,
О. Л. КРЫЖАНОВСКИЙ, А. И. КУРЕНЦОВ, С. И. МЕДВЕДЕВ,
М. Н. НАРЗИКУЛОВ, Б. Б. РОДЕНДОРФ, М. Е. ТЕР-МИНАСЯН,
Д. М. ШТЕЙНБЕРГ, В. Н. ЩЕГОЛЕВ
ОТВ. СЕКРЕТАРЬ Г. С. МЕДВЕДЕВ

ТОМ XLII

1963

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА—ЛЕНИНГРАД

REVUE d'ENTOMOLOGIE de l'URSS

RÉDACTEUR EN CHEF A. A. STACKELBERG,
VICE-RÉDACTEUR G. J. BEY-BIENKO

RÉDACTION:
A. S. DANILEVSKY, E. L. GURJEVA, O. L. KRYZHANOVSKIJ,
A. I. KURENTZOV, S. I. MEDVEDEV, M. N. NARZYKULOV,
B. B. ROHDENDORF, D. M. STEINBERG, V. N. STSHEGOLEV,
M. E. TER-MINASSIAN
SECRÉTAIRE EN CHEF G. S. MEDVEDEV

VOL. XLII
1963

Журнал выходит 4 раза в год

Адрес редакции журнала: Ленинград, В-164, Менделеевская линия, д. 1. Телефон А-61-34

ЭНТОМОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОЗРЕНИЕ, XLII, 1, 1963

REVUE d'ENTOMOLOGIE de l'URSS

НОЯБРЬСКИЙ ПЛЕНУМ ЦК КПСС И РАБОТА СОВЕТСКИХ ЭНТОМОЛОГОВ

[THE NOVEMBER PLENUM OF THE CENTRAL COMMITTEE OF CPSU AND THE WORK OF SOVIET ENTOMOLOGISTS]

Со времени XXII съезда КПСС, разработавшего и принявшего грандиозную программу строительства коммунизма в нашей стране, прошло немногим больше года. За это время советский народ добился новых успехов как внутри страны, так и на международной арене. Истекший год отмечен большими достижениями по выполнению главной экономической задачи партии и народа — созданию материально-технической базы коммунизма.

Рост экономики страны, все больший размах коммунистического строительства поставили на очередь вопрос о дальнейшем улучшении системы управления промышленностью, строительством и сельским хозяйством. Вопросу о перестройке партийного руководства народным хозяйством и был посвящен недавно прошедший ноябрьский Пленум ЦК КПСС.

Решения Пленума служат программой работы для всего советского народа. Большие задачи поставлены Пленумом и в области научной работы, которая должна быть сосредоточена на наиболее важных, решающих направлениях. Многое предстоит сделать, в частности, и для дальнейшего развития биологических исследований в интересах сельского и лесного хозяйства, медицины и других отраслей экономики и культуры. Немаловажную роль в выполнении этих задач призваны выполнить советские энтомологи и акарологи.

Первоочередными задачами сельскохозяйственной энтомологии остаются создание научно обоснованных прогнозов массовых размножений вредителей и дальнейшая разработка зональных систем истребительных и профилактических мероприятий по борьбе с ними. При этом вторая из названных задач существенно облегчается новой системой руководства сельскохозяйственным производством.

По-прежнему не до конца решены проблемы борьбы с многими массовыми вредителями зерновых, зернобобовых, кормовых и технических культур, картофеля, овощей и фруктов. Большой ущерб наносят местами вредная черепашка, саранчевые, подгрызающие и зерновые совки, злаковые мухи, хлопковая совка, стеблевой мотылек, плодожорки, колорадский жук, тли, паутинные клещики, щитовки и многие другие. Успешная борьба с ними требует хорошо координированной работы научных учреждений и практики.

Немало трудных вопросов встает перед сельскохозяйственной энтомологией в связи с дальнейшим освоением целинных земель в Казахстане, Заволжье, Сибири, с распашкой пустошей в нечерноземной полосе, с освоением пойм и осушением болот, с резким расширением площади орошаемых земель в засушливых районах и в особенности с внедрением пропашной системы земледелия. Назовем, например, проблемы борьбы с серой зерновой совкой, проволочниками, злаковыми мухами, хлопковой совкой и рядом других опаснейших вредителей. Наряду с этим необходимо создание благоприятных условий для насекомых — опылителей таких культур, как зернобобовые и гречиха. Этого можно достичь в первую

очередь путем развития пчеловодства, которое пока серьезно отстает от потребностей народного хозяйства.

Особое значение приобретают сейчас исследования в области экономики борьбы с вредителями сельского хозяйства, прежде всего в отношении налаживания учета потерь от вредителей, рентабельности и эффективности проводимых профилактических и истребительных мероприятий.

На Пленуме была подчеркнута необходимость увеличения выпуска ядохимикатов и замены препаратов, содержащих медь, более дешевыми цинк- и фосфорорганическими соединениями. Вместе с тем серьезнейшего внимания требует изучение воздействия ядохимикатов на человека, домашних животных, полезных насекомых и других животных. В дальнейшей разработке нуждаются агротехнический и особенно биологический методы борьбы, столь успешно развивающиеся сейчас во многих зарубежных странах. Этот опыт необходимо тщательно изучать и перенимать.

Критика, которой были подвергнуты на Пленуме многие научные учреждения, относится и к немалому количеству тех, которые занимаются энтомологическими проблемами. В частности, не изжито дублирование исследований, ведущихся в различных учреждениях, а также распыление сил на проведение маловажных в практическом и теоретическом отношении тем.

Объединение народного хозяйства среднеазиатских республик в единую систему ставит особенно большие задачи перед энтомологами Средней Азии. Раньше их усилия были в значительной степени разобщены и координировались совершенно недостаточно; это вело к дублированию исследований по одним темам и к недостаточной разработке других. В настоящее время создаются условия для координации энтомологической работы в масштабе всей Средней Азии как единого природнохозяйственного района. К этой работе необходимо привлечь и научные учреждения южного Казахстана. При этом в работе по координации большую роль может сыграть научная общественность, в частности, намечаемое на осень текущего года совещание Всесоюзного энтомологического общества в Ташкенте.

Резко улучшена должна быть также координация энтомологических исследований между республиками Закавказья. Наряду с этим заслуживает внимания имеющийся, хотя еще и небольшой, опыт координации энтомологических исследований между научными учреждениями Латвийской, Эстонской и Литовской ССР.

В дальнейшем улучшении нуждаются подготовка, расстановка и использование энтомологических кадров разной квалификации.

Развивая практические исследования, нельзя забывать и об углублении и повышении уровня работ в области теоретической и общей энтомологии.

Президиум Всесоюзного энтомологического общества призывает всех членов общества и всех энтомологов нашей страны работать еще лучше для дальнейшего подъема и развития советской науки и для использования ее достижений во имя построения материально-технической базы коммунизма.

ЭНТОМОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОЗРЕНИЕ, XLII, 1, 1963

REVUE d'ENTOMOLOGIE de l'URSS

О. И. Швецова, А. А. Евлахова и Е. В. Орловская

БОЛЕЗНИ НАСЕКОМЫХ И ИХ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ БОРЬБЫ С ВРЕДИТЕЛЯМИ ЛЕСА

[O. I. SHVETZOVA, A. A. EVLAKHOVA AND E. V. ORLOVSKAJA. INSECT DISEASES AND THEIR ROLE IN CONTROL ON PESTS OF THE FOREST]

Как известно, эпизоотии часто являются причиной прекращения вспышек массового размножения вредных насекомых.

Такие эпизоотии описаны для многих лесных вредителей. Издавна известны массовые нашествия таких вредителей, как непарный шелкопряд, монашенка, сосновая совка и др., которые после опустошения лесов на большой площади вымирали от болезней. При отсутствии в то время достаточно эффективных мер борьбы с вредителями картина массовой гибели насекомых производила сильное впечатление и невольно наводила на мысль о необходимости искусственного распространения болезней.

Именно к этим вредителям были впервые применены различные простые способы переноса инфекции — выпуск в лес предварительно зараженных насекомых, перенос инфицированной лесной подстилки и трупов насекомых в места, где заболевание не отмечалось, а также выстреливание из специальной мортиры порошка из растертых пораженных насекомых.

По мере накопления знаний о заболеваниях различных вредителей, появилось представление о возможности составления прогноза массового их размножения на основании изучения болезней.

Долгое время природа самих болезней оставалась неизученной. И в настоящее время практическое использование микроорганизмов в целях биологической борьбы и прогноза еще в значительной степени тормозится недостатком знаний о ряде заболеваний хозяйственно важных вредителей.

В литературе часто встречаются очень скудные или неточные сведения о болезнях насекомых, не дающие представления о роли их в динамике численности вредителей. Для успешного использования болезней в целях прогнозов массовых размножений вредных насекомых, а также для определения оптимальных условий применения тех или иных микроорганизмов необходимо не только знание этих болезней, но и изучение закономерностей возникновения и течения эпизоотий в природе.

И сейчас еще могут быть повторены слова И. Д. Белановского (1932), сказанные им по поводу применения микробиологического метода: «Недостаточно одного желания, инициативы и изобретательности духа, а нужны серьезнейшие микробиологические исследования».

В последние годы вопросу изучения эпизоотий лесных насекомых уделяется значительно больше внимания. Более подробные сведения теперь имеются о вирусном заболевании соснового и елового пилильщиков (Bird, 1961). Эпизоотии различных лесных вредителей изучались во Франции (Biliotti, 1959), в Югославии (Kovačević, 1954, 1958; Vasiljević, 1958, 1959), Чехословакии (Hochmut, 1959) и в других странах.

Вопросам эпизоотологии вредных насекомых посвящены работы Штейнхауза (Steinhaus, 1954), Франца и Крига (Franz u. Krieg, 1957).

Исследования эпизоотий, проводимые нами, показали, что они носят различный характер в зависимости от природы возбудителя, биологических особенностей хозяина и факторов внешней среды.

Заболевания, вызываемые некоторыми вирусными возбудителями, носят резко выраженный эпизоотический характер и приводят к вымиранию популяций с последующим длительным отсутствием вредителя. Можно назвать вирусную болезнь полиэдрию (возбудитель относится к роду Borrelinavirus). Эта болезнь известна для большего числа насекомых, преимущественно чешуекрылых. В недавно опубликованных списках насекомых, поражаемых этой болезнью, указывается более 200 видов. При этом заболевании характерно образование в теле насекомых многогранных белковых включений, называемых полиэдрами. Менее широко известна вирусная болезнь, называемая гранулезом (возбудитель относится к роду Bergoldiavirus). Список поражаемых гранулезом насекомых с каждым годом возрастает и, по аналогии с сельскохозяйственными вредителями, можно ожидать, что эта болезнь будет выявлена и у многих лесных вредителей. Так, гранулез недавно обнаружен у сибирского шелкопряда. Обе эти болезни характеризуются передачей возбудителя в фазу яйца. Слабо зараженные особи остаются носителями инфекции и в неблагоприятных условиях болезнь проявляется в следующем поколении. Существование такой трансовариальной передачи возбудителя надолго задерживает размножение жизнеспособного потомства.

Эпизоотии, вызываемые облигатными грибными паразитами из сем. Entomophthoraceae, возникают сначала в отдельных очагах, связанных с местами резервации покоящихся спор, и в дальнейшем принимают характер пандемии. При заболевании характерно образование на теле насекомых в межсегментных промежутках конидий, отбрасывающихся на значительное расстояние, что объясняет быстрое распространение болезни в популяции. Это заболевание, называемое энтомофторозом, часто встречается среди лесных вредителей (сосновая совка, златогузка, кольчатый шелкопряд, дубовая хохлатка и др.).

Эпизоотии, вызываемые грибом Empusa aulicae Reich., прекращали массовые размножения сосновой совки в 1920—1924 гг. в б. Вятской губ. в Советском Союзе, в Германии, в Польше, а также дубовой хохлатки в Воронежской обл. в 1956 г.

Для мускардинных грибов (сем. Mucedinaceae) характерна тесная зависимость вызываемых ими заболеваний от экологических условий. В связи с этим заболевания, вызываемые мускардиной, сравнительно редко носят характер эпизоотий (Евлахова, 1958). Мускардиновые болезни поражают многих лесных вредителей: сосновую пяденицу, короедов, дубового усача, соснового подкорового клопа, златогузку, соснового пилильщика и др.

Болезни, возбудителями которых являются простейшие из отряда Microsporidia, носят хронический характер. Отмирание идет постепенно. Болезнь передается следующему поколению, ослабляя его и вызывая различные аномалии. Такие заболевания наблюдались в популяциях краснохвоста, зимней пяденицы, златогузки.

Наибольшее значение в динамике численности насекомых имеют так нызваемые смешанные заболевания, которые вызываются не одним, а несколькими возбудителями, например полиэдренным вирусом и простейшими, полиэдренным вирусом и энтомофторовыми грибами. Такие заболевания способствуют более быстрому протеканию эпизоотий и, вызывая более глубокие изменения в организме, сказываются на дальнейшей судьбе потомства. Примером такого смешанного заболевания может служить заболевание непарного шелкопряда (Швецова и Евлахова, 1949). В Рязанской обл. в 1945 г. было отмечено очень длительное отсутствие (до 14 лет) непарного шелкопряда именно в результате смешанного заболевания.

При полиэдрии и энтомофторозе кольчатого шелкопряда в некоторых пониженных по рельефу участках леса в Закарпатье в 1957 и 1959 гг. смешанным заболеванием было охвачено значительно большее количество особей, чем при одной полиэдрии.

Таким образом, болезни имеют свои особенности, от которых зависит ход заболевания и динамика численности вредных насекомых.

Большое влияние на ход заболевания и судьбу поколения оказывают такие биологические особенности насекомого-хозяина, как число генераций, время и фаза ухода в диапаузу, миграции. Так, например, по наблюдениям, проведенным в Закарпатской области в 1955—1961 гг., выяснено, что при полиэдрии кольчатого шелкопряда, имеющего одну генерацию, накопление инфекции идет постепенно и некоторое время не влияет на динамику численности. Передача вируса следующему поколению обеспечивает массовую зараженность популяций, что приводит через 3—4 года к вспышке эпизоотии, охватывающей большие площади.

Боярышница тоже поражается специфическим для этого насекомого полиэдренным вирусом. Биологические особенности этого вида не способствуют быстрому распространению инфекции в природе. В связи с этим не наблюдается резкого спада численности боярышницы сразу на большой территории.

Ковачевич (Kovačević, 1958) приводит кривые размножения в связи с заболеванием для двух насекомых — непарного шелкопряда и американской белой бабочки, отличающихся по биологии. Приводимые им данные для непарного шелкопряда указывают на постепенное нарастание численности вредителя и инфекции и на резкий спад его в результате полиэдренной эпизоотии. В отношении американской белой бабочки, имеющей 2—3 генерации, указывается на ежегодные колебания интенсивности размножения, связанные с заболеванием гранулезом и другими болезнями.

Таким образом, надо иметь в виду, что закономерности возникновения эпизоотий должны изучаться для каждого вида насекомого.

Факторы внешней среды в значительной мере определяют как поражаемость тем или иным возбудителем, так и ход самой эпизоотии. Так, условия засушливых зон благоприятствуют развитию заболеваний, вызываемых простейшими. Известно, например, что непарный шелкопряд в Крыму поражается преимущественно нематозом. Грибные заболевания чаще отмечаются во влажных зонах. Высокая температура часто ускоряет гибель насекомых от заболеваний. Условия питания — недостаточность, неполноценность кормового растения и др. — имеют прямую связь с заболеванием полиэдрией. Специальные опыты (Швецова, 1951; Тимофеева, 1952) показали, что кормление насекомых молодыми листьями, содержащими большое количество воды и не обеспечивающими азотистого питания, вызывает массовую гибель от полиэдрии.

Использование болезней насекомых для прогноза и для борьбы с вредителями леса возможно только при правильно поставленном диагнозе заболевания и знании закономерностей развития эпизоотий. При изучении закономерностей особенное внимание должно быть обращено на последействие болезней, выражающееся в различных аномалиях у бабочек, в полной кастрации и др., что определяет жизнеспособность вредителя.

В результате полиэдренной эпизоотии боярышницы в Закарпатье бабочки были уродливыми. Отмечалось также преимущественное поражение самок (78%), что неизбежно приводило к нарушению соотношения полов.

Представляют также интерес наблюдения за поведением больных насекомых. Отмечено (Ružička, 1932), что больные бабочки монашенки откладывают яйца не на стволы деревьев, а в подстилку. По данным Ковачевича (Kovačević, 1958), при полиэдренном заболевании непарного шелкопряда количество яиц в кладках резко варьировало (от 50—400), причем кладки откладывались и в кроны деревьев.

Изучение заболеваний сопряжено с применением разнообразных методов, требующих специальной подготовки по микробиологической и микроскопической технике.

В настоящее время диагностика больных насекомых производится в немногочисленных лабораториях по микробиометоду, в частности во Всесоюзном институте защиты растений. Последним в целях правильного учета и сбора больных насекомых выпущены специальные методические указания. Желательно, однако, организовать пункты по анализу погибших насекомых в местах массового размножения лесных вредителей.

Смертность насекомых от заболеваний и условия, при которых наблюдаются эпизоотии, должны учитываться при составлении прогнозов массового размножения вредителей.

Учет численности насекомых без фактора болезней может привести к неправильным заключениям и нерациональному использованию ядохимикатов.

Составлению прогноза должно предшествовать изучение болезней данного вредителя, включая механизм внедрения возбудителя в организм насекомого, сохранение инфекционного начала в природе, факторы распространения, среди которых могут играть большую роль насекомые-переносчики и пр. Опыт составления таких прогнозов еще крайне незначителен, и пока сделаны лишь первые попытки их использования на практике. Так, был сделан прогноз на снижение численности кольчатого шелкопряда в Закарпатской обл. на основании изучения полиэдрённой болезни. В 1955—1956 гг. в садах и лесах низменной части Закарпатья наблюдалось массовое размножение кольчатого шелкопряда. В 1955 г. гусеницы, погибшие от болезней, встречались редко и только в тех лесах и садах, которые были почти полностью объедены, и на отдельно стоящих сильно поврежденных деревьях. В погибших гусеницах был обнаружен полиэдренный вирус. В 1956 г. количество погибших от полиэдрии гусениц очень сильно увеличилось за счет наследственной передачи болезни; в связи с этим был сделан прогноз на снижение. В 1957—1959 гг. полиэдренная болезнь во всех обследованных популяциях носила характер эпизоотии и началась депрессия, продолжающаяся до настоящего времени. Изучение болезней непарного шелкопряда в Рязанской обл. в 1945 г. показало, что депрессия вредителя может быть очень продолжительной, если имеют место смешанные инфекции.

Примером практического использования болезней насекомых в целях прогноза может служить златогузка. На основании изменений в крови, вызываемых возбудителями, и параллельных учетов жизнеспособности популяций по весу гнезд и гусениц, по мощности паутины и отпаду от болезней был разработан метод прогноза численности златогузки на Украине (Лозинский и Сиротина, 1960; Лаппа, 1961). Это дало возможность сэкономить десятки тысяч рублей.

Переходя к вопросу об использовании микроорганизмов для борьбы с вредителями леса, следует сказать, что опыты прямого применения возбудителей болезней еще очень немногочисленны. Из работ, проводимых в Советском Союзе, следует упомянуть о больших опытах Е. В. Талалаева с применением бактериального возбудителя против сибирского шелкопряда в таежных лесах Сибири.

Всесоюзным институтом защиты растений разработан бактериальный препарат «энтобактерин» для борьбы с садовыми и овощными вредителями. Препарат высоко патогенен в отношении ивовой волнянки, черемуховой моли, а также других молей, многих пядениц, вредных шелкопрядов и может быть эффективно использован для защиты леса.

Принципиально новым является метод заражения вирусом полиэдрии непарного шелкопряда, разрабатываемый ВИЗР (Орловская, 1960, 1961). Специальным инжектором вирус вносится внутрь яйцекладки с расчетом на создание очага инфекции и на ее последующее распространение.

В опытах использовался активный штамм вируса, полученный экспериментальным путем, а размножение вируса производилось на специально воспитываемых для этой цели в лаборатории насекомых.

Воспроизведение искусственной эпизоотии с применением указанного метода было удачно продемонстрировано по Владимирской, Воронежской и Куйбышевской областях. В Савальском лесничестве Воронежской обл. в 1959 г. больные полиэдрией гусеницы встречались на некотором расстоянии от первичного очага, что указывало на возможность использования метода заражения яйцекладок.

Известны успешные опыты по заражению сосновой пяденицы и соснового подкорового клопа грибами белой мюскардины (Поспелов, 1940; Смирнов, 1956). Заражение производилось опрыскиванием суспензией спор гриба боверии.

Из зарубежных опытов эффективным оказалось применение полиэдренного вируса в борьбе с рыжим сосновым пилильщиком в Канаде (Bird, 1953). Против него был использован вирус, привезенный из Европы. Внесение искусственной инфекции путем опрыскивания полностью заменило применение инсектицидов, и вредитель был уничтожен. Наблюдения за распространением вирусной инфекции среди пилильщиков продолжаются в настоящее время (Bird, 1961; Bird a. Burk, 1961). Опыты по использованию вирусов в борьбе с пилильщиками проводились также в ФРГ (Franz и Niclas, 1954).

В последние годы во Франции успешно использовали полиэдренный вирус против соснового походного шелкопряда. Было установлено, что походный шелкопряд подвержен заболеванию ядерной и цитоплазматической полиэдрией. Для опытов был изготовлен препарат. Для этого гусениц содержали в специальных инсектариях и заражали вирусом. Затем заболевшие экземпляры собирались и приготовлялся препарат. В 1958 г. таким вирусным препаратом опылили несколько сотен гектаров сосновых насаждений, где размножился походный шелкопряд. Постепенное вымирание вредителя от вирусной болезни наблюдалось в течение нескольких месяцев после проведенного мероприятия. Численность походного шелкопряда после этого снизилась по крайней мере в 4 раза.

Имеются данные о небольших полевых испытаниях вирусных возбудителей в борьбе с кольчатым шелкопрядом (Clark a. Reiner, 1956; Thompson, 1958).

Все изложенное указывает на возможность использования в ряде случаев болезней насекомых в целях борьбы с вредителями, а также предвидения массовых заболеваний, приводящих к депрессии. Однако для успешного практического использования возбудителей болезней необходимо организовать систематические наблюдения за массовыми заболеваниями вредителей в природе.

ЛИТЕРАТУРА

Белановский И. Д. 1932. Биологические методы борьбы с лесными вредителями. В кн.: Методы и техника борьбы с вредными лесными насекомыми. I. Лесохозяйственные и биологические меры борьбы : 66—136.

Евлахова А. А. 1958. Некоторые закономерности грибных эпизоотий насекомых и особенности проявления их у вредной черепашки. Материалы I Международной конференции по патологии насекомых и биологической борьбе. Прага, 1958 г. : 177—180.

Евлахова А. А. и О. И. Швецова. 1961. Методические указания по учету, сбору и пересылке насекомых, пораженных заболеваниями. Л. : 1—34.

Лаппа Н. В. 1961. Метод прогноза размножения златогузки. Защита раст. от вредит. и болезн., 10 : 46—47.

Лозинский В. А. и М. И. Сиротина. 1960. Краткосрочные прогнозы размножения вредителей леса. Лесн. хоз., 3 : 37—39.

Орловская Е. В. 1960. Опыт создания очагов вирусной инфекции в местах размножения непарного шелкопряда. Материалы Совещания по микробиологич. борьбе. Новосибирск : 27—28.

Орловская Е. В. 1961. Результаты полевых испытаний вирусов против непарного шелкопряда. Бюлл. ВИЗР, 3—4 : 54—56.
Поспелов В. П. 1940. Результаты применения грибных, бактериальных и вирусных возбудителей насекомых в борьбе с вредителями сельского хозяйства. Итоги научно-исследовательских работ Института защиты растений за 1939 г. : 125—129.
Смирнов Б. А. 1956. Опыт применения белой мускардины в борьбе с сосновым подкоровым клопом. В кн.: Инфекционные и протозойные болезни полезных и вредных насекомых : 427—437.
Талалаев Е. В. 1961. Истребление сибирского шелкопряда при помощи дендробациллина. Вестн. сельскохоз. науки : 100—105.
Тимофеева Е. Р. 1952. Значение пищевого фактора в полиэдренном заболевании непарного шелкопряда. Тр. ВИЗР, 4 : 56—68.
Швецова О. И. 1951. Роль кормового режима в заболевании дубового шелкопряда желтухой. В кн.: Дубовый шелкопряд. Труды пленумов секции шелководства, посвященных разведению дубового шелкопряда, в 1940 и 1950 гг. : 124—135.
Швецова О. И. и А. А. Евлахова. 1949. Наблюдения над заболеванием непарного шелкопряда (Porthetria dispar L.) в связи с вопросом возникновения эпизоотий насекомых. Тр. ВИЗР, 2 : 125—130.
Biliotti E. 1959. Observations épizootologiques sur la processionnaire du pin. Rev. Pathol. Végét. Entom. Agric. France, 38 : 149—155.
Bird F. T. 1953. The use of a virus disease in the biological control of the European Pine Sawfly, Neodiprion sertifer (Geoffr.). Canad. Entom., 85, 12 : 437—448.
Bird F. T. 1961. Transmission of some insect viruses with particular reference to ovarial transmission and its importance in the development of epizootics. Journ. Ins. Path., 3, 4 : 352—380.
Bird F. T. a. J. M. Burk. 1961. Artificially disseminated virus as a factor controlling the European Spruce Sawfly, Diprion hercyniae (Htg.) in the absence of introduced parasites. Canad. Entom., 93, 3 : 228—238.
Clark E. C. a. C. Reiner. 1956. The possible use of a polyhedrosis virus in the control of the great Basin Tent Catterpillar. Journ. Econ. Entom., 49, 5 : 653—659.
Franz J. u. A. Krieg. 1957. Virosen europäischer Forstinsekten. Zeitschr. f. Pflanzenkrankheit, Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz, 64, 1 : 1—9.
Franz J. u. O. F. Niclas. 1954. Feldversuche zur Bekämpfung der roten Kiefernbushhorn Blattwespe (Neodiprion sertifer Geoffr.) durch künstliche Verbreitung einer Virusseuche. Nachrichtenblatt Deutsch. Pflanzenschutzdienst, 6, 3 : 131—134.
Hochmut R. 1959. Přispévek k poznání morfologie, bionomie a populační dynamiky obaleče Hlohoveno (Cacoecia crataegana Hb.). Práce Výzkumných Ústavů Lesnických ČSR, 16 : 25—58.
Kovačević Ž. 1954. Značaj poliedrije za ma ovu pojavu nekih insekata. Заштита Биљa, 23 : 3—20.
Kovačević Ż. 1958. Pathogene Microorganismen als Begleiter und Mortalitätsfaktoren des Schwammspinners Lymantria dispar L. und des amerikanischen Webebäten Hyphantria cunea Drury. Anzeig. Schädlings-Kunde, XXXI, 10 : 148—151.
Ružička J. 1932. Altes und Neues über die Nonne. Sudetentsch. Forst. u. Jagdz., 32 : 150—152.
Steinhaus E. A. 1954. Effects of disease on insect populations. Hilgardia, 23 (9) : 197—261.
Thompson C. G. 1958. A polyhedrosis virus for control of the great basin tent caterpillar, Malacosoma fragile. Trans. I Int. Conf. Insect pathology and biolog. control, Praha : 201—203.
Vasiljević L. 1958. Les caracteristiques de l'epizootie de virose chez Lymantria dispar L. dans des régions de conditions climatiques différentes. Trans. I Int. Conf. insect pathology and biolog. control, Praha : 215—216.
Vasiljević L. 1959. Two years fluctuation of the gypsy moth population after the end of the epizooty of the polyhedry type in some regions of the PR of Serbia. Заштита Биљa, 56 : 78—87.

Всесоюзный институт
защиты растений,
Ленинград.

ЭНТОМОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОЗРЕНИЕ, XLII, 1, 1963

REVUE d'ENTOMOLOGIE de l'URSS

Н. М. Эдельман

ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЛИЧИНОК НЕКОТОРЫХ ДРЕВОЯДНЫХ НАСЕКОМЫХ В СВЯЗИ С УСЛОВИЯМИ ИХ ПИТАНИЯ

[N. M. EDELMAN. AGE CHANGES OF THE PHYSIOLOGICAL CONDITION OF LARVAE IN SOME ARBIVOROUS INSECTS IN RESPECT WITH THE CONDITIONS OF THEIR FEEDING]

В литературе, посвященной характеристике физиологического состояния насекомых, наиболее слабо освещен вопрос о динамике физиологических процессов в пределах отдельных фаз развития. Детально этот вопрос изучен лишь для немногих видов. К ним нужно отнести: тутового шелкопряда *Bombyx mori* L. (Голышев, 1926; Поярков, 1929; Збарский, Раменский, Мильман, Ермолаева, 1959), дубового шелкопряда (Демяновская, Сокольская, 1948; Филиппович, 1953, 1959, 1960; Сазонова, 1956), клопа-черепашку *Eurygaster integriceps* Put. (Шумаков, Виноградова, Яхимович, 1954; Строгая, 1954, 1955; Ушатинская, 1955; Белькевич, 1958), колорадского жука *Leptinotarsa decemlineata* Say (Fink, 1925; Busnel, 1938, 1939; Венгорек 1958; Ларченко, 1958; Ушатинская, 1958) и некоторые другие виды.

Для большинства же видов насекомых имеются лишь разрозненные, не сравнимые между собой данные, характеризующие состояние насекомых на отдельных отрезках их развития. Наиболее полно изучена динамика физиологических процессов куколок и покоящихся стадий в период зимовки и диапаузы. Вместе с тем оценка физиологического состояния насекомых на различных этапах их роста представляет не только теоретический, но и практический интерес, так как может быть использована при построении системы истребительных и профилактических мероприятий. Так, в настоящее время твердо установлено, что возрастная устойчивость личинок разных видов насекомых к инсектицидам определяется их физиологическим состоянием (Пайкин, 1946; Руднев, 1951; Берим и Эдельман, 1952; Сазонов, 1958), поэтому токсикологические исследования невозможны без учета динамики физиологических процессов подопытных объектов. Известно также, что специфика физиологического состояния отдельных возрастов является результатом длительного, из года в год повторяющегося, воздействия условий внешней среды. Это может быть использовано при разработке агротехнических мер борьбы путем направленного изменения условий существования насекомых, вызывающих нарушение нормального течения физиологических процессов и, как следствие этого, их гибель.

В настоящей работе излагаются результаты изучения возрастных изменений физиологического состояния личинок некоторых видов древоядных насекомых, питающихся листвой. Полевые наблюдения проводились в течение трех лет (1954—1956 гг.) в Каменно-Степных лесных полосах Воронежской области. Исследования, связанные с воспитанием насекомых на искусственных средах, выполнены в лаборатории энтомологии ВИЗР (руководитель Е. М. Шумаков).

В качестве подопытных объектов были взяты пять видов с различным характером питания, так как этот фактор безусловно накладывает отпечаток на физиологическую специфику отдельных видов. При выборе объектов мы руководствовались следующими соображениями. Среди многочисленных листогрызущих насекомых, обитателей древесных пород, резко выделяются две группы: группа весеннего комплекса, представители которой отрождаются ранней весной, и группа осеннего комплекса, развитие которой происходит во вторую половину лета.

Известно, что в течение вегетации биохимический состав листа древесных пород сильно меняется. По мере старения листа происходит резкое снижение количества воды, постепенное уменьшение содержания азотистых веществ, увеличение содержания сахаров, изменение количественного и качественного состава солей и сдвиг pH клеточного сока в сторону уменьшения кислотности (Горяченкова, Золотарев, 1939; Серенков, Смирнов, Черных, 1940; Арсеньев, 1945; Арсеньев, Бромлей, 1951; Демяновский, Нефедова, Кондратьева, 1951; Эдельман, 1953, 1954). Поэтому представители весеннего комплекса, имеющие короткий цикл развития, например дубовая листовертка, получают сочный корм, богатый белковым азотом и фосфорными солями, но относительно бедный углеводами. Представители же осеннего комплекса, также имеющие короткий цикл развития (15—20 дней), питаются загрубевшими, сухими листьями, бедными азотом и фосфором, но зато обогащенными углеводами и солями. В качестве примера таких видов можно назвать совку-лишайницу (*Diphtera alpium* Osb.).

Иной характер питания у видов с длинным циклом развития. Эти виды в течение своей жизни получают разнокачественный корм, так как за период прохождения личиночной фазы длящийся около полутора месяцев, биохимический состав листьев древесных пород претерпевает ряд существенных изменений. Из представителей весеннего комплекса такими видами являются кольчатый, непарный, тутовый, дубовый шелкопряды. Первые три возраста питаются молодыми листьями, а с четвертого возраста гусеницы получают созревающий, начавший огрубевать лист (табл. 1).

Таблица 1

Биохимический состав листьев дуба, являющихся кормом гусениц дубового шелкопряда первого—пятого возрастов в природе (данные Швецовой, 1953)

Возраст гусениц	Процентное содержание в сухих листьях		Углеводно-азотистое соотношение	Процентное содержание воды в листьях
	общего азота	растворимых углеводов		
Первый—второй	5.45—4.70	6.81	1.2—1.6	78—65
Третий	3.75—2.85	6.25	1.6—1.5	68—58
Четвертый	3.25—2.66	7.50	2.3—2.0	60—55
Пятый	3.00—2.44	8.33	2.7—2.5	58—51

Таким образом, гусеницы этих видов в первую половину развития получают корм группы весеннего комплекса, а во вторую половину развития питаются таким же кормом, как группы осеннего комплекса.

Среди насекомых, развивающихся во вторую половину лета, также имеются виды с длительным периодом личиночного развития, в течение которого происходит смена пищи. К ним относятся краснохвост (*Dasychira pudibunda* L.) и лунка серебристая (*Phalera bucephala* L.), которые в первую половину развития питаются начавшими созревать листьями, а заканчивают развитие на осеннем листе, прекратившем вегетацию.

Особое место среди насекомых с длительным циклом развития занимают виды, поселяющиеся на поросли, как например ивовая волнянка (*Leucoma salicis* L.). Отрождение этого вида и развитие первых двух возрастов протекают во второй половине лета, окончание же развития происходит лишь на следующий год в первую половину лета. Однако, несмотря на такой разрыв в развитии, корм всех возрастов гусениц более или менее одинаков, так как биохимический состав листьев поросли, которыми они питаются, в течение всего своего развития мало изменяется.

Исходя из вышеизложенного, при изучении возрастных изменений физиологического состояния древоядных насекомых в качестве подопытных объектов нами были взяты следующие виды: дубовая листовертка (*Tortix viridana* L.), зимняя пяденица (*Operophthera brumata* L.), непарный шелкопряд (*Lymantria dispar* L.) и кольчатый шелкопряд (*Malacosoma neustria* L.), отрождающиеся ранней весной, но с разной продолжительностью развития гусениц; совка-лишайница (*Diphtera alpium* Osb.), развивающаяся во второй половине лета; северный березовый пилильщик (*Croesus septentrionalis* L.), имеющий 2 поколения и, следовательно, встречающийся и в первую и во вторую половину лета; ивовая волнянка (*Leucoma salicis* L.), личиночная фаза которой проходит на поросли тополя.

В природе все указанные группы насекомых приспособлены к пище определенного биохимического состава. Малейшие изменения в режиме питания угнетающе действуют на их развитие и могут вызывать серьезные нарушения в обмене веществ. Так, по нашим наблюдениям, в 1954 г. в Каменной Степи из-за холодной весны выход гусениц дубовой листовертки задержался и был очень растянут. В результате этого, поздно отродившиеся гусеницы вынуждены были питаться не почками, как обычно, а молодыми листочками. Питание не свойственным им кормом вызвало большую смертность гусениц первого возраста, в результате чего в полосах, где на 1 погонный метр ветки было 80—86 яиц, на эту же единицу измерения приходилось в среднем лишь 15 гусениц. Гусеницы же второго и третьего возрастов при питании молодыми листочками, так отрицательно влияющими на гусениц первого возраста, развиваются вполне нормально. Таким образом, разные возрасты гусениц дубовой листовертки адаптированы к пище разного биохимического состава.

Демяновский, Прокофьев, Филиппова (1933) установили также, что наиболее благоприятные результаты при разведении шелковичного червя дают весенние выкормки, когда изменение возраста листа идет почти параллельно с возрастными изменениями червей. Очевидно, в этот период темпы образования и накопления питательных веществ в листе соответствуют требованиям растущих насекомых. Этого же мнения придерживается и Мидзупо Гаудгора (цит. по: Демяновский, Прокофьев, Филиппова, 1933), который считает, что при искусственных выкормках шелковичного червя хорошие результаты бывают лишь в тех случаях, когда в каждом возрасте насекомые получают листья такой степени зрелости, какую они имеют обычно в природе.

Содержание гусениц старших возрастов тутового шелкопряда на молодом, богатом питательными веществами листе, отрицательно влияет на их рост, вызывает у них нарушения обмена веществ, а в связи с этим и большую заболеваемость полиэдрией, хотя этот же молодой лист является прекрасным кормом для гусениц младших возрастов (Демяновский, Прокофьев, Филиппова, 1933). Такая же закономерность отмечена и для дубового шелкопряда. По данным Швецовой (1953, 1954), питание гусениц дубового шелкопряда в течение всего развития молодым листом приводит и этот вид к заболеванию желтухой в старших возрастах. По мнению Арсеньева и Бромлей (1951), отрицательное действие

постоянного питания молодым листом проявляется в появлении у гусениц дубового шелкопряда ацидоза, вызванного повышенной кислотностью клеточного сока молодого листа.

Постоянный состав пищи действует угнетающе и на гусениц непарного шелкопряда. В наших опытах особенно резко это проявилось при выращивании этого вида на искусственных средах. Эти данные, на наш взгляд, наиболее убедительны, так как, используя синтетические среды, мы можем произвольно изменять состав кормового субстрата в нужном нам направлении, устанавливая таким образом влияние отдельных компонентов корма на развитие насекомых. Опыты ставились по разработанной нами ранее методике (Шумаков, Эдельман, Борисова, 1960) и сводились к следующему. В одной серии опытов гусеницы содержались на среде 10, по своему составу приближавшейся к молодому листу. Сахаров в ней было столько же, сколько азотистых веществ (1 : 1), содержание солей было повышено, а pH равнялось 5.4 (табл. 2). В другой серии опытов гусеницы содержались на среде 9, воспроизводящей зрелый лист. По сравнению со средой 10 она была более богата сахарами, но азотистых веществ в ней было меньше. Углеводно-белковое соотношение равнялось 2 : 1. Кроме того, она содержала меньше фосфорных солей, но больше кремнекислоты, pH равнялось 5.9. Количество и качество витаминов и аминокислот в обоих случаях было такое же, как в предыдущих опытах с хлопковой совкой (Шумаков, Эдельман, Борисова, 1960), и оставалось без изменений в обоих вариантах опыта (табл. 2).

Таблица 2

Состав искусственных сред для воспитания непарного шелкопряда (в расчете на 100 г среды)

Вещество	Среды		Вещество	Среды	
	10	9		10	9
Казеин (г)	6	4	$KHPO_4$ (мг)	50	40
Сахароза (г)	6	9	$NaHCO_3$ (мг)	50	40
Агар (г)	4.5	4.5	SiO_2 (мг)	5	7.5
Целлюлоза (г)	5.5	5.5	Набор аминокислот (мг)	420	420
Смесь минеральных солей (г)	2.5	2.0	Набор витаминов (мг)	120	120
Холестерин (мг)	100	50	pH	5.4	5.9
K_2Ca_3 (мг)	50	50			

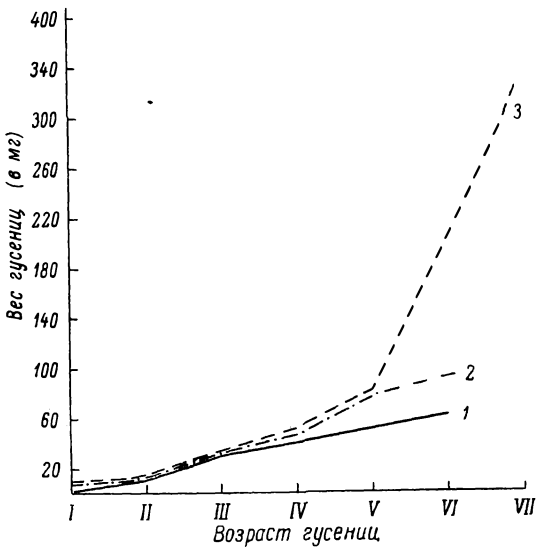
В третьем варианте опыта первые два возраста гусениц воспитывались на среде 10. Начиная с третьего и до пятого возраста, к среде 10 после каждой линьки гусениц к 100 г среды добавлялось по 1 г сахарозы, так что в четвертом возрасте гусеницы в 100 г среды получали не 6, а 8 г сахарозы, т. е. на 2 г больше, чем в первых двух возрастах. В начале пятого возраста гусеницы пересаживались на среду 9, содержащую еще большее количество сахара и пониженное количество казеина. Таким образом, в грубом приближении был воспроизведен режим питания гусениц непарного шелкопряда, наблюдаемый в природе.

Результаты указанных трех вариантов опыта получились очень контрастные. В первом варианте гусеницы, начиная с четвертого возраста, развивались очень медленно и в конце развития вес их не превышал 80 мг. Во втором варианте, т. е. на среде, по своему составу соответствующей зрелому листу, гусеницы практически не росли. Смертность в первом возрасте была очень высока (до 90%), а единичные гусеницы, достигшие пятого возраста, весили около 50 мг. В третьем же варианте опыта, при сменном питании, гусеницы развивались более нормально и в последнем возрасте весили 400 мг (см. рисунок). Таким образом, и эти опыты показывают, что требования к пище первых и последних возрастов гу-

сениц непарного шелкопряда не одинаковы и соответствуют сезонным изменениям биохимического состава их кормовых растений.

Для выяснения того, насколько характер питания отражается на динамике физиологических процессов насекомых, у шести представителей весеннего и осеннего комплексов (взятых перед анализом из природы) в третьем и последнем возрастах было произведено определение содержания жира, общего азота, интенсивности дыхания, дыхательного коэффициента и кислотности экскрементов.

Определение запаса резервных веществ и интенсивности дыхания произведено по стандартной методике. Способ определения кислотности экскрементов подробно описан ранее (Эдельман, 1957).



Влияние смены корма на развитие непарного шелкопряда.
1 — среда 8; *2* — среда 10; *3* — с I до IV возраста — среда 8, с IV возраста — среда 9.

Проведенные анализы показали, что у всех исследованных видов в течение развития происходит изменение физиологического состояния, подчиненное одной и той же закономерности. С возрастом происходит падение интенсивности дыхания, снижение дыхательного коэффициента и кислотности экскрементов, уменьшение азотистых веществ и накопление жира. Эти изменения физиологического состояния связаны с процессами роста. Так, более высокая интенсивность дыхания младших возрастов, наблюдающаяся у многих видов насекомых, объясняется тем, что у молодых, растущих организмов процессы обмена веществ протекают более интенсивно, чем у взрослых. Эта особенность проявляется независимо от условий внешней среды и даже в некоторых случаях перекрывает влияние последних. Так, известно, что интенсивность дыхания у насекомых (в пределах оптимальных температур) увеличивается с повышением температуры. Поэтому можно было бы ожидать, что у старших возрастов гусениц непарного и кольчатого шелкопрядов, развитие которых в природе протекает при более высоких температурах по сравнению с младшими возрастами, соответственно выше и интенсивность дыхания. Однако, как видно из табл. 3, на самом деле соотношения как раз обратные. Интенсивность дыхания гусениц старших возрастов значительно ниже, чем младших. Таким образом, в данном случае влияние внутренних процессов, связанных с возрастными изменениями физиологического состояния организма, оказалось сильнее влияния условий внешней среды.

Повышенная интенсивность обмена веществ у молодых гусениц вызывает большой расход энергии, а следовательно и повышенную трату таких веществ, как жиры и углеводы. Вот почему, несмотря на относительно бо́льшую прожорливость гусениц младших возрастов (Nagy, 1953), в их теле содержится значительно меньше углеводов и жиров, чем у старших возрастов. С другой стороны, у молодого, растущего организма происходит бурный рост клеток, что находит отражение в большем содержании азотистых веществ у молодых гусениц по сравнению со взрослыми гусеницами.

Таблица 3

Возрастные изменения физиологического состояния листогрызущих насекомых

Физиологический показатель	Возраст личинок	Вид						
		зимняя пяденица	шелкопряды			березовый пилильщик		совка-гаммаичница
			ивовый	кольчатый	непарный	I поколение	II поколение	
Жир (в % на сухой вес)	Третий	16	9.5	9.5	10.8	10.4	15.0	12.3
	Последний	24	18.2	18.9	20.9	11.2	19.0	16.1
Общий азот (в % на сухой вес)	Третий	11.2	11.3	11.0	11.0	9.1	8.2	11.3
	Последний	9.5	11.0	9.2	8.2	8.4	8.0	10.8
Кислотность экскрементов	Третий	16	8.0	14.0	18	7.0	3.2	3.0
	Последний	10	6.0	4.0	5	6.0	2.0	3.0
Дыхательный коэффициент	Третий	0.9	0.92	0.9	0.95	0.95	0.9	0.85
	Последний	0.80	0.80	0.8	0.80	0.80	0.8	0.75
Энергия дыхания	Третий	1350	—	1097	1230	2450	2500	1770
	Последний	870	—	557	760	1636	1825	1190

Наличие возрастных изменений в обмене веществ подопытных видов подтверждается также различиями в дыхательном коэффициенте гусениц третьего и последнего возрастов.

Наблюдаемая нами динамика физиологических процессов в период прохождения личиночной фазы развития у пяти видов чешуекрылых отмечена и для других видов этого отряда. Так, увеличение содержания жира в последнем возрасте (в 2—2.5 раза по сравнению с содержанием жира во втором — третьем возрастах) отмечено у капустной белянки (*Pieris brassicae* L.) и яблоновой плодожорки (*Carpocapsa pomonella* L.) (Ушатинская, 1957). Снижение процентного содержания азота по мере роста гусениц отмечено у дубового и тутового шелкопрядов (Демяновская, Сокольская, 1948) и т. п. Таким образом, у большинства чешуекрылых от возраста к возрасту происходит постепенное нарастание запаса жира с максимальным накоплением его перед окукливанием. Отклонения от указанной закономерности в накоплении жировых запасов наблюдается лишь у видов, впадающих в диапаузу на ранних этапах личиночного развития. У таких видов максимальное накопление жира бывает в том возрасте, в котором они впадают в диапаузу (Ушатинская, 1957). Что касается общего азота, то сведения о количественных изменениях его на личиночной фазе еще очень скудны. Однако совпадение наших данных с данными Демяновской и Сокольской (1948), полученными на разных видах, позволяет предположить, что наблюдаемое нами у шести видов снижение содержания азота в процессе роста является также закономерным для древоядных *Lepidoptera*.

Наряду с причинами внутреннего порядка, связанными с особенностями обмена веществ растущего и взрослого организма, видовая специфика динамики физиологического состояния насекомых определяется также условиями внешней среды, в частности условиями питания. При внимательном рассмотрении данных, представленных в табл. 3, мы видим, что, несмотря на общую направленность, изменения физиологического состояния в течение развития гусеничной фазы у разных видов далеко не одинаковы.

Так, у таких видов, как непарный и кольчатый шелкопряды, разница в физиологическом состоянии младших и старших возрастов очень велика.

Разница в содержании азота между третьим и последним возрастом составляет 2—3%, что для такого мало лабильного показателя является довольно большим отклонением. Количество жира в последнем возрасте гусениц по сравнению с содержанием его в третьем возрасте увеличилось в два раза. Разница в кислотности экскрементов (выраженной в количестве кубических мм KOH) составляла 10—13 $см^3$.

Наряду с этим у совки-лишайницы возрастные изменения физиологического состояния выражены очень слабо. По всем физиологическим показателям расхождения между третьим и последним возрастом очень незначительны. Ничтожные возрастные изменения физиологического состояния наблюдались и у березового пилильщика.

Что касается ивового шелкопряда, то большие возрастные изменения имеются лишь в количестве жира. Так же как у непарного и кольчатого шелкопрядов, в конце развития жира в два раза больше, чем в третьем возрасте. Все же остальные показатели проявляют лишь тенденцию к изменениям, так резко выраженным у непарного и кольчатого шелкопрядов.

Указанные возрастные изменения физиологического состояния отмечались нами в течение трех лет подряд при различных погодных условиях. Следовательно, они не случайны, а являются видовой особенностью изученных нами видов.

Анализ результатов биохимического состава листьев (табл. 4) показывает, что между возрастными изменениями физиологического состояния насекомых и сезонными изменениями биохимического состава их кормовых растений имеется закономерная связь. Так, существенные возрастные различия в физиологическом состоянии непарного и кольчатого шелкопрядов совпадают с соответствующими резкими изменениями биохимического состава корма (табл. 4). Вместе с тем незначительные возрастные изменения физиологического состояния совки-лишайницы, питающейся зрелым листом, соответствуют таким же незначительным изменениям биохимического состава листьев, у которых количество сахаров и азота, а также кислотность клеточного сока более или менее стабильны. Несущественные возрастные изменения в физиологическом состоянии березового пилильщика, развитие которого протекает настолько быстро, что за этот срок не происходит изменений в биохимическом составе листьев березы, также является следствием стабильности кормового режима. Наряду с этим у зимней пяденицы, у которой срок развития гусениц также относительно короткий (на 15—20 дней меньше, чем у гусениц непарного и кольчатого шелкопрядов), возрастные изменения физиологического

Таблица 4

Биохимический состав корма весеннего и осеннего комплекса листогрызущих вредителей

Показатель	Возраст личинок	Содержание в растениях при питании					
		ивового шелкопряда	непарного шелкопряда	кольчатого шелкопряда	березового пилильщика: первое поколение	березового пилильщика: второе поколение	совки-лишайницы
Процент сахара в клеточном соке	Третий	11	7	7	10	15	17.0
	Последний	17	14	14	12	18	17.0
Процент азота	Третий	10.1	5.6	5.6	4.8	2.6	2.1
	Последний	10.1	2.5	2.5	4.0	2.6	2.1
Кислотность клеточного сока	Третий	6.0	21	21	18	12	8
	Последний	6.0	12	12	17	10	8

состояния довольно велики. Это находится в связи с тем, что развитие данного вида протекает в период роста и созревания листьев, что связано с быстрой потерей воды и значительным изменением количества и качества пластических веществ. Таким образом, возрастные изменения физиологического состояния насекомых в значительной мере обусловлены изменениями биохимического состава их кормовых растений.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полученные нами материалы показывают, что у древоядных *Lepidoptera*, поселяющихся на листве, питание кормом определенного биохимического состава наложило отпечаток на динамику накопления и траты резервных веществ на гусеничной фазе и в значительной мере определило их видовую специфику. Эта связь выразилась в прямой зависимости между содержанием пластических веществ в листве и накоплением жира и азотистых веществ в теле насекомых. Так, изменения содержания жира у всех изученных нами видов совпадают с колебаниями в содержании углеводов в листьях кормовых растений. Эта зависимость не является случайной. Хотя жиры в животных организмах и могут накапливаться за счет любых питательных веществ, у насекомых переработка белков пищи в жиры со всей определенностью отмечена лишь для личинок *Calliphora*, питающихся белковой пищей животного происхождения. Для насекомых же фитофагов прямые доказательства факта переработки ими белков пищи в жиры отсутствуют (Кузнецов, 1948). Растительные жиры как источник жировых отложений у насекомых в данном случае не играют роли, так как в листьях древесных пород они практически отсутствуют (Горяченкова, Золотарев, 1939; Серенков, Смирнов, Черных, 1940; Арсеньев, 1945). Поэтому для листогрызущих древоядных насекомых источником жиров могут являться только углеводы пищи. Кроме того, полученные нами материалы показывают, что накопление общего азота у древоядных листогрызущих насекомых находится также в прямой зависимости от количества его в пище. Эта закономерность наблюдалась нами и ранее при воспитании непарного шелкопряда на породах, различающихся по биохимическому составу (Эдельман, 1953, 1954, 1957). Связь между содержанием азотистых веществ в теле насекомых и в их кормовых растениях отмечена и для других видов насекомых (Кузнецов, 1948; Филиппович, 1960) и в общем, по-видимому, также закономерна у *Lepidoptera*. Однако отклонения от этой закономерности возможны, поскольку на усвояемость азотистых веществ, помимо количества их в пище, может влиять соотношение белкового и небелкового азота (Тарануха, 1952), аминокислотный состав (Филиппович, 1960) и белково-углеводное соотношение (Доман, 1945; Рождественская, 1945).

Вышеизложенное заключение о связи запасов жиров и азотистых веществ в теле насекомых с биохимическим составом пищи полностью подтверждаются наблюдаемыми нами возрастными изменениями физиологического состояния древоядных листогрызущих насекомых. Так, наиболее существенные изменения в количестве жиров и азотистых веществ в период личиночного развития отмечены у видов, питающихся растениями, у которых в процессе вегетации происходит резкое увеличение количества сахаров в листьях и такое же резкое снижение количества азотистых веществ. К таким видам относится непарный и кольчатый шелкопряды, зимняя пяденица. У видов, питающихся листьями с более или менее постоянным содержанием сахаров и азотистых веществ, количество жиров и азотистых веществ с возрастом изменяется незначительно (совка-лишайница). У ивового шелкопряда, питающегося растениями с постоянным содержанием азота, но накапливающих большое количество сахаров, с возрастом соответственно мало изменяется количество азота, но сильно возрастает запас жиров. Показательно в этом отношении и

сравнение физиологического состояния личинок березового пилильщика первого и второго поколения. Наряду с незначительными возрастными изменениями в пределах одного поколения, у данного вида наблюдается различие в физиологическом состоянии особей различных поколений. В частности, у личинок второго поколения общего азота меньше, а жиров больше, чем у личинок первого поколения. Это вполне коррелирует с биохимическим составом корма. Развитие этого вида протекает так быстро, что в период роста личинок каждого поколения качество корма изменяется незначительно. Вместе с тем между кормом личинок первого и второго поколения имеются существенные различия: личинки первого поколения получают корм более богатый азотом и более бедный сахаром, чем личинки второго поколения, что и наложило соответствующий отпечаток на физиологическую характеристику представителей обоих поколений.

Показателем влияния корма на возрастные изменения физиологического состояния насекомых может служить также кислотность экскрементов. Известно, что активность ферментов зависит от pH среды. У большинства гусениц-фитофагов кишечник имеет щелочную реакцию (Скрябина, 1936; Арсеньев, Бромлей, 1951). Поглощаемая пища в зависимости от степени кислотности вызывает бóльшие или меньшие сдвиги pH, изменяя деятельность ферментов и влияя тем самым на процессы усвоения пищи и отложения резервных веществ. Сдвиги pH кишечника сказываются в свою очередь на кислотности конечных продуктов обмена. Поэтому кислотность экскрементов в известной мере может служить показателем обмена веществ насекомых (Арсеньев, Бромлей, 1951). В наших опытах у всех видов возрастные изменения кислотности экскрементов совпадали с сезонными изменениями кислотности клеточного сока растений (табл. 3, 4). Это свидетельствует о различии в характере обмена веществ у молодых и взрослых гусениц, возникающем под влиянием различия кормового режима. Наличие изменений в характере обмена веществ в процессе роста гусениц подтверждается также возрастными изменениями дыхательного коэффициента.

Суммируя полученные нами данные, мы приходим к выводу, что изменения физиологического состояния насекомых на личиночной фазе возникли как под влиянием факторов роста и развития насекомых, так и под влиянием воздействия условий внешней среды. В результате этих воздействий у насекомых выработались определенные требования к качеству корма. В частности, среди дендрофильных насекомых, питающихся листвой, виды с длительным циклом развития адаптированы к смене кормового режима со строгой приуроченностью отдельных фаз развития к определенному биохимическому составу листьев. Виды же с коротким циклом развития, в большинстве случаев адаптированы к постоянному, но тоже строго определенному составу корма.

Совпадение сезонных изменений биохимического состава корма с требованиями насекомых к пище на всех этапах их развития является одной из причин вспышек массовых размножений вредителей. С другой стороны, резкие отклонения от нормы погодных условий, вызывающие разрыв в фенологии насекомых и их кормовых растений, а также изменения биохимического состава корма, могут быть причиной гибели вредителей и депрессии вспышек массовых размножений. В связи с этим изучение физиологического состояния насекомых является одним из необходимых элементов при разработке прогнозов.

ЛИТЕРАТУРА

Арсеньев А. Ф. 1945. Питательное достоинство и химический состав корма гусениц тутового и дубового шелкопряда. Уч. зап. Моск. гос. пед. инст. им. В. И. Ленина, XXXIV, 5 : 1—63.

Арсеньев А. Ф. и Н. В. Бромлей. 1951. Значение минеральных компонент корма в повышении жизнеспособности гусениц дубового и тутового шелкопрядов. В кн.: Дубовый шелкопряд. Сельхозгиз : 263—278.

Белькевич В. И. 1958. К изучению вопросов физиологии вредной черепашки Eurygaster integriceps Put. Тр. ВИЗР, 9 : 87—101.

Берим Н. Г. и Н. М. Эдельман. 1952. О физиологической устойчивости насекомых к ДДТ и ГХЦГ и путях ее преодоления. Энтом. обозр., XXXII : 15—26.

Венгорек В. 1958. Биология и экология колорадского жука (Leptinotarsa decemlineata Say) на основе его физиологии. В кн.: Колорадский жук и меры борьбы с ним, 2 : 77—81.

Голышев Н. Л. 1926. Газообмен тутового шелкопряда от грены до бабочки. Тр. Центр. шелководч. станц., III : 129—160.

Горяченкова Е. В. и Е. Х. Золотарев. 1939. Изменения биохимических свойств дубового листа в процессе вегетации. Докл. ВАСХНИЛ, 1 : 20—25.

Демяновский С. Я., Р. А. Гальцова, В. А. Рождественская. 1940. Влияние углеводов на протеолиз. Уч. зап. Моск. пед. инст., XXI, 4 : 73—100.

Демяновский С. Я., В. А. Нефедова, В. К. Кондратьева. 1951. Кормовые свойства листьев березы, используемых для дубового шелкопряда в зависимости от ее вида, возраста и условий обитания. Докл. ВАСХНИЛ, 6 : 41—44.

Демяновский С. Я., Е. Р. Прокофьев, Л. К. Филиппова. 1933. Влияние степени зрелости листьев шелковицы на жизнеспособность червей и качество коконов и нити. Зоолог. журн., XII, 1 : 334—356.

Демяновская Н. С. и А. В. Сокольская. 1948. Изменение количества воды, сухого вещества и общего азота в теле дубового шелкопряда при его развитии. Биохим., VIII, 1 : 77—84.

оман Н. Г. 1945. Углеводы листьев шелковицы и усвоение их тутовым шелкопрядом. Уч. зап. Моск. пед. инст., XXXII, 5 : 99—120.

Збарский И. В., Г. П. Раменский, Л. С. Мильман, Л. П. Ермолаева. 1959. Содержание и нуклеидный состав нуклеиновых кислот в онтогенезе тутового шелкопряда. Журн. общ. биолог., XX, 6 : 428—440.

Кузнецов Н. Я. 1948. Основы физиологии насекомых, I. Изд. АН СССР : 1—402.

Ларченко К. И. 1958. Условия питания и диапауза колорадского жука (Leptinotarsa decemlineata Say). В кн.: Колорадский жук и меры борьбы с ним, 2. Изд. АН СССР : 36—53.

Пайкин Д. М. 1946. О механизме действия ДДТ на насекомое. Бюлл. XIV пленума секции защиты растений ВАСХНИЛ, 6 : 9—10.

Поярков Э. Ф. 1929. Тутовый шелкопряд. Ташкент : 1—512.

Рождественская В. А. 1945. Кормление гусениц тутового шелкопряда листьями шелковицы с добавлением различного количества сахарозы. Уч. зап. Моск. пед. инст., XXXIV, 5 : 196—214.

Руднев Д. Ф. 1951. ДДТ и ГХЦГ в борьбе с вредителями леса и полезащитных насаждений. Изд. АН УССР, Киев : 1—82.

Сазонов П. В. 1958. ДДТ как средство защиты посевов от вредной черепашки. Тр. ВИЗР, 9 : 145—196.

Сазонова Е. А. 1956. Материалы к онтофизиологии дубового шелкопряда. II. Изменения химического состава и окислительных процессов. Тр. Н.-и. инст. биолог. и Биолог. фак. Харьк. гос. унив., 26 : 137—151.

Серенков Г. П., Н. А. Смирнов и Н. В. Черных. 1940. Биохимические исследования кормового материала дубового шелкопряда. Бюлл. Моск. общ. исп. прир., отд. биолог., XIX, 4 : 17—28.

Скрябина Е. А. 1936. pH кишечника и крови насекомых и изменения его при отравлении соединениями мышьяка и фтора. Тр. ВИЗР, 7 : 9—23.

Строгая Г. М. 1954. Динамика некоторых биохимических компонентов у вредной черепашки в годичном цикле. Зоолог. журн., XXXIII, 3 : 565—585.

Строгая Г. М. 1955. Значение некоторых биохимических компонентов в индивидуальном развитии вредной черепашки Eurygaster integriceps Put. В кн.: Вредная черепашка, III. Изд. АН СССР : 68—133.

Тарануха М. Д. 1952. Плодовитость свекловичного долгоносика в связи с содержанием азотистых соединений. Наукові праці Інституту ентомології та фітопатології, Київ, 3 : 88—102.

Ушатинская Р. С. 1955. Физиологические особенности вредной черепашки (Eurygaster integriceps Put.) в период покоя при зимовке в горах и на равнине. В кн.: Вредная черепашка, III : 134—170.

Ушатинская Р. С. 1957. Основы холодостойкости насекомых. Изд. АН СССР : 1—314.

Ушатинская Р. С. 1958. Некоторые физиологические и биохимические особенности диапаузы колорадского жука (Leptinotarsa decemlineata Say). Колорадский жук и меры борьбы с ним, 2. Изд. АН СССР : 150—186.

Филиппович Ю. Б. 1953. Связь белков и аминокислот гемолимфы с синтезом белков в организме дубового шелкопряда. Уч. зап. Моск. пед. инст., XXVII, 7 : 125—185.

Филиппович Ю. Б. 1959. Аминокислотный состав тела шелковичного червя на различных стадиях его развития. Научн. докл. высш. школы, Биолог. науки, 2 : 83—86.

Филиппович Ю. Б. 1960. Оценка питательного достоинства кормовых растений дубового шелкопряда при помощи аминограмм. ДАН СССР, 131, 4 : 972—976.

Швецова О. И. 1953. Методические указания по режиму питания дубового шелкопряда в целях ликвидации желтухи. Изд. ВАСХНИЛ, Л. : 1—12.

Швецова О. И. 1954. Желтуха дубового шелкопряда и способы ликвидации ее в промышленных выкормках. Микробиолог., XXIII, 4 : 477—484.

Шумаков Е. М., Н. М. Виноградова, Л. А. Яхимович. 1954. Динамика накопления и траты жировых резервов у вредной черепашки. Зоолог. журн., XXXIII, 1 : 87—101.

Шумаков Е. М., Н. М. Эдельман, А. Е. Борисова. 1960. Опыт воспитания насекомых фитофагов на искусственных средах. ДАН СССР, 130, 1 : 237—240.

Эдельман Н. М. 1953. Влияние кормового режима на развитие непарного шелкопряда (Lymantria dispar L.) и тополевых листоедов (Melosoma populi L. и M. tremulae L.). Энтом. обозр., XXXIII : 38—46.

Эдельман Н. М. 1954. Влияние режима питания на обмен веществ непарного шелкопряда и зимней пяденицы. Тр. ВИЗР, 6 : 75—90.

Эдельман Н. М. 1957. Пути использования кормовой специализации непарного шелкопряда в целях обоснования профилактических мероприятий. Зоолог. журн., XXXVI, 3 : 408—420.

Busnel R. G. 1938. Influence de régime alimentaire sur la biochemie et la biologie du Leptinotarsa decemlineata Say à l'etat d'insecte parfait. C. R. Acad. Sci., 206, 9 : 694—696.

Busnel R. G. 1939. Etudes physiologiques sur Leptinotarsa decemlineata Say. Le François : 1—207.

Fink D. E. 1925. Physiological studies on hibernation in the potato beetle Leptinotarsa decemlineata Say. Biol. Bull., XLIX, 5 : 381—406.

Nagy B. 1953. Der Nahrungsverbrauch der Raupe des amerikanischen weissen Bärenspinners (Hyphantria cunea Drury) unter konstanten Verhältnissen. Acta agronomica, III, Budapest : 3—215—223.

Всесоюзный институт
защиты растений,
Ленинград.

ЭНТОМОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОЗРЕНИЕ, XLII, 1, 1963
REVUE d'ENTOMOLOGIE de l'URSS

Н. И. Горышин

ФОТОПЕРИОДИЧЕСКАЯ РЕАКЦИЯ НАСЕКОМЫХ ПРИ СВЕТО-ТЕМНОВЫХ РИТМАХ РАЗНОЙ ДЛИТЕЛЬНОСТИ

[N. I. GORYSHIN. LIGHT-DARK PERIODICITY AND PHOTOPERIODIC REACTION OF INSECTS]

Отличительной чертой фотопериодической реакции насекомых, контролирующей их сезонное развитие и диапаузу, является ее необычайная четкость и узкая направленность на регуляцию определенного круга физиологических процессов (диапауза, сезонные цикломорфозы и др.).

В критической области изменение фотопериода всего на один час нередко уже полностью изменяет реакцию, вызывая глубокие перестройки в ходе развития и направляя его в сторону активности или диапаузы.

В то же время самые широкие изменения светового режима — от непрерывной темноты и до круглосуточного освещения — не сказываются существенно на процессах роста, метаморфоза и других явлениях, не связанных с сезоном. Все это возбуждает живой интерес к механизму фотопериодической реакции, занимающей к тому же такое важное место в экологии насекомых.

В настоящей статье обсуждаются некоторые данные о физиологической эффективности в отношении фотопериодической реакции насекомых светотемновых циклов, по длительности отличающихся от суточных. Внимательное знакомство с особенностями фотопериодической реакции при различных характеристиках действующего фактора показывает, что свет имеет сигнальную функцию, переключая физиологический механизм реакции в сторону активного развития или диапаузы (если регулируются именно эти процессы). При этом энергетическая характеристика светового фактора имеет второстепенное значение, а на первое место выдвигаются временные соотношения света и темноты в суточном фотопериодическом цикле.

В то же время известно, что фотопериодическая реакция определяется не абсолютной длительностью света или темноты в фотопериоде (Данилевский, 1948, 1961). У многих видов реакция оказывается идентичной как в условиях непрерывного освещения, так и в полной темноте, т. е. при крайних значениях действующего фактора. У полициклических видов в этих условиях обычно преобладает активное развитие, а у видов или географических популяций, склонных к моноциклизму, как темнота, так и непрерывный свет вызывают, наоборот, диапаузу. Следовательно, отсутствие световой ритмики может вызвать у разных видов противоположные физиологические эффекты. Для иллюстрации сказанного приводим рис. 1, где показана фотопериодическая реакция поливольтинных и моновольтинных видов. Между этими крайними типами реакции можно наблюдать все переходные типы, отражающие видовое разнообразие сезонных циклов.

Таким образом, фотопериодическая реакция насекомых определяется в первую очередь ритмом освещения. К этому выводу единодушно пришли все исследователи (de Wilde, 1953; Lees, 1955; Данилевский, 1956, 1961, и др.).

Знакомство с разнообразными типами фотопериодической реакции у насекомых приводит нас к выводу о том, что наиболее четко эта реакция проявляется в пределах природной изменчивости длины дня и особенно в области фотопериодов, граничащих с критическим.

У форм с длиннодневным типом реакции фотопериод несколько короче критического дает наиболее сильный эффект короткого дня, а фотопериод, превышающий критический, дает максимальный эффект активного развития. Так, у хлопковой совки *Chloridea obsoleta* F. (критический фотопериод 14 час. при 25°) максимальное число диапаузирующих куколок — до 100% — наблюдается при 13-часовом фотопериоде, а при 12 и 10 часах света эффект короткого дня постепенно ослабевает (Горышин, 1958б).

У колорадского жука *Leptinotarsa decemlineata* Say (критический фотопериод 16 час. при 26°) процент активных особей в наших опытах достигал максимума при 17 часах света (85%); при 18 часах света он составлял 78%, а при 24 часах лишь 45% (Горышин, 1958а). Эти факты свидетельствуют о способности насекомых тонко реагировать на определенную длительность фотопериода. Естественно ожидать, что для фотопериодической реакции имеет значение не только соотношение света и темноты, но и длительность свето-темнового цикла. Наиболее четко реакция должна проявиться при естественном 24-часовом цикле, к которому она адаптирована, однако роль длительности цикла исследована еще недостаточно.

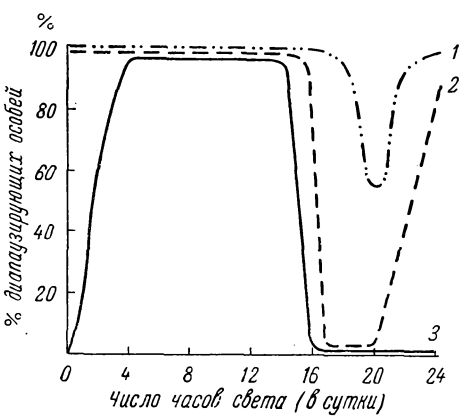


Рис. 1. Влияние фотопериода на развитие моновольтинных и поливольтинных видов. (По Гейспиц, 1953).

Ордината — процент диапаузирующих особей; *абсцисса* — число часов света в сутки. *1* — *Leucoma salicis* L.; *2* — *Euproctis similis* Fuess.; *3* — *Pieris brassicae* L.

По данным ряда авторов (Bünning, 1958, 1959а, 1959б; Went, 1959, и др.), в основе фотопериодической реакции, так же как и различных форм суточной активности растений и животных, лежит эндогенный клеточный ритм, по длительности близкий к суточному. Этот эндогенный ритм («клеточные часы»), хаотичный в разных клетках и тканях при существовании организма в стабильной среде, легко синхронизируется с внешними световыми ритмами.

Сторонники этой теории считают, что при фотопериодике чувствительность организма к свету изменяется в течение суток в соответствии с фазами эндогенного ритма. Максимальная чувствительность к свету возникает примерно через 17 часов после начала светлого периода. Именно так объясняется существо критического фотопериода.

В опытах с *Pieris brassicae* L. Бюннинг получил следующие интересные результаты (Bünning u. Joerrens, 1959). Если в коротких фотопериодах (6 или 12 часов) света в сутки темноту прерывать 2-часовым импульсом света, то максимальный эффект снятия диапаузы достигается, когда импульс света падает на 15-й час после начала основного периода света (рис 2, кривые *А* и *Б*).

Такой эффект Бюннинг связывает с максимальной специфической чувствительностью гусениц *P. brassicae* к свету через 15 часов после начала фотопериода (следует заметить, что критический фотопериод у *P. brassicae* равен 15 часам; чувствительная к свету стадия — гусеница; диапаузирует куколка). В дальнейшем авторы пришли к выводу о связи фотопериодической реакции насекомых с суточным изменением чувстви-

тельности к сине-фиолетовым и желто-красным лучам, которые оказывают антагонистическое действие на развитие (Bünning u. Joerrens, 1960).

Несмотря на четкость этих опытов с *P. brassicae*, трактовка их автором встречает ряд возражений.

1. Как известно, критическим называется фотопериод, при котором реагирует 50% особей (у *P. brassicae* он равен 14 ч. 30 м. при 23°). Фотопериод короче критического вызывает у *P. brassicae* обязательную диапаузу всех куколок, а более длинный фотопериод — вплоть до непрерывного света — развитие 100% куколок (Данилевский и Горышин, 1960). Это же получил Бюннинг при нормальных фоторитмах (рис. 2, кривая *В*).

Между тем в опытах Бюннинга импульсы света после 15 часов не эффективны и наблюдается быстрое увеличение числа диапаузирующих.

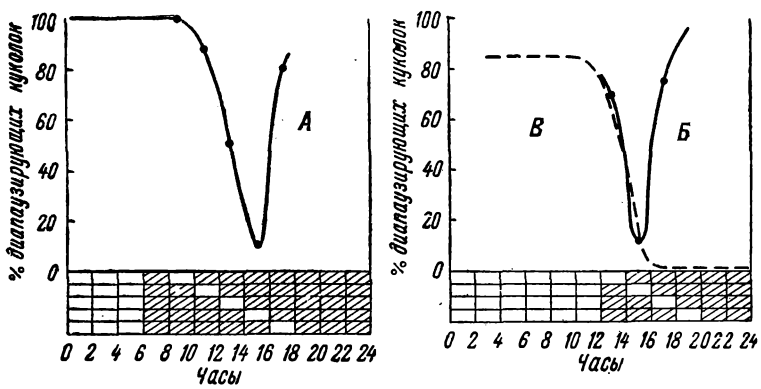


Рис. 2. Фотопериодическая реакция *Pieris brassicae* L. в условиях короткого фотопериода, темнота которого нарушается 2-часовым импульсом света. (По Bünning u. Joerrens, 1959).

Ординаты — процент диапаузирующих куколок; *абсциссы* — суточная схема опытов. *Штриховка* — периоды темноты. *А* — при 6-часовом фотопериоде; *Б* — при 12 часовом фотопериоде; *В* — фотопериодическая реакция в норме (контроль).

2. Представление об изменении специфической чувствительности к свету, составляющее основу трактовки опытов Бюннинга с *P. brassicae*, не согласуется с нашими данными (Данилевский и Горышин, 1960). При ежедневном воздействии короткого (3-часового) импульса пониженной температуры мы не наблюдали различной чувствительности к этому фактору в разные часы периода света.

Независимо от того, в начале, середине или в конце светлого периода действовала низкая температура (+2—5°), она производила одинаковый эффект, аналогичный действию 3 часов темноты. В темный период суток охлаждение во всех опытах было неэффективным, но регулярный 3-часовой нагрев до 40° производил эффект, подобный импульсу света.

3. Согласно теории клеточных часов, эндогенные ритмы не зависят от температуры. Температурные изменения эндогенного ритма невелики и быстро возвращаются к исходной норме (Leinweber, 1956; Bünning, 1959а, 1959в).

По нашему мнению, это не согласуется с извес ными фактами закономерных изменений норм фотопериодической реакции и особенно критического фотопериода под влиянием температуры. Между тем такие изменения адаптивны и имеют важное экологическое значение для синхронизации диапаузы с климатическими особенностями с зона. Видимо, для выяснения всех этих вопросов необходимы дополнительные исследования.

Независимо от существования эндогенных ритмов и их роли в фотопериодической реакции, световой ритм несомненно является важнейшим регулятором сезонного развития насекомых. Вопрос о непосредственном

влиянии фотопериода на физиологический механизм фотопериодической реакции путем воздействия на нервную систему или путем индукции ритмов в организме, так же как и предположение о синхронизирующем влиянии фотопериода на хаотичные эндогенные клеточные ритмы, представляет скорее теоретический интерес и не отрицает роли внешнего фактора. Лишь новые исследования и факты помогут установить истину.

В этом плане представляет интерес выяснение влияния несуточных световых ритмов на фотопериодическую реакцию. Имеющиеся в литературе данные о биологическом эффекте несуточных световых ритмов касаются главным образом двигательных и поведенческих реакций растений и животных. Действие таких ритмов на диапаузу исследовано недостаточно.

По данным Лииса (Lees, 1955), индукция диапаузы у клещиков *Metatetranychus ulmi* C. L. Koch может происходить в широком диапазоне

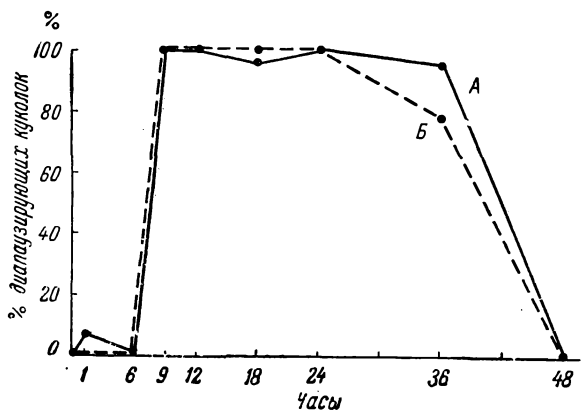


Рис. 3. Влияние разных фотопериодов с соотношением света и темноты 1 : 1 на фотопериодическую реакцию *Acronycta rumicis* L.
Ордината — процент диапаузирующих куколок; *абсцисса* — длительность фотопериода (в час.). Кривые обозначают изменение числа диапаузирующих особей: *А* — белгородская форма *A. rumicis* L.; *Б* — сухумская форма (t=23°).

фотопериодов. Так, 4 часа темноты в сочетании с 4—8 часами света дают диапаузу, а с 12 часами света — активность. Близкие результаты получаются при сочетании 8-часового периода темноты с разными периодами (4, 8, 12, 16 часов) света. Если темнота составляет 12 часов, то для получения активного развития необходимо около 60 часов света. При меньших периодах света преобладает диапауза. Сходные результаты Лиис приводит для *Grapholitha molesta* Busk. (по данным Dickson).

Важно подчеркнуть, что в этих опытах активное развитие и диапаузу можно было получить при фотопериодах, отличающихся от 24-часового ритма.

В нашей лаборатории исследовано влияние разных фотопериодов с соотношением света и темноты 1 : 1 на фотопериодическую реакцию совки *Acronycta rumicis* L. (при нормальном суточном ритме 12-часовой фотопериод вызывает у этого вида диапаузу всех особей).

Как можно видеть из рис. 3, нормальная короткодневная реакция сохраняется у этого вида не только при фотопериоде 12 : 12 часов света и темноты, но в значительном диапазоне фотопериодов от 9 ч. 30 м. : 9 ч. 30 м. до 36 : 36 часов. Лишь фотопериоды короче 9 : 9 и продолжительнее 36 : 36 нарушают нормальную реакцию и вместо диапаузы наблюдается развитие куколок. Следовательно, гусеницы *A. rumicis*, воспри-

нимающие фотопериодические раздражения, способны реагировать не только на естественные суточные ритмы, но и настраиваться на широкий диапазон несуточных фоторитмов общей продолжительностью от 19 до 72 часов. Эта способность настраиваться на различные ритмы несомненно характеризует степень пластичности фотопериодической реакции, и в то же время затрудняет ее связь с какими-либо внутренними 24-часовыми ритмами.

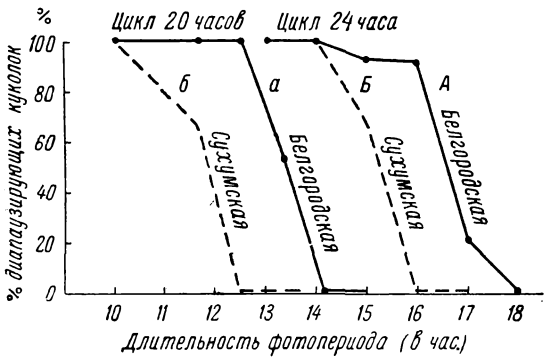


Рис. 4. Фотопериодическая реакция у географических популяций *Acronycta rumicis* L. при нормальном 24-часовом и сокращенном 20-часовом свето-темновых ритмах.

Ордината — процент диапаузирующих куколок; *абсцисса* — длительность фотопериода (в час.). *А* и *Б* — для 24-часового ритма; *а* и *б* — для 20-часового ритма.

Интересно отметить, что пластичность фотопериодической реакции оказалась близкой у разных географических форм *А. rumicis* (рис. 3, кривые *А* и *Б*).

Одной из важнейших характеристик фотопериодической реакции является критический фотопериод. Естественно представляет интерес, как изменяется этот показатель при изменении продолжительности свето-темнового цикла.

Для выяснения этого вопроса нами в опытах с *А. rumicis* были получены полные фотопериодические кривые при нормальных суточных фотопериодах и при фотопериодических циклах, периоды света и темноты которых в сумме составляли 20 часов.

Опыты проводились на сухумской и белгородской формах совки *Acronycta rumicis*, различия в критическом фотопериоде у которых достигают 1.5—2 часа. Действию экспериментальных условий подвергалась фаза гусеницы, чувствительная к свету.

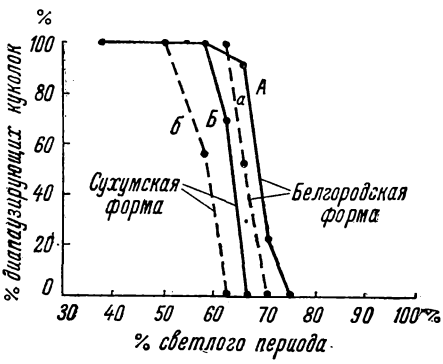


Рис. 5. Фотопериодическая реакция географических популяций *Acronycta rumicis* L. при нормальном 24-часовом и сокращенном 20-часовом свето-темновых ритмах.

Абсцисса — процент светлого периода от общей длительности свето-темнового ритма. Остальные обозначения те же, что и на рис. 4.

Из рис. 4, на котором представлены результаты этих опытов, видно, что при нормальных 24-часовых свето-темновых циклах критический фотопериод составлял у белгородской формы 16 ч. 30 м., а у сухумской — 15 часов (кривые *А* и *Б*). Более короткие фотопериоды вызывали диапаузу всех особей, более длинные — активное развитие.

При воспитании гусениц в условиях укороченного свето-темнового цикла (20 час), но при разных фотопериодах общий характер фотопериодической реакции сохранялся, но величина критического фотопериода у обеих географических форм сокращалась на 3 часа по сравнению с таковой при нормальном свето-темновом цикле (кривые *А*, *а* или *Б*, *б* на рис. 4) и составляла для белгородской формы всего 13 ч. 20 м., а для сухумской — 12 час. Чтобы оценить относительные масштабы изменения

критического фотопериода при разных свето-темновых циклах, на рис. 5 полученные результаты выражены в процентах светлого периода от общей длительности использованных циклов (20 и 24 час.). Из рис. 5 видно, что при нормальном 24-часовом цикле критический фотопериод белгородской формы составлял 68.5, а сухумской — 60.0% от длительности цикла. При сокращенном 20-часовом цикле критический фотопериод обеих форм был равен соответственно 66.0 и 58.0%, т. е. лишь на 2—2.5% меньше нормы. Разница между географическими формами везде сохраняла первоначальную величину (8%).

Полученные результаты со всей убедительностью показывают, что при измененных свето-темновых циклах осуществляется нормальная фотопериодическая реакция, сохраняющая свои основные экологические характеристики и расовые признаки.

Интересно отметить, что гусеницы *A. rumicis* при сокращенных световых циклах закончили свое развитие в среднем на 3 суток раньше, чем при нормальных 24-часовых циклах, несмотря на полное равенство температуры и других условий содержания.

ВЫВОДЫ

1. Фотопериодическая реакция *Acronycta rumicis* может осуществляться не только при суточном ритме освещения. Эквивалентные по соотношению света и темноты фотопериоды (1 : 1) оказываются эффективными в интервале от 9 до 36 часов света. За пределами этого диапазона эффект короткого дня (диапауза) не возникает. Заметной разницы между географическими формами *A. rumicis* в отношении пределов фотопериодической реакции не обнаружено.

2. При укороченных 20-часовых фотопериодических циклах сохраняются все основные черты реакции (общая форма кривой, критический фотопериод). Величина критического фотопериода (в процентном выражении) мало отличается от такового при нормальном суточном ритме света.

Между географическими формами сохраняются типичные для вида различия в величине критического фотопериода.

ЛИТЕРАТУРА

Горышин Н. И. 1958а. Влияние длины дня на формирование диапаузы колорадского жука (Leptinotarsa decemlineata Say). Сб. «Колорадский жук и меры борьбы с ним», 2 : 136—149.

Горышин Н. И. 1958б. Экологический анализ сезонного цикла развития хлопковой совки (Chloridea obsoleta F.) в северных районах ее распространения. Уч. зап. Ленингр. гос. унив., 240, сер. биолог., 46 : 3—20.

Данилевский А. С. 1948. Фотопериодическая реакция насекомых в условиях искусственного освещения. Докл. АН СССР, IX, 3 : 481—484.

Данилевский А. С. 1956. Фотопериодизм как регулятор сезонной цикличности насекомых. Чтение памяти Н. А. Холодковского, 1954—1955 г., изд. АН СССР, М.—Л. : 32—55.

Данилевский А. С. 1961. Фотопериодизм и сезонное развитие насекомых. Изд. Ленингр. унив., Л. : 1—243.

Данилевский А. С. и Н. И. Горышин. 1960. Соотношение температурных и световых условий в регуляции диапаузы у насекомых. Уч. зап. Ленингр. гос. унив., 18, Тр. Петергофск. биолог. инст., 18 : 147—168.

Bünning E. 1958. Die Physiologische Uhr. Springer-Verlag, Berlin.

Bünning E. 1959a. Physiological mechanism and biological importance of the endogenous diurnal periodicity in plants and animals. In: «Photoperiodism and related phenomena in plants and animals», 2. (Proc. Confer. on Photoperiodism, 1957, Washington).

Bünning E. 1959b. Additional remarks on the role of the endogenous diurnal periodicity in photoperiodism. In: «Photoperiodism and related phenomena in plants and animals». (Proc. Confer. on Photoperiodism, 1957, Washington).

Bünning E., G. Joerrens. 1959. Versuche zur photoperiodischen Diapause und Induktion bei Pieris brassicae. Naturwissenschaften, 46, 17 : 518—519.

Bünning E., G. Joerrens. 1960. Tagesperiodische antagonistische Schwankungen der Blauviolett- und Gelbrot-Empfindlichkeit als Grundlage der photoperiodischen Diapause Induktion bei P. brassicae. Zeitschr. für Naturforsch., 15b, 4 : 205—213.
Dickson R. C. 1949. Factor governing the induction of diapause in the oriental fruit moth. Ann. Entom. Soc. Amer., 42 : 511—537.
Lees A. D. 1955. The physiologie of diapause in arthropods. Cambridge Monogr. Exper. Biol., 4 : 1—151.
Leinweber F. J. 1956. Über die Temperaturabhängigkeit der Periodenlänge bei der endogenen Tagesrhytmik von Phaseolus. Zeitschr. für Botan., 44 : 337—364.
Went F. W. 1959. The periodical aspect of photoperiodism and thermoperiodicity. In: «Photoperiodism and related phenomena in plants and animals». (Proc. Confer. on Photoperiodism, 1957, Washington).
Wilde I. de 1953. Provisional analysis of the imaginal diapause in insects. Acta physiol. pharm. Neerl., 3, 1 : 141—143.

Кафедра энтомологии
Ленинградского государственного
университета,
Ленинград.

SUMMARY

The effect of light-dark periodicity different from diurnal one on photoperiodic reaction (PPR) of *Acronycta rumicis* L. was investigated. The diapausa of *A. rumicis* is induced by the short day (12 : 12). Light-dark periodicity with the same proportion of light and darkness (1 : 1) induced the diapause if correlation of light and dark hours varied from 9 : 9 till 36 : 36. Beyond this range light-dark periodicity with the proportion 1 : 1 did not influence upon the diapause as the short day.

The subject of another experiment was the PPR of *A. rumicis* under 20-hour light-dark cycle instead of 24-hour one. In that case the PPR kept its usual character, and the critical photoperiod decreased in proportion with reducing of the light-dark cycle.

The PPR of geographical different forms of *A. rumicis* in the experiments kept its peculiar distinctions.

ЭНТОМОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОЗРЕНИЕ, XLII, 1, 1963

REVUE d'ENTOMOLOGIE de l'URSS

К. Ф. Гейспиц и А. И. Заранкина

ОСОБЕННОСТИ ФОТОПЕРИОДИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ ШЕРСТОЛАПКИ ПЛОДОВОЙ DASYCHIRA PUDIBUNDA L. (LEPIDOPTERA, ORGYIDAE)

[K. F. GEISPITZ AND A. I. ZARANKINA. SOME PECULIARITIES OF PHOTO-PERIODIC REACTION OF DASYCHIRA PUDIBUNDA L. (LEPIDOPTERA, ORGYIDAE)]

Обычно повышение температуры вызывает пропорциональное ускорение развития насекомых. На этой закономерности основано правило сумм температур, согласно которому произведение длительности развития на эффективную температуру является величиной постоянной для данного вида.

Известно также, что световые условия, резко влияющие на циклические процессы, т. е. на формирование активных или диапаузирующих стадий, почти не отражаются на процессах роста насекомых: сроки развития активных фаз и результативные веса обычно очень близки во всех световых режимах. В связи с этим сумма температур сохраняет свое постоянство при различных режимах освещения.

В настоящее время такие экологические показатели, как критическая длина дня, вызывающая формирование диапаузы, температурный порог развития, сумма температур и др., постоянно используются при анализе природных циклов членистоногих (Lees, 1953; Комарова, 1954, 1959; Masaki, 1956, 1958; Данилевский, 1957; Гейспиц, 1958; Горышин, 1958; Mutchmor, 1959). Это важно и с практической стороны, так как во многих случаях позволяет прогнозировать особенности фенологии вредителей в годы с различными погодными условиями.

Однако имеющиеся в нашем распоряжении материалы показывают, что есть случаи, когда развитие насекомых в зависимости от световых условий идет по иному типу, чем обычно, а правило сумм тепла оказывается практически неприменимым. Особенно интересна в этом отношении шерстолапка плодовая *Dasychira pudibunda* L. (сем. *Orgyidae*) — вид, широко распространенный и известный в качестве спорадического вредителя различных древесных пород.

В нашей стране *D. pudibunda* встречается от Петрозаводска до крайнего юга. Вылет бабочек происходит в конце весны—начале лета, гусеницы развиваются крайне медленно, и темп их роста резко возрастает лишь к осени. Бабочки повсеместно развиваются только в одном поколении, но в зависимости от зоны заметно меняется длительность развития питающихся стадий. Так, в северных частях ареала (Ленинградская область) развитие гусениц заканчивается в течение 2.5—3 месяцев; они отрождаются в конце июня—начале июля, а окукление наступает уже к середине сентября. На юге (Сухуми) развитие гусениц начинается обычно раньше — с первой половины июня, а заканчивается лишь в октябре, т. е. через 4 месяца. Таким образом, в противоположность большинству насекомых, длительность развития *D. pudibunda* в южных районах по сравнению с северными значительно увеличивается.

Уже раньше (Гейспиц, 1953) было отмечено, что фотопериодическая реакция *D. pudibunda* [1] очень своеобразна. Ее можно отнести к короткодневному типу, сравнительно редко встречающемуся у видов умеренных широт. Было установлено резкое изменение сроков развития гусениц в зависимости от условий освещения. При воспитании гусениц в условиях короткого (12 час.) дня окукление наступило на 50 дней раньше, чем в условиях длинного (20 час.) дня.

Следует отметить также, что световой фактор в период развития гусениц шерстолапки оказал влияние на длительность куколочной фазы: наиболее прочной диапауза была при условиях освещения, близких к естественному, а наиболее слабой — в условиях короткого дня.

Таким образом, в опытах с белгородской расой создалось впечатление, что у *D. pudibunda* свет оказывает сильное влияние не только на циклические процессы, но и на процессы роста.

В свете этих данных возник вопрос о том, что́ представляет собой торможение роста гусениц шерстолапки в длинном дне с физиологической точки зрения. Одновременно ставилась задача проанализировать возможность применения в данном случае понятия сумм тепла.

Анализ фотопериодической реакции *D. pudibunda*, а также зависимости развития этого вида от температурных условий и является предметом настоящей статьи.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

В опытах использовались гусеницы сухумской расы *D. pudibunda* с момента их отрождения из яиц. Опыт проводился по следующей схеме: при 15, 20, 25 и 30° гусеницы воспитывались в двух вариантах: на коротком дне (10 час.) и круглосуточном освещении. Более подробно фотопериодическая реакция была прослежена при 25°. Материал содержался в камерах с автоматической регулировкой длительности освещения и температуры. Выкормка производилась на листьях яблони, ежедневно сменяемых.

Для сравнения сухумской формы с ленинградской гусеницы обеих рас воспитывались в природе на ветвях яблони под марлевыми чехлами.

Взвешивание всех особей проводилось регулярно через каждые 10 дней. Кроме того, вес гусениц регистрировался после каждой линьки. Во всех опытных вариантах учитывались сроки развития гусениц и куколок.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ДАННЫЕ

При анализе сроков развития сухумской популяции шерстолапки прежде всего бросается в глаза ускорение развития гусениц при воспитании в коротком дне по сравнению с круглосуточным освещением (табл. 1). Эта разница, хорошо заметная при 15° (где она составляет 30%), достигает наибольшей величины при 20° (35.1%) и значительно сглаживается при 25° (3.6%). О действии света на фоне более высоких температур судить трудно, так как при 30° гибель гусениц наступала в старших возрастах, но по характеру развития молодых гусениц можно сказать, что различия в сроках здесь практически отсутствовали.

Таблица 1

Длительность развития гусениц шерстолапки *Dasychira pudibunda* L. в зависимости от световых и температурных условий

Условия освещения	15°	20°	25°	30°
Длинный день (24 час.)	91.0 (85—107)	113.1 (97—133)	121.3 (101—148)	Гибель гусениц в старших возрастах.
Короткий день (10 час.)	63.3 (50—78)	73.4 (57—86)	117.0 (115—120)	То же.

[1] Исследовалась популяция из Белгородской области.

Следовательно, и на сухумской расе *D. pudibunda* полностью подтвердился факт резкого влияния режима освещения на сроки развития питающихся фаз.

Еще более необычной по сравнению с другими насекомыми кажется зависимость длительности гусеничного развития от температурных условий: как при длинном, так и при коротком дне развитие у шерстолапки плодовой скорее всего закончилось в самой низкой из исследованных температур и постепенно удлинялось с повышением температуры (табл. 1).

Таблица 2

Сумма эффективных температур для всего периода гусеничного развития *Dasychira pudibunda* L.

Длительность освещения	15°	20°	25°
24 час	638.3	1314.7	2950.5
10 час	430.4	878.2	2883.5

Эти данные вполне согласуются с природной фенологией различных географических рас *D. pudibunda*: в более теплых южных районах сроки развития гусениц, как мы видели, значительно длиннее и окукление наступает позднее, чем в северных частях ареалов.

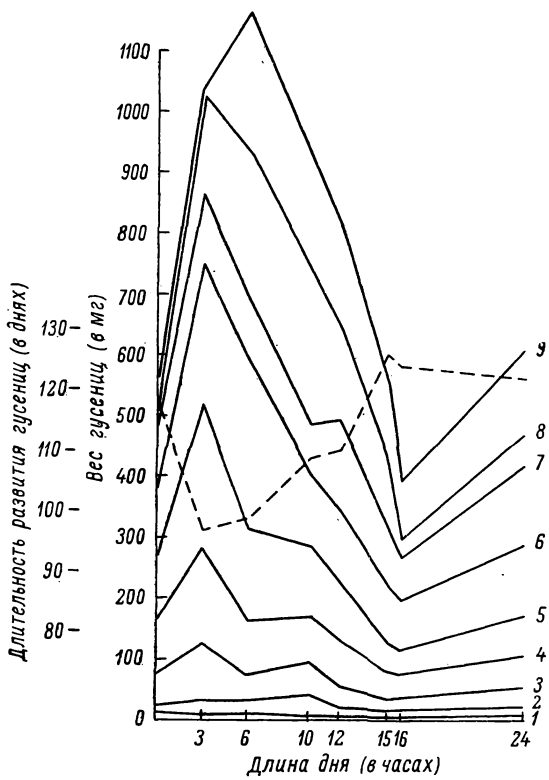


Рис. 1. Рост гусениц *Dasychira pudibunda* L. в зависимости от светового режима.
Сплошные линии — вес гусениц: *1* — через 10 дней после начала развития; *2* — через 20; *3* — через 30; *4* — через 40; *5* — через 50; *6* — через 60; *7* — через 70; *8* — через 80; *9* — через 90 дней. *Прерывистая линия* — длительность развития гусениц.

Таким образом, у *D. pudibunda* зависимость общей длительности развития гусениц от температуры имеет обратный характер по сравнению с обычной зависимостью для других насекомых. Соответственно этому при повышенных температурах резко возрастает сумма эффективного тепла, определенная по экспериментально найденному порогу развития, равному +8° (табл. 2). Так, например, при 25° на коротком дне сумма температур в 7 раз больше, чем при 15°.

Далее, на белгородской расе было установлено, что световые и температурные условия, помимо влияния на сроки развития, оказывают сильное действие на темп роста гусениц (Гейспиц, 1953). В опытах с сухумским материалом полностью подтвердилась и эта зависимость. Если рассматривать влияние температуры при одинаковом световом режиме, то из табл. 3 видно, что интенсивность роста наивысшая при 20°. Не только более низкие, но и более высокие температуры тормозят увеличение веса. Это показывают и результативные веса куколок.

Таблица 3

Изменение веса *Dasychira pudibunda* L. при воспитании в различных световых и температурных условиях

Условия воспитания гусениц		Вес гусениц (в мг) по дням развития						Вес куколок (в мг)
температура (в °С)	длина дня	10-й	20-й	40-й	60-й	80-й	100-й	
15	24 час.	2.0	4.7	60.3	366.7	772.1	1012.5	664
	10 час.	1.6	5.2	119.6	511.1	Развитие гусениц закончено.	—	441
20	24 час.	2.4	12.4	124.4	401.0	723.0	945.5	835
	10 час.	2.3	25.5	392.1	1023.8	1155.8	Развитие гусениц закончено.	816
25	24 час.	5.0	20.5	104.5	282.3	464.2	850.0	726
	10 час.	4.3	45.8	173.3	405.1	532.5	950.0	640
30	24 час.	5.2	22.5	89.5	184.7	302.0	332.5	Гибель гусениц.
	10 час.	5.6	22.4	80.8	228.3	370.9	262.0	То же.

Помимо температурных условий, на рост резко влияет и световой режим. При всех температурах короткий день сильно стимулирует рост, так что вес короткодневных гусениц на каждый данный срок всегда значительно превышает вес длиннодневных особей. Особенно заметно эта разница проявляется при 20°. Так, например, при этой температуре на 60-й день развития в длинном дне гусеницы в среднем весили 401 мг, а в коротком — 1023 мг, т. е. примерно в 2.5 раза больше (табл. 3). Однако веса куколок во всех случаях меньше на коротком дне, чем на длинном. Это объясняется значительно более ранним окуклением гусениц в условиях короткого дня.

Более подробно роль световой ритмики в нарастании веса изучена при 25°. На рис. 1 сопоставляются средние веса и средняя длительность развития гусениц, воспитывавшихся в различных световых условиях. Начиная с 30-го дня четко выявляется картина, сохраняющаяся в дальнейшем до конца развития. В области 15—16-часового освещения, вызывающего наибольшую задержку в сроках развития, прибавка в весе наименьшая. При сокращении длины дня до определенного предела вес за те же сроки возрастает. В условиях полной темноты опять наблюдается снижение веса гусениц. Круглосуточное освещение по сравнению с 15—16 часами света вызывает заметную прибавку в весе. Особенно выделяется резкое повышение интенсивности роста в условиях 3- и 6-часового дня, т. е. при фотопериодах, не встречающихся во время развития гусениц в природе.

Итак все изложенные опыты четко показывают необычный характер световых и температурных зависимостей при развитии гусениц *D. pudibunda*: режим освещения у этого вида резко сказывается на процес-

сах роста, а сроки развития увеличиваются при повышении температуры.

Чем объясняются эти отклонения от типичных для насекомых зависимостей? Ответ на это в значительной мере дает анализ длительности развития по возрастам. Из рис. 2 видно, что младшие возрасты дают реакцию обычного типа с уменьшением длительности развития при повышении температуры. Эта закономерность в общем сохраняется до VI возраста включительно. В условиях пониженных температур (15°) при круглосуточном освещении после V—VII возраста без задержки наступает окукление. При более высоких температурах продолжается рост, сопровождающийся дополнительными линьками. Так, например, при 20° окукление у большей части гусениц наступает только после VIII возраста, а при 25° — после X и даже после XI возраста (табл. 4). Таким образом, увеличение длительности развития гусениц в условиях повышенных температур связано с появлением добавочных линек. То же происходит и при удлинении дня. Как видно из табл. 4, число гусеничных возрастов в длинном дне всегда значительно больше, чем в коротком.

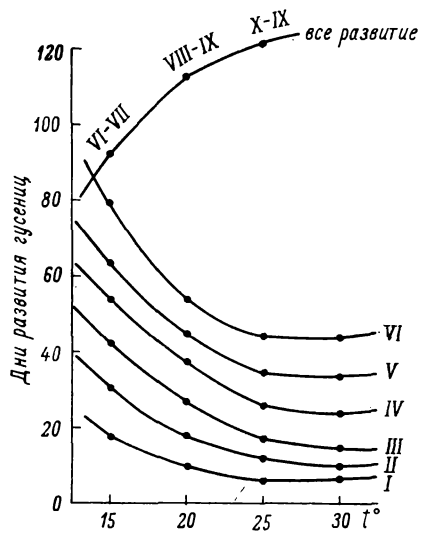


Рис. 2. Влияние температуры на длительность развития гусениц *Dasychira pudibunda* L. при непрерывном освещении.
Римские цифры — возрастные стадии гусениц.

Итак, совершенно очевидно, что основной причиной возрастания $\Sigma t°$ в условиях длинного дня и при повышенных температурах у *D. pudibunda* является возникновение добавочных линек, затягивающих период гусеничного развития.

Но дальнейший анализ температурных показателей отдельно для каждого возраста говорит о том, что зависимости здесь еще сложнее и что между возрастами гусениц нет полной физиологической равнозначности. На это указывает ряд фактов.

Хотя длительность развития каждого из возрастов действительно в общем снижается с повышением температуры, но относительное изменение длительности развития очень различно. Чем старше становятся

Таблица 4

Влияние температуры и длительности освещения на число гусеничных возрастов *Dasychira pudibunda* L.

Температура (в °С)	Длительность освещения (в часах)	Процентное соотношение гусениц разных возрастов до окукления						
		V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
15	24	14.0	57.1	28.5	—	—	—	—
	10	75.0	25.0	—	—	—	—	—
20	24	—	—	8.4	66.6	25.0	—	—
	10	—	—	76.9	23.1	—	—	—
25	24	—	—	—	—	40.0	50.0	10.0
	3	—	—	12.5	75.0	12.5	—	—

Таблица 5

Абсолютное и относительное изменение длительности развития гусениц *Dasychira pudibunda* L. в зависимости от температуры (при 24 час. света)

Температура (в °С)	Длительность развития					
	в I возрасте		в III возрасте		в VI возрасте	
	в днях	в %	в днях	в %	в днях	в %
15	17.7	100	10.3	100	16.0	100
20	10.6	60.5	8.3	80.5	13.2	82.5
25	6.5	36.7	5.2	50.4	11.4	71.2

гусеницы, тем меньше отличаются сроки развития при разных температурах. Так, в I возрасте длительность развития при 25° составляет почти $^1/_3$ по сравнению с длительностью развития при 15°, в III — эта величина равна $^1/_2$, а в VI — уже больше $^2/_3$ (табл. 5).

Соответственно различны и кривые скоростей развития для разных возрастов. На рис. 3 эти показатели приведены отдельно для I возраста, а также суммарно для I—III, I—VI возрастов и для всего периода гусеничного развития.

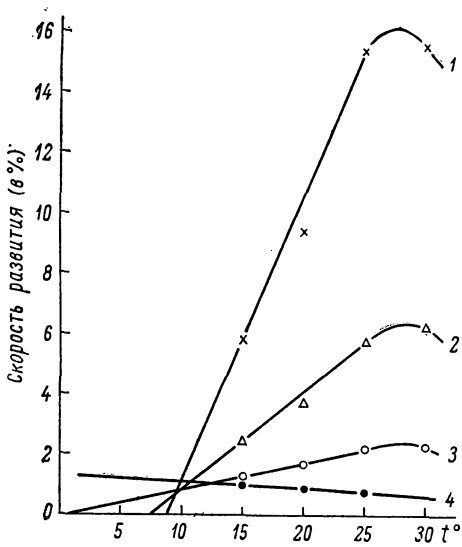


Рис. 3. Влияние температуры на скорость развития разных возрастов гусениц *Dasychira pudibunda* L.
1 — скорость развития за I возраст; *2* — то же за I—III возрасты; *3* — то же за I—VI возрасты; *4* — скорость за весь период развития.

Мы видим, что в начале кривые скорости развития принципиально не отличаются от аналогичных данных для других насекомых. Особенно типична в этом отношении кривая для I возраста, причем графически найденный порог развития (8.9°) близко совпадает с установленным экспериментально (8.0°). В дальнейшем наблюдается сдвиг точки пересечения линии скорости развития с абсциссой в сторону более низких температур. В связи с этим теоретический порог для I—III возрастов лежит около 7.5°; для I—VI возрастов он уже близок к 0°, что безусловно не может являться реальным порогом развития. Разумеется, совершенно не приходится говорить о возможности исчисления нижнего порога развития по скоростям для всего периода развития до окукления, так как линия скорости здесь носит обратный характер и пересекается с абсциссой в области сублетально высоких температур.

Физиологическая неравнозначность при развитии в различных условиях резко проявляется и при сравнении веса гусениц по отдельным возрастам. Если при круглосуточном освещении до III возраста гусеницы во всех температурах имеют почти одинаковый вес, то с IV и особенно с V возраста их вес заметно больше в пониженных температурах. В VII возрасте эта разница уже очень значительна: так, при 15° гусеницы в среднем весят 461 мг, при 20° — 293, при 25° — 136 и при 30° — 106 мг (рис. 4).

Столь же сильно проявляются различия в весе одновозрастных гусениц в зависимости от светового режима. В опыте, проводившемся при 25°, вес гусениц в VII возрасте изменялся следующим образом: при 16 час. света он был равен 101 мг, при 12 час. — 154 и при 3 час. — 351 мг.

Все эти данные приводят к выводу, что при воспитании гусениц в условиях повышенных температур на длинном дне возникают процессы торможения развития, приводящие к более позднему окуклению. Торможение проявляется как в наличии дополнительных линек, так и в относительном уменьшении скоростей прироста веса старших гусеничных возрастов по сравнению с младшими.

Вопрос о природе описанных тормозных процессов не может быть окончательно решен в данной статье, однако есть факты, позволяющие утверждать, что эти задержки в развитии гусениц имеют много общего с диапаузой. Об этом говорят: резкое снижение активности питания в период задержки и связанное с этим слабое наполнение кишечника, а также состояние жирового тела.

По данным И. А. Кузнецовой (1955), при впадении в диапаузу у гусениц происходит увеличение количества жировой ткани, а также меняется ее строение. У активно развивающихся гусениц границы клеток жирового тела неразличимы, так как клетки забиты жировыми вакуолями. При наступлении гусеничной диапаузы происходит исчезновение жировых вакуолей, образование жиро-белковых гранул и резкое уплотнение ядра. Изменение структур и окраски ткани можно проследить не только на гистологических препаратах, но и витально, на кусочках свежеотпрепарированных жировых лопастей.

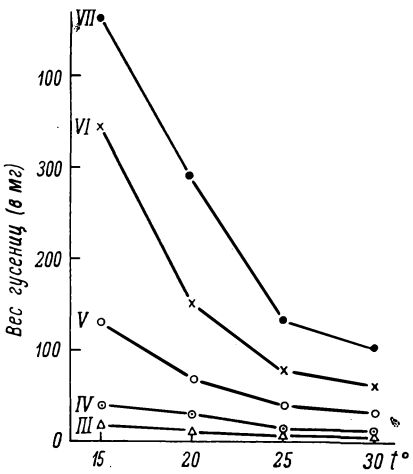


Рис. 4. Вес гусениц *Dasychira pudibunda* L. по возрастам в зависимости от температуры.
Римские цифры — возрастная стадия гусениц.

Вскрытия гусениц *D. pudibunda* показали, что жировая ткань у особей, развивающихся без задержки в коротком дне и умеренных температурах, развита слабо: между отдельными лопастями имеются свободные пространства. При витальном рассмотрении она имеет гомогенную структуру. При задержках в развитии гусениц под воздействием длинного дня и повышенных температур происходит относительное увеличение количества жировой ткани: она заполняет всю полость тела; границы клеток и ядра в этот период становятся четко заметными.

Предварительный гистологический анализ этих гусениц также показал картину, характерную для состояния диапаузы. Более подробно изменения в строении жировой ткани будут описаны в отдельной работе.

В настоящей статье вопрос о куколочной диапаузе *D. pudibunda* специально не разбирается. Все же необходимо отметить, что этот вид имеет очень непрочный период покоя: при содержании в положительных температурах в скором времени начинается развитие куколок и затем вылет бабочек. При этом в опытах с сухумским материалом при 20 и 25° прочность диапаузы была заметно выше на коротком дне по сравнению с круглосуточным освещением (табл. 6). Полученные результаты не вполне согласуются с данными для белгородской расы *D. pudibunda* (Гейспиц, 1953), но разобраться в этом несоответствии без дополнительных опытов трудно. Однако сам факт влияния световых условий на длительность куколочной диапаузы у шерстолапки не вызывает сомнения.

Таблица 6

Длительность развития куколок *Dasychira pudibunda* L. в зависимости от световых и температурных условий

Условия освещения	15°	20°	25°
Длинный день (24 час.)	70.7 (50—80)	33.5 (23—40)	30.6 (17—43)
Короткий день (10 час.)	69.6 (55—80)	59.0 (36—79)	50.0 (42—51)

Таким образом, у шерстолапки плодовой *D. pudibunda* моноциклизм осуществляется благодаря наличию двух механизмов, регулирующих годичный цикл. Летом при высоких температурах и длительном периоде освещения имеет место замедление развития гусениц, задерживающее окукление, а осенью под влиянием короткого дня возникает куколочная диапауза.

О причинах описанных адаптаций судить пока трудно, но сопоставление экспериментальных данных со сроками развития *D. pudibunda* в природной обстановке позволяет хорошо объяснить естественный цикл этого вида. По наблюдениям Е. С. Миляновского (1956), отрождение гусениц из яиц в районе Сухуми наблюдается обычно в июне. В этом месяце длина дня (с учетом гражданских сумерок) превышает 16 час., а среднесуточные температуры равны 22—25°. Мы уже знаем, что в этих условиях задержка в развитии гусениц южной расы выражена очень четко (рис. 1). Она наступает примерно через месяц после начала развития в III возрасте. Следовательно, в природных условиях торможение роста можно ожидать к концу июля—началу августа. Условия, оптимальные для завершения развития, наступают с сентября (температура около 20°, длина дня ниже 14 час.). В это время развитие должно форсироваться, чтобы закончиться до наступления заморозков. Эти данные вполне согласуются с указанием Е. С. Миляновского о том, что окукление шерстолапки плодовой на Черноморском побережье Абхазии наступает обычно в конце сентября—начале октября.

Мы не могли детально проанализировать характер фотопериодической реакции у различных географических рас *D. pudibunda*, но имеющиеся в нашем распоряжении небольшие материалы показывают, что у шерстолапки плодовой, как и у других видов (Данилевский, 1957), эта реакция строго адаптирована к климатическим условиям в месте распространения данной географической популяции. С целью выяснения этого вопроса на экспериментальном участке в Петергофе на ветках яблони воспитывались гусеницы ленинградской и сухумской рас *D. pudibunda* одного и того же срока выхода (конец июня). К 15 сентября очень дружно наступило окукление гусениц ленинградской расы. В отличие от них гусеницы из Сухуми и осенью продолжали развиваться очень медленно в связи с тем, что длина дня в Ленинграде в этот период была для них выше пороговой (16 час. 29 мин. в конце августа и 15 час. 19 мин. в начале сентября), Когда же день укоротился до пределов, нужных для стимуляции развития, температура резко снизилась, что нарушило питание. Гусеницы с конца сентября неподвижно сидели, питаясь лишь в краткие периоды потепления в дневные часы. Начиная с 5 октября зарегистрирована постепенная гибель гусениц от заморозков; последние экземпляры погибли 25 октября в VII возрасте, так и не окуклившись.

Эти данные указывают на специальное приспособление каждой географической популяции к сезонному ритму освещения соответствующей природной зоны. Из них следует также, что адаптации к длине дня ограни-

чивают возможность распространения локальных популяций даже в пределах видового ареала.

В заключение следует отметить, что сходные с *D. pudibunda* механизмы регуляции годичного цикла, вероятно, распространены среди насекомых довольно широко. Торможение роста гусениц в определенных световых условиях наблюдалось нами у гусениц златогузки, ивовой волнянки и желтогузки как в период преддиапаузного, так и постдиапаузного развития. Гусеницы белгородской расы медведицы *Arctia caja* L. в младших возрастах развиваются медленнее на длинном дне по сравнению с коротким. Резкие нарушения в сроках развития, связанные со световыми и температурными условиями, имеют место у соснового и сибирского шелкопрядов. По отношению ко всем этим видам использование правила сумм температур затруднено, что безусловно связано с торможением процессов развития под воздействием определенного комплекса экологических факторов.

ВЫВОДЫ

1. *Dasychira pudibunda* L. повсеместно развивается в одном поколении. Для этого вида характерно замедление развития в южных районах по сравнению с северными.

2. Моноцикличность у *D. pudibunda* осуществляется благодаря наличию двух механизмов, регулирующих годичный цикл: летней длительной задержки в развитии гусениц и куколочной диапаузы, возникающей осенью под влиянием короткого дня.

3. Проведенные опыты показали необычный характер световых и температурных реакций гусениц *D. pudibunda*. Короткий день и пониженные температуры вызывают интенсивное нарастание веса и ускорение сроков развития. При повышенных температурах и длинном дне возникают процессы торможения, проявляющиеся в наличии дополнительных линек и в относительном уменьшении скорости роста гусениц по сравнению со скоростью в условиях, стимулирующих активное развитие. В связи с особенностями реакций на свет и температуру правило сумм тепла для *D. pudibunda* практически не применимо.

4. Летние задержки в развитии гусениц *D. pudibunda* мы рассматриваем как своеобразный случай диапаузы, при котором активность движения и питания не прекращается, а лишь частично снижается.

ЛИТЕРАТУРА

Гейспиц К. Ф. 1953. Реакция моновольтинных чешуекрылых (Lepidoptera) на продолжительность дня. Энтом. обозр., 33—1 : 17—31.

Гейспиц К. Ф. 1958. Приспособительное значение фотопериодической реакции и ее роль в экологии соснового шелкопряда (Dendrolimus pini L.). Уч. зап. Ленингр. унив., 240 : 21—23.

Горышин Н. И. 1958. Экологический анализ сезонного цикла развития хлопковой совки (Chloridea obsoleta F.). Уч. зап. Ленингр. унив., 240 : 3—20.

Данилевский А. С. 1957. Фотопериодизм как фактор образования географических рас у насекомых. Энтом. обозр., 36, 1 : 5—27.

Комарова О. С. 1954. Жизненный цикл и условия развития гроздевой листовертки (Polychrosis botrana Schiff). Зоолог. журн., 33, 1 : 102—113.

Комарова О. С. 1959. Формирование зимующего запаса и диапауза куколок хлопковой совки (Chloridea obsoleta F.). Энтом. обозр., 38, 2 : 352—361.

Кузнецова И. А. 1955. Об изменениях жировой ткани в связи с фотопериодической реакцией и диапаузой насекомых. Зоолог. журн., 34, 3 : 532—541.

Миляновский Е. С. 1956. К фауне чешуекрылых (Macrolepidoptera) Абхазии. Тр. Инст. зоолог. АН ГрузССР, 15 : 51—110.

Lees A. D. 1953. Environmental factors controlling the evocation and termination of diapause in the fruit tree red spider mite Metatetranychus ulmi Koch (Acarina: Tetranychidae). Ann. Appl. Biol., 40, 3 : 449—486.

Masaki S. 1956. The local variation in the diapause pattern of the cabbage moth, Barathra brassicae L., with particular reference to the aestival diapause. Bull. Fac. Agric. Mie Univ., 13 : 29—46.

Masaki S. 1958. The response of a «short-day» insect to certain external factors: the induction of diapause in Abraxas miranda Butl. Japan. Journ. Appl. Entom. a. Zool., 2, 4 : 285—294.
Mutchmor J. A. 1959. Some factors influencing the occurence and size of the mid-summer flight of the European corn borer, Ostrina nubilalis (Hb.) in south-western Ontario. Canad. Entom., 91 : 798—805.

Лаборатория энтомологии
Биологического института Ленинградского
университета,
Ст Петергоф, Ленинградская обл.

SUMMARY

1. *Dasychira pudibunda* L. develops in one generation. This species is characterized by the delay in development in the southern regions as compared with northern ones.

2. Monocyclism of *D. pudibunda* is realized owing to the summer long delay in the development of caterpillars and pupal diapause appearing in autumn under the influence of a short day.

3. The carried out tests have shown an unusual character of light and temperature reactions of caterpillars of *D. pudibunda*. The short day and lower temperatures cause the intensive rise of the weight and acceleration of the developmental period. At the increased temperatures and long day the inhibition of processes appears showing in additional moults and relative fall of the caterpillars growth rate in comparison with the conditions stimulating the active development.

In connection with the peculiarities of reactions to the light and temperature the amount of heat rule is practically inapplicable for *D. pudibunda*.

4. Summer delay in the development of caterpillars of *D. pudibunda* are considered peculiar cases of the diapausa when the activity of locomotion and feeding never cease, only partially decrease.

С. В. Андреев, В. А. Молчанова, Б. К. Мартенс, А. А. Ракитин

ПРИМЕНЕНИЕ РАДИОАКТИВНЫХ ИЗОТОПОВ ПРИ МАРКИРОВКЕ ВРЕДНОЙ ЧЕРЕПАШКИ EURYGASTER INTEGRICEPS PUT.

[S. V. ANDREEV, V. A. MOLTCHANOVA, B. K. MARTENS AND A. A. RAKITIN. USE OF RADIO-ACTIVE ISOTOPES IN THE MARKING OF EURYGASTER INTEGRICEPS PUT. (HEMIPTERA, PENTATOMIDAE]

При составлении прогнозов массового размножения вредителей сельскохозяйственных культур и при установлении карантинных зон имеет большое значение изучение их ареалов, определение численности их популяций и мест резерваций в период зимовки и т. д.

Применение для этих целей старых методов исследования весьма ограничено. Так, например, метод окраски насекомых красящими или люминесцирующими составами является весьма трудоемким и не обеспечивает достоверности результатов наблюдений вследствие трудности обнаружения окрашенных насекомых в природе. Кроме того, этот метод нельзя применять для бабочек, личинок и гусениц. Еще более трудоемким и более ограниченным в применении (этот метод может быть применим только для жесткокрылых) является метод клеймения насекомых нагретыми иглами. В связи с этим возникла необходимость разработки новых более надежных и универсальных методов исследования. Наиболее перспективным в этом отношении является метод маркировки насекомых радиоактивными изотопами. В основу этого метода положено применение химических соединений, в состав которых входят радиоактивные изотопы. Метод заключается в том, что изучаемому насекомому сообщается радиоактивность, сохраняемая насекомым в течение длительного времени. Специальная радиометрическая аппаратура позволяет легко отличить маркированных радиоактивными изотопами насекомых от не маркированных. Таким образом, оказывается возможным вести длительные наблюдения за маркированными насекомыми.

В энтомологических исследованиях этот метод дает большие преимущества по сравнению с ранее применявшимися методами, например с методом окраски насекомых красящими веществами и люминисцирующими составами (Шура-Бура и Гагаев, 1956). Основным преимуществом метода маркировки радиоактивными изотопами является большая экономия времени при проведении исследований, что позволяет применить этот метод в широких масштабах.

Возможность проведения исследований с большим количеством насекомых позволяет при обработке результатов наблюдений применить методы математического анализа (теорию вероятностей вариационной статистики), что обеспечивает бóльшую достоверность данных и выводов. Метод маркировки радиоактивными изотопами также дает возможность вести наблюдения за скрытно живущими насекомыми, например за перемещением насекомых в почве, скрытых под корой дерева и т. д.

Как показывают литературные данные, метод маркировки радиоактивными изотопами нашел широкое применение в медицинской и сельскохозяйственной энтомологии.

Большое количество работ посвящено применению метода при изучении миграций насекомых, являющихся переносчиками инфекционных заболеваний. Например, Шура-Бура (1952, 1955, 1957) применил этот метод при изучении миграций комнатных мух, Ильинская и Трошин (1954, 1955) маркировали мух и комаров радиоактивным изотопом фосфора. Этому же вопросу посвящен ряд работ зарубежных авторов (Bugher a. Taÿlor, 1949; Jenkins a. Hassett, 1950, 1951; Aragao, 1955), которые наряду с определением миграций комаров применили метод для определения хищных насекомых, питающихся личинками комаров. Линдквист и др. (Lindquist и др., 1951), использовали метод маркировки радиоактивным изотопом фосфора P^{32} для определения плотности популяций мух.

В области сельскохозяйственной энтомологии метод радиоактивных индикаторов нашел применение при изучении биологии общественных насекомых, а также насекомых вредителей сельскохозяйственных культур. Рибанс и др. (Ribbands и др., 1952) применили метод радиоактивных индикаторов при изучении биологии пчел. Этим методом удается определить дальность полета медоносных пчел, сравнительную привлекаемость для них тех или иных медоносных растений, посещаемость пчелами чужих ульев и т. д.

Уотсон и Никсон (Watson a. Nixon, 1953) метили тлей путем подсаживания их на листья турнепса и других растений, содержащих радиоактивный изотоп фосфора. Авторы применили этот метод при изучении питания тлей и передачи последними вирусных заболеваний растениям. Этому же вопросу посвящена работа Бьерлинга и др. (Bjŏrlinga. o., 1951). Рингс и Ляйн (Rings a. Layne, 1953) применили радиоактивные изотопы для маркировки долгоносиков вредителей плодовых деревьев. Росс и Гофман (Roth a. Hoffman, 1953) разработали метод маркировки вредных насекомых путем погружения их в радиоактивный раствор. Кетлуэлл (1955) определял численность популяций саранчовых по соотношению маркированных и немаркированных насекомых. Маркировку различных насекомых вредителей сельского хозяйства в больших количествах в целях изучения биологии производили также Дэвис и Нагель (Davies a. Nagel, 1956). Черепанов и Волгина (1954) применили радиоактивный изотоп кобальта для маркировки почвенных насекомых. Пользуясь этим методом, авторы исследовали миграции личинок щелкунов под слоем почвы.

Приведенный краткий перечень работ наглядно показывает, насколько большое значение приобретает применение метода маркировки радиоактивными изотопами при изучении биологии насекомых.

Кроме того, как показывают литературные данные и экспериментальная работа, проведенная лабораторией биофизики Всесоюзного института защиты растений, маркировка насекомых радиоактивными изотопами может быть широко применена при разработке биологического метода борьбы.

Путем метки различных вредителей радиоактивными изотопами оказалось возможным установление хищничества и паразитизма и предпочитаемость выбора хозяина и жертвы. Наряду с этим маркировка позволяет отличить хищничество и паразитизм от индиферентного сожительства и симбиоза, а также изучить вопросы дополнительного и промежуточного питания паразитов.

В лаборатории биофизики ВИЗР был разработан метод маркировки радиоактивными изотопами насекомых применительно к опасному вредителю зерновых культур — вредному клопу-черепашке *Eurygaster integriceps* Put. (Андреев и др., 1959, 1960).

МАРКИРОВКА РАДИОАКТИВНЫМИ ИЗОТОПАМИ КЛОПА-ЧЕРЕПАШКИ

Метод маркировки радиоактивными изотопами насекомых был применен при изучении миграции клопа-черепашки. Работа по маркировке этого вида проводилась в пос. Воронцово Александровского района Ставропольского края.

При маркировке взрослого клопа-черепашки был применен радиоактивный изотоп кобальта. Этот изотоп, являющийся источником с глубокопроникающей гамма-радиацией, позволяет с помощью радиометрической аппаратуры обнаруживать насекомых, скрывающихся под комьями земли, под листвой, под стерней и т. д. Кроме того, выбор изотопа был обусловлен тем, что наблюдение за клопами необходимо производить в течение длительного периода времени, который охватывает осенний перелет клопов из поля в лес, распределение клопов в лесу перед зимовкой и, наконец, перелёт из леса в поле. Радиоактивный изотоп кобальта может быть применен именно в этом случае, так как он обладает большим периодом полураспада (5.3 года).

Метод маркировки клопов заключался в следующем. Собранные в больших количествах насекомые высыпались в сачок, укрепленный на длинном шесте, этот сачок погружался в бак, наполненный водой, содержащей раствор хлористого кобальта. После извлечения из радиоактивного раствора насекомых поверхность их тела оказывалась смоченной радиоактивным раствором. Для улучшения смачиваемости насекомых раствором в последний добавлялось несколько капель ОП-7 (смесь моно- и диалкилфениловых эфиров полиэтиленгликоля) для снижения поверхностного натяжения. После обсыхания насекомых сообщенная им радиоактивность удерживалась длительное время.

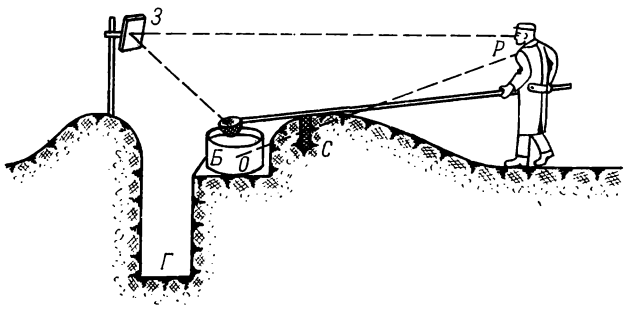


Рис. 1. Схема защиты от излучений при маркировке клопов радиоактивным изотопом кобальта.

Б — бак с радиоактивным раствором, *З* — зеркало, *ОР* — расстояние от радиоактивности до работающего, *С* — свинцовый козырек, *Г* — яма.

При маркировке должна быть сообщена им такая радиоактивность, при которой эти насекомые могли бы легко обнаруживаться с помощью радиометрической аппаратуры. С другой стороны, сообщенная насекомым радиоактивность не должна оказывать вредного влияния на их организм. Как показывают литературные данные и эксперименты, проведенные в лаборатории биофизики с клопом-черепашкой, радиоактивность одного насекомого должна быть порядка нескольких десятых долей микрокюри.

В данных опытах радиоактивность каждого клопа равнялась примерно 0.37 микрокюри. Установлено, что при маркировке клопов на их наружных покровах остается 0.03 миллилитра радиоактивного раствора.

На основании этого определяем концентрацию (С) раствора

$$C = \frac{0.37 \text{ микрокюри}}{0.03 \text{ миллилитр}},$$

$$C = 12.3 \frac{\text{микрокюри}}{\text{миллилитр}} \text{ или}$$

$$C = 12.3 \frac{\text{милликюри}}{\text{литр}}.$$

Объем радиоактивного раствора в баке был равен 40 литрам. Следовательно, при данной концентрации раствора его общая радиоактивность достигала 500 милликюри.

В целях обеспечения безопасности работы при маркировке были приняты следующие защитные меры. Бак с радиоактивным раствором устанавливался в яме (рис. 1). После установки бака в яме он заполнялся водой, уровень которой был на 10—15 см ниже верхнего края бака. В наполненный водой бак с помощью манипулятора (рис. 2) опускалась стеклянная ампула, которая раздавливалась под водой.

Для усиления защиты от радиоактивного излучения перед ямой был насыпан земляной бруствер с вкопанным в него свинцовым козырьком *С*



Рис. 2. Зарядка бака радиоактивным изотопом кобальта.

(рис. 1, 2). Высота бруствера выбирается с таким расчетом, чтобы работающий по маркировке мог бы видеть край бака, а его тело максимально было бы защищено от прямого действия гамма-излучения.

Для того чтобы была видна поверхность раствора в баке во время погружения насекомых и их извлечения сачком вблизи бака на шесте устанавливается зеркало (*3*). Угол наклона зеркала устанавливается с таким расчетом, чтобы работающий с сачком мог видеть всю поверхность воды.

При выполнении указанных условий наибольшее значение дозы, полученной работающим по маркировки за время работы, может быть определено по следующей формуле. В этой формуле сделано допущение, что данная активность раствора по своему действию эквивалентна точечному излучателю. Это допущение не вносит существенной погрешности при определении величины дозы.

$$D = \frac{I\gamma \cdot at}{k\,(OP)^2}, \qquad (1)$$

где D — доза в рентгенах; $I\gamma$ — ионизационная постоянная, равная для гамма-лучей радиоактивного изотопа кобальта (Co^{60}) — 13.5; a — активность источника гамма-излучения в милликюри; t — время в часах; OP — расстояние от источника облучения до работающего; k — коэффициент ослабления защиты в направлении OP.

Доза облучения, вычисленная по формуле (1) без учета действия защиты ($k=1$), за один час работы будет равна 0.1 рентгена. Суточная допустимая доза излучения, как это предусмотрено санитарными нормами, равна 0.025 $\frac{\text{рентген}}{\text{сутки}}$.

При расчете защиты исходят из пятикратного коэффициента запаса; таким образом, предельно допустимую дозу следует уменьшить в пять раз, считая ее равной 0.005 рентгена. Продолжительность работы по маркировке не превышает получаса в сутки.

Как известно, поглощения лучей защитной стенкой выражается формулой

$$I = I_0 \cdot e^{-mx}, \tag{2}$$

где I_0 — интенсивность излучения до защиты; I — интенсивность излучения, ослабленного защитой; x — толщина слоя защиты (в см); m — коэффициент поглощения этой защиты; e — основание натуральных логарифмов.

Отсюда коэффициент поглощения защиты равен

$$K = \frac{I_0}{I} = e^{mx}. \tag{3}$$

Коэффициент поглощения K приводится обычно в справочных таблицах для защиты, выполненной из различных материалов при различной толщине. Такое ослабление можно получить за счет слоя свинца.

Согласно справочной таблице Гусева [1] коэффициент ослабления, равный 10, соответствует толщине свинца, равной 4.5 см. При отсутствии свинца указанной толщины последний может быть заменен свинцовой пластиной меньшей толщины с добавлением насыпи земляного брустверa, по своему действию эквивалентного недостающей толщине свинца.

По окончании работы по маркировке насекомых бак с остатками раствора может быть опрокинут в заглубленную часть ямы ($Г$) (рис. 1). После чего вся яма засыпается землей.

Извлеченные из радиоактивного раствора насекомые помещаются в бак, на дне которого находится слой соломы. Солома применяется для распределения насекомых на ней и обсушки.

После маркировки клопы выпускались в поле в местах, предназначенных для проведения тех или иных исследований, в нескольких точках, расположенных в шахматном порядке. Маркированные насекомые диффузно распределяются среди общей массы насекомых, находящихся в природе. В дальнейшем, спустя некоторое время, проводились наблюдения за маркированными насекомыми путем сбора проб в различных точках согласно существующим методикам. Отбор проб проводился на различных расстояниях от места выпуска маркированных насекомых в радиальных направлениях и по окружностям. Кроме того, для определения ареалов распространения насекомых использовалась специальная полевая радиометрическая аппаратура. На рис. 3 показан рабочий момент поисков маркированных насекомых в поле.

В дальнейшем в лаборатории была разработана приспособленная для этих целей специальная радиометрическая аппаратура. Эта аппаратура была положена в основу серийного производства радиометрических приборов типа ИМА. Собранные насекомые помещались в бумажные пакеты с этикетками, указывающими место сбора и время, а также расстояние от места выпуска. Собранные пробы насекомых анализировались с помощью лабораторной радиометрической установки Б-2 (рис. 4). С помощью этого анализа можно выделить маркированных насекомых из общего их количества в пробе. Наличие отдельных насекомых в пробе указывает на факт миграции насекомых, а процентное отношение марки-

[1] Н. Г. Гусев. Справочник по радиоактивным изотопам и защите, 1956.

рованных насекомых к общему их количеству в пробе указывает на вероятность перемещения насекомых на данное расстояние.



Рис. 3. Поиски маркированных клопов в поле с помощью радиометрической аппаратуры.

Метод маркировки насекомых может также быть использован для определения численности популяции данного вида. Зная число выпущен-



Рис. 4. Отбор маркированных насекомых на лабораторной радиометрической установке Б-2.

ных маркированных насекомых на данной площади, на основании законов больших чисел по усредненному процентному соотношению их в пробе

можно установить численность популяции данного вида на указанной площади.

Маркировка клопов в личиночной фазе для наблюдения за их вертикальными и горизонтальными миграциями в зависимости от стадии производилась радиоактивным изотопом фосфора.

Выбор изотопа в данном случае обусловливался тем, что наблюдения за миграциями личинок производились за сравнительно короткий период их развития. Изотоп фосфора P^{32}, имеющий период полураспада 14.3 суток, наиболее удобен для проведения подобного рода исследований. Маркировка личинок клопов производилась путем воспитания их на посевах пшеницы в садках. Почва этих посевов поливалась водным радиоактивным раствором фосфорнокислого натрия. Применение метода маркировки путем воспитания на радиоактивной пище имеет то преимущество, что насекомые, питаясь этой пищей, ассимилирует радиоактивный изотоп фосфора, постепенно его накапливая в организме. Примененный для взрослых насекомых метод маркировки путем погружения в радиоактивный раствор и смачивания снаружи поверхности тела насекомых этим раствором является в данном случае неприемлемым, так как личинки за время своего развития несколько раз линяют.

Метод маркировки был аппробирован на примере хлебной черепашки как на объекте, наиболее изученном и имеющем массовое распространение. Это позволило нам произвести оценку нового метода по совпадению данных, полученных методом маркировки, с данными других авторов, применявших другие методы исследования. Метод маркировки был использован для изучения сезонных миграций взрослых клопов и для выявления мест их резерваций, а также для изучения суточных миграций личинок различных возрастов.

Проведению наблюдений за сезонными миграциями клопов предшествовал ряд предварительных исследований в целях выяснения: а) не оказывает ли вредного действия на насекомых сообщенная им радиоактивность; б) выживаемости маркированных осенью насекомых во время их зимовки. С этой целью производились наблюдения за маркированными насекомыми, помещенными в садки. Наблюдения показали, что сообщенная насекомым радиоактивность порядка 0.37 микрокюри на одного насекомого не оказывала влияния на поведение насекомых по сравнению с контрольными.

Кроме того, были проведены опыты, подтверждающие выживаемость маркированной черепашки во время зимовки. В этих опытах маркированные клопы помещались в ящики с сухой подстилкой из дубовых листьев. Для вентиляции в стенках ящиков были сделаны мелкие отверстия. Ящики с опытными и контрольными насекомыми устанавливались осенью в обычных для этих насекомых условиях зимовки, где они находились до весны следующего года. Анализ ящиков весной с перезимовавшими насекомыми показал, что процент перезимовавших маркированных насекомых не отличался от контроля.

Для выяснения возможности использования этого метода при изучении миграции личинок маркированные личинки, как это было описано выше, высаживались в поле на отдельные растения в посевах пшеницы, а также на участки с невспаханной растительностью. За выпущенными в природу маркированными личинками проводились следующие наблюдения: а) вертикальные миграции личинок в зависимости от времени дня, температуры воздуха и других погодных условий; б) горизонтальные миграции личинок в зависимости от возраста личинок и фазы развития растения (кущение, трубкование, колошение); в) то же на сорной растительности.

При наблюдении за вертикальными миграциями личинок на пшенице, а также на диких злаках, было установлено, что личинки младших возрастов отличаются малой подвижностью и перемещаются на незначитель-

ные расстояния. С увеличением возраста значительно повышается подвижность личинок, причем перемещение личинок находится в прямой зависимости от температуры; так, например, в утренние часы, когда температура низкая, личинки находятся в верхних частях растения, которыми питаются. Днем при повышении температуры свыше 29—30° личинки мигрируют в нижние ярусы растения, а при дальнейшем повышении температуры воздуха они скрываются в прикорневой розетке или под комьями земли. В те дни, когда температура воздуха в течение всего дня не превышала 30°, миграция личинок в нижние ярусы не наблюдалась.

При пониженных температурах воздуха личинки оставались в укрытии.

Горизонтальные миграции так же, как и вертикальные, зависят от возраста личинок и фазы развития растений. Так, например, в период кущения, колошения, когда происходит смыкание вегетирующих растений в рядках, личинки старших возрастов получают бóльшую возможность для их перемещения по горизонтам. Аналогичные явления наблюдаются и на сорной растительности. Опыты с взрослыми насекомыми проводились с целью выявления направления перелета их на зимовку, мест резерваций в лесу и весеннего перелета их из леса на поля. С этой целью было выпущено в поле около 25 тыс. маркированных клопов. Через месяц после выпуска насекомых в поле был произведен сбор и учет вредной черепашки на различных участках леса. В результате этих учетов было установлено (табл. 1), что в лесу, расположенном к западу от места выпуска насекомых на расстоянии от 0.5 до 3 км в глубь леса, было собрано в 240 пробах всего 1541 экземпляр, из них, как показал лабораторный анализ, 225 экземпляров оказались маркированными, что составляет 14.6% от общего количества собранных.

Таблица 1

Количество радиоактивной черепашки в местах сбора

Место взятия проб	Расстояние (в км) от места выпуска	Количество взятых проб	Всего собрано насекомых	Из них		% радиоактивных
				радиоактивных	не радиоактивных	
Лес «Круглый»	0.5—3	240	1541	225	1316	14.6
Лес «Терны»	10—12	240	814	60	754	7.3

Такие же сборы были проведены в другом лесном массиве, расположенном на расстоянии 10—12 км к востоку от места выпуска. В этом лесу также было взято 240 проб, в которых общее количество насекомых составило 814 экземпляров, из них 60 экземпляров оказались маркированными, что составляет 7.3% от общего количества собранных насекомых.

Вместе с тем, было установлено, что миграция насекомых в молодые лесополосы практически отсутствует.

Для выяснения поведения вредной черепашки после перелета ее в лес в августе на одном из участков леса было выпущено 220 тыс. радиоактивных насекомых (табл. 2). Уже через сутки меченые насекомые обнаруживались на расстоянии 1 км от места выпуска. Через 5 суток с помощью радиометрических приборов были произведены поиски меченых насекомых; всего было собрано 18 тыс. экземпляров (8.2% от общего числа выпущенных насекомых), распространившихся по лесу на различные расстояния. Таким образом, оказалось, что в первые дни после перелета в лес насекомые продолжают интенсивно передвигаться, по-видимому, в поисках наиболее благоприятных мест для зимовки; физиологическое состояние клопов по жировому показателю в это время характеризовалось содержанием жира у самок 41.2, у самцов 38.2% к сухому весу. Интересно отметить, что в этом опыте одновременно с радиоактивными насекомыми

Всего выпущено радиомаркированной черепашки	Время года выпуска черепашки в лесу	Количество радиомаркированной черепашки, собранной в течение 5 дней с помощью полевого прибора на расстоянии от места выпуска				Всего собрано
		10 м	100 м	500 м	1000 м	
220 тыс. экз.	1956 VIII	8 тыс.	2 тыс.	6 тыс.	2 тыс.	18 тыс.
320 тыс. экз.	1956 IX	300 тыс.	10 тыс.	0	0	310 тыс.

было выпущено 100 тыс. крашенных экземпляров насекомых, однако при последующих сборах ни одного из них обнаружить не удалось.

Месяцем позже, в сентябре, при метеорологических условиях, близких к условиям предыдущего опыта, аналогичный опыт был произведен на другом участке леса, причем было выпущено 320 тыс. меченых насекомых. Через 5 дней было собрано 96.9% меченых насекомых (310 тыс. экземпляров), из которых 93.7% находились в месте выпуска и 3.1% на расстояниях, не превышающих 100 м от места выпуска.

Таким образом, в сентябре подвижность насекомых в лесу резко падает. Физиологическое состояние клопов по жировому показателю в сентябре характеризовалось содержанием жира у самок 37.6, у самцов 33.1% к сухому весу. Как видно, подвижность насекомых в лесу связана с их физиологическим состоянием, характеризующимся жировым показателем.

В августе при высоком содержании жира клоп активно разлетался на расстоянии 0.5—1 км в сутки, в сентябре же при меньшем запасе жира клоп передвигался только на незначительные расстояния. Наблюдения за радиомаркированной черепашкой, выпущенной в лесу осенью в количестве 200 тыс. экземпляров, были продолжены в апреле следующего года. Сбор насекомых проводился в апреле на участках полей, расположенных на расстоянии 1, 10 и 15 км от леса (место выпуска меченых насекомых). причем всего было найдено 263 меченых насекомых. Вылетающая из леса вредная черепашка концентрировалась главным образом на полях, расположенных в непосредственной близости (1—2 км) от места зимовки, хотя некоторое количество насекомых, судя по содержанию в них жира, физиологически более активных, распространилось на большее расстояние (до 15 км). Таким образом, с помощью примененного нами метода радиомаркировки вредной черепашки разных возрастов оказалось возможным определить пути преимущественной миграции насекомых и места их резерваций и скоплений, что позволит повысить эффективность истребительных мероприятий, а также давать более точные прогнозы появления и распространения вредителей.

ВЫВОДЫ

Разработанный лабораторией биофизики ВИЗР метод изучения миграции массовых насекомых был проверен на вредной черепашке, биология которой сравнительно хорошо известна.

Кроме того, использование основных преимуществ разработанного метода позволило впервые применить этот метод при изучении сельскохозяйственных объектов и получить ряд новых данных о характере миграции черепашки в личиночной и взрослой фазах развития, например вертикальные и горизонтальные миграции личинок различных возрастов в зависимости от климатических условий, сезонные миграции взрослых клопов и определение мест резерваций черепашки в лесу и в период ухода их на зимовку в условиях Воронцово-Александровского района Ставропольского края. Наряду с этим проведенная проверка этого метода на

данном объекте доказывает возможность его использования при изучении и уточнении биологии ряда массовых вредителей, таких как свекловичный долгоносик, зерновая совка, саранчовые и др.

Основным преимуществом этого метода, как показали его испытания, является возможность проведения наблюдений над значительными количествами насекомых. Это дает возможность, применяя закон больших чисел, получать более точные данные и достоверные результаты.

ЛИТЕРАТУРА

Андреев С. В., А. В. Воеводин, В. А. Молчанова и А. В. Хотяновича. 1959. Некоторые результаты применения радиоактивных изотопов для защиты растений. Тр. II Женевской конференции. Изд. АН СССР : 322—334.

Андреев С. В., В. А. Молчанова, К. Б. Мартенс. 1960. Применение радиоактивных изотопов для маркировки насекомых. Защ. растений от вред. и болезн., 2 : 45—47.

Арагао, Фрота-Пессоа и Маргем (Aragao M. B., E. Frota-Pessoa and N. Margem). 1955. Новый метод радиоактивной метки комаров и его применение. Мирное использование атомной энергии. Матер. междунар. конфер. в Женеве, 10 : 629—633.

Жадин В. И., Н. Б. Ильинская, А. Н. Световидов, А. С. Трошин. 1955. Задачи и методы маркировки насекомых и рыб радиоактивными изотопами. Тр. научн. сесс., посвященной достижениям и задачам советской биофизики в сельском хозяйстве. Изд. АН СССР : 276—284.

Ильинская Н. Б., А. С. Трошин. 1954. Маркировка мух и комаров при помощи радиоактивного фосфора. Зоолог. журн., 33, 4 : 841—847.

Кетлуэлл (Kettlewell H. B. D.). 1955. Мечение саранчовых радиоактивными изотопами. Мирное использование атомной энергии. Матер. междунар. конфер. в Женеве, 12 : 255—256.

Черепанов А. И. и К. Н. Волгина. 1954. Определение перемещения проволочников в почве методом меченых атомов. Докл. АН СССР, XCVIII, 2 : 301—303.

Шура-Бура Б. Л. 1952. К вопросу об изучении миграции комнатных мух при помощи радиоактивных индикаторов. Чтение памяти Н. А. Холодковского. Изд. АН СССР : 12—21.

Шура-Бура Б. Л. 1955. Опыт изучения миграции мух со свалки методом меченых атомов. Гигиена и санитария, 9 : 12—16.

Шура-Бура Б. Л. 1957. Применение меченых атомов в энтомологии. Успехи соврем. биол., XLIV, 1 : 103—120.

Шура-Бура Б. Л. и В. Л. Гагаев. 1956. О применении люминесцентного анализа при изучении миграции насекомых. Энтом. обозр., XXXV, 4 : 760—763.

Björling K., D. Lihnell and F. Ossiannilson. 1951. Marking viruliferous aphids with radioactive phosphorus. Acta agric. Scandinavica, 1, 3 : 301—317.

Bugher J. C. and M. Taylor. 1949. Radiophosphorus and radiostrontium in mosquitoes. Sci., 110, 2849 : 146—147.

Davis J. M. and R. H. Nagel. 1956. A technique for tagging large numbers of live adult insects with radioisotopes. Journ. Econ. entom., 49, 2 : 210—211.

Jenkins D. W., C. C. Hassett. 1950. Radioactive isotopes in entomology. Journ. Econ. Entom., 43 : 403.

Jenkins D. W., C. C. Hassett. 1951. Radioisotopes in entomology. Nucleonics., 6, 3 : 5—14.

Lindquist A. W., W. Jates, R. A. Hoffman, J. S. Butts. 1951. Studies of the flight habits of three species of flies tagged with radioactive phosphorus. Journ. Econ. Entom., 44 (3) : 397—400.

Ribbands C. R., H. E. Kalmus and H. L. Nixon. 1952. New evidence of communication in the honey bee colony. Nature, 170, 13 : 438—440.

Rings R. W., G. W. Layne. 1953. Radioisotopes as tracers in plum Curculio behavior studies. Journ. Econ. Entom., 46 (3) : 473—477.

Roth A. R. and R. A. Hoffman. 1953. A new method of tagging insects with P^{32}. Journ. Econ. Entom., 45 (6) : 1091.

Watson M. A. and H. L. Nixon. 1953. Studies on feeding of Myzus persicae (Sulz) on radioactive plants. Annals appl. biolog., 40 (3) : 537—545.

Всесоюзный институт защиты растений, Ленинград.

ЭНТОМОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОЗРЕНИЕ, XLII, 1, 1963

REVUE d'ENTOMOLOGIE de l'URSS

Б. Г. Ковров и А. С. Мончадский

О ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПОЛЯРИЗОВАННОГО СВЕТА ДЛЯ ПРИВЛЕЧЕНИЯ НАСЕКОМЫХ

[B. G. KOVROV AND A. S. MONTCHADSKY. ON THE POSSIBILITY OF THE USE OF THE PLANE-POLARIZED LIGHT FOR THE ATTRACTION OF INSECTS]

Уже давно световые ловушки завоевали важное место при исследовании фенологии, интенсивности лёта и сравнительной численности многих видов и групп насекомых, особенно имеющих практическое значение. Автоматизация вылова при помощи аспирационной установки и использование ламп ультрафиолетового света значительно повысили эффективность этого метода и расширили область практического применения ловушек, которые оказались весьма удобными для скоростных обследований, вылова и даже очистки территории от вредных в сельскохозяйственном, медицинском и ветеринарном отношениях видов (Мазохин-Поршняков, 1955, 1956; Погодина и Сафьянова, 1957; Бреев, 1958, 1963; Жоголев, 1959а, 1959б, и др.).

Повышение эффективности привлекающего действия ловушек возможно или путем улучшения их конструкции, в частности засасывающего механизма, или путем изменения мощности или качества источника света, сильнее привлекающего насекомых. Вопросы, связанные с влиянием на численность вылавливаемых насекомых, в частности комаров, изменения числа оборотов засасывающего механизма и его наличия вообще, а также изменения мощности источника света, затронуты в работах К. А. Бреева (1958, 1963). Нашей целью было выяснение возможности применения поляризованного света как источника излучения, более сильно привлекающего насекомых и таким образом повышающего эффективность действия ловушки без увеличения мощности излучения.

Еще в 1948 г. Фриш установил, что медоносная пчела способна не только реагировать на поляризованный свет, но и различать плоскость его поляризации. Эта способность, по данным Фриша (Frisch, 1948, 1949, 1950, 1951), лежит в основе поведения пчел-разведчиц, сигнализирующих особым типом полета направление лёта к месту взятка́. Этот «виляющий танец» пчел перестает быть ориентирующим при отсутствии поляризованного света (например, при сплошной облачности), являющегося для пчел, по выражению Фриша (Frisch, 1950), своеобразным компасом.

Последующие работы показали, что ряд других насекомых так же реагирует на поляризованный свет. При этом реакции исследованных насекомых, принадлежащих к различным отрядам (жуки, бабочки, двукрылые, перепончатокрылые), всегда были связаны с ориентирующей ролью плоскости поляризации света при движении исследуемых объектов. Аналогичные данные имеются и для других членистоногих. Сводку литературы по способности членистоногих реагировать на поляризованный свет дал Г. А. Мазохин-Поршняков (1959). В этой сводке обсуждаются и анализирующие механизмы восприятия поляризованного света в их глазу. Данные о сравнительном значении для этого восприятия светочувствительных элементов, ретинальных клеток глаза (Autrum a. Stumpf,

1950, и др.) и светопреломляющего аппарата (Baylor a. Smith, 1953; Stephens и др., 1953, и др.) еще очень недостаточны. Однако можно считать установленным, что в основе этого восприятия лежит прежде всего радиальное расположение воспринимающих свет элементов простого или сложного глаза членистоногих, независимо от наличия специальных анализаторов как в ретинальных клетках, так и в светопреломляющей части глаза. Таким образом, само строение последнего у членистоногих, особенно у насекомых, по-видимому, определяет универсальность наличия у них способности к восприятию поляризованного света независимо от существования или отсутствия у тех или иных видов биологической в этом необходимости. Поэтому то, что применение поляризованного света как источника, привлекающего насекомых, сильнее, чем неполяризованного, казалось нам теоретически вполне обоснованным. В существующей литературе работы по его использованию в светоловушках, насколько нам было известно, отсутствовали.

Работа проводилась летом 1960 г. на Биологической станции Лаборатории биофизики (заведующий — проф. И. А. Терсков) Института физики Сибирского отделения Академии наук СССР (директор — проф. Л. В. Киренский) в Емельяновском районе Красноярского края, на берегу р. Качи. Названным лицам, а также всему персоналу Биостанции авторы выражают глубокую благодарность за повседневную помощь в организации работ. Непосредственное участие в ее проведении принимала старший лаборант Зоологического института АН СССР А. Н. Берзина.

Для работы применялись световые ловушки с аспиратором, изготовленные в технической мастерской Института физики по типу, предложенному Г. А. Мазохиным-Поршняковым (Институт биофизики АН СССР) и являющемуся вариантом применяемой в США ньюджерсийской ловушки (Мазохин-Поршняков, 1955, 1958). Винт засасывающего механизма приводился в движение мотором МШ-2 мощностью в 40 вт и давал 6000 оборотов в минуту. В качестве источников излучения применялись ртутно-кварцевые лампы ПРК-7 (только в начале работы) и СВДШ-1000. Последние, как дававшие более концентрированное, приближающиеся к точечному, излучение, оказались более удобными и применялись при всех опытных и контрольных ловах. Данные об их излучении приведены в табл. 1 (см.: Франк, 1958 : 92).

Для поляризации излучений лампы ультрафиолетового света СВДШ-1000 применялось зеркало размером 200 на 80 мм из дюраля, поверхность которого была отполирована пастой ГОИ № 10. Данные об отражении дюралевым зеркалом излучений лампы СВДШ-1000 представлены в табл. 2.

Для поляризации излучений ламп обыкновенного света (лампа НБ-5 мощностью в 109 вт, излучавшая только в видимой области 190, а при поляризации 61 мквт/см² на расстоянии 1 м) был испробован поляроид из набора по поляризации света «ПС» завода № 6 Главучтехпрома диаметром 4 см, площадью 12.56 кв. см. Его коэффициент пропускания по непосредственным измерениям был равен 0.32. Однако при сравнительно слабом источнике света, дающем небольшой по диаметру пучок, коэффициент пропускания (0.32) поляризованного света был настолько мал, что привлекал очень немного насекомых, даже меньше, чем в контрольной ловушке без поляроидной пластинки. Поэтому после двух пробных учетов опыты с лампами НБ-5 были прекращены.

Таблица 1

Данные об излучении применявшихся ламп

Тип лампы	Мощность (в вт)	Энергия излучения на расстоянии 1 м (в мквт/см²)							
		видимая область		380—320 ммк		320—280 ммк		280—200 ммк	
		неполяризованный	поляризованный	неполяризованный	поляризованный	неполяризованный	поляризованный	неполяризованный	поляризованный
ПРК-7	1000	1230	836	530	344	620	372	420	168
СВДШ-1000	1000	1680	1142	660	429	420	252	170	68

Таблица 2

Отражение излучений лампы СВДШ-1000 дюралевым зеркалом по областям спектра

	Видимая область	Ультрафиолетовое излучение		
		380—320 ммк	320—280 ммк	280—200 ммк
Коэффициент отражения	0.68	0.65	0.60	0.40

Втянутые в ловушку насекомые попадали в мешок из мельничного газа с дном из бязи на круглом проволочном каркасе. Все насекомые попадали на дно, а нагнетаемый винтом воздух выходил сквозь стенки, чем ослаблялся его поток и в меньшей степени механически повреждал пойманные объекты. Тем не менее, вследствие большой скорости вращения винта засасывающего механизма (около 100 оборотов в секунду), все насекомые размером больше 1.5—2 мм более или менее сильно повреждались вращающимися лопастями винта. Крупные жуки и бабочки оказывались разрезанными на несколько частей, что несколько затрудняло их подсчет. Более удобным, чем мешки, оказался для сбора конический рукав из мельничного газа, широкий верхний конец которого был закреплен на ловушке, а к узкому нижнему концу при помощи резинового кольца прикреплялась 500-граммовая банка, куда попадали все пойманные насекомые. Этот способ облегчал смену банок и замаривание улова.

Прежде чем начать параллельные испытания ловушек поляризованного и неполяризованного света было необходимо выяснить их сравнительную привлекаемость для летающих насекомых, в частности насекомых, составляющих комплекс гнуса, с тем, чтобы максимально уравнять их «уловистость». Без таких предварительных испытаний нельзя было бы судить о степени достоверности результатов сравнительных ловов. Источники излучения (лампы СВДШ-1000) и конструкция самих ловушек были одинаковыми. Тем не менее первые учеты показали довольно большие различия в численности пойманных насекомых, несмотря на одновременность экспозиции и, казалось, сходное их расположение. При этом то в одной, то в другой из ловушек численность оказывалась большей.

Обе ловушки вначале были поставлены в 20 м друг от друга на гребне террасы левого берега р. Качи на высоте около 30 м над сильно заболоченной ее широкой поймой, поросшей смешанным лесом. Склон террасы был ориентирован на юго-восток и у места расположения ловушек лишен деревьев. Таким образом, ловушки были видимы издалека.

Между подножием террасы и рекой находилась территория Биостанции, очищенная от древесной и кустарниковой растительности и дававшая поэтому комарам, мошкам и другим насекомым мало возможности для укрытия. Таким образом, лёт в ловушки по местным условиям происходил в значительной степени с покрытых лесом территорий поймы слева и справа от Биостанции, от подножия террасы и с ее склонов. Поэтому направление преобладающих в период учета ветров (северо-восточные или юго-западные), дувших преимущественно вдоль террасы, в значительной степени определяло преимущественное попадание насекомых в одну из ловушек. Для уменьшения различий в численности уловов, связанных с расположением ловушек, они были поставлены на расстоянии 3 м друг от друга. Такое сближение обеих ловушек, снимая различия в их положении, имело другой недостаток: те виды привлекаемых на свет насекомых, которые приближаясь к ловушке, не летят прямо к источнику света, а некоторое время летают вокруг него на небольшом расстоянии, могут при этом попасть в соседнюю ловушку, а не в ту, светом которой они были привлечены. К таким насекомым, в частности, принадлежат и комары, на что уже указывал Бреев (1958). Поэтому при близком расположении ловушек численность пойманных в них таких насекомых не может служить показателем избирательного лёта последних на испытываемые источники излучения. Так как численность комаров была не-

высокой (см. ниже), а преобладавшие количественно мокрецы летели прямо на привлекавший их источник света, то в данных условиях упомянутым недостатком можно было пренебречь.

Обе ловушки включались одновременно по вечерам с 21 до 24 часов на разные сроки (от 30 минут до 2—3 часов) в зависимости от интенсивности лёта. Так как основные закономерности изменений лёта различных групп кровососов и его суточного ритма от погодных условий были нам достаточно хорошо известны, то параллельное измерение основных метеорологических факторов не проводилось, а для общей ориентировки около ловушек в специальном ящике были установлены термограф и гигрограф.

Погодные условия конца весны и лета 1960 г. были очень неблагоприятными. С начала июня и до начала августа редкий день был без осадков, часто ливневого характера, сопровождавшихся грозами. Частые ночные понижения температуры, начинавшиеся еще до захода солнца, доходили в июне и в первой половине июля до 5—6°. Все это отражалось не только на численности лёта, но и на общей численности ряда групп насекомых. Из летающих кровососущих двукрылых в ловушку летели комары, мошки и мокрецы. Несмотря на обилие личинок комаров и мошек, давших массовый вылет взрослых в конце 1-й декады июня, численность их быстро снизилась. Мокрецы оказались более устойчивыми к погоде, поэтому они абсолютно преобладали в сборах (табл. 3 и 4).

Мокрецов было поймано более 12 видов, среди которых наиболее многочислен был *Culicoides grisescens* Edw., следующими по численности были *C. pulicaris* (L.) и *C. obsoletus* (Meig.), остальные виды встречались единично; из некровососущих мокрецов в большом количестве встречался *Atrichopogon* sp. Мошек было очень мало. В основном это были *Odagmia ornata* (Meig.) и *Eusimulium latipes* (Meig.). Комары залетали в ловушку в несколько большем числе, чем мошки. Преобладали виды подрода *Ochlerotatus* рода *Aedes* : *A.* (*O.*) *beklemischevi* Den., *A.* (*O.*) *communis* Deg., *A.* (*O.*) *cyprius* Ludl., *A.* (*O.*) *diantaeus* H. D. K., *A.* (*O.*) *excrucians* Walk., *A.* (*O.*) *flavescens* Müll., *A.* (*O.*) *hexodontus* Dyar, *A.* (*O.*) *pionips* Dyar и *A.* (*O.*) *punctor* Kby. Наибольшей численности среди них достигали *A. beklemischevi*, *A. communis*, *A. excrucians* и *A. punctor*. Кроме упомянутых видов, единично встречались *Anopheles maculipennis* Meig., *Theobaldia alaskaensis* Ludl., *Aedes* (*Aedes*) *cinereus* Meig. и *Culex pipiens pipiens* L. Из других насекомых в большом количестве летели в ловушку двукрылые и бабочки; перепончатокрылые, ручейники, жуки, полужесткокрылые и поденки встречались единично (табл. 5), что, по-видимому, тоже было связано с особенностями погоды.

Всего за период с 14 до 24 июня было проведено 11 одновременных учетов обеими ловушками. Суммарные данные по всем этим учетам приведены в табл. 3. Из таблицы видно, что по общему количеству выловленных насекомых, а среди них по комарам и мошкам, получены довольно близкие результаты, хотя в ловушке № 1 оказалось меньше мокрецов, но больше, чем в ловушке № 2 прочих насекомых. Во всяком случае эти

Таблица 3

Результаты сравнительных испытаний применявшихся ловушек с лампами СВДШ-1000

Ловушки	Численность пойманных насекомых				
	комары	мошки	мокрецы	прочие	всего
№ 1	240	135	10440	9194	20009
№ 2	229	156	14865	6459	21709

различия не превышают 30—40% числа пойманных насекомых и во много раз меньше различий, полученных при сравнительных испытаниях привлекающего действия поляризованного и неполяризованного света.

Испытания сравнительной привлекаемости ловушек с неполяризованным и поляризованным светом проводились следующим образом. Обе ловушки с лампами СВДШ-1000 были снабжены раздвижной ширмой из плотной, не пропускающей свет материи. Ширма позволяла устанавливать заданные направление и ширину пучка света от лампы. К одной из ловушек было прикреплено дюралевое зеркало под углом 45° к выходящему сквозь щель ширмы пучку света. Учитывая ширину зеркала (80 мм), ширина щели равнялась 45—50 мм. Такой же ширины была щель и на другой ловушке, дававшей неполяризованный свет. Щели обеих ловушек были направлены так, чтобы пучки света скрещивались между собой приблизительно в 15 м от их источников. Предполагалось, что привлеченные светом насекомые при лёте к ловушке в месте скрещения пучков неполяризованного и горизонтально поляризованного света будут иметь дополнительную возможность выбора источника излучения.

Сравнительные испытания проводились с 27 июня по 5 августа. Всего за этот период был проведен 21 сравнительный учет. Их результаты представлены в табл. 4.

Таблица 4

Сравнительные испытания привлекающего действия на кровососущих двукрылых ловушек горизонтально поляризованного и неполяризованного ультрафиолетового света

Дата	Поляризованный свет					Неполяризованный свет				
	комары	мошки	мокрецы	прочие	всего	комары	мошки	мокрецы	прочие	всего
27 VI	23	0	140	7	170	100	0	44	9	153
28 VI	93	1	66	7	167	65	1	68	1	135
30 VI	30	0	103	14	147	22	0	18	7	47
2 VII	21	0	28	3	52	10	0	3	0	13
3 VII	8	0	26	2	36	4	2	9	1	16
4 VII	41	0	164	7	212	5	0	21	4	30
5 VII	70	0	1095	96	1261	19	1	122	31	173
7 VII	7	1	129	22	159	29	0	476	25	530
8 VII	22	0	5120	294	5436	15	1	752	107	875
10 VII	23	3	318	83	427	33	0	101	60	194
16 VII	21	0	4430	173	4624	14	0	2476	106	2596
19 VII	66	1	156	181	404	90	1	72	246	409
20 VII	13	0	253	65	331	33	0	202	55	290
21 VII	29	0	3714	461	4204	27	0	1572	276	1875
23 VII	121	0	2250	276	2647	116	0	1845	235	2196
24 VII	24	0	14640	1128	15792	21	0	1128	294	1443
26 VII	6	0	1335	283	1624	6	0	452	130	588
28 VII	30	0	3325	932	4287	23	0	1252	365	1640
3 VIII	7	0	1750	111	1868	1	0	394	44	439
4 VIII	5	0	2101	218	2324	5	0	1616	150	1771
5 VIII	10	0	18400	358	18768	4	0	3331	106	3441
Всего	670	6	59543	4721	64940	642	6	15954	2252	18854

Из табл. 4 видно, что по общему количеству ловушка поляризованного света привлекала в 3.5 раза больше насекомых, чем ловушка неполяризованного света. Если взять сравнительные уловы за отдельные дни, то только 1 раз (7 VII) общая численность насекомых в ловушке неполяризованного света была больше и 1 раз (19 VII) в обе ловушки было привлечено одинаковое их число. В остальных 19 сравнительных

уловах ловушка поляризованного света привлекала значительно большее количество насекомых.

В отношении отдельных групп насекомых наблюдаются значительные различия. Суммарная численность комаров была по причине, упомянутой выше (см. стр. 51), в обеих ловушках почти одинаковой, хотя в отдельные дни они преобладали то в одной, то в другой из них. Мошки стали к этому времени настолько малочисленны, что судить об их отношении к поляризованному свету было невозможно. Для мокрецов поляризованный свет оказался в 3.7 раза более привлекательным. Только в 1 случае (7 VII) их было больше в неполяризованной ловушке и 1 раз (28 VI) численность их в обеих ловушках была одинаковой.

Другие насекомые (табл. 5) суммарно более чем вдвое сильнее привлекались в ловушку поляризованного света. Среди них численности, достаточной для возможности хотя бы предварительной оценки результатов, достигали только чешуекрылые и двукрылые. Клопы, жуки, ручейники и перепончатокрылые летали в малых количествах, не позволявших сделать какие-либо выводы.

Таблица 5

Сравнительные испытания привлекающего действия на кровососущих насекомых ловушек горизонтально поляризованного и неполяризованного ультрафиолетового света

Дата	Поляризованный свет							Неполяризованный свет						
	Hem.	*Col.*	*Trich.*	*Lep.*	*Hym.*	*Dipt.*	Всего	*Hem.*	*Col.*	*Trich.*	*Lep.*	*Hym.*	*Dipt.*	Всего
27 VI	—	—	—	1	—	6	7	—	—	—	1	—	8	9
28 VI	—	—	—	1	—	6	7	—	—	—	1	—	—	1
30 VI	—	—	—	4	—	10	14	—	—	—	5	—	2	7
2 VII	—	1	—	1	—	1	3	—	—	—	—	—	—	0
3 VII	—	—	—	2	—	—	2	—	—	—	—	—	1	1
4 VII	—	—	—	3	—	4	7	—	1	—	2	—	1	4
5 VII	—	1	1	19	—	75	96	—	—	—	6	—	25	31
7 VII	—	1	—	10	—	11	22	—	—	—	10	—	15	25
8 VII	—	4	—	130	5	155	294	—	2	—	9	1	95	107
10 VII	—	1	—	10	—	72	83	—	—	—	9	—	51	60
16 VII	—	—	—	35	—	138	173	—	—	—	22	2	82	106
19 VII	1	2	—	16	1	161	181	—	2	—	17	3	224	246
20 VII	—	—	—	23	—	42	65	—	1	—	12	1	41	55
21 VII	—	3	—	79	1	378	461	—	1	—	40	—	235	276
23 VII	—	1	—	34	1	240	276	—	—	—	30	1	204	235
24 VII	1	6	—	215	10	896	1128	—	2	—	75	2	215	294
26 VII	—	—	—	29	3	251	283	—	—	—	30	—	100	130
28 VII	—	1	2	74	5	850	932	—	4	4	23	2	332	365
3 VIII	—	—	1	20	7	83	111	—	1	—	14	2	27	44
4 VIII	1	2	—	27	5	183	218	—	—	1	25	4	120	150
5 VIII	—	—	—	26	2	330	358	—	—	1	21	1	83	106
Всего	3	23	4	759	40	3892	4721	—	14	6	352	19	1861	2252

Чешуекрылые и двукрылые привлекались ловушкой поляризованного света в 2 раза сильнее, чем неполяризованного. Однако при малочисленном лёте, связанном с неблагоприятными погодными условиями, такое явное предпочтение поляризованного света проявлялось в более слабой степени или отсутствовало. Это объясняется особенностями их полета. Бабочки при их порхающем типе полета около ловушек часто вылетали из сравнительно узкого пучка лучей и могли попадать не в ту ловушку, светом которой они были привлечены. Такой, как у комаров (см. стр. 52), лёт около ловушек был и у ряда представителей других

семейств длинноусых двукрылых. Поэтому при слабом лёте эти особенности лёта содействовали выравниванию средней численности попадающих в обе ловушки бабочек и двукрылых. При сильном лёте этот сглаживающий результаты элемент случайности оказывался снятым высокими цифрами, и закономерность большего привлечения чешуекрылых и двукрылых в ловушку с поляризованным светом выявлялась с достаточной отчетливостью.

Полученные результаты нельзя считать случайными, тем более, что энергия излучения лампы СВДШ-1000, отраженного дюралевым зеркалом, была ослабленной. Как видно из табл. 2, коэффициент отражения в разных областях спектра составлял от 0.40 до 0.68 нормальной энергии прямого излучения. Поэтому можно считать, что наши предварительные сравнительные испытания показали, что ловушка поляризованного света для насекомых не менее чем в 2 раза эффективнее ловушки неполяризованного света.

ЛИТЕРАТУРА

Бреев К. А. 1958. О применении ловушек ультрафиолетового света для определения видового состава и численности популяции комаров. Паразитолог. сб. Зоолог. инст. АН СССР, 18 : 219—238.

Бреев К. А. 1963. Влияние источников света на численность и видовой состав комаров, собираемых в световые ловушки. Энтом. обозр., XLII, 2.

Жоголев Д. Т. 1959а. Световые ловушки как метод собирания и изучения насекомых — переносчиков возбудителей болезней. Энтом. обозр., 38, 4 : 766—773.

Жоголев Д. Т. 1959б. Изучение кровососущих насекомых Закарпатья при помощи световых ловушек. Научн. зап. Ужгородск. унив., 40 : 151—159.

Мазохин-Поршняков Г. А. 1955. Массовое привлечение насекомых на ультрафиолетовое излучение. ДАН СССР, 102, 4 : 729—732.

Мазохин-Поршняков Г. А. 1956. Ночной лов насекомых на свет ртутной лампы и перспективы использования его в прикладной энтомологии. Зоолог. журн., 35, 2 : 238—244.

Мазохин-Поршняков Г. А. 1958. Устройство и использование ловушек для насекомых с излучателями ультрафиолета. Энтом. обозр., 37, 2 : 464—471.

Мазохин-Поршняков Г. А. 1959. Зрение членистоногих и поляризованный свет. Зоолог. журн., 38, 7 : 1032—1041.

Погодина Е. А. и В. М. Сафьянова. 1957. Испытание метода отлова кровососущих двукрылых при помощи ртутной лампы ПРК-4. Зоолог. журн., 36, 6 : 894—899.

Франк Г. М. (ред.). 1958. Ультрафиолетовое излучение. Медгиз, М.—Л. : 92.

Autrum H. und H. Stumpf. 1950. Das Bienenauge als Analysator für polarisiertes Licht. Zeitschr. Naturforsch., 5 (2) : 116—122.

Baylor E. R. and F. E. Smith. 1953. The orientation of Cladocera to polarized light. Amer. Naturalist, 87, 833 : 97—101.

Frisch K. 1948. Gelöste und ungelöste Rätsel der Bienensprache. Naturwiss., 35, 1 : 12—23, 38—43.

Frisch K. 1949. Die Polarisation des Himmelslichtes als orientierender Faktor bei den Tänzen der Bienen. Experientia, 4 : 142—148.

Frisch K. 1950. Die Sonne als Kompass im Leben der Bienen. Experientia, 6 : 210—221.

Frisch K. 1951. Orientierungsvermögen und Sprache der Bienen. Naturwiss., 38 : 105—112.

Stephens G. C., M. Fingerman and F. A. Brown. 1953. The orientation of Drosophila to plane polarized light. Ann. Entomol. Soc. Amer., 46 : 75—83.

Институт физики
Сибирского отделения АН СССР,
Красноярск
и Зоологический институт АН СССР,
Ленинград.

SUMMARY

Comparative tests with two identical traps of normal and plane-polarized ultra-violet light were carried out. The tests have shown greater attraction of polarized light (more than 2 times) for certain groups of flying insects, for *Diptera* and butterflies in particular.

ЭНТОМОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОЗРЕНИЕ, XLII, 1, 1963

REVUE d'ENTOMOLOGIE de l'URSS

С. Ф. Ермоленко

ГИСТОЛОГИЧЕСКОЕ И ГИСТОХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЖИРОВОГО ТЕЛА В СВЯЗИ С СОЗРЕВАНИЕМ ГОНАД У ХИЩНОГО ЖУКА GRYPTOLAEMUS MONTROUZIERI MULS. (COLEOPTERA, COCCINELLIDAE)

[S. F. ERMOLENKO. HISTOLOGICAL AND HISTOCHEMICAL STUDY OF THE FAT BODY IN CONNECTION WITH MATURATION OF GONADES IN CRYPTOLAEMUS MONTROUZIERI MULS. (COLEOPTERA, COCCINELLIDAE)]

Для ряда видов насекомых, питающихся на взрослой фазе нектаром, экспериментальным и анатомо-гистологическим методами выяснено, что их плодовитость в большей или меньшей степени зависит от количества питательных веществ, накопленных в преимагинальной фазе в виде резервов жировой ткани. Последние расходуются затем на куколочной и имагинальной фазах на созревание яиц. Для многих бабочек и некоторых паразитических насекомых установлена прямая связь между количеством жирового тела на имагинальной фазе и последующей плодовитостью взрослых особей: чем больше жирового тела, тем выше их плодовитость, и наоборот (Поспелов, 1911; Скобло, 1935; Ларченко, 1936, 1937а, 1937б, 1940а, 1940б, 1949; Сафранович, 1946; Сафранович-Чумакова, 1948; Солодовникова, 1950; Михайлова, 1956).

Для плотоядных насекомых, отличающихся по типу питания от упомянутых выше, характер накопления и траты питательных веществ в связи с созреванием гонад выяснен еще недостаточно. Так, например, для обширной группы хозяйственно важных хищных кокцинеллид, питающихся и на личиночной и на взрослой фазе другими насекомыми, т. е. пищей, богатой белковыми веществами, таких данных очень мало. Объектом наших исследований был взят известный в практике сельского хозяйства хищный жук *Cryptolaemus montrouzieri* Muls., который в личиночной и взрослой фазе питается мучнистыми червецами. Характерно, что личинки этого хищника живут значительно более короткий срок, чем взрослые особи, всего 16—17 дней, а длительность жизни имаго равна нескольким месяцам.

Из литературы известно (Сафранович, 1946; Сафранович-Чумакова, 1948, 1949), что на плодовитость криптолемуса большое влияние оказывает качество пищи. При питании жуков личинками червецов плодовитость самок в несколько раз выше, чем при питании яйцами хозяина. Полученные экспериментальные данные указывают на то, что главную роль в регулировании плодовитости этого насекомого играют не резервы жирового тела, накопленные на личиночной фазе, а условия питания взрослой фазы. Это подтверждается также тем, что самки криптолемуса в упомянутых выше опытах быстро отзывались на изменение качества пищи: при смене корма их дневная продуктивность изменялась на другой же день.

Задача данной работы заключалась в гистологическом и гистохимическом изучении картины накопления и траты питательных веществ в жи-

ровом теле криптолемуса в период личиночного и имагинального развития в связи с его созреванием.

Работа выполнена в 1960—1962 гг. в Лаборатории биологического метода ВИЗР под руководством Б. М. Чумаковой.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектом исследования служила популяция *Cryptolaemus montrouzieri*, воспитываемая в лабораторных условиях, близких к природным, на естественном виде пищи — виноградном мучнистом червеце (*Pseudococcus citri* Risso).

Жуки содержались в специальных стеклянных садках с регулируемой по заданной программе температурой и относительной влажностью воздуха. Температура и влажность в опытах были оптимальными (Самойлова, 1950) и равнялись: температура 25—27°, относительная влажность 75—80%.

В качестве исходного материала использовались молодые жуки. Они были рассажены попарно и подкармливались различно. 5 пар жуков питались личинками виноградного червеца, другие 5 пар — яйцами его (овисаками). Полученные затем от этих жуков личинки шли в опыт. Они также питались различно. Одни воспитывались с момента отрождения и до окукления только на яйцах виноградного червеца, другие — только на его личинках. Всего было собрано и рассажено по различным вариантам питания около 150 личинок криптолемуса. Каждая подопытная личинка содержалась в отдельной пробирке. Отродившиеся из куколок подопытные жуки были рассажены попарно в чашки Петри и питались по той же схеме.

Гистологической обработке подвергались: только что отродившиеся личинки; личинки 1-го возраста, питавшиеся одни сутки; личинки 2-го, 3-го, 4-го возрастов; закончившие питание личинки; куколки; только что отродившиеся самки и самцы криптолемуса, а также жуки в возрасте 10 суток, одного и трех месяцев жизни, отдельно по вариантам питания. Фиксация материала проводилась в одни и те же сроки для различно питавшихся особей и одинаковыми фиксаторами. Собранный материал фиксировался в жидкостях Буэна, Карнуа и Шабадаша. В первых двух случаях окраска произведена гематоксилином по Гейденгайну, а также по методу Шумакова и Яхимович (1950). Жидкость Шабадаша применена с целью получения гистохимической реакции на гликоген (Роскин и Левинсон, 1957). Маленькие личинки криптолемуса фиксировались в жидкости Буэна 2 часа (величина объекта 2—5 мм), а в жидкости Карнуа 20 мин. Крупные личинки жуков, куколки и взрослые особи фиксировались в первом фиксаторе 2—3 суток, во втором 2 часа. Для смеси Шабадаша сроки фиксации были 3 и 24 часа в зависимости от величины объекта. Перед фиксацией для снятия воскового налета с поверхности тела личинки и куколки криптолемуса помещались на несколько секунд в смесь формалина и хлороформа (1 : 1), после чего быстро переносились в фиксатор. Для более быстрого проникновения фиксирующей жидкости перед помещением в раствор куколки надкалывались; у взрослых жуков фиксировалось только брюшко, которое также надкалывалось. Зафиксированные объекты хранились в 70 и 80° спирту.

Таблица 1

Средние сроки обезвоживания, пропитывания и заливки в парафин личинок, куколок и жуков криптолемуса

Среда	Средние сроки обезвоживания, пропитывания, заливки (в часах) при длине сторон кусочка	
	2—5 мм	5—10 мм
80° спирт	4	7
90° спирт	3	17
96° спирт	17	7
100° спирт	3	17
Метил-бензоат, 1-я порция	4	24
Метил-бензоат, 2-я порция	17	24 (До 72 часов)
Бензол, 1-я порция	0.25	0.5
Бензол, 2-я порция	0.25	0.5
Бензол-парафин	0.5	2
Парафин, 1-я порция	1—2	24
Парафин, 2-я порция	2 (в некоторых случаях до 24 часов)	24—48 (в некоторых случаях до 72 часов)

Для заливки в парафин в качестве промежуточной среды использованы метилбензоат (метиловый эфир бензойной кислоты) и бензол (Ромейс, 1953). В табл. 1 приводится наиболее удобная схема заливки в парафин исследованных объектов.

Парафиновые срезы толщиной в 6—7 μ производились на санном микротоме. Личинки и куколки криптолемуса разрезались на уровне середины тела, жуки — на уровне третьего брюшного сегмента и середины брюшка.

Кроме гистологических срезов, приготавливались временные тотальные препараты половой железы только что отродившихся и яйцекладущих самок криптолемуса. Отпрепарированные гонады, просветленные в глицерине со спиртом или в глицерине с уксусной кислотой (Смирнов, 1957), рассматривались под микроскопом. Рисунки сделаны с помощью рисовального аппарата РА-4. Для определения количества жира у жуков был использован аппарат Сокслета (Кожанчиков, 1961). В каждую пробу бралось не менее 10 особей. Экстрагирование производилось отдельно для самок и самцов.

СОЗРЕВАНИЕ ГОНАД САМОК КРИПТОЛЕМУСА И ХАРАКТЕР НАКОПЛЕНИЯ И ТРАТЫ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ

Вскрытия отродившихся самок криптолемуса показали, что они имеют всего 24 овариолы, по 12 с каждой стороны (рис. 1). Это видно также и на поперечных срезах (рис. 19). Однако, судя по тому, что на некоторых препаратах встречалось по 26—28 поперечных сечений овариол, можно считать, что их число у самок криптолемуса варьирует от 24 до 28. Аналогичное явление отмечено и для других насекомых (Брандт, 1876; Шванвич, 1949; Штейнберг, 1959). Яичники парные, кистевидные, телотрофического типа. Каждый яичник одет, кроме собственной, еще и наружной соединительнотканной оболочкой, окутывающей все овариолы, благодаря чему они оказываются как бы склеенными. Поскольку вся верхняя часть яичника подогнута по направлению к заднему концу тела, на поперечных срезах через верхнюю треть и середину брюшка самок видны одновременно как поперечные сечения начальных (верхушечных) камер, так и камер с ооцитами и зрелыми яйцами. Однако эта картина относится к яйцекладущим самкам. Что касается овариол, только что вышедших из куколок особей, то на тотальных препаратах видны одни верхушечные камеры, переходящие в сравнительно короткую ножку (рис. 1).[1] В начальных камерах таких самок содержатся мелкие, судя по литературным данным, зародышевые клетки и более крупные — оогонии (Теплякова, 1955). В концевых нитях, отделенных от начальных камер перегородкой, образованной собственной оболочкой яичника, почти не содержится зародышевых клеток, в то время как для других насекомых отмечено наличие этих клеток в концевых нитях (Брандт, 1876). Ножка овариолы закупорена мелкими круглыми клетками, которые в будущем дифференцируются на фолликулярный эпителий и префолликулярную ткань (Bonhage, 1958). Все 12 или 14 овариол переходят в чашковидные расширения, от которых отходят парные яйцеводы. Стенки их снабжены довольно развитыми мышечными волокнами, хорошо видными под бинокуляром. Парные яйцеводы сливаются в один непарный, или медиальный, яйцевод, также мускулистый, имеющий один общий проток с совокупительной сумкой. Этот проток открывается наружу в области конечных сегментов брюшка и на рис. 1 не изображен до конца. Совокупительная сумка очень большая, что особенно ясно видно у молодых самок. Она снабжена собственной мышечной оболочкой. Передний конец совокупительной сумки соединен посредством тонкого канала с семеприемником, свободно расположенным в полости тела. Нам не удалось отметить нахождение семеприемника на непарном яйцеводе, как это изображено на общей схеме женских гонад представителей отряда жуков (Шванвич, 1949). В литера-

[1] Условные обозначения к рис. 1—3 : *1* — концевая нить; *2* — начальная (верхушечная) камера с оогониями (*2а*) и зародышевыми клетками; *3* — конец яйцевой трубки (ножка); *4* — парные яйцеводы; *5* — непарный яйцевод; *6* — совокупительная сумка; *7* — семеприемник; *8* — придаточная железа; *9* — канал семеприемника; *10* — префолликулярный эпителий; *11* — дозревающий ооцит I периода; *12* — дозревающий ооцит II периода; *13* — зрелое яйцо; *14* — фолликулярный эпителий.

туре указывается, что некоторые кокцинеллиды имеют свободно расположенный в полости тела семеприемник (Добржанский, 1926). Последний имеет свою дсбавочную железу, заметную на препаратах.

По нашим данным, самки криптолемуса, откладывали первые яйца на 8—9-й, а иногда и на 10-й день.

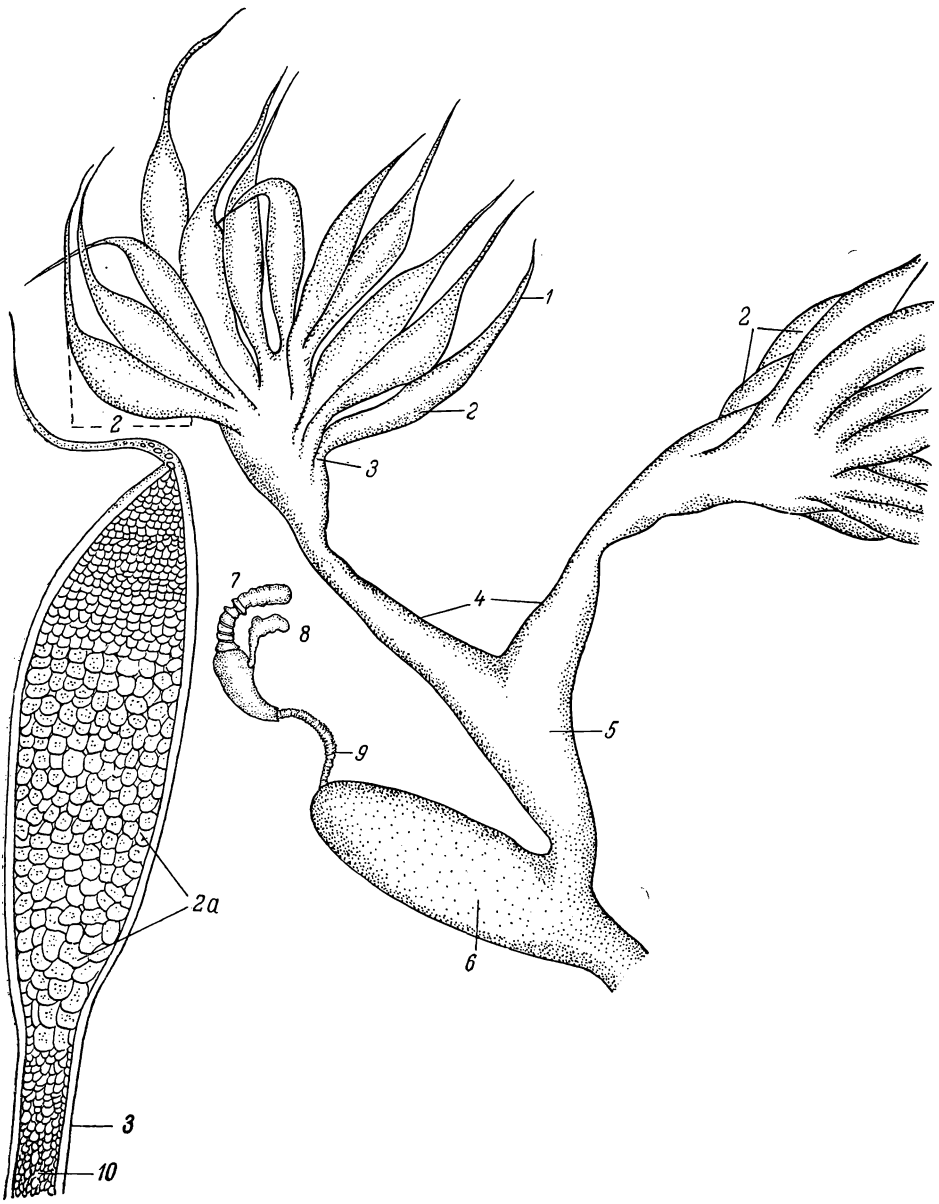


Рис. 1. Яичник только что отродившейся самки криптолемуса (увел. 8×5); яйцевая трубка (увел. 8×20).

Вышедшие из куколок самки криптолемуса имеют недостаточно сформированные яичники, представленные сильно раздутыми верхушечными камерами с зародышевыми клетками и оогониями. При сравнении такой гонады с яичником яйцекладущей самки хотя бы в возрасте 10 дней видно, какие большие изменения произошли в половой железе за этот срок. К этому времени гонады больше примерно в 1.5 раза, чем у отродившихся

самок (рис. 2). В них имеются уже по-настоящему сформированные яйцевые трубочки, состоящие из значительно уменьшенной в размере верхушечной камеры, нескольких камер с незрелыми ооцитами, одной камеры с дозревающим ооцитом, т. е. заполняющимся желтком, и камеры с одним

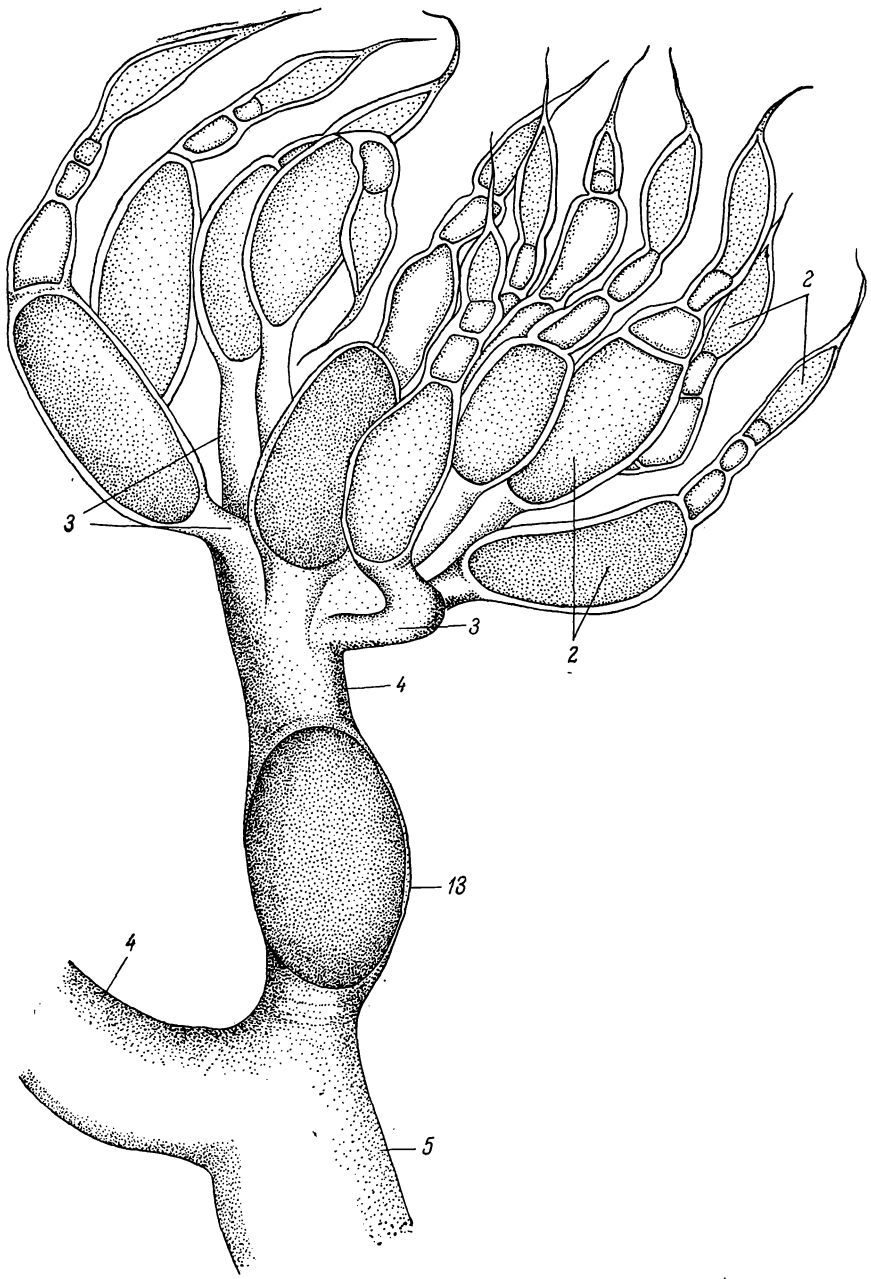


Рис. 2. Общий вид парного яичника взрослой самки криптолемуса (увел. 8×5).

зрелым яйцом (рис. 3). Таким образом, одновременно в созревшем яичнике самки криптолемуса может находиться не более 15—28 зрелых яиц (суточная порция откладываемых одной самкой яиц примерно такая же). Каждый ооцит окружен своим, прилегающим к нему фолликулярным эпителием, расположенным в один слой, а в промежутках между фолли-

кулами находится несколько слоев префолликулярной ткани (Bonhage, 1958). Фолликулярный эпителий ооцитов первого периода роста столбчатый, двухъядерный. По мере созревания ооцитов фолликулярные клетки

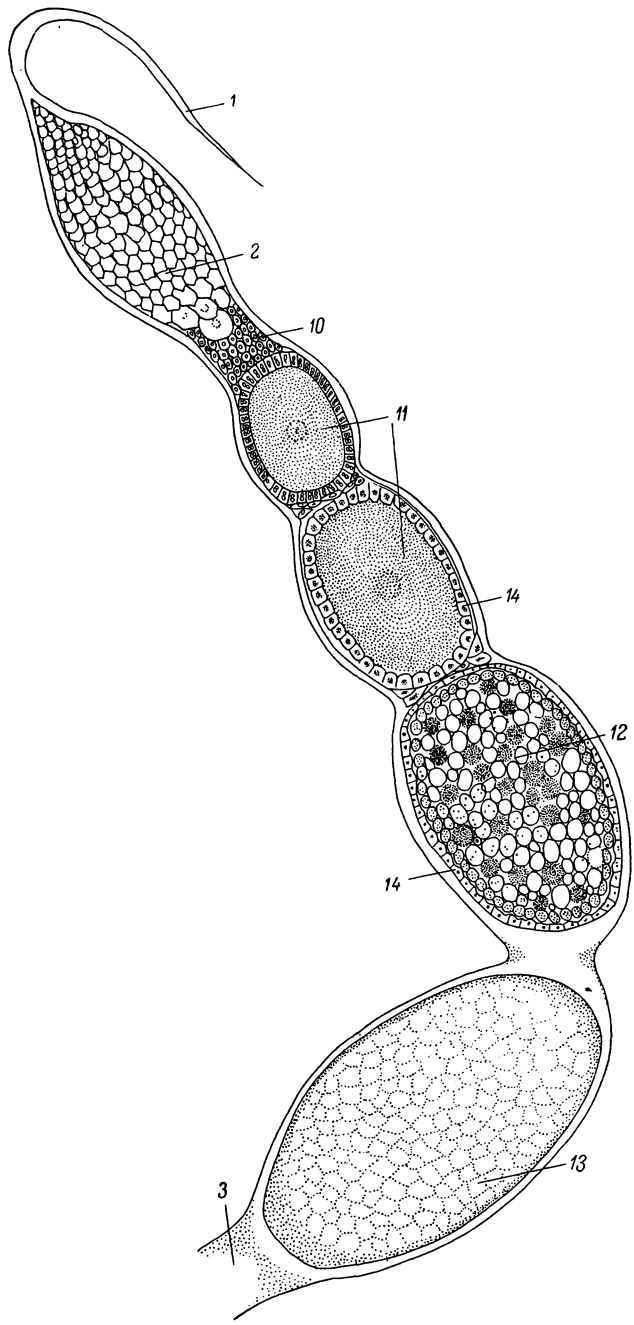


Рис. 3. Яйцевая трубка яичника взрослой самки криптолемуса (увел. 8×20).

становятся более плоскими, а у ооцитов второго периода роста — кубическими, одноядерными. В их протоплазме появляются зернистые включения. Некоторые авторы считают, что эта зернистость участвует в процессе желткообразования будущего яйца (Иванов и Мещерская, 1935).

Отродившиеся личинки криптолемуса очень малы. Длина их тела 1.5 мм. Жировая ткань представлена в виде нескольких комковидных долек и по сравнению с объемом всей личинки развита слабо (рис. 4, 5).[1] Жировые клетки (трофоциты) молодых личинок имеют либо овальную, либо неправильную форму. Ядро светлое, с более темным ядрышком и рав-

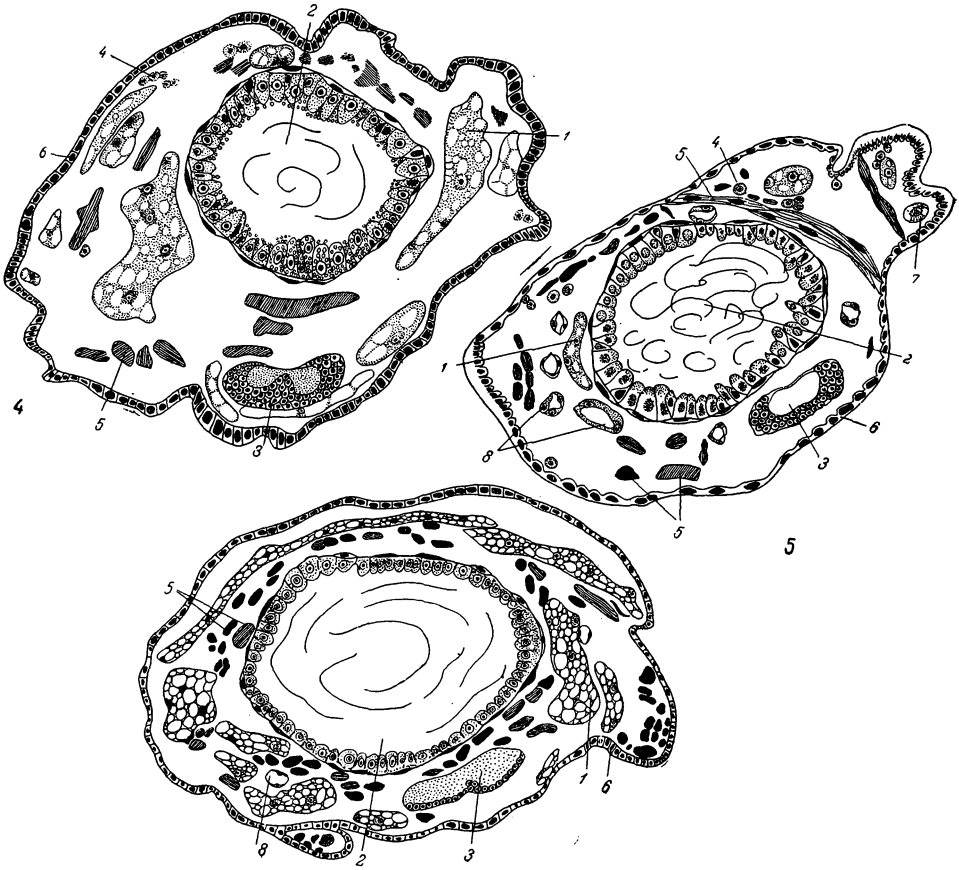


Рис. 4—6.

4, 5 — поперечные срезы личинок криптолемуса, только что отродившихся от жуков, питавшихся личинками (4) и яйцами червецов (5) (об. 10, ок. 20×); 6 — поперечный срез личинки криптолемуса, питавшейся сутки после отрождения личинками червецов (об. 10, ок. 15×). Гейденгайн.

няется по объему примерно трети трофоцита. Ядра бывают круглые с небольшими лучистыми отростками, которые оплетают жировые вакуоли. Форма жировых вакуолей круглая или неправильная; в большинстве случаев они однородны по размеру, однако в каждом трофоците имеется от одной до четырех более крупных вакуолей (рис. 7). Протоплазма клеток почти прозрачная, без каких-либо дополнительных включений, кроме жировых вакуолей.

---

[1] Условные обозначения к рис. 4—30: *1* — доли жирового тела; *2* — кишечник; *3* — нервная цепочка; *4* — кровяные клетки; *5* — мышечные волокна; *6* — гиподерма; *7* — свободная жировая клетка; *8* — мальпигиев сосуд; *9* — трахея; *10* — эноциты; *11* — зачаток гонад (рис. 10), концевые камеры (рис. 19), овариола с ооцитом или зрелым яйцом (рис. 26); *12* — перикардиальные клетки; *13* — ядра жировых клеток; *14* — жировые вакуоли; *15* — шаровидная крупная зернистость (тип *А*); *16* — мелкая зернистость (тип *Б*); *17* — дочерние шарики в зернах типа *А*.

На поперечных срезах личинок криптолемуса 1-го возраста, сделанных через сутки после отрождения), и начавшегося питания (к питанию личинки приступают сразу после отрождения), ясно видно внутреннее и наружное жировое тело (рис. 6). Количество жировой ткани увеличилось. Увеличен также объем клеток и ядер (рис. 8, 9).

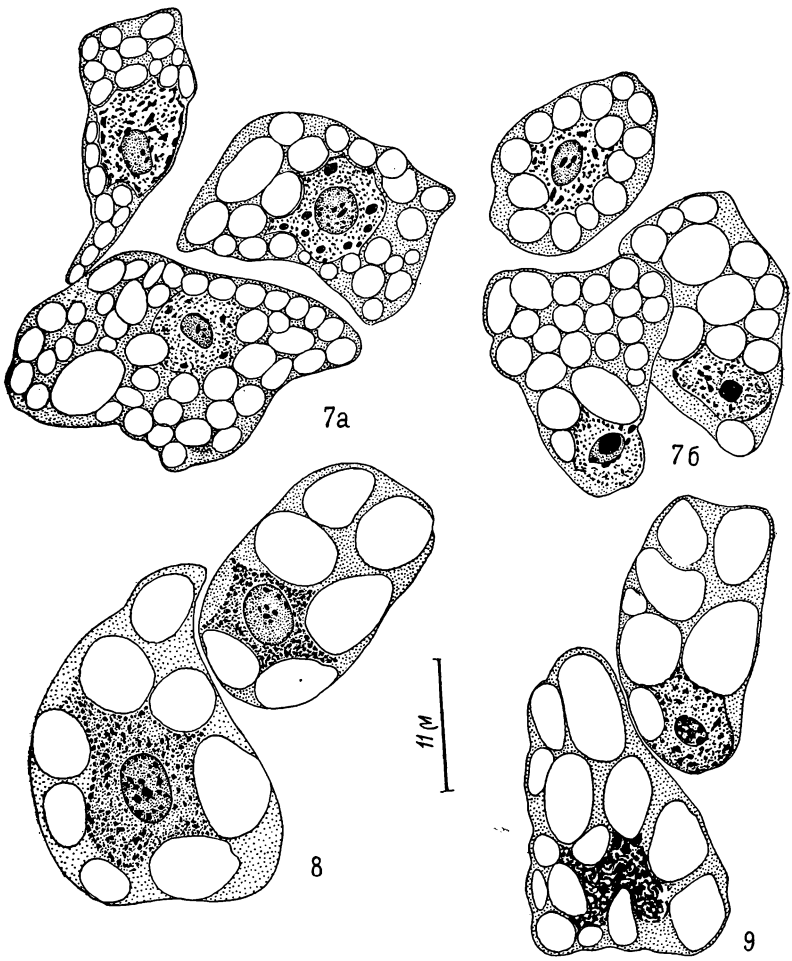


Рис. 7—9.

7 — трофоциты личинок криптолемуса, отродившихся от жуков, питавшихся личинками (7а) и яйцами червецов (7б); 8—9 — трофоциты личинок криптолемуса, питавшихся сутки после отрождения личинками (8) и яйцами червецов (9) (об. 90, ок. 20×). Гейденгайн.

Личинки, питавшиеся в течение 5 суток после отрождения (конец 2-го возраста), имеют хорошо развитое жировое тело. Оно заполняет все свободное пространство между внутренними органами. Границ между дольками не видно, как и между трофоцитами, вследствие чего создается впечатление одной протоплазменной сеточки (синцития), в петлях которой расположены включения и ядра жировых клеток — трофоцитов (рис. 10). В литературе приводятся ссылки на синцитиальный характер жирового тела личинки в ранний период развития и у некоторых других видов насекомых (Поспелов, 1911; Шумаков, Виноградова и Яхимович, 1954).

При детальном рассмотрении трофоцитов личинок криптолемуса 2-го возраста становится заметным начинающийся процесс накопления ре-

зервов. Крупные жировые вакуоли, отступая от ядра, начинают дробиться на более мелкие; ядро, сжатое многочисленными вакуолями, принимает звездообразный вид. Протоплазмы трофоцитов почти не видно из-за обилия жировых включений и появившейся в небольшом количестве зернистости (рис. 12, 13). Эта зернистость располагается как между вакуолями, так и в области ядра; красится она по Гейденгайну в черный

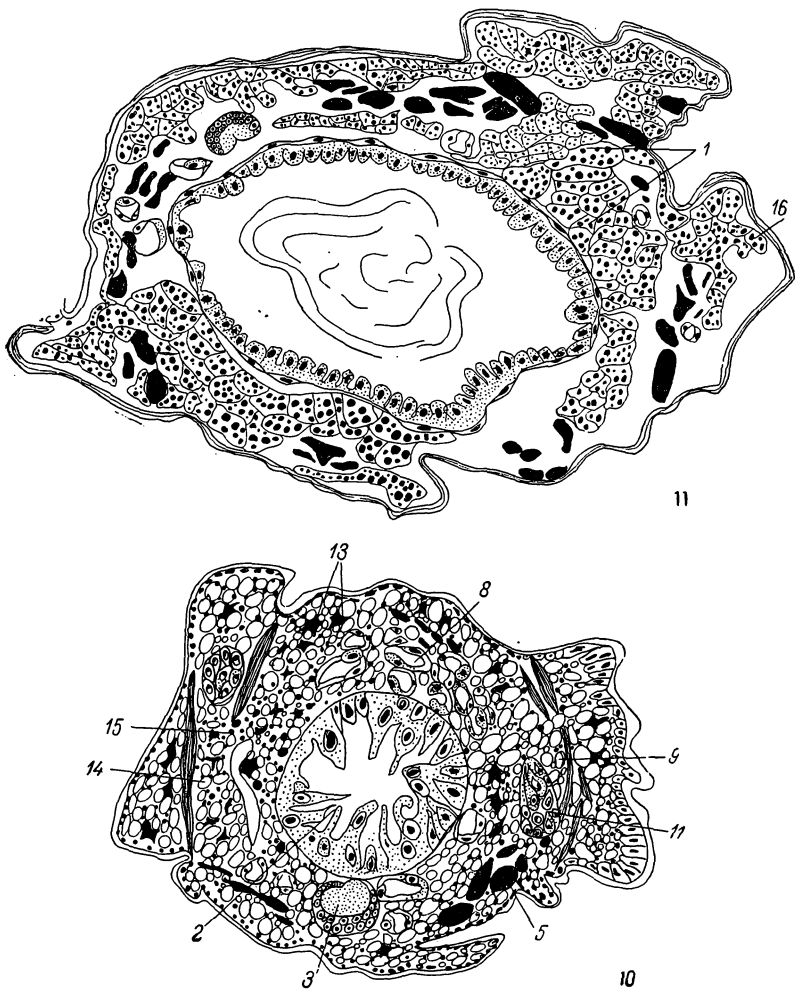


Рис. 10 и 11.

10 — поперечный срез личинки криптолемуса, питавшейся 5 суток после отрождения яйцами червецов (об. 10, ок. 10×); 11 — поперечный срез личинки криптолемуса, питавшейся 10 суток после отрождения личинками червецов (об. 10, ок. 7×). Гейденгайн.

и серовато-голубой цвет, причем последним окрашиваются самые крупные зерна.

По мере дальнейшего развития личинки процесс накопления резервов становится интенсивнее. Это хорошо заметно у десятидневных особей, т. е. личинок 4-го, последнего возраста. Жировое тело оформлено в виде характерных комочков, плотно прилегающих друг к другу. Каждый комочек, или долька, окружен собственной соединительнотканной оболочкой, хорошо видной на препаратах (рис. 11). Границы между отдельными клетками не различимы (рис. 14, 15). Количество жировых вакуолей и

зернистых включений, появившихся впервые у личинок 2-го возраста, заметно возросло. Зернистые включения окружают почти каждую вакуолю, причем начинает явственно проступать разница в окраске между крупными и мелкими зернами, подмеченная ранее (рис. 12—14). Размер крупных (светлых) и мелких (черных) зерен стал еще больше по сравнению со 2-м возрастом.

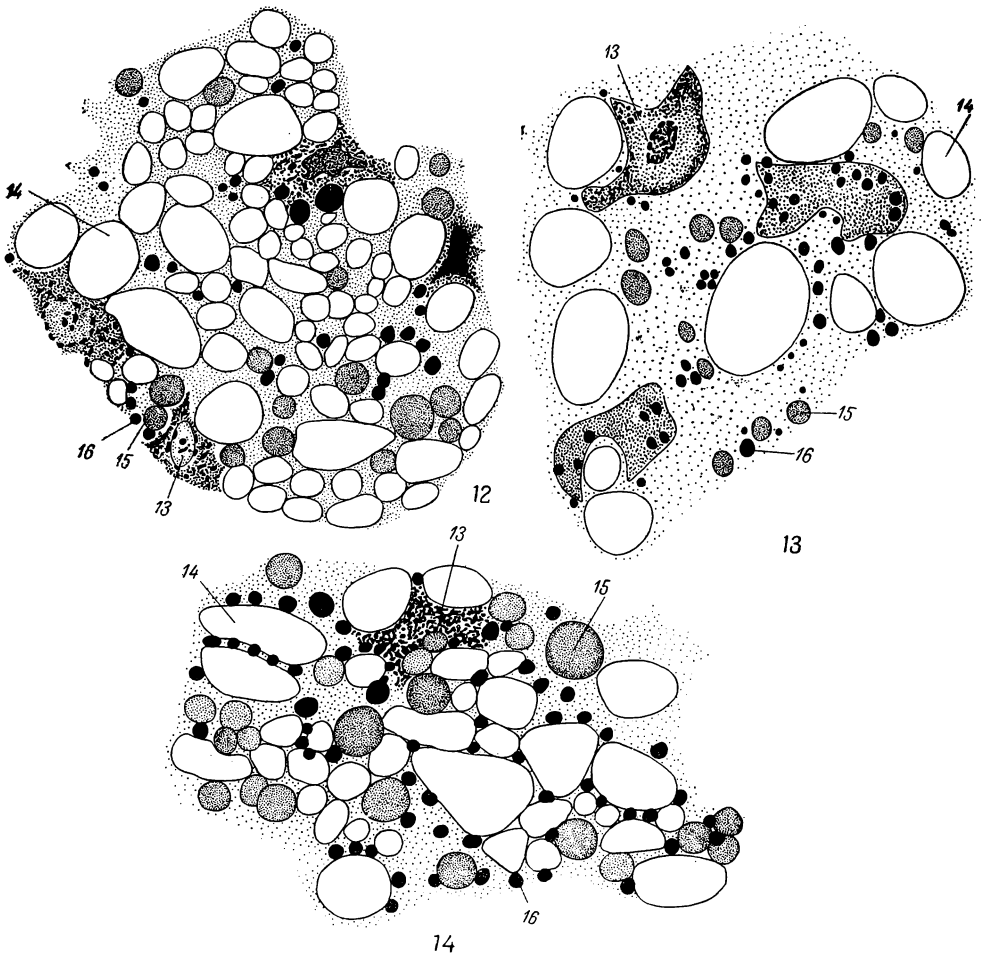


Рис. 12—14.

12, 13 — участок жировой ткани личинок криптолемуса, питавшихся 5 суток после отрождения личинками (12) и яйцами червецов (13); 14 — участок жировой ткани личинки криптолемуса, питавшейся 10 суток после отрождения личинками червецов (об. 90, ок. 20×). Гейденгайн.

У закончивших питание личинок, или пронимф, жировая ткань становится рыхлой вследствие того, что границы между отдельными дольками и трофоцитами исчезают. Это подчеркивается также тем, что теряются четкие контуры вакуолей. К этому времени наблюдается еще более сильное увеличение количества жировых и зернистых включений в жировом теле (рис. 16 и 18, *б*). На фазе пронимфы ясно выступает разница между двумя типами зернистости в трофоцитах — крупной (тип *А*) и мелкой (тип *Б*), причем между ними имеются переходы.

Куколочная жировая ткань незначительно отличается от пронимфальной. Вакуоли, по сравнению с личинками 2-го возраста, почти утроились в размере, так же как зерна типа *А* и *Б* (рис. 17, 20).

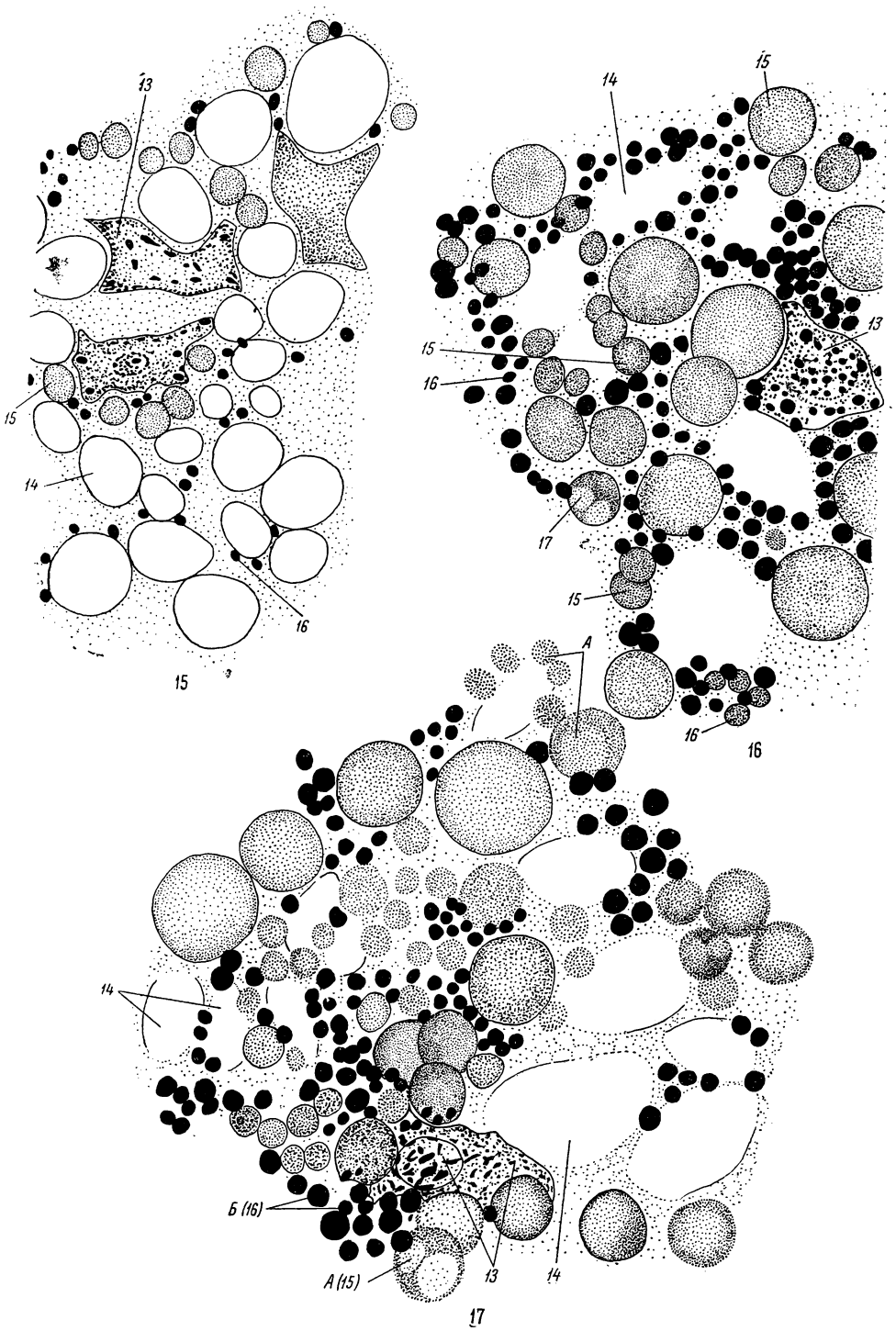


Рис. 15—17.

15 — участок жировой ткани личинки криптолемуса, питавшейся 10 суток после отрождения яйцами червецов; 16, 17 — участки жирового тела пронимфы (16) и куколки криптолемуса (17), питание личинками червецов (об. 90, ок. 20×). Гейденгайн.

Куколочные включения жировой ткани целиком переходят в жировое тело только что отродившихся жуков. Оно заполняет все промежутки между внутренними органами (рис. 19) и на первых порах по структуре не отличается от куколочного (рис. 21, 22).

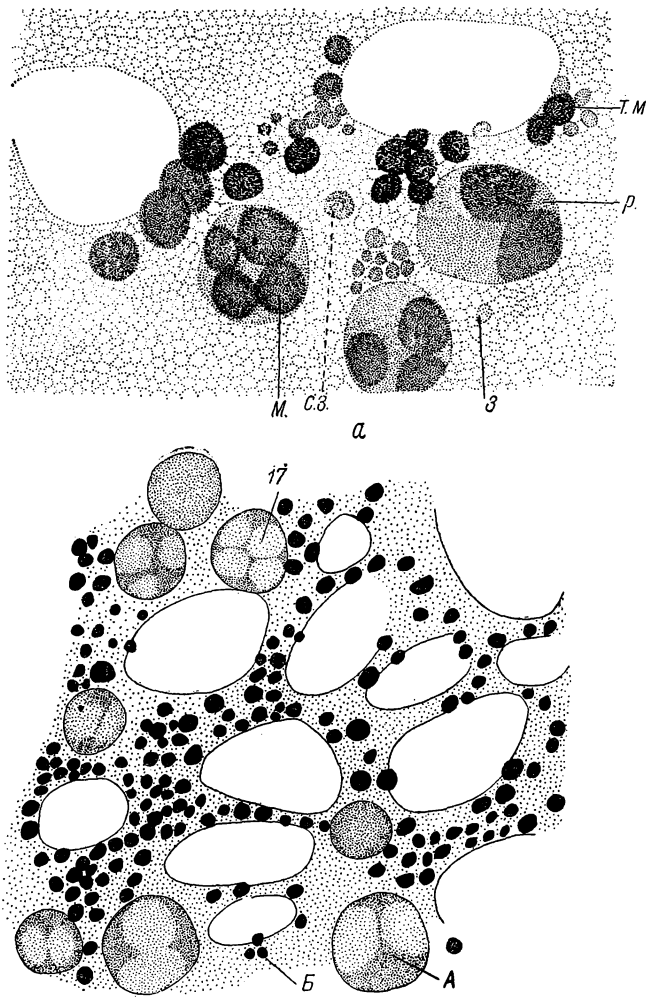


Рис. 18.

а — зернистые включения жировой ткани куколки криптолемуса при окрашивании по методу Шумакова и Яхимович (об. 90, ок. 20×); *б* — участок жировой ткани пронимфы криптолемуса, питание яйцами червецов (об. 90, ок. 20×). Гейденгайн. Окраска: *з.* — зеленая; *м.* — малиновая; *с. з.* — сине-зеленая; *р.* — розовая; *т. м* — темно-малиновая.

В жировом теле десятидневной, созревшей самки криптолемуса произошли значительные изменения по сравнению с только что отродившейся. Прежде всего изменилась структура жировой ткани: из рыхлой, похожей на куколочную, она превратилась в лентовидную. Однослойные ленты, тесно прилегая друг к другу, образуют плотную выстилку полости тела. Особенно хорошо это заметно у жуков в возрасте одного месяца (рис. 26). В жировом теле жуков 10-дневного возраста появляется большое количество эноцитов — веретеновидных клеток с темной, зернистой прото-

плазмой и круглым темным ядром. Они несколько больше трофоцитов. У жуков в возрасте одного месяца количество эноцитов увеличивается (рис. 26).

Трофоциты жуков десятидневного возраста имеют круглые, чуть отростчатые ядра со светлым ядрышком и массу жировых вакуолей среднего размера (по отношению к размеру ядра). В промежутке между вакуолями видны зернистые включения типа *Б* (рис. 23*а*). Окрашиваются они уже не в черный, а в синий цвет (по Гейденгайну). В литературе

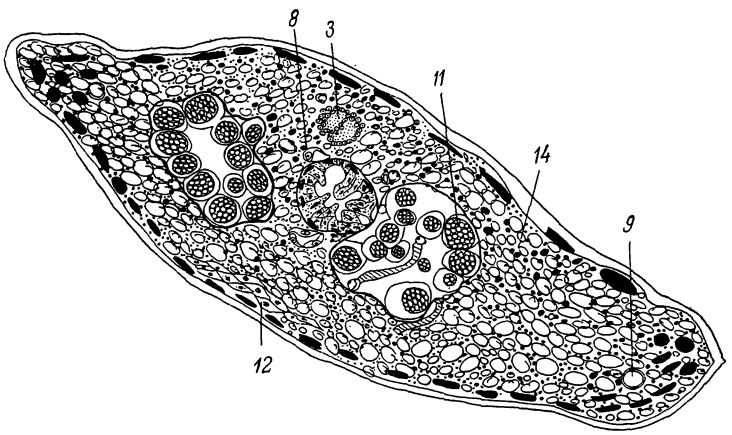


Рис. 19. Поперечный срез только что отродившейся самки криптолемуса (об. 8, ок. 5×). Гейденгайн.

указывается на то, что изменение интенсивности окраски включений говорит об изменении их плотности, что в свою очередь является признаком их расходования (Ларченко, 1937а). Если сравнить рис. 23а с рис. 21, то меньший объем зерен *Б* на первом рисунке станет совершенно очевидным. Как видно, крупные зерна типа *А* до конца израсходованы в трофоцитах десятидневных жуков (рис. 21, 22, 23а, 24, 25). Это явление наблюдается на всех поперечных срезах через брюшко жуков в возрасте 10 дней, 1-го и 3-х месяцев как при питании личинками червецов, так и при питании овисаками.

Интересно отметить, что у первично созревших самок криптолемуса трофоциты, непосредственно примыкающие к овариолам, имеют меньше жировых вакуолей и зерен типа *Б*; последних — всего несколько единиц (рис. 23б). Таким образом, можно сделать вывод о частичном расходовании жировых и полном расходовании зернистых включений типа *А* в начальный период роста, развития и созревания гонад самок криптолемусов.

Гистологическая картина жировой ткани взрослых, яйцекладущих самок и взрослых самцов показывает, что эта ткань больше не изменяется,

Таблица 2

Количество жира (в процентах к сухому весу) у самок и самцов криптолемуса

Возраст жуков	Количество жира (в % на одну особь)	
	самка	самец
Только отродившиеся	36	41.1
Прожившие 10 дней	24.8	24.7
Прожившие 1 месяц	21.6	22.5
Прожившие 2.5 месяца	20.3	25

и, как подтверждают препараты, по мере имагинального питания жировые резервы ее восстанавливаются. Жировая ткань сосредоточивается в боковых частях тела (рис. 26) и в дальнейшем процессе созревания участия не принимает. Это доказывается тем, что жировых вакуолей много, они заполняют весь трофоцит, причем в области ядра они крупнее (согласно

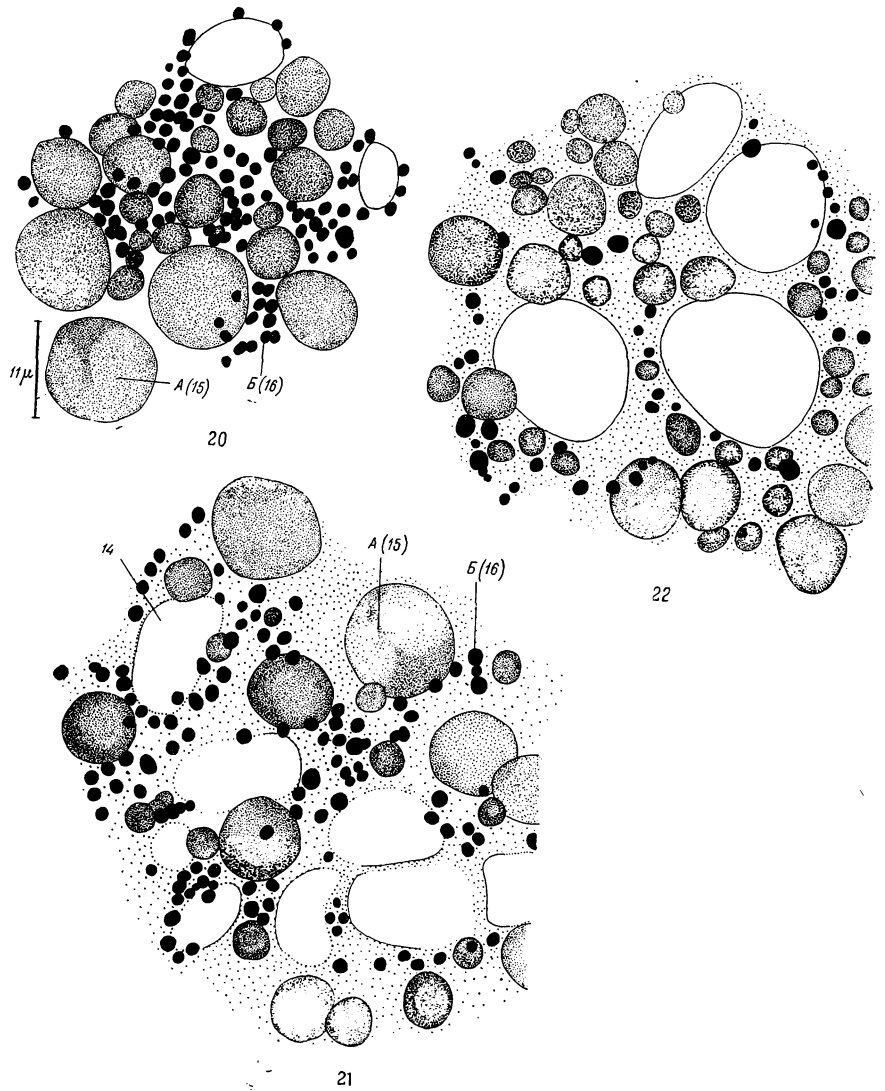


Рис. 20—22.

20 — участок жировой ткани куколки криптолемуса, питание яйцами червецов; 21, 22 — участки жировой ткани только что отродившихся самок криптолемуса при питании их личинок яйцами (22) и личинками червецов (21). (Об. 90, ок. 20×). Гейденгайн.

литературным данным, так выглядит клетка в период накопления жира). Зернистых включений типа *Б* также много; они очень мелкие и окружают почти каждую жировую вакуолю; ядро темное, с зернистостью, подобной зернистости плазмы трофоцита; отсутствуют лишь крупные зерна типа *А*, навсегда исчезнувшие в первые дни развития и созревания гонады (рис. 27, 28, 29, 30).

Результаты физиологического анализа количества жира у исследованной популяции криптолемуса подтверждают данные, полученные ги-

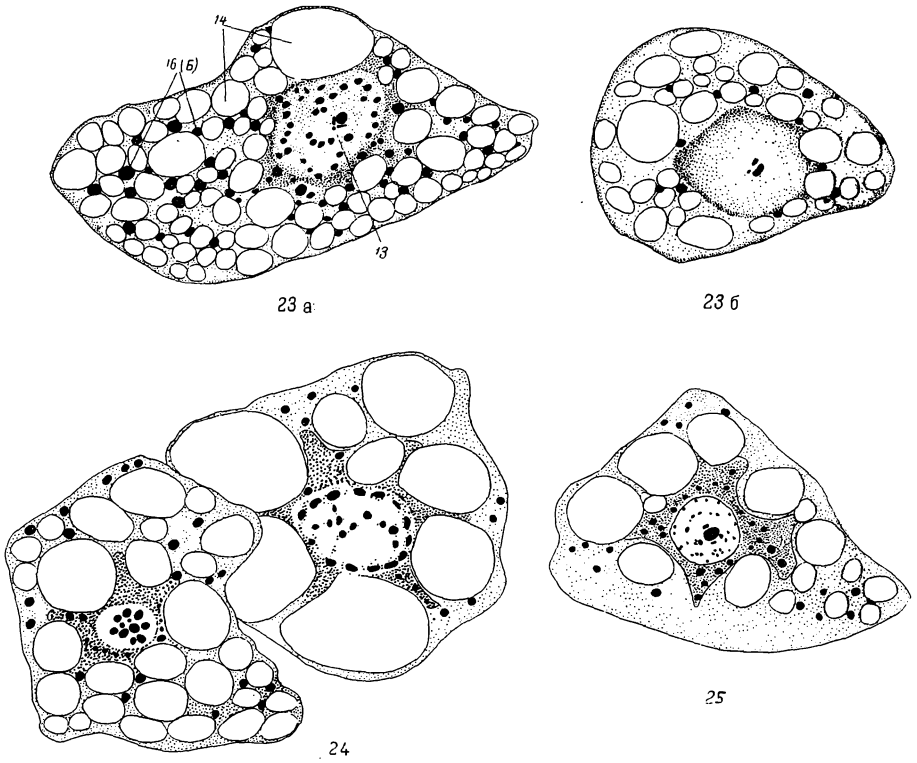


Рис. 23—25.

23а — трофоциты самки криптолемуса, питавшейся 10 суток после отрождения личинками червецов; 23б — то же, область яйцевых трубочек; 24 — трофоциты самки криптолемуса, питавшейся 10 суток после отрождения яйцами червецов; 25 — трофоцит самца криптолемуса, питавшегося 10 суток после отрождения личинками червецов. (Об. 90, ок. 20×). Гейденгайн.

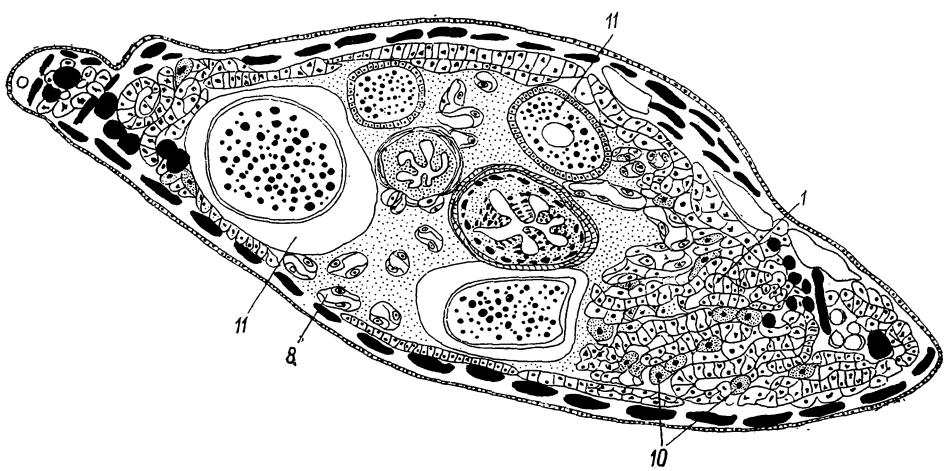


Рис. 26. Поперечный срез яйцекладущей самки криптолемуса в возрасте одного месяца (об. 8, ок. 5×). Гейденгайн.

стологическим методом. Как видно из таблицы 2, значительная часть жировых резервов расходовалась в первые 10 дней жизни подопытных насекомых, т. е. к началу яйцекладки, а в дальнейшем количество жира оставалось стабильным.

Данные табл. 2 показывают также, что хищники, жившие и питавшиеся в течение 2.5 месяцев и откладывавшие за 1 месяц в среднем 250 яиц

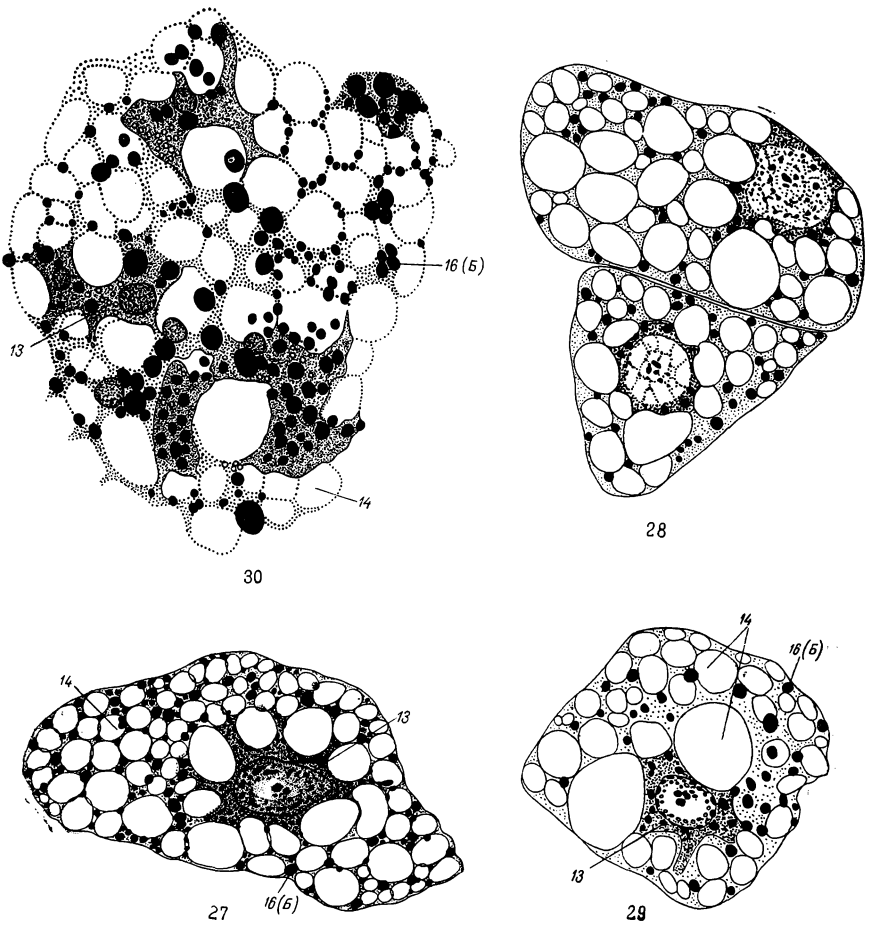


Рис. 27—30.

27, 28 — трофоциты самок криптолемуса, питавшихся 1 месяц после отрождения личинками (27) и яйцами червецов (28); 29 — трофоцит половозрелого самца криптолемуса, питавшегося 1 месяц после отрождения личинками червецов; 30 — участок жирового тела самки криптолемуса, питавшейся 3 месяца после отрождения личинками червецов. (Об. 90, ок. 20×). Гейденгайн.

(по 10—15 яиц в сутки), обладают почти таким же количеством жира, как и особи в возрасте 10 дней, у которых произошла первая яйцекладка, и что в дальнейшем количество жира не уменьшается.

Влияние разнокачественного состава пищи в период личиночного и имагинального развития криптолемуса сказывается в основном на взрослой фазе. Размер жировых вакуолей, крупных и мелких зерен (типы *А* и *Б*), а также количество указанных видов резервов жирового тела явно больше при питании криптолемусов личинками червецов, чем при питании овисаками (рис. 16—18, 17—20, 21—22, 23а—24, 27—28 и т. д.). Это согласуется с данными Сафранович (1946).

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Анализируя полученные данные, следует прежде всего выяснить природу крупной и мелкой зернистости, обнаруженной в трофоцитах криптолемуса. Как было показано, крупные зерна, названные условно типом *А*, имеют форму шара и ясно выраженную оболочку. Диаметр их может достигать 11 μ, в то время как длина трофоцитов колеблется от 30 до 55 μ. Таким образом, эти зерна представляют собой довольно крупные образования. Благодаря серовато-голубоватой окраске (способ Гейденгайна) они кажутся почти прозрачными. Среди них также имеются относительно крупные и мелкие. Последние образуют, очевидно, переходы к зернам типа *Б*, так как окрашиваются по Гейденгайну в темно-голубой и серовато-синий цвет. На рисунках разница в окраске передана различной степенью затемнения (рис. 16, 17).

Зерна типа *А* проявляют неоднородную структуру: под оболочкой заметны 2, 3 или 4 шарика (рис. 18, *б*) либо просто затемненная область (рис. 20). Возможно, что эти включения аналогичны «шарам с дочерними зернами» (Поспелов, 1911) или «зернистым шарам» (Шумаков и Яхимович, 1955), которые расходуются на куколочной фазе в связи с созреванием гонад у некоторых бабочек.

Мелкая зернистость, условно обозначенная типом *Б*, окрашивается в черный или синий цвет (рис. 16), а более крупные зерна ее — в светло-синий и серовато-синий, подобно зернам типа *А*. Это указывает на вероятность общего происхождения крупной и мелкой зернистости. С целью проверки высказанного предположения некоторые срезы личинок, жуков и куколок были окрашены кислым фуксином — метилгрюном (Шумаков и Яхимович, 1950). Мелкая зернистость и затемненные участки в зернах типа *А* окрасились в один и тот же малиновый цвет (рис. 18, *а*). Как видно, в данном случае также выявилась неоднородная структура зерен типа *А* (рис. 18, *а*). Между тем из литературы известно, что кислый фуксин окрашивает белковые включения клетки в малиновый или темно-розовый цвет (Шумаков и Яхимович, 1950, 1955). Следовательно, за единую белковую природу обоих типов зернистости говорит общий тон окраски этих зерен, а также одновременное появление их в жировом теле личинок хищника (конец 2-го возраста). О различном характере крупной и мелкой зернистости свидетельствуют прежде всего: 1) неоднородная структура зерен типа *А*, чего не наблюдается среди зерен типа *Б*; 2) различная плотность тех и других и больший объем первых; 3) исчезновение зерен типа *А* у только что созревших самок и взрослых самцов, в то время как мелкие и мельчайшие зернистые включения трофоцитов (тип *Б*) наряду с жировыми вакуолями остаются в них в течение долгого периода жизнедеятельности и яйцекладки жуков (рис. 29, 30).

После фиксации материала в жидкости Шабадаша и проведения гистохимической окраски с целью выявления гликогена (хромовая кислота—фуксин-сернистая кислота) шаровидные зерна типа *А*, красившиеся ранее кислым фуксином в малиновый цвет, почти не окрашиваются либо имеют слабо-розовый тон. Внутри них имеются отдельные красно-фиолетовые участки. Местами к оболочке шаров примыкают мельчайшие красно-фиолетовые глыбки. Скопления таких же глыбок имеются между неокрашенными жировыми вакуолями (рис. 31). Зернистость типа *Б* при окраске по Шабадашу также красно-фиолетовая.

Красно-фиолетовое окрашивание по Шабадашу является специфическим окрашиванием включений гликогена. Следовательно, маленькие глыбки, составляющие самостоятельные скопления между зернами типа *А*, жировыми вакуолями и примыкающие к оболочке зерен, являются несомненно скоплением гликогена. Красно-фиолетовые участки внутри зерен типа *А* также, очевидно, содержат гликоген. При параллельном окрашивании срезов кислым фуксином—метилгрюном зерна типа *Б* и затемнен-

ные участки внутри зерен типа *А* дают реакцию на белок. Многими авторами отмечалось, что малиновый, розовый и зеленовато-синий цвета зернистости в трофоцитах насекомых, получающиеся при окрашивании кислыми красителями, а черный и темно-синий — при окрашивании гематоксилином, по Гейденгайну, характерны для белковых веществ (Поспелов, 1898, 1911, 1934; Boissezon, 1930; Ларченко, 1937а, 1937б; Масленикова, 1960). Следовательно, можно предположить, что зерна типа *Б* представляют сложное химическое соединение гликогена с белком, а зерна типа *А* несут в себе тот же белково-гликогенный комплекс, что и зерна типа *Б*; однако больший размер, неоднородная структура и меньшая

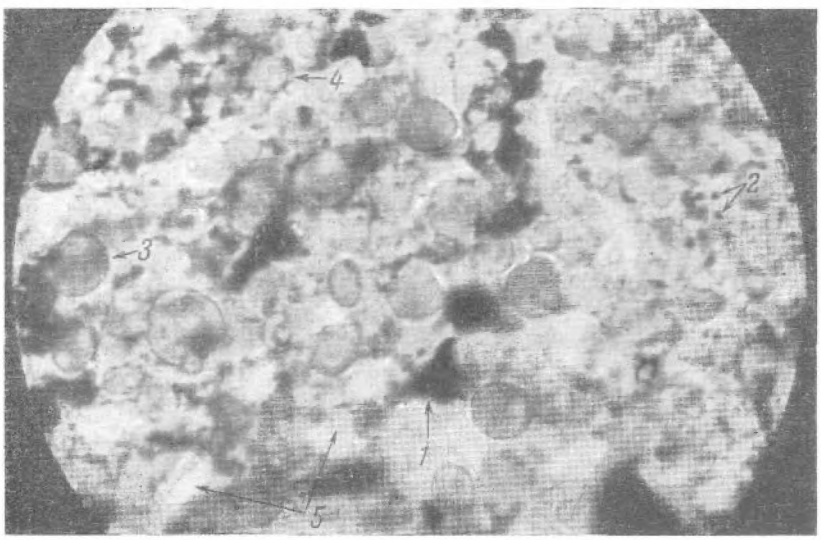


Рис. 31. Включения гликогена при окрашивании по Шабадашу (личинка 4-го возраста).

1 — ядра жировых клеток; *2* — мельчайшие красно-фиолетовые глыбки гликогена; *3* — красно-фиолетовые участки внутри зерен типа *А*; *4* — глыбки гликогена вокруг зерен типа *А*; *5* — жировые вакуоли. (Об. 90, ок. 20×, фотокамера «Зенит»).

плотность зерен типа *А*, ведущая к изменению интенсивности окраски, говорит о наличии в них каких-то добавочных веществ, возможно и жироподобных. Последнее утверждение основывается на предыдущих исследованиях Б. П. Поспелова (1911), К. И. Ларченко (1937а) и многих других авторов, которые обрабатывали жировую ткань насекомых четырехокисью осмия. Как известно, осмиевые смеси являются специфическими красителями для нейтральных жиров и липоидов. Сложный химический состав последних позволяет им находиться в животных и растительных клетках как в виде свободных капель наряду с жировыми, так и в самом разнообразном смешении друг с другом или с различными веществами нелипоидного происхождения (Baker, 1946, 1947; Cain, 1950). Есть указания на то, что при определенном способе обработки тканей можно добиться видимого эффекта отделения липоидов от нейтральных жировых капель или других веществ (Stay, 1959). Кроме того, известно, что липоиды определенных групп могут содержать в себе примеси белковых и углеводных веществ и даже воду. Таким образом, гетерогенность структуры зерен типа *А* доказывает, без сомнения, их липоидную природу.

Надо полагать, что зерна типа *А* именно потому и тратятся в начальный период роста, развития и созревания гонад, что несут в себе набор необходимых для этого веществ — белков, липоидов и углеводов (глико-

гена). В литературе есть ссылки на необходимость расходования гликогена в связи с созреванием гонад (Филипченко, 1907; Wigglesworth, 1942; Кузнецов, 1948).

Полученные данные убеждают нас в том, что после того как половая железа сформировалась и развилась, резервы жировой ткани особи больше не тратятся на дальнейший процесс размножения. Питательные вещества, необходимые для ежедневного созревания ооцитов, поступают в гонаду самки не из жирового тела, а непосредственно из пищеварительного тракта, через гемолимфу.

Таким образом, в жировом теле взрослых яйцекладущих криптолемусов, не тратящемся на дальнейший процесс созревания яиц, накапливаются жиры, белки и углеводы.

Рассмотренные материалы по накоплению и расходованию питательных веществ при созревании хищника-криптолемуса отличаются от таковых, известных для жуков-фитофагов. Так, например, у желудевого долгоносика, колорадского жука и западного майского хруща резервы жирового тела яйцекладущих особей до конца используются при наличии имагинального питания на созревание яиц (Комарова 1958; Ларченко, 1955, 1959; Landa, 1960). Подобное явление характерно для некоторых мух (Михайлова, 1955) и комаров рода *Anopheles* (Солодовникова, 1950). В то же время среди кровососущих насекомых имеются примеры того, как созревание ооцитов в яичниках самок тесно связано с питанием имагинальной фазы, т. е. нечто аналогичное криптолемусу. Так, самки слепней (Олсуфьев, 1940), как и большинство комаров рода *Anopheles*, не откладывают яиц до тех пор, пока в их кишечнике не произойдет переваривания крови. При отсутствии акта кровососания созревание ооцитов также отсутствует. Интересно отметить тот факт, что отродившиеся самки комаров *A. bifurcatus* L. могут созревать без переваривания крови (автогенное созревание яичников), но повторное развитие и созревание ооцитов требуют принятия соответствующей порции крови (Маркович, 1941).

Все эти данные, как и многие, не включенные сюда, говорят о том, что даже близкородственные виды насекомых различаются характером созревания гонад. Гистологические материлы по созреванию и плодовитости других хищных жуков найти не удалось.

ВЫВОДЫ

1. Только что отродившиеся личинки криптолемуса имеют небольшое количество жировой ткани с единственным видом резервов — жировыми каплями. К концу 2-го возраста в трофоцитах личинок появляются зернистые включения двух типов: мелкие зерна (тип *Б*) белково-гликогенного характера и крупные (тип *А*), содержащие, по-видимому, кроме белка и гликогена, жироподобные вещества, что позволяет отнести зерна типа *А* к липоидам. Количество и размеры каждого вида включений трофоцитов значительно увеличиваются к концу личиночной жизни, достигая максимума на куколочной фазе.

2. Вышедшие из куколок самки криптолемуса обладают неразвитой гонадой и большим количеством жировой ткани, характер которой не отличается от куколочного. К началу яйцекладки (8-й и 10-й день жизни) происходит качественное изменение жирового тела самок и самцов. Включения жировых клеток, содержащие белок, гликоген и липоиды (тип *А*), исчезают, не восстанавливаясь в течение дальнейшего периода жизни и яйцекладки. Это говорит о том, что часть резервов жирового тела расходуется в связи с ростом, развитием и созреванием гонад.

3. Дальнейший процесс размножения криптолемуса не связан с тратой резервов жировой ткани. По данным гистологического и физиологического анализа жуков, после того как гонады сформировались и развились, количество белково-гликогенной зернистости (тип *Б*) и жировых

капель в трофоцитах яйцекладущих особей не уменьшается. Полученные материалы позволяют считать, что последующее созревание яиц этого хищника происходит непосредственно за счет имагинального питания, без участия питательных веществ, сохраняющихся в жировом теле.

4. Характер созревания хищника *Cryptolaemus montrouzieri* Muls. отличается от такового у ряда растительноядных жуков и аналогичен типу созревания некоторых кровососущих двукрылых, у которых первая партия яиц созревает за счет личиночных резервов жировой ткани, а последующие — за счет питания имаго.

ЛИТЕРАТУРА

Брандт А. Ф. 1876. Сравнительные исследования над яйцевыми трубочками и яйцом насекомых. Изв. Общ. любит. естествозн., антрополог. и этнограф., XXIII, 1 : 1—152.

Добржанский Ф. Г. 1926. Половой аппарат божьих коровок (Coccinellidae) как видовой и групповой признак. Изв. АН СССР, VI сер., XX, 13—14 : 1385—1393.

Иванов П. П. и К. А. Мещерская. 1935. Физиологические отличия половозрелых яичников от неполовозрелых и циклические изменения их свойств. Арх. биолог. наук, XXXVII, 3 : 785—826.

Кожанчиков И. В. 1961. Методы исследования экологии насекомых. М. : 1—283.

Комарова О. С. 1958. Цикл развития желудевого долгоносика в дубравах Белгородской обл. Уч. зап. Лен. гос. унив., сер. биолог., 46 : 77—84.

Кузнецов Н. Я. 1948. Основы физиологии насекомых. I. Изд. АН СССР, М.—Л. : 1—380.

Ларченко К. И. 1936. Влияние температуры и влажности на развитие жирового тела лугового мотылька и его роль в формировании половых продуктов. Итоги научно-исследовательских работ ВИЗР за 1935 г. : 58—59.

Ларченко К. И. 1937а. Цикл развития жирового тела лугового мотылька и озимой совки и его связь с созреванием и плодовитостью. Энтом. обозр., 37, 1—2 : 29—75.

Ларченко К. И. 1937б. Анатомо-гистологическое исследование процесса созревания и плодовитости лугового мотылька. Итоги научно-исследовательских работ ВИЗР за 1936 г., II : 316—318.

Ларченко К. И. 1940а. Эколого-гистологическое исследование плодовитости лугового мотылька. Зоолог. журн., 19, 6 : 842—852.

Ларченко К. И. 1940б. Специализация клеток крови насекомых как экологическая основа их развития и размножения. Вестн. защ. раст., 4 : 23—32.

Ларченко К. И. 1949. Закономерности развития и размножения озимой совки (Agrotis segetum). Изв. АН СССР, сер. биолог., 4 : 470—494.

Ларченко К. И. 1955. Питание и диапауза колорадского жука. В кн.: Колорадский жук и меры борьбы с ним, ч. I : 42—59.

Ларченко К. И. 1959. Особенности развития и размножения колорадского жука и их связь с условиями питания. Тр. Междунар. совещ. по изуч. колорадск. жука и разработке мер борьбы с ним : 36—42.

Маркович Н. Я. 1941. Новые данные по биологии Anopheles bifurcatus. Медиц. паразитолог. и параразитарн. болезни, X, 1 : 24—34.

Масленникова В. А. 1960. Условия, определяющие синхронность сезонных циклов паразитических насекомых и их хозяев. Автореф. диссерт. на соиск. учен. степ. канд. биолог. наук, ЗИН АН СССР, Л. : 1—12.

Михайлова Т. К. 1955. О гонотрофических циклах азиатской саранчи и мухи Prorophormia terrae-novae R.-D. Сб. работ Инст. прикл. зоолог. и фитопатолог., 3 : 86—93.

Михайлова Т. К. 1956. Значение накопления жира для питания и созревания яиц у некоторых насекомых. Сб. работ Инст. прикл. зоолог. и фитопатолог., 4 : 86—90.

Олсуфьев Н. Г. 1940. Двойственный характер питания и половой цикл у самок слепней (Diptera, Tabanidae). Зоолог. журн., 19, 3 : 445—455.

Поспелов В. П. 1898. Эозинофильная зернистость и кристаллоиды в жировом теле насекомых. Изв. Моск. с.-х. инст., IV, 1 : 76—85.

Поспелов В. П. 1911. Постэмбриональное развитие и имагинальная диапауза у чешуекрылых. Зап. Киевск. общ. естествоисп., XXI, 4 : 163—418.

Поспелов В. П. 1934. Имагинальная диапауза и бесплодие у бабочек. Докл. АН СССР, I, 6 : 347—350.

Ромейс Б. 1953. Микроскопическая техника. Изд. ИЛ, М. : 1—718.

Роскин Г. И. и Л. Б. Левинсон. 1957. Микроскопическая техника. Изд. «Советская наука» : 1—467.

Самойлова З. И. 1950. Экологическое обоснование использования хищного жука криптолемуса (Cryptolaemus montrouzieri Muls.) в борьбе с мучнистыми червецами и пульвинариями. Научн. труды Инст. энтомолог. и фитопаталог., 2, Киев : 189—198.

Сафранович Б. М. 1946. Питание, созревание и плодовитость некоторых хищных и паразитических насекомых. Диссерт. на соиск. учен. степ. канд. с.-х. наук, Л., ВИЗР (рукопись).

Сафранович-Чумакова Б. М. 1948. Питание, созревание и плодовитость некоторых хищных и паразитических насекомых. Сб. трудов ВИЗР, ч. I : 126—131.

Сафранович-Чумакова Б. М. 1949. Влияние личиночного и имагинального питания на плодовитость хищных насекомых. Энтом. обозр., XXX, 3—4 : 225—234.

Скобло И. С. 1935. Питание и плодовитость лугового мотылька. Изв. Научн. инст. им. П. Ф. Лесгафта, XIX, 1 : 163—210.

Смирнов В. 1957. К практике определения видов семейств Coccinellidae и Cybocephalidae. Зоолог. журн., XXXVI, 10 : 1475—1485.

Солодовникова О. И. 1950. Цикл развития жирового тела и связь его с плодовитостью у комаров Anopheles maculipennis sacharovi, A. superpictus и A. hyrcanus. Зоолог. журн., XXIX, 6 : 545—555.

Теплякова М. Я. 1955. Патологические изменения яичников вредной черепашки, развивающиеся под воздействием препарата ДДТ в активный период ее жизни. Докл. АН СССР, 101, 4 : 775—778.

Филипченко Ю. А. 1907. О жировом теле черного таракана (Stylopyga orientalis L.). Русск. энтом. обозр., СПб., VII, 2—3 : 181—189.

Шванвич Б. Н. 1949. Курс общей энтомологии. М.—Л. : 1—899.

Штейнберг Д. М. 1959. Приспособительные особенности женской половой железы насекомых. Энтом. обозр., 38, 3 : 529—539.

Шумаков Е. М., Н. М. Виноградова, Л. А. Яхимович. 1954. Динамика накопления и траты жировых резервов у вредной черепашки. Зоолог. журн., 33, 1 : 87—101.

Шумаков Е. М. и Л. А. Яхимович. 1950. Особенности эмбрионального развития азиатской саранчи (Locusta migratoria L.) в связи с некоторыми условиями внешней среды. Зоолог. журн., XXIX, 4 : 327—340.

Шумаков Е. М. и Л. А. Яхимович. 1955. Морфологические и гистологические особенности метаморфоза хлопковой совки (Chloridea obsoleta F.) в связи с явлением диапаузы. Докл. АН СССР, 101, 4 : 779—782.

Baker J. R. 1946. The histochemical recognation of lipine. Quart. Journ. Micr. Sci., 87 : 441—470.

Baker J. R. 1947. Futher remark on the histochemical recognation of lipine. Quart. Journ. Micr. Sci., 88 : 463—465.

Boissezon P. de, 1930. Contribution à l'étude de la biologie et de l'histophysiologie de Culex pipiens L. Arch. Zool. Exper. et Génér., 70, 4 : 283—408.

Bonhag P. F. 1958. Ovarion structure and vitellogenesis in insects. Ann. Rev. Entom., 3 : 137—160.

Cain A. J. 1950. The histochemistry of lipoids in animals. Biol. Rev., 25 : 73—112.

Landa V. 1960. Vý voi pohnavních ustrojû chrousta obecněnho (Melolontha melolontha L.) ve vztahu k tukovému tělesu. Zoologické listy, Folia zoologica, IX (XXIII), Číslo, 4 : 331—338.

Stay B. 1959. Histochemical studies on the blowfly. Phormia regina (Meigen). I. Distribution of glycogen and lipoid during the larval and pupal stages. Journ. Morphology, 105, 3 : 427—465.

Wigglesworth V. B. 1942. The storage of protein, fat and glycogen and uric acid in the fat body and other tissues of mosquito larvae. Journ. Exper. Biol., 1 : 19, 57—75.

ЭНТОМОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОЗРЕНИЕ, XLII, 1, 1963

REVUE d'ENTOMOLOGIE de l'URSS

Г. А. Бабаян

ИНЖИРНАЯ ЛОЖНОЩИТОВКА EULECANIUM FICIPHILUM BORCHS. (HOMOPTERA, COCCOIDAE) И МЕРЫ БОРЬБЫ С НЕЮ В АРМЕНИИ

[G. A. BABAJAN. EULECANIUM FICIPHILUM BORCHS. (HOMOPTERA, COCCOIDEA) AND CONTROL ON IT IN ARMENIA]

Инжирная ложнощитовка *Eulecanium ficiphilum* Borchs. в Советском Союзе впервые отмечена нами 10 мая 1961 г. в колхозе Мегри Мегринского района Армянской ССР на отдельных деревьях дикорастущего инжира. Вид этот был описан (взрослая самка) Н. С. Борхсениусом (1955) из Ирана. Правильность определения вида подтверждена Борхсениусом, которому выражаю искреннюю признательность. В настоящей статье дается морфологическое описание всех стадий развития ложнощитовки.

Взрослая самка (рис. 1). Мертвая самка темно-желтого цвета с оранжевым оттенком. На верхней стороне в поперечном направлении проходит светло-коричневая полоска. Бока глубоко подогнуты и довольно крепко прикрепляются к коре дерева. Тело яйцекладущей самки постепенно морщинится, склеротизуется и на верхней поверхности образуются вогнутые точки. Длина самки 3.3—4.1 мм, ширина 3.6—4.7 мм, высота 2.8—4.0 мм.

Усики 8-члениковые; длина члеников в микронах: I — 30.6, II — 30.6, III — 70.3, IV — 30.6, V — 24.5, VI — 24.5, VII — 24.5, VIII — 36.7, 3-й членик самый длинный. Тазики задних ног 61.2 μ, бедра с вертлугом 146.8 μ, голени 134.6 μ, лапки с коготками 117 μ. Пальчики на лапках тонкие, 33—43 μ длины; вершина их утолщена незначительно. Коготковые пальчики отсутствуют. Дыхальцевых шипов по 3 в каждой группе; боковые шипы 36.7 μ, средний 24.4 μ; они расположены близко друг к другу, конусовидные, изогнутые, слегка толще краевых шипов. Дыхальцевые бороздки с 30 железами. Вдоль края тела расположены шипы и волоски. Шипы конусовидные, с заостренной вершиной, 15—27 μ длины. Волоски сосредоточены в переднем и заднем концах тела; их длина в передней части тела 11—153 μ, в задней 61—91 μ.

Наружный покров тела вокруг анального отверстия сильно склеротизован. Весь склеротизованный участок покрыт сеткой многоугольных ячеек, среди которых встречаются овальные светлые пятна. Анальное кольцо с 8 щетинками 101—128 μ длины. Цилиндрические железы нижней поверхности тела 46 μ длины, 4.5 μ ширины, собраны в широкую полосу вдоль всего края тела; более мелкие железы расположены вокруг ротового аппарата. Кроме обычных цилиндрических желез, вдоль края нижней поверхности тела расположена полоса своеобразных цилиндрических желез с сужающимся к вершине протоком и кольцом ячеек при его основании. Цилиндрические железы встречаются также и на верхней поверхности тела. Многоячеистые железы собраны в группы, имеющие на брюшке вид широких поперечных полос, а также встречаются на груди. Дисковидные поры диаметром 3 μ многочисленны на верхней стороне тела. Волоски расположены на нижней и верхней поверхности тела.

Личинка 1-й стадии (рис. 2). Тело новорожденной личинки желтое, удлиненное, овальное, несколько более суженное к заднему концу. На препарате личинка имеет длину 0.55—0.65 мм, а ширину 0.30—0.35 мм. Усики 6-члениковые; средняя длина члеников в микронах: I — 19, II — 20, III — 34, IV — 18, V — 20, VI — 30. Все членики несут волоски, но больше всего их на вершинном членике; волоски длинные, достигают 160 μ. Хоботок одночлениковый. Ноги развиты умеренно; средняя длина члеников в микронах: тазика передних ног 32, бедра с вертлугом 79, голени 67, лапки с коготком 57, тазика средних ног 33, бедра с вертлугом 80, голени 57, лапки с коготками 60. Вершина коготка слабо подогнута. Пальчики на лапках очень длинные, одинаковой величины, кончаются утолщением. Коготковые пальчики одинаковой толщины и длины, булавовидно расширены на вершине. Дыхальца маленькие, между ними и краем тела 4 пятиячеистые железы. Дыхальцевых шипов по 3 в каждой группе, средний шип крупнее боковых, 8.7—11.6 μ длины, боковые 5.8—8.7 μ длины. Анальное кольцо с 6 щетинками 43.5—55.1 μ длины. Диаметр анального кольца 11.5—17.4 μ. Вершинная

щетинка анальных пластинок до 55.1 μ длиной, у ее основания находятся 2 волоска 11.6—14.5 μ длины и 1 волосок 11.6 μ длины позади них. У основания усиков расположено по 1 волоску 5.8 μ длины.

Личинка самки 2-й стадии овальная, светло-коричневого цвета, меньше личинки самца, длина 0.8—1.2 мм, ширина 0.5—0.6 мм. Усики 6-члениковые. Средняя длина члеников усиков в микронах: I — 23.6, II — 22.7, III — 60.9, IV — 25.2, V — 20.3, VI — 33.6. Цилиндрические железы отсутствуют. По остальным признакам сходна с личинкой самца.

Личинка самца 2-й стадии (рис. 3). Тело овальное, темно-коричневого цвета, длиной 1.1—1.8 мм и шириной 0.6—0.9 мм. От головы до анальной щели на верх-

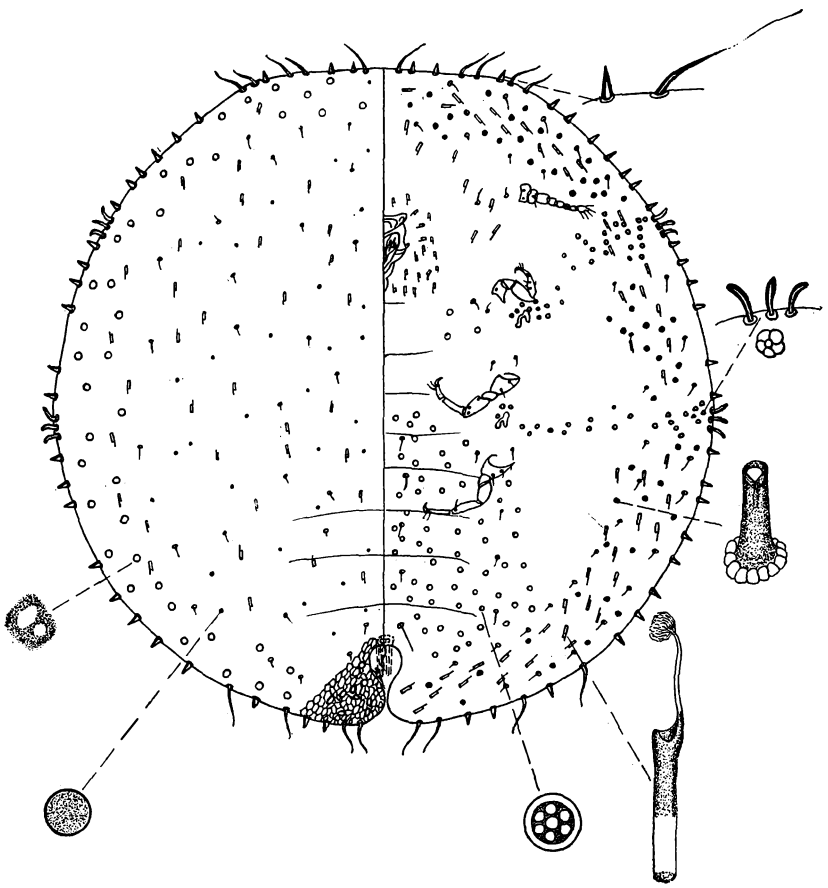


Рис. 1. *Eulecanium ficiphilum* Borchs., самка.

ней стороне тела проходит темно-коричневый киль, от которого по всему телу в поперечном направлении проходят темные полоски. Усики 7-члениковые; средняя длина члеников в микронах: I — 29, II — 21, III — 41, IV — 27, V — 22, VI — 24, VII — 36. Хоботок одночлениковый. Петля хоботковых щетинок иногда достигает конца тела. Ноги развиты умеренно. Средняя длина в микронах: бедра задних ног с вертлугом 125, голени 134, лапки с коготком 96. Пальчики на лапках длинные, одинаковой формы и величины, с булавовидной вершиной. Коготковые пальчики разные, один значительно толще другого. Дыхальца небольшие; дыхальцевые бороздки узкие, состоят из ряда пятиячеистых желез, удваивающихся вблизи края тела. Передние дыхальцевые бороздки состоят из 15—19, задние из 19—22 пятиячеистых желез. Пятиячеистые железы от 2.9 до 4.3 μ в диаметре. Дыхальцевых шипов по 3 в каждой группе; шипы толстые, средний шип дыхальца 23.3—31.9 μ, боковые 20.3—23.2 μ. Вдоль края тела расположены краевые шипы, которые заметно тоньше и короче ряда дыхальцевых шипов — от 11.6 до 14.5 μ длины. На нижней стороне тела вдоль головогруди и вдоль I—VI сегментов брюшка расположены цилиндрические железы. Волоски расположены на нижней стороне тела, 5.8—20 μ длины.

У основания усиков 2 пары волосков, из них одна пара длиной 31—43 μ, вторая пара 11—14 μ.

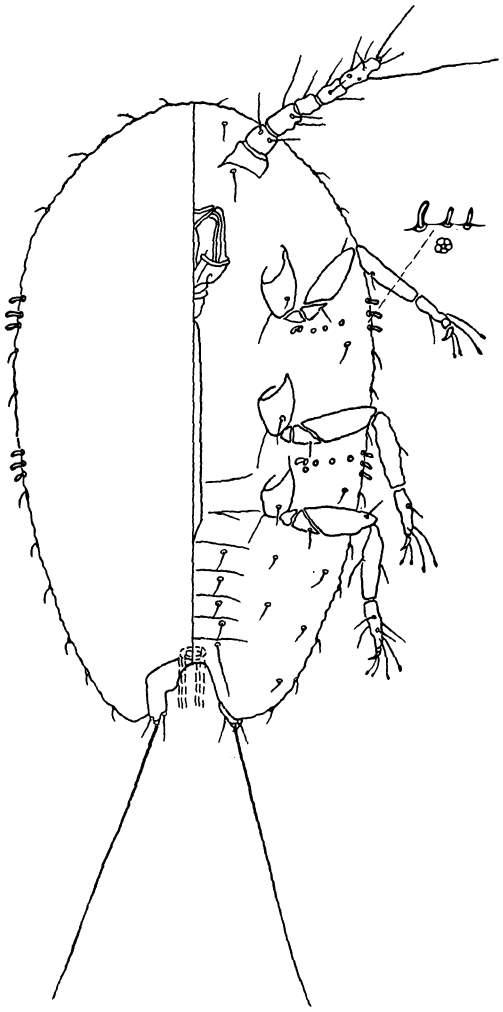


Рис. 2. *Eulecanium ficiphilum* Borchs., личинка 1-й стадии.

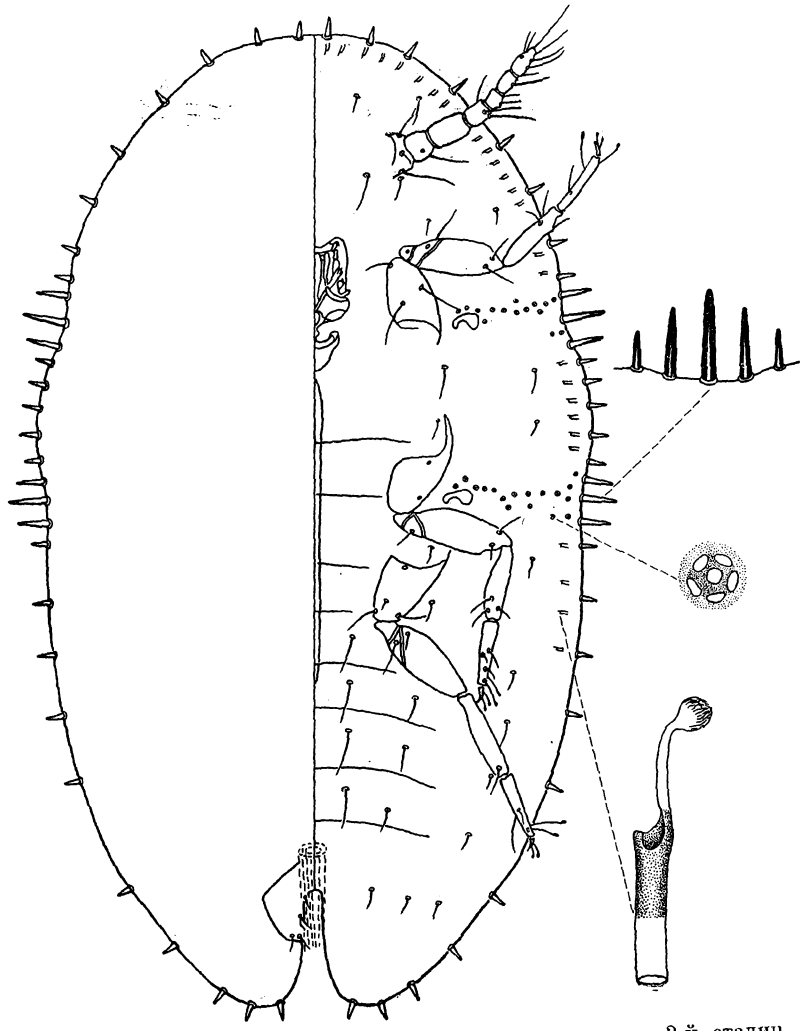


Рис. 3. *Eulecanium ficiphilum* Borchs., личинка самца 2-й стадии.

Щ и т о к н и м ф ы с а м ц а (рис. 4). Овальная полупрозрачная передняя часть щитка более выпуклая; посередине проходит слабо выраженный продольный киль. Длина щитка 1.8—2.8 мм, ширина 0.8—1.05 мм.

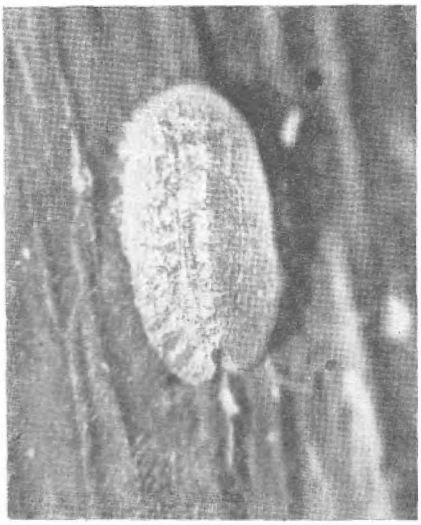


Рис. 4. *Eulecanium ficiphilum* Borchs., щиток нимфы самца.

С а м е ц (рис. 5). Стройный; средняя длина тела на микроскопическом препарате 2.2 мм. У живых особей голова светло-коричневая с коричневыми щеками. Наружный покров головы с сетчатым рисунком. Волоски на голове многочисленные. Несколько волосков наблюдаются на лбу, а на вершине головы 2 волоска длиной 14.5 μ. Межантеннальная полоска узкая, но четкая, разветвленная с переднего конца; спереди находится небольшой, сильно склеротизованный сетчатый участок. Три пары глаз: боковые глаза темно-коричневые, почти черные, остальные светлые. На верхней части груди прескутум, пластинка скутума, мезопостфрагма, с нижней стороны мезостернальная рамка сильно склеротизованы, темно-коричневого цвета с красным оттенком. Пластинка скутума длиной 0.224 мм, шириной 0.105 мм, с большим светлым полем. Усики 10-члениковые, 11-й членик почти шаровидный, в сетчатом узоре, 3-й членик шире остальных, суживающийся к основанию. Остальные членики четковидные, различной длины. Все членики несут многочисленные длинные волоски. Длина члеников в микронах (в среднем): I — 30, II — 60, III — 86, IV — 180, V — 165, VI — 165, VII — 127, VIII — 101, IX — 82, X — 71. Крылья удлиненноовальные, прозрачные, средняя длина 1.80 мм, ширина 0.80 мм, с узкой полосой карминового цвета вдоль переднего края. Поверхность

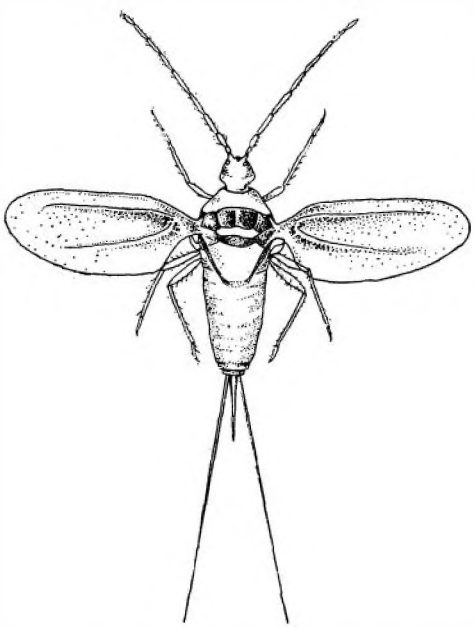


Рис. 5. *Eulecanium ficiphilum* Borchs., самец.

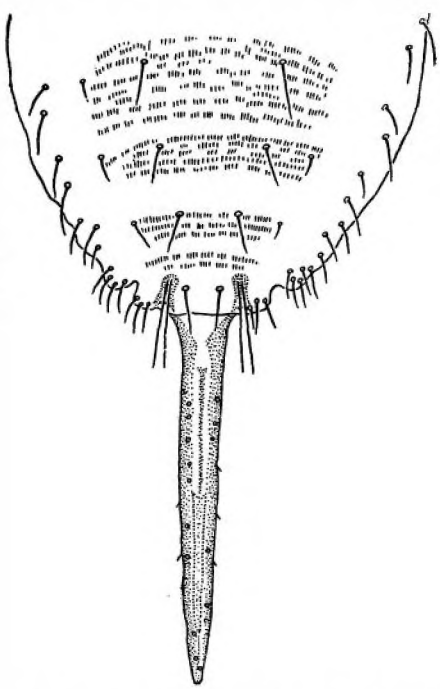


Рис. 6. *Eulecanium ficiphilum* Borchs., самец, задний конец брюшка с верхней поверхности тела.

крыльев покрыта густыми мелкими волосками. Заднее крыло редуцированное, удлиненное, грушевидное. Ноги покрыты густыми волосками. Вершина голени имеет шипы;

лапки одночлениковые, пальчиков на лапках 1 пара, с булавовидной расширенной вершиной. Коготковые пальчики длиннее коготка, булавовидно расширены на вершине. Длина отделов ног в среднем в микронах: переднего тазика 95, бедра с вертлугом 380, голени 407, лапки с коготками 145, среднего тазика 93, бедра с вертлугом 318, голени 411, лапки с коготками 173, заднего тазика 96, бедра с вертлугом 342, голени 430, лапки с коготком 198. Брюшко (рис. 6) вытянутое, слабо склеротизованное, покрытое густыми мелкими волосками. По краю брюшка расположен ряд волосков длиной 8.7—11.6 μ; кроме того, каждый сегмент несет по две пары волосков 14.5—37.7 μ длины. Плевральные выступы 7-го сегмента развиты, закруглены, несут по 2—3 щетинки, длиной 17—23.2 μ. Стилус длинный, постепенно суживается к вершине, длина стилуса 0.625 мм, ширина у основания 0.075 мм, а ширина посередине 0.060 мм. С верхней стороны тела у основания стилуса находятся два волоска длиной 0.031 мм.

БИОЭКОЛОГИЯ ИНЖИРНОЙ ЛОЖНОЩИТОВКИ

В ходе полевых и лабораторных исследований (1961—1962 гг.) выяснилось, что инжирная ложнощитовка зимует во 2-й стадии личинок самцов и самок. В течение года развивается одно поколение. Личинки присасываются главным образом к нижней стороне побегов, веток, к стволу корневой шейки вблизи почвы. Встречаются особи, которые присасываются на обнаженных корнях. Часто отдельные части дерева сплошь покрываются вредителем (рис. 7).

В марте личинки выделяют обильные липкие экскременты, которые сплошь покрывают ветки. С конца первой декады до конца второй декады марта у перезимовавших личинок самок наблюдается вторая линька.

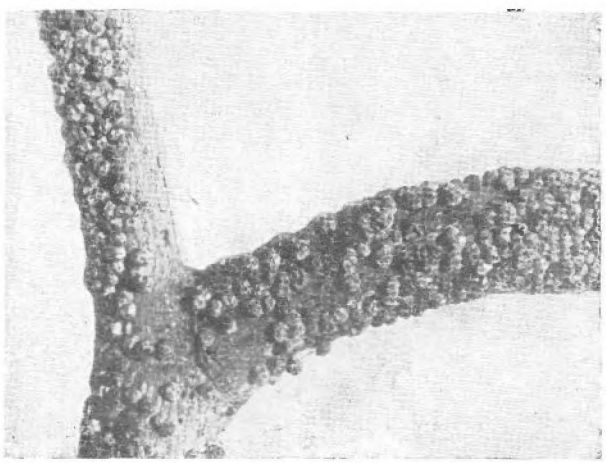


Рис. 7. *Eulecanium ficiphilum* Borchs., взрослые самки на ветке инжира.

У перезимовавших личинок самцов наблюдается выделение прозрачного воскоподобного жидкого вещества, которое впоследствии затвердевает, образуя щиток. Последний покрывает все тело личинки. У личинки самца вторая линька проходит под щитком, после чего личинка превращается в нимфу первую, последняя линяет, становится второй нимфой, которая еще раз линяет, и вылетает самец. Таким образом, личинка самца после выхода из яйца до образования имаго проходит две личиночные и две нимфальные стадии.

Для выяснения численного соотношения самцов и самок 22 марта 1962 г. проводился учет. Данные учета приведены в табл. 1.

Из данных табл. 1 выясняется, что в обоих случаях количество самцов превышает количество самок.

В лабораторных условиях развитие нимфы второй продолжается 3—6 дней. 22 марта количество нимф первых составляло 14%, а нимф вто-

Таблица 1

Количественное соотношение самцов и самок инжирной ложнощитовки на ветках разных возрастов инжира

Возраст веток	Учетная площадь (в см²)	Количество		Соотношение (в %) на учетной площадке	
		самцов	самок	самцов	самок
Двухлетние	14.4	361	114	78.8	24.2
Многолетние	20	301	130	69.8	30.1

рых 86%. Вылет первых самцов в лабораторных условиях наблюдался 18 марта, массовый лёт — со второй декады до конца марта. Лёт отдельных самцов отмечался и в первой пятидневке апреля. После вылета самцов их щитки остаются на дереве в течение года и больше. После спаривания самки постепенно увеличиваются в размере. На верхней стороне тела от головы до анальной щели образуется бороздка темно-коричневого цвета, которая по мере развития самок углубляется, разделяя тело на два полушария. В этот период тело самок мягкое, блестящее. Самки обильно выделяют экскременты.

Первая яйцекладущая самка была отмечена 16 апреля. В это время средняя температура воздуха была 10.1°, а относительная влажность 75%.

В период яйцекладки тело самок становится морщинистым, с вогнутыми точками, в конце яйцекладки сильно склеротизуется, становится твердым. В конце апреля отмечалась массовая откладка яиц, которая в основном закончилась в первой декаде мая. Размер и форма самок сильно зависят от плотности заселения инжира вредителем: на сильно заселенных и полузасохших ветках самки меньше по размеру.

Для выяснения количества откладываемых одной самкой яиц последние подсчитывались на разновозрастных ветках. Подсчеты показали, что одна самка откладывает максимум 1168, минимум 160, в среднем 625 яиц. Только что отложенное яйцо желтое, эллипсообразное, покрыто белым восковым порошком, длина его 0.375—0.475 мм, ширина 0.225—0.250 мм.

Выход первых бродяжек в 1961 г. наблюдался в первых числах июня, в 1962 г. — в конце мая. Массовый выход бродяжек отмечался в первой декаде июня. После выхода из яиц бродяжки некоторое время остаются под самкой. Как отмечалось выше, после яйцекладки тело самки становится морщинистым, анальные пластинки отходят друг от друга, образуя щель, откуда выходят бродяжки. Выход бродяжек продолжается до 20 дней. Бродяжки переползают на листья и присасываются в основном к нижней стороне их (рис. 8); на верхней же стороне листьев и на плодах они встречаются редко. Часто бродяжки покрывают всю листовую пластинку. Со второй декады сентября у личинок на листьях происходит первая линька; до ухода на зимовку они имеют желтую окраску. Перелинявшие личинки в первых числах октября начинают двигаться к веткам дерева и присасываются в удобных для питания местах.

Среди естественных врагов особенно себя проявил жук *Anthribus fasciatus* Foerst., который для Армянской ССР отмечен нами впервые (определен С. М. Хнзоряном). *Anthribus fasciatus* распространен широко в Советском Союзе и во Франции и хищничает на многих видах ложнощитовок (Hoffman, 1945; Рубцов, 1952; Хнзорян, 1957).

В условиях Мегри жуки отмечались в первой половине апреля. В этот же период начинается яйцекладка инжирной ложнощитовки. Нами был зафиксирован момент, когда жук вонзает яйцеклад в тело

вредителя, которое в это время бывает мягким, причем в каждую ложнощитовку откладывается прозрачно-белое эллипсовидное яйцо. Последний жук среди колоний ложнощитовок отмечался в конце первой декады мая. Личинки жуков отмечались в первых числах второй декады мая, а массовое их появление — во второй декаде мая. Они безногие, серповидные, голова светло-коричневого цвета, тело покрыто белыми густыми волосками. Развитие личинок проходит среди яиц вредителя, причем они полностью уничтожают яйца. В первых числах июня отмечались куколки, которые встречались до конца второй декады июня. Куколка светло-желтая, глазки коричневые, конец зачаточных крыльев темно-серого цвета.

В лабораторных условиях фаза куколки длилась 4—5 дней. В первой пятидневке июня отмечались первые жуки; массовый выход жуков наблю-

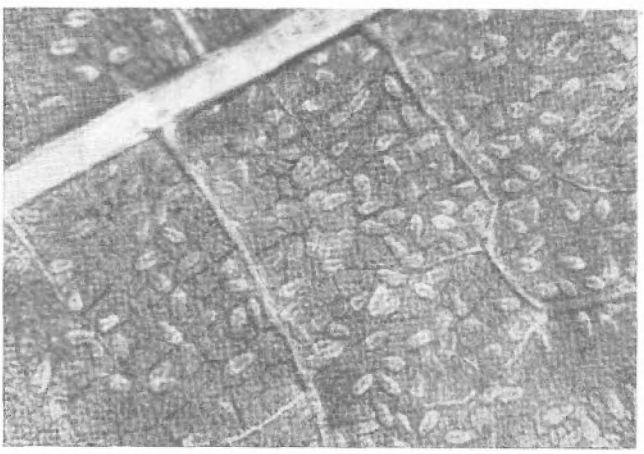


Рис. 8. *Eulecanium ficiphilum* Borchs., личинки 1-й стадии на нижней стороне листа инжира.

дался с первой пятидневки июня до середины месяца. По данным Рубцова (1952), жуки в Уральской области выходят в июне.

Часть жуков покидает тела мертвых самок, выгрызая отверстие в их спине, и выходит наружу; большинство же зимует под мертвым телом самок. В течение года развивается одно поколение. Зараженность ложнощитовок жуками составляет 32.5—47.7%.

В понижении численности вредителя существенную роль играют личинки и жуки сем. *Coccinellidae* — *Adalia bipunctata* L. и *Exochomus undulatus* Ws., которые довольно интенсивно питаются личинками ложнощитовки.

В условиях Мегри распространена хищная совка *Oratocelis communimacula* Hb., гусеницы которой интенсивно питаются мегринской шаровидной ложнощитовкой до начала яйцекладки вредителя. Дерево, заселенное инжирной ложнощитовкой, искусственно заражалось нами хищными гусеницами совки. Гусеницы размещались среди колоний молодых самок вредителя. В этих условиях гусеницы совки довольно интенсивно питались инжирной ложнощитовкой.

Среди паразитов значительный интерес представляют перепончатокрылые из сем. *Encyrtidae* — *Microterus sylvius* (Dalm.) и *Blastothrix aprica* Sugonjaev, sp. n. (in litt.). Эти виды были выведены начиная с первой половины мая из самок *Eulecanium ficiphilum* Borchs., которых они заражают до 30.1%. Наиболее многочисленным является *Microterus sylvius* (Dalm.). Паразиты определены Е. С. Сугоняевым (Зоологический

институт АН СССР). Из паукообразных в колониях инжирной ложнощитовки был отмечен хищный клещ *Cheletogenes ornatus* (Canestrini et Fanzago); вид определен В. И. Волгиным.

ОПЫТЫ ХИМИЧЕСКОЙ БОРЬБЫ

Весной и летом 1962 г. против инжирной ложнощитовки испытывались 30%-й концентрат тиофоса и 40%-й концентрат рогора.

Весенние опрыскивания проводились 5 марта против перезимовавших личинок 2-й стадии 0.15%-м раствором тиофоса и 0.15%-м раствором рогора. В момент опрыскивания личинки находились на стволе и ветках инжира. В этом опыте как тиофос, так и рогор не дали положительных результатов.

Первое летнее опрыскивание против личинок 1-й стадии, присосавшихся к нижней стороне листьев, проводилось теми же препаратами 13 и 14 июля, второе опрыскивание — 3 августа. Учеты результатов первого опрыскивания проводились через 4 и 22 дня, второго — через 7 дней. Для учета брались листья с разных ярусов и на их нижней стороне, где были присосавшиеся личинки, отмечались участки размером 10—15 см², на которых подсчитывались живые и погибшие личинки (табл. 2).

Таблица 2

Сравнительная эффективность инсектицидов против личинок 1-й стадии инжирной ложнощитовки в летнее время

Препарат и его концентрация (в %)	16 июля				3 августа			
	всего личинок в пробе	из них		процент смертности	всего личинок в пробе	из них		процент смертности
		живых	мертвых			живых	мертвых	
Рогор 0.1	838	25	813	96.3	1498	48	1441	96.7
Рогор 0.2	815	46	769	94.1	1476	—	1476	100
Тиофос 0.1	1235	6	1229	99.6	1500	—	1500	100
Тиофос 0.2	1032	3	1029	99.8	1403	—	1403	100
Контроль	1092	994	98	9.8	1441	1258	173	12

Как видно из табл. 2, высокий эффект против личинок 1-й стадии инжирной ложнощитовки дают как рогор (смертность 94.1—100%), так и тиофос (смертность 99.6—100%).

Опрыскивание, проведенное 3 августа 0.05%-м раствором рогора, дало вполне удовлетворительные результаты (смертность 99.4%). В результате опрыскивания тиофосом на листьях не отмечалось никаких внешних изменений, при опрыскивании же рогором наблюдалось образование некротических пятен темно-коричневого цвета (во всех вариантах).

ЛИТЕРАТУРА

Борхсениус Н. С. 1955. Новые виды ложнощитовок (Homoptera, Coccoidea, Coccidae) фауны СССР и сопредельных стран. Тр. Зоолог. инст. АН СССР, XXIII: 288—303.

Рубцов И. А. 1952. Разрывы в распространении специализированных энтомофагов и их возможное практическое значение. Чтение памяти Н. А. Холодковского 1951 г. : 3—28.

Хнзорян С. М. 1957. Жесткокрылые дуба в Армянской ССР. Матер. изуч. фауны АрмССР. Зоолог. инст. АН АрмССР : 59—152.

Hoffman A. 1945. Faune de France, 44, Coleoptères, Bruchidae et Anthribidae, Paris : 1—184.

Институт виноградарства,
виноделия и плодоводства
АрмССР, Ереван.

ЭНТОМОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОЗРЕНИЕ, XLII, 1, 1963

REVUE d'ENTOMOLOGIE de l'URSS

Д. Д. Курбанова

БЕРЕСКЛЕТОВАЯ ГОРНОСТАЕВАЯ МОЛЬ HYPONOMEUTA COGNATELLUS HB. (LEPIDOPTERA, HYPONOMEUTIDAE) В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

[D. D. KURBANOVA. HYPONOMEUTA COGNATELLUS HB. (LEPIDOPTERA, HYPONOMEUTIDAE) IN AZERBAIJAN]

Садоводство Куба-Хачмасского массива имеет большое значение для Азербайджанской ССР; площадь, занимаемая здесь плодовыми культурами, превышает 25 тыс. га. Насаждения размещены большими массивами от 200 до 500 га, а вокруг них посажены садозащитные полосы.

Среди вредных насекомых Азербайджана широко распространены горностаевые моли. Они ежегодно наносят серьезный вред садам, а в лесах — дикорастущим плодовым и другим деревьям. Многие авторы указывают на массовое появление горностаевых молей, которые часто приводят к полной гибели урожаи плодов в различных местностях (Порчинский, 1886; Шрейнер, 1912).

Серьезный вред, причиняемый горностаевыми молями, побудил исследователей заняться изучением биологии этих вредителей и разработкой методов борьбы с ними. Однако применение химических и биологических методов остается мало эффективным, так как не учитываются видовые особенности молей. До настоящего времени видовой состав горностаевых молей точно не установлен, и отдельные их виды приходится называть по растениям, которым вредят их гусеницы. Хотя в 1886 г. И. А. Порчинским и в 1913 г. С. А. Мокржецким и было дано краткое морфологическое отличие яблоневой моли от бересклетовой, однако оно было недостаточно для точного установления вида.

Отдельные моменты биологии *Hyponomeuta cognatellus* Hb. освещены также П. Ф. Кадошниковым (1938), О. Г. Келусом (1940), Б. В. Рывкиным (1950), П. Г. Трошаниным (1953). Эти же авторы указывают на случаи массового размножения *H. cognatellus* Hb.

Нашей задачей было изучение биологии и выявление видового состава горностаевых молей. С этой целью нами в 1960—1961 гг. было проведено обследование Куба-Хачмасского массива, во время которого были найдены гусеницы горностаевых молей, питающихся на яблоне, алыче, боярышнике и бересклете. Гусеницы в лабораторных условиях воспитывались в отдельных садках на их кормовых растениях. Из окуклившихся гусениц были получены бабочки.

По образу жизни и систематическому положению бересклетовая горностаевая моль (*H. cognatellus* Hb.) очень близка к яблоневой горностаевой моли (*H. malinellus* Zell.). В природе часто рядом с яблоневым садом или дикорастущими яблонями растет бересклет, который также поражается гусеницами горностаевых молей. Не зная видовых отличий бересклетовой горностаевой моли от яблоневой, нельзя с уверенностью сказать, какой это вид.

В настоящей статье приводится морфологическое описание бересклетовой горностаевой моли, некоторые сведения по ее биологии, а также признаки, отличающие ее от яблоневой горностаевой моли.

Материал для статьи собирался нами в Азербайджанской ССР, его обработка производилась в Зоологическом институте АН СССР (Ленинград). Рисунки выполнены художником Т. А. Темкиной.

Hyponomeuta cognatellus Hb. — Бересклетовая горностаевая моль.

Внешние признаки имаго. Голова покрыта белыми волосками. На лбу они плотно прижаты и направлены вперед, образуя небольшой козырек. На темени волоски торчат вверх в виде небольших пучков. Пилиферы несут короткие и неперекрещивающиеся коричневые щетинки (рис. 1). Галеа большие, несколько более чем в 2 раза превышают длину губных щупиков, оранжевые, голые, соединены вместе и свернуты в спиральный хоботок. Челюстные щупики небольшие и не достигают вершины 1-го членика губных щупиков. 2-й членик челюстных щупиков хорошо виден; последний их членик маленький и округлый. Губные щупики большие, заостренные, направлены вперед и несколько вниз и выступают вперед из-под головы. Длина 1-го членика губных щупиков примерно в 2 раза ($1^4/_5$) меньше длины 2-го. 2-й членик сероватый, незначительно короче 3-го; его длина равна $^{12}/_{13}$ длины 3-го членика. Ширина лба равна $^5/_6$ длины глаза. Глаза черные, со слабыми разводами, голые, большие. Длина глаза равна $^3/_5$ его ширины. Усики длинные. Их длина превышает половину длины переднего крыла. Окраска усиков не однородная; сверху они белые, спереди на каждом членике с темными перехватами и со щетинками. Длина 1-го членика усиков в 3 раза больше его ширины; спереди он несет 11—12 щетинок. Длина 2-го членика усиков равна $^6/_7$ его ширины.

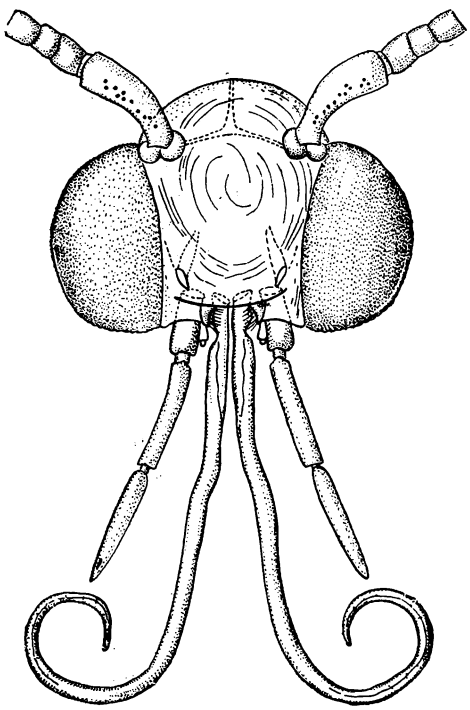


Рис. 1. *Hyponomeuta cognatellus* Hb., голова самца.

Грудь сверху белая с 4 отчетливыми черными точками. Тегулы такой же окраски, как грудь, и имеют по 2 черные точки, одна из них находится спереди, а другая спереди и несколько сверху.

Размах передних крыльев от 20 до 22 мм. Длина переднего крыла в $3^1/_2$ раза превышает его ширину; длина заднего в $3^1/_4$ раза больше его ширины. В основании крыла бахрома больше его ширины, а в середине в $2^1/_3$ раза меньше ширины крыла.

Передние крылья не чисто-белые, а со слабым сероватым оттенком. Вдоль переднего края, примерно по радиальному стволу крыла, проходит светло-пепельно-серая продольная полоска. На крыле — от 27 до 30 черных точек, расположенных тремя неправильными продольными рядами; на вершине крыла располагаются 5—6 неясно выраженных коричневых точек. Количество точек в рядах следующее: в первом ряду 12, во втором 7 и в третьем 9 точек. Основная треть переднего края крыла черноватая. Бахромка крыла пепельно-серая. Заднее крыло темно-серое с такой же бахромкой. Переднее и заднее крылья и их бахромка с нижней стороны темно-серые.

В переднем крыле (рис. 2, *а*) субкостальная жилка (Sc) упирается в передний край перед серединой крыла; ее вершина находится на одном уровне с основанием дополнительной ячейки. Расстояние между основаниями R_1 и R_2 в 9 раз превышает расстояние между основаниями R_2 и R_3. Расстояние между основаниями R_2 и R_3 в $3^1/_2$ раза больше расстояния между основаниями R_3 и R_4. R_5 упирается в наружный край перед вершиной крыла. R_4 незначительно ближе к вершине, чем R_5. R_5 и M_1 выходят из ячейки раздельно. Кубитальная жилка (Cu) развита на всем протяжении. Расстояние между Cu_1 и Cu_2 в 4 раза меньше расстояния между основаниями R_1 и R_2. Длина дополнительной ячейки несколько более чем вдвое превышает расстояние между основаниями Cu_1 и Cu_2. В середине переднего края заднего крыла (рис. 2, *б*) на уровне вершины радиокубитальной ячейки (RCu) имеется небольшая выемка. Расстояние между основаниями M_3 и Cu_1 в 5 раз меньше, чем между основаниями Cu_1 и Cu_2.

Передние ноги черноватые. Длина голени передних ног равна $^2/_3$ длины бедра (рис. 3, *а*). Голени снизу несут эпифиз, покрытый щеткой щетинок. Длина эпифиза равна $^1/_4$ длины голени. Членики лапки с нижней стороны несут шипики (рис. 3, *б*).

1-й членик передних лапок имеет 8 шипиков, из них 3 расположены на вершине членика, 3 за ними и 2 по одному друг за другом. 2-й членик передних лапок несет 7 шипиков: 3 на вершине, 3 за ними, а 1 посередине. 3-й членик передних лапок имеет 6 шипиков: 3 на вершине и 3 за ними. 4-й членик передних лапок несет 4 шипика: 3 на вершине

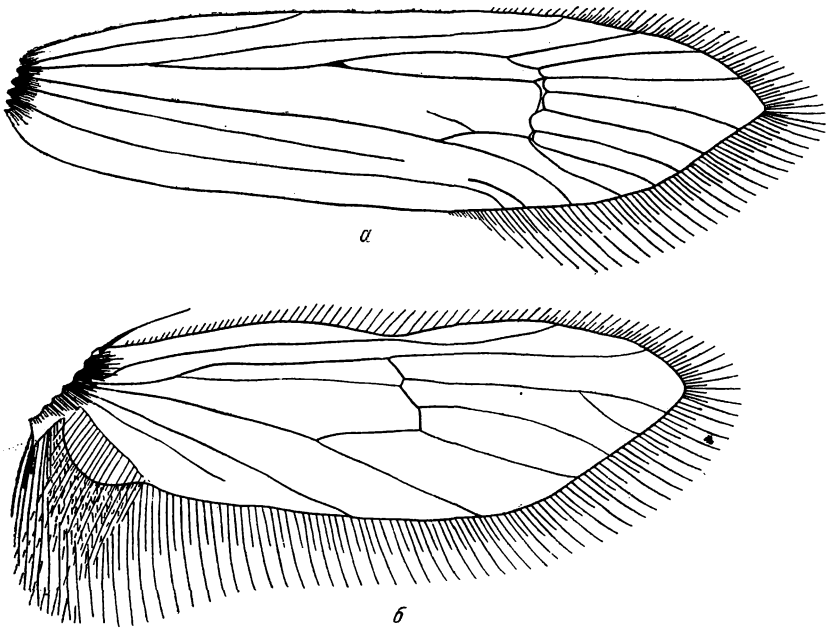


Рис. 2. *Hyponomeuta cognatellus* Hb., жилкование крыльев самца.
а — переднего крыла; *б* — заднего.

и 1 ниже них. 5-й членик передних лапок не имеет шипиков и на конце несет коготки. На голенях средних ног снизу посередине имеются длинные, игловидные, подвижно прикрепленные шпоры. Голени средних ног на вершине с темно-серыми шпорами. Членики лапок средних ног темно-серые. Тазики задних ног имеют по 2 черных пятна.

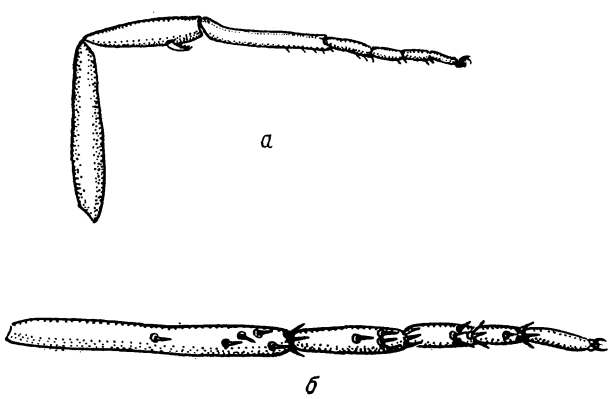


Рис. 3. *Hyponomeuta cognatellus* Hb., передняя нога самца.
а — общий вид; *б* — членики лапки с нижней стороны.

Одно из них находится посередине, другое на вершине. На голенях задних ног снизу посередине и на вершине имеются длинные, игловидные, подвижно прикрепленные шпоры (рис. 4, *а*). Конец шпор и лапка имеют сероватый оттенок. Длина бедра меньше длины голени. Членики задних лапок с нижней стороны несут шипики (рис. 4, *б*). На 1-м их членике имеется 9 шипиков, из них 3 находятся на вершине, 3 за ними,

2 после них, а 1 посередине. 2-й членик тех же лапок также несет 9 шипиков, но расположение шипиков иное: на вершине членика 4, за ними 5 шипиков неравномерно расположены друг за другом. 3-й членик задних лапок имеет 7 шипиков: 3 на вершине и по 2 друг за другом. 4-й членик тех же лапок несет 4 шипика: 3 на вершине, а 1 за ними. 5-й их членик не имеет шипиков и заканчивается коготком.

Гениталии самца (рис. 5). Вальвы (valva) большие, широкие, закругленные на вершине, по длине в $2^1/_2$ раза больше ширины (за длину вальвы мы принимаем расстояние от ее вершины до соединения с саккусом). Верхний край вальвы несколько вогнут, неровный, слабо зубчатый, причем на зубчиках имеются щетинки; на внутренней стороне по нижнему краю вальва вздута и покрыта короткими и длинными волосками, расположенными в виде щетки, направленной к верхнему краю вальвы; кроме того, в основной части вальвы находятся мелкие и длинные шипики и щетинки. Ункус (uncus) толстый и длинный, крючковидный, расщеплен до основания. Каждая лопасть ункуса на конце переходит в склеротизованный коготок. Ункус снаружи покрыт короткими и длинными щетинками. Длина ункуса в 4 раза больше самой широкой его части, в 2 раза меньше наружного края тегумена, в 4 раза меньше длины пениса и равна при-

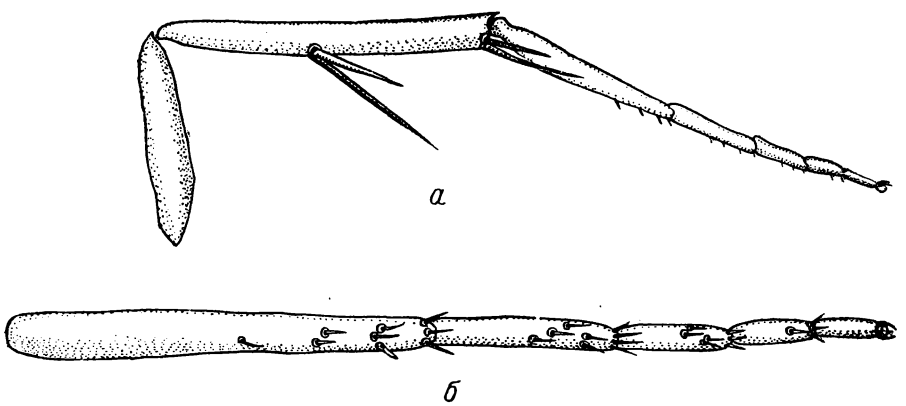


Рис. 4. *Hyponomeuta cognatellus* Hb., задняя нога самца.
а — общий вид; *б* — членики лапки с нижней стороны.

мерно $^4/_5$ длины саккуса. Тегумен (tegumen) на вершине имеет длинный волосок. Длина тегумена меньше длины саккуса. Соции (socii) длинные, толстые; их вершины покрыты щетинками, кроме того, они несут мелкие, густые шипики. Оболочка пениса голая, перепончатая. Ее вершина косо срезана. Пенис прямой, перепончатый и включает 4 игловидных тяжа; 2 из них в виде игл торчат на вершине. Конец 3-й иглы не доходит до вершины пениса; основная треть 4-й — желобовидная и покрыта микроскопическими шипиками. Основание оболочки пениса со склеротизованным кольцом. Длина пениса примерно в 1.5 раза превышает длину вальвы. Саккус с нижней стороны перед вершиной с заметным горбом. Саккус примерно в 3 раза короче пениса и в 2 раза короче вальвы. Основание саккуса округлое и вздутое.

Гениталии самки. Вагинальная пластинка в виде двух широко расставленных бугровидных лопастей (lobuli vaginales). Лопасти крупные, густо покрытые длинными, торчащими во все стороны щетинками. Задний край 7-го сегмента вместе с межсегментальной перепонкой образует вагинальную воронку (sinus vaginalis) — обширную кармановидную полость. Вагинальная воронка слабо склеротизована; внутренняя ее поверхность покрыта микроскопическими шипиками. В глубине вагинальной воронки находится половое отверстие (ostium bursae), от которого отходит перепончатый проток совокупительной сумки. Проток совокупительной сумки короткий, доходит до конца 6-го сегмента, где впадает в совокупительную сумку. Совокупительная сумка — сильно складчатый перепончатый мешок, не несущий никаких склеротизованных образований. Совокупительная сумка располагается в 6—5-м сегментах. Передние и задние апофизы короткие. Задний край 7-го сегмента слабо склеротизован и переходит в межсегментальную перепонку. Передние апофизы доходят примерно до середины 7-го сегмента. Анальные сосочки большие, они покрыты короткими и длинными щетинками. Яйцеклад короткий и практически не выражен.

Сравнительные замечания. По величине крыльев, их окраске и рисунку на них, окраске ног, строению гениталий, а также по типу окукления бересклетовая моль надежно отличается от всех остальных горностаевых молей.

Распространение. СССР — лесная полоса, лесостепь и юг европейской части, Кавказ, южное Приморье; Западная Европа (кроме крайнего севера); восточное Средиземноморье.

Исследованный материал. 20 ♂♂, 15 ♀♀. Кавказ, Азербайджанская ССР, Куба-Хачмасский массив. Вывод: 11 ♂♂, 10 ♀♀, 30 VI; 2 ♀♀, 3 VII; 5 ♂♂, 1 ♀, 4 VII; 4 ♂♂, 2 ♀♀, 5 VII 1961 (Курбанова).

Биология. Бересклетовая горностаевая моль в значительном количестве встречается в предгорной и горной зонах Куба-Хачмасского массива на бородавчатом бересклете (Evonymus verrucosus Scop.).

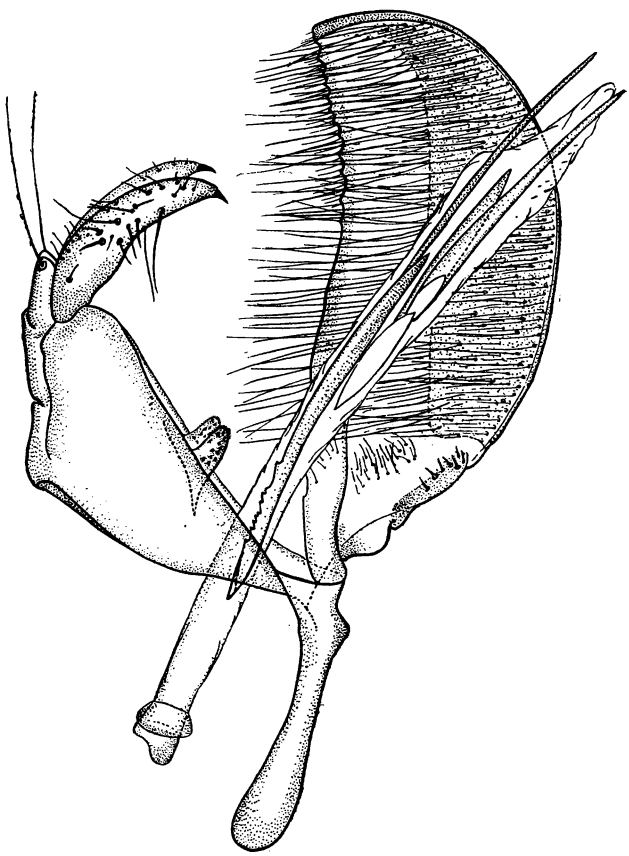


Рис. 5. *Hyponomeuta cognatellus* Hb., гениталии самца.

Гусеницы устраивают гнездо, объедая листья бересклета и оплетая их белой паутиной. Взрослые гусеницы 4—5-го возраста желто-янтарные. Они окукляются в сигарообразных коконах, редко разбросанных на нижней поверхности листьев, оплетенных паутиной. Окукление происходит в середине июня. Первые бабочки появляются в конце июня.

Из гусениц и куколок 27 VI вылетели паразиты.

Паразиты. Гусеницы бересклетовой горностаевой моли поражаются паразитами и хищниками. Пораженные гусеницы не успевают окуклиться, так как из них выходят паразиты, а если некоторые и успевают свить кокон, то из куколок выходят вместо бабочек паразиты. Нами из пораженных гусениц и куколок были выведены паразиты из надсем. *Chalcidoidea*: *Tetrastichus evonymellae* Bouché и *Ageniaspis fuscicollis* Dalm.[1]

[1] Паразиты определены М. Н. Никольской (Зоологический институт АН СССР), за что мы ей очень признательны.

Меры борьбы. Химический метод борьбы с бересклетовой горностаевой молью в условиях леса не может себя оправдать в полной мере, так как кустарники бересклета находятся под пологом леса и при опрыскивании или опыливании их с самолета яд на них не попадает, задерживаясь на кронах других деревьев. Соскабливание щитков весной и осенью и собирание гусениц и куколок в мае тоже нецелесообразно из-за большой трудоемкости этого мероприятия.

В борьбе с бересклетовой горностаевой молью может быть применен биологический метод. В частности, как на это указывает Р. Караваева и К. Романенко (1958), для этих целей был с успехом использован *Ageniaspis fuscicollis* Dalm., ограничивающий массовое размножение бересклетовой горностаевой моли. Этот паразит широко распространен в Куба-Хачмасском массиве. Поэтому его, по-видимому, можно рекомендовать в борьбе против *H. cognatellus*.

ОТЛИЧИЯ БЕРЕСКЛЕТОВОЙ ГОРНОСТАЕВОЙ МОЛИ ОТ ЯБЛОНЕВОЙ

Бересклетовая горностаевая моль (*Hyponomeuta cognatellus* Hb.)

1. Размах крыльев от 20 до 22 мм. Передние крылья не чисто-белые, со слабым сероватым оттенком. Вдоль переднего края, примерно по радиальному стволу крыла, проходит светло-пепельно-серая продольная полоска. На крыле имеется от 27 до 30 черных точек, расположенных тремя неправильными продольными рядами; бахромка пепельно-серая.

2. Передние ноги черноватые; средние и задние ноги темно-серые; тазики задних ног имеют по два черных пятна.

3. Длина вальвы в $2^1/_2$ раза больше ее ширины; пенис в 4 раза длиннее ункуса; саккус почти в 3 раза короче пениса, он ровный со вздутым основанием, перед вершиной с нижней стороны имеет горб; длина соций в $1^1/_2$ раза больше их ширины.

4. Коконы в гнезде располагаются неправильными рядами и не соприкасаются друг с другом.

Яблоневая горностаевая моль (*Hyponomeuta malinellus* Zell.)

1. Размах крыльев от 17 до 19 мм. Передние крылья сверху чисто-белые, с тремя неправильными продольными рядами черных точек, числом от 20 до 26 на каждом крыле; бахромка белая.

2. Передние, средние и задние ноги чисто-белые; тазики задних ног не имеют черных пятен.

3. Длина вальвы более чем в $2^1/_2$ раза превосходит ее ширину; пенис несколько более чем в $3^1/_2$ раза длиннее ункуса; саккус примерно в 2 раза короче пениса, он изогнут, основание узкое, перед вершиной с нижней стороны не имеет горба; длина соций в 2 раза больше их ширины.

4. Коконы в гнезде располагаются правильными рядами, плотно прижатыми друг к другу.

ЛИТЕРАТУРА

Кадошников П. Ф. 1938. Болезни и вредители бересклета бородавчатого. В защиту леса, 1 : 49—52.

Караваева Р. П. и К. Е. Романенко. 1958. Вредители лесонасаждений Северной Киргизии. Тр. Киргизской опытн. станции; 1 : 117—132.

Келус О. Г. 1940. Бересклетовая паутинная моль. Лесн. хоз., 1 : 60—62.

Мокржецкий С. А. 1913. Яблоневая моль (Hyponomeuta malinella Zell.), ее жизнь и меры борьбы с нею. Ростов/Д : 3—56.

Порчинский И. А. 1886. Насекомые, вредящие плодовым садам в Крыму. СПб., 1—3 : 24.

Рывкин Б. В. 1950. К вопросу о мерах борьбы с бересклетовой молью. Природа, 4 : 65—66.

Трошанин П. Г. 1953. Бересклетовая моль и паразиты на ней. Тр. Брянск. лесохозяйств. инст., 6 : 184—185.

Шрейнер Я. Ф. 1912. Яблонная моль и меры борьбы с нею. Тр. Бюро по энтом. Ученого комитета Главного управления землеустройства и земледелия, II, 15 : 1—48.

Азербайджанский педагогический институт,
Баку.

ЭНТОМОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОЗРЕНИЕ, XLII, 1, 1963

REVUE d'ENTOMOLOGIE de l'URSS

К. В. Каменкова

БИОЛОГИЯ MENISCUS AGNATUS GRAV. (HYMENOPTERA, ICHNEUMONIDAE) — ПАРАЗИТА СЕРОЙ ЗЕРНОВОЙ СОВКИ HADENA SORDIDA BKH. И ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЕГО ЭФФЕКТИВНОСТИ В РАЙОНАХ ОСВОЕНИЯ ЦЕЛИННЫХ ЗЕМЕЛЬ

[K. V. KAMENKOVA. BIOLOGY OF MENISCUS AGNATUS GRAV. (HYMENOPTERA, ICHNEUMONIDAE), PARASITE OF HADENA SORDIDA BKH., AND WAYS OF THE INCREASE OF ITS EFFECTIVENESS IN THE REGIONS OF VIRGIN LANDS CULTIVATION]

Серая зерновая совка *Hadena sordida* Bkh. в годы массовых размножений является опасным вредителем зерновых культур. За последние годы, когда совка размножилась в массе в степных районах Северного Казахстана — основной зоне освоения целины — она причинила особенно большой вред яровой пшенице. После массового размножения совки, начавшегося в 1957 г., численность ее в ряде районов Кустанайской обл. в настоящее время заметно снизилась.

В литературе имеются сведения (Кузин, 1940) о положительной роли энтомофагов в Северном Казахстане в период массового размножения *H. sordida* Bkh. в 1938—1939 гг. и *H. basilinea* F. в Грузии (Батиашвили, 1949). При последующем массовом размножении в 1957 г. и далее до 1960 г. в Северном Казахстане численность серой зерновой совки в значительной мере была снижена естественными ее врагами (Шапиро, 1958, 1959а, 1959б; Григорьева, 1958, 1959; Григорьева и Сливкина, 1958; Григорьева и др., 1959; Каменкова, 1959; Шек, 1960, и др.).

Слабая изученность серой зерновой совки, показавшей себя за последнее время крайне опасным вредителем, с одной стороны, и высокая роль энтомофагов, которых можно было бы использовать в борьбе с зерновой совкой, при недостаточной их изученности, с другой, выдвинули ряд неотложных вопросов и в первую очередь вопрос об изучении фауны паразитов и хищников зерновой совки, имея в виду последующее их использование на практике.

В связи с этим задачей наших исследований 1958—1960 гг. явилось: 1) установление видового состава энтомофагов в Кустанайской области (основном районе массового размножения серой зерновой совки), 2) определение роли их в снижении численности вредителя и 3) выяснение условий, повышающих эффективность наиболее перспективных для практики видов энтомофагов.

Стационарные исследования проводились в 1958—1960 гг. в Карабалыкском районе Кустанайской области на сельскохозяйственной опытной станции. Дополнением к этим исследованиям служили данные регулярных маршрутных обследований обширных площадей посевов разных сортов пшеницы в степных районах Кустанайской области.

Кустанайская сельскохозяйственная опытная станция расположена в условиях степного ландшафта (целинные земли представлены типчаково-ковыльной формацией). Древесная растительность в полезащитных насаждениях представлена ясенелистным кленом, березой, узколистным вязом, желтой акацией, шиповником и другими породами. Лесные полосы

сравнительно молодые и не имеют опушек и подлеска. На территории станции встречаются залежи с злаковой и разнотравно-злаковой растительностью с преобладанием пырея и типчака. Почвы представлены малогумусовыми черноземами. Станция имеет семеноводческое направление; она испытывает более 30 различных сортов сельскохозяйственных культур; помимо колосовых злаков, высеваются гречиха, подсолнечник, кукуруза, однолетние и многолетние злаковые и бобовые травы, картофель и др.

К станции прилегают земли колхоза им. Кирова и «Путь к коммунизму», на территории которых искусственные древесные насаждения отсутствуют, но изредка встречаются березовые колки. Под посевы зерновых культур заняты обширные площади; поля первого колхоза пересечены оврагами и долиной р. Тогузак.

В течение трех лет (1958—1960) методом лабораторного выведения, вскрытий и регулярных сборов в разные периоды развития совки получен обширный материал по паразитам вредителя и хищникам в десятках тысяч экземпляров.[1]

Видовой перечень энтомофагов приводится ниже.

ПАРАЗИТЫ

Перепончатокрылые

Сем. *Ichneumonidae*

Meniscus agnatus Grav.
Diadegma crassicornis Grav.
Paniscus gracilipes Thoms.
Amblyteles castigator F.
Amblyteles inspector Wesm. var *nigriventris* Berth.
Amblyteles vadatorius L.
Ichneumon sarcitorius L.
Campoplex stygius Först.[2]
Limneria sp.[2]
Sagaritis holmgreni Tschek.[2]
Hemiteles sp.[2] (вторичные паразиты *Rogas dimidiatus* Spin.)
Phygadeuon sp.[2]
Gelis sp.[2]

Сем. *Braconidae*

Rogas dimidiatus Spin.
Apanteles gastropachae Bouché
Apanteles spurius Wesm.[3]
Amicroplus collaris Spin.[3]

Сем. *Pteromalidae*

Dibrachys sp.[2] (вторичный паразит *Rogas dimidiatus* Spin.).

Двукрылые

Сем. *Larvaevoridae*

Isomera (*Pseudogonia*) *cinerascens* Rond.
Tachina (*Echinomyia*) *magnicornis magnicornis* Zett.
Tachina (*Echinomyia*) *magnicornis orientalis* Zim.
Exorista fallax Mg.[2]
Masicera cuculliae R.-D.
Spallanzania hebes Fll.
Redia rohdendorfi Zimin in litt.[3]
Ctenophorocera pavida Mg.[2]
Platymyia mitis Mg.[2]

---

[1] Определение материала было любезно произведено по сем. *Ichneumonidae* проф. Э. Я. Озолсом, Г. А. Викторовым; по сем. *Braconidae* — проф. Н. А. Теленгой; по паразитическим и хищным мухам — проф. Л. С. Зиминым; по сем. *Carabidae* — О. Л. Крыжановским, по сем. *Bombyliidae* — В. Ф. Зайцевым, за что автор выражает названным лицам свою благодарность.

[2] Выведены впервые автором

[3] Отмечаются впервые.

Сем. *Bombyliidae*

Villa niphobleta Lw.[3]
Villa hottentota L.[3]
Villa circumdata Mg.[3]
Thyridanthrax afer Fabr.[2] (вторичный паразит *Tachina magnicornis orientalis* Zim.)

ХИЩНИКИ

Двукрылые

Сем. *Therevidae*

Thereva sp., близкий *lutescens* Lw.[2]
Thereva sp., близкий *arcuata* L.[2]

Жесткокрылые

Сем. *Carabidae*

Calosoma auropunctatum dsungaricum Gebl.
Carabus clathratus L.[2]
Carabus cribellatus Ad.[2]
Carabus bessarabicus Fisch.[3]

Полужесткокрылые

Сем. *Pentatomidae*

Picromerus bidens L.[2]

Большинство энтомофагов зерновой совки является широкораспространенными видами, развивающимися за счет разных видов чешуекрылых.

Среди исключительного многообразия паразитов зерновой совки, с которыми нам довелось встретиться в Кустанайской области, *Meniscus agnatus* Grav. имел наибольшее значение. На его изучение было обращено особое внимание на протяжении трех лет работы.

Годичный цикл развития паразита представляется в следующем виде. Зимовка насекомого протекает на фазе личинки второго возраста внутри гусениц старших возрастов совки; лишь весной следующего года паразит линяет, переходя в третий возраст. Весной личинка паразита выходит из гусеницы и окукливается вблизи нее. Обычно менискус, как и совка, вылетает во второй половине июня. Как паразит, так и его хозяин развиваются за год в одном поколении.

Личинка менискуса весной находится в 3-м возрасте; она червеобразная, тело ясно сегментировано, состоит из 14 сегментов. Тонкий, длинный придаток на заднем конце тела редуцирован до размеров маленького бугорка. Личинка паразита весной быстро растет; средний размер ее равен 8.9 мм (0.35—19 мм).

Личинка старших возрастов полностью уничтожает все внутренние органы вредителя, оставляя лишь наружные склеротизованные покровы гусеницы. В это время личинка паразита занимает всю полость тела гусеницы. Выход личинки паразита совершается через разрыв кутикулы в задней части тела гусеницы. Процесс пробуравливания покровов хозяина и выхода из него личинки менискуса совершается при очень быстром вращении последней вокруг продольной оси ее тела. Выход личинок менискуса зарегистрирован нами впервые 16 мая 1959 г. из сборов гусениц, произведенных 20 апреля. Массовый выход личинок паразита наблюдался с 22 по 28 мая, конец — 6 июня (рис. 1). В 1960 г. выход личинок наблюдался с 17 мая по 18 июня (рис. 2). Личинка паразита обычно окукливается на второй-третий, иногда на четвертый день. В лабораторных условиях в 1959 г. окукливание началось 17 мая и продолжалось до 9 июня, массовое окукливание проходило между 27 и 30 мая. В природных

условиях в Карабалыкском районе окукливание менискуса закончилось на три недели позже, чем в лаборатории (рис. 3).

Кокон менискуса имеет тонкую оболочку светло- или темно-коричневого цвета; от внешних неблагоприятных воздействий он защищен земляным коконом, который сделан гусеницей.

Развитие куколки паразита в среднем длится 25—28 дней.

Наблюдения в природе показали, что личинка и куколка менискуса

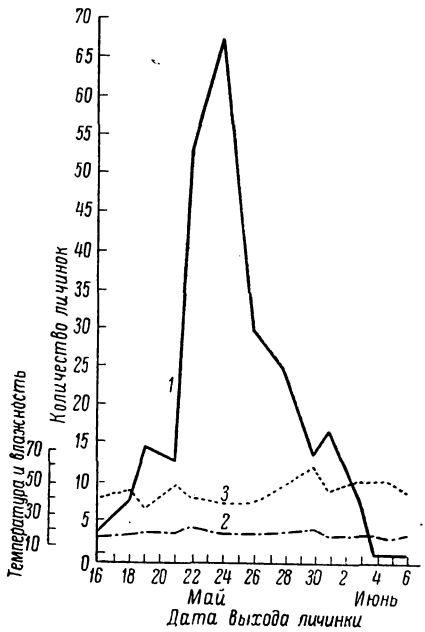


Рис. 1. Динамика выхода личинок *Meniscus agnatus* Grav. в 1959 г.
1 — количество вышедших личинок; *2* — температура; *3* — относительная влажность.

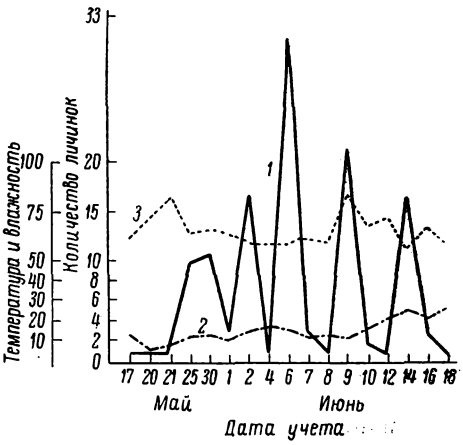


Рис. 2. Динамика выхода личинок *Meniscus agnatus* Grav. в 1960 г.
Обозначения те же, что на рис. 1.

уничтожаются личинками двух видов ложноктырей (двукрылые сем. *Therevidae*: *Thereva* sp., близкий к *lutescens* Lw. и *Thereva* sp., близкий к *arcuata* Lw.). Кроме того, личинки менискуса погибали от беспоровых и споровых бактерий, грибного и вирусного заболеваний.[1] Так, весной 1960 г. среди гусениц, погибших от различных болезней (1458 экз.), около половины (652) было с личинками перепончатокрылых и двукрылых паразитов (рис. 4).

Таким образом, вследствие массового заболевания гусениц, при котором погибали и личинки менискуса, а также из-за истребления их личинками хищных мух, полезная роль менискуса значительно снизилась.

Взрослый менискус выгрызает в коконе отверстие, через которое вылетает. В лабораторных условиях вылет взрослых особей продолжался с 10 по 30 июня 1959 г. Массовый лет происходил с 12 по 21 июня.

Таблица 1

Сроки вылета минискуса в зависимости от температуры воздуха

Год наблюдения	Дата вылета менискуса	Среднесуточная температура за декаду июня (подекадно)			Максимальная температура воздуха	Минимальная относительная влажность воздуха (в %)
		I	II	III		
1958	19 VI	16.3	23.6	21.2	34.1	33.0
1959	15 VI	15.5	19.0	17.4	29.4	47.0
1960	29 VI	13.4	22.6	21.9	33.8	21.0

[1] Определение произведено Т. А. Шехуриной.

В Карабалыкском районе в том же году, вылет менискуса в природных условиях начался 15 июня и продолжался до 4 июля (рис. 5). Сроки вылета менискуса в природе зависят от погодных условий (табл. 1).

Сопоставление сроков вылета менискуса в природе с температурным режимом и относительной влажностью воздуха показывает, что паразит вылетает после того, как устанавливается среднесуточная температура

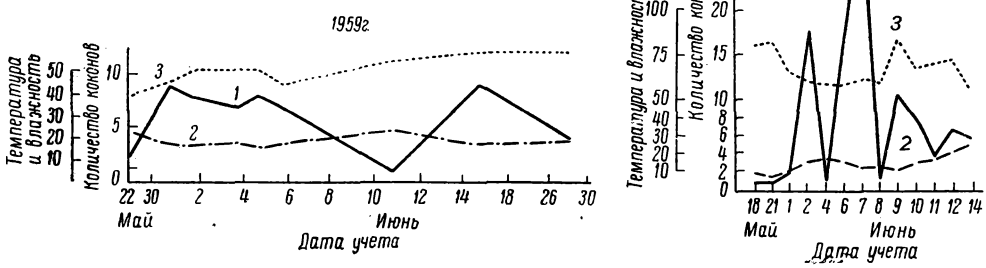


Рис. 3. Динамика окукливания *Meniscus agnatus* Grav. в природных условиях в 1959 и 1960 гг.

1 — количество коконов; *2* — температура; *3* — относительная влажность.

в 19°, максимальная поднимается до 29°, а относительная влажность воздуха равна 45—50%. При более высокой температуре и низкой относительной влажности воздуха (21%) вылет менискуса задерживается, как это произошло в 1960 г.

В Карабалыкском районе такие благоприятные для вылета условия имеют место между 9—30 июня, в связи с этим и вылет паразита, как правило, приурочен ко второй декаде (15—19 VI). Как в лабораторных условиях, так и в природе первыми вылетают самцы, а затем самки, поэтому в начале лёта численность самцов выше, чем самок (рис. 9—10). Менискус вылетает с некоторым количеством зрелых яиц и может приступить к откладке яиц сразу же после вылета. В дальнейшем созревание яиц паразита зависит от его нектарного питания и им лимитируется. Кроме того, дополнительное питание значительно увеличивает продолжительность жизни паразитов, что в свою очередь повышает эффективность энтомофагов (Старк, 1940; Щепетильникова, 1949, 1959; Чумакова, 1949, 1959; Шапиро, 1951; Каменкова, 1955; Тобиас, 1959; Матвеева, 1958, 1959, и др.).

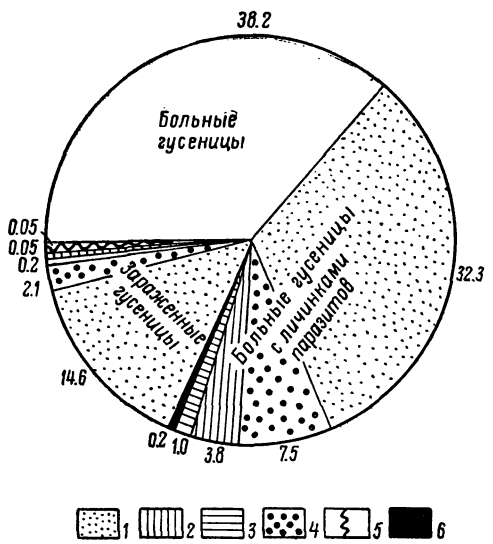


Рис. 4. Процент гибели и заражения гусениц зерновой совки (*Hadena sordida* Bkh.) паразитами весной 1960 г.

1 — *Meniscus agnatus* Grav.; *2* — виды рода *Amblyteles*; *3* — виды рода *Apanteles*; *4* — *Tachina magnicormis* Zim.; *5* — другие виды тахин; *6* — другие группы.

Роль дополнительного питания для паразитов зерновой совки в литературе не освещена, в связи с чем некоторые наши наблюдения могут представить интерес. Для изучения этого вопроса нами были проведены опыты по выяснению влияния дополнительного питания на созревание яиц менискуса (опыт 1) и по влия-

нию дополнительного питания на продолжительность жизни паразита (опыт 2).

О п ы т 1. Влияние дополнительного питания на созревание яиц менискуса. Процесс созревания яиц менискуса прослеживался путем периодических (через 3, 6, 9, 12 дней) вскрытий оплодотворенных самок. С этой целью отсаживались в сетчатые садки 8—10 самок, которым ежедневно предлагались различные условия питания. Опыт поставлен в 4 вариантах: 1 — ежедневное питание нектаром одного из шести видов растения: порезника, молочая, фацелии, эспарцета, астрагала и гулявника; 2 — одновременное питание нектаром 6 вышеуказанных видов растений; 3 — ежедневное питание 20%-м раствором сахара; 4 — контроль: насекомые содержались без пищи.

Перед постановкой опыта вскрывались по две самки в первый день их жизни; все погибшие в опыте самки вскрывались для подсчета у них яиц.

Как показали вскрытия, менискус отрождается с большим запасом жирового тела. В этот период он охотно питается в садках сахарным раствором или нектаром растений. Паразит спаривается сразу же после вылета.

Половая система менискуса состоит из двух яичников, пары яйцеводов и влагалища. Яичники представляют собой мешковидные образования с 56 длинными яйцевыми трубками. При вскрытии самок в первый день их жизни в каждом яичнике обнаруживается от 10 до 137 зрелых яиц. В некоторых яйцевых трубках встречались по 2—3 яйца. Ооциты хорошо выражены, в основании яйцевые трубки с 2—3 незрелыми яйцами. Яйцеводы длиннее яичников. В период отрождения самок у некоторых особей яйцеводы были сплошь заполнены готовыми к откладке яйцами. У только что отродившихся самок в яйцеводах находилось от 4 до 199 яиц. У некоторых самок, не получивших дополнительного питания (контроль), в яйцеводах и яичниках насчитывалось до 400 зрелых яиц, в среднем 83 яйца. Что касается подопытных самок, получавших нектар растений, то наибольшее количество яиц (424) было в гонадах самок, питавшихся нектаром порезника, несколько меньше (208 яиц) обнаруживалось у самок, кормившихся молочаем (табл. 2). Наряду с этим менискус также питается нектаром цветов культурных растений (эспарцет, фацелия и др.).

Данные вскрытий менискуса показывают, что среднее количество яиц на 1—6-й день вылета насекомых было меньше, чем на 8—12-й день. Опыт показывает, что питание нектаром цветов, а также 20%-м раствором сахара, увеличивает количество зрелых яиц в гонадах. Смешанное питание оказывалось особенно благоприятным и обеспечивало нормальное созревание яиц и высокую плодовитость (в среднем 206 яиц на 1 самку; табл. 2). Исключением является лишь порезник (в среднем 279 яиц на 1 самку), цветки которого привлекают не только перепончатокрылых, но и двукрылых и других насекомых. В шести вариантах опыта и в контроле среднее количество яиц на одну самку было снижено по сравнению со смешанным кормом. При питании паразитов нектаром растения одного определенного вида или 20%-м раствором сахара количество зрелых яиц в гонадах увеличивалось на 8—12 в день, а при питании смешанным кормом яйцевые клетки не росли.

Количество созревших яиц у самок менискуса без подкормки возрастет более чем в два раза. Однако среднее количество яиц у них во всех вариантах опыта меньше, чем при питании нектаром цветов или 20%-м раствором сахара. Процесс созревания яиц у голодающих самок происходит, надо полагать, за счет расходования жировых резервов. У самок, оставшихся в опыте без корма, жировое тело быстро расходуется и на 6-й день жизни у них обнаруживаются следы жировых резервов, а на 8-й день они обычно погибают.

Таблица 2

Зависимость созревания яиц менискуса от питания нектаром различных видов растений

Корм	Среднее количество яиц на 1 самку				Среднее количество яиц на 1 самку
	в яичниках	в яйцеводах	на 1—6-й день	на 8—12-й день	
Порезник	42.0	237.0	250	424.0	279.0
Смешанный корм	43.5	162.6	211.6	203.0	206.1
Молочай	66.0	128.8	191.5	208.0	194.8
Фацелия	60.8	126.4	159.0	202.5	187.2
Сахар	61.7	117.3	245.0	265	179.0
Эспарцет	30.4	127.2	123.6	183.2	157.6
Астрагал	50.6	97.7	142.2	187.0	148.3
Гулявник	54.8	80.7	120.7	194.0	135.5
Контроль (голодающие самки)	35.5	87.8	74.3	172.3 [1]	123.3

Полученные данные в опыте подтверждаются наблюдениями в природных условиях, где паразит в норме питается смешанным кормом.

Опыт 2. Выяснение влияния дополнительного питания на продолжительность жизни паразита. С этой целью только что отродившихся самку и самца менискуса помещали в садок с определенным кормом, где насекомые содержались до их естественной гибели. Опыты проводились в 6 вариантах: 1 — ежедневное питание 20%-м сахарным раствором;

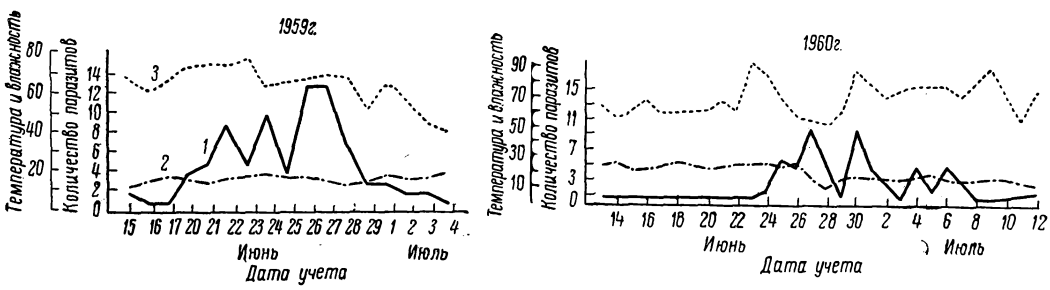


Рис. 5. Динамика вылета *Meniscus agnatus* Grav. в природных условиях в 1959 и 1960 гг.

1 — количество особей; *2* — температура; *3* — влажность.

2 — ежедневное питание 20%-м радиоактивным сахарным раствором; 3 — ежедневное питание нектаром одного из следующих растений: фацелии, гулявника, молочая, эспарцета, астрагала и порезника; 4 — питание нектаром 6 вышеуказанных видов растений одновременно; 5 — тот же корм, но с добавлением радиоактивного фосфора; 6-й вариант являлся контролем: насекомые содержались без пищи.

Из анализа проведенных опытов явствует, что при питании только раствором сахара продолжительность жизни у обоих полов возрастает более чем в три раза по сравнению с контролем, у самок немного больше, чем у самцов. При добавлении к раствору сахара радиоактивного изотопа фосфора (Na_2HPO_4) жизнь паразита значительно сокращалась (рис. 6), причем самки жили дольше самцов.

Продолжительность жизни паразитов при смешанном одновременном питании нектаром цветов различных видов растений была примерно такой, как при питании чистым сахарным раствором (рис. 7). Иное происхо-

[1] На 8-й день.

дит при содержании менискуса на нектаре одного вида растения (рис. 8). Наибольшая продолжительность жизни наблюдалась в опыте с питанием нектаром фацелии, тогда как питание нектаром астрагала сокращает жизнь паразита вдвое. Наблюдения показывают, что в природных условиях менискус питается нектаром различных видов дикорастущих растений с открытой поверхностью цветка, что является, как показывают опыты, более благоприятным.

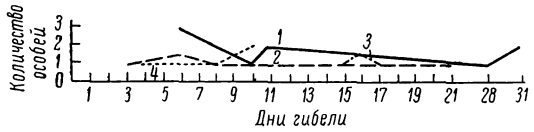


Рис. 6. Продолжительность жизни *Meniscus agnatus* Grav. при питании раствором сахара (1959 г.).

1 — самок при питании раствором сахара; *2* — самцов при тех же условиях; *3*— самок при питании раствором сахара с добавлением радиоактивного фосфора; *4* — самцов при тех же условиях.

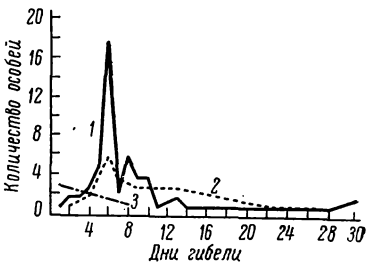


Рис. 7. Продолжительность жизни *Meniscus agnatus* Grav. при питании нектаром различных видов растений (1959 г.).

1 — самок при питании нектаром; *2* — самцов при тех же условиях; *3* — самок и самцов без корма.

Следовательно, питание нектаром цветов повышает жизнедеятельность взрослых особей, значительно увеличивает длительность жизни и благоприятно действует на созревание яиц.

Прямые наблюдения в полевых условиях показали, что вскоре после вылета менискус скапливается на цветущем гулявнике вислоплодном

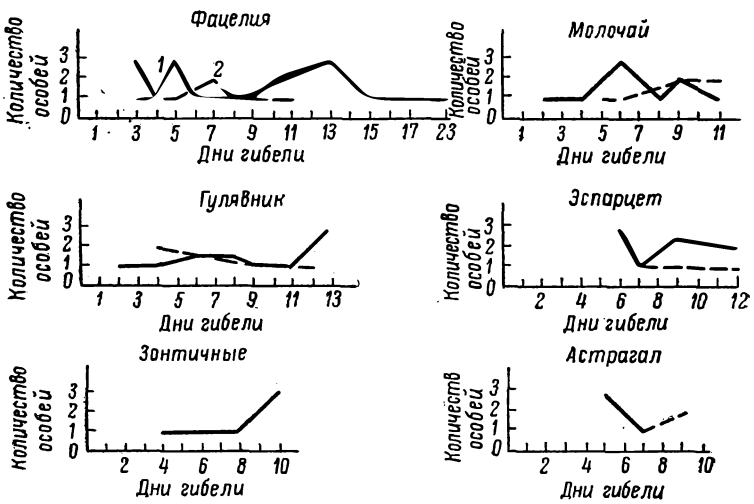


Рис. 8. Продолжительность жизни *Meniscus agnatus* Grav. при питании нектаром одного вида растения.

1 — самок; *2* — самцов.

молочае и на диких и посевных злаковых травах (пырей, житняк, костер и др.). Концентрация на этих растениях обычно совпадает с их цветением (рис. 9—11).

В период массового лёта менискус охотно посещает различные дикорастущие растения с открытыми цветками (молочай, гулявник, порезник), а также дикие и посевные злаковые травы (пырей, регнерия, житняк, костер, овсяница и др.) и бобовые (эспарцет, вика, люцерна). Наибольшая

численность менискуса (52 особи на 1000 взмахов сачка) отмечалась на смеси трав с преобладанием зонтичных и гулявника. Таким образом, у менискуса выработались определенные пищевые связи с дикими нектароносами.

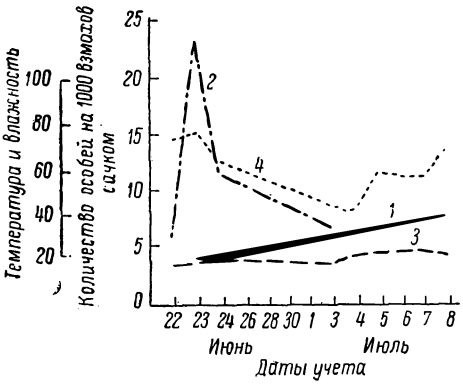


Рис. 9. Численность *Meniscus agnatus* Grav. на гулявнике за период вегетации.

1 — количество самок; *2* — количество самцов; *3* — температура; *4* — относительная влажность.

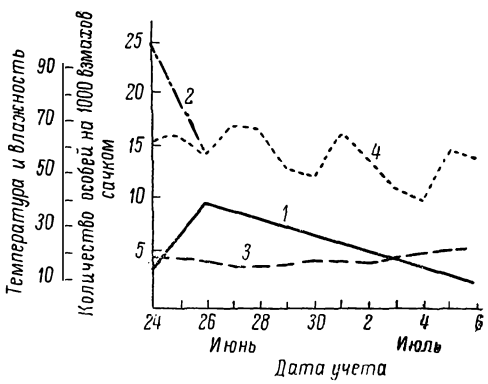


Рис. 10. Численность *Meniscus agnatus* Grav. на пырее за период вегетации (1959 г.).

1 — количество самок; *2* — количество самцов; *3* — температура; *4* — относительная влажность.

Кроме указанных крупных скоплений, менискус встречался в единичных экземплярах на различных других цветущих растениях в поле, на залежных участках, в лесных полосах и др. На посевах фацелии, гречихи, подсолнечника менискуса не отмечалось. В связи с этим целесообразность посева подсолнечника около пшеничных полей с целью питания нектаром цветов паразитов зерновой совки, в том числе и менискуса (Григорьева и Шапиро, 1959), на наш взгляд, недостаточно обоснована.

Наряду с этим цветущий подсолнечник может привлекать насекомых других видов. Так, по нашим данным (1955), на подсолнечнике во время цветения во второй половине лета в Краснодарском крае скапливаются клопы (сем. *Pentatomidae*) и паразиты вредной черепашки (сем. *Scelionidae*).

Цветущие растения посещают также не один менискус, но и другие паразиты зерновой совки, в частности амблителес, панискус и рогас. Значительное количество рогаса и других наездников обнаруживается также на цветущей люцерне (30 особей на 1000 взмахов сачком).

Наблюдения показали, что менискус во время дополнительного питания цветущей растительности активен в течение всего дня.

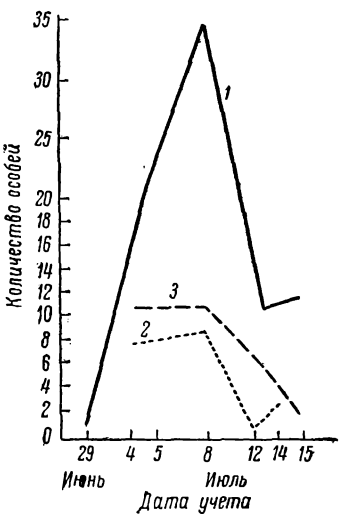


Рис. 11. Численность *Meniscus agnatus* Grav. на пырее, костре и житняке (1960 г.).

1 — на пырее; *2* — на костре; *3* — на житняке.

По данным Андреева, Молчановой и др. (1960), менискус во время питания на гулявнике перелетал на расстояние до 400 м. Визуальные наблюдения показывают, однако, что менискус в этот период может преодолевать и бóльшие расстояния. К периоду откладки яиц менискус

с цветущих растений перелетал на раноколосящиеся дикие и посевные злаки (рис. 10—12).

Таким образом, менискус вылетает в период, когда на пшенице еще отсутствуют гусеницы зерновой совки, и питание на диких медоносах позволяет паразиту выживать до появления гусениц вредителя.

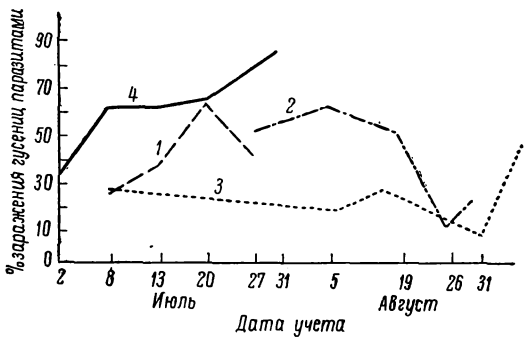


Рис. 12. Динамика заражения гусениц зерновой совки (*Hadena sordida* Bkh.) *Meniscus agnatus* Grav. на различных злаковых посевах.

1 — на падлице пшеницы; *2* — на пшенице; *3* — на пшенице колхоза «Новая деревня»; *4* — на пырее.

Как установлено, бабочки зерновой совки нормально откладывают яйца в колосья злаков. В первые дни после вылета совка концентрируется на диких и посевных злаках, которые начинают колоситься раньше (житняк 1 VI, пырей 4 VI 1959).

С нектароносных растений, где питался менискус, он перелетает для откладки яиц на злаки, где вскоре появляются гусеницы совки. Перелетают самцы и самки, но первые живут 2—3 дня (рис. 10). В начале яйцекладки зерновой совки на пырее численность менискуса выражалась в 30 экземплярах на 1000 взмахов сачка в 1959 г. и 35 особях на 400 взмахов сачка в 1960 г.; к началу колошения пшеницы (т. е. почти через неделю) количество паразита на пырее резко снизилось (от 2 до 10 особей на то же число взмахов сачка).

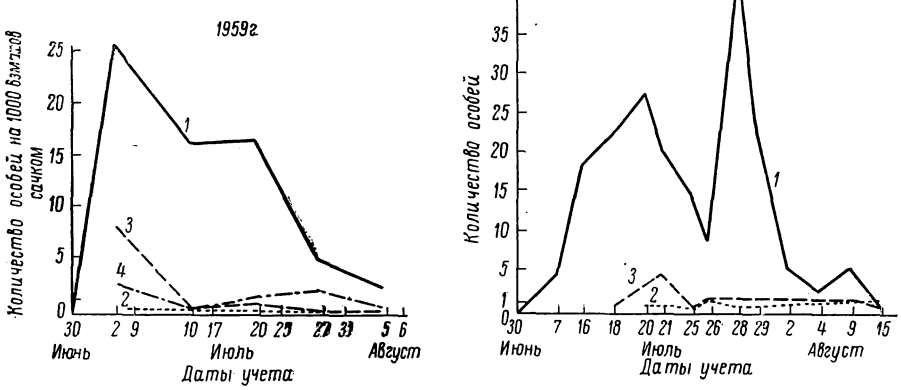


Рис. 13. Численность различных видов паразитических перепончатокрылых на полях пшеницы в 1959 и 1960 гг.

1 — *Meniscus agnatus* Grav.; *2* — *Paniscus gracilipes* Thoms.; *3* — *Rogas dimidiatus* Spin.; *4* — другие паразиты.

Начало откладки яиц менискусом в 1959 г. зарегистрировано 22 июня, что совпадает с массовым вылетом менискуса и появлением гусениц первых возрастов совки.

Выколашивание ржи, подзимних посевов и падалицы пшеницы начинается ежегодно на 6—10 дней раньше, чем яровой пшеницы. Раннее выколашивание этих культур совпало с вылетом бабочек, поэтому они и раньше заселялись зерновой совкой и менискусом.

К моменту колошения пшеницы раннего сева (2 VII 1959, 4 VII 1960) менискус перелетает именно на эти участки, количество паразита на них резко возросло (рис. 13). При этом на посевы пшеницы летят большей частью самки паразита, которые без повторного спаривания приступают к откладке яиц, как только в колосьях появляются гусеницы зерновой совки.На посевах пшеницы раннего срока сева (24 IV 1959) первые зараженные гусеницы были зарегистрированы 8 июля, при севе пшеницы 9—10 V — 24 VII, а на поздних сроках (18—21 V) сева — в середине августа (рис. 12).

Таким образом, разрыв между сроками вылета менискуса и заражением гусениц на посевах пшеницы составил почти месяц (1960 г.) и более (в 1958—1959 гг.), что зависит от погодных условий (рис. 5, табл. 3).

Наши наблюдения показали, что период яйцекладки менискуса в условиях Карабалыкского района длится около месяца (табл. 3).

В этот период самки менискуса перелетают с колоса на колос и, обнаружив гусеницу совки, предварительно ощупывают ее усиками, опускают яйцеклад за цветковую чешую колоса и откладывает яйца в гусеницу. При вскрытии гусениц совки обнаружено, что яйца паразита располагаются в полости ее тела, где в последующем происходит развитие личиночной фазы. Хорион яйца менискуса слабо блестящий, бледно-желтый. Длина яйца достигает 0.125—0.2 мм, при максимальном поперечнике 0.1 мм.

Выяснилось, что менискус обычно откладывает в гусеницу совки по одному яйцу, но в первые дни периода яйцекладки менискуса в природе встречались гусеницы, в которых обнаружено до 20 личинок паразита. При незначительном разрыве в сроках вылета бабочек и началом колошения пшеницы в 1958 г. зарегистрировано 8% таких гусениц, а при длительном расхождении сроков количество таких гусениц составляло 29% (1959 г.).

В этот период обнаружены нами впервые за два года наблюдений случаи инкапсуляции фагоцитами личинок менискуса первого возраста. В теле гусеницы образуется вокруг личинки менискуса капсула из клеток гемолимфы, плотно окружающая ее тело (рис. 14), вследствие чего личинка менискуса гибнет. В случае присутствия 2—3 личинок паразита и более, большая часть гусениц погибала рано: во II—III возрасте вместе с находившимися в них паразитами. В связи с этим роль менискуса снижалась.

Отрождение личинки паразита обычно происходит на 2-й день после откладки яиц.

Таблица 3

Сроки откладки яиц менискусом в Карабалыкском районе

Годы наблюдений	Сроки откладки яиц		Температура воздуха в начале и конце периода яйцекладки						Гусеницы собраны
	начало	конец	среднесуточная		максимальная		минимальная		
			начало	конец	начало	конец	начало	конец	
1958	26 VII	23 VIII	25.2	14.9	32.3	21.2	15.9	9.1	С пшеницы.
1959	8 VII	31 VII	22.6	20.3	31.6	24.6	17.0	16.2	
1959	22 VI	20 VII	20.0	15.0	25.0	17.3	13.9	12.8	С пырея.
1960	21 VII	17 VIII	15.3	16.4	20.7	23.7	11.3	9.4	На падалице пшеницы.
1960	29 VII	19 VIII	17.3	16.4	22.0	18.2	12.4	15.5	На пшенице.

Личинка I возраста имеет сильно склеротизованную головную капсулу. Длина только что отродившихся личинок 0.6 мм, в среднем 1.14 мм (0.6—1.5 мм), из которых 0.13 приходится на хвостовой придаток. Кожные покровы личинки гладкие, сегментация тела неотчетливая, дыхальцы неразличимы. Кишечник представлен короткой трубкой, заполненной пищей. Перед линькой на II возраст средняя длина тела равна 1.54 мм (0.9—2.1 мм). С переходом во второй возраст личинка утрачивает склеротизованную головную капсулу. Линька происходит, как правило, в период уборки хлебов. В это время большая часть гусениц совки находится в V возрасте.

Личинка II возраста существенно отличается от предыдущей. Покровы головы не склеротизованы, жвалы имеют узкую серповидную форму. Средняя длина личинки 2.33 мм (1.58—2.75 мм), хвостовой придаток короткий, тело сегментировано. Личинки II возраста, уходящие осенью на зимовку, имеют длину тела 2.88 мм (2.5—4.1 мм). В этот период в природе встречаются гусеницы зерновой совки старших возрастов. Так, 1 X 1958 более половины гусениц были в VII возрасте (учет по стерне); через 20 дней на вспаханных полях опытной станции преобладали гусеницы (60%) VIII возраста.

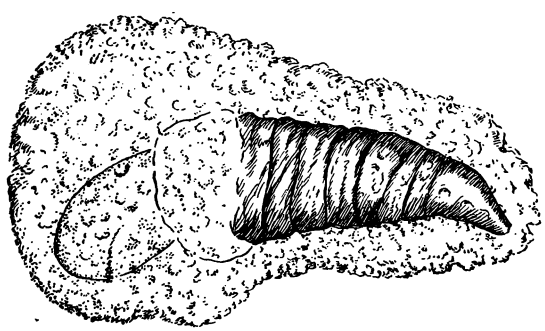


Рис. 14. Инкапсуляция личинок *Meniscus agnatus* Grav. фагоцитом.

В 1958 г. нами было выяснено, что степень заражения гусениц тем выше, чем они моложе (табл. 4).

Предпочитаемость менискусом различных стадий вредителя устанавливалась в 1959 г. в лабораторных условиях. Для опыта вылетевшие особи попарно (самка и самец) помещались в полулитровые банки; в качестве корма паразитам давался 20%-й раствор сахара, одновременно в банку подсаживалось 10 гусениц зерновой совки разных возрастов. В дальнейшем менискусу подсаживались гусеницы для заражения через каждые 3 дня вплоть до гибели паразитов, а подложенные раньше гусеницы вскрывались. Данные опыта показывают, что менискус заражает гусениц с I по IV возраст, ведущий скрытый образ жизни (табл. 5). Наиболее предпочитаемым является III возраст.

Дополнительным материалом для суждения о предпочитаемости менискусом для заражения стадий развития зерновой совки послужили результаты вскрытия 280 гусениц (в период яйцекладки), собранных с посевов пшеницы. Анализ вскрытий гусениц показывает, что в этот период яйца паразита были обнаружены, как и в опыте, в гусеницах четырех первых возрастов, а наибольшее количество яиц — в гусеницах III возраста (табл. 5). Таким образом, предпочитаемость для менискуса ранних возрастов гусениц определилась с полной очевидностью. По мере роста гусениц степень зараженности их менискусом снижается.

Как отмечалось выше, на посевах пшеницы взрослые особи менискуса встречались еще до колошения хлебов, а численность их была незначительна. К моменту колошения хлебов количество паразита сильно возросло (рис. 13). В период лёта паразитов численность их систематически учитывалась кошением сачком на посевах пшеницы площадью 203 гектара. Посев окружен со всех сторон полезащитными лесными полосами. Учет численности проводился по 3 линиям, расположенным параллельно друг другу и краю лесной полосы на расстоянии от последней в 100, 250 и

Таблица 4

Зараженность менискусом гусениц различных возрастов в период косовицы хлебов

Сорт пшеницы и место взятия пробы	Возраст гусениц	Количество гусениц		Зараженность (в %)
		всего в анализе	с личинками паразитов	
Смена; опытная станция: вдоль лесных полос, под валками.	IV	14	13	92.9
	V	20	16	80.0
	VI	20	14	70.0

Таблица 5

Зараженность менискусом гусениц различных возрастов

	Возраст гусениц					Всего обнаружено яиц
	I	II	III	IV	V	
Количество отложенных менискусом яиц	5	41	92	0	0	138 (в опыте по плодовитости)
В процентах	3.6	29.7	66.7	0	0	
Количество отложенных менискусом яиц	17	91	134	38	0	280 (по данным вскрытий)
В процентах	6.0	32.5	48.0	13.5	0	—

500 м. По каждой параллели делалось 1000 взмахов сачка. Учетные данные показывают, что из всех выловленных паразитов зерновой совки преобладающим видом на посевах пшеницы был менискус (рис. 13); эти данные подтвердили также, что распределение менискуса по территории посева неравномерно (табл. 6).

Таблица 6

Численность менискуса на пшенице сорта Акмолинка (опытная станция)

Расстояние учетных линий от края лесной полосы	Количество паразитов на 1000 взмахов по датам учета						Всего паразитов
	2 VII	11 VII	20 VII	23 VII	27 VII	5 VIII	
100 м	30	17	28	29	4	10	118
250 м	10	11	2	16	4	4	47
500 м	0	17	14	10	9	2	52

Данные табл. 6 показывают, что наибольшие количества менискуса отмечены на расстоянии 100 м. от лесной полосы. Мы склонны объяснить это защищенностью от ветров ближайшей к древесным насаждениям полосы посева. Кроме того, на опушках лесных полос растут дикие медоносы, нектаром их цветов питаются взрослые паразиты. О положительном влиянии лесных полос на полезную энтомофауну сообщает и Мельниченко (1949).

В период яйцекладки менискуса на посевах пшеницы нами совместно с научным сотрудником В. А. Молчановой (1961) проведены опыты по его

миграции. В этот период менискус в поисках хозяина на посевах пшеницы совершает перелеты протяженностью до 700 м от места радиоактивной приманки.

Взрослые паразиты встречались на посевах пшеницы до 6 августа (отдельные особи до 24 августа). Интересно, что у самки, пойманной 24 августа, в яйцеводах обнаружено 143 яйца; при наличии гусениц совки менискус имеет возможность заражать последних дольше (примерно на 1 месяц), как это происходит на поздно колосящейся пшенице. В это время на посевах пшеницы, посеянной в ранние сроки сева, обычно встречаются гусеницы старших возрастов, не заражаемые менискусом.

Таким образом, наличие в хозяйствах посевов пшеницы разных сроков колошения будет удлинять период деятельности менискуса и способствовать накоплению его в природе.

Из приведенных данных выясняются некоторые узкие места в развитии менискуса: 1) вылет взрослых особей паразита, когда еще отсутствуют заражаемые ими гусеницы, 2) отсутствие в конце периода лёта (с I—II декады августа) предпочитаемых паразитом возрастов гусениц совки на раннеколосящейся пшенице, 3) подверженность личинок менискуса нападению хищников и заболеваниям.

Особенности фенологии менискуса позволяет допустить, что для размещения потомства он, по-видимому, использует гусениц других видов чешуекрылых. Чтобы подтвердить это, мы провели обширные сборы гусениц различных видов бабочек в период развития менискуса. Однако, несмотря на тщательные поиски, найти дополнительных хозяев менискуса не удалось. Это заставляет предполагать, что менискус способен развиваться только в гусеницах серой зерновой совки и, следовательно, является паразитом специализированным.

Исследования 1959—1960 гг, проведенные на целинных землях в Северном Казахстане, показали, что эффективность паразитов находится в тесной зависимости от природно-хозяйственных условий района. Установлено, что при экологически различных условиях деятельность паразитов проявляется неодинаково. В районах давно освоенных целинных земель и на залежах с древесной, кустарниковой и богатой разнотравной растительностью эффективность паразитов выше (Карабалыкский район), чем в степных районах недавнего освоения земель (Затобольский, Камышинский, Джетыгаринский, Тарановский и др.) с их крайне бедным растительным покровом. Этому вопросу посвящается специальная статья.

В районах первого типа на территории сельскохозяйственной опытной станции и прилегающих к ней колхозов и совхозов паразиты снижали численность гусениц зерновой совки одного поколения (начавшего развитие летом 1959 г. и завершившего его весной 1960 г.) на 51%. В районах с недавно освоенной целиной зараженность гусениц этого поколения составляла лишь 4.2%.

Анализ материала из различных хозяйств Карабалыкского района показал, что весной 1959 г. от 16 до 63% перезимовавших гусениц совки было заражено менискусом. Весной следующего года зараженность гусениц совки составляла от 38.6 до 53.4% (табл. 7). Наряду с этим в степном Затобольском районе зараженность гусениц паразитами весной 1959 г. составляла лишь 5.4%, а в 1960 г. была почти в четыре раза меньше (1.4%). Количественно преобладающим видом паразита зерновой совки в степных районах является *Tachina magnicornis orientalis* Zim.

Что касается полезной деятельности паразитов вообще и менискуса в частности в период развития гусениц летнего поколения, то она зависит от: 1) расположения посевов пшеницы относительно лесных насаждений и целинных участков; 2) сроков сева и сортов яровой пшеницы, определяющих время выколашивания хлебов; 3) погодных условий в период лёта паразитов; 4) природно-хозяйственных условий в местах обитания менискуса и времени освоения целины; 5) численности вредителя.

Таблица 7

Зараженность паразитами перезимовавших гусениц зерновой совки в разных хозяйствах Кустанайской области

Район	Год	Всего гусениц в анализе	Из них зараженных гусениц	Процент заражения	Соотношение видов (в %)				
					менискус	тахина магникорнис	рогас	амблителес	другие паразиты
Карабалыкский	1959	1372	773	56.3	40.2	4.0	11.3	0.3	0.5
	1960	1638	983	60.0	46.1	7.2	1.8	3.7	1.2
Затобольский	1959	149	8	5.4	0	3.0	1.4	1.0	0
	1960	72	1	1.4	1.4	—	—	—	—
Кустанайский	1960	82	3	3.7	0	1.3	0	1.2	1.2
Федоровский	1960	53	9	17.0	5.6	9.3	0	2.1	0

Зараженность менискусом гусениц зерновой совки на полях пшеницы, примыкающих к лесным полосам, составляла 79.6%, а на расстоянии 100 м от последних — 55.0%; на полях пшеницы около целинного участка гусеницы были заражены на 41.3%, а в 100 м от целины лишь на 17%.

Как мы уже имели случай указать выше, причина этого кроется в том, что опушки лесных полос, а также целинные участки, изобилуют цветущими растениями, нектаром которых питаются паразиты и поэтому сосредоточиваются здесь, находя на этих местах и поблизости от них гусениц для размещения потомства. Подтверждением сказанному служат данные табл. 6.

Степень зараженности менискусом гусениц изменяется в зависимости от сроков сева и сортов высеваемых злаков, определяющих сроки выколашивания хлебов (табл. 8).

На рано колосящихся диких злаках и падалице пшеницы менискус заражает гусениц совки обычно на 15—30 дней раньше и в более сильной степени (до 90%), чем на ранних и поздних посевах пшеницы (рис. 12). Численность вредителя на диком пырее и падалице пшеницы сравнительно низкая.

Необходимо отметить, что на участках с пыреем ползучим гусеницы встречают неблагоприятные условия, в связи с чем фазы развития растения от начала колошения (21 VI 1960) до формирования зерна (8 VII 1960) и молочной спелости (18 VII) проходят в короткий срок; растения быстро засыхают, причем значительное количество зараженных паразитом гусе-

Таблица 8

Зараженность менискусом гусениц зерновой совки на рано колосящихся злаках

Злак	Время учета	Средняя численность гусениц на 1 м²	Зараженность гусениц паразитами (в %)	
			средняя	максимальная
Пырей ползучий	31 VII— 4 VIII 1958	0.01	52.1	53.2
	2 VII—31 VII 1959	8.1	62.9	88.8
	5 VII—17 VIII 1960	1.8	32.8	54.5
Пшеница (падалица)	8 VII—27 VII 1959	9.0	42.3	68.0
	21 VII—22 VIII 1960	2.3	22.6	32.6
Рожь	13 VII 1959	17.3	60.0	60.0

ниц погибает. Гибель их наступала даже в тех случаях, когда перенесенным с пырея гусеницам предлагались колосья пшеницы.

На пшенице менискус заселяет в первую очередь рано колосящиеся посевы. Так, при подзимнем посеве раннеспелого сорта Цезиум 111 при начале колошения 28 VI зараженность гусениц паразитами достигала 70.8%. При посеве пшеницы этого сорта 12—13 V и колошении ее 7 VII было заражено 45.6% гусениц. На среднеспелом сорте Акмолинка 1 при посеве в те же сроки зараженность гусениц была в два раза ниже, чем на Цезиуме 111. Еще ниже зараженность гусениц была отмечена на позднеспелом сорте Искра — 4% (табл. 9).

Таблица 9

Зараженность паразитами гусениц зерновой совки в зависимости от сроков и сортов пшеницы

	Сроки сева	Среднее количество гусениц на 1 кв. м	Зараженность гусениц паразитами (в %)	
			средняя	максимальная
Цезиум 111, раннеспелый	Подзимний	70.0	67.0	81.5
	12—13 V (средний)	4.2	34.0	45.6
	18—21 V (поздний)	0.7	0	0
Акмолинка 1, среднеспелый	9—10 V	10.9	42.5	65.3
	12—14 V	12.8	17.3	28.0
	18—20 V	2.3	15.4	50.0
Искра, позднеспелый	15—16 V	5.0	4.0	5.0
Кустанайская 14	20 V	5.0	0	0

Степень зараженности паразитами гусениц, уходящих на зимовку, была также более высокой на раннеспелых сортах пшеницы (25%), чем на среднеспелых (17%) и позднеспелых (7.7%).

Одной из причин повышенной эффективности менискуса на полях с более ранними сроками колошения является сокращение разрыва между сроками вылета и откладки яиц менискусом и временем появления гусениц совки заражаемых им возрастов. Это способствует успешному размножению и повышению численности особей в популяции.

Зараженность менискусом гусениц зерновой совки находится в большой зависимости от погодных условий в период лёта паразита. Так, в 1958—1959 гг. во время заражения паразитом молодых гусениц стояла теплая солнечная погода с изредка выпадающими осадками, менискус заразил гусениц на 46—90%. В 1960 г. в период отрождения гусениц зерновой совки стояла холодная дождливая погода, менискусом было заражено молодых гусениц лишь на 5—28%, а на отдельных полях до 60%, при этом наблюдалась гибель самок паразита, в гонадах которых содержались зрелые яйца.

Эффективность паразитов зерновой совки в период развития молодых гусениц летом, так же как и весной, зависит от природно-хозяйственных условий в местах обитания энтомофагов (табл. 10).

Зараженность зерновой совки паразитами в Карабалыкском районе достигает 60—84%.

Здесь более интенсивно проявляется также заболевание гусениц гранулезом. В результате высокой эффективности паразитов и заболеваний в течение последних лет численность зерновой совки снизилась до хозяйственно неощутимых размеров. В районах степной зоны, где в результате распашки целины естественные биоценозы нарушены на огромной площади, формирование паразитофауны на пшеничных полях отстает от засе-

Таблица 10

Зараженность паразитами гусениц зерновой совки летнего поколения в различных районах Кустанайской и Челябинской областей

Район	Год	Характеристика района	Средняя численность гусениц на 1 кв. м	Зараженность гусениц паразитами (в %)	
				средняя	максимальная
Кустанайская область					
Затобольский	1959	Степная зона, хозяйства с преобладанием вновь освоенных земель	22.3	5.3	7.8
	1960		124.4	11.1	20.0
Джетыгаринский	1959		10.2	8.6	10.0
	1960		72.8	5.7	12.0
Кустанайский	1959	Степная зона, старые хозяйства	20.6	23.0	28.7
Карабалыкский	1959	На границе с лесостепной зоной, старые хозяйства	19.1	33.4	84.2
	1960		7.5	26.4	60.8
Челябинская область					
Полтавский	1960	Лесостепная зона, старые хозяйства	8.6	25.8	34.0
Брединский	1960		7.4	28.0	50.0

ления их вредными насекомыми. В таких районах (Джетыгаринский, Затобольский и др.) зараженность гусениц зерновой совки паразитами не превышает 10—20% и возрастает в этих условиях до 30—40% лишь на старопахотных землях (Кустанайский район).

Изучение биологических особенностей менискуса и других видов паразитов зерновой совки позволило наметить ряд практических рекомендаций, направленных на обогащение биоценозов в районах освоения целинных и залежных земель путем создания условий, благоприятных для накопления численности полезных насекомых.

1) Максимальное расширение посевов раннеспелых сортов пшеницы, а также высев позднеспелых сортов в ранние сроки. Набор пшеницы с разными сроками колошения будет способствовать удлинению периода деятельности менискуса, лёт которого при благоприятной погоде продолжается до конца августа.

2) При создании полезащитных лесных насаждений включение в их состав цветущих кустарников для создания кормовой базы полезных насекомых.

ЛИТЕРАТУРА

Андреев С. В., В. А. Молчанова, Б. К. Мартенс. 1960. Применение радиоактивных изотопов для маркировки насекомых. Защ. раст. от вредит. и болезн., 2 : 45—47.

Батиашвили И. Д. 1949. К изучению зерновой совки Trachea (Hadena) basilinea Sch. в условиях Грузии. Тр. Инст. защ. раст. (Грузинской ССР), 6 : 65—72.

Богуш П. П. 1959. Материалы по паразитическим насекомым Туркмении. Зоолог. журн., 38, 2 : 189—195.

Григорьева Т. Г. 1958. Зерновые совки. Гос. изд., М.—Л.

Григорьева Т. Г. 1959. К обоснованию приемов защиты зерновых культур в зоне освоения целинных и залежных земель. IV съезд Всесоюзного энтомологического общества, тез. докл., 2 : 21—25.

Григорьева Т. Г., С. Г. Бобинская, В. И. Танский. 1959. Биологические особенности серой зерновой совки и прогноз ее размножения. Защ. раст. от вредит. и болезн., 2 : 38—41.

Григорьева Т. Г., К. А. Сливкина. 1958. Серая зерновая совка и борьба с ней. Алма-Ата.
Григорьева Т. Г. и В. А. Шапиро. 1959. Используйте в борьбе с зерновой совкой ее врагов. Сельское хозяйство, 100, 29 апреля 1959.
Каменкова К. В. 1955. Паразиты вредной черепашки и их дополнительные хозяева в предгорных районах Краснодарского края. Автореф. диссерт., ВИЗР, Л.
Каменкова К. В. 1958. Причины высокой эффективности яйцеедов черепашки в предгорных районах Краснодарского края. Труды ВИЗР, 9 : 285—311.
Каменкова К. В. 1959. Эффективность комплекса паразитов серой зерновой совки по наблюдениям в Карабалыкском районе Кустанайской обл. IV съезд Всесоюзн. энтом. общ., тез. докл., 2 : 153—155.
Кузин Б. С. 1940. Акмолинская зерновая совка. Казахск. н.-и. инст. земледелия им. акад. В. Р. Вильямса, бюлл. 9—10.
Мамонтов Б. А. 1930. Наблюдения над луговым мотыльком и результаты испытания действия инсектисидов на масличных культурах в 1929 г. Изд. Северо-Кавказск. краев. с.-х. опытн. станц., бюлл. 314, Б, 66. Ростов-на-Дону.
Матвеева М. И. 1958. Значение дополнительного питания имагинальных фаз наездников и потенциальная их плодовитость. В кн.: Биологический метод борьбы с вредителями с.-х. культур и лесных насаждений. Тез. докл. Кишенев : 28—30.
Матвеева М. И. 1959. Распределение и развитие численности некотрых паразитических перепончатокрылых в связи с питанием имагинальных форм. Тр. Горьк. с.-х. инст., 8 : 144—149.
Мейер Н. Ф. 1928. К биологии наездников — паразитов озимой совки (Feltia segetum Schiff.). Изв. Отд. прикладн. энтом., III, 2 : 201—218.
Мейер Н. Ф. 1937. Методика учета и выявления паразитических насекомых. Изд. ВИЗР, Л. : 1—19.
Мельниченко А. Н. 1949. Полезащитные лесные полосы степного Заволжья и воздействие их на размножение животных полезных и вредных для сельского хозяйства. Изд. Моск. общ. испыт. прир.
Молчанова В. А., Б. К. Мартенс, К. В. Каменкова. 1961. Радиомаркировка насекомых для изучения их миграции. Матер. симпоз. по применен. биофиз. в обл. защ. раст. ВИЗР, Л.
Поспелов В. П. 1913. Опыты искусственного заражения озимой совки (Agrotis segetum Schiff.) ее паразитами-наездниками в Киевской губ. Вестн. сахарной промышленности, Киев: 1—13 (отд. отт.).
Сахаров Н. Л. 1913. Биология восклицательной совки и озимой по наблюдениям в Тульской и Тверской губ. (A. exclamationis L., A. segetum Schiff.) в 1909—1910 годах. Энтом. станц. садоводства, огородничества и полеводства. Астрахань, 1917.
Сахаров Н. Л. 1930. Вредные совки и борьба с ними. Саратов. Гос. изд. Нижневолжск. края.
Старк В. Н. 1940. Использование сколий для борьбы с хрущами. Вестн. защ. раст., 1—2 : 120—142.
Теленга Н. А. 1941. Фауна СССР, Перепончатокрылые, V, 3.
Теленга Н. А. 1955. Фауна СССР, Перепончатокрылые, V, 4.
Тобиас В. И. 1959. Некоторые вопросы биологии взрослых наездников в связи с дополнительным питанием на цветущей растительности. В кн.: Биолог. метод борьбы с вредит. раст. Изд. УАСХН, Киев : 159—165.
Ушинский А. В. 1931. Из наблюдений над луговым мотыльком. Сборник статей «Луговой мотылек в 1929—1933 гг.» под ред. Е. В. Зверезомб-Зубовского. Книга первая. Изд. УНИ, Киев : 101—104.
Чумакова Б. М. 1949. Влияние личиночного питания на плодовитость хищных насекомых. Энтом. обозр., 30, 3—4 : 225—234.
Чумакова Б. М. 1959. Факторы, обусловливающие эффективность паразита Aphytis proclia Wlk. на калифорнийской щитовке. В кн.: Биолог. метод борьбы с вредит. раст. Тез. докл. Изд. УАСХН, Киев : 174—181.
Шапиро В. А. 1951. Факторы, способствующие размножению паразита Trissolcus simoni Mayr. в природе. Автореф. диссерт. ЛГУ : 1—15.
Шапиро В. А. 1958. О некоторых мерах борьбы с зерновой совкой в Казахской ССР. Вестн. с.-х. науки : 47—51.
Шапиро В. А. 1959а. Паразиты и хищники серой зерновой совки. Защ. раст. от вредит. и болезн., 2 : 1—22.
Шапиро В. А. 1959б. Серая зерновая совка и ее истребители — паразиты и хищники. Кустанайское обл. управл. с. х.
Шапиро В. А. 1959в. Роль паразитов зерновой совки и перспектива повышения их эффективности. IV съезд Всесоюзн. энтом. общ., тез. докл., 2 : 176—178.
Шевырев И. Я. 1912. Паразиты и сверхпаразиты из мира насекомых. Энтом. вестн., I, 1 : 1—77. Киев.
Шек Т. Х. 1960. К биологии паразита серой зерновой совки-наездника Meniscus agnatus Grav. Докл. Казах. акад. с.-х. наук, 1 : 91—96. Алма-Ата.

Щепетильникова В. А. 1949. В кн. Теленга Н. А. и В. И. Щепетильникова, «Руководство по размножению и применению трихограммы для борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур». Киев.

Щепетильникова В. А. 1959. О сочетании деятельности энтомофагов с химическими и агротехническими мероприятиями. В кн.: Биолог. метод борьбы с вредителями растений. Тез. докл. Киев : 213—222.

Rambousek F. 1927. Ueber Rübenschädlinge in Jahre 1925 (Bect. Pests in 1925) Zeitschr. Zuckerind. ČSE Repub. 1 (VII), 43 : 357—360; 44 : 365—370; 45—46: : 373, 378. Prague, 1926.

Watanabe C. 1935. On some species of Braconidae from North China and Korea. Insecta matsum., 10, 12 : 43—51.

Всесоюзный институт защиты растений,
Ленинград.

ЭНТОМОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОЗРЕНИЕ, XLII, 1, 1963

REVUE d'ENTOMOLOGIE de l'URSS

П. И. Мариковский

НОВЫЙ ВИД МУРАВЬЯ POLYERGUS NIGERRIMUS MARIK., SP. N. (HYMENOPTERA, FORMICIDAE) И НЕКОТОРЫЕ ЧЕРТЫ ЕГО БИОЛОГИИ

[P. I. MARIKOVSKY. A NEW SPECIES OF THE ANT POLYERGUS NIGERRIMUS MARIK., SP. N. (HYMENOPTERA, FORMICIDAE) AND SOME FEATURES OF ITS BIOLOGY]

Муравей-амазонка был описан из Европы более чем полтора столетия тому назад известным энтомологом Латрейлем (Latreille, 1798) под названием *Formica rufescens*. Впоследствии Латрейль (1804) для открытого им вида установил новый род, назвав его *Polyergus* Latr. С момента описания этого вида рыжая амазонка (*Polyergus rufescens* Latr.) привлекала неоднократно внимание многих натуралистов своей своеобразной биологией.[1] Рыжая амазонка населяет всю Европу от Италии до Балканского полуострова (Рузский, 1905). В Северной Америке было описано 6 подвидов, из которых один, *P. rufescens lucidus* (M.), иногда выделяется в качестве самостоятельного вида (Creighton, 1950). Нами рыжая амазонка была обнаружена в довольно значительной численности в горных еловых лесах Тянь-Шаня (Мариковский, 1958), а впоследствии и близ города Томска (среднее течение р. Яи). По-видимому, ареал рыжей амазонки шире, чем представлялось до сего времени; этот муравей будет, вероятно, добыт и в других местностях Сибири, а также Дальнего Востока, и окажется транспалеарктическим видом.

Новый вид муравья-амазонки был найден автором в Тувинской АССР, на левом берегу верхнего течения р. Енисея, близ города Кызыл, в полупустыне, поросшей преимущественно полынью (Artemisia frigida Willd.), солянкой (Kochia prostrata Schrad.) и злаком (Agropyron cristatum [L.] P. B.). Основное население муравьев этой местности складывалось главным образом из весьма многочисленного блестящего муравья (*Formica gagates* Latr.), более редкого тонкоголового муравья (*Formica exsecta pressilabris* Nyl.) и встречающегося в незначительном количестве черноголового муравья (*Formica uralensis* Ruz.). По ряду особенностей новый вид хорошо отличается от рыжей амазонки и, по-видимому, представляет собой форму, свойственную пустынным и полупустынным ландшафтам Азии. Приводим его описание.

Рабочий [2] (рис. 1, 4). Голова матовая, мелкоморщинистая, удлиненная, слегка суживающаяся к равномерно округлому затылку; длина ее больше ширины на $^1/_4$ или $^1/_5$. Наибольший диаметр глаз заметно превосходит расстояние между задними глазками, включая и размеры последних. Лобные валики короткие. Лобная площадка не сильно блестящая, иногда заметно морщинистая. От лобной площадки по направлению к переднему глазку тянется узкая, сильно блестящая полоска. Передний край наличника почти ровный, усажен рядом длинных светлых щетинок. Немногочисленные щетинки расположены также и на остальной поверхности наличника. Небольшая группа крепких щетинок находится и на затылке. Верхние челюсти блестя-

[1] Муравей-амазонка периодически совершает набеги на муравейники некоторых видов рода *Formica* L., откуда добывает куколок, из которых и выходят так называемые «помощники», выполняющие все работы, в том числе и кормление самих амазонок, неспособных самостоятельно добывать и принимать пищу.

[2] У рыжей амазонки некоторые авторы относят бесплодных самок к категории так называемых «солдат». Мы придерживаемся термина «рабочий».

щие, покрытые редкими короткими щетинками, изогнутые, слегка расширенные, в средней части внутренней поверхности с рядом мелких зубчиков. Челюстные щупики 4-члениковые, тонкие, слабые, короткие, в 3 раза короче верхних челюстей. Губные щупики 2-члениковые, очень короткие, с трудом различимые. Усики 12-члениковые, без отстоящих волосков. Рукоять усиков покрыта редкими прилегающими щетинками, слабо изогнутая, заметно расширяющаяся к вершине, не доходит до затылочного края головы. 1-й и 2-й членики жгутика усиков наиболее длинные, равны друг другу, каждый взятый в отдельности немного длиннее конечного членика. Остальные членики жгутика короткие, более или менее одинаковые. Все членики жгутика покрыты мелкими прилегающими щетинками.

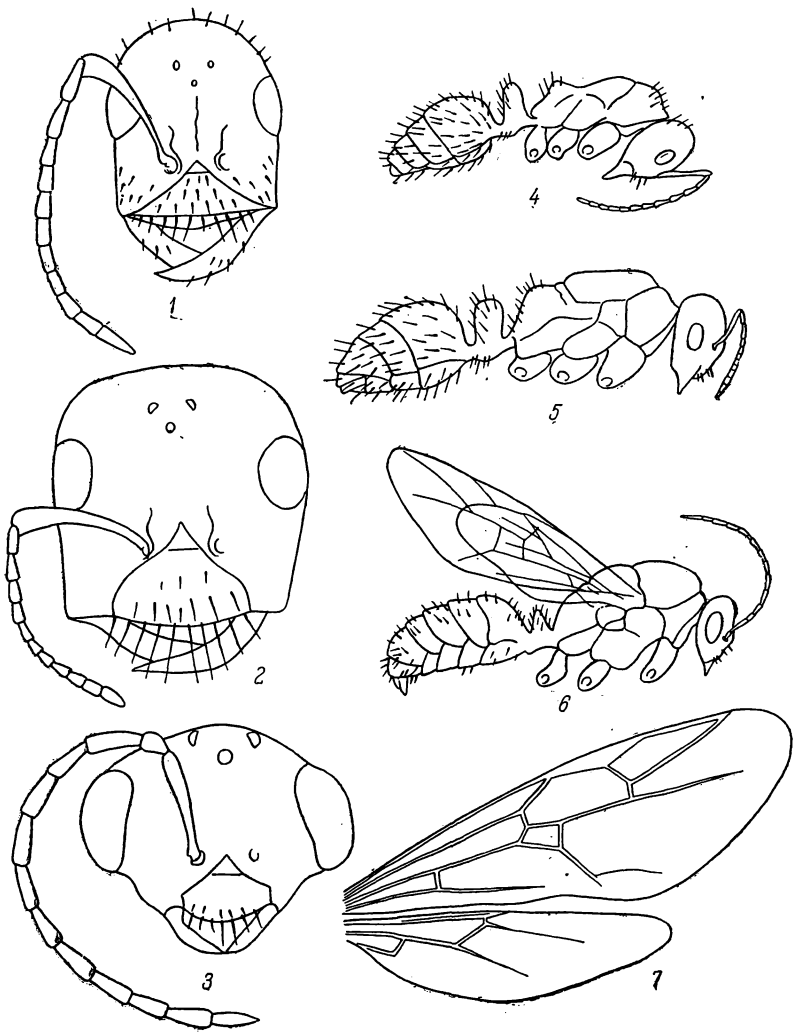


Рис. 1—7. *Polyergus nigerrimus* Marik., sp. n.

1 — голова рабочего; *2* — голова самки; *3* — голова самца; *4* — рабочий; *5* — самка; *6* — самец; *7* — крыло самки.

Переднеспинка сверху удлиненно шаровидная с редкими длинными щетинками, заметно приподнятая. Задняя поверхность заднеспинки срезана почти вертикально и усажена немногочисленными длинными щетинками. Грудь матовая, нежноморщинистая. Ноги блестящие, покрытые мелкими прилегающими волосками. Чешуйка толстая, крупная, спереди выпуклая, сзади уплощенная, с пологим вдавлением в верхней половине, с крупными длинными щетинками по краям, направленными слегка в стороны и кзади. Группа щетинок располагается также и снизу чешуйки. На брюшке располагаются рыжие длинные щетинки, длина которых в общем в $1^1/_2$ раза превосходит длину 1-го членика жгутика; сверху брюшко не сильно блестящее, нежнобархатистое, поверхность тергитов мелкоморщинистая; снизу брюшко лакированно-блестящее.

Цвет тела черный, с едва заметным коричневым оттенком. Ноги, усики, верхние челюсти окрашены светлее, темно-коричневые. Длина 4.5—5.0 мм.

Самка (см. рисунок *2*, *5*). Голова более широкая и короткая, чем у рабочего. Рукоять усиков короткая, достигает лишь уровня переднего глазка. Длина жгутика усиков почти равна длине головы.

Грудь покрыта более густыми волосками, которые располагаются почти равномерно по всей ее дорзальной поверхности. Крылья прозрачные, с легким коричневым оттенком. Жилкование крыльев изображено на рисунке (рис. 7). Чешуйка тоже крупная, толстая, усаженная густыми длинными щетинками. На брюшке щетинок заметно больше, чем у рабочего, хотя их относительная длина меньше.

Все тело, кроме темно-коричневых жгутиков и усиков, глубоко-черного цвета, очень мелкоморщинистое, сильно блестящее. Длина 7—7.5 мм.

Кроме обычных самок, в гнезде была обнаружена одна недоразвитая самка, размеры и форма тела которой, за исключением груди, были полностью такими же, как у настоящей самки. Грудь отличалась от груди рабочего едва заметно вздутой переднеспинкой. Цвет и поверхность покровов этой формы такие же, как и у самки, но ноги более светлые.

Самец (см. рисунок *3*, *6*). Голова широкая, короткая, мелкоморщинистая, матовая. Короткие щетинки в небольшом числе расположены только на наличнике. Рукоять усиков едва достигает уровня переднего глазка. 1-й членик жгутика маленький, его диаметр немного короче длины; 2-й членик в 2—$2^1/_2$ раза длиннее 1-го; остальные членики жгутика короче 2-го и более или менее одинаковые.

Грудь почти голая, слабо блестящая. Небольшое количество щетинок располагается более или менее равномерно на дорзальной поверхности средне- и заднегруди. Чешуйка маленькая, уплощенная, с хорошо выраженной глубокой вершинной вырезкой; боковые лопасти ее остро округлые, усаженные щетинками. Брюшко блестящее, покрыто немногочисленными короткими щетинками, сконцентрированными на последних сегментах. Тело глубоко-черного цвета, лишь голени и лапки темно-коричневые. Длина 5—5.5 мм.

Описываемый вид хорошо отличается от рыжей амазонки (*Polyergus rufescens* Latr.) черным цветом, более матовой поверхностью тела и мелкими размерами. Помимо этого, при сравнении с имеющимися в распоряжении автора рыжими амазонками из окрестностей Томска и различных участков Тянь-Шаня было найдено, что у нового вида лобная площадка более матовая, челюстные щупики короче, на наличнике щетинки выражены резче по переднему краю, голова заметно удлиненная, преимущественно за счет затылка, глаза крупнее. Щетинки, покрывающие тело, особенно на брюшке, явно длиннее. Щетинки брюшка, например, в $1^1/_2$ раза длиннее 1-го членика жгутиков усиков, тогда как у рыжей амазонки они равны ему или слегка длиннее. Скульптура поверхности тела рабочего грубее. Характерной особенностью нового вида также является крупная чешуйка.

Типы вида хранятся в коллекции Зоологического института Академии наук СССР.

Муравейник амазонки, набег жителей которого за куколками наблюдал автор, по внешнему виду ничем не отличался от небольшой колонии гнезд блестящей формики — *Formica gagates* Latr. Эта колония состояла из 7 муравейников и располагалась на площади около 10 м². Каждый муравейник имел один, ведущий в подземное сооружение вход, окруженный небольшим валиком свежевынесенной земли, не занятым растительностью. 6 или 7 гнезд были небольшие, с малочисленными камерами. В них обитало незначительное количество блестящих формик. Седьмое, находившееся в центре, напротив, обладало хорошо разветвленной сетью ходов со множеством горизонтальных камер, располагавшихся на различном уровне. Ходы и камеры опускались вглубь. К сожалению, сильно щебнистая почва и значительное количество камней не позволили проследить, насколько далеко шли вниз камеры муравейника. В этом центральном гнезде и обитали амазонки вместе с куколками, крылатыми самками и самцами, одной недоразвитой самкой и с «помощниками» — блестящими формиками. Бескрылых самок обнаружить не удалось.

Поход амазонок за куколками происходил вечером на заходе солнца. Автор застал уже выстроившуюся колонну, которая передвигалась, никуда не сворачивая, прямым путем к ближайшей небольшой колонии

блестящих формик, располагавшихся в 20 м. Ход муравьев был поспешным, без единой остановки. Достигнув гнезда, муравьи тотчас же проникли в него, и вскоре же началось обратное шествие с куколками, в этом гнезде оказавшимися голыми. Во время налета многие муравьи-хозяева стали разбегаться в разных направлениях. Но с куколками среди них было не более десятка. Таким образом, картина расхищения существенно отличалась от той, которую удалось автору наблюдать при набеге рыжей амазонки в горах Тянь-Шаня (Мариковский, 1958), когда муравьи, хозяева куколок, растаскивали их в разные стороны от своего гнезда. Муравьи-хозяева нападали на черных амазонок, несших куколок. Некоторые пытались отнимать их, схватив за какую-нибудь часть тела. Ни одна из амазонок не прибегала к защите челюстями, даже в том случае, когда была свободна от ноши, а количество нападающих оказывалось довольно значительным, и после налета с обеих сторон не было никаких жертв. Амазонки, особенно несшие куколок, отбивались от нападавших своеобразными множественными молниеносными ударами туловища.

Амазонки, выскочившие из гнезда с ношей, вначале разбегались широким фронтом, затем, собираясь тесной колонной, шествовали по старому пути обратно. Последнее обстоятельство затрудняло нападение хозяев, так как на территории, где происходили стычки муравьев, амазонки были рассеяны.

Всех куколок муравьи поместили не в главное жилище, а в ближайшее гнездо-филиал, несмотря на то, что оно располагалось в полуметре от основного жилища. Тут куколки принимались муравьями-«помощниками», блестящей формикой. Незначительное число куколок было занесено во второй филиал, находившийся за основным жилищем. Некоторые муравьи-амазонки, добравшись до одного из филиалов, бросали куколок и спешно ползли обратно, но, встретив возвращающуюся колонну, поворачивали с нею. В налете участвовало около четырех сотен муравьев. Почти каждый из участников принес по куколке. Но второй рейс с ношей никому совершить не удалось. Некоторое время после того, как все куколки были занесены в жилище, муравьи беспорядочно ползали по поверхности земли на территории своей колонии, постепенно успокаиваясь и скрываясь в жилище. Весь налет произошел в течение получаса.

Таким образом, по ряду черт налет происходил более примитивно, чем это удалось наблюдать автору у рыжей амазонки (Мариковский, 1958). В частности, движение колонны не носило характер столь организованного шествия, муравьи не подготовили близ разоряемого гнезда пункта, куда бы временно можно было сносить куколок, для того чтобы каждому участнику сделать несколько рейсов.

Своеобразно было и поведение муравьев разоренного гнезда. Тотчас же по окончании налета муравьи стали возвращаться в свое жилище. Многих муравьев, очевидно принадлежавших к так называемой «внутренней службе»,[1] тащили в челюстях. Спасенных куколок, находившихся снаружи, было несколько штук. Их вскоре же занесли обратно. В наступившей темноте муравьи стали заделывать единственное отверстие гнезда кусочками земли и обломками растений. Эта своеобразная баррикада была постепенно разобрана только к концу следующего дня.

Черные амазонки перенесли всех куколок из временного прибежища в основное. Характерно то, что в течение последующих двух суток наблюдений за этим гнездом, до того как оно было раскопано, амазонки совершенно не показывались на поверхности земли, несмотря на то, что их «помощники» были вполне активны и заняты обычными делами. Вследствие указанного обстоятельства находка черной амазонки сильно затруднена, и муравьев можно обнаружить только в то время, когда они направляются колонной в поход за куколками, что и следует иметь в виду при поисках этого вида.

[1] Под этим термином, принятым в мирмекологии, подразумеваются муравьи, выполняющие работы в пределах гнезда и его обычно не покидающие.

ЛИТЕРАТУРА

Мариковский П. И. 1958. Очерки по биологии муравьев. Сообщение I. Уч. зап. Биолого-почвен. факульт. Киргизск. унив., 7 : 295—300.
Рузский М. Д. 1905. Муравьи России. Казань : 1—799.
Creighton W. S. 1950. The ants of North America. Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard College : 1—585.
Latreille P. A. 1798. Essai sur l'histoire de fourmis de la France. Brives an 6.
Latreille P. A. 1802—1805. Histoire naturelle général et particulière des Crustacées et des Insectes. Paris.

Институт зоологии
АН Казахской ССР,
Алма-Ата.

SUMMARY

A new species of «Amazon» ant, *Polyergus nigerrimus* Marik., sp. n., was found on the left bank of the upper Jenisei near Kyzyl town in semi-desert. It differs well from *Polyergus rufescens* Latr. in the black colour, more dull surface of the body and small size. Besides, in *P. nigerrimus*, sp. n., the frontal plate is more dull, maxillary palpi are shorter, head is more elongated, generally on account of ociput, eyes are larger, setae covering the body are longer, scale-like segment is thicker and larger.

The ant-nest is located in the ground and consists of several chambers of which one in the centre is the main and has branched passages. «Helpmates» of *P. nigerrimus*, sp. n., were ants *Formica gagates* Latr.

The author observed in the evening the raid of *P. nigerrimus*, sp. n., into the nest of *F. gagates*, nearly four hundred ants took part in it. During the raid, inspite of the attacks of ants-hosts, ants of *P. nigerrimus*, sp. n., protected themselves striking violent blows with their bodies not using sharp jaws even when being not occupied with a pupa. Owing to this there were no victims from both sides. Each ant of *P. nigerrimus*, sp. n., captured only one pupa and none of them went for more than one run with a burden.

After the raid ants of *F. gagates* blockaded the single entrance to the nest with fragments of soil. During two days after the raid ants of *P. nigerrimus*, sp. n., did not appear on the surface of the nest.

ЭНТОМОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОЗРЕНИЕ, XLII, 1, 1963

REVUE d'ENTOMOLOGIE de l'URSS

Н. Н. Благовещенская

ГИГАНТСКАЯ КОЛОНИЯ ОДИНОЧНОЙ ПЧЕЛЫ DASYPODA PLUMIPES PZ. (HYMENOPTERA, MELITTIDAE)

[N. N. BLAGOVESTCHENSKAYA. GIANT COLONY OF THE SOLITARY BEE DASYPODA PLUMIPES PZ. (HYMENOPTERA, MELITTIDAE)]

Одиночные пчелы *Dasypoda plumipes* Pz. гнездятся колониями. Этот факт уже освещался в литературе. Так, Фрей-Геснер (Frey-Gessner, 1899) отмечает, что в Швейцарии *D. plumipes* живет большими колониями на сухих солнечных склонах. Язуматсу (Yasumatsu, 1935) приводит сообщение о том, что *D. japonica* Ckll., вид, очень близкий к *D. plumipes*, селится большими колониями на откосах, обращенных на юг. С. И. Малышевым (1927, 1936) проведены обстоятельные исследования гнездования *D. plumipes* в Белгородской обл. у с. Борисовки. Он пишет, что колонии *D. plumipes* обычно располагаются в рыхлой почве. С. И. Малышев установил, что постройки этой пчелы входяще-ветвистого типа, и изучил строение ячеек. Н. Н. Благовещенской (1955) были описаны в Ульяновской обл. колонии *D. plumipes*. Наибольшая из них включала около 30 000 гнездящихся самок. Это была наиболее крупная из всех описанных к тому времени в литературе колоний *D. plumipes*. У Янь-жу (1960) проводила у с. Борисовки Белгородской обл. наблюдения над небольшой, но плотной колонией *D. plumipes*.

Автором при проведении ежегодных обследований в Ульяновской обл. по фауне и гнездованию пчелиных были зарегистрированы и описаны десятки колоний *D. plumipes*. Колонии встречаются довольно часто при маршрутных обследованиях местности, о чем свидетельствуют даты их нахождения; наиболее крупные из них следующие.

18 VII 1952. Колония к северо-востоку от с. Грязнухи Ульяновского района на возвышенном берегу р. Свияги. Гнездится около 30 000 самок. Средняя плотность колонии — 15 норок на 1 м^2.

25 VII 1952. Колония располагается к западу от с. Грязнухи Ульяновского района на пологих южных склонах, занятых посевами люцерны, с супесчаной почвой, где травостой сильно изрежен; длина 15 м, ширина 10 м. Гнездится 850 самок. Средняя плотность колонии — 7 норок на 1 м^2.

24 VII 1953. Колония к юго-востоку от пос. Сурского на высоком левом берегу р. Суры; длина 5 м, ширина 10 м. Гнездится 150 самок. Средняя плотность колонии — 10 норок на 1 м^2.

22 VII 1957. Колония к юго-западу от ст. Анненково Куйбышевской ж. д. на склоне южной экспозиции, спускающемся к железнодорожному полотну; длина 200 м, ширина 6 м. Гнездится 24 000 самок. Средняя плотность колонии — 20 норок на 1 м^2.

23 VII 1957. Колония на разъезде Камандак Куйбышевской ж. д. на пологом склоне юго-восточной экспозиции; длина 100 м, ширина 3 м. Гнездится 4500 самок. Средняя плотность колонии — 15 норок на 1 м^2.

26 VII 1957. Колония к югу от с. Красный Бор Вешкаймского района на песчаном пологом склоне юго-восточной экспозиции в сосновом лесу; длина 50 м, ширина 3 м. Гнездится 2500 самок. Средняя плотность колонии — 18 норок на 1 м^2.

29 VII 1957. Колония к югу от с. Красный Бор Вешкаймского района на задернованном склоне оврага; длина 150 м, ширина 5 м. Гнездится 15 750 самок. Средняя плотность колонии — 21 норка на 1 м^2.

9 VIII 1960. Колония к юго-востоку от с. Сосновки Карсунского района близ опушки соснового леса; площадь 350 м^2. Гнездится 9800 самок. Средняя плотность колонии — 28 норок на 1 м^2.

10 VIII 1960. Колония к юго-западу от с. Сосновки Карсунского района на опушке соснового леса; площадь 110 м². Гнездится 6600 самок. Средняя плотность колонии — 60 норок на 1 м².

11 VIII 1960. Колония к юго-западу от с. Сосновки Карсунского района у опушки леса на небольшом склоне восточной экспозиции; площадь 434 м². Гнездится 30 280 самок. Средняя плотность колонии — 70 норок на 1 м² (максимальная — 93 норки на 1 м²).

20 VIII 1960. Колония к западу от с. Новая Алесеевка Николаевского района на склоне коренного берега к небольшой речке Сухая Ломовка; общая площадь 13 500 м². Гнездится 540 000 самок. Средняя плотность колонии — 40 норок на 1 м².

Особого внимания заслуживает колония *D. plumipes*, найденная 4 VIII 1960 в Вешкаймском районе близ с. Ховрино. Она располагается по склону правого коренного берега р. Барыша на протяжении более 7 км; ширина ее колеблется от 10 до 150 м. Плотность норок в колонии неравномерна. Эта неравномерность зависит от рельефа и связанной с ним освещенности участков колонии. Рельеф здесь слегка мелковсхолмленный, поэтому имеются склоны различных экспозиций. Склоны юго-восточной, южной и юго-западной экспозиций хорошо прогреваются солнцем и довольно густо заселены пчелами. Северные склоны холмов пчелами не заселены. Если вычесть из общей площади колонии северные склоны, которые, кстати, значительно более крутые, и 200-метровый прогон для овец, где норок тоже нет, то протяженность колонии будет равна 6 км. Следовательно, полезная площадь колонии (принимая ее среднюю ширину за 60 м), занятая гнездами пчел, будет равна 6000 × 60 м=360 000 м².

Для определения общего числа гнездящихся в колонии самок производились подсчеты их на 1 м².

Коренной берег на всем протяжении колонии представляет собой песчаную типчаково-разнотравную степь, с плотностью растительного покрова 60—70%. Противоположный берег реки — обширные пойменные луга с обилием Trifolium pratense, T. repens, T. montanum, Vicia cracca, Lotus corniculatus, Leontodon autumnalis, Hieracium sp. sp., Cichorium inthybus, Centaurea scabiosa, C. maculosa, Tanacetum и др. Часть лугов распахана и засеяна гречихой.

Расположение норок на 1 м² было точно перенесено на миллиметровую бумагу размером 10 × 10 см, так что зафиксировано не только число норок на 1 м² в колонии, но и их расположение относительно друг друга. Среднее число норок на 1 м² равно 21. Следовательно, во всей колонии гнездится 21 × 360 000=7 560 000 самок *D. plumipes*. Таким образом, Барышская колония — самая большая из всех известных колоний *D. plumipes*.

В колонии выбирались более или менее изолированные гнезда (чаще всего по краю колонии) и проводилась их заливка гипсом. Полученные слепки и описание строения ячеек подтверждают соображения, высказанные автором раньше (Благовещенская, 1955). При учете норок на метровках были приняты во внимание и мелкие норки *Halictus fosciatus* Nyl. и *H. laevigatus* Kby. Число этих мелких норок в среднем 13 на 1 м². В пересчете на всю площадь колонии это составит 4 680 000 гнездящихся самок. Следовательно, в Барышской колонии гнездится всего 12 240 000 одиночных пчел, прекрасных опылителей растений, в том числе и важных сельскохозяйственных культур.

Экологические факторы, способствовавшие образованию такой гигантской колонии, следующие: 1) южная и юго-западная экспозиции склонов коренного берега Барыша; 2) песчаная почва; 3) минимальный выпас скота, так как выше по склону располагаются посевы зерновых культур; 4) обильная кормовая база.

Кроме того, здесь имели значение и исторические причины. Барышская колония пчел, безусловно, очень древняя. Сама р. Барыш, как и вообще основная гидрографическая сеть Русской равнины, сформировалась еще во второй половине третичного периода (в неогене), а пески коренного берега отложились в палеогене, когда здесь было мелководное море. Позже, в четвертичный период, на палеогеновых песках получили распростране-

ние сосновые леса. На освещенных южных склонах коренного берега р. Барыша, занятых тогда сосновыми лесами, и сформировались колонии *Dasypoda* и некоторых других одиночных пчел. Это предположение подтверждается и некоторыми наблюдениями над современными колониями *Dasypoda*. Так, одна из колоний *Dasypoda* близ с. Сосновки Карсунского района, находящаяся на опушке соснового леса на небольшом южном склоне, оказалась самой плотной из всех известных: 93 норки на 1 м². Во многих других случаях приходилось находить колонии также в сосновом лесу. По устному сообщению В. В. Попова и по наблюдениям автора, колонии *Dasypoda* чаще всего располагаются по склонам древних рек. Поскольку Барышская колония находится на склоне коренного берега древней реки и является такой крупной, мы можем и ее считать очень древней.

Как уже указывалось, Барышская колония не однородна по своему видовому составу. Преобладающее число норок принадлежит *D. plumipes*, которых над колонией летает множество. В меньшем числе имеются норки других видов одиночных пчел. Общий список обитателей колонии следующий: *Dasypoda plumipes*, *Systropa curvicornis* Scop., *S. planidens* Gir., *Andrena funebris* Pz., *Colletes daviesanus* Sm., *Halictus fasciatus* Nyl., *H. laevigatus* Kby., *Tetralonia dentata* Kby., *Anthophora bimaculata* Pz., *Panurginus labiatus* Eversm.

Эти 10 видов пчел самостоятельно гнездятся в колонии. За счет их в этой же колонии обитают следующие виды паразитических пчелиных: *Sphecodes gibbus* L., *Sph. fuscipennis* Germ., *Sph. divisus* Kby., *Biastes emarginatus* Schnck., *Crocisa ramosa* Lep.

В колонии гнездятся и три вида ос: *Bembex rostrata* L., *Ammophila sabulosa* L., *Cerceris*.

Таким образом, в колонии обитает 18 видов перепончатокрылых, находящихся в различных взаимоотношениях друг с другом.

В списке обитателей колонии указаны паразитические пчелиные. Они относятся к категории «кукушек», или «нахлебников», т. е. самка этих паразитических пчел откладывает свое яйцо в незапечатанную ячейку пчелы хозяйки, в которой уже заготовлена «провизия» и отложено яйцо. Личинка паразитирующих пчел быстро развивается, сначала уничтожая яйцо хозяина, а потом и заготовленную пищу. Пчелы *Sphecodes* паразитируют в гнездах пчел из рода *Dasypoda* и рода *Halictus*, пчелы рода *Biastes* — в гнездах *Systropa*, пчелы *Crocisa* — в гнездах рода *Anthophora*.

В заключение хотелось бы подчеркнуть, что, поскольку Барышская колония является самой крупной, можно сказать гигантской колонией одиночных пчел, ее, как и другие подобные колонии, необходимо взять под охрану и эта охрана должна прежде всего заключаться в запрещении выпаса скота.

ЛИТЕРАТУРА

Благовещенская Н. Н. 1955. Гнездование мохноногих пчел Dasypoda plumipes Pz. (Hymenoptera, Melittidae) в Ульяновской области. Энтом. обозр., XXXIV : 157—163.

Малышев С. И. 1927. Гнездование мохноногих пчел Dasypoda Latr. (Hymenoptera, Apoidea.) Тр. Ленингр. общ. естествоисп., LVII, 2 : 123—144.

[Малышев С. И.] Malyshev S. I. 1936. The nesting habits of solitary bees. Eos, XI, 3 : 20—309.

У Янь-жу. 1960. Пчелиные — опылители бобовых растений Борисовки, Белгородской области. Автореф. диссерт. Зоолог. инст. АН СССР, Л. : 1—18.

Frey-Gessner E. 1899. Hymenoptera Apidae. Fauna insectorum Helvetiae, I : VII, 392.

Linsley E. G. 1958. The ecology of solitary bees. Hilgardia, 27, 19 : 543—599.

Yasumatsu K. 1935. Bemerkungen über einige Arten der Bienengattung Dasypoda Latreille aus der Mandschurischen Subregion (Hymenoptera, Apoidea). Kontyu, IX, 4 : 159—164.

Ульяновский педагогический институт,
г. Ульяновск.

ЭНТОМОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОЗРЕНИЕ, XLII, 1, 1963
REVUE d'ENTOMOLOGIE de l'URSS

А. Н. Мельниченко

ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ГЛАЗ МЕДОНОСНОЙ ПЧЕЛЫ APIS MELLIFERA L. (HYMENOPTERA, APIDAE) И СОЛНЕЧНЫЙ СВЕТ

[A. N. MELNITCHENKO. GEOGRAPHICAL VARIABILITY OF THE EYES OF THE HONEY BEE APIS MELLIFERA L. (HYMENOPTERA, APIDAE) AND THE SUN LIGHT]

«Глаз в отношении энергии приспособлен не к самому Солнцу, а к солнечному свету, рассеянному от окружающих тел».
С. И. Вавилов.

Глаза животных, в том числе медоносных пчел, самые достоверные и дальнодействующие анализаторы цвета и расстояния, формы и размеров окружающих предметов. Наряду с органами обоняния они возникли и стали совершенствоваться уже на самых ранних этапах развития животного мира.

В зрительных восприятиях пчел и других насекомых решающую роль играют фасеточные глаза, состоящие из множества мелких глазков — омматидиев. Строение и функции фасеточных глаз очень сложны и своеобразны. Пчелы обладают цветовым зрением. Их глаза хорошо различают не только цвета спектра видимого света, но и ультрафиолетовые лучи. Велика острота и значительна дальность их зрения.

Однако до сих пор многие важные вопросы анатомии и особенно физиологии органов зрения пчел изучены крайне недостаточно, что затрудняет создание полноценной теории этого процесса. Даже такая относительно простая задача, как точное определение количества фасеток и размеров глаз рабочих пчел, маток и трутней, решена лишь в грубом приближении. Так, Шенфельд (Schönfeld, 1955) считает, что сложные глаза рабочих пчел содержат от 4.000 до 4.500 фасеток, Снодграсс (Snodgrass, 1956) — от 4.500 до 5.000, Крищунас (1958) — от 8.000 до 13.000, Залесский (1958) — даже до 63.000 фасеток!

Еще более разноречивы данные о количестве фасеток глаз маток и трутней. Почти вовсе не изучены приспособления фасеточных глаз пчел и других насекомых к восприятию расстояний (аккомодация) и разной интенсивности освещения (адаптация). Сделаны только первые шаги в изучении локализации зрительных нервных центров и почти ничего не сделано в изучении физиологии этих центров и зрительных (проводниковых) путей глаза.

Только вследствие неполноты знания могла появиться на свет и получить распространение, например, «теория компасно-часового зрения», согласно которой пчелы направляются к цветам за нектаром не потому, что видят и обоняют их, а потому, что в теле пчел якобы имеются какие-то «внутренние часы» с врожденным «суточным заводом» (Мазохин-Поршняков, 1961 и др.).

Из сказанного понятно, насколько актуальным является конкретное экспериментальное исследование различных сторон зрения пчел и других насекомых.

В процессе изучения дальности зрения пчел (Мельниченко, 1961) мы столкнулись с необходимостью иметь точные сведения о количестве глазных фасеток у пчел различных популяций, а также о зависимости числа фасеток и размеров глаз от интенсивности (энергии) солнечной радиации, закономерно изменяющейся в различных биоклиматических зонах, что имеет существенное значение для понимания причин географической изменчивости пчел. При отсутствии указанных сведений в литературе нам пришлось добывать их своими силами.

Количественный состав глазных фасеток изучался нами у пчел следующих географически различных популяций: горногрузинской из района Чхороцку (42.5° с. ш., 42.2° в. д.), кубанской из района Майкопа (44.6° с. ш., 40.2° в. д.), воронежской из Гремячского района (51.5° с. ш., 39.0° в. д.) и горьковской из Варнавинского района (57.5° с. ш., 45.1° в. д.).

Названные популяции — это хорошо различающиеся по комплексам экстерьерных и интерьерных признаков расы, или подвиды медоносных пчел. Особенно контрастны различия между горногрузинскими и кубанскими пчелами, между горногрузинскими, кубанскими и среднерусскими лесными пчелами. Районы обитания каждого подвида пчел расположены в разных биоклиматических зонах: горногрузинских — в зоне влажных субтропиков, обильных солнечным светом и теплом; кубанских — в лесостепье предгорий Кавказа; воронежских — в зоне разнотравной степи среднерусской равнины; горьковских — в зоне таежных лесов Верхнего Заволжья, где летом преобладает облачная и прохладная погода.

Чтобы сделать подсчет фасеток точным, необходимо иметь хорошие многократно увеличенные фотоснимки хрусталиковой роговицы глаза. Для получения таких фотоснимков нами была применена следующая методика препаровки фасеточных глаз и микрофотографирования. Глаза вместе с головой пчелы выварились в течение 15 минут в 10%-м растворе калийной щелочи, затем несколько раз промывались водой и помещались на 25—30 минут в 70%-й спирт. Ткань хрусталиковой роговицы, отслоенная в результате указанной обработки, отделялась от поверхности глаза при помощи препаровальных игл и бритвы, очищалась от волосков и погружалась в каплю глицерина, находящуюся на предметном стекле. Для удаления из глицерина пузырьков воздуха, резко ухудшающих фотографирование, стекло вместе с препаратом роговицы подогревалось на спиртовой лампе, после чего препарат накрывался покровным стеклом.

Успешное фотографирование хрусталиковой роговицы возможно лишь тогда, когда препарат ее плоский. Но сделать целый препарат плоским удается (и то не всегда) лишь в отношении глаз рабочих пчел и маток. Препарат же роговицы глаза трутней обязательно надо разрезать на 3—4 дольки, после чего можно его сделать плоским, чтобы сфотографировать все фасетки. Хорошо изготовленные препараты фотографировались в проходящем свете при помощи микрофотонасадок. При печатании фотоснимки роговицы увеличивались в 75—100 раз. Подсчет фасеток производился только на тех фотоснимках препаратов, которые были вполне доброкачественными. При строгом отборе до 30% препаратов приходилось браковать.

Данные раздельного подсчета глазных фасеток рабочих пчел, маток и трутней различных популяций обрабатывались методом математической статистики. Полученные числовые величины оказались статистически достоверными.

Сведения об интенсивности солнечной радиации в зонах обитания исследуемых популяций пчел взяты из работ по актинометрии и других источников (Калитин, 1938, 1947; Шаронов, 1945; Клешнин, 1954, и др.).

Весьма трудоемкая и квалифицированная работа по изготовлению препаратов хрусталиковой роговицы, фотографированию и подсчету глазных фасеток выполнялась под руководством автора студентами-дипломниками кафедры дарвинизма и генетики Горьковского университета Н. Никифоровой, Л. Палигиной и частично ассистентом В. М. Неручевым, которым автор приносит искреннюю благодарность.



Рис. 1. Хрусталиковая роговица фасеточного глаза рабочей особи домашней пчелы.

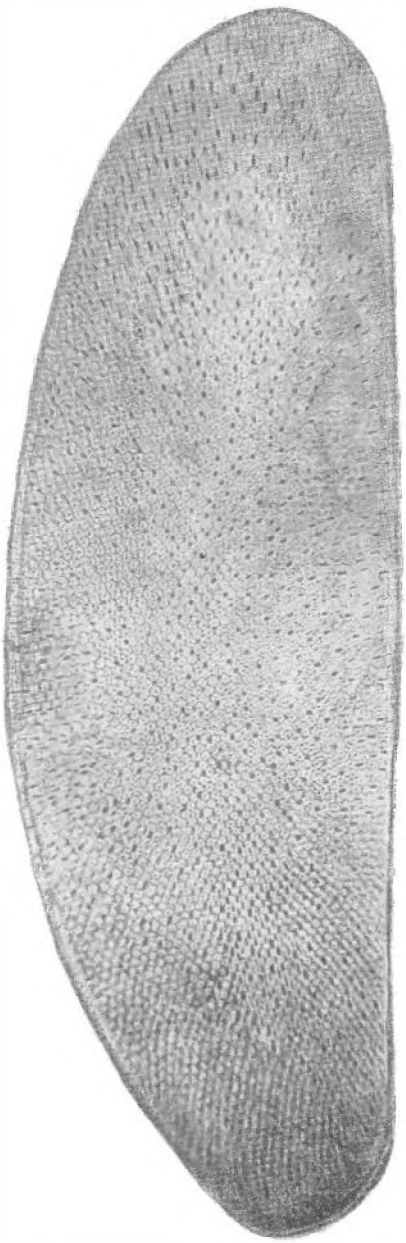


Рис. 2. Хрусталиковая роговица фасеточного глаза матки домашней пчелы.

Общий вид фотоснимков увеличенной в 100 раз хрусталиковой роговицы фасеточных глаз рабочих пчел, маток и трутней горьковской популяции показан на рис. 1—3.

Из рисунков видно, что фасеточные глаза маток, в сравнении с глазами рабочих пчел и трутней, заметно меньше по площади и более узкие. Самые крупные и «широкие» глаза — у трутней. Глазные фасетки снаружи имеют форму правильных шестигранников одинаковых размеров. Фасетки отделяются друг от друга тонкостенной оболочкой, а также мелкими волосками. Последние, очевидно, играют важную роль в направлении световых лучей к центрам хрусталиков, что делает зрение пчел очень острым на близком расстоянии от предметов. Все фасетки глаза вместе взятые образуют единое лучепреломляющее тело, обеспечивающее целостное отраже-

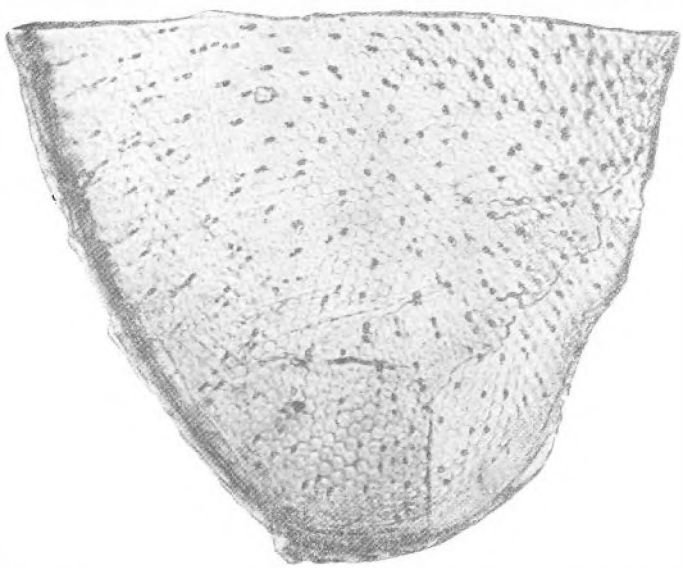


Рис. 3. 1/4 часть хрусталиковой роговицы фасеточного глаза трутня.

ние предметов на сетчатке глаза, что подтверждается фотографированием предметов через срез хрусталиковой ткани фасеточного глаза (Exner, 1891; Эльтрингем, 1934).

Итоги вариационно-статистического анализа количественного состава фасеток глаз рабочих пчел, маток и трутней различных популяций показаны на табл. 1—3.

Из приведенных таблиц видно прежде всего, что количество глазных фасеток резко различно не только у разных стаз (рабочих пчел, маток, трутней) семей данной популяции, но также у одной и той же стазы, например рабочих пчел географически разных популяций. Так, глаза рабочих пчел горногрузинской популяции содержат в среднем 4503.27 ± 75.12 фасеток, а глаза рабочих пчел горьковской популяции 5340.72 ± 62.61 (разница с грузинскими — 837 фасеток). Глаза маток горногрузинских пчел содержат в среднем 3294.50 ± 53.90 фасеток, а глаза маток горьковской популяции 3871.00 ± 127.70 (разница с грузинскими — 575 фасеток).

Глаза трутней горногрузинской популяции содержат в среднем 9349.00 ± 127.80 фасеток, а глаза трутней горьковской популяции 9955.00 ± 152.90 (разница с грузинскими — 606 фасеток). Глаза трутней имеют фасеток вдвое больше, чем глаза рабочих пчел, и почти втрое больше, чем глаза маток. Наибольшим оказывается у них и размах изменчивости

Таблица 1

Количество фасеток глаза рабочих пчел различных популяций

Популяция пчел и район	Крайние пределы числа фасеток (lim.)	Среднеарифметическое число фасеток ($M \pm m$)	Квадратическое отклонение (σ)	Коэффициент изменчивости ($Cv\%$)	Количество измеренных особей (n)
Горногрузинская (Чхороцку) . . .	3962—5270	4503.24±75.12	375.60	8.3	25
Кубанская (Майкоп)	3407—5549	4695.00±50.70	277.70	7.6	28
Воронежская (Гремячье)	4887—6140	5156.80±67.50	357.40	5.3	30
Горьковская (Варнавино)	4904—6569	5340.62±62.61	313.08	5.8	25

Таблица 2

Количество фасеток глаза маток различных популяций

Популяция пчел и района	Крайние пределы числа фасеток (lim.)	Среднеарифметическое число фасеток ($M \pm m$)	Квадратическое отклонение (σ)	Коэффициент изменчивости ($Cv\%$)	Количество измеренных особей (n)
Горногрузинская (Чхороцку) . . .	2862—3872	3294.50±53.90	252.78	7.8	22
Горьковская (Варнавино)	3668—4244	3871.00±127.70	255.3	6.5	14

Таблица 3

Количество фасеток глаза трутней различных популяций

Популяция пчел и район	Крайние пределы числа фасеток (lim.)	Среднеарифметическое число фасеток ($M \pm m$)	Квадратическое отклонение (σ)	Коэффициент изменчивости ($Cv\%$)	Количество измеренных особей (n)
Горногрузинская (Чхороцку) . . .	8322—10186	9349.00±127.80	541.30	5.7	18
Горьковская (Варнавино)	8348—11086	9955.00±152.90	648.80	6.2	18

(σ) числа фасеток. Эти особенности строения фасеточных глаз трутней, очевидно, связаны с важной ролью их органов зрения при поисках матки во время «брачного лёта». Большие глаза трутней — одно из следствий полового отбора.

Широкая изменчивость количества фасеток и размеров глаз пчел свидетельствует о высоком функционально-приспособительном их значении. Не случайно и то, что наибольший размах изменчивости размеров глаз (σ) обнаруживается у трутней и рабочих пчел и наименьший — у маток.

При значительной изменчивости количества глазных фасеток их величины оказываются специфическими (стандартными) для пчел каждой популяции (табл. 1, 2, 3). Последнее подтверждается и более точным анализом величин вариационных рядов.

Следовательно, можно с достаточным основанием утверждать, что среднеарифметические и другие величины, характеризующие количественный состав глазных фасеток, являются надежными признаками географической изменчивости медоносных пчел.

Однако самое значительное в географической изменчивости пчел заключается в том, что количество фасеток и размеры глаз закономерно увеличиваются с юга на север при движении от меньших географических широт к бóльшим. Так, если принять среднее количество *M* глазных фасеток горногрузинских пчел за 100%, то у кубанских оно равно 104.2, у воронежских 114.5, а у горьковских 118.5%. То есть при движении от района Чхороцку (42.5° с. ш.) к северу до Майкопа (44.6 с. ш.), Воронежа (51.6 с. ш.) и Горького (56.2° с. ш.) на каждый градус широты увеличивается количество глазных фасеток у рабочих пчел в среднем на 60, у трутней — на 43 и у маток — на 41. При этом более значительным оказывается увеличение количества глазных фасеток на 1° широты от Чхороцку до Майкопа (96 фасеток), чем от Майкопа до Воронежа (70 фасеток), и от Воронежа до Горького (36 фасеток).

Необходимо особо подчеркнуть тот факт, что закономерное изменение количества глазных фасеток происходит параллельно у рабочих пчел, маток и трутней, что свидетельствует о единстве причин, вызывающих это изменение.

Каковы же причины закономерного увеличения количества фасеток и размеров глаз пчел при движении их с юга на север?

Известно, что у пчел в направлении с юга на север изменяются многие признаки их тела — длина хоботка, площадь крыла, кубитальный индекс, размеры восковых желез, длина—ширина тергитов и др., что неоднократно описывалось рядом автором (Хохлов, 1915; Скориков, 1924, 1930; Михайлов, 1926, 1930; Алпатов, 1925, 1940, 1948; Губин, 1928; Шереметьев, 1962). Правда, ни один из названных признаков не изменяется в широтном направлении с достаточной правильностью (Алпатов, 1948; Шереметьев, 1962), что, по-видимому, является следствием многообразия причин изменчивости. Необходимо при этом отметить, что большинство авторов, изучавших географическую изменчивость пчел, уклонилось от раскрытия ее причин, некоторые же сделали надуманные выводы. Так, В. В. Алпатов (1948), отрицая роль условий существования в изменчивости наследуемых признаков, сводит причины географической изменчивости пчел к случайным, независимым от условий жизни мутациям, которые посредством естественного отбора чудесным образом становятся полезными целесообразностями. Нетрудно понять, насколько ошибочно представление о всемогуществе естественного отбора при отрицании роли условий жизни в изменении наследственности организмов.

Наши данные показывают, что ни один из мерных признаков медоносных пчел не изменяется с такой правильностью в широтном направлении, как количество фасеток и размеры фасеточных глаз. Это определенно направленное и наследственно закрепленное изменение фасеточных глаз должно быть связано с каким-то жизненно важным условием существования пчел, которое так же закономерно изменяется в широтном направлении.

Таким постоянно действующим и могущественным условием жизненной среды пчел является солнечный свет, интенсивность (энергия) которого на Земле закономерно изменяется в широтном направлении. Несмотря на то что высота, рельеф местности и облачность, иногда значительно разнящиеся на одной и той же географической широте, вносят изменение в широтное распределение солнечного освещения, они не нарушают общей закономерности этого распределения, что доказано многими актинометрическими измерениями, проведенными в СССР и за его пределами.

На табл. 4, 5, 6 и рис. 4 приведены данные широтного изменения солнечной радиации и фасеточных глаз медоносных пчел. Из табл. 4 видно,

Таблица 4

Изменение суммарной радиации Солнца и напряжения ультрафиолетовой его радиации на разных широтах европейской части СССР в период мая—августа

Широта местности (в градусах сев. широты)	Количество суммарной солнечной радиации в гр/калориях, получаемой 1 см² поверхности закрытого грунта за май—август (по Клешнину)	Напряжение ультрафиолетовой радиации Солнца в полдень первого часа в сумме за май и июль (по Калитину)
40	573 (100%)	0.119 (100%)
45	532 (92.8%)	0.115 (96.6%)
50	517 (90.2%)	0.111 (93.2%)
55	496 (86.5%)	0.103 (86.5%)
60	474 (82.7%)	0.099 (83.2%)

Таблица 5

Высота Солнца в 12 часов дня каждого десятого числа мая—июня—июля—августа на различных широтах (по Шаронову)

Широта местности (в градусах сев. широты)	Май	Июнь	Июль	Август
	градусы угла			
40	68	72	72	66
45	62	67	66	61
50	57	62	62	56
55	53	57	57	51
60	48	53	52	46

что интенсивность солнечной радиации (суммарной и ультрафиолетовой) действительно закономерно убывает в направлении с юга на север. Разница ее величин между 40° с. ш. и 60° с. ш. достигает 14.5%. Интенсивность солнечной радиации находится в прямой зависимости от высоты стояния солнца, которая также закономерно убывает с юга на север (табл. 5).

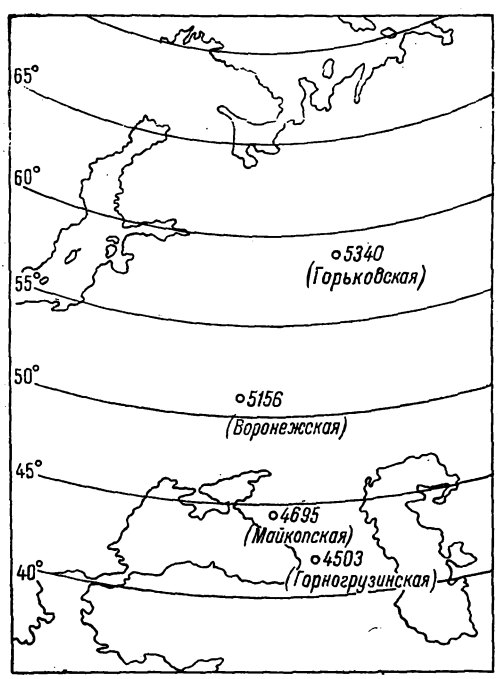


Рис. 4. Среднее количество глазных фасеток у рабочих особей домашней пчелы географически разных популяций.

Очень важно учитывать, что широтное изменение интенсивности солнечной радиации служит первопричиной зонального (поясного) изменения климата, почвенного покрова, растительности и животного мира. Наличие в расположении отдельных биоклиматических зон отступлений от строгой широтности, вызываемых рельефом и разной удаленностью территории и от океанов, являющихся источником циклонических депрессий, не противоречит общему закону широтного размещения зон.

Каково же соотношение величин широтного изменения солнечной радиации и количества глазных фасеток медоносных пчел?

Последнее показано на табл. 6.

Из табл. 6 видно, что между широтными изменениями интенсивности солнечного света и изменениями размеров фасеточных глаз рабочих пчел существует глубокая, почти математически точно выраженная связь — зависимость. Причем зависимость эта обратная, чем меньше интенсивность солнечного света:

Таблица 6

Соотношение величин широтного изменения солнечной радиации и фасеточных глаз пчел

Показатели широтного изменения солнечной радиации (в процентах суммарной и ультрафиолетовой)	Градусы актино-метрических измерений	Показатели широтного изменения количества глазных фасеток рабочих пчел
Суммарная — 100 Ультрафиолетовая — 100	40° с. ш.	Чхороцку — 42.5° с. ш. 4503±75 фасет. — 100%
Суммарная — 92.8 (—7.2) Ультрафиолетовая — 96.6 (—3.4)	45° с. ш.	Майкоп — 44.6° с. ш. 4695±50 фасет.— 104.2% (+4.2)
Суммарная — 90.2 (—9.8) Ультрафиолетовая — 93.2 (—6.8)	50° с. ш.	Гремячье — 51.5° с. ш. 5156±67 фасет.—114.5% (+14.5)
Суммарная — 86.5 (—13.5) Ультрафиолетовая — 86.5 (—13.5)	55° с. ш.	Варнавино — 57.4° с. ш. 5340±62 фасет.—118.5% (+18.5)
Суммарная — 82.7 (—17.3) Ультрафиолетовая — 83.2 (—18.8)	60° с. ш.	—

тем большее количество фасеток содержат глаза пчел.

Такая же закономерная связь существует между величинами изменений солнечной радиации и размеров фасеточных глаз маток и трутней. Например, у маток горьковских пчел глазных фасеток на 14.5% больше, чем у маток горногрузинских пчел. Фактически на эту же величину (13.5—15%) меньше в районе Варнавина (57.5° с. ш.) солнечная радиация.

Следовательно, параллелизм имеется не только в географической изменчивости фасеточных глаз рабочих пчел, маток и трутней, но также в зависимости этой изменчивости от географического распределения интенсивности солнечного света. По мере уменьшения интенсивности солнечной радиации происходит увеличение количества глазных фасеток у рабочих пчел, маток и трутней, что имеет приспособительное значение.

Таким образом, факты природы вынуждают нас сделать следующий единственно правильный вывод: решающей причиной географической изменчивости фасеточных глаз медоносных пчел является солнечный свет, интенсивность которого закономерно изменяется в широтном направлении.

Солнечный свет относится к тому комплексу важнейших условий (климат, пища, избирательное оплодотворение), которые служат не только факторами естественного отбора, но и решающими причинами изменения наследственности пчел.

ЛИТЕРАТУРА

Агеева Л. С. и Н. В. Никифорова. 1962. Популяционная изменчивость фасеточных глаз медоносной пчелы. Сб. «Пчелы в сельском хозяйстве и медицине». Изд. Горьковск. унив. : 158—161.

Алпатов В. В. 1940. Географическая изменчивость маток и трутней. Бюлл. Моск. общ. исп. прир., XLIX, 3—4 : 87—99.

Алпатов В. В. 1948. Породы медоносной пчелы. Изд. Моск. общ. исп. прир. : : 1—168.

Алпатов В. В. и Ф. А. Тюнин. 1925. К познанию изменчивости длины хоботка медоносной пчелы. Русск. зоолог. журн., V, 4 : 79—81.

Вавилов С. И. 1961. Глаз и солнце. Изд. АН СССР : 1—158.

Губин А. Ф. 1928. О значительных погрешностях в изучении изменчивости пчел. Пчелов. дело, 11.

Заллеский Ю. М. 1958. Как видит пчела, Пчеловодство, 11 : 32—41.
Калитин Н. Н. 1938. Актинометрия : 1—175.
Калитин Н. Н. 1947. Лучи солнца. Изд. АН СССР, М.—Л. : 1—120.
Клешнин А. Ф. 1954. Растение и свет. Изд. АН СССР, М. : 1—424.
Крищунас И. В. 1958. Пчеловодство (на литовском языке), Вильнюс : 1—657.
Мазохин-Поршняков Г. А. 1961. Астрономическая ориентация членистоногих. Энтом. обозр., XL, 4 : 724—736.
Мельниченко А. Н. 1959. Природа сигнальных движений пчелы и приемы управления их летной деятельностью. Тр. IV Всесоюзн. съезда энтомолог. общ., 2, Л. : 191—194.
Мельниченко А. Н. 1961. Роль внутри- и внеульевых сигнализаторов в направлении полета пчел к источникам пищи. Доклады XVIII конгресса по пчеловодству, М. : 87—98.
Михайлов А. С. 1926. О зависимости длины хоботка медоносной пчелы от широты местности. Опытн. пасека, 2 : 7—10.
Михайлов А. С. 1930. Географическая изменчивость и пределы вариации экстерьера медоносной пчелы. Тр. Всесоюзн. съезда генет., VI : 160—178.
Скориков А. С. 1924. Вес северной пчелы. Пчеловодное дело, 10 : 298—300.
Скориков А. С. 1930. Как изменяется длиннохоботность мингрельской пчелы вне ее родины. Изв. Отд. прикладн. энтомолог. Гос. инст. опытн. агрон., IV, 2 : 503—548.
Хохлов Б. П. 1915. Исследование длины хоботка у рабочей пчелы. Пчелопольное хозяйство, 1 : 16—32.
Шаронов В. В. 1945. Таблицы для расчета природной освещенности и видимости. Изд. АН СССР, М. : 1—225.
Шереметьев А. Ф. 1962. О параллелизме в изменчивости мерных признаков медоносных пчел, обитающих в сходных широтных и вертикальных зонах. Сб. «Пчелы в с. х. и медицине». Изд. Горьк. унив. : 144—152.
Эльтрингем Г. 1934. Строение и деятельность органов чувств насекомых (перевод с английского). Биомедгиз, М.—Л. : 1—91.
Exner S. 1891. Die Physiologie der Facettenaugen von Krebsen und Insekten. Wien : 1—206.
Schönfeld A. 1955. Anatomie, morphologie a fisiologie včely medonosne. Praga : 1—260.
Snodgrass R. E. 1956. Anatomy of the honey bee. New York : 1—314.

Горьковский государственный университет,
г. Горький.

ЭНТОМОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОЗРЕНИЕ, XLII, 1, 1963
REVUE d'ENTOMOLOGIE de l'URSS

К. П. Истомина-Цветкова

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПОВЕДЕНИЯ РАБОЧИХ ОСОБЕЙ МЕДОНОСНОЙ ПЧЕЛЫ APIS MELLIFERA L. (HYMENOPTERA, APIDAE)

[K. P. ISTOMINA-TZVETKOVA. SOME DISTINGUISHING FEATURES IN THE BEHAVIOUR OF THE WORKER HONEY BEE APIS MELLIFERA L. (HYMENOPTERA, APIDAE)]

Рёш (Rösch, 1925) пришел к заключению, что поведение рабочих особей медоносной пчелы (*Apis mellifera* L.) характеризуется на протяжении ульевого периода их жизни (после которого пчелы переходят к доставке корма) в значительной мере стандартной возрастной последовательностью в выполнении отдельных видов работ. Так, пчелы в возрасте 1—3 дней чистят пустые ячейки, в возрасте 3—5 дней воспитывают старших, а в возрасте 6—12 дней преимущественно младших личинок; перед переходом к лётной деятельности они оберегают леток и т. д. Свои выводы Рёш построил на основании средних данных сравнительно немногочисленных наблюдений за отдельными видами работ, выполнявшихся многими мечеными пчелами. Так, например, подразделение пчел, занятых воспитанием расплода, на две возрастные группы приводится им в связи с 49 случаями посещения личинок двадцатью пчелами.

Перепелова (1928б), резюмируя результаты своих наблюдений за выполнением ульевых работ пчелами разного возраста, указывает, что не предоставляется возможным «. . . строго отграничивать одну возрастную группу от другой по их функциям» и что только одной возрастной группе пчел, а именно рабочим особям в возрасте 3—7 дней, безусловно можно приписывать кормление старших личинок.

Наблюдая за поведением пчел в семьях, возрастной состав которых нарушался в экспериментальных целях, Рёш (1930) также отметил большую лабильность в поведении рабочих особей и нашел возможным предположить, что нарушение разработанной им схемы в связи с возрастной последовательностью в выполнении разных ульевых работ пчелами встречается чаще, чем он это ранее полагал. В то же время Рёш продолжал настаивать на том, что пчелы всегда воспитывают сперва старших, а затем младших личинок, что не нашло подтверждения в наблюдениях Линдауэра (Lindauer, 1952), Истоминой-Цветковой (1953, 1955, 1957) и Сакагами (Sakagami, 1953).

Не нашли подтверждения в дальнейших исследованиях и другие положения Рёша. Так, например, возможность охраны летка каждой пчелой перед переходом к доставке корма исключается уже тем, что постоянная стража держится у летка только тогда, когда семья бывает чем-либо возбуждена (Ribbands, 1954).

Следует также указать, что общие представления Рёша о характере рабочей деятельности отдельных пчел в настоящее время вызывают сомнение у ряда исследователей (Ribbands, 1953; Chauvin, 1956; Darchen, 1959). Торп (Thorpe, 1957) указывает, что даже если «средняя пчела» в значительной мере выполняет ульевые работы в определенной последовательности, поведение отдельных рабочих особей, в свете новых данных, определяется не их собственным физиологическим состоянием, а потребностями семьи в целом.

В то же время Дембовский (1959), подробно изложив представления Рёша, лишь кратко описывает данные Линдауэра, ограничиваясь указанием на то, что эти данные вносят «некоторые поправки и дополнения к результатам Рёша. . .». Последнее вызывает удивление, так как Линдауэром показано, например, что глоточные и восковые железы могут функционировать у пчел одновременно и что, следовательно, состояние упомянутых желез использовалось Рёшем (в связи с выделением возрастных групп пчел, из которых первая занята воспитанием младших личинок, а вторая — строительством сотов) без достаточных оснований.

Грассэ (Grassé, 1956) приводит в своем докладе на коллоквиуме, посвященном проблемам инстинкта, исследования Рёша в качестве характеризующих поведение пчел.

Изложенное показывает, что в представлениях, связанных с характером поведения рабочих особей медоносной пчелы, еще не достигнута согласованность и что, следовательно, данные соответствующих наблюдений представляют не только практический, но и теоретический интерес.

МЕТОДИКА НАБЛЮДЕНИЙ

Наблюдения проводились как за индивидуально меченными рабочими особями, так и за пчелами с одинаковыми, в пределах одновозрастной группы, метками. Пчел, за которыми устанавливалось индивидуальное наблюдение, метили непосредственно после того, как они прогрызали крышечку ячейки и выбирались из нее. Рабочие особи, предназначенные для группового мечения, выводились в сетчатых изоляторах. Через сутки изолятор осматривался, и, если пчел вывелось достаточное количество, они тотчас подвергались мечению. В противном случае изолятор возвращался в улей еще на сутки. Таким образом, при индивидуальном мечении возраст пчел был известен с полной точностью, а при групповом — с точностью до 24—48 часов. Подопытные семьи содержались в остекленных наблюдательных ульях. Вес опытных семей составлял 2—3 кг (20—30 тысяч пчел).

За каждой индивидуально меченной пчелой неотступно следил отдельный наблюдатель, чаще по 8 часов в день. Наблюдения за пчелами с групповыми метками проводились при систематических просмотрах сота, в большинстве случаев по 5 часов в день. Максимальная продолжительность наблюдений за двумя индивидуально меченными пчелами составила 24 дня подряд, на протяжении 184 часов за каждой из этих пчел. В общей же сложности представленные данные наблюдений за 16 индивидуально меченными пчелами получены в течение 1205 часов. Наибольшее число пчел с групповыми метками, которые использовались в целях подтверждения и расширения данных, получаемых при наблюдениях за индивидуально меченными пчелами, составило одновременно в одной опытной семье 9500 особей двенадцати различных возрастов.

Состояние опытных семей учитывалось по следующим признакам: поведению матки и отношению к ней пчел; наличию личинок всех возрастов и яиц; площади ячеек, занятых кормом; доставке пчелами пыльцы; появлению маточников, трутневых личинок и трутней; реакции пчел на присутствие наблюдателей и осмотр гнезда и, наконец, общему виду сота в связи с характером размещения пчел в пределах последнего.

РЕЗУЛЬТАТЫ НАБЛЮДЕНИЙ

В начале имагинальной жизни пчелы часто и подолгу пребывают без движений как в пустых ячейках, так и в ячейках с личинками (главным образом младшего возраста) и с яйцами. Подобное поведение при постепенной активизации и переходе к рабочей деятельности длится у разных особей различное время, в наблюдавшихся нами случаях не превышавшее 2—3 дней.

Последующая жизнедеятельность рабочих пчел может быть подразделена на два периода, из которых первый (ульевой) посвящен уходу за гнездом и расплодом, а второй (лётный) — доставке корма. Переход от ульевого периода жизни к лётному протекает у пчел при перестройке их функционального состояния. До перехода к доставке корма пчелы, занятые уходом за гнездом и расплодом, как правило, не обращают внимания на пчел, возвращающихся в гнездо с ношей; пчелы же, перешедшие к доставке корма, лишь в редких случаях положительно реагируют на раздражители, связанные с выполнением ульевых работ. Можно считать уста-

новленным, что первый из обсуждаемых периодов обладает весьма различной продолжительностью у одновозрастных пчел в одни и те же сроки и в одной и той же семье (Ribbands, 1952).

По вопросу об отсутствии закономерной очередности в доставке пчелами на протяжении лётного периода жизни пыльцы и нектара в настоящее время достигнуто согласие (Rösch, 1925; Lindauer, 1952; Истомина-Цветкова, 1953, и др.), вопрос же о характере рабочей деятельности пчел в ульевой период их жизни, как это уже упоминалось, освещается в литературе противоречиво. Поэтому в настоящей статье приведены лишь данные по уходу пчел за гнездом и расплодом.



Рис. 1. Посещение пустых ячеек индивидуально меченными пчелами (в среднем на 1 час наблюдений).

Начиная с 2—3-дневного возраста пчелы приступают к чистке пустых ячеек. При этом полученные нами данные не позволяют выделить возраст, в котором пчелы относительно усиленнее занимаются указанным родом деятельности. Иными словами, чистка пустых ячеек приурочена не к определенному возрасту, а к ульевому периоду жизни рабочих пчел (рис. 1).

Посещение ячеек с личинками было прослежено в 504 случаях у пчел с индивидуальными и в 380 случаях у пчел с групповыми метками. Полученные при этом данные показывают, что пчелы начинают посещать личинок в связи с передачей последним корма в возрасте 2—3, реже одного дня. При наблюдениях за индивидуально меченными особями последнее посещение личинок было отмечено у пчел в возрасте 21 дня, а при наблюдениях за пчелами с групповыми метками — в возрасте 38 дней. На основании приведенного мы высказываем предположение, что пчелы могут заниматься воспитанием личинок в течение всего ульевого периода жизни. Следует отметить, что это предположение не противоречит данным, согласно которым глоточные железы (служащие, по мнению ряда исследователей, источником личиночного корма) развиваются у всех пчел к 15-дневному возрасту, а после 30-дневного возраста продолжают функционировать только у отдельных особей (Filipović-Moskovljević, 1956).

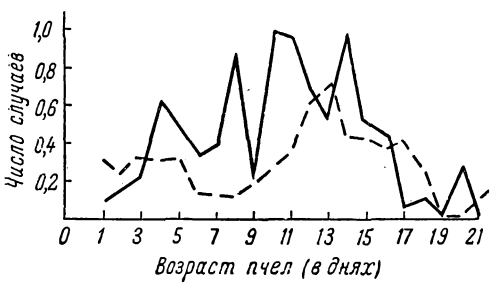


Рис. 2. Посещение личинок младшего (*прерывистая линия*) и старшего (*сплошная линия*) возрастов индивидуально меченными пчелами (в среднем на 1 час наблюдений).

Возраст посещенных пчелами личинок определялся с точностью до одних суток. Анализ соответствующих данных в связи с посещением пчелами 884 личинок показал, что рабочие пчелы на всем протяжении времени, в течение которого они ухаживают за расплодом, занимаются воспитанием как младших, так и старших личинок. При этом не представляется возможным выделить тот или иной возраст личинок в качестве преимущественно посещаемого пчелами в начале или конце ухода рабочих особей за расплодом (рис. 2, 3).

Следовательно, воспитание личинок младшего и старшего возрастов так же, как и чистка пустых ячеек, не приурочено к определенному возрасту рабочих пчел, а осуществляется ими в течение ульевого периода их жизни.

Таблица 1

Рабочая деятельность пчел №№ 1 и 2, 1952 г. (число случаев работы)

Даты	Пчела № 1					Пчела № 2				
	возраст пчел (в днях)	чистка ячеек	обработка крышечек и бортиков ячеек	посещение личинок		чистка ячеек	обработка крышечек и бортиков ячеек	печатание расплода	посещение личинок	
				1—3 дня	3—6 дней				1—3 дня	3—6 дней
31 V	5	2	6	3	9	1	21	—	4	—
1 VI	6	—	3	—	2	1	21	—	—	5
2 VI	7	—	7	1	7	2	3	—	3	—
3 VI	8	4	5	2	13	1	12	—	—	3
4 VI	9	4	14	4	6	—	7	—	—	3
5 VI	10	—	—	5	16	—	1	—	—	—
6 VI	11	—	—	2	3	—	5	—	1	2
7 VI	12	1	1	—	4	—	14	1	3	3
8 VI	13	4	—	3	1	2	8	2	4	3
9 VI	14	1	—	2	10	1	11	—	4	4
10 VI	15	2	—	5	5	2	6	—	—	2
11 VI	16	—	1	—	2	—	2	—	2	—
12 VI	17	6	—	5	—	2	1	—	1	1
13 VI	18	—	—	—	—	8	1	—	—	2

С тем, чтобы дополнительно осветить изложенное, приводим в качестве примера, характеризующего поведение всех индивидуально меченных пчел, за которыми были проведены наблюдения, некоторые данные последовательной регистрации действия пчел №№ 1 и 2 (1952 г.). Указанные пчелы находились под одновременным индивидуальным наблюдением в одной семье и в те же сроки, с пятого по двадцать девятый день жизни, в течение 184 часов каждая.

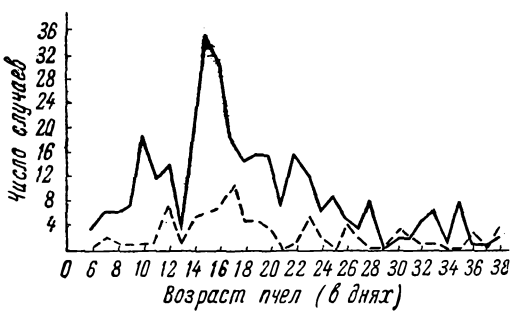


Рис. 3. Посещение личинок младшего (*прерывистая линия*) и старшего (*сплошная линия*) возрастов пчелами с групповыми метками (в среднем на 1 час наблюдений).

До перехода к лётной деятельности упомянутые пчелы занимались на протяжении ульевого периода жизни чисткой пустых ячеек, воспитанием личинок различного возраста, а также другими работами, из которых приводим обработку мандибулами крышечек ячеек с запечатанным расплодом и бортиков ячеек (табл. 1).

Таким образом, данные наблюдений за пчелами №№ 1 и 2, наравне с вышеизложенными, показывают, что рабочие особи медоносной пчелы выполняют отдельные работы по уходу за гнездом и расплодом в различных сочетаниях в одни и те же дни и с различной повторностью в течение ульевого периода их жизни.

Наблюдения за индивидуально меченными пчелами проводились в пяти случаях (на протяжении 24, 12, 9, 9 и 15 дней) параллельно за двумя рабочими особями одинакового возраста. Данные указанных наблюдений позволяют утверждать, что рабочая деятельность отдельных пчел характеризуется значительными индивидуальными различиями. В качестве примера можно привести следующее: пчелы №№ 1 и 2 (1952 г.) посетили первая — 110, а вторая — 51 личинку. В то же время, если пчела № 1 преимущественно, по сравнению с пчелой № 2, занималась уходом за личинками,

то последняя значительно чаще, чем первая, обрабатывала мандибулами крышечки ячеек с запечатанным расплодом и бортики ячеек, а именно: пчела № 1 занималась последними родами деятельности с 5- до 16-дневного возраста в 37 случаях, а пчела № 2 с 5- до 24-дневного возраста в 116 случаях. Существенно отличалась у данной пары пчел и лётная деятельность — пчела № 1 принесла в общей сложности в гнездо обножку 22 раза, после чего 8 раз доставила нектар, пчела же № 2 сперва два раза доставила нектар, а затем 12 раз пыльцу. Приведенные данные показывают, что как по предпочтению к отдельным родам деятельности, так и по объему выполненной работы в поведении пчел №№ 1 и 2 наблюдались значительные различия.

Следует упомянуть, что на большие индивидуальные различия в рабочей деятельности пчел указывают и другие авторы (Lindauer, 1952; Sakagami, 1953).

Выше сказано, что состояние опытных семей учитывалось по ряду признаков. Упомянутые учеты позволили отметить связь между характером поведения меченых пчел и различными явлениями, возникающими в семье в связи с состоянием последней. Так, например, усиленная чистка пустых ячеек в отдельные дни пчелами №№ 1, 2, 3 и 4 (1952 г.) оказалась связанной со сроками, в которые матка увеличивала откладывание яиц в ячейки, освобождающиеся вследствие вылупления молодых пчел.[1]

Поведение пчел №№ 1 и 2 (1958 г.) обнаружило связь с развитием в опытной семье роевого состояния и с изъятием из этой семьи матки (табл. 2). Как видно из представленных данных, длительность отдельных видов поведения у пчел №№ 1 и 2 сократилась с 13 до 23 июня. В то же время 16 июня в опытной семье были обнаружены ячейки с трутневыми личинками, что служит ранним признаком роевого состояния, как правило, подавляющего рабочую деятельность пчел.

24 июня, в день изъятия матки, которая была утром перенесена из опытной семьи в нуклеус, продолжительность упомянутых видов поведения пчел сократилась почти одинаково при различных показателях их бездеятельности: последняя резко возросла у пчелы № 2 и почти отсутствовала у пчелы № 1, которая затратила 22% времени на беготню по соту. Иными словами, пчела № 1 реагировала на изъятие матки длительным возбуждением, а пчела № 2 — длительной подавленностью движений.

На второй день после изъятия матки наблюдения за пчелой № 1 были прекращены, пчела же № 2 как в этот, так и в следующий день повысила различную рабочую деятельность и взаимосвязи, продолжительность

Таблица 2

Длительность отдельных видов поведения пчел №№ 1 и 2 (1958 г.) (в процентах к общей продолжительности наблюдений)

Виды поведения	Пчела № 1			Пчела № 2		
	появление трутневого расплода		изъятие матки	появление трутневого расплода		изъятие матки
	13 VI	23 VI	24 VI	13 VI	23 VI	24 VI
Уход за гнездом и расплодом, взаимосвязи с другими особями	58	43	34	63	44	29
Хождение по соту	40	48	43	18	41	32
Бездеятельность	2	9	1	19	15	35
Беготня по соту	—	—	22	—	—	4

[1] Такие ячейки очищаются рабочими пчелами прежде, чем матка повторно откладывает в них яйца.

которых достигла 25 июня 67, а 26 июня 68% от общей продолжительности наблюдений. Отмеченное может объясняться тем, что пчела № 2, будучи возбуждена деятельностью, связанной с воспитанием новой матки, реализовала это возбуждение не только в работе над мисочками и в усиленном посещении младших личинок, но и в ряде других работ, которыми ей свойственно было заниматься.

27 июня матка была возвращена в опытную семью в клеточке, а 28 июня выпущена на сот. В последующие дни состояние семьи обнаруживало признаки подготовки к роению, которое достигло наибольшего выражения 1-го июля. 2-го же и в особенности 3-го июля роевое состояние семьи ослабевало, а 4—5-го июля ликвидировалось. В соответствии с этим общая продолжительность времени, затрачиваемого пчелой № 2 на рабочую деятельность и взаимосвязи, падала, начиная с 28 июля, достигнув наиболее низких показателей 1 и 2 июля (13 и 10% от общей продолжительности наблюдений) при максимальной продолжительности бездеятельности за все время наблюдений за этой пчелой (64 и 61% от общей продолжительности наблюдений).

Изложив примеры, в которых поведение меченых пчел обнаруживало связь с состоянием семьи, выражавшуюся в усиленном выполнении определенных родов деятельности, а также общем характере поведения, необходимо оговориться, что не представляется возможным объяснить различия в рабочей деятельности отдельных пчел в течение всей их жизни, исходя из потребностей семьи. В качестве одного из многочисленных случаев, подтверждающих сказанное, приводим следующий: из двух пчел №№ 7 и 8 (1952 г.), находившихся под параллельным наблюдением, первая перешла к доставке корма в возрасте 5 дней, а вторая продолжала заниматься ульевыми работами вплоть до 11-дневного возраста, не обнаруживая перестройки в функциональном состоянии, связанной с переходом к лётной деятельности. В соответствующий период медосбор был относительно высоким и в то же время в семье имелось много личинок, поэтому с равным правом можно утверждать, что как лётная деятельность пчелы № 7, так и ульевая деятельность пчелы № 8 отвечали потребностям семьи.

К числу ярко выраженных особенностей поведения рабочих особей медоносной пчелы, помимо изложенных, необходимо отнести следующее: отдельные виды ульевой работы над определенным объектом, как правило, не осуществляются с начала до конца одной и той же пчелой. Эта особенность поведения может быть наиболее отчетливо показана на примере печатания рабочими особями ячеек с личинками. Приводим некоторые данные соответствующих наблюдений: пчела № 2 (1952 г.) подошла к ячейке, которая уже была запечатана примерно на $^1/_3$. В этом случае меченая пчела вместе с двумя-тремя другими пчелами значительно продвинула печатание ячейки, но затем покинула работу, не доведя ее до конца. На другой день та же пчела, подойдя к почти запечатанной ячейке, вместе с двумя-тремя другими пчелами, закончила печатание последней. Во втором случае в тот же день, начав печатать ячейку, вдоль бортиков которой еще не было заметно следов воздвигаемой крышечки, пчела № 2 ушла после того, как результаты ее работы стали четко заметны. В то же время печатание этой ячейки было безотлагательно доведено до конца другими пчелами. Изложенное показывает, что пчела № 2 занималась тем или иным этапом (условно принимая за этап область воздвигаемой крышечки) печатания ячеек с личинками не в силу способности выполнять тот или иной этап этой работы, а вследствие тенденции не осуществлять до конца всего объема работы над отдельным объектом.

Участие ряда особей в работах над отдельными объектами, помимо печатания ячеек с личинками, может быть показано буквально на всех видах деятельности, свойственных медоносной пчеле. При этом пчелы могут одновременно работать по нескольку над одним и тем же объектом.

Однако никакого кооперирования в работе нам при этом уловить не удалось. В пользу отсутствия упомянутого кооперирования говорит, как нам представляется, и то, что отдельная особь, действующая совместно с другими пчелами, может покинуть осуществляемую ею работу на любом этапе выполнения последней.

Не представляется также возможным считать, что последовательная работа ряда пчел над одним и тем же объектом во всех случаях обладает единой направленностью. Напротив, по нашим наблюдениям, а так же по наблюдениям Линдауэра (1952), пчелы нередко не только переделывают, но и разрушают то, что проделывается их предшественниками по работе. Отмеченная несогласованность в действиях отдельных пчел, при видовой направленности их поведения, тонет в общей массе работы, проделываемой множеством особей, и не получает для наблюдателя конечного выражения. Однако очевидно, что указанная несогласованность противоречит гармонии, которую нередко приписывают жизнедеятельности пчел.

В соответствии с тем, что отдельные пчелы, как правило, не осуществляют целиком работу над отдельным объектом, находятся и сравнительно короткие отрезки времени, на протяжении которых рабочие особи обычно занимаются за один прием какой-либо ульевой работой. Так, например, данные наших наблюдений показывают, что чистка пустых ячеек, работа мандибулами над крышечками запечатанных ячеек с расплодом, а также над бортиками ячеек в большинстве случаев осуществляются пчелами не долее 2—4 минут подряд, при отмеченных колебаниях в продолжительности соответствующих видов работы в пределах 30—1671; 2—494 и 26—1230 секунд.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Изложив данные наших наблюдений за поведением рабочих особей медоносной пчелы, прежде всего находим нужным сопоставить последние с некоторыми данными других исследователей. Начнем с того, что указание Рёша (1925) на чистку пчелами пустых ячеек в возрасте 1—3 дней не нашло подтверждения уже в наблюдениях Перепеловой (1928а). Проследив чистку 30 ячеек пчелами, Перепелова пришла к заключению, что, судя по общему числу рабочих особей, в этом роде деятельности принимают участие пчелы в возрасте 1—21 дня (находились ли в этом случае под наблюдением пчелы старше указанного возраста, автор не упоминает). В то же время Перепелова нашла возможным увязать чистку пустых ячеек с возрастом рабочих особей, прибегнув к подразделению соответствующего рода деятельности на 4 вида отдельных работ: 1) удаление остатков крышечек, 2) сглаживание краев ячей, 3) чистка стенок ячей, 4) чистка дна ячей.

При этом, по представлениям Перепеловой, 1, 2 и 4 видами работ занимаются главным образом пчелы в возрасте 11—21 дней, а третьим видом работ в основном пчелы в возрасте 1—7 дней при преимущественном выполнении пчелами 1—3-дневного возраста. Однако разграничение 2, 3 и 4 видов работ Перепеловой недостаточно обосновано. При наблюдениях за пчелами, погруженными в ячейку, невозможно отграничить чистку дна от чистки стенок. Не представляется также возможным отграничивать второй вид работы от третьего, поскольку в случаях вылизывания ячеек пчелы одновременно обрабатывают как бортики, так и стенки последних.

На основании сделанных замечаний, мы не можем принять предложенного Перепеловой возрастного подразделения пчел в связи с выполнением отдельных видов работ по чистке пустых ячеек. Поэтому в сводке соответствующих наблюдений разных авторов данные Перепеловой представлены без упомянутого подразделения (табл. 3).

Таблица 3

Чистка пчелами пустых ячеек

Автор	Когда пчелы чистят ячейки
Рёш (1925)	Только в возрасте 1—3 дней.
Перепелова (1928а)	В возрасте 1—21, но главным образом 11—21 дня, при слабом участии пчел 1—3-дневного возраста, которые часто пребывают в пустых ячейках в бездействии.
Линдауэр (1952)	В возрасте 1—25, но главным образом 1—10 дней.
Сакагами (1953)	В возрасте 1—24, но главным образом 1—11 дней, при наиболее частом посещении пустых ячеек пчелами в возрасте 1—2 дней.
Истомина-Цветкова (1953; и др.)	На всем протяжении ульевого периода жизни, при постепенно возрастающем выполнении в возрасте 1—3 дней и постепенном же сокращении пребывания пчел указанного возраста в пустых ячейках в бездействии.

Приведенные в табл. 3 данные обнаруживают противоречия, весьма типичные для попыток приурочить тот или иной вид деятельности пчел к определенному возрасту выполняющих его рабочих особей.

Далее следует отметить, что указания Рёша (1925) и Перепеловой (1928б) на подразделение пчел-кормилец на две последовательные возрастные группы не нашли подтверждения не только в наших данных, но и в данных Линдауэра (1952) и Сакагами (1953). Напоминаем при этом, что именно существование различных возрастных групп пчел-кормилец приводится Рёшем и Перепеловой в качестве главного аргумента, подтверждающего правильность их выводов.

Представляется, что в остром противоречии со схемой Рёша, согласно которой все пчелы проходят через одинаковую в отношении последовательности систему выполнения ульевых работ, находятся и наблюдения последних лет, обнаружившие большие индивидуальные различия в поведении отдельных рабочих особей.

Выполнение отдельными пчелами разных ульевых работ без определенной последовательности является, с нашей точки зрения, следствием перехода к общественному образу жизни. В новых условиях среды (гнездо, заселенное многочисленными обитателями; ограничение числа самок, воспроизводящих потомство; наличие различных видов объектов работы на всех стадиях осуществления последних) рабочие особи медоносной пчелы утратили сериальность действий, связанных с воспитанием потомства; перестали, как правило, доводить до конца работу над отдельными объектами, затрачивая в большинстве случаев за один прием на осуществление соответствующих работ лишь короткие отрезки времени.

Большие индивидуальные различия в поведении отдельных пчел-сверстниц не могут, по-видимому, целиком относиться за счет врожденных особенностей. При наблюдениях за рабочими пчелами скорее создается впечатление, что все они, как правило, способны к выполнению всех родов деятельности, свойственных медоносной пчеле. Поэтому весьма вероятно, что различия в рабочей деятельности отдельных пчел связаны с ситуациями, в которые они попадают, и с соответствующей выработкой временных связей. Иными словами, поведение отдельных пчел определяется не только видовыми особенностями, но и условиями, в которых протекает их онтогенез.

На связь между состоянием семьи и поведением рабочих пчел указывает ряд практиков и исследователей (Снежневский, 1909; Таранов, 1948; Истомина-Цветкова, 1956, 1959; Louveaux, 1958, и др.). Имеются в литературе указания и на то, что рабочее поведение пчел находится

в соответствии с текущими потребностями семьи, к которой они принадлежат (Lindauer, 1952). В то же время, несмотря на то, что «состояние» и «потребности» семьи в большинстве случаев могут быть лишь условно отделены друг от друга, представляется методологически более правильным анализировать поведение рабочих особей в связи с состоянием семьи, чем с потребностями последней.

Прежде всего, в крайних случаях, состояние семьи является явно общим, по крайней мере для большинства рабочих особей, тогда как при нормальных условиях не бывает случаев, в которых все пчелы совершали бы в одно и то же время одинаковую работу, соответствующую потребности семьи уже в силу того обстоятельства, что потребности последней всегда многообразны.

Уместно упомянуть, что Шовен (Chauvin, 1956) в связи с обсуждением работ Линдауэра и Сакагами (основным выводом которых, по мнению Шовена, служит то, что потребности семьи в большей мере определяют поведение пчел, чем возраст последних) указывает, что самое понятие «потребности семьи» темно, так как неясно, как они выражаются и как направляют деятельность отдельных пчел.

Поскольку семья пчел состоит из огромного числа особей, а число свойственных пчелам родов деятельности сравнительно ограничено, на каждый данный момент отдельными работами занимается то или иное число пчел. С формальной точки зрения такое положение может быть названо привычным по отношению к общественным насекомым термином — «разделение труда», однако качественной стороны явления этот термин, по нашему мнению, не отражает. Более того, отвечая представлениям об «обществе» в качестве «надорганизма» (Emerson, 1952, и др.), этот термин отвлекает от одного из действенных путей изучения жизнедеятельности общественных насекомых — неотступных и длительных наблюдений за поведением отдельных особей. Не пользуясь обсуждаемым термином, мы рассматриваем разнообразие в одновременной деятельности многих пчел в качестве выражения различий в поведении отдельных особей, обусловливаемых их функциональным состоянием и индивидуальными особенностями в реакциях на различные раздражители.

В условиях гнезда нервные процессы отдельных взрослых пчел находятся под воздействием не только раздражителей, присущих сотам, кормовым запасам и расплоду, но и различных взаимосвязей с себе подобными. Поэтому на рабочих особей медоносной пчелы нельзя безоговорочно распространять представления Рабо (Rabaud, 1937) в отношении почти полной независимости действий отдельных членов «общества», отмеченной упомянутым исследователем у ос. Деятельность отдельных рабочих пчел не может рассматриваться в качестве независимой и потому, что работа над отдельными объектами, как правило, доводится до конца лишь при участии ряда пчел.

Разделяя представления, согласно которым в силу значительных размеров популяции в пределах «общества» имеется высокая вероятность осуществления всех видов работ достаточным числом особей (Vowles, 1955), мы в то же время считаем, что в пространственном отношении (в пределах гнезда) осуществление всех видов работ над отдельными объектами дополнительно обеспечивается у медоносной пчелы ярко выраженной особенностью поведения, выражающейся в продолжении начатой работы на любом этапе ее осуществления.

В конечном итоге мы смотрим на семью медоносной пчелы как на объединение особей, нервная деятельность которых носит самостоятельный, но не независимый характер. Самостоятельность поведения отдельных пчел выражается при этом, в первую очередь, в резких индивидуальных различиях, независимость же исключается реакциями на себе подобных.

ВЫВОДЫ

1. Пчелы выполняют отдельные работы по уходу за гнездом в различных сочетаниях в одни и те же дни и с различной повторностью на протяжении ульевого периода жизни, продолжительность которого у разных пчел изменяется в широких пределах.

2. Различные работы по уходу за гнездом сочетаются пчелами с уходом как за запечатанным расплодом, так и за личинками младшего и старшего возрастов.

3. Продолжительность, с которой пчелы занимаются за один прием выполнением того или иного рода деятельности, широко варьирует. Однако в большинстве случаев отдельные виды работы осуществляются пчелами непрерывно в течение лишь коротких отрезков времени.

4. Принявшись за работу над каким-либо объектом ульевой деятельности, пчела, как правило, не выполняет всего объема соответствующей работы.

5. Характер поведения пчел в связи с выполнением ульевых работ и доставкой корма различается у рабочих особей, обладающих одинаковым возрастом и находящихся под одновременным наблюдением в одной и той же семье.

6. В силу обычно имеющего место многообразия потребностей семьи в целом не представляется возможным, исходя из этих потребностей определить причину, по которой отдельные пчелы занимаются на всем протяжении жизни теми или иными родами деятельности.

7. Несмотря на индивидуальные различия в поведении отдельных пчел, в некоторых случаях у них удается отметить одновременную реакцию на изменения в состоянии семьи, а также усиленную деятельность в определенном направлении, отвечающем одной из потребностей семьи в связи с состоянием последней.

ЛИТЕРАТУРА

Дембовский Я. 1959. Психология животных. М.

Истомина-Цветкова К. П. 1953. Новые данные о поведении пчел. Пчеловодство, 9 : 15—23.

Истомина-Цветкова К. П. 1955. Новые исследования по поведению рабочих пчел. Тр. Научно-исслед. инст. пчеловодства, М. : 97—107.

[Истомина-Цветкова К. П.] Istomina-Tzvetkova K. P. 1956. Dependance of individual bees on the state of the colony as a whole. XVI. Internat. Beekeep. Congr. : 97. Paper.

Истомина-Цветкова К. П. 1957. Материалы к изучению деятельности рабочих пчел (Apis mellifera L.). Зоолог. журн., 36, 9 : 1359—1370.

Истомина-Цветкова К. П. 1959. Кормовые взаимосвязи медоносных пчел. Вестник Научно-исслед. инст. пчеловодства, 8 : 1—34.

Перепелова Л. И. 1928а. Материалы по биологии пчелы. Работа пчел в улье. Опытная пасека, 11 : 492—502.

Перепелова Л. И. 1928б. Пчелы воспитательницы расплода. Опытная пасека, 12 : 551—557.

Снежневский П. 1909. К вопросу о психологии пчелиной семьи. Русск. пчелов. листок. 2, 3, 4 : 52—55, 88—91, 110—112.

Таранов Г. Ф. 1948. Работа семьи медоносной пчелы в связи с роением. Зоолог. журн., 27, 3 : 205—218.

Chauvin R. 1956. Vie et moeurs des insectes. Paris.

Darchen R. 1959. Revue critique. L'Abeille, insecte sociale. Journ. psychol. normale et patholog., 1 : 75—98.

Emerson A. 1952. The supraorganismic aspects of the society. Coll. Internat. C. N. R. S. Paris, 34 : 333—353, 1950.

Filipović-Moskovljević V. 1956. The influence of normal and modified social structures on the development of the pharyngeal glands and the work of the honeybee (Apis mellifica L.). Bee World, 1959, 40 : 47.

Grassé P. 1956. La régulation des activités instinctives considérée surtout chez les insectes. L'instinct dans le comportement des animaux et de l'homme. Paris : 561—577.

Lindauer M. 1952. Ein Beitrag zur Frage der Arbeitsteilung im Bienenstaat. Zeitschr. vergl. Physiol., 34 : 299—345.

Louveaux J. 1958. Recherches sur la récolte du pollen par les abeilles (Apis mellifica L.). Paris.
Rabaud E. 1937. Phénomène social et sociétés animals. Paris. (Цит. по Insect Physiology, Ed. Roeder. New York).
Ribbands C. R. 1952. Division of labour in the honeybee community. Proc. Roy. Soc., B, 140 : 32—43.
Ribbands C. R. 1953. The behaviour and social life of honeybees. London.
Ribbands C. R. 1954. The defence of the honeybee community. Proc. Roy. Soc., B 142 : 514—524.
Rösch G. A. 1925. Untersuchungen über die Arbeitsteilung im Bienenstaat, I. Die Tätigkeiten im normalen Bienenstaate und ihre Beziehungen zum Alter der Arbeitsbienen. Zeitschr. vergl. Physiol., 2 : 571—631.
Rösch G. A. 1930. Untersuchungen über die Arbeitsteilung im Bienenstaat, II. Die Tätigkeiten der Arbeitsbienen unter experimentell veränderten Bedingungen. Zeitschr. vergl. Physiol., 12 : 1—71.
Sakagami S. F. 1953. Untersuchungen über die Arbeitsteilung in einem Zwergvolk der Honigbiene. Beiträge zur Biologie des Bienenvolkes, Apis mellifera. L. Japan. Journ. Zool., 11 : 117—185.
Thorpe W. H. 1957. Some implications of the study of animal behaviour. Scient. Monthly, 84 : 309—320.
Vowles D. M. 1955. The foraging of ants. Brit. J. Anim. Behav., 3 : 1—13.

Научно-исследовательский институт
пчеловодства МСХ РСФСР,
Рыбное, Рязанской области.

SUMMARY

1. Bees discharge the duties on the nest in different combinations on the same days and with different repetition within the hive period of their life the duration of which varies widely in different bees.

2. Nursing sealed brood and the larvae of the immature and mature instars is accomplished by bees in combination with the other works in the nest.

3. The duration of different operations carried out by bees varies in wide ranges. However, in most cases different kinds of work are fulfilled by bees continuously only during a short space of time.

4. Carrying out work in the hive a bee, as a rule, never accomplishes the whole volume of it.

5. The behaviour of bees in respect to performing hive duties and gathering food differs in working individuals of the same age and the same family.

6. Because of different necessities of the whole family it does not seem possible proceeding from these necessities to define the reason why different individuals during their life perform these or that duties.

7. Inspite of individual distinctions in the behaviour of bees we succeeded in some cases to record the simultaneous reaction upon the certain changes within the family as well as intensified activities in a definite direction responsing the one of necessities of the family in regard to the condition of the latter.

ЭНТОМОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОЗРЕНИЕ, XLII, 1, 1963

REVUE d'ENTOMOLOGIE de l'URSS

И. Д. Шапиро и Н. А. Вилкова

О МЕСТАХ ОТКЛАДКИ ЯИЦ ШВЕДСКОЙ МУХОЙ OSCINELLA FRIT L. (DIPTERA, CHLOROPIDAE)

[I. D. SHAPIRO AND N. A. VILKOVA. ON PLACES OF EGG-LAYING IN OSCINELLA FRIT L. (DIPTERA, CHLOROPIDAE)]

Важнейшей характерной особенностью биологии шведской мухи *Oscinella frit* L. является приуроченность к питанию ее личинок эмбриональными и слабо дифференцированными тканями ряда видов злаковых. Такие условия шведская муха чаще всего находит в зоне конуса нарастания злаковых растений.[1] В связи с этим заселение повреждаемых растений происходит в ранние фазы развития растений и прекращается с появлением у них 3—4 листьев.

Сразу же по выходе из яйца личинка начинает свой путь к конусу нарастания. Этот путь она прокладывает внутри тканей листьев, облегающих конус. В результате повреждения молодые стебли прекращают рост и в дальнейшем погибают. Однако в тех случаях, как это показали исследования Шапиро и Батыгина (1957) и Лисиной (1958), когда разрушения, причиненные личинками мух растениям, менее серьезны, стебель не останавливается в росте и силой продолжающегося роста листьев личинки оттесняются от зоны конуса нарастания и выносятся из растения, что чаще всего заканчивается гибелью насекомого. Исход складывающихся взаимоотношений между личинками шведской мухи и повреждаемыми ими растениями предопределяется не только фазой развития растения, темпами его роста, но и расположением яиц на растении. В отношении выживаемости насекомых и степени их вредоносности для растения большое значение имеет место откладки яиц самкой шведской мухи и расстояние от наиболее благоприятной зоны для питания, на котором окажется яйцо к моменту отрождения из него личинок. Обсуждению вопроса о способах и местах откладки яиц шведской мухой на растения уделили внимание многие отечественные и зарубежные авторы.

Ряд исследователей (Знаменский, 1926; Жуковский, 1932; Карпова, 1958; Гриванов и Захаров, 1958) отмечают, что откладка яиц на всходы происходит главным образом за колеоптиле (проростковую пленку). На листьях и других частях растения яйца встречаются очень редко. По мнению Жуковского (1932), различия в поражаемости разных сортов пшеницы полностью зависят от развития колеоптиле: «У сортов менее поражаемых колеоптиле, как правило, плотно прилегает к стеблю, что делает яйцекладку невозможной». Новик (1923) отмечает, что яйца откладываются преимущественно в бороздки между жилками листа, и делает вывод, что поражаемость культур зависит от морфологических и анатомических особенностей строения листьев различных сортов. Ганзен (1956) указывает, что шведская муха может откладывать яйца на верхнюю и нижнюю поверхность первого и второго листа.

---

[1] Переход личинок шведской мухи к питанию внутри формирующихся колосков зерновок, по-видимому, следует рассматривать как вторичное явление (Шапиро, 1958).

Ленгеркен (Lengerken, 1913), Карстен (Carsten, 1913) находили яйца на почве возле растений, Шандер и Майер (Shander and Mayer, 1924) установили, что шведская муха откладывает яйца за колеоптиле. Ган (Hahn, 1958) наблюдал откладку яиц на поверхность листьев у их основания, а изредка и на их вершину. Шарингер (Sáringer, 1951) отмечает, что 85.5% всех яиц отложено на колеоптиле и за колеоптиле растений.

Однако во всех этих работах, если не считать работ Шарингера (1951) и Гана (1958), почти совершенно не затрагивается вопрос о судьбе яиц и вышедших из них личинок в результате воздействия различных факторов окружающей среды и в частности влияния на судьбу яиц процесса роста растения.

Продолжая исследования о взаимосвязи кукурузы и других злаков со скрытностеблевыми вредителями, в частности шведской мухой, мы старались проследить эти взаимоотношения начиная с момента откладки яиц, памятуя о том, что на судьбу яиц могут оказать влияние не только метеорологические факторы, но и изменения, происходящие в процессе роста и развития злаков.

В своих исследованиях мы старались выяснить не только влияние погодных условий на выбор мест для откладки самками яиц, но и учесть также происходящие сдвиги во взаимоотношениях между вредителем и растением в результате роста последнего, начиная с момента откладки яиц.

Наблюдения за распределением яиц шведской мухи на растениях кукурузы, пшеницы, ячменя, овса и других злаков проводились систематически на полях Пушкинской научно-исследовательской базы Всесоюзного института защиты растений (Ленинградская область) в течение ряда лет (1956—1959) при самых различных сроках посева этих культур. При учетах числа отложенных яиц отмечались места их нахождения. Анализ полученных данных по численности и местонахождению яиц показал, что яйца шведской мухи обнаруживаются как на почве, так и на различных частях растения, причем соотношение обнаруживаемых яиц на различных микростациях находится в тесной связи с погодными условиями и характером и темпами роста растения.

Особенно много внимания этим исследованиям было уделено в 1958—1959 гг. Наблюдения проводились на всходах двух сортов кукурузы, характеризующихся различными темпами роста: раннеспелый — Кичкасская и позднеспелый — Одесская-10, яровой пшеницы сорта Диамант и ярового ячменя сорта Эректум-36. Кукуруза была высеяна в два срока — 31 мая и 5 июня, пшеница и ячмень посеяны 4 июня.

В самом начале появления всходов на злаках, занятых этими культурами были выделены и заэтикетированы по 50 модельных растений, на которых в дальнейшем были сосредоточены все наблюдения за яйцами, отложенными шведской мухой. Часть опытов поставлена в лаборатории и вегетационном домике.

Учет отложенных яиц в полевых условиях проводился ежедневно в одно и то же время суток. При этом тщательно осматривалось каждое растение, учитывалось местоположение каждого яйца и отмечалось изменение их местоположения в результате роста растения. Опыт продолжался до начала появления у большинства растений 5-го листа, практически до прекращения откладки на эти растения яиц шведской мухой (известно, что откладка яиц, как правило, прекращается после начала появления 4-го листа).

Наши наблюдения показали, что откладка яиц начинается очень рано, т. е. еще до окончательного появления растений на поверхности почвы. Мы находили яйца шведской мухи в трещинах почвы, образовавшихся на ее поверхности под давлением пробивающихся на поверхность почвы проростков растений. Яйца располагались в непосредственной близости от проростков и на самих проростках. В дальнейшем откладка яиц в трещины почвы на колеоптиле кукурузы не прекращалась за все время наших наблюдений.

Основная масса яиц шведской мухи располагалась на нижней части растений ближе к поверхности почвы в местах, защищенных от воздействия неблагоприятных внешних факторов.

В табл. 1 приводятся результаты наблюдений за местами откладки шведской мухой яиц в 1958 г. Как видно из этой таблицы, наибольшее количество яиц было отложено на почву, в трещины почвы, на колеоптиле и

Таблица 1

Распределение яиц шведской мухи *Oscinella frit* L. по месту их откладки за период наблюдения, 1958 г.

Варианты культуры и сорта	Время посева	Общее количество яиц за период учета	Распределение яиц (в %)															
			на почве	в трещинах почвы	в трещинах почвы на колосоотпуске	на колеоптиле	за колеоптиле	1-й лист			2-й лист			3-й лист				
								наружная сторона пластинки	внутренняя сторона пластинки	на влагалище	за влагалищем	наружная сторона пластинки	внутренняя сторона пластинки	на влагалище	за влагалищем	наружная сторона пластинки	внутренняя сторона пластинки	на влагалище	за влагалищем
Яровая пшеница Диамант	4 июня	57	8.7	—	—	8.7	1.8	1.8	12.3	1.8	—	1.8	24.5	1.8	1.8	—	35.0	—	—
Яровой ячмень Эректум-36	4 июня	171	—	—	—	0.6	2.9	8.2	43.0	—	—	5.9	16.4	—	—	—	20.4	—	—
Кукуруза Одесская-10	31 мая	178	6.7	5.4	21.2	8.5	18.6	14.5	1.6	11.2	4.5	1.1	—	1.5	0.8	2.3	—	1.1	—
Кукуруза Кичкасская	31 мая	132	8.7	20.6	10.7	9.0	15.2	12.9	9.0	2.2	7.6	0.7	—	1.5	0.7	0.7	1.5	1.5	—
Кукуруза Одесская-10	5 июня	97	4.1	2.1	18.5	2.1	13.4	5.2	—	22.6	11.3	11.3	2.1	5.2	—	2.1	—	—	—
Кукуруза Кичкасская	5 июня	104	4.0	8.7	23.1	2.8	8.7	2.8	—	23.1	6.7	6.7	2.9	6.7	2.9	—	—	0.9	—

за колеоптиле. На листовых пластинках было обнаружено всего 1—2% яиц.

При учетах яйцекладки на тонкостебельных злаках — пшенице и ячмене — возникают трудности в определении яиц шведской мухи из-за большого сходства их с яйцами ячменного минера *Hydrellia griseola* Fall.

Морфологические различия яиц этих двух видов очень незначительны и трудно различимы для невооруженного глаза. Яйца ячменного минера заострены к концам, в то время как у шведской мухи задний конец яйца закруглен, а на переднем ясно видно микропиле. В дальнейшем, по мере развития различия можно установить по изменившейся окраске яиц. Яйца ячменного минера окрашены в желтовато-кремовый цвет, а яйца шведской мухи — в голубоватый.

Как показали наши наблюдения, кроме морфологических существуют также некоторые различия и в местах, и во времени откладки яиц этими видами. Наибольшей интенсивности яйцекладка ячменного минера достигает после появления 4-го листа, к тому времени откладка яиц шведской мухой идет на убыль. Самки ячменного минера предпочитают откладывать яйца на верхнюю сторону листовых пластинок злаков, где яйца шведской мухи встречаются значительно реже.

На пшенице и ячмене так же, как и на кукурузе, основная масса яиц откладывалась шведской мухой в нижней части растений. Что касается листовых пластинок, то мухи предпочитают откладывать яйца

на молодые, только что появившиеся листья, располагая их в углубления между жилками листа.

Анализ хода яйцекладки шведской мухи на кукурузе и пшенице и сопоставление его с метеорологическими данными показали, что характер размещения яиц в значительной степени зависит от погодных условий (рис. 1).

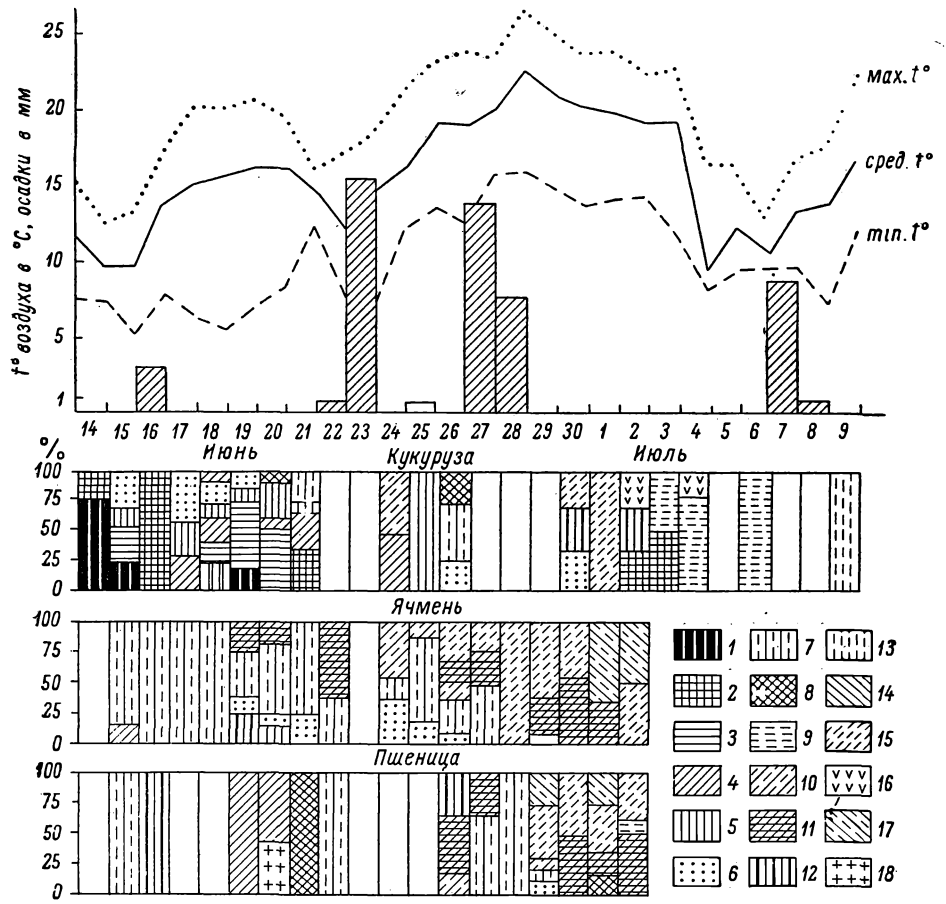


Рис. 1. Распределение яиц шведской мухи по местам их обнаружения и зависимости от погодных условий, г. Пушкин, Ленинградская обл., 1958 г.

1 — на почве; *2* — в трещинах почвы; *3* — на колеоптиле ниже поверхности почвы; *4* — на колеоптиле выше поверхности почвы; *5* — на колеоптиле; *6*— на первом листе — наружная сторона пластинки; *7* — на первом листе — внутренняя сторона пластинки; *8* — на влагалище первого листа; *9* — за влагалищем первого листа; *10* — на втором листе — наружная сторона пластинки; *11* — на втором листе — внутренняя сторона пластинки; *12* — на влагалище второго листа; *13* — за влагалищем второго листа; *14* — на третьем листе — наружная сторона пластинки; *15* — на третьем листе — внутренняя сторона пластинки; *16* — на влагалище третьего листа; *17* — на четвертом листе — внутренняя сторона пластинки; *18* — на пасынках.

В дождливые дни и в дни с пониженной температурой, а также в ветреные дни шведская муха избирает более защищенные места. В ясные дни с повышеннной температурой муха предпочитает откладывать яйца на более открытые участки растений (влагалища листьев, листовые пластинки). Наблюдается разница и в количестве откладываемых яиц; так, в ясный солнечный день 21 июня при t воздуха 16.7° (максимум 20.8°) на 50 растениях кукурузы было обнаружено 21 яйцо, из них 42.9% оказалось отложенным на влагалище первого листа, 28.6% — на листовую

пластинку и лишь 23.8% — за колеоптиле и в трещины почвы. 22 июня при пасмурной дождливой погоде при t воздуха 14.7° и выпадении 0.8 мм осадков на этих же растениях было обнаружено всего лишь 3 яйца, причем два из них в трещине почвы и одно за колеоптиле. Обращает на себя внимание несоответствие между количеством регистрируемых яиц шведской мухи и количеством поврежденных растений. Это несоответствие объясняется тем, что многие яйца смываются с растений дождями, сваливаются в результате ослабления контакта между ними и растением в результате разрастания ткани или под влиянием ветра и других причин. По-видимому, значительная часть из этих яиц гибнет. Однако из многих яиц, попавших в почву, отрождаются личинки.

На удерживаемость яиц на растениях оказывают влияние погодные условия (дождь, ветер). Полученные нами материалы показывают, что после обильных дождей все яйца, отложенные шведской мухой на кукурузу, оказались смытыми. Особенно это касается яиц, расположенных на открытых, ничем не защищенных частях растений (табл. 2).

Таблица 2

Влияние дождей на удерживаемость яиц шведской мухи на всходах злаков

Культура	До дождя	После дождя (22—23 июня) 16.4 мм		До дождя	После дождя (25 июня) 0.2 мм		До дождя	После дождя (27—28 июня) 21.4 мм	
	количество яиц на растениях	количество яиц на растениях	% сохранившихся яиц	количество яиц на растениях	количество яиц на растениях	% сохранившихся яиц	количество яиц на растениях	количество яиц на растениях	% сохранившихся яиц
Кукуруза	81	—	0	10	10	100	20	—	0
Ячмень	51	14	27.4	21	11.0	52.3	48	5	10.4
Пшеница	8	1	12.5	1	1	100	17	1	5.8

Несколько дольше удерживались яйца, помещенные шведской мухой в более укромные места, — за колеоптиле или за влагалища листьев. Удерживаемость яиц на пшенице и ячмене оказалась более высокой, чем на кукурузе, что, по-видимому, объясняется, во-первых, большей густотой стояния растений на посевах, благодаря чему смягчается отрицательное влияние таких факторов, как ветер и дождь, и во-вторых, морфологическими особенностями листьев тонкостебельных злаков. В частности, лучшая удерживаемость яиц на тонкостебельных злаках может быть объяснена наличием более глубоких бороздок на их листьях по сравнению с листьями кукурузы. При этом, как показали наши наблюдения, яйца шведская муха на тонкостеблевых злаках откладывает на дно бороздки, образуемой жилками листа, и довольно прочно прикрепляет их к краям бороздки, в то время как на кукурузе вследствие слабо выраженной ребристости яйца откладываются не всегда вдоль бороздок и поэтому слабее удерживаются на листьях (рис. 2).

Фактором, играющим большую роль в судьбе яиц, является также рост растений. Исследования, проведенные в направлении изучения закономерностей роста и развития злаковых культур, показали, что как кукуруза, так и тонкостеблевые злаки в начальный период онтогенеза обладают довольно значительным темпом роста, в результате чего яйца, отложенные на быстро растущие части растения, к моменту выхода из них личинок могут оказаться на довольно значительном расстоянии от конуса нарастания.

С целью выяснения влияния процессов роста на изменение местоположения яиц шведской мухи зимой 1957 г. были поставлены предварительные

ные лабораторные опыты. В этих опытах вместо яиц шведской мухи в качестве тестобъекта использовались близкие им по форме яйца зерновой моли *Sitotroga cerealella* Oliv. Два различных по интенсивности роста сорта кукурузы: скороспелый Ленинградская и позднеспелый Одесская-10 были посеяны в цветочные горшки, которые затем помещались в садок площадью

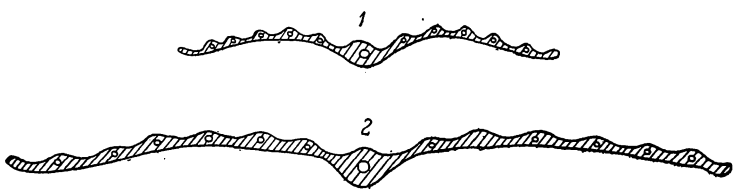


Рис. 2. Поперечный разрез листьев пшеницы (*1*) и кукурузы (*2*); у кукурузы бороздка в значительной мере сглажена.

150 × 105 см², освещенный 6 электролампами по 300 ватт. За время опыта в садке поддерживалась температура в среднем 25°. С момента появления всходов над поверхностью почвы началось нанесение яиц на растение; в дальнейшем яйца наносились на каждый вновь появившийся лист. Яйца на растение наносились при помощи кисточки, смоченной в воде.

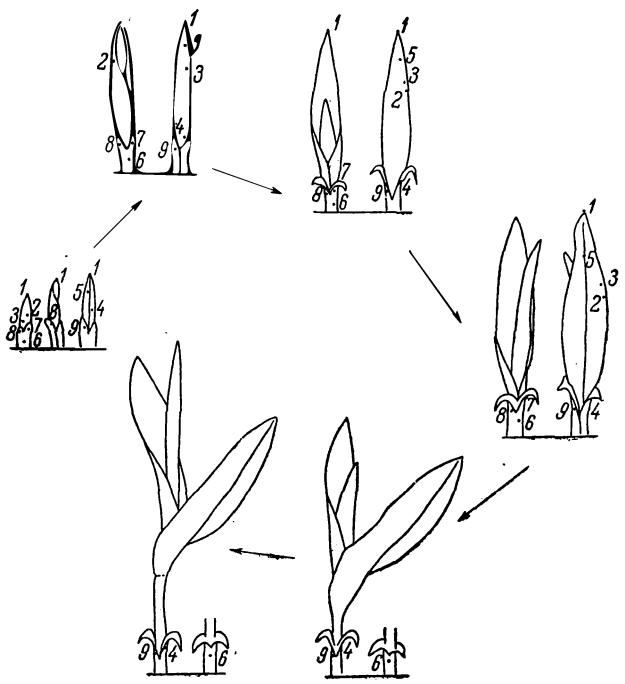


Рис. 3. Схема перемещения яиц шведской мухи в процессе роста кукурузы при откладке яиц на «шильце» (цифрами обозначены яйца в порядке их откладки).

Расположение яиц на отдельных частях растения и их перемещение ежедневно фиксировались на схематических рисунках и нумеровались.

Параллельно велись наблюдения и за характером роста отдельных частей растения; для этого на растения обоих сортов были нанесены метки на расстоянии 0.5 см друг от друга, а затем проводились ежедневные измерения растений. Такой метод дал возможность наглядно видеть, за счет каких участков идет рост листьев кукурузы. При этом было установлено,

что рост листьев происходит за счет базальной части, разрастание же ткани, выдвинувшейся из влагалища листовой пластинки, не происходит. Для кукурузы в первый период онтогенеза характерен довольно быстрый рост листьев. По нашим наблюдениям суточный их прирост достигал значительных размеров: у сорта Ленинградская — 65 мм, у сорта Одесская-10 —70 мм в сутки.

В процессе опыта яйца ситотроги были размещены на различные места. В этих опытах участвовало несколько десятков растений. Учеты проводились ежедневно, изменения местоположения яиц, происходящие в процессе роста растений, отмечались на рисунках при учете. Ниже приводятся схемы (рис. 3, 4 и 5) нанесения яиц на растения кукурузы сорта Одесская-10 и последующего перемещения яиц. Первые яйца нанесены на только что появившиеся всходы кукурузы. Через 7 дней со дня нанесения яйца, помещенные на листья кукурузы, изменили свое первоначальное положение, яйца же, помещенные на колеоптиле, в течение всего опыта не изменили своего первоначального положения.

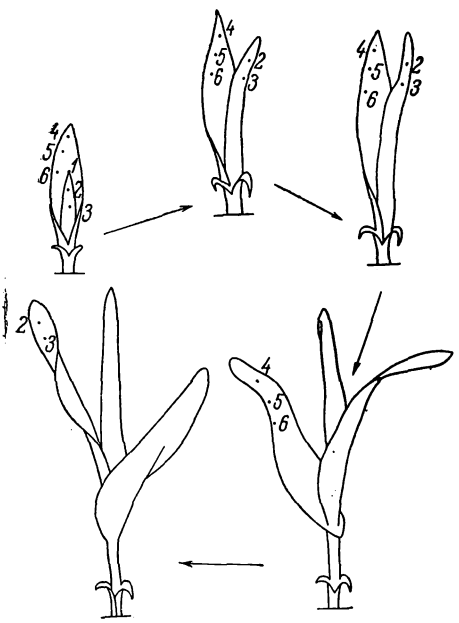


Рис. 4. Схема перемещения яиц шведской мухи в процессе роста кукурузы при их откладке на первый и второй листья (цифрами обозначены яйца в порядке их откладки).

Опыт показал, что все яйца, помещенные на листовую пластинку, в процессе роста листьев значительно удаляются от уровня расположения конуса нарастания.

Будучи удалены за время эмбрионального развития на значительное расстояние от уровня расположения конуса нарастания, такие яйца уже не представляют большой опасности для растения, так как личинки, вышедшие из них, только в исключительных случаях могут достигнуть конуса. Что же касается яиц, помещенных на быстро прекращающие свой рост части растения, — колеоптиле и влагалище первого листа, — то личинки, вышедшие из этих яиц, будут представлять большую опасность, так как им значительно легче проникнуть к конусу нарастания. Яйца, прикрепленные к внутренней стенке колеоптиле, оставались на месте, а в случае прикрепления их к растущей части, т. е. к влагалищу первого листа, в процессе его роста выносились наружу. Перемещение яиц шведской мухи вследствие роста растений было нами прослежено в полевых условиях в течение 1958 и 1959 гг. (табл. 3). Полученные данные полностью подтвердили результаты лабораторного опыта. Однако в полевых условиях под воздействием различных климатических факторов (дождь, ветер) многие яйца, оказавшиеся на открытых местах, не способны удерживаться длительное время на растениях. Этому, по-видимому, способствует и то, что связь между яйцами, отложенными на растение, и тканями растения постепенно ослабевает (Säringer, 1951).

Очевидно, перечисленные выше обстоятельства оказали значительное влияние на процесс адаптации шведской мухи к откладке основной массы яиц на прекратившие рост или слабо растущие участки тканей растений.

Как уже было сказано выше, рост различных частей растения характеризуется различными темпами. Отложенные на еще не закончившие свой

рост быстро растущие части растений (листовые пластинки или влагалища листьев) яйца вредителя за период эмбрионального развития вследствие разрастания листьев могут быть перемещены на большие расстояния. В наших опытах мы наблюдали следующие варианты перемещения.

1. Яйца, отложенные в трещины почвы на колеоптиле (ниже поверхности почвы), вместе с колеоптиле выносились на следующий день и оказывались над поверхностью почвы.

2. Яйца, отложенные за колеоптиле и прикрепившиеся к влагалищу листа, выдвигались вместе с ним из-за колеоптиле и оказывались на не-

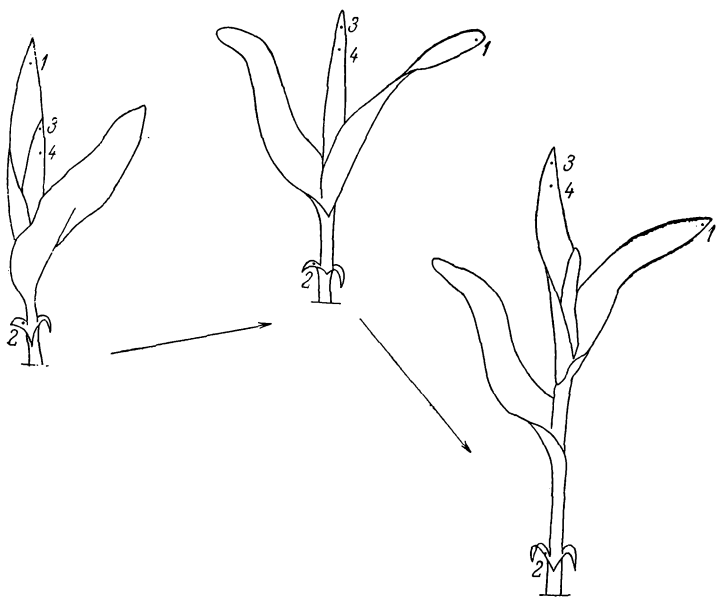


Рис. 5. Схема перемещения яиц шведской мухи в процессе роста кукурузы при откладке на второй и третий листья (цифрами обозначены яйца в порядке их откладки).

защищенной части влагалища на довольно значительном расстоянии от своего первоначального положения — 10 мм.

3. Яйца, отложенные за влагалища листьев и на листовые пластинки, перемещались, увлекаемые ростом. На наиболее далекие расстояния (75—80 мм и более) переносятся яйца, помещенные на листовые пластинки кукурузы. Если яйца шведской мухи были недостаточно крепко прикреплены к влагалищу, они в результате трения плотно прилегающих друг к другу растущих частей растения могут быть сброшены с растения.

Представление о перемещении яиц шведской мухи в результате роста растения в полевых условиях дает рис. 6, на котором схематически изображены наблюдавшиеся типы перемещения яиц шведской мухи, отложенных на кукурузе. Кроме кукурузы, передвижение яиц мы наблюдали на пшенице и ячмене. Так, яйца, отложенные шведской мухой на листовую пластинку второго листа, в результате роста последней продвинулись в среднем на 20 мм. Отдельные же экземпляры были отнесены на значительно бо́льшие расстояния. Отродившиеся из яиц, отнесенных от зоны конуса нарастания на значительное расстояние, личинки в большинстве своем гибнут, но часть из них все же представляет опасность для растения. Вышедшие из яиц, отнесенных на значительные расстояния от места расположения конуса нарастания, личинки минируют листья и устремляются по ним в направлении конуса нарастания.

Мы неоднократно наблюдали минирование листьев личинками шведской мухи как в полевых, так и в лабораторных условиях. Случаи минирования листьев кукурузы описывает Ган (1958); на возможность минирования листьев пшеницы и других злаков личинками шведской мухи указывает также Чесноков (1956). Мины личинок шведской мухи довольно своеобразны и отличаются от мин, проделанных личинками минирующих мух. Начинаясь от яйца, мина идет вертикально вниз параллельно главной жилке листа. Личинки изредка делают незначительные петли, двигаются внутри листа, приподнимая лишь эпидермис. Скорость движения личинки в мине может быть довольно значительной. Так, при температуре +25° одна из личинок за сутки прошла расстояние в мине 60 и более мм. В полевых условиях мы находили мины шведской мухи, достигающие 26 см. Двигаясь в мине в продольном направлении от вершинной части листа, личинка по влагалищу достигает места соприкосновения его с влагалищем следующего листа, пробуравливает его, иногда там же, минируя, проникает во влагалище последующих листьев, направляясь таким образом к конусу нарастания. Однако далеко не всем личинкам, вынужденным минировать листья, удается достигнуть конуса. Мы часто наблюдали начатые и недоконченные мины шведской мухи, внутри которых были и погибшие личинки. Это происходит, очевидно, потому, что субстрат, которым питаются личинки, значительно отличается по своему биохимическому составу от обычного и не может обеспечить нормальной жизнедеятельности личинки.

При анализе и сопоставлении материалов по заселенности посевов злаков яйцами шведской мухи, поврежденности и их заселенности личинками этого вредителя нами неоднократно отмечалось большое несоответствие между этими показателями. Как правило, поврежденность растений и заселенность их личинками намного выше по сравнению с количеством яиц этого вредителя, зарегистрированных на этих растениях при визуальных учетах.

Это происходит вследствие того, что значительная часть яиц оказывалась в поверхностном слое почвы, где методом визуальной оценки обнаружить их не удавалось. Для более точного определения численности яиц на посевах кукурузы и пшеницы нами в 1959 г. был применен метод, предложенный Уэбли (Webly, 1957). Этот автор для учета заселенности яйцами шведской мухи наряду с осмотром растений предложил анализировать поверхностный слой почвы. Для этого специально сконструированными ножницами с ковшиками на концах захватывается растение вместе с поверхностным слоем почвы. Взятая таким образом почва помещается в полиэтиленовый мешок. В дальнейшем в лаборатории из проб извлекаются растения для тщательного их осмотра. Почва переносится в стеклянную широкогорлую посуду и заливается насыщенным раствором сернокислого магния. Затем при помощи стеклянной трубочки через жидкость продувается воздух для взбалтывания выпавшего осадка. При этом яйца шведской мухи вместе с органическими частицами всплывают на поверхность, где их собирают и просматривают под бинокуляром.

Результаты учетов численности яиц шведской мухи на посевах пшеницы и кукурузы с помощью этого метода приводятся нами в табл. 4.

Полученные данные указывают на то, что при использовании метода Уэбли можно значительно более полно учесть численность яиц шведской мухи. Так, при учете, проведенном 25 VI на пшенице, точность полученных данных повысилась в 7.1 раза, а при учете на кукурузе 2 VII она повысилась в 2.4 раза. Эти же данные весьма убедительно показывают, что материалы визуальных полевых учетов заселенности растений яйцами шведской мухи могуть иметь лишь относительное значение.

Изложенные выше наблюдения за судьбой яиц шведской мухи, отложенных на растения, а также анализы, проведенные по методу Уэбли, показали, что основная масса яиц оказывается в конечном счете в поверхностном слое почвы вокруг растения. Эти данные внесли некоторую яс-

Таблица 3

Результаты наблюдений за изменением местоположения яиц шведской мухи, отложенных на растения (1958)

Культура	Направление перемещения яиц	Количество переместившихся яиц в среднем для 50 растений				
		всего	из них на растения			
			до 5 мм	от 5 до 10 мм	от 10 до 15 мм	от 15 до 25 мм
Яровой ячмень	На 1-м листе	48	7	31	3	7
	На 2-м листе	20	12	8	—	—
	На 3-м листе	28	—	20	8	—
Кукуруза	На колеоптиле	10	4	6	—	—
	Из-за влагалища первого листа	2	—	—	—	2
	На влагалище второго листа					

Таблица 4

Сравнительная оценка методов определения заселенности посевов пшеницы и кукурузы яйцами шведской мухи, г. Пушкин, Ленинградская область, 1959 г.

Культура	Дата учета	Количество просмотренных проб	Количество растений в пробе	Фазы развития растений (количество листьев)	Визуальная оценка		Количество яиц, обнаруженных по методу Уэбли
					количество проб с обнаруженными яйцами	количество яиц	
Пшеница	12 VI	10	4	2	—	—	5
	15 VI	7	3	2.5	—	—	1
	28 VI	20	8	2—3	10	11	71
Кукуруза	15 VI	5	1	3	—	—	2
	2 VII	15	1	3	5	9	12
	6 VII	10	1	3	—	—	3
	10 VII	10	1	2	3	3	4

ность в понимание несоответствия между сравнительно небольшим количеством яиц, обнаруживаемых при визуальной оценке, и заселенностью растений личинками. Таким образом, яйца, оказавшиеся в почве, играют значительную роль в повреждении растений (рис. 6, 7). Но, конечно, не все личинки, вышедшие из таких яиц, в силу своей требовательности к условиям среды способны проникнуть в растение. Часть из них, наиболее удаленная, неизбежно гибнет, не будучи в силах преодолеть расстояние, отделяющее их от растения.

Задавшись целью выяснить способность передвижения личинок в поверхностном слое почвы, мы проделали ряд наблюдений за судьбой личинок, вышедших из яиц, расположенных на почве и удаленных от растения на различное расстояние. Для этого в лабораторных условиях к пространственно изолированным друг от друга растениям кукурузы на различном от них расстоянии (0.5, 2 и 10 см) на поверхность почвы были помещены по два яйца шведской мухи. Сверху яйца были прикрыты тонким слоем почвы для предохранения от высыхания. Растения в это время имели 1—2 листа; через 12 дней, когда на них начали появляться следы повреждения шведской мухи, был проведен анализ всех растений в опыте.

Этот анализ показал, что в повреждении растений могут играть роль лишь яйца, расположенные в непосредственной от них близости. Так,

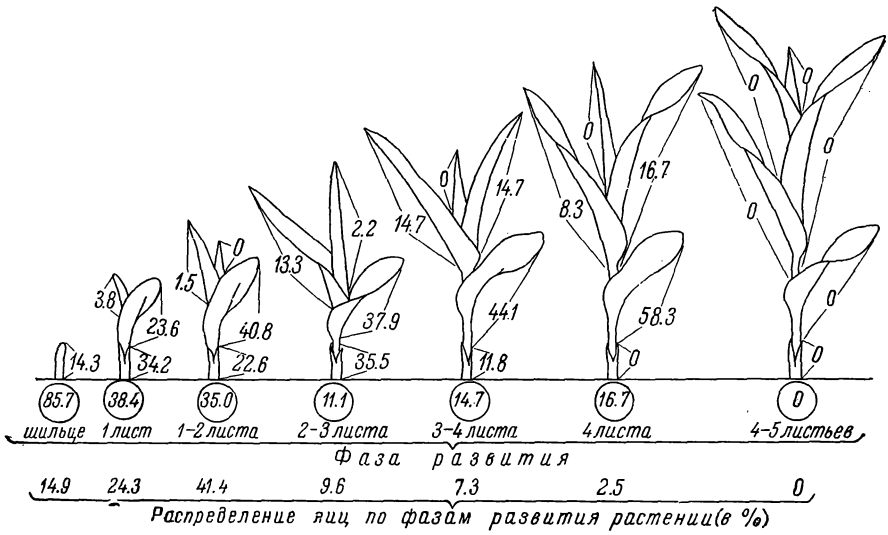


Рис. 6. Заселяемость всходов кукурузы яйцами шведской мухи и их распределение в зависимости от фаз развития растения.
Цифры в кружках — процент яиц, отложенных шведской мухой на почву.

в нашем опыте при размещении яиц на расстоянии 0.5 см от растения было повреждено до 80% растений, а при размещении яиц на расстоянии в 10 см ни одно растение не оказалось поврежденным шведской мухой. В варианте с размещением яиц на 2 см оказались поврежденными лишь единичные растения.

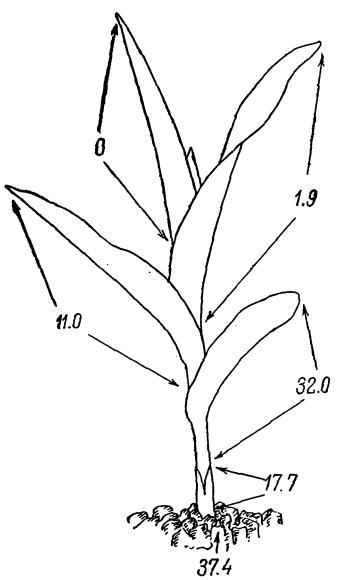


Рис. 7. Распределение яиц шведской мухи на растении кукурузы и на почве (в %).

Поэтому можно предполагать, что различные факторы (погодные, механические), способствующие стряхиванию с растений и удалению яиц от растения, будут снижать процент повреждения растений.

В заключение следует отметить, что хотя результаты наших исследований в значительной мере уточняют вопрос о местах откладки яиц шведской мухой на яровых колосовых культурах и кукурузе и динамике их перемещения за период инкубации, однако для более полной оценки влияния условий на судьбу яиц и отродившихся из них личинок необходимы дальнейшие исследования. Более детальные исследования в этом направлении дадут возможность наметить более рациональные пути защиты злаков от этого серьезного вредителя.

Вместе с тем полученные данные дают нам основание сделать следующие выводы.

1. Результаты, учетов динамики откладки яиц шведской мухой на кукурузе, овсе, пшенице и ячмене показали, что местами откладки яиц шведской мухи являются не только различные части растения, но и почва.

При этом соотношение отложенных в те или иные места яиц находится в тесной связи с погодными условиями.

2. Приуроченность личинок шведской мухи к питанию эмбриональными тканями на первых этапах морфогенеза злаков обусловливает очень раннее заселение растений яйцами этого вредителя. При этом часто заселение посевов яйцами шведской мухи начинается еще до полного появление всходов на дневной поверхности почвы. В таких случаях самки откладывают яйца в трещины почвы вблизи пробивающихся к поверхности проростков растений.

3. Вследствие интенсивного роста растений яйца, отложенные на быстро растущие их части (влагалища листьев и листовые пластинки), за время прохождения ими инкубационного периода переносятся вместе с ростом растения на значительные расстояния. Это приводит к изменению их топографии относительно места расположения конуса нарастания.

4. Типы повреждения растений, а также степень вредоносности личинок шведской мухи в значительной мере обусловливаются местом нахождения яиц вредителя к концу их инкубационного периода. В тех случаях, когда яйца в связи с ростом растения относятся далеко от уровня расположения конуса нарастания, отродившиеся личинки вынуждены минировать листья. Однако вследствие неприспособленности личинок шведской мухи к питанию уже дифференцированными тканями листьев и листовых влагалищ насекомые в большом числе случаев гибнут, не достигнув конуса нарастания.

5. В связи с разрастанием растений ослабляется контакт между отложенными яйцами и поверхностью растений. Поэтому часто яйца, отложенные на растущие части растений, сваливаются на почву. Дожди, ветер и встряхивания растений (например, при бороновании) приводят к опадению яиц с растений на почву. Удерживаемость яиц на кукурузе меньшая, нежели на пшенице и особенно на ячмене, что зависит от степени ребристости листьев этих культур.

6. Сопоставление результатов подсчета яиц шведской мухи путем тщательного осмотра растений и почвы с полученными данными по численности яиц шведской мухи при использовании метода взятия почвенных проб показывает, что при визуальном осмотре растений и поверхности почвы обнаруживаются далеко не все отложенные мухами яйца. Поэтому визуальный учет количества яиц в полевых условиях имеет лишь относительное значение.

7. Отродившиеся из яиц, находящихся в поверхностном слое почвы, расположенных вблизи от растения, личинки шведской мухи внедряются в растение. В тех же случаях, когда яйца находятся на расстоянии нескольких сантиметров от растений, личинки уже бывают не в состоянии внедриться в них.

ЛИТЕРАТУРА

Ганзен В. А. 1956. Изучение устойчивости образцов коллекции ячменя к вредителям и болезням в целях выявления наиболее ценного материала для селекции. Автореф. канд. дисс., ВИР, Л. : 1—15.

Гриванов К. П. и Л. З. Захаров. 1958. Вредители полевых культур Юго-Востока. Саратов : 1—234.

Жуковский А. В. 1932. Причины, определяющие заражение яровых культур шведской мухой (Oscinella frit L.). Защ. раст., 8, 5—6 : 514—530.

Знаменский А. В. 1926. Насекомые, вредящие полеводству. Тр. Полтавской с.-х. опытной станции. Полтава : 230—241.

Карпова А. И. 1958. Особенности развития и вредоносности шведских мух Oscinella pusilla Mg. и Oscinella frit L. (Diptera, Chloropidae) на кукурузе в нечерноземных районах. Энтом. обозр., XXXVII, 4 : 812—818.

Лисина Л. М. 1958. Изучение вредоносности шведской мухи на различных злаках с применением методов морфофизиологического анализа конусов нарастания. Тез. докл. Планово-методич. совещ. по научно-исслед. раб. по защ. раст. в сев.-зап. зоне СССР. Рига : 37—38.

Новик Л. А. 1923. Шведская муха (Oscinella frit L.). Бюлл. Сорт.-сем. упр. Сахаротреста, 7, Киев : 126—135.

Чесноков П. Г. 1956. Устойчивость зерновых культур к насекомым. Изд. «Советская наука», М. : 54—113.
Шапиро И. Д. 1958. Некоторые новые аспекты биологии шведской мухи в связи с продвижением кукурузы в северных районах возделывания. IX Международн. конф. по карантину и защите раст. от вредит. и бол. Авг. 1958 г. Доклады советской делегации : 12.
Шапиро И. Д. и Н. Ф. Батыгин. 1957. Методические указания по учету повреждённости кукурузы шведской мухой. Изд. ВИЗР, Л., 1—21.
Carsten R. 1913. Zur Fritfliegenplage. Illustr. Landw. Ztg., 33. Berlin.
Hahn E. 1958. Untersuchungen über die Fritfliege Starken Auftreten im Jahre 1958. Nachrichtenblatt für den Deutsch Pflanzenschutzdienst, 11 : 201—209.
Lengerken H. V. 1913. Zur Fritfliegenplage. Illustr. Landw. Ztg., 33. Berlin : 408—409.
Sáringer G. 1951. Vizvgalot a fritlégyen (Oscinosoma frit L.). Ann. Inst. Protect. Plant., VI. Budapest : 144—149.
Schander und R. Mayer. 1924. Untersuchungen über die Fritfliege. Arch. Naturgesch : 12—87. Berlin.
Webly W. 1957. A method of estrimating the density of frit fly eggs in the field. Plant Pathology, London, 6, 8 : 49—51.

Всесоюзный институт
защиты растений,
Ленинград.

ЭНТОМОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОЗРЕНИЕ, XLII, 1, 1963

REVUE d'ENTOMOLOGIE de l'URSS

С. А. Вансулин

ЗАМЕТКИ О БЛОХАХ (APHANIPTERA) СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО ПРИКАСПИЯ, I

[S. A. VANSULIN. NOTES ON FLEAS (APHANIPTERA) OF NORTH-EASTERN PRIKASPIY, I]

Блохам Казахстана в последние годы уделялось большое внимание. Ряд авторов (Федина, 1948; Широновичь, 1948; Федина и Широновичь, 1950; Микулин, 1951; Жучаев, 1952; Гершкович, 1955), работая в Заилийском Алатау, на юго-востоке Казахстана и на территории северного Приаралья систематизировали материалы по блохам, установили их места обитания и распространение. В то же время о блохах северо-восточного Прикаспия в литературе нет никаких сведений. Между тем блохи этой территории интересны не только с фаунистической точки зрения, но и как переносчики некоторых опасных заболеваний.

В настоящей работе мы приводим материал, накопленный Гурьевской противочумной станцией за 1948—1954 гг., и собственные наблюдения за период 1953—1956 гг. Наши данные относятся к юго-восточной части Прикаспийской низменности и северному Устюрту, каковую территорию в дальнейшем мы называем «территория северо-восточного Прикаспия».

ВИДОВОЙ СОСТАВ ФАУНЫ БЛОХ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО ПРИКАСПИЯ

В настоящее время известно 26 видов блох, паразитирующих на различных грызунах и хищниках в пределах указанной территории.

1. **Pulex irritans** L. (материал 49 экз.). Блоха человека, человеческого жилища, домашних и диких животных. Встречается и на хищниках. На территории северо-восточного Прикаспия добывалась с хорей, лис и больших песчанок.

2. **Echidnophaga oschanini** Wagn. (материал 1097 экз.). Паразит песчанок, главным образом больших. Встречается на всей территории.

3. **Ctenocephalides canis** Curt. (материал 1 экз.). Паразитирует и на лисах. Имеется один сбор из нор большой песчанки.

4. **Xenopsylla skrjabini** Ioff (материал 296 183 экз.). Блоха большой песчанки. Наиболее многочисленна. Встречается на всех грызунах и хищниках северо-восточного Прикаспия.

5. **Xenopsylla conformis** Wagn. (материал 110 экз.). Паразит мелких песчанок. Добывалась с полуденных, гребенщиковых и больших песчанок. Очень немногочисленна.

6. **Coptopsylla lamellifer** Ioff et Tifl. (материал 6765 экз.). Блоха большой песчанки. Встречается лишь в осенне-зимний период южнее Эмбы.

7. **Oropsylla ilovaiskii** Wagn. et Ioff (материал 910 экз.). Блоха желтого суслика, паразитирует в песчаных местах и на малых сусликах.

8. **Ceratophyllus laeviceps** Wagn. (материал 13 209 экз.). Блоха песчанок. В большом количестве паразитирует на песчанках в холодное время года. Распространена повсеместно.

9. **Ceratophyllus tesquorum** Wagn. (материал 695 экз.). Паразит сусликов. Обитает в северной части территории, где встречается на малых и желтых сусликах.

10. **Ceratophyllus trispinus** Wagn. (материал 2020 экз.). Паразитирует на желтых сусликах на Устюрте и в прикаспийских Каракумах.

11. **Ceratophyllus mokrzeckyi** Wagn. (материал 38 экз.). Паразит домовых мышей. Добывалась почти во всех населенных пунктах.

12. **Frontopsylla semura** Wagn. et Ioff (материал 54 экз.). Обитает на малых сусликах в холодное время года в северной части территории.

13. **Paradoxopsylla repandus** Roth. (материал 3 экз.). Зимний паразит больших песчанок. Добыта лишь из одного места — в 12 км от разведки Тугоракчан, при подъеме на Устюрт, из нор большой песчанки.
14. **Ophtalmopsylla volgensis** Wagn. et Ioff (материал 89 экз.). Встречается в теплое время года на всех видах тушканчиков, обитающих на данной территории.
15. **Mesopsylla hebes** Jord. et. Roth. (материал 304 экз.). Паразит больших тушканчиков. Добывалась со всех тушканчиков и больших песчанок.
16. **Mesopsylla lenis** Jord. et Roth. (материал 148 экз.). Паразит малого тушканчика.
17. **Mesopsylla tuschkan** Wagn. et Ioff (материал 252 экз.). Встречается на мелких видах тушканчиков.
18. **Amphipsylla schelkovnikovi** Wagn. (материал 5 экз.). Блоха серого хомячка. Добывалась в различных местах северо-восточного Прикаспия.
19. **Amphipsylla kalabukhovi** Ioff et Tifl. (материал 3 экз.). Паразит хомячка Эверсмана. Встречается в северной части территории.
20. **Leptopsylla taschenbergi** Wagn. (материал 4 экз.). Паразит лесных мышей. Добыта с домовой мыши в поселке Каратон.
21. **Leptopsylla segnis** Schönch. (материал 5 экз.). Блоха домовой мыши. Встречается по восточному берегу Каспийского моря.
22. **Ctenophtalmus breviatus** Wagn. et Ioff (материал 108 экз.). Паразитирует в весенний период на малых сусликах в северной части территории.
23. **Ctenophtalmus dolichus** Roth. (материал 658 экз.). Блоха большой песчанки. Встречается в холодное время года к югу от Эмбы.
24. **Rhadinopsylla cedestis** Roth. (материал 1343 экз.). Зимний паразит большой песчанки. Встречается в южной части территории.
25. **Neopsylla setosa** Wagn. (материал 1884 экз.). Паразит гнезда малого суслика. Встречается в весенний период на грызунах и в норах. Обитает на всей территории.
26. **Stenoponia conspecta** Wagn. (материал 10 экз.). Паразитирует на больших песчанках в осенний период. Добывалась на Устюрте, один экземпляр — в Прикаспийской низменности (урочище Бекжал).

По принадлежности к хозяевам блох северо-восточного Прикаспия можно разделить на блох песчанок, сусликов, блох тушканчиков, хомячков, блох домовых мышей и блох хищников.

БЛОХИ БОЛЬШОЙ ПЕСЧАНКИ (*RHOMBOMYS OPIMUS* LICHT.)

Большие песчанки имеют 8 специфических и 12 неспецифических видов блох (табл. 1 и 2).

Наиболее многочисленным видом среди блох большой песчанки является *X. skrjabini*. Количество ее достигает в отдельные месяцы (июль—август) 95.6% всех собранных с этих грызунов блох. *X. skrjabini* имеет и наибольшее эпизоотологическое значение, являясь основным переносчиком, а возможно, и хранителем чумы в природе. Большинство культур чумы, полученных от блох, выделено именно от *X. skrjabini*.

У блох большой песчанки ярко выражена сезонность паразитирования: большинство видов блох, специфичных для этого грызуна, паразитирует на них в определенные сезоны года. Исключение составляет *X. skrjabini*, которая в большем или меньшем количестве встречается в шерсти больших песчанок в течение всего года. Такие же виды, как *S. conspecta*, *P. repandus*, *Rh. cedestis* и *Ct. dolichus*, встречаются лишь в холодное время года — с ноября по апрель, *C. lamellifer* — лишь осенью (с сентября по ноябрь). В то же время *E. oschanini* паразитирует на больших песчанках лишь в теплые месяцы года (табл. 1 и 2). *C. laeviceps* встречается на больших песчанках круглый год, но численность ее относительно других видов наиболее высока в осенне-зимние месяцы, так что этот вид тоже следует отнести к «зимним» блохам большой песчанки.

Помимо 8 специфических видов блох, на большой песчанке паразитирует и ряд блох других грызунов, среди которых имеются блохи сусликов — 6 видов, блохи тушканчиков — 4 вида и некоторые другие. Количество этих блох невелико и составляет около 1% всех собранных блох.

Таблица 1

Видовой состав и количественное соотношение блох, собранных с большой песчанки (*Rhombomys opimus* Licht.) по месяцам за 1948—1956 гг.

Месяцы	Количество осмотренных грызунов	Собрано блох по видам																			
		X. skrjabini	*C. laeviceps*	*C. lamellifer*	*Ct. dolichus*	*Rh. cedestis*	*E. oschanini*	*S. conspecta*	*X. conformis*	*C. tesquorum*	*C. trispinus*	*Ct. brevicatus*	*F. semura*	*O. ilovaiskii*	*N. setosa*	*O. volgensis*	*M. hebes*	*M. lenis*	*M. tuschkan*	*L. segnis*	Всего
I	21	0	1	0	1	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
II	48	546	19	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	566
III	39	427	125	0	22	0	1	0	0	0	0	0	0	6	5	0	1	0	0	0	587
IV	4511	17329	936	6	12	52	280	0	70	2	0	1	1	396	9	0	3	2	0	0	18999
V	7040	27152	1200	2	8	14	96	0	5	8	1	0	5	18	43	0	0	5	1	0	28558
VI	10969	12581	388	0	1	4	181	0	0	0	1	0	0	4	4	0	2	0	7	0	13173
VII	2244	4774	28	0	0	0	88	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4891
VIII	2202	2700	113	1	0	0	88	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2904
IX	4712	6884	1521	691	0	0	122	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9218
X	9098	27511	3844	1128	131	142	14	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	4	5	1	32782
XI	2959	5691	1197	102	446	883	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	8327
XII	311	15	47	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	82
Итого	44106	105610	9319	1930	621	1121	872	1	75	10	3	1	6	424	61	1	15	11	13	1	120095

Таблица 2

Видовой состав и количественное соотношение блох в норах большой песчанки (*Rhombomys opimus* Licht.) по месяцам за 1948—1956 гг.

Месяцы	Количество осмотренных нор	Собрано блох по видам																						Всего
		X. skrjabini	*C. laeviceps*	*C. lamellifer*	*E. oschanini*	*Ct. dolichus*	*Rh. cedestis*	*P. reparidus*	*S. conspecta*	*X. conformis*	*C. tesquorum*	*C. trispinus*	*N. setosa*	*O. ilovaiskii*	*Ct. breviatus*	*F. semura*	*M. hebes*	*M. lentis*	*M. tuschkan*	*O. volgensis*	*A. shelkovnikovi*	*P. irritans*		
IV	5396	9060	248	0	28	0	2	0	0	0	0	0	19	3	0	0	2	0	7	2	0	7		9378
V	35458	42540	764	0	17	2	0	0	0	1	2	23	64	19	3	0	0	1	3	1	0	0		43448
VI	51359	52180	380	0	55	0	2	0	0	27	16	293	18	5	0	0	5	0	11	0	0	3		52995
VII	21002	24299	90	1	43	0	0	0	0	0	0	0	1	13	0	0	0	0	1	0	0	0		24448
VIII	28034	16178	84	3	22	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3		16297
IX	33425	10664	1190	3215	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		15113
X	46634	23578	413	1443	4	18	5	3	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7	0	0		25477
XI	25808	9961	131	64	0	5	185	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0		10352
XII	439	357	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		362
Итого	247555	188817	3305	4726	213	25	194	3	9	29	18	316	102	41	3	8	7	1	23	10	1	13		197864

БЛОХИ ПОЛУДЕННОЙ ПЕСЧАНКИ (*MERIONES MERIDIANUS* PALL.)

Полуденные песчанки имеют трех специфических блох: *C. laeviceps*, *X. conformis*, *C. lamellifer*. Первая довольно многочисленна и встречается в течение всего теплого времени года, а две других встречаются очень редко — за 9 лет (1948—1956 гг.) блох *X. conformis* добыто лишь 6 экземпляров, а *C. lamellifer* — 5. Кроме трех перечисленных видов, на полуденных песчанках паразитируют блохи сусликов, тушканчиков и больших песчанок, а всего 12 видов (табл. 3). Специфические виды блох на полуденных песчанках составляют 15.8%, остальные — блохи других грызунов, причем около 80% всех блох составляют *X. skrjabini*, которых, вероятно, в условиях северо-восточного Прикаспия следует считать специфическими для полуденной песчанки.

БЛОХИ ГРЕБЕНЩИКОВОЙ ПЕСЧАНКИ (*MERIONES TAMARISCINUS* PALL.)

За период с 1949 по 1956 г. осмотрена 81 гребенщиковая песчанка, на которых обнаружено 8 видов блох преимущественно других грызунов (табл. 4).

БЛОХИ СУСЛИКОВ

Группа блох сусликов объединяет 6 специфических видов, паразитирующих на малом (*Citellus pygmaeus* Pall.) и желтом (*Citellus fulvus* Licht.) сусликах.

На малом суслике, помимо специфических 6 видов блох (*N. setosa*, *C. tesquorum*, *C. trispinus*, *O. ilovaiskii*, *F. semura*, *Ct. breviatus*), паразитирует и ряд блох других грызунов: тушканчиков — 5 видов и песчанок — 6 видов (табл. 5). Блохи песчанок составляют около 16% всех блох, из которых 10.8% приходится на *X. skrjabini*.

Таблица 3

Видовой состав и количественное соотношение блох полуденной песчанки (*Meriones meridianus* Pall.) по месяцам за 1948—1956 гг.

Месяцы	Количество осмотренных грызунов	Собрано блох по видам												
		C. laeviceps	*X. conformis*	*X. skrjabini*	*C. lamellifer*	*E. oschanini*	*Rh. cedestis*	*N. setosa*	*O. ilovaiskii*	*M. hebes*	*M. lenis*	*M. tuschkan*	*L. segnis*	Всего
IV	387	14	0	299	0	0	1	9	6	0	0	5	0	334
V	417	23	0	127	0	2	0	0	0	0	0	0	0	162
VI	245	11	1	174	0	0	0	0	0	1	0	0	0	187
VII	59	3	0	69	0	3	0	0	0	0	1	0	0	76
VIII	30	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
IX	149	32	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	1	44
X	243	39	5	33	5	0	2	0	0	0	0	1	0	85
XI	30	11	0	5	0	0	4	0	0	1	2	0	0	23
Итого	1577	138	6	725	5	5	7	9	6	2	3	6	1	913

Таблица 4

Видовой состав и количественное соотношение блох гребенщиковой песчанки (*Meriones tamariscinus* Pall.) по месяцам за 1949—1956 гг.

Месяцы	Количество осмотренных грызунов	Собрано блох по видам								
		C. laeviceps	*X. skrjabini*	*C. lamellifer*	*Rh. cedestis*	*E. oschanini*	*C. trispinus*	*P. irritans*	*M. lenis*	Всего
IV	29	10	6	0	0	0	0	0	1	17
V	4	6	24	0	0	2	0	0	0	32
VI	1	1	0	0	0	0	2	0	0	3
VII	3	5	2	0	0	0	0	0	0	7
IX	24	9	0	0	0	0	0	0	0	9
X	17	33	4	10	1	0	0	7	0	55
XI	3	1	2	0	0	0	0	0	0	3
Итого	81	65	38	10	1	2	2	7	1	126

Таблица 5

Видовой состав и количественное соотношение блох малого суслика (*Citellus pygmaeus* Pall.) по месяцам за 1948—1956 гг.

Месяцы	Количество осмотренных грызунов	Собрано блох по видам																
		N. setosa	*C. tesquorum*	*O. ilovaiskii*	*C. trispinus*	*F. semura*	*Ct. brevicatus*	*X. skrjabini*	*C. laeviceps*	*Ct. dolichus*	*E. oschanini*	*Rh. cedestis*	*X. conformis*	*M. hebes*	*M. lenis*	*M. tuschkan*	*O. volgensis*	Всего
IV	912	789	350	182	0	4	75	79	13	1	1	5	0	0	1	0	1	1501
V	3171	759	81	72	39	23	19	218	67	3	0	7	0	1	48	3	0	1340
VI	1404	76	19	6	48	8	7	39	47	0	0	0	6	0	0	0	0	256
VII	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VIII	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IX	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
X	2	4	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
Итого	5506	1628	450	260	87	35	101	338	127	4	1	12	6	1	49	3	1	3103

Желтые суслики заражены блохами значительно меньше, чем малые: на них встречаются лишь 6 видов блох, относящихся в основном к специфическим блохам сусликов (табл. 6).

Таблица 6

Видовой состав и количественное соотношение блох желтого суслика (*Citellus fulvus* Licht.) по месяцам за 1948—1956 гг.

Месяцы	Количество осмотренных грызунов	Собрано блох по видам						
		C. trispinus	*O. ilovaiskii*	*N. setosa*	*C. tesquorum*	*X. skrjabini*	*C. laeviceps*	Всего
IV	10	0	7	5	14	0	0	26
V	235	82	99	26	120	35	28	390
VI	424	1530	67	17	15	49	32	1710
Итого	669	1612	173	48	149	84	60	2126

БЛОХИ ТУШКАНЧИКОВ

На описываемой территории обитает 5 видов тушканчиков: большой (*Allactaga jaculus* Pall.), малый (*A. elater* Licht.), тарбаганчик (*Alactagulus acontion* Pall.), емуранчик (*Scirtopoda telum* Licht.) и толстохвостый тушканчик (*Pygerethmus platyurus* Licht.).

В наибольшем количестве добывались и очесывались первые 4 вида тушканчиков, видовой состав блох которых мы и приводим ниже (табл. 7—10).

Таблица 7

Видовой состав и количественное соотношение блох малого тушканчика (*Allactaga eluter* Licht.) по месяцам за 1948—1956 гг.

Месяцы	Количество осмотренных грызунов	Собрано блох по видам										
		M. hebes	*M. lenis*	*M. tuschkan*	*O. volgensis*	*X. skrjabini*	*Rh. cedestis*	*C. laeviceps*	*N. setosa*	*F. semura*	*O. ilovaiskii*	Всего
IV	105	47	19	14	4	26	0	5	1	0	0	116
V	146	0	3	7	0	45	0	1	0	1	0	62
VI	44	0	10	0	4	10	0	8	0	0	0	32
VII	18	0	0	0	0	8	0	0	0	0	1	9
VIII	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IX	27	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
X	106	4	8	22	0	4	0	12	0	0	0	50
XI	23	0	4	3	0	4	1	2	0	0	0	14
Итого	480	51	49	48	8	97	1	28	1	1	1	235

На тушканчиках паразитирует 4 вида специфических блох: *M. hebes*, *M. lenis*, *M. tuschkan* и *O. volgensis*; помимо этого на них встречаются блохи песчанок и сусликов. Наибольшее количество видов блох паразитирует на емуранчике, меньше — на малом тушканчике, тарбаганчике и большом тушканчике.

Таблица 8

Видовой состав и количественное соотношение блох емуранчика (*Scirtopoda telum* Licht.) по месяцам за 1948—1956 гг.

Месяцы	Количество осмотренных грызунов	Собрано блох по видам											
		M. hebes	*M. tuschkan*	*M. lenis*	*O. volgensis*	*X. skrjabini*	*C. laeviceps*	*C. tesquorum*	*F. semura*	*Ct. brevicatus*	*N. setosa*	*O. ilovaiskii*	Всего
IV	220	3	18	0	7	2	21	53	4	2	19	5	134
V	229	30	8	0	0	0	9	15	0	0	13	0	75
VI	68	0	51	0	55	0	0	0	0	0	0	0	106
VII	10	0	0	3	0	22	0	0	0	1	0	0	26
VIII	10	0	1	2	0	68	0	0	0	0	0	0	71
Итого	537	33	78	5	62	92	30	68	4	3	32	5	412

Таблица 9

Видовой состав и количественное соотношение блох тарбаганчика (*Alactagulus acontion* Pall.) по месяцам за 1948—1956 гг.

Месяцы	Количество осмотренных грызунов	Собрано блох по видам							
		M. hebes	*M. lenis*	*M. tuschkan*	*O. volgensis*	*X. skrjabini*	*C. laeviceps*	*Rh. cedestis*	Всего
IV	9	0	0	9	0	34	7	2	52
V	11	0	3	13	6	29	0	0	51
VI	36	21	0	0	0	1	0	0	22
VII	6	0	0	2	0	0	0	0	2
VIII	8	0	5	0	0	31	2	0	38
IX	22	0	9	0	0	1	0	0	10
Итого	92	21	17	24	6	96	9	2	175

Таблица 10

Видовой состав и количественное соотношение блох большого тушканчика (*Allactaga jaculus* Pall.) по месяцам за 1948—1956 гг.

Месяцы	Количество осмотренных грызунов	Собрано блох по видам						
		M. hebes	*M. lenis*	*M. tuschkan*	*O. volgensis*	*X. skrjabini*	*E. oschanini*	Всего
IV	30	64	1	55	1	3	0	124
V	32	110	8	0	0	23	1	142
X	1	0	3	0	0	4	1	8
Итого	64	174	12	55	1	30	2	274

БЛОХИ ХОМЯЧКОВ

За 6 лет на территории северо-восточного Прикаспия нами осмотрено всего несколько десятков серых (*Cricetulus migratorius* Pall.) и эверсмановых (*Allocricetulus eversmanni* Brandt) хомячков, на которых паразитирует, помимо 2 специфических видов — *A. schelkovnikovi* и *A. kalabukhovi*, — несколько видов блох сусликов, песчанок и тушканчиков (*C. laeviceps*, *M. hebes*, *O. volgensis*, *N. setosa*, *Ct. breviatus* и *O. ilovaiskii*.

БЛОХИ ДОМОВЫХ МЫШЕЙ

За период с 1948 по 1956 г. добыто 4448 экземпляров домовых мышей, из которых лишь 26 были с блохами. С этих 26 мышей добыто 38 блох *C. mokrzeckyi* и несколько блох *L. segnis* и *L. taschenbergi*. Кроме того, с домовых мышей очесывались и *X. skrjabini* (3 экз.).

БЛОХИ ХИЩНИКОВ

Добыча хищников для изучения фауны эктопаразитов на территории северо-восточного Прикаспия не проводилась, и, говоря о блохах хищников, мы имеем в виду блох мелких наземных хищников, случайно попадающих в капканы при отлове грызунов. Чаще всего в этих случаях попадались хори, видовой состав блох которых и приводится в табл. 11.

Таблица 11

Видовой состав и количественное соотношение блох хоря (*Putorius eversmanni* Less.) по месяцам за 1948—1956 гг.

Месяцы	Количество очесанных грызунов	Собрано блох по видам									
		P. irritans	*X. skrjabini*	*C. laeviceps*	*E. oschanini*	*C. lamellifer*	*Ct. dolichus*	*Rh. cedestis*	*N. setosa*	*M. tuschkan*	Всего
IV	9	0	89	1	0	0	0	0	3	0	93
V	23	0	1	33	2	0	0	0	0	0	36
VI	61	0	54	1	0	0	0	0	0	0	55
VII	7	2	6	0	0	0	0	0	0	0	8
VIII	8	13	7	4	0	0	0	0	0	0	24
IX	7	0	33	19	0	72	0	0	0	0	124
X	30	13	61	68	0	22	2	0	0	2	168
XI	8	1	5	2	0	0	6	5	0	0	19
Итого	153	29	256	128	2	94	8	5	3	2	527

В этой таблице указан лишь один вид блох, который можно отнести к блохам хищников — *P. irritans*. Вообще же, как об этом упоминалось выше, на территории северо-восточного Прикаспия встречается и блоха *C. canis*, обитающая на собаках.

На хорях, помимо специфических, паразитирует и ряд блох грызунов, причем в наибольшем количестве встречаются блохи песчанок.

РОЛЬ БЛОХ В КОНТАКТНЫХ СВЯЗЯХ РАЗЛИЧНЫХ ГРЫЗУНОВ И ХИЩНИКОВ

На территории северо-восточного Прикаспия поселения песчанок, сусликов и тушканчиков перемежаются и грызуны часто посещают чужие норы. Так, при отлове больших песчанок в капканы, выставленные в колониях этих грызунов, нередко попадают полуденные и гребенщиковые пес-

чанки, малые суслики и тушканчики. Последние особенно активны и в ночное время охотно посещают норы других грызунов. Наземные же хищники во время охоты часто нападают на грызунов в их норах. Все это способствует обмену блохами между различными животными.

Все грызуны и хищники, помимо присущих им блох, имеют и блох других животных, причем по количеству видов неспецифических паразитов бывает гораздо больше. На больших песчанках паразитирует 22 вида блох, из которых лишь 8 являются специфическими для данного грызуна. На полуденной песчанке из 12 зарегистрированных блох 9 не свойственные ей. На малом суслике встречается 5 специфических видов блох и 10 — блохи других грызунов. На различных тушканчиках паразитирует до 13 видов блох, из которых специфическими являются лишь 4. На хорях из 9 зарегистрированных видов блох 8 являются блохами других животных.

Степень участия различных видов блох в паразитировании на неспецифических хозяевах не одинакова. Сезонные блохи, такие, как *Rh. cedestis*, *Ct. dolichus*, *C. lamellifer* и др., встречаются на неспецифических хозяевах лишь в осенне-зимне-весенний период. Редко встречаются на других грызунах и такие блохи, которых мало вообще.

Основной неспецифический паразит всех грызунов, населяющих территорию северо-восточного Прикаспия, а также и хищников — это блоха большой песчанки *X. skrjabini*.

Таблица 12

Количество блох *X. skrjabini* в процентах к общему количеству собранных блох

Вид животного	Процент блох *X. skrjabini*	Вид животного	Процент блох *X. skrjabini*
Желтый суслик	3.9	Малый тушканчик	34.0
Малый суслик	10.8	Хорь светлый	48.5
Большой тушканчик	10.9	Тарбаганчик	54.9
Емуранчик	22.2	Полуденная песчанка . .	80.0
Гребенщиковая песчанка . .	30.0		

Из табл. 12 видно, что по отношению ко всем собранным блохам количество *X. skrjabini* колеблется от 3.9 до 80%, причем меньше всего *X. skrjabini* на желтых сусликах. Это, вероятно, связано с тем, что большие песчанки и желтые суслики в условиях северо-восточного Прикаспия почти не имеют контакта. Большие песчанки вообще редко посещают норы других грызунов, желтым же сусликам норы большой песчанки мало подходят по своим размерам. Обмен блохами между этими грызунами происходит, вероятно, через посредство наземных хищников и некоторых грызунов. На различных тушканчиках, полуденной и гребенщиковой песчанках, хорях количество *X. skrjabini* составляет 10—80%.

Из вышеизложенного видно, что между грызунами и хищниками северо-восточного Прикаспия происходит интенсивный обмен блохами, а тесный контакт между различными грызунами и хищниками с помощью блох и особенно наличие большого количества на всех животных блох большой песчанки *X. skrjabini* является одним из условий, способствующих сохранению и распространению эпизоотий.

ВЫВОДЫ

1. На различных животных северо-восточного Прикаспия паразитирует 26 видов блох, относящихся к различным группам: блохам песчанок, сусликов, тушканчиков, хомячков, домовых мышей и хищников.

2. Наиболее важной группой как по количеству, так и по эпизоотологическому значению является группа блох большой песчанки и особенно *X. skrjabini*. Между различными животными (грызунами и хищниками) происходит интенсивный обмен блохами. Главную роль в паразитировании на неспецифических хозяевах играет *X. skrjabini*, встречающаяся на «чужих» хозяевах в количестве от 3.9 до 80% всех собранных блох.

ЛИТЕРАТУРА

Гершкович Н. Л. 1955. Материалы по изучению блох грызунов северного Приаралья. Бюлл. Моск. общ. исп. прир., 60, 5 : 85—104.

Жучаев А. А. 1952. Блохи важнейших грызунов северного Приаралья в связи с их эпизоотологическим значением. Сб. работ Среднеазиатского н.-иссл. противочумн. инст., I.

Иофф И. Г. и В. Е. Тифлов. 1954. Определитель Афаниптера (Suctoria—Aphaniptera) юго-востока СССР. Ставрополь : 1—201.

Микулин М. А. 1951. Материалы к познанию афаниптерофауны юго-востока Казахстана. Тр. Среднеазиатского н.-иссл. противочумн. инст., 1 : 103—117.

Федина О. А. 1948. Блохи Алма-Атинской области. Изв. АН КазССР, сер. паразитолог., 5 : 76—91.

Федина О. А. и П. И. Широнович. 1950. Блохи большой песчанки в Прилийских песках. Сб. «Эктопаразиты», 2 : 129—138.

Широнович П. И. 1948. К фауне Aphaniptera Казахстана. Изв. АН КазССР, сер. паразитолог., 5 : 92—99.

Гурьевская противочумная станция,
г. Гурьев.

ЭНТОМОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОЗРЕНИЕ, XLII, 1, 19 6

REVUE d'ENTOMOLOGIE de l'URSS

Н. П. Дядечко

НОВЫЙ ВИД ТРИПСА РОДА AEOLOTHRIPS HAL. (THYSANOPTERA, AEOLOTHRIPIDAE) ИЗ СРЕДНЕЙ АЗИИ

[N. P. DJADETSHKO. NEW SPECIES OF THE GENUS AEOLOTHRIPS HAL. (THYSANOPTERA, AEOLOTHRIPIDAE) FROM MIDDLE ASIA]

Aeolothrips samarkandicus Djadetshko, sp. nov.

♀. Окраска тела лимонно-желтая. Глаза черно-бурые с красноватым оттенком; глазки желтоватые; ротовой конус и вершины лапок бурые. Между глазами расположены широкие, беловатые, неправильной формы пятна. Усики желтые, 3-й членик их наиболее светлый; узкое кольцо на его вершине и более широкое кольцо на вершине 4-го членика буроватые. Иногда основания, особенно 4—7-го, стернитов желто-бурые. Крылья прозрачные, с желтоватым оттенком; бахрома, особенно на передних крыльях, буроватая. Щетинки на теле светло-желтые; на вершине брюшка удлиненные щетинки буровато-желтые.

Голова (рис. 1) едва поперечная или почти квадратная, ее основание заметно шире, чем ширина за глазами. Глаза слабо выступающие, грубозернистые, в редких, тонких, коротких волосках. Глазки небольшие, широко расставленные, слабо заметные. Межглазные и постокулярные щетинки тонкие, небольшие, едва заметные. На темени щетинки весьма редкие, тонкие, короткие. Усики (рис. 2) относительно тонкие, в 2.4—2.6 раза длиннее головы; длина их члеников: 1-го 22—24, 2-го 40—44, 3-го 73—75, 4-го 58—60, 5-го 45—47, 6-го 14—15, 7-го 12—13, 8-го 11—12, 9-го 10—11 μ. 1-й членик наиболее широкий, 2-й боченковидный, с двумя сильно утолщенными прозрачными щетинками, 3-й с едва выпуклыми сторонами, сидит на тонком стебельке; на 3-м и 4-м члениках усиков в вершинной четверти едва заметны чувствительные поля; усики в частых, относительно длинных щетинках. Переднеспинка почти квадратная; ее стороны выпуклые, в передней части значительно шире, чем в задней. Среднегрудь поперечная, шире передне- и заднегруди. Ноги стройные, в частых щетинках. Бедра передних ног умеренно утолщенные; на лапках передних ног (рис. 3) имеется хорошо развитая зацепка, которая состоит из двух клювовидных зубцов, направленных вершинами друг к другу, и длинной, светлой, утолщенной щетинки, нависающей над зубцами. На вершине передних голеней имеются два сравнительно коротких шипа. Крылья (рис. 4) длинные, широкие, с хорошо развитой бахромой на заднем крае. Щетинки на широких продольных жилках передних крыльев короткие; поперечные жилки без щетинок. На югальной лопасти крыльев имеется 5—6 расположенных в ряд коротких щетинок и на вершине две удлиненные спаренные реснички. Задние крылья имеют на переднем крае более длинные щетинки, чем на передних крыльях. Дорзально-медиальные щетинки на 9-м сегменте брюшка 126—130 μ, переднеугольные 130 μ, боковые 112—118 μ. Боковые щетинки 10-го сегмента 130—148 μ, дорзально-медиальные 128—136 μ (рис. 5).

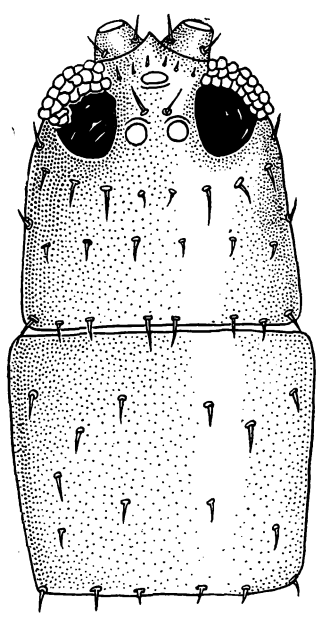


Рис. 1. *Aeolothrips samarkandicus*, sp. nov., голова и переднегрудь с верхней стороны.

Длина тела 1.1—2 мм.

♂ не известен.

Голотип и паратипы описываемого вида находятся в коллекциях Зоологического института АН УССР и Украинского научно-исследовательского института защиты растений в Киеве.

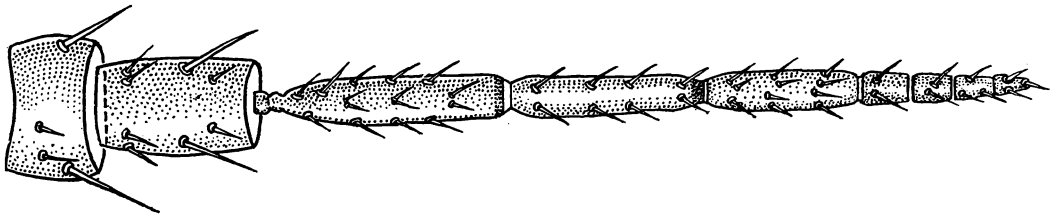


Рис. 2. *Aeolothrips samarkandicus*, sp. nov., правый усик самки.

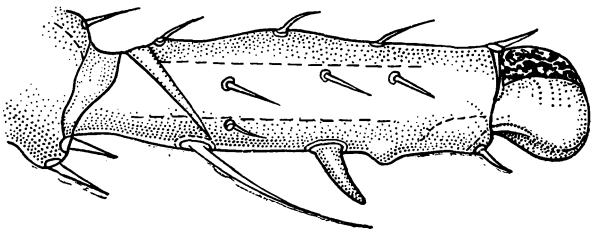


Рис. 3. *Aeolothrips samarkandicus*, sp. nov., передняя лапка.

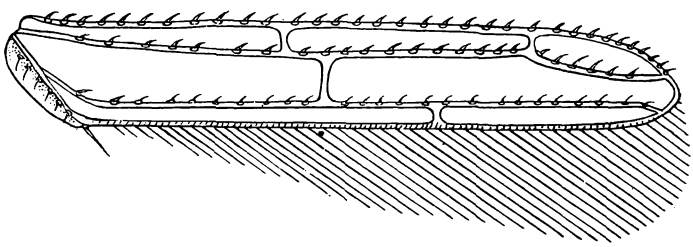


Рис. 4. *Aeolothrips samarkandicus*, sp. nov., переднее крыло самки.

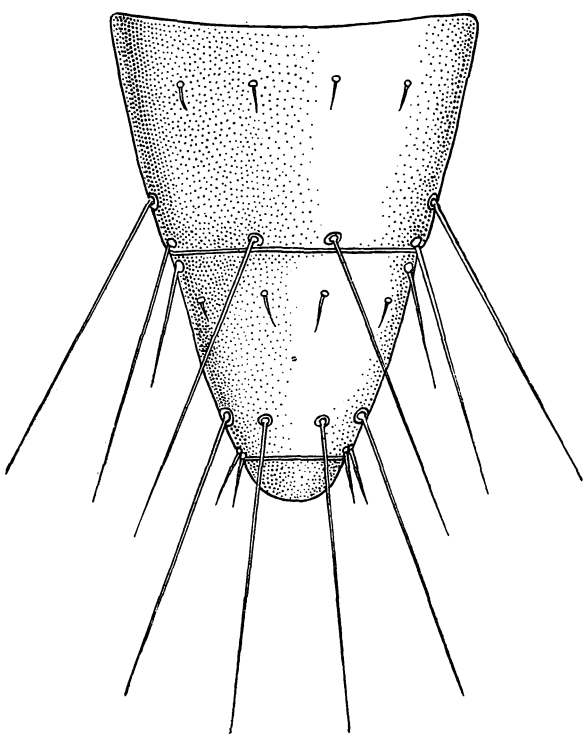


Рис. 5. *Aeolothrips samarkandicus*, sp. nov., расположение щетинок на вершине брюшка самки.

Распространение. 4 ♀♀ обнаружены 7 VI 1959 в окрестностях Самарканда и 2 ♀♀ 9 VI 1960 в окрестностях Ташкента. Этот материал, а также данные наблюдений собраны научным сотрудником Украинского научно-исследовательского института защиты растений А. М. Киселевой.

Экология. Встречается в соцветиях смолоносницы (Ferula L.) из сем. зонтичных. Взрослые трипсы поедают личинок трипса многоядного (*Frankliniella intonsa* Trybom), являющегося вредителем многих плодово-ягодных и полевых культур.

Среди видов рода *Aeolothrips* описываемый вид по внешнему виду напоминает *Ae. montivagus* Priesner (1948), описанного с Кипра, у которого на передних крыльях имеются короткие поперечные перевязи и 10-й сегмент брюшка имеет затемненную вершину. *Ae. tauricus* Derbeneva (Дербенева, 1959), описанный из Крыма, имеет на передних крыльях одну слабо выраженную, расположенную недалеко от основания базальную и вторую более или менее четко выраженную поперечную перевязь; 4—9-й сегменты брюшка целиком коричневые, а 10-й желтый. *Ae. grogiosus* Bagnall (1914), описанный из Сардинии, также имеет лимонно-желтую окраску тела, но отличается от нового вида тем, что 5-й, 6-й и 7-й тергиты брюшка имеют широкую черно-бурую полосу, а 9-й и 10-й сегменты целиком черные.

ЛИТЕРАТУРА

Дербенева Н. Н. 1959. Новый вид рода Aeolothrips Hal. (Thysanoptera, Aeolothripidae) из Крыма. Энтом. обозр., XXXVIII, 4 : 847—850.

Bagnall R. S. 1914. Brief descriptions of new Thysanoptera. IV. Ann. Mag. Nat. Hist. London, 14 : 375—380.

Bagnall R. S. 1934. A contribution towards a knowledge of the genus Aeolothrips (Thysanoptera) with description of new species. Ent. mon. Mag. London, 70 : 120—127.

Priesner H. 1948. Contributions towards a knowledge of the Thysanoptera of Egypt. XIV. Bull. Soc. Fouad I-er Ent., Cairo, 32 : 317—341.

Украинский научно-исследовательский
институт защиты растений,
Киев.

ЭНТОМОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОЗРЕНИЕ, XLII, 1, 1963

REVUE d'ENTOMOLOGIE de l'URSS

А. С. Данилевский

НОВЫЕ ВИДЫ ЛИСТОВЕРТОК (LEPIDOPTERA, TORTRICIDAE) ПАЛЕАРКТИЧЕСКОЙ ФАУНЫ

[A. S. DANILEVSKY. NEW SPECIES OF LEAF-ROLLERS (LEPIDOPTERA, TORTRICIDAE) OF THE PALAEARCTIC FAUNA]

Типы и паратипы описываемых в настоящей работе видов находятся в коллекции Зоологического института АН СССР в Ленинграде.

Clepsis hissarica Danilevsky, sp. n.

Размах крыльев 30 мм. Усики самца тонкие в редких коротких ресничках, темные, со светлыми кольцами. Голова и грудь в буровато-серых чешуях, с примесью охристых. Щупики приподнятые, в $1^1/_2$ раза превосходят диаметр глаза, к вершине расширенные, покрыты бурыми, почти волосовидными чешуями, маскирующими последний членик.

Чешуйчатый покров крыльев довольно редкий, так что крылья, особенно задние, слегка просвечивают. Окраска неровная, в общем оливково-серая, с легким серебристым блеском и довольно ясными оливково-бурыми компонентами основного рисунка — прикорневым полем, очень широкой срединной перевязью и предвершинным полем. Фон образован светло-серыми с серебристым или перламутровым блеском чешуями, которые перемежаются с оливково-охристыми, образующими грубые поперечные струйки. В темных компонентах рисунка примешаны бурые с черными вершинами чешуйки. Прикорневое поле довольно большое, расширенное к заднему краю крыла; его наружная граница косая, не волнистая. Срединная перевязь с довольно четкой и ровной внутренней границей, проходящей параллельно прикорневому полю от $^1/_3$ переднего края крыла к середине заднего края; внешняя граница перевязи менее ясная, от середины переднего края крыла она очень косо направлена к вершине срединной ячейки, а затем к дистальной части заднего края, достигая его вблизи торнуса. В области дискальных жилок небольшая группа темных чешуй. Предвершинное поле большое, его внутренняя граница почти параллельна срединной перевязи. Бахромка у вершины крыла темная, буровато-серая, книзу светлее, буроватая. Задние крылья сильно просвечивают, ровного светло-серого тона и с такой же бахромкой.

Гениталии самца (рис. 1). Вальва удлиненная, с почти параллельными верхним и нижним краями и закругленной вершиной, лишена гарп и других выростов. Верхний ее край слабо склеротизован, мягкий; нижний край (sacculus) утолщен, но нерезко обособлен. Внутренняя поверхность вальвы в основной половине с гладким, слегка склеротизованным центральным полем, в дистальной области мягкая, в довольно густых длинных и тонких волосках. Базальные отростки вальв (processus basales) в виде направленных внутрь длинных и узких, сильно склеротизованных отростков, вершины которых зазубрены и почти соприкасаются, но не слиты. Пенис почти прямой, вершинная часть его открыта, с сильно вытянутым вентральным острием и небольшим зубцом по верхнему краю. Тегумен широкий, сильно склеротизованный. Ункус очень широкий, пластинчатый, в основании лишь немногим у́же тегумена, к вершине постепенно расширяющийся. В основании ункуса, на верхней его поверхности имеется очень характерное образование в виде трех маленьких, тесно сближенных полукруглых бугорков. Соции довольно длинные, тонкие. Гнатос массивный, без боковых выростов, с пластинчатым дистальным отростком.

Монотип: ♂, Гиссарский хребет, Анзобский перевал, 3400 м, 30 VI 1956 (Грунин).

Этот новый вид по внешности и строению гениталий резко выделяется среди палеарктических представителей рода. Можно отметить лишь некоторое сходство в строении полового аппарата с *Cl. luctuosana* Rbl.

Clepsis gerasimovi Danilevsky, sp. n.

Внешне напоминает *Cl. celsana* Kenn. и *Cl. sarthana* Rag., но почти вдвое меньше и сильно отличается строением гениталий.



Рис. 1. *Clepsis hissarica* Danilevsky, sp. n., гениталии ♂ (монотип, Гиссарский хребет).

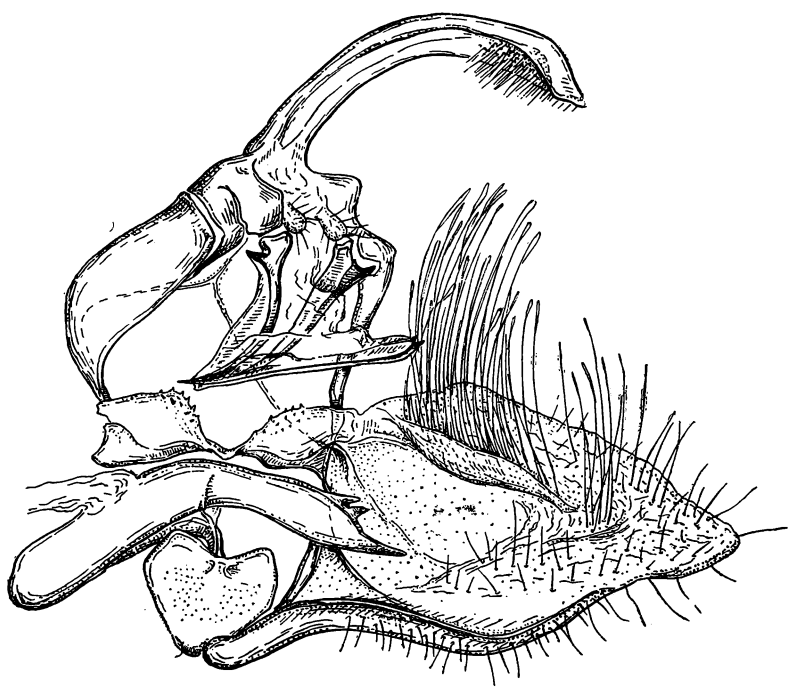


Рис. 2. *Clepsis gerasimovi* Dannilevsky, sp. n., гениталии ♂ (Бухара).

Размах крыльев ♂♂ 12.5—14 мм, ♀♀ 14—15 мм. Усики самца в густых коротких ресничках, светлые с темными колечками. Голова и грудь в светлых серовато-желтых чешуях, с примесью буроватых. Щупики довольно короткие, в $1^1/_2$ раза превышают диаметр глаза, приподнятые, расширенные к концу. Передние крылья шире, и вершина их менее вытянута, чем у *Cl. celsana* Kenn. У самцов основание переднего края крыла слегка приподнято и несет удлиненные чешуйки, не образуя, однако, настоящего костального заворота. Основная окраска передних крыльев светлого песчаного тона с очень слабыми и редкими, более темными поперечными струйками. Основание крыла с легким коричневатым оттенком, не образующим обособленного поля. Срединная перевязь широкая, серовато-коричневого тона, с внутренней стороны резко очерченная и окаймленная светлыми чешуями, с внешней — размытая. Внутренняя граница перевязи начинается у $^2/_5$ переднего края крыла и косо направлена к заднему краю, округло загибаясь, не достигнув его, так что задний край крыла на всем протяжении остается светлым. У *Cl. celsana* Kenn. и *Cl. sarthana* Rag. перевязь достигает заднего края крыла. Предвершинное пятно у нового вида довольно большое, того же цвета, что и перевязь. Внешний край крыла и бахромка буроватые, значительно темнее прилежащего поля. Задние крылья светлее передних, грязно-беловатые, с такой же бахромкой у самок, с легким буроватым оттенком.

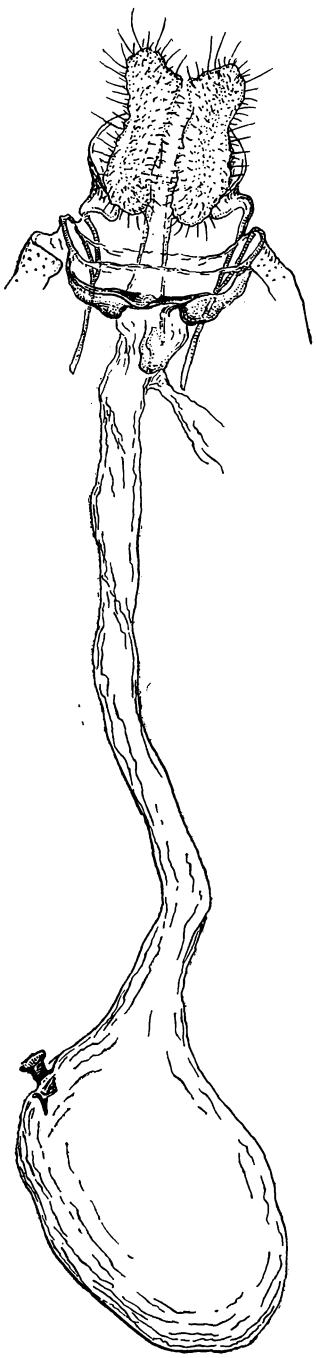


Рис. 3. *Clepsis gerasimovi* Danilevsky, sp. n., гениталии ♀.

Гениталии самца (рис. 2). Вальва цельная с заостренной вершиной, без гарп и зубцов. Вентральный ее край (sacculus) в основании утолщен и склеротизован, дистально постепенно утончается. На внутренней поверхности в верхней части вальвы имеется продольная неглубокая складка с длинными андрокониальными волосками. Базальные отростки вальв большие, вздутые, сросшиеся своими вытянутыми вершинами; по верхнему краю они несут мелкие и редкие шипики. Пенис большой, сильно склеротизованный, изогнутый у середины; конец его острый, вытянутый, перед вершиной сверху два острых направленных вперед зубца. Во внутренней перепончатой части пениса пучок коротких крепких игл. Тегумен короткий и широкий. Ункус тонкий, очень длинный, его вершина слегка расширена и уплощена, снизу покрыта густыми короткими щетинками. Соции очень маленькие, слабые. Гнатос своеобразной формы, резко изогнутый, с прямой дистальной частью.

Гениталии самки (рис. 3). Анальные сосочки обычной формы. Генитальная пластинка слабо склеротизована, копулятивное отверстие открывается в широкую неглубокую складку, передний край которой склеротизован и выдается вперед. Проток копулятивной сумки длинный, на всем протяжении перепончатый, с боковым расширением вблизи полового отверстия. Копулятивная сумка яйцевидная, с очень коротким, но крепким склеритом (lamina dentata), выдающимся внутрь в виде пластинки с боковым острием, а наружу — головчатым основанием, у *Cl. celsana* Kenn. и *Cl. sarthana* Rag. склерит сумки длинный, прямой, ножевидный.

Голотип ♂ и аллотип ♀, Бухара, 22 IV 1927. Паратипы: 8 ♂♂, там же; ♂ 2 V 1927 г., ♀ 4 VII 1927 г., ♀ 31 VII 1929, Хива (Герасимов).

Гусеницы этого вида, по наблюдениям Ю. Л. Щеткина (устное сообщение), повреждали кендырь (Apocynum scabrum Rm.) в Вахшской долине.

Aphelia tshetverikovi Danilevsky, sp. n.

Самец размером и формой крыльев напоминает *A. ochreana* Hb., но сильно отличается рисунком и строением гениталий.

Размах крыльев 22 мм. Усики в коротких густых ресничках. Голова и грудь в светло-желтых чешуйках с примесью коричневатых. Щупики буроватые, приподнятые, значительно расширенные к вершине; длина их в $1^1/_2$ раза превышает диаметр глаза. Передние крылья без костального заворота. Окраска светлая, соломенно-желтая, с резко выраженным темно-коричневым рисунком. Прикорневое темное поле короткое, выступает углом по кубитальной жилке и не достигает заднего края крыла,

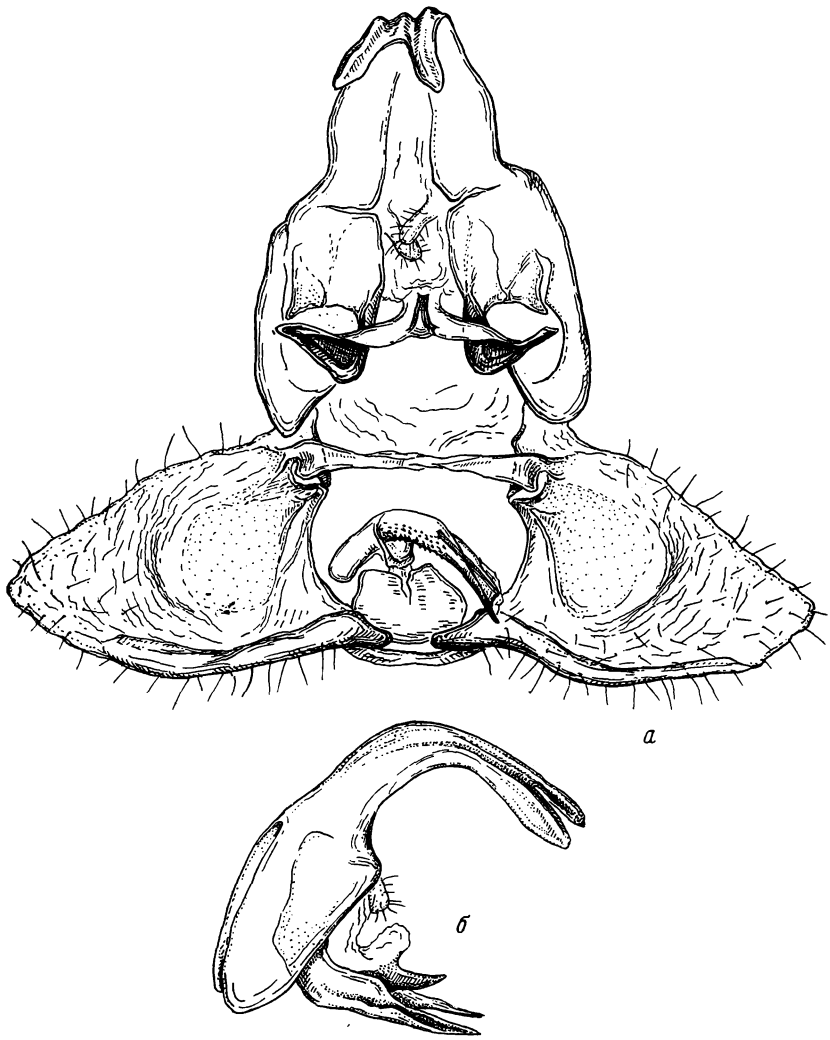


Рис. 4. *Aphelia tshetverikovi* Danilevsky, sp. n.
а — гениталии ♂ (голотип, Северный Кавказ); *б* — ункус и гнатос сбоку.

который остается светлым. Срединная перевязь темно-коричневая, сравнительно узкая, начинается перед серединой переднего края и косо направлена к конечной части заднего края, но не достигает его. Внутренний край перевязи более или менее ровный, внешний — с выступом в области верхнего угла срединной ячейки. Предвершинное костальное пятно небольшое, резкое. Бахромка светлая. Задние крылья одноцветные, светло-желтые, с сероватым оттенком. Бахромка их светлая.

Самка резко отличается по окраске. Размах крыльев 24 мм. Передние крылья с более выпуклым передним краем и притупленной вершиной. Основной цвет соломенно-желтый с очень слабым красновато-коричневым рисунком. Последний состоит из расплывчатого пятна вблизи корня крыла и узкой косой полоски, пересекающей вершину срединной ячейки, далеко не достигая концами краев крыла. Костальное пятно представлено очень узкой красноватой полоской перед самой вершиной крыла. Задние крылья, как у самца.

Гениталии самца (рис. 4). Вальва простая, без гарп и зубцов, треугольной формы, не склеротизованная по верхнему краю; нижний край вальвы (sacculus) утолщен и склеротизован почти до вершины. Fultura superior в виде узкой гладкой ленты, стягивающей основания вальв. Пенис небольшой, равномерно изогнутый, сверху открыт, с вытянутым острым концом. Наружная стенка пениса снизу и с боков в очень мелких шипиках; внутри две длинные иглы. Тегумен большой, сильно склеротизованный. Ункус в основании очень широкий, далее постепенно сужается; вершина его глубоко, примерно до $^1/_4$ общей длины, вилообразно раздвоена. Соции маленькие, слабые. Гнатос большой, очень сильно склеротизован, с коротким центральным острием и очень длинными заостренными боковыми отростками, которые почти вдвое превышают длину центрального.



Рис. 5. *Aphelia tshetverikovi* Danilevsky, sp. n., гениталии ♀ (аллотип, Северный Кавказ).

Гениталии самки (рис. 5). Анальные сосочки большие, обычной формы. Генитальная пластинка сравнительно слабо склеротизована, прозрачная. Копулятивное отверстие открывается в неглубокой кармановидной складке. Проток копулятивной сумки вблизи полового отверстия с коротким склеротизованным участком, более или менее цилиндрической с легким перехватом формы, далее перепончатый и довольно широкий, переходящий в мешковидную копулятивную сумку. Склерит последней (lamina dentata) длинный, саблевидный, с вздутым основанием.

Голотип ♂ и аллотип ♀ пойманы на свет С. С. Четвериковым в Теберде (северо-западный Кавказ), 23 VIII 1912.

Своеобразное строение гениталий, в частности сильно раздвоенный ункус, ставит этот новый вид в обособленное положение среди других представителей рода.

Lozotaenia djakonovi Danilevsky, sp. n.

Размером и формой крыльев напоминает *L. forsterana* F., к которому близок и по строению гениталий.

Размах крыльев ♂♂ 25—27 мм, ♀ 28 мм. Голова и грудь в красновато-коричневых чешуях. Щупики примерно вдвое превышают диаметр глаза, полуопущенные, покрыты темно-коричневыми, почти прилегающими чешуями, слабо расширенные к концу. Самцы лишены костального заворота. Передние крылья ржаво-охристые, светлее и ярче во внешней половине, а в основной — с примесью красновато-коричневого тона. Рисунок очень неясный. Имеется расплывчатая широкая срединная перевязь или тень довольно темного красно-бурого тона с фиолетовым оттенком. Она начинается перед серединой переднего края крыла и направлена косо к дистальной части заднего края, постепенно расширяясь и совсем расплываясь, не достигая последнего. Такого же цвета расплывчатое пятно расположено на переднем крае крыла перед вершиной. Бахромка красновато-бурая, с фиолетовым оттенком, темнее прилежащего поля крыла. Задние крылья одноцветные, светлые, грязно-кремового тона, с буроватой бахромкой. Окраска и рисунок крыльев самки такие же, как и у самцов, но передние крылья несколько у́же и с более острой вершиной.

Гениталии самца (рис. 6). Вальва широкая, почти треугольная, с цельными краями без всяких выростов и зубцов. Нижний край (sacculus) сильно склеро-

тизован, выступает на внутренней поверхности ребром. Базальные отростки вальв (processus basales) слиты вершинами, образуя широкий тяж (fultura superior), боковые основания которого треугольно расширены и снабжены по верхнему краю крепкими шипиками. Пенис значительно тоньше, чем у *L. forsterana* F., слегка изогнут в основании, далее совсем прямой, постепенно утончающийся; на вершине слева маленький острый зубец. Тегумен обычной формы. Ункус довольно длинный, слабо изогнутый, узкий, в 3—4 раза у́же, чем у *L. forsterana* F. Соции мягкие, короткие.

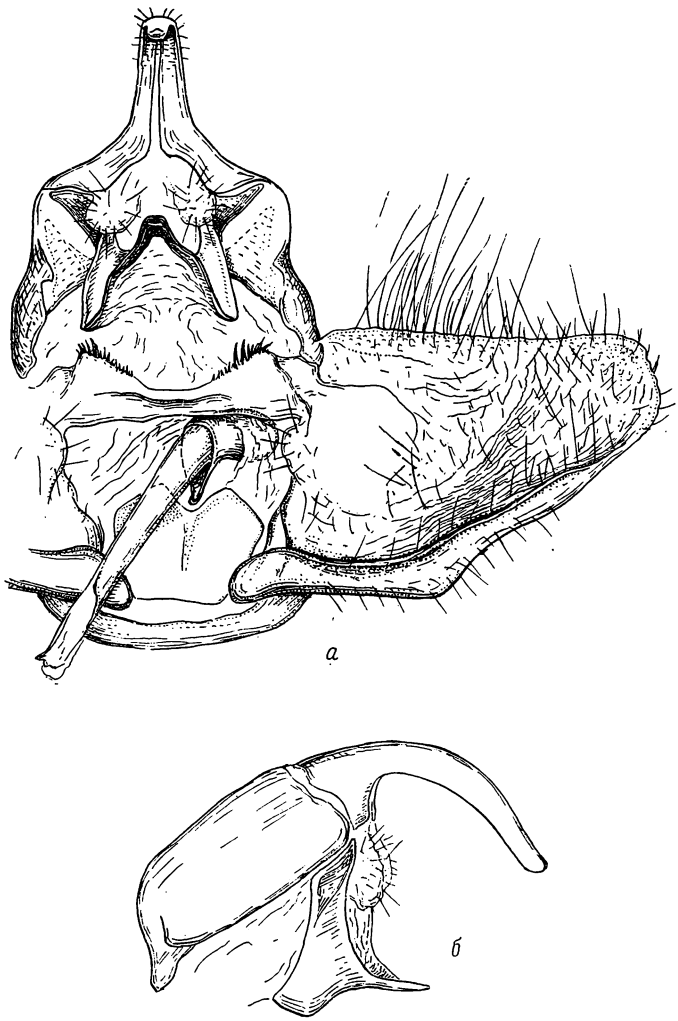


Рис. 6. *Lozotaenia djakonovi* Danilevsky, sp. n. (паратип, Северный Кавказ).
а — генитали ♂; *б* — ункус и гнатос сбоку.

Гнатос почти вдвое шире, чем у *L. forsterana* F., с более коротким дистальным зубцом.

Гениталии самки (рис. 7). Анальные сосочки мясистые, большие. Область ostium бокаловидно расширена, в поствагинальной части склеротизована и пигментирована, с неровным, выступающим в центре задним краем. Проток копулятивной сумки тонкий, с коротким склеротизованным участком вблизи полового отверстия, далее перепончатый, с узкой, слабо склеротизованной лентой. Сумка небольшая. Lamina dentata трехгранная, относительно небольшая.

Голотип ♂, Северный Кавказ, Карачай, р. Кичкине, 2200—2600 мм, 19 VII 1935 (Дьяконов). Аллотип ♀, там же, 18 VII 1935. Паратипы: ♂, там же, 20 VII 1935 (Дьяконов); ♂, северная Осетия, Цейское ущелье, субальпийский луг, 10 VIII 1931 (Рябов).

EPICNEPHASIA Danilevsky, gen. nov.

Самцы с нормально развитыми крыльями. Нижнегубные щупики прямые, превышают длину головы. Голова и щупики покрыты очень длинными и густыми волосками, более длинными, чем у *Palpocrinia* Kenn. Глазки (ocelli) хорошо развиты, сравнительно крупные. Усики в длинных негустых ресничках, расположенных в один поперечный ряд в основании каждого членика. Длина ресничек в $2^1/_2$ раза превышает длину членика.

Жилкование крыльев (рис. 8). Передние крылья узкие, с заостренной вершиной; торнальный угол не выражен. Все жилки свободные. R_1 отходит от основного ствола на уровне $^2/_3$ срединной ячейки; R_5 упирается в вершину крыла; M_2 и M_3 выходят из одной точки; A_1 в дистальной части совсем не выражена, имеются лишь слабые следы ее у корня. На задних крыльях R и M_1 отходят из одной точки у верхнего угла срединной ячейки; M_2 и M_3 на коротком стебле, отходят от нижнего угла ячейки вблизи Cu_1; Cu_2 отходит от основного ствола недалеко от вершины ячейки; все три анальные жилки имеются.

Гениталии самца. Вальвы простые, без гарпообразных выростов; гнатос широкий, простой. Fultura superior в виде узкой ленты, покрытой очень мелкими шипиками по верхнему краю. Соции склеротизованные. Ункус хорошо развит.

Самки с сильно редуцированными крыльями. Передние крылья короче половины тела, ланцетовидной формы; задние отсутствуют. Нижнегубные щупики длинные, висящие. Глазки развиты. Усики в основной трети в редких длинных ресничках, далее простые.

Тип рода и единственный представитель — *Epicnephasia mongolica*, sp. n.,

Новый род отличается от *Exapate* Hb., с которым его сближает короткокрылость самок, жилкованием крыльев, строением усиков и опушением головы и щупиков. Отсутствие A_1 на передних крыльях сближает наш род с *Euledereria* Fern. (*Sphaleroptera*), но в прочих признаках жилкования и в строении гениталий различия между ними очень значительны. Возможно, что описываемый род родствен центральноазиатскому *Palpocri-*

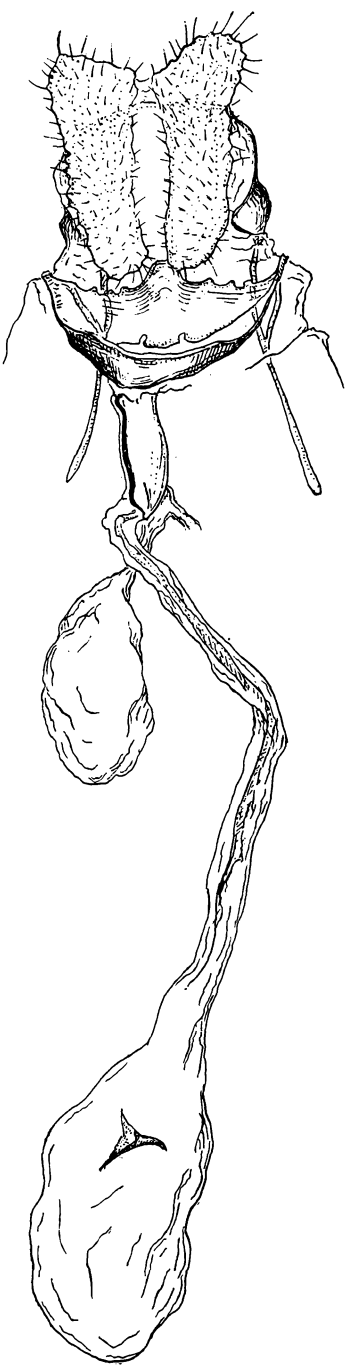


Рис. 7. *Lozotaenia djakonovi* Danilevsky, sp. n., гениталии ♀ (аллотип, Северный Кавказ).

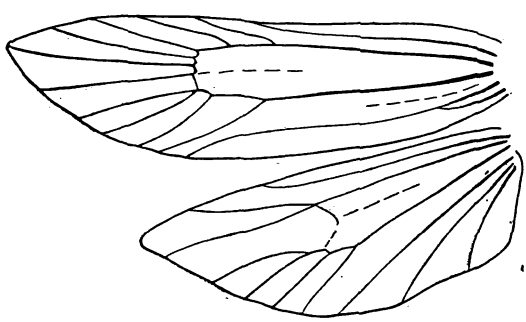


Рис. 8. *Epicnephasia mongolica* Danilevsky, gen. et sp. n., жилкование крыльев ♂.

nia Kenn., недостаточно описанному лишь по самцу. Их сближает характер опушения головы и щупиков и общая форма крыльев; в отличие от нашего рода у *Palpocrinia* жилки M_3 и Cu_1 задних крыльев на стебле, а усики самца лишены длинных ресничек.

Epicnephasia mongolica Danilevsky, sp. n.

Самец в размахе крыльев 16—18 мм. Волосяной покров головы и щупиков буровато-черный. Усики в темно-бурых чешуях, реснички черноватые. Грудь в черных чешуях и длинных негустых волосках бурого цвета. Передние крылья покрыты крупными чешуями, поверх которых в основной трети крыла редкие длинные, желтоватые волоски. Основная окраска темная, серовато-бурая, с черноватым неясным рисунком. Основное поле крыла короткое, почти черное, с косой расплывчатой наружной границей. Перед серединой крыла косая поперечная полоса или тень, расширяющаяся к заднему краю крыла; у некоторых экземпляров она слабо выражена. По костальному краю перед вершиной 3—4 нерезких темных мазка. Во внешнем поле неясный мраморный рисунок поперечного направления. Бахромка длинная, образована волосо-

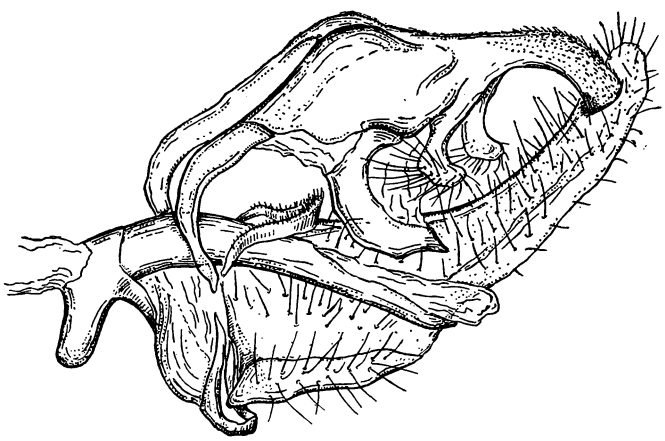


Рис. 9. *Epicnephasia mongolica* Danilevsky, gen. et sp. n., гениталии ♂ (паратип, Монголия, Южный Хангай).

видными чешуями, одноцветная, буровато-серая. Задние крылья двуцветные; бо́льшая часть их поверхности грязного желтовато-белого тона, анальная область (примерно до ствола Cu) буро-черная. Бахромка одноцветная, буровато-черная. Нижняя поверхность всех крыльев ровного серовато-белого тона, без всякого рисунка. Ноги в чешуях, голени сверху с длинными волосками. Брюшко покрыто черными прилегающими чешуями, с узкими светло-желтыми поясками из одного ряда крупных чешуй на заднем крае каждого сегмента. По бокам брюшка длинные светлые волоски. Конец брюшка в очень длинных густых волосках, желтоватых, с примесью черных.

Гениталии самца (рис. 9). Вальва в основании широкая, в дистальной части очень узкая и саблевидно изогнутая. Пенис довольно длинный, в основании изогнутый, далее прямой, открытый сверху. Гнатос массивный, без выростов. Соции большие, крепкие, с боков несут редкие длинные щетинки. Ункус довольно толстый, сверху покрыт очень короткими бархатистыми волосками, вершина его снизу со щеточкой коротких щетинок.

Самка. Голова и грудь в светлых чешуях и длинных негустых белых и черных волосках. Щупики покрыты смешанными светлыми и темными чешуями и очень длинными белыми и черными волосками. Основная половина усиков в желтовато-белых чешуях и редких длинных волосках, вершинная — темная, лишена волосков. Брюшко покрыто черными прилегающими чешуями; по заднему краю каждого сегмента довольно широкий поясок из удлиненных желтовато-белых чешуй. Конец брюшка тупой, покрыт интенсивно черными крупными чешуями.

Передние крылья короткие, 4 мм, широколанцетовидные, с острой вытянутой вершиной, покрыты чешуйками и длинными торчащими волосками. Основная окраска крыльев кремово-белая с тремя резкими черными поперечными полосами в первой трети крыла, за серединой и у самой вершины. Вершина крыла с пучком длинных белых, волосовидных чешуй.

Гениталии самки не исследованы. Снаружи видны очень широкие анальные сосочки, с характерными для *Cnephasiini* волосками.

Голотип ♂, Монголия, южный Хангай, на лугу у подошвы, 11 III 1926 (Козлов). Аллотип ♀ и паратипы 7 ♂♂, там же, одновременно с предыдущим.

Этот замечательный вид собран П. К. Козловым во время его последней экспедиции в центральную Монголию. Е. В. Козлова-Пушкарева любезно сообщила мне следующие данные из путевого дневника П. К. Козлова, характеризующие условия нахождения *E. mongolica*, sp. n. В дневнике от 11 марта отмечено: «Утро с ярким теплым солнцем. . . Около 3 час. дня на биваке поймал муху и несколько мелких бабочек». Температура воздуха 10 марта днем была 3.9°, вечером —2.5°; ночной минимум —3.9°. Лагерь экспедиции располагался в верховьях р. Онгиин-Гол при выходе ее с гор. Широкая речная долина, полынно-злаковая степь. Вблизи бивака теплый ключ и небольшое болотце, которое к 11 марту было еще сплошь покрыто льдом.

Таким образом, *E. mongolica*, sp. n., является одним из наиболее ранних в этой местности весенних видов бабочек. С этим безусловно связан резкий половой диморфизм и короткокрылость самок, а также необычно сильно развитый волосяной покров самцов.

Laspeyresia indivisa Danilevsky, sp. n.

Бабочка внешностью напоминает *L. duplicana* Zett.

Размах 12.5—16.0 мм. Костальный край переднего крыла более выпуклый, чем у *duplicana*, а внешний слабее скошен и заметно вогнут под вершиной. Окраска темнее, чем у *duplicana*. Фон переднего крыла ровный шоколадно-бурый, во внешней области крыла с незначительной примесью двуцветных чешуй с оливковыми вершинами. Дорзальное пятно узкое, белое, не разделенное темной линией. Форма пятна изменчива, основание обычно слабо наклонено, вершина довольно круто, равномерно изогнута в сторону внешнего края крыла. Перед серединой костального края крыла пара ясных косых беловатых штрихов. Во внешней половине 6—7 (редко 8) белых костальных штрихов, расположенных неравномерно и не образующих четырех четких пар, как это типично для *duplicana*. От 2-го костального штриха (считая от вершины) отходит короткая синевато-серая, металлически блестящая линия, направленная к белой субапикальной точке. От двух последних штрихов такая же металлическая линия направлена к заднему углу крыла, образуя внутреннее окаймление зеркальца. В отличие от *duplicana*, у которой эта линия со стороны корня крыла на всем протяжении имеет широкую белую оторочку, у *indivisa* белое окаймление очень слабое, обычно оно заметно лишь у середины зеркальца и образовано только одним рядом белых чешуй. Наружная металлическая линия зеркальца проходит параллельно внешнему краю крыла и состоит из двух отрезков (у *duplicana* она цельная). В зеркальце 3—4 черных штриха. Бахромка буро-серая; маргинальная линия темная, прервана четким белым субапикальным штрихом. Задние крылья буро-серые, обычно заметно осветлены к основанию и переднему краю. Бахромка беловатая, с широкой серой базальной линией. Голова, спинка и тегулы окрашены под цвет корня крыла.

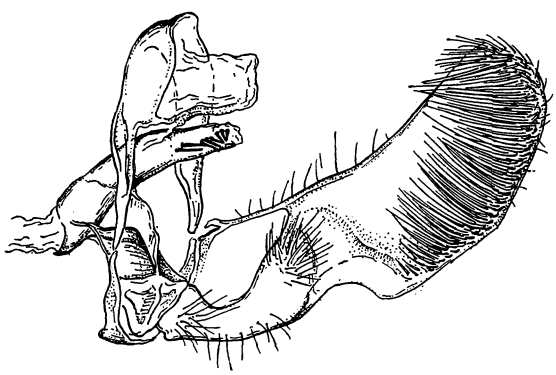


Рис. 10. *Laspeyresia indivisa* Danilevsky, sp. n., гениталии ♂ (паратип, Московская обл.).

Гениталии самца (рис. 10). Вальва с слабой выемкой нижнего края перед основанием кукуллуса. Последний вытянут, длиннее базальной части вальвы; щетинки, покрывающие кукуллус, сосредоточены вдоль его внешнего края, но не доходят до закругленного нижнего угла. От базальной части вальвы кукуллус отделен слабо выпуклым косым гребнем. Саккулус под базальной ямкой в довольно густых щетинках. Пенис примерно вдвое короче вальвы, почти прямой, толстый, слегка сужен в конечной трети. Корнутусы представлены 8 крепкими фиксированными шипиками, из которых два внутренних заметно длиннее остальных. Тегумен простой, широкий, чешуи на нем небольшие, малочисленные (у *duplicana* тегумен в густых длинных чешуях).

Гениталии самки (рис. 11). Восьмой сегмент короткий и широкий, анальные сосочки большие, обычной формы. Генитальная пластинка своеобразная: ее средняя гладкая часть отделена от боковых двумя ясными параллельными борoз-

дами, вытянутые углы среднего участка охватывают широкое копулятивное отверстие и сливаются с поствагинальной пластинкой. Последняя очень большая, с острыми оттянутыми задними углами и большим мысом, вдающимся в область копулятивного отверстия. Антрум перепончатый, широкий, с небольшой склеротизованной пластинкой в виде поперечной скобки. Проток сумки склеротизованный, широкий, сжат с боков и смещен влево от средней линии. Семяпровод также очень широкий, перепончатый, отходит непосредственно от антрума. Копулятивная сумка грушевидная, с двумя роговидными сигнами.

Голотип ♀, Ленинград, Лисий Нос, 21 VI 1947 (А. С. Данилевский). Аллотип ♂, окрестности Ленинграда, Комарово, 26 VI 1957 (Кожанчиков). Паратипы: ♀, Польша, Силезия, Reinerz, 20 VI 1858 (коллекция Вокке); ♀, Gesenke, 9 VI 1859 (коллекция Вокке); ♀, Hornschloss, 15 VI 1861 (коллекция Вокке); ♀, Петрозаводск (Гюнтер); ♂, Московская губ., Анискино, Богородского у., 4 VI 1915 (Четвериков); ♀, Кемеровская обл., Мыски, 5 VI 1956 (Фалькович); ♀, Амурская обл., Климоуцы, 40 км западнее г. Свободного, 19 VI 1958 (Кузнецов и Сухарева).

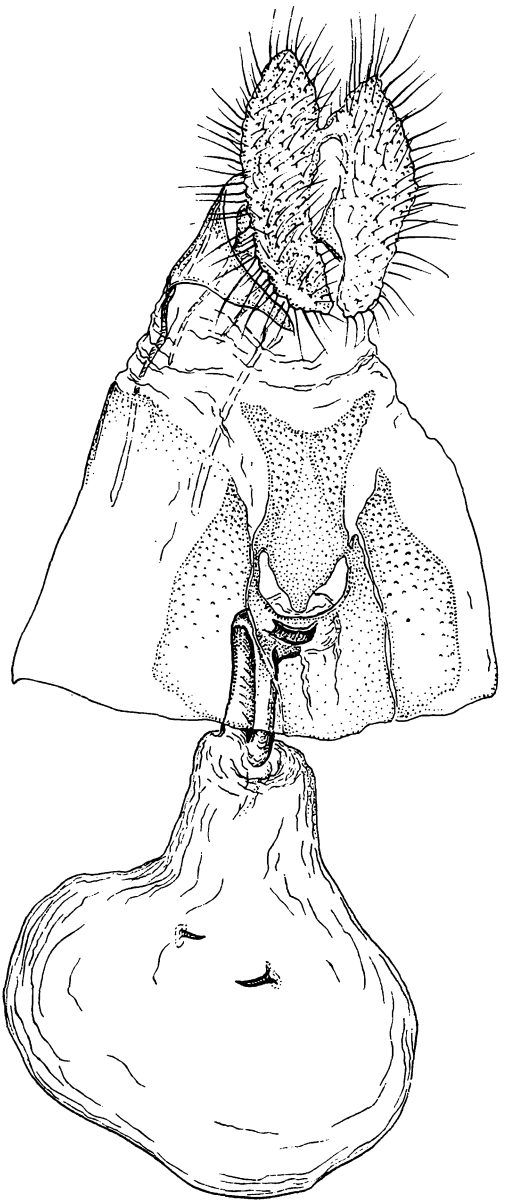


Рис. 11. *Laspeyresia indivisa* Danilevsky, sp. n., гениталии ♀ (голотип, Ленинград).

Этот широко распространенный в пределах всей зоны хвойных лесов вид в коллекциях смешивается с *L. duplicana* Zett., от которого, однако, далек морфологически. Образцов (Obraztsov, 1952) ошибочно определил описываемый вид как *L. interruptana* H.-Sch. Благодаря любезности д-ра Ганнеманна я имел возможность исследовать экземпляр *interruptana* из коллекции Геррих-Шеффера, хранящийся в Зоологическом музее Университета им. Гумбольдта в Берлине. Экземпляр снабжен следующими этикетками: 1) «*interruptana* Khlw.» (рукой Геррих-Шеффера?); 2) «Origin»; 3) «Alten»; 4) Genit. Unters. № 1336 Zool. Mus. Berlin». На препарате гениталий (бальзам) помечено: № 1336, Alsen, Coll. Stgr., Typus». Таким образом, данный экземпляр следует считать лектотипом *Grapholita interruptana* H.-Sch.

Бабочка хорошей сохранности, внешне ничем не отличается от *duplicana* Zett. Препарат гениталий (рис. 12) несколько деформирован, особенно пенис, вследствие слишком сильной обработки едкой щелочью, однако он не оставляет сомнений в идентичности *interruptana* H.-Sch. и *duplicana* Zett., и, следовательно, первое из этих названий является синонимом, как это и предполагал сам Геррих-Шеффер (Herrich-Schäffer, 1849).

Среди палеарктических представителей рода *L. indivisa* занимает обособленное положение, но, несомненно, близка к североамериканским *L. rana* Forbes и *L. laricana* Busck, обитающим под корой елей и лиственниц.

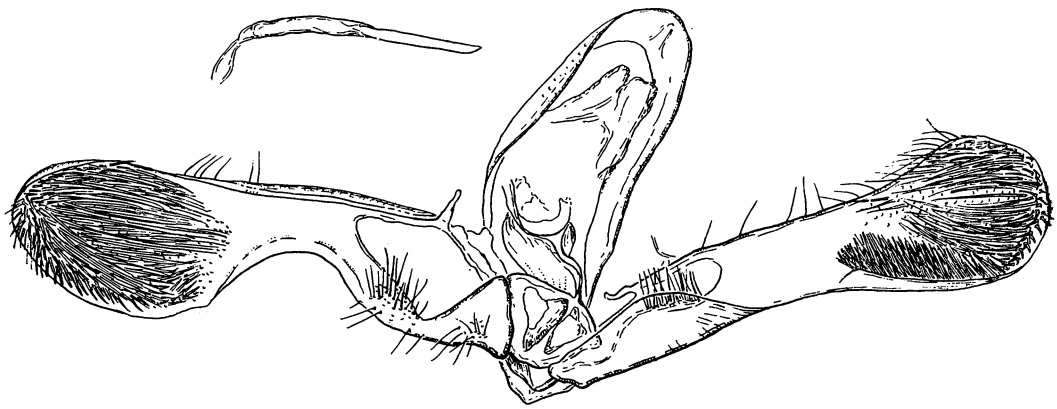


Рис. 12. *Laspeyresia duplicana* Zett., гениталии ♂ (лектотип *Grapholitha interruptana* H.-Sch., препарат № 1336, Зоологический музей Университета им. Гумбольдта, Берлин).

Laspeyresia maackiana Danilevsky, sp. n.

Размах крыльев 13—16 мм. Основная окраска передних крыльев темная, черновато-бурая. Вдоль заднего края крыло, начиная от основания, обильно опылено бледными, желтовато-серыми чешуями, образующими ряд сливающихся коротких поперечных мазков. Дорзальное пятно косое, образовано двумя более четкими светлыми, струйчатыми линиями, которые иногда распадаются на четыре. Контуры дорзального пятна неровные и непостоянные, вершина достигает срединной ячейки. Передний край крыла в области прикорневого поля с размытыми косыми, светлыми штрихами; в апикальной половине костальные штрихи четкие, беловатые, все, кроме четвертого (считая от вершины), раздвоенные. Металлические линии блестящие, синеватого оттенка; линия, отходящая от третьей пары костальных штрихов, направлена к субапикальной белой точке, где почти смыкается с наружной линией зеркальца; от пятой пары штрихов металлическая линия направлена к вершине зеркальца, но не достигает его. Зеркальце овальное; окаймляющие его металлические линии блестящие, внутренняя из них — сплошная, внешняя — прерванная. Внутри зеркальца 3—4 черных штриха. Бахромка крыла одноцветная, блестяще-серая, с черной маргинальной линией, прерванной субапикальным белым мазком. Задние крылья темно-бурые, с желтовато-белой бахромкой. У самцов основание кубитальной жилки несет исключительно длинную черную кисть, вершина которой почти достигает края крыла. В покое эта кисть прячется в глубокую складку между кубитальной и анальной жилками. Югальная лопасть самцов с длинной белой кисточкой.



Рис. 13. *Laspeyresia maackiana* Danilevsky, sp. n., гениталии ♂ (паратип, Хабаровск).

Гениталии самца (рис. 13). Вальва узкая, с почти параллельными верхними и нижними краями, без каких-либо выростов или складок; кукуллус длинный, не обособлен от базальной части вальвы. Пенис в средней части очень сильно дважды изогнут; корнутусы отсутствуют. Тегумен широкий, на вершине несет группу длинных щетинок.

Гениталии самки (рис. 14). Генитальная пластинка большая, с очень глубоким остиальным вырезом, который почти достигает края пластинки, где остается лишь узкая склеротизованная полоска; задние углы пластинки вытянутые, острые. Поствагинальная пластинка слабо склеротизована, длинная и узкая, с почти параллельными боковыми краями. Копулятивное отверстие окаймлено спереди склеротизованным воротничком. Проток сумки узкий и довольно короткий, сильно склеротизован на всем протяжении. Семенной проток отходит от шейки сумки. Сумка большая, мешковидная, с двумя роговидными сигнами.

Голотип ♂ и аллотип ♀, Хабаровский район, Хехцирский лесхоз, выведена из гусениц, собранных 1 X 1959 в плодах Maackia. Паратипы: ♀, там же; ♂, 2 ♀♀, Хабаровск, дендрарий ДальНИЛХ, 1954, из плодов Maackia; 2 ♀♀, Приморский край, п-ов Де-Фриз, 7 VIII 1957 и 10 VIII 1959 (Омелько).

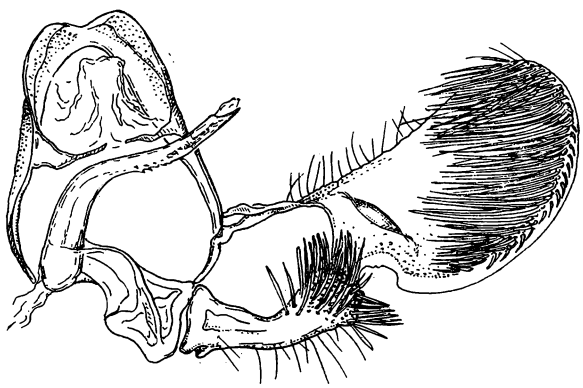


Рис. 15. *Laspeyresia commensalana* Danilevsky, sp. n., гениталии ♂ (паратип, Гиссарский хребет).

Характерная внешность бабочки, строение гениталий и необычайно длинная кубитальная кисть на задних крыльях самцов позволяют легко отличить *L. maackina*, sp. n., от всех других представителей рода. По сообщению В. Н. Любарской, обнаружившей этот новый вид в Хабаровске, гусеница его повреждает в августе—сентябре бобы Maackia amurensis.

Laspeyresia commensalana Danilevsky, sp. n.

Темя и спинка в буро-серых чешуях, лоб и пальпы грязно-белые, последний членик пальп серый. У самок пальпы значительно длиннее, чем у самцов.

Размах крыльев 10—16 мм. *Основная окраска передних крыльев* темная, буро-серая, с примесью более светлых чешуй, образующих на костальном и дорзальном краях прикорневого поля по 2—3 неясных мазка. От двух парных беловатых штрихов, расположенных перед серединой костального края крыла, начинается нечеткая беловатая срединная перевязь, которая, огибая дугой прикорневое поле, выходит на дорзальный край крыла; в дорзальной области перевязь несколько расширена и состоит из двух парных беловатых линий, образующих слабо наклонное размытое дорзальное пятно. Предвершинные костальные штрихи белые, но не резкие, 1—3-й (считая от вершины) раздвоены, 4—5-й цельные, сближенные. От 2—3-го штрихов отходит тусклая свинцово-серая линия к субапикальному значку; от 5-го — короткая металлическая линия в сторону зеркальца, но далеко не достигает его. Вершинная область крыла и поле зеркальца — с примесью чешуй, имеющих желтовато-оливковые концы. Зеркальце нечеткое, содержит 3—4 черных штриха; окаймляющие его линии серые, со слабым блеском, извне оторочены беловатыми чешуями. Бахромка блестящая, серая, маргинальная линия нечеткая, субапикальный светлый значок слабо выражен. Задние крылья серые, темнее к наружному краю и вершине. Бахромка светло-серая, с темной линией в основании.

Строением гениталий самцов (рис. 15) этот вид напоминает *L. fagiglandana* Z. Вальва сравнительно короткая, с овальным кукуллусом и небольшой округлой выемкой на нижнем крае позади саккулуса. Вершина последнего образует угловатый выступ, несущий пучок толстых щетинок, направленных дистально. Под базальной ямкой саккуллус вздут и покрыт крепкими щетинками, направленными вверх.

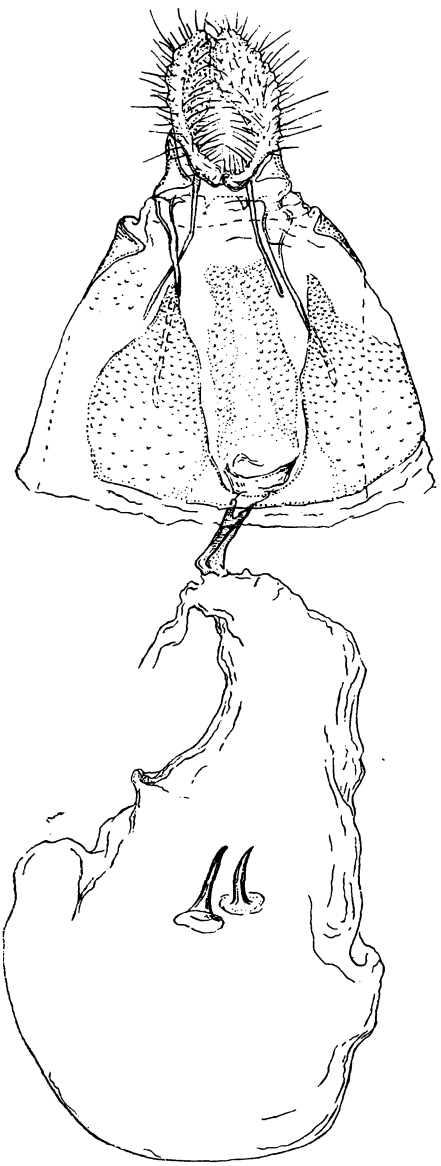


Рис. 14. *Laspeyresia maackiana* Danilevsky, sp. n., гениталии ♀ (паратип, Хабаровск).

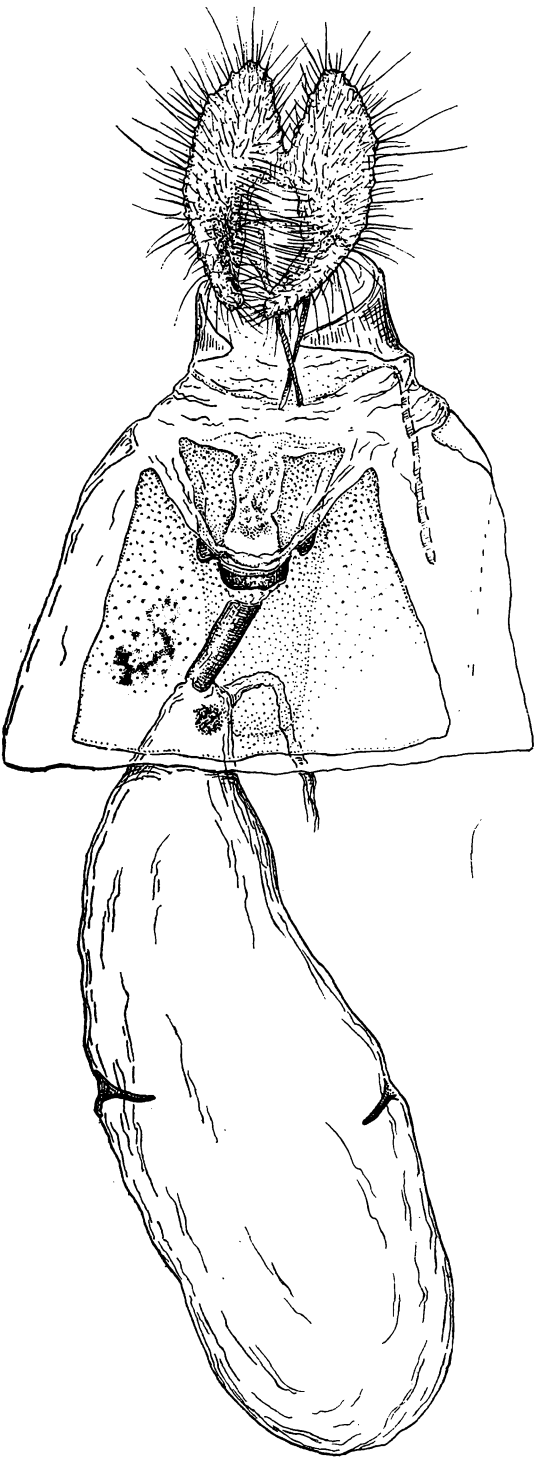


Рис. 16. *Laspeyresia commensalana* Danilevsky; sp. n., гениталии ♀ (аллотип, Ташкент).

Шейку пересекает косая склеротизованная складка. Пенис тонкий, изогнут у середины, поверхность его здесь покрыта очень мелкими шипиками. Корнутусы отсутствуют. Тегумен широкий, густо покрыт крупными темными чешуями.

Гениталии самки (рис. 16). Генитальная пластинка плотная, неглубоко вырезана по заднему краю; теки чешуй расположены лишь у задних ее углов, остальная поверхность голая; срединное поле генитальной пластинки выделяется более сильной пигментацией. Поствагинальная пластинка состоит из двух склеротизованных участков, разделенных продольно срединной мягкой полосой. В остиуме спереди узкое склеротизованное полукольцо. Проток сумки узкий, цилиндрический, довольно короткий, по всей длине равномерно склеротизован. Семенной проток отходит от шейки сумки, в этом месте имеется пигментированное пятно. Сумка удлиненная, с двумя роговидными сигнами и очень слабо намеченным сосковидным выростом в верхней части.

Голотип ♂, Гиссарский хребет, ущелье Кондара, р. Варзоб, 30 V 1962; аллотип ♀, там же, 7 VI 1962, из галлов на шиповнике (Малявин). Паратипы: там же, 4 ♂♂, 3 ♀♀, 7—23 VI 1962, из галлов на шиповнике (Малявин); 2 ♂♂, там же, 6 и 26 VII 1946 (Гуссаковский); ♀, Ташкент, из галлов *Rhodites*, 25 V 1926 (Невский); 4 ♂♂, ♀, Чаткальский хребет, Аркитский лесхоз, р. Ходжа-Ата, из галла *Rhodites*, взятого 25 IX 1950 (Грунин); ♀, Каратау, Аксу-Джебаглинский заповедник, 9 V 1955, из галла орехотворки, взятого 22 XII 1954.

L. commensalana, sp. n., ближе всего стоит к группе желудевых плодожорок *L. fagiglandana* Z.—*L. splendana* Hb., но сильно отличается от них по образу жизни. Гусеницы развиваются в галлах орехотворок *Rhodites* на шиповнике. Этот вид, по-видимому, широко распространен в горах Средней Азии.

ЛИТЕРАТУРА

Herrich-Schäffer G. 1849. Syst. Bearb. Schmett. Eur., IV : 269, T. 39, Fig. 280.

Obraztsov N. 1952. Laspeyresia interruptana (H.-S.) als selbständige Art (Lep. Tort.). Entom. Tidskrift, 73, 1—2 : 33—36.

Кафедра энтомологии
Ленинградского университета,
Ленинград.

ЭНТОМОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОЗРЕНИЕ, XLII, 1, 1963

REVUE d'ENTOMOLOGIE de l'URSS

В. А. Яснош

НОВЫЕ ВИДЫ РОДА APHELINUS DALM. (HYMENOPTERA, CHALCIDOIDEA) В ФАУНЕ СССР

[V. A. JASNOSH. NEW SPECIES OF THE GENUS APHELINUS DALM. (HYMENOPTERA, CHALCIDOIDEA) IN THE FAUNA OF THE USSR]

При обработке коллекционного материала Зоологического института АН СССР и сборов автора по сем. *Aphelinidae* в роде *Aphelinus* Dalm. были выделены новые виды, описания которых приводятся в настоящей статье.

Представители рода *Aphelinus* известны как первичные внутренние паразиты тлей. Многие их виды имеют большое хозяйственное значение. В роде известно около 40 видов, из них 19 видов отмечены для СССР.

Из 7 описанных ниже новых видов 3 собраны в Закавказье, 2 — в Приморском крае, 1 — на Украине и 1 — в Ленинградской области.

Типы новых видов хранятся в коллекции Зоологического института АН СССР в Ленинграде. Автор глубоко благодарен научным сотрудникам Зоологического института АН СССР М. Н. Никольской и В. А. Тряпицыну за большую помощь, оказанную ими автору.

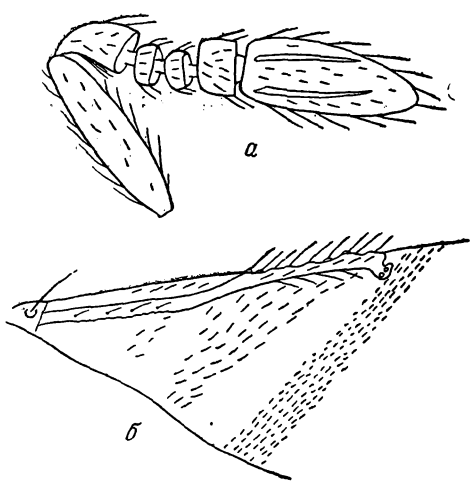


Рис. 1. *Aphelinus fulvus* sp. n.
а — усик самки; *б* — переднее крыло.

Aphelinus fulvus Jasnosh, sp. n.

Самка. Длина 1.0—1.2 мм. Лоб с теменем слегка длиннее ширины. Основной членик усиков примерно в 4 раза длиннее своей ширины. Поворотный членик почти в 2 раза длиннее 3-го членика жгутика. Первые два членика жгутика, вместе взятые, примерно равны $^2/_3$ длины поворотного, 3-й — слегка шире своей длины и в 4 раза короче булавы. Булава в 2.5 раза длиннее своей ширины (рис. 1, *а*). Переднеспинка с 6 щетинками с каждой стороны вдоль заднего края. Щит среднеспинки разреженно опушенный. Передние крылья менее чем в 2.5 раза длиннее наибольшей ширины. Между основанием крыла и голой косой полоской 2—3 полных и 1—3 неполных ряда волосков (рис. 1, *б*). Передние тазики с 3—4 щетинками на вершине, передние бедра с одной щетинкой. Основание яйцеклада находится на уровне 5-го тергита, наружные ножны составляют менее $^1/_3$ длины всего яйцеклада. Тело желтое.

Самец отличается от самки усиками с более коротким основным члеником, имеющим ряд круглых сенсилл.

Материал. Полтава, 1912, 1 ♀ (голотип), 1 ♂ (аллотип), 6 ♀♀, 4 ♂♂ (паратипы), выведен из *Chaetophorus capreae* Koch. (Н. Курдюмов).

Вид был определен Н. В. Курдюмовым как *Aphelinus subflavescens* Westw. (Курдюмов, 1913). Однако он не имеет ничего общего с *A. subflavescens* Westw., которого Мерцет (Mercet, 1930) поместил в новый род *Mesidiopsis* Nov., выделенный Новицким (Nowicki, 1930). Это единственный известный одноцветно желтый афелинус нашей фауны.

Aphelinus alius Jasnosh, sp. n.

Самка. Длина 1.0—1.2 мм. Лоб с теменем заметно длиннее ширины. Основной членик усиков примерно в 6 раз длиннее своей ширины. Поворотный членик почти в 1.5 раза длиннее 3-го членика жгутика. Первые два членика жгутика, вместе взятые, примерно равны $^2/_3$ длины поворотного, 3-й членик квадратный, более чем в 3 раза короче булавы. Булава в 3 раза длиннее своей ширины (рис. 2, *а*). Переднеспинка с каждой стороны вдоль заднего края с 8—10 щетинками. Щит среднеспинки равномерно и густо опушенный. Передние крылья немного менее чем в 2.5 раза длиннее наибольшей ширины, с 5—6 рядами волосков между основанием крыла и голой косой полоской и с группой из 8—9 волосков под субмаргинальной жилкой (рис. 2, *б*). Передние и средние тазики на вершине с 2—4 щетинками разной длины. Передние и средние бедра с одной щетинкой. 1-й членик средних лапок длиннее 2-го и 3-го, вместе взятых. Основание яйцеклада находится на уровне 5-го тергита; наружные

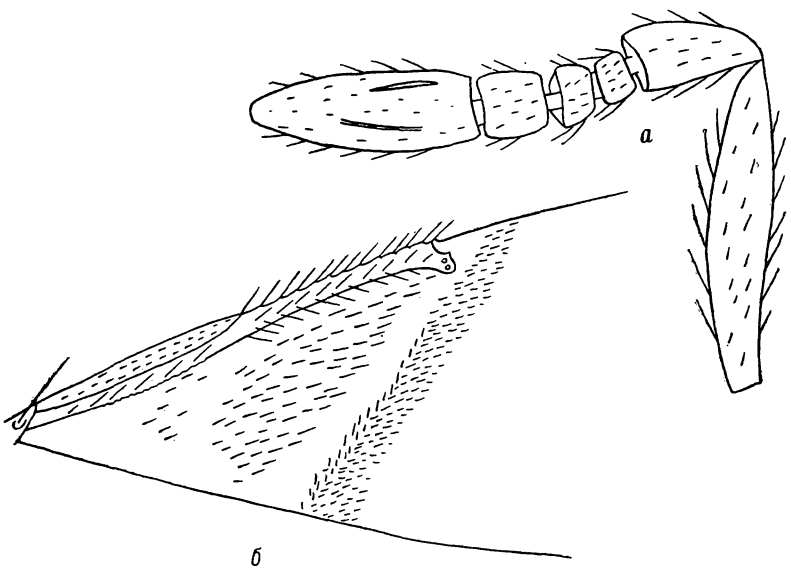


Рис. 2. *Aphelinus alius*, sp. n.
а — усик самки; *б* — переднее крыло.

ножны составляют около $^1/_4$ длины всего яйцеклада. Голова желтая, с частично бурым затылком, грудь черная, брюшко светло-желтое с 3-м и 4-м тергитами бурыми посредине, а остальными полностью бурыми. Усики желтые. Ноги желтые, с затемненными до половины задними тазиками и слегка буроватыми последними члениками лапок.

Самец отличается от самки усиками с 3-м члеником жгутика немного длиннее ширины и с булавой почти в 4 раза длиннее своей ширины, а также черной головой, частично затемненными задними голенями, а иногда и средними тазиками и голенями.

Материал. Аджария, Мацквалта, 9 VIII 1953, 1 ♀ (голотип), 1 ♂ (аллотип), 1 ♀, 5 ♂♂ (паратипы); Оладаури, 8, 17 VIII 1953, 2 ♀♀, 4 ♂♂ (паратипы; В. Тряпицын).

Вид близок к *A. flaviceps* (Först.), но, судя по описанию, которое является очень кратким и основано лишь на окраске тела, отличается от него следующими признаками:

A. flaviceps (Först.), ♀	*A. alius*, sp. n., ♀
Голова черная.	Голова желтая с частично бурым затылком.
Ноги затемненные, кроме желтых тазиков.	Ноги желтые, кроме затемненных до половины задних тазиков и последних члеников лапок.
Последние тергиты брюшка светлые.	Последние тергиты брюшка затемненные.

Aphelinus bicolor Jasnosh, sp. n.

Самка. Длина 1.2—1.3 мм. Лоб с теменем почти в 2 раза длиннее ширины Основной членик усиков в 7 раз длиннее ширины. Поворотный членик примерно в 1.5 раза длиннее 3-го членика жгутика. Первые два членика жгутика, вместе взятые, примерно равны $^2/_3$ поворотного, 3-й — слегка длиннее своей ширины и в 3.5 раза короче булавы. Булава примерно в 3.5 раза длиннее своей ширины (рис. 3, *а*). Переднеспинка с каждой стороны вдоль заднего края с 6—7 щетинками. Щит среднеспинки равномерно и густо опушенный. Передние крылья менее чем в 2.5 раза длиннее наибольшей ширины. Между основанием крыла и голой косой полоской 7—8 полных рядов волосков (рис. 3, *б*). Передние и средние тазики на вершине с 3—4 длинными щетинками. Передние бедра на вершине с 2 щетинками разной длины. Основание яйцеклада находится на уровне 4-го тергита; наружные ножны составляют около $^1/_6$ длины

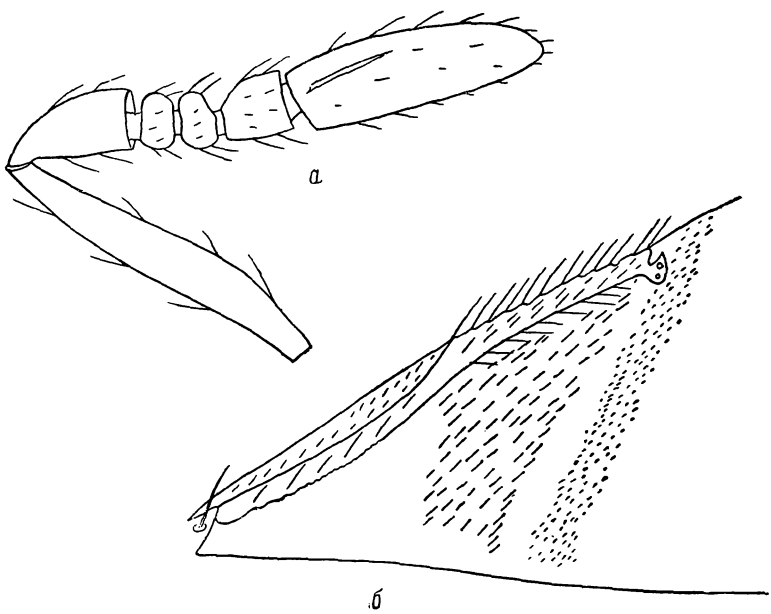


Рис. 3. *Aphelinus bicolor*, sp. n.
а — усик самки; *б* — переднее крыло.

всего яйцеклада. Голова снизу, кроме щек, часто желтая. Грудь черная. Брюшко оранжево-желтое с затемненными посредине, кроме первых, тергитами. Усики светлые, с почти всегда частично затемненным основным члеником. Ноги желтые с затемненными средними и задними тазиками, частично средними, реже передними и задними бедрами и вершинами средних и задних голеней.

Самец не известен.

Материал. Ленинградская область: Мельничный ручей, 27 VII 1934, 1 ♀ (голотип), 3 ♀♀ (паратипы; М. Никольская); Старый Петергоф, 15 VIII 1954, 1 ♀ (паратип; В. Тряпицын).

Вид близок к *A. asychis* (Wlk.) и, судя по описанию (Walker, 1839), которое является очень кратким и основано лишь на окраске тела, отличается от него следующими признаками:

A. asychis (Wlk.)	*A. bicolor*, sp. n.
Усики светлые с буроватой вершиной булавы и затемненными основным и поворотным члениками.	Усики светлые с частично затемненным основным члеником.
Все тазики черные.	Средние и задние тазики черные.
Последние членики лапок затемненные.	Последние членики лапок светлые.

Сравнение наших экземпляров этого вида с экземплярами, любезно присланными д-ром Эрдошем из Венгрии и определенными им как *A. asychis* (Wlk.), показало, что они различаются окраской ног, усиков и тела.

Aphelinus brunneus Jasnosh, sp. n.

Самка. Длина 1.2—1.3 мм. Лоб с теменем слегка шире длины. Основной членик усиков менее чем в 4 раза длиннее своей ширины. Поворотный членик в 1.5 раза длиннее 3-го членика жгутика. Первые два членика жгутика, вместе взятые, примерно равны $^2/_3$ длины поворотного, 3-й членик немного шире длины и более чем в 3 раза короче булавы. Булава примерно в 2.5 раза длиннее своей ширины (рис. 4, *а*). Переднеспинка с каждой стороны вдоль заднего края с 7 щетинками. Щит среднеспинки равномерно опушенный. Передние крылья менее чем в 2.5 раза длиннее ширины. Между основанием крыла и голой косой полоской 1 полный и 1—2 неполных ряда волосков (рис. 4, *б*). Тазики на вершине с 3—5 щетинками разной длины. Передние бедра с одной щетинкой. Основание яйцеклада находится на уровне 4-го тергита; наружные ножны составляют около $^1/_3$ длины всего яйцеклада. Тело темно-бурое. Усики затемненные.

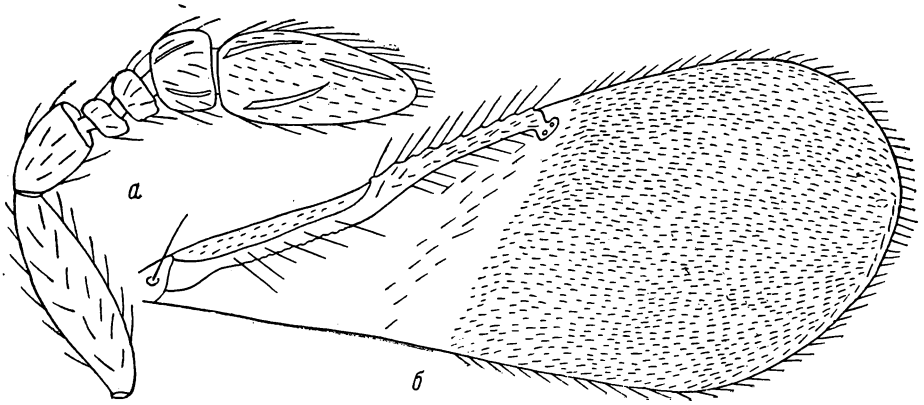


Рис. 4. *Aphelinus brunneus*, sp. n.
а — усик самки; *б* — переднее крыло.

Ноги затемненные с желтыми вершинами передних и средних бедер, передними голенями и первыми члениками средних лапок.

Самец не известен.

Материал. Тбилиси, 9 VI 1954, 1 ♀ (голотип; В. Яснош); Боржоми, 17 VII 1958, 1 ♀ (паратип; Ляо Дин-си); Армения, Шурнук, 7 IX 1956, 1 ♀ (паратип; В. Тряпицын); Зап. Казахстан, Январцево, 8 VIII 1950, 1 ♀ (паратип; М. Никольская).

Вид близок к *A. daucicola* (Foerst.), который был только назван Фёрстером, но не описан. Судя по определительной таблице Н. В. Курдюмова (1913), *A. brunneus*, sp. n., отличается от *A. daucicola* (Foerst.) следующими признаками:

A. daucicola (Foerst.)	*A. brunneus*, sp. n.
Жгутик усиков желтый	Усики затемненные.
Передние и средние бедра затемненные.	Вершины передних и средних бедер желтые.
Вершины и основания задних бедер желтые.	Задние бедра затемненные.
Передние лапки желтые.	Только первые членики средних лапок желтые.

При сравнении *A. brunneus*, sp. n. с экземплярами, присланными д-ром Эрдошем из Венгрии и определенными им как *A. daucicola* (Foerst.), выяснилось, что эти виды отличаются соотношением размеров лба и темени, а также окраской бедер.

Aphelinus nikolskajae Jasnosh, sp. n.

Самка. Длина 1.2—1.5 мм. Лоб с теменем заметно шире длины. Основной членик усиков в 4 раза длиннее своей ширины. Поворотный членик почти в 2 раза длиннее 3-го членика жгутика. Первые два членика жгутика, вместе взятые, почти в 2 раза короче поворотного, 3-й — немного шире своей длины и в 4 раза короче булавы. Булава примерно в 2.5 раза длиннее своей ширины (рис. 5, *а*). Переднеспинка с каждой стороны вдоль заднего края с 5—6 щетинками. Щит среднеспинки разреженно опу-

шенный. Передние крылья немного менее чем в 2.5 раза длиннее наибольшей ширины. Между основанием крыла и голой косой полоской 1 полный ряд волосков (рис. 5, *б*). Основание яйцеклада находится на уровне 7-го тергита. Наружные ножны составляют около $^1/_4$ длины всего яйцеклада. Голова желтая, с темными пятнами на затылке и темени. Вентральная поверхность груди темно-желтая, дорзальная — затемненная, со светлыми лопатками. Брюшко желто-бурое, с широкими темными полосами на каждом сегменте. Усики и ноги темно-желтые.

Самец отличается от самки усиками с немного укороченным основным члеником, светлой головой, светлыми пятнами на щите среднегруди и почти белой вентральной поверхностью груди.

Материал. Тбилиси, 26—30 VII 1960, 1 ♀ (голотип), 1 ♂ (аллотип), около 200 экземпляров паратипов выведены из *Pemphigus spirothecae* Pass., тополь пирами-

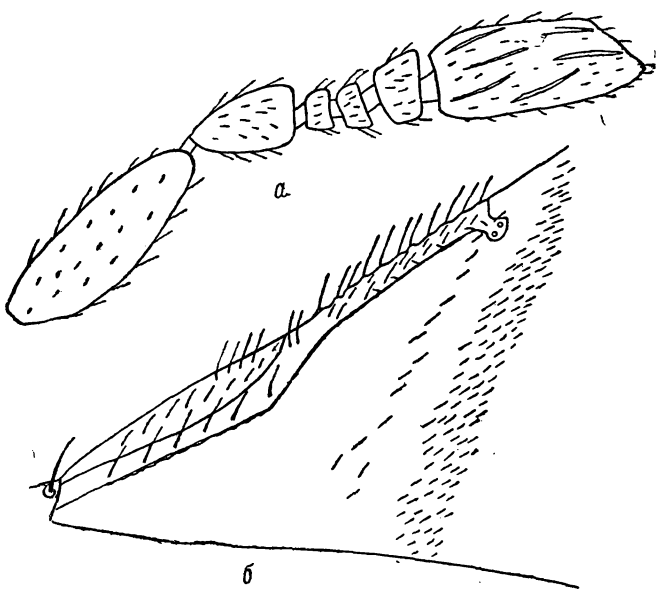


Рис. 5. *Aphelinus nikolskajae*, sp. n.
а — усик самки; *б* — переднее крыло.

дальный (В. Яснош); Тбилиси, 7 VII 1960, 18 ♀♀, 3 ♂♂ (паратипы) из *P. spirothecae*, тополь; вост. Грузия, окрестности Хевсури, 108 ♀♀, 22 ♂♂ (паратипы), из *P. spirothecae*; Гардабани, 13 VII 1961, 22 ♀♀, 4 ♂♂ (паратипы), из *P. lichtensteini* Tullgr., тополь (М. Ахледиани).

Вид ближе всего к *A. fulvus*, sp. n.; отличается от него следующими признаками:

A. fulvus, sp. n., ♀	*A. nikolskajae*, sp. n., ♀
Лоб с теменем слегка длиннее ширины.	Лоб с теменем заметно шире длины.
Первые два членика жгутика, вместе взятые, составляют около $^2/_3$ поворотного.	Первые два членика жгутика, вместе взятые, составляют около $^1/_2$ поворотного.
Между основанием крыла и голой косой полоской 2—3 полных и 1—3 неполных ряда волосков.	Между основанием крыла и голой косой полоской 1 полный ряд волосков.
Основание яйцеклада находится на уровне 5-го тергита.	Основание яйцеклада находится на уровне 7-го тергита.
Тело желтое.	Тело с темными пятнами и полосами.
Булава усиков самца в 2.5 раза длиннее ширины.	Булава усиков самца в 3 раза длиннее ширины.

Aphelinus campestris Jasnosh, sp. n.

Самка. Длина 1.0—1.2 мм. Лоб с теменем немного длиннее ширины. Основной членик усиков примерно в 4 раза длиннее своей ширины. Поворотный членик менее чем на $^1/_3$ длиннее 3-го членика жгутика. Первые два членика жгутика, вместе взятые, равны примерно $^2/_3$ длины поворотного, 3-й — квадратный, в 3 раза короче булавы. Булава в 2.5 раза длиннее своей ширины (рис. 6, *а*). Переднеспинка с каждой стороны вдоль заднего края с 6 щетинками. Щит среднеспинки равномерно разреженно опушенный. Передние крылья менее чем в 2.5 раза длиннее наибольшей ширины. Между основанием крыла и голой косой полоской 1 полный, иногда начало 2-го ряда волосков (рис. 6, *в*). Передние и средние тазики с 3—5, задние с 1 щетинкой на вершине. Передние бедра с одной щетинкой. Основание яйцеклада находится на уровне 5-го тергита; наружные ножны составляют $^1/_4$ длины всего яйцеклада. Тело черное, брюшко

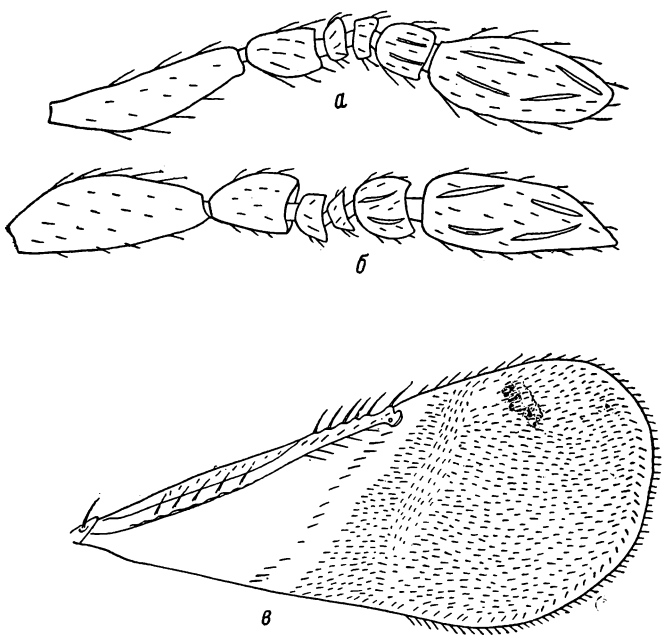


Рис. 6. *Aphelinus campestris*, sp. n.
а — усик самки; *б* — усик самца; *в* — переднее крыло.

бурое, с грязно-желтым основанием и вершиной. Усики светло-буроватые, со слегка затемненным у основания основным и темным поворотным члениками. Ноги затемненные, с желтовато-белыми передними, кроме оснований, и полностью светлыми задними бедрами, передними голенями, вершинами средних голеней и лапками, кроме затемненных первых члеников задних лапок.

Самец отличается от самки усиками с расширенным основным члеником, который менее чем в 3 раза длиннее своей ширины, с 4 сенсиллами, заостренной булавой, а также равномерным легким затемнением всех усиков (рис. 6, *б*).

Материал. Приморский край, 26 VIII 1935, 1 ♀ (голотип), 1 ♂ (аллотип) и около 100 паратипов, выведены из тли на Polygonum sp. (Н. Теленга).

Вид близок к *A. mali* (Hald.), от которого отличается следующими признаками:

A. mali (Hald.), ♀	*A. campestris*, sp. n., ♀
Лоб с теменем слегка шире длины.	Лоб с теменем немного длиннее ширины.
Основной членик усиков затемненный.	Основной членик усиков, кроме основания, светлый.
Передние бедра затемненные, иногда со светлой вершиной.	Передние бедра, кроме основания, светлые.
Средние и задние лапки затемненные.	Только первые членики задних лапок затемненные.
Вершина брюшка бурая.	Вершина брюшка светлая.
3-й членик жгутика усиков самца заметно длиннее ширины; булава в 4 раза длиннее своей ширины.	3-й членик жгутика усиков самца квадратный; булава в 3 раза длиннее своей ширины.

Aphelinus certus Jasnosh, sp. n.

С а м к а. Длина 1.0—1.2 мм. Лоб с теменем по длине примерно равны ширине. Основной членик усиков в 4 раза длиннее своей ширины. Поворотный членик длиннее 3-го членика жгутика. Первые два членика жгутика, вместе взятые, примерно равны $^2/_3$ длины поворотного, 3-й — слегка длиннее своей ширины и почти в 3 раза короче булавы. Булава в 2.5 раза длиннее своей ширины (рис. 7, *а*). Переднеспинка с каждой стороны вдоль заднего края с 5—6 щетинками. Щит среднеспинки в средней части более густо опушенный. Передние крылья менее чем в 2.5 раза длиннее наибольшей ширины. Между основанием крыла и голой косой полоской 1—2 полных и 1—2 неполных ряда волосков (рис. 7, *в*). Передние тазики с 2—3 щетинками, передние бедра на вершине с 1 щетинкой. Основание яйцеклада находится на уровне 4-го тергита;

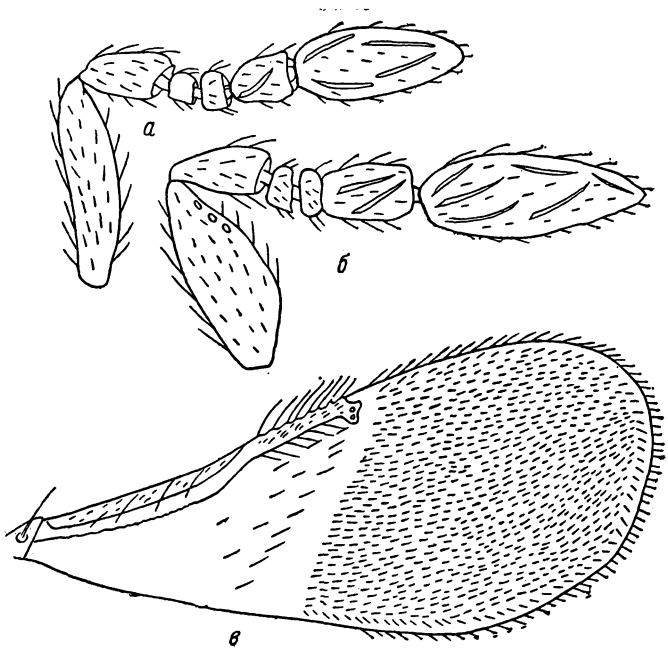


Рис. 7. *Aphelinus certus*, sp. n.
а — усик самки; *б* — усик самца; *в* — переднее крыло.

наружные ножны составляют около $^1/_3$ длины всего яйцеклада. Тело черное, брюшко светло-бурое, с желтыми основанием и вершиной. Усики светлые. Ноги затемненные, со светлыми вертлугами, бедрами и почти полностью светлыми передними голенями.

С а м е ц отличается от самки усиками с расширенным основным члеником, имеющим 4—5 круглых сенсилл, удлиненным 3-м члеником жгутика и булавой, которая в 3 раза длиннее своей ширины (рис. 7, *б*), а также темно-бурым брюшком и затемненными посредине средними бедрами.

М а т е р и а л. Приморский край, 1935, 1 ♀ (голотип), 1 ♂ (аллотип), 5 ♀♀, 10 ♂♂ (паратипы), выведены из тлей (Н. Теленга).

Вид близок к *A. kurdjumovi* (Nov.) и отличается от него следующими признаками:

A. kurdjumovi (Nov.)	*A. certus*, sp. n.
Булава почти в 3 раза длиннее ширины.	Булава в 2.5 раза длиннее ширины.
Между основанием крыла и голой косой полоской 3—5 рядов волосков.	Между основанием крыла и голой косой полоской 1—2 полных ряда волосков.
Вершина брюшка затемненная.	Вершина брюшка желтая.
Ноги желтые, со слегка затемненными лапками. Передние тазики могут быть затемненными.	Тазики, частично передние, полностью средние и задние голени, а также все лапки затемненные.

ЛИТЕРАТУРА

Курдюмов Н. В. 1913. Заметки о европейских видах *Aphelinus* Dalm., паразитирующих на тлях. Русск. энтомол. обозр., 13, 2 : 266—270.
Никольская М. Н. 1952. Хальциды фауны СССР. Определители по фауне СССР, изд. Зоолог. инст. АН СССР, 44 : 288—291.
Mercet G. 1930. Los afelinidos de Espana. Rev. Biol. Forest. Limnol., ser. B, 2, 2 : 100.
Nowicki S. 1930. Bemerkungen zu den europäischen Apheliniden-Gattungen (Hym. Chalc.). Neue Beitr. system. Insect., 4, 15—16 : 179.
Walker F. 1839. Monographia Chalciditum. London : 1—333.

Тбилисская лаборатория
Госинспекции по карантину
с.-х. растений Груз. ССР,
Тбилиси.

SUMMARY

Seven new species of the genus *Aphelinus* Dalm. are described in the paper, viz. *A. fulvus*, sp. n., reared from *Chaetophorus capreae* Koch in Poltava, *A. alius*, sp. n., collected in Adzharia, *A. bicolor*, sp. n., collected in the Leningrad region, *A. brunneus*, sp. n., collected in Georgia, Armenia and West Kasakhstan, *A. nikolskajae*, sp. n., reared from *Pemphigus spirothecae* Pass. and *P. lichtensteini* Tullgr. in Georgia, *A. campestris*, sp. n., from the plant louse on Polygonum sp. and *A. certus*, sp. n., collected in the Far East.

ЭНТОМОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОЗРЕНИЕ, XLII, 1, 1963

REVUE d'ENTOMOLOGIE de l'URSS

М. Н. Никольская

ДВА НОВЫХ РОДА АФЕЛИНИД (HYMENOPTERA, CHALCIDOIDEA), ВЫВЕДЕННЫХ ИЗ БАМБУКОВОЙ ЩИТОВКИ ODONASPIS SECRETA (CKLL.) НА КАВКАЗЕ

[M. N. NIKOLSKAJA. TWO NEW GENERA OF APHELINIDAE (HYMENOPTERA, CHALCIDOIDEA) BRED FROM ODONASPIS SECRETA (CKLL.) IN THE CAUCASUS]

Два очень своеобразных вида афелинид, несомненно завезенных с хозяином — скрытой бамбуковой щитовкой [*Odonaspis secreta* (Ckll.)], — были выведены на Черноморском побережье Кавказа. Щитовка живет под влагалищем листьев бамбука рода Sasa и распространена в странах восточной Азии, в Алжире, на Гавайских островах и в США (Борхсениус, 1950).

Один из видов, *Aphelosoma plana*, gen. et sp. n., обладает явно приспособительными признаками к условиям существования хозяина: сильно уплощенное тело, плоская голова, способная вытягиваться ротовым отверстием вперед (почти прогнатная), укороченные ноги и крылья. О родах и видах энциртид (*Encyrtidae*) с уплощенным телом, и в частности о паразите черепицевидного червеца, пишет В. А. Тряпицын (1962а, 1962б).

Другой вид, *Bestiola mira*, gen. et sp. n., близок *Aphytis* по строению усиков и жилкованию крыльев, но брюшко самки очень длинное, с длинным, возникающим у самого основания брюшка яйцекладом, а опушение передних крыльев очень своеобразное, с пучком толстых и длинных волосков у основания маргинальной жилки. Благодаря длинному яйцекладу самка, видимо, откладывает яйца, пронзая влагалище листа снаружи, а не забирается внутрь, как первый вид.

Типы описываемых новых видов хранятся в Зоологическом институте АН СССР в Ленинграде.

Род APHELOSOMA Nikolskaja, gen. n.

Самка. Тело уплощенное, неширокое, желтовато-бурое. Голова значительно шире груди, уплощенная и бывает обращена ротовым отверстием вперед; спереди она много шире своей длины (рис. 1); глаза небольшие, едва заметно опушенные; глазки в тупоугольном треугольнике, расстояние между задними глазками значительно меньше, чем их расстояние от края глаза. Мандибулы с 2 зубцами и усечением; челюстные щупики двух-, губные 1-члениковые. Усики 8-члениковые, причленяются у края рта (рис. 2); основной членик короткий, почти цилиндрический; все 3 членика жгутика шире своей длины; булава длинная, 3-члениковая, к вершине заостренная. Грудь короткая (рис. 3); переднеспинка довольно длинная, слегка коническая, со швом посредине; щит среднеспинки трапециевидный, немного длиннее переднеспинки; щитик короткий с почти прямым задним краем. Щетинки на груди незаметны. Передние крылья несколько укорочены, с притупленной вершиной и немного утолщенной маргинальной жилкой; бахромка немного длиннее половины наибольшей ширины крыла (рис. 5). Задние крылья ланцетовидные. Ноги короткие с несколько утолщенными бедрами и голенями; лапки 4-члениковые; шпора средних голеней не длиннее 1-го членика лапки (рис. 6). Брюшко удлиненное, к вершине суженное. Яйцеклад слегка выступает за вершину брюшка (рис. 7).

Род близок к *Archenomus* How., но тело сильно уплощенное, переднеспинка разделена швом на 2 склерита, голова способна вытягиваться ротовым отверстием вперед, благодаря сильно вытянутым боковым частям пропектуса (рис. 4); ноги и крылья укорочены.

Тип рода — *Aphelosoma plana* Nikolskaja, gen. et sp. n.

Aphelosoma plana Nikolskaja, sp. n.

Самка. Тело желтовато-бурое; щитик и ноги светло-желтые; усики светло-бурые, с более темным последним члеником булавы; маргинальная жилка переднего крыла буроватая. Основной членик усиков короткий, примерно в 1.5 раза длиннее поворотного; членики жгутика шире своей длины, от 1-го к 3-му слегка расширяются

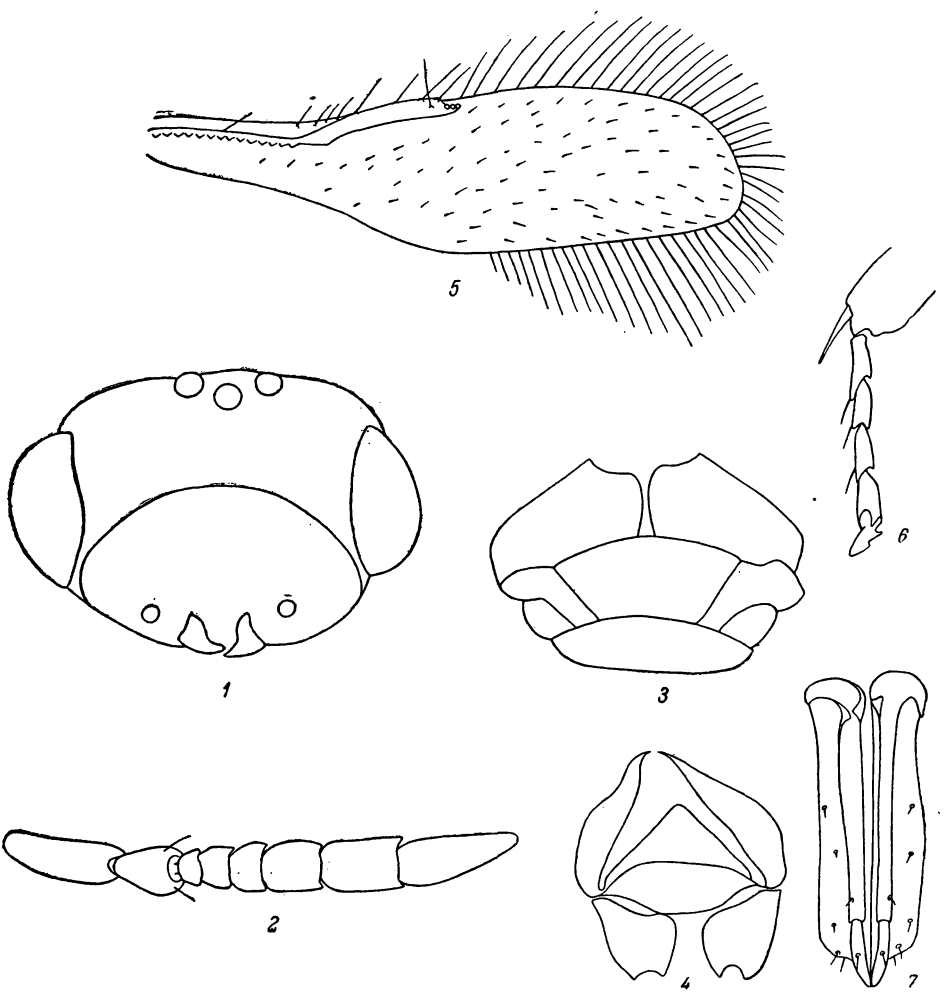


Рис. 1—7. *Aphelosoma plana*, gen. et sp. n.
1 — голова спереди; 2 — усик самки; 3 — грудь со спинной поверхности; 4 — пропектус (переднегрудка и бока переднегруди); 5 — переднее крыло; 6 — средняя лапка; 7 — яйцеклад.

и удлиняются; булава длинная, на вершине заостренная (рис. 2). Опушение на голове и груди незаметное. Передние крылья короче тела, слегка желтоватые, диск слабо опушенный, бахромка заднего края составляет около $^2/_3$ наибольшей ширины крыла (рис. 5). Яйцеклад короткий, короче половины длины брюшка, слабо выступающий. Длина тела 0.70—0.85 мм.

Самец не известен.

Окрестности Батуми, 22 VII 1943, 27 ♀♀ (голотип и паратипы), выведены из *Odonaspis secreta* (Ckll.), бамбук (Е. Степанов); Батуми, 5 VII 1953, 16 ♀♀ (Н. Гаприндашвили); Сухуми, 1949, 25 ♀♀, бамбук (А. Прокопенко); 6 VII, 10 ♀♀, из *Odonaspis secreta* (Ckll.) (Л. Давыдова).

Род **BESTIOLA** Nikolskaja, gen. n.

Самка. Тело слабо уплощенное, узкое и длинное, темно-желтое. Голова шире груди, спереди шире своей длины; глаза большие, неопушенные; глазки в прямоугольном треугольнике, расстояние между задними глазками больше, чем от них до края

глаза. Мандибулы с 3 зубцами; челюстные щупики 2-члениковые, губные 1-члениковые. Усики 6-члениковые, с 3 члениками жгутика и нечленистой булавой; 2 первые членика короткие, короче 3-го (рис. 8). Грудь длинная (рис. 9); переднеспинка не очень короткая; щит среднеспинки короче длинного, кзади суженного щитика; аксиллы большие; щетинки на груди длинные; промежуточный сегмент довольно длинный. Передние крылья (рис. 10) длинные, довольно узкие. Маргинальная жилка длинная, длиннее субмаргинальной, радиальная короткая, постмаргинальная не развита; диск крыла у основания голый, на вершине опушенный, с пучком толстых и длинных волосков ближе к основанию маргинальной жилки. Задние крылья довольно широкие, на вершине слегка закругленные. Ноги длинные, задние бедра сильно утолщенные, лапки 5-члениковые с длинным 1-м члеником; шпора средних голеней длинная, почти

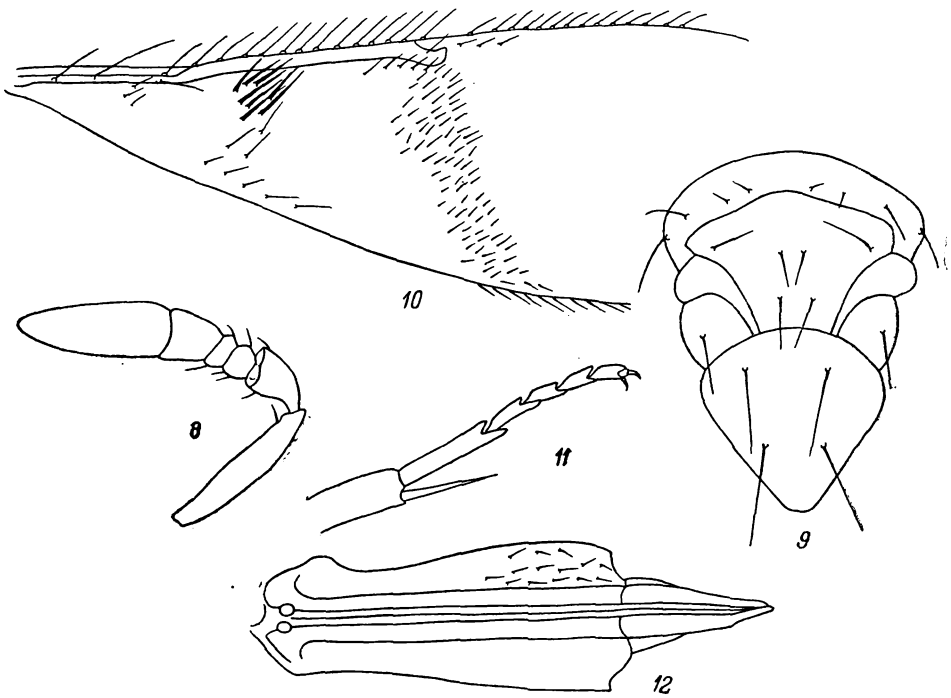


Рис. 8—12. *Bestiola mira*, gen. et sp. n.
8 — усик самки; 9 — грудь со спинной поверхности; 10 — переднее крыло; 11 — средняя лапка; 12 — яйцеклад.

равна длине 1-го членика лапки (рис. 11). Брюшко длиннее груди, узкое, к вершине заостренное. Яйцеклад длинный, возникает у основания брюшка и заметно выступает за его вершину (рис. 12).

По строению усиков и жилкованию переднего крыла род близок *Aphytis* How., но отличается строением груди, формой брюшка и опушением диска переднего крыла с пучком толстых волосков у основания маргинальной жилки.

Тип рода — *Bestiola mira* Nikolskaja, gen. et sp. n.

Bestiola mira Nikolskaja, sp. n.

Самка. Тело темно-желтое; усики, голени и лапки светло-желтые; глаза черные. Основной членик усиков длинный, 3-й членик жгутика почти равен поворотному и в 3 раза короче булавы. Щетинки на среднеспинке длинные (рис. 9). Передние крылья (рис. 10) слегка затемненные к вершине; бахромка короткая; маргинальная жилка с 13 щетинками. Яйцеклад длинный, заметно выступающий (рис. 12). Длина тела 1—1.2 мм.

Самец не известен.

Сухуми: 1949, 1 ♀ (А. Прокопенко); 1950, 2 ♀♀ (голотип и паратип), выведены из *Odonaspis secreta* (Ckll.), бамбук (Т. Георгобиани); 5 VII 1952, 2 ♀♀ (паратипы), выведены из *Odonaspis secreta* (Ckll.) (Л. Давыдова).

ЛИТЕРАТУРА

Борхсениус Н. С. 1950. Червецы и щитовки СССР (Coccoidea). Определители по фауне СССР, изд. Зоолог. инст. АН СССР, 32 : 1—249.

Никольская М. Н., 1952. Хальциды фауны СССР. Определители по фауне СССР, изд. Зоол. инст. АН СССР, 44 : 1—574.

Тряпицын В. А. 1962а. Материалы по фауне энциртид (Hymenoptera, Encyrtidae) Кавказа. I. Энтомолог. обозр. 41, 2 : 426—435.

Тряпицын В. А. 1962б. Энциртиды (Hymenoptera, Encyrtidae) — паразиты черепицевидного червеца (Nipponaclerda turanica (Arch.) Homoptera, Aclerdidae)) в Ногайской степи, Зоолог. журн., 41, 4 : 560—570.

Зоологический институт
Академии наук СССР,
Ленинград.

SUMMARY

Two peculiar species of *Aphelinidae* were bred from *Odonaspis secreta* (Ckll.) on the Caucasian coast of the Black sea. The coccid is of tropical origin being distributed in East Asia, Algeria, Hawaii, and the USA. It lives under the vaginal part of the bamboo leaves.

One of the species, *Aphelosoma plana*, gen. et sp. n., in its form and structure shows a strict adaptation to the host environment. This new genus, is closely related to *Archenomus* How. differing mostly in flattened body, short legs and wings.

Another species, *Bestiola mira*, gen. et sp. n., is of the *Aphytis* group in form of its long abdomen, structure of antennae and wing venation. It differs in a singular pubescence of the front wing with a tuft of coarse bristles near the base of the marginal vein.

Unlike the former species that crawls under the leaf vagina to infest its host, the female of the latter is doubtless ovipositing from outside owing to its long ovipositor.

ЭНТОМОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОЗРЕНИЕ, XLII, 1, 1963
REVUE d'ENTOMOLOGIE de l'URSS

Г. М. Длусский

ДВА НОВЫХ ВИДА МУРАВЬЕВ (HYMENOPTERA, FORMICIDAE) ИЗ ВОСТОЧНОГО ЗАБАЙКАЛЬЯ

[G. M. DLUSSKY. TWO NEW SPECIES OF ANTS (HYMENOPTERA, FORMICIDAE) FROM EASTERN TRANSBAIKALJE]

Летом 1957 г. я проводил сборы муравьев в восточном Забайкалье. Ниже приводится описание двух новых видов из этого района.

Первый описанный ниже вид относится к роду *Myrmica*. До сих пор основным признаком, отличающим рабочих *Myrmica* от всех остальных родов подсемейства *Myrmicinae*, служило наличие гребенчатых шпор на средних и задних голенях. У *M. arnoldii*, sp. n., нового вида из Забайкалья, шпоры варьируют от простых до слабо гребенчатых на вершине, причем наиболее обычны слегка зазубренные шпоры. Кроме того, особи этого вида обладают очень интересным признаком: у них развит вырост снизу постпетиолюса. Дело в том, что почти все паразитические *Myrmicinae* имеют вырост снизу постпетиолюса, отсутствующий у непаразитических родов. Этот вырост либо пальцеобразный, как у *Formicoxenus* и *Harpagoxenus*, либо клиновидный, как у *Epimyrma* и *Myrmoxenus*, либо тупой и массивный, как у *Symbiomyrma* и паразитических *Myrmica*. С чем связана эта, обычно ярко выраженная особенность, пока совершенно не известно. У *M. arnoldii*, sp. n., снизу постпетиолюса имеется тупой массивный вырост, развитый слабее, чем у паразитических видов. В то же время описываемый вид не является паразитом и образует самостоятельные гнезда с большим количеством рабочих.

В роде *Formicoxenus* до сих пор был известен только один вид — *F. nitidulus* Nyl., живущий в гнездах *Formica* s. str. Этот маленький блестящий муравей не является настоящим социальным паразитом, как например *Epimyrma* или *Anergates*, так как он самостоятельно воспитывает своих личинок. В то же время он не может жить отдельно от своего хозяина, даже если он в неволе в изобилии снабжается сахаром и белковой пищей. Как установил Штегер (Stäger, 1925), питание этого вида происходит следующим образом. Когда один из рабочих *Formica* кормит другого каплей пищи из зоба, к ним подходит один или несколько *Formicoxenus*, которые принимают участие в поедании этой капли. Иногда эти муравьи забираются на спину или на голову хозяина и ударами усиков вызывают выделение капли пищи, которую затем слизывают, По-видимому, *F. orientalis*, sp. n., найденный нами в гнезде *Formica* (*Coptoformica*) *pressilabris* Nyl. обладает сходным образом жизни.

Переходя к описанию новых видов, следует сделать некоторые замечания по поводу промеров, которые брались для более точной характеристики видов.

Длина груди (Lth) — от вершины переднегруди до места сочленения груди с петиолюсом. По нашему мнению, следует заменить обычные в мирмекологических работах промеры длины тела промерами длины груди, так как брюшко у муравьев может сжиматься и растягиваться, за счет чего происходит искажение данных. Однако, для того чтобы описания были сравнимы с обычно принятыми, мы оставили и обозначение общей длины тела.

Длина головы (Lc) — от середины затылочного края до середины переднего края наличника.

Ширина головы — на уровне нижнего края глаз.

Ширина лба — в том месте, где лобные валики сильнее всего сближены между собой.

Ширина лобных лопастей — максимальное расстояние между краями лопастей, образованных лобными валиками.

Длина шипов эпинотума.

Расстояние между шипами эпинотума, измеренное у основания шипов.

Для характеристики видов использованы следующие индексы:

Ic — отношение длины головы к ширине,
If — отношение ширины головы к ширине лба,
Ilam — отношение ширины лобных лопастей к ширине лба,
Isp — отношение расстояния между шипами эпинотума к длине шипов.

Myrmica arnoldii, sp. n.[1]

Рабочие:
Lth — 1.24 мм (1.10—1.42 мм),
Lc — 0.99 мм (0.89—1.07 мм),
Ic — 1.22 мм (1.12—1.28 мм),
If — 2.04 мм (1.96—2.08 мм),
Ilam — 1.23 мм (1.19—1.28 мм),
Isp — 1.08 мм (0.87—1.75 мм).

Этот вид близок к *M. rugulosa* Nyl.; в дальнейшем при описании мы будем сравнивать его с этим видом.

Длина головы несколько больше ширины; затылочный край прямой; бока выпуклые (рис. 4). Наличник равномерно выпуклый, гладкий, только в передних углах его по несколько морщинок. Лоб широкий, ширина его в 2.04 раза меньше ширины головы, тогда как у *M. rugulosa* (Arnoldi, 1934) она в 2.18 (или в 2.12 у v. *slobodensis* Kar.) раза меньше ширины головы. Лобные валики слегка расходящиеся. Ширина лба в 1.23 раза меньше ширины лобных лопастей. У *M. rugulosa*, по Арнольди, это соотношение равно 1.10, или 1.09, у ssp. *limanica* K. Arn. Антенны с типичной для группы *M. rugulosa* трехчлениковой булавой. Рукоять усика довольно круто изогнута при основании, не образует на месте сгиба шипа или лопасти, но она очень широкая и уплощенная, чем этот вид и отличается от всех остальных представителей рода.

Грудь, как у *M. rugulosa*. Длина шипов эпинотума приблизительно равна расстоянию между ними. Шпоры средних и задних голеней относительно толстые и варьируют от коротких и простых до слабо гребенчатых на вершине (рис. 5, *б—е*). Длина шпор задних голеней очень редко превышает 0.1 мм (только у одного из 20 измеренных экземпляров они равнялись 0.11 мм) и обычно варьирует от 0.05 до 0.08 мм. В то же время даже у мелких *M. rugulosa* с северо-западного Тянь-Шаня шпоры порядка 0.2 мм (рис. 5, *а*). Петиолюс (рис. 1) почти без передней цилиндрической части, несколько угловатый на вершине; отросток на нижней его поверхности развит сильнее, чем у *M. rugulosa* (рис, 2). Постпетиолюс несет снизу массивный вырост, развитый слабее, чем у *M. myrmoxena* Em. (рис. 3).

Цвет тела буровато-желтый, верх спины и брюшка темнее, голова значительно темнее, до бурого. Все тело, за исключением брюшка и большей части наличника, скульптировано, причем скульптура состоит из редких, высоких и острых морщинок.

Длина тела 3—3.5 мм.

Голотип: один рабочий, 12 IX 1957, гнездо № 302, Читинская обл., Сретенский район, Дунаевское лесничество, Балаганная падь (Длусский).

Паратипы: 40 рабочих из того же гнезда, что и голотип; 10 рабочих, собранных 7 IX 1957, гнездо № 275, Читинская обл., Сретенский район, Дунаевское лесничество, падь Кулинда (Длусский).

Голотип находится в коллекции Зоологического института АН СССР, паратипы — в коллекции Кафедры энтомологии Московского государственного университета и в коллекции Лаборатории почвенной зоологии Института морфологии животных АН СССР.

Строение усика, груди и петиолюса, показывает, что *M. arnoldii*, sp. n., несомненно очень близок к *M. rugulosa*. Однако по форме лобных валиков, по необычной ширине рукояти усика, по строению постпетиолюса и шпор средних и задних голеней новый вид резко отличается от него. Последние два признака сближают *M. arnoldii*, sp. n., с паразити-

[1] Вид назван именем известного мирмеколога К. В. Арнольди.

ческими муравьями из трибы *Myrmicini*. Для *Symbiomyrma* K. Arn., паразитического рода, близкого к *Myrmica*, характерна редукция гребенчатых шпор. Как уже указывалось выше, *M. arnoldii*, sp. n., явно не паразитический вид. Различные отклонения от нормы, в том числе и редукция шпор, наблюдаются у муравьев, зараженных паразитами. В связи с этим нам бы хотелось высказать некоторые соображения относительно рода *Sommimyrma* Men., одного из паразитических родов трибы *Myrmicini*. *S. symbiotica* Men. — единственный вид этого рода, описан Меноцци (Menozzi, 1924) по одной эргатоидной самке, совмещавшей в себе признаки

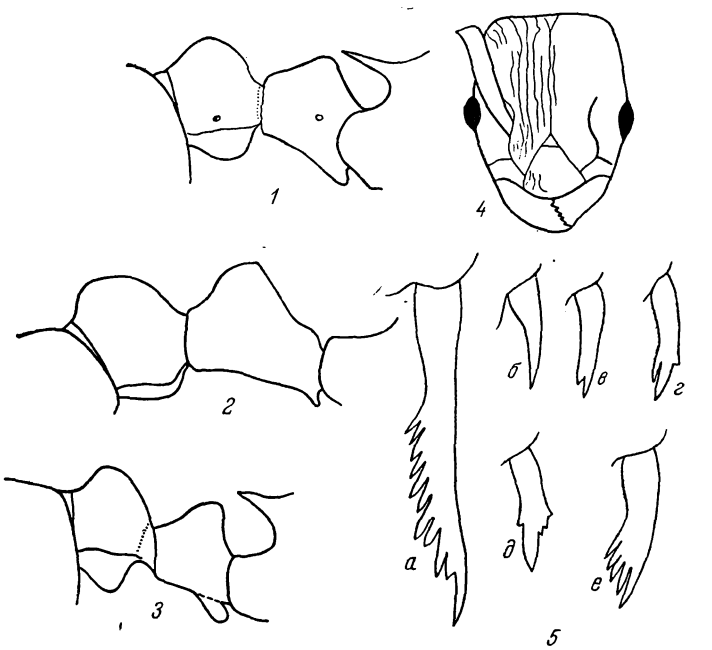


Рис. 1—5.
1 — стебелек *Myrmica arnoldii*, sp. n. (паратип); 2 — то же *M. rugulosa* Nyl.; 3 — то же *M. myrmoxena* Em. (по Эмери); 4 — голова *M. arnoldii*, sp. n.; 5 — шпоры задних голеней: *а* — *M. rugulosa* из северо-западного Тань-Шаня (увел. 500), *б—е* — паратипов *M. arnoldii*, sp. n. (увел. 250).

самки и рабочей. Вполне возможно, что это была особь, зараженная паразитами, тем более, что сам Меноцци пишет, что у нее было сравнительно крупное брюшко, а как известно, в таких случаях получаются различные уродства, в том числе редукция шпор, появление признаков другого пола и т. д. Поэтому, на наш взгляд, сказать, что́ представляет собой этот вид, можно будет только тогда, когда будет получен дополнительный материал. В случае с *M. arnoldii*, sp. n., мы имеем дело с совершенно нормальными особями, так как, во-первых, имеется большое количество рабочих из двух гнезд, и все они обладают этим признаком, и во-вторых, косвенным доказательством этого является то, что в этом районе *M. arnoldii*, sp. n., — единственный вид из группы *M. rugulosa*.

Следует отметить, что в сборах Г. А. Зиновьева из междуречья Амура (рр. М. Пера и Б. Эргель) нами была обнаружена рабочая особь *M. lobicornis* Nyl. с зазубренными, но не гребенчатыми шпорами на задних голенях. Таким образом, в характеристике рода *Myrmica* следует изменить пункт об обязательном наличии гребенчатых шпор на средних и задних голенях.

Formicoxenus orientalis, sp. n.

Lth — 0.90 мм (0.87—0.94 мм).
Lc — 0.74 мм (0.71—0.77 мм).
Ic — 1.41 (1.49—1.32).

Длина головы несколько больше ширины; затылочный край ее прямой, с закругленными краями; наибольшая ширина головы, как и у *F. nitidulus*, на нижних углах. Бока головы прямые, даже слегка вдавленные возле глаз (рис. 8), в отличие от *F. nitidulus*, у которого бока головы выпуклые. Наличник равномерно выпуклый; его передний край слегка зазубренный, причем зубцы являются продолжением грубой скульптуры его нижней части. Лобные валики слегка расходящиеся, у основания образуют лопасти, частично прикрывающие место прикрепления усиков. Усики, как у *F. nitidulus*. Два апикальных зубца мандибул сильно развиты, остальные зубцы очень маленькие. Максиллярные щупики 4-члениковые, нижнегубные — 3-члениковые.

Грудь плотная, с углублением по мезоэпинотальному шву, сходна по строению с *F. nitidulus*. Петиолюс в профиль (рис. 6) сверху усеченный, снизу несет плоский вырост; спереди несет пару выростов, направленных вперед. Такие же выросты имеются и у *F. nitidulus* (рис. 7), но там они выражены слабее. Постпетиолюс снизу несет пальцеобразный вырост.

Цвет коричневато-бурый. Голова, за исключением части наличника, лобной площадки и лобной полоски, грудь и стебелек сильно скульптированные и матовые. Скульптура состоит из морщин и крупных точек между ними. Брюшко гладкое и блестящее. Верх тела и частично рукоять усика покрыты отстоящими волосками, тупыми на конце.

Длина тела 2.5—2.6 мм.

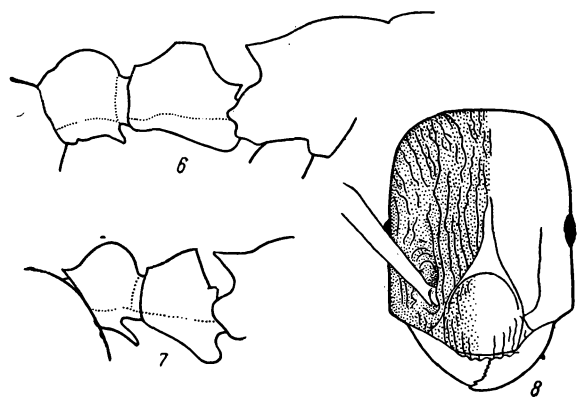


Рис. 6—8.
6 — стебелек и эпинотум *Formicoxenus orientalis*, sp. n. (голотип); 7 — стебелек *F. nitidulus* Nyl. из Московской обл.; 8 — голова *F. orientalis*, sp. n. (голотин).

Голотип: 1 рабочий из гнезда *Formica pressilabris* № 288, 9 IX 1957, Читинская обл., Сретенский район, Дунаевское лесничество, падь Кулинда.

Паратипы: 4 рабочих из того же гнезда.

Голотип находится в коллекции Зоологического института АН СССР, паратипы — в коллекции Лаборатории почвенной зоологии Института морфологии животных АН СССР.

До сих пор был известен только один вид из рода *Formicoxenus* — *F. nitidulus*. Новый муравей интересен тем, что по некоторым признакам он занимает промежуточное положение между *Formicoxenus* и *Epimyrma* Em. С *Epimyrma* его сближает форма лобных валиков, наличие притупленных волосков и сильная скульптура тела. Однако строение антенн, головы, ротовых частей и стебелька, а также то, что муравей найден в гнезде *Formica*, указывает на принадлежность этого вида к роду *Formicoxenus*. Возможно, что дальнейшие исследования позволят выделить *F. orientalis*, sp. n., в самостоятельный род.

Следует отметить, что по общему габитусу, скульптуре и форме груди этот вид похож на *Leptothorax serviculus* Ruzs., являющегося, по Рузскому (1905), типичным степным сибирским видом. Возможно, это указывает на родство между ними, и тогда это послужит еще одним доводом в пользу гипотезы Меноцци (Menozzi, 1931) о полифилетическом происхождении родов паразитических муравьев из трибы *Leptothoracini*; это можно будет сказать только после того, как будут найдены самцы этого интересного муравья.

ТАБЛИЦА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИДОВ РОДА FORMICOXENUS ПО РАБОЧИМ

1 (2). Все тело, за исключением стебелька, гладкое и блестящее. Бока головы выпуклые. Петиолюс в профиль угловатый (рис. 7) . . . . . **F. nitidulus** Nyl.

2 (1). Голова, за исключением наличника, лобной площадки и лобной полоски, грудь и стебелек сильно скульптированные и матовые. Бока головы прямые и даже слегка вдавленные возле глаз (рис. 8). Петиолюс в профиль угловатый (рис. 6) . . . . **F. orientalis**, sp. n.

ЛИТЕРАТУРА

Рузский М. Д. 1905. Муравьи России. Казань.
Arnoldi K. V. 1934. Studien über die Systematik der Ameisen, VIII. Folia Zool. et Hydrobiol., Riga, VI : 151—174.
Menozzi C. 1924. Res mutinenses. Formicidae (Hymenoptera), Atti Soc. Natural. e Metemat. Modena, ser. VI, VIII : 1—28.
Menozzi C. 1931. Revisione del genere Epimyrma Em. (Hymenoptera, Formicidae) e descrizione di una specie inedita di questo genere. Mem. Soc. Entom. Italiana, X : 36—53.
Stäger R. 1925. Das Leben der Gastameise (Formicoxenus nitidulus Nyl.) in neuer Beleuchtung. Zeitschr. f. Morphol. u. Ökolog, d. Tiere, Abt. A, III : 452—476.

Институт морфологии животных
АН СССР,
Москва.

SUMMARU

Two new species of ants from the Chita region (eastern Transbaikalje) are described.

Myrmica arnoldii, sp. nov.

Scapus steeply bent at the base forming neither denticle nor lobe on the place of the bend, very broad and flat. Below postpetiolus an obtuse and massive projection is present which is developed feebly in comparison with that of parasitic species. Spurs of the median and posterior tibia vary from short and simple ones to longer and pectinate on the apex.

Formicoxenus orientalis, sp. nov.

Sides of the head straight. The head is widest at its anterior corners. Petiolus truncated in profile. The most part of the head, thorax, petiolus and postpetiolus wrinkled and dull. Found in the ant nest of *Formica pressilabris* Nyl.

ЭНТОМОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОЗРЕНИЕ, XLII, 1, 1963

REVUE d'ENTOMOLOGIE de l'URSS

П. А. Лер

ОБЗОР КТЫРЕЙ РОДОВ POLYSARCA SCHIN., POLYSARCODES PAR., SATANAS JAC., TRYPANOIDES BECK., PROMACHUS LW., PHILODICUS LW. И TRICHARDOPSIS OLDR. (DIPTERA, ASILIDAE) ФАУНЫ СССР

[P. A. LEHR. THE REVIEW OF ROBBER-FLIES OF THE GENERA POLYSARCA SCHIN., POLYSARCODES PAR., SATANAS JAC., TRYPANOIDES BECK., PROMACHUS LW., PHILODICUS LW. AND TRICHARDOPSIS OLDR. (DIPTERA, ASILIDAE]

Материалом для статьи послужили коллекции Зоологического института АН СССР в Ленинграде (ЗИН), Зоологического музея Московского государственного университета (МГУ) и автора.

Типы новых видов хранятся в Зоологическом институте АН СССР в Ленинграде, паратипы в Зоологическом музее МГУ (Москва), в Зоологическом музее университета имени Гумбольдта (Берлин) и в коллекции автора.

Род **POLYSARCA** Schiner, 1886

Энгелем (Engel, 1930) для Палеарктики приводятся *P. ungulata* Pallas с синонимом *P. neptis* Lw. и *P. violacea* Schin. Парамонов (1935) доказал видовую самостоятельность *P. neptis* Lw., а позже (1937) описал новый вид *P. gussakovskii* Par. и близкий род *Polysarcodes* Par. с новым видом.

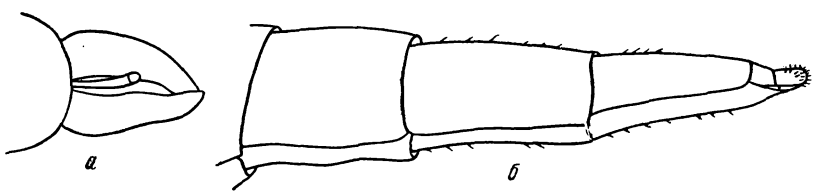


Рис. 1. *Polysarcodes moestus* Par.
а — гипопигий; *б* — яйцеклад.

ОПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА РОДОВ

1 (2). На задних углах брюшных тергитов имеются резкие овальные пятна из желтоватой или желтой пыльцы. 7—8-й брюшные сегменты самки удлиненные, постепенно сужаются к вершине и переходят в яйцеклад (рис. 1, *б*). Эпандрий гипопигия самца без резких выступов и выростов (рис. 1, *а*) . . . . . **Polysarcodes** Par.

2 (1). Брюшные тергиты по задним углам без пятен пыльцы. 7—8-й брюшные сегменты самки укороченные, резко сужающиеся к яйцекладу (рис. 3, *д*, *е*, *ж*, *з*). Эпандрий гипопигиев самцов с выступами и выростами (рис. 3, *а*, *б*, *в*, *г*) . . . . . **Polysarca** Schin.

ОПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА ВИДОВ РОДА POLYSARCA

1 (4). Все щетинки и волоски лица черные.

2 (3). Лицевой бугорок круто поднимается над плоскостью лица (рис. 2, *в*). Промежуток между усиками и лицевым бугорком покрыт светлой

пыльцой и лишен волосков, являющихся продолжением лицевой бороды. Гипопигий — рис. 3, *а*. Яйцеклад — рис. 3, *д* . . . . . 1. **P. gussakovskii** Par.

3 (2). Лицевой бугорок слабо поднимается над плоскостью лица (рис. 2, *а*). Промежуток между основанием усиков и лицевым бугорком без пыльцы и усажен волосками, являющимися продолжением лицевой бороды. Гипопигий — рис. 3, *б*. Яйцеклад — рис. 3, *е* . . . . . 3. **P. violacea** Schin.

4 (1). Все щетинки и волоски лица белые.

5 (6). Гипопигий самца шире последних сегментов брюшка (рис. 3, *в*). 9-й тергит самки, входящий в яйцеклад, горбовидно приподнят (рис. 3, *ж*) . . . . . 4. **P. ungulata** Pall.

6 (5). Гипопигий по ширине равен или уже последних сегментов брюшка (рис. 3, *г*). 9-й тергит самки, входящий в яйцеклад, не образует резкого горбовидного изгиба (рис. 3, *з*) . . . . . 2. **P. neptis** Lw.

1. Polysarca gussakovskii Paramonov, 1937.

Распространение. Таджикистан (Парамонов, 1937).

Материал. Таджикистан — тип (ЗИН) — «Karateger» (хребет Каратегин?), 18 VI 1899, ♂; Хорог, 17 VII 1936, ♀ (Иванов). Туркмения, Копет-

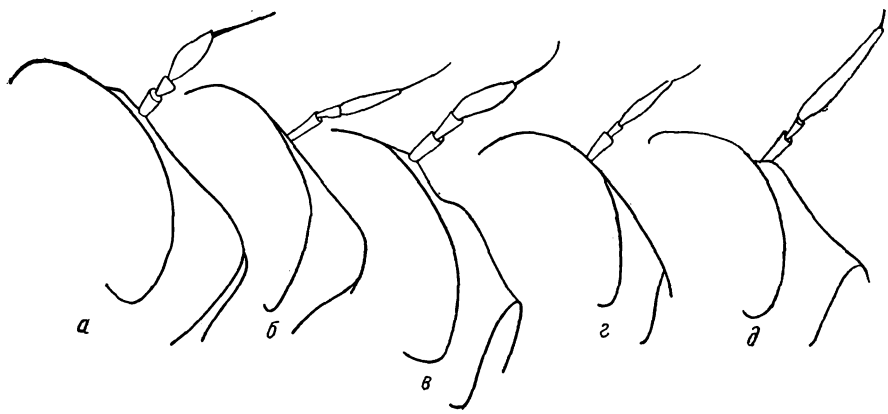


Рис. 2. Форма лицевого бугорка.
а — *Polysarca violacea* Schin.; *б* — *P. ungulata* Pall.; *в* — *P. gussakovskii* Par.; *г*—*P. neptis* Zw.; *д* — *Polysarcodes moestus* Par.

Даг, Джанахир, 9 V 1935, ♀ (Панфилов, МГУ); Сюнт, 9 VI, ♀, 7 VII 1953, ♂(Петрищева). Кроме того, самец из коллекции Кокуева (сбор Ангера).

2. Polysarca neptis Loew, 1873.

Нами ранее упоминался как *P. violacea* Schin. (Лер, 1958а). Вероятно, к этому же виду относятся и сообщения о *P. violacea* Schin. у Энгеля (Engel, 1940), Штакельберга (1950), Зиновьевой (1959).

Распространение. Вид был описан по самцу из Карака, восточные Кизылкумы, экспедиция А. П. Федченко (Loew, 1873). Степи и пустыни Средней Азии, Казахстана, Северного Китая (Гоби, Алашань) и Монголии (Парамонов, 1937). Согласно имеющемуся в нашем распоряжении материалу распространен только в Азии. Северные пункты нахождения: окрестности Улан-Уде (55° с. ш.), Зайсан (48° с. ш.), р. Иргиз (52° с. ш; этот пункт одновременно и самый западный). Южная граница проходит через пустыни и горы Алашаня, являющиеся местами и самого восточного нахождения вида, Гоби, восточный Цайдам (35° с. ш.), далее по южной окраине степей и пустынь равнины Казахстана, Узбекистана, Туркмении (Кушка, 35° с. ш.). Время лёта: апрель (Алашань, 8 IV 1909)—июль

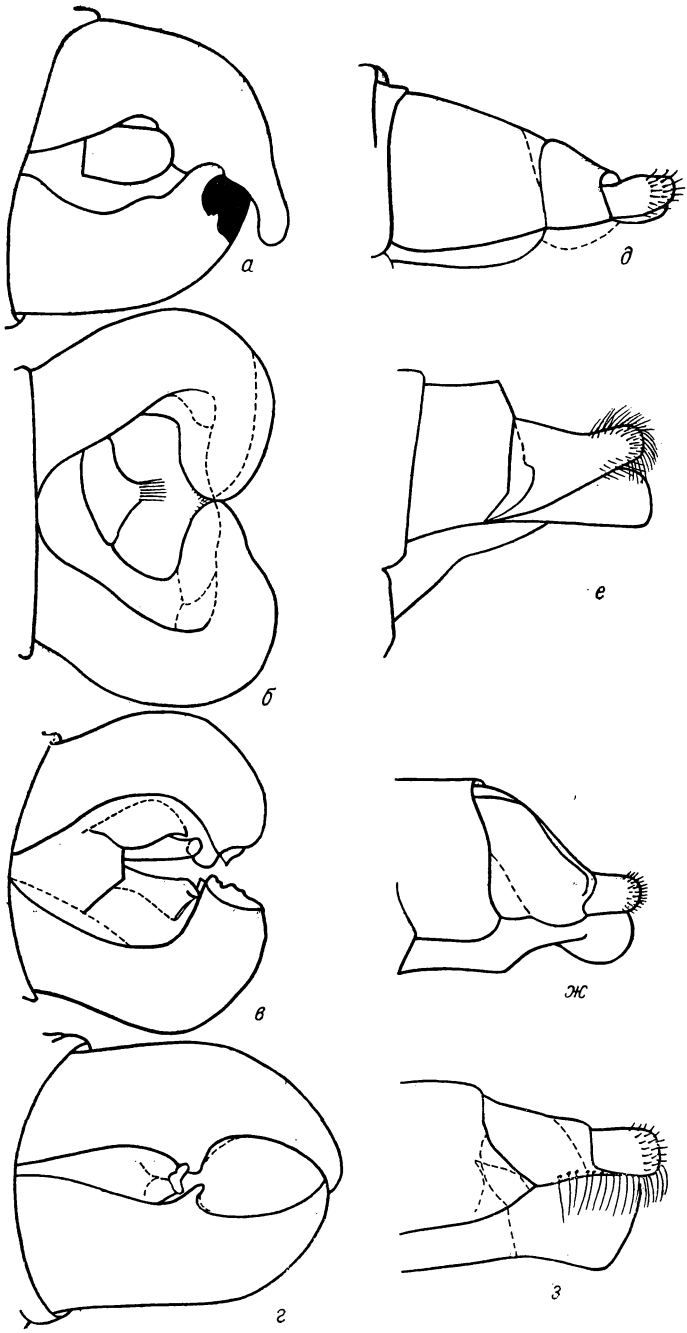


Рис. 3. Гениталии видов рода *Polysarca*.
Гипопигии: *а* — *P. gussakovskii* Par.; *б* — *P. violacea* Schin.; *в* — *P. ungulata* Pall.; *г* — *P. neptis* Lw. Яйцеклады: *д* — *P. gussakovskii* Par.; *е* — *P. violacea* Schin.; *ж* — *P. ungulata* Pall.; *з* — *P. neptis* Lw.

(Забайкалье, 26 VII 1909). На юге Казахстана летает в мае—первых числах июня.

Придерживается мест с невысокой разреженной растительностью на песках и супесях. Садится для подкарауливания добычи только на голые площадки земли, пролетая в поисках их иногда десятки метров. На растения избегает садиться. Обычен на непыльных проселочных дорогах, вдоль которых совершает охотничьи перелеты; рядом на заросших участках пустыни встречается редко. На барханах не отмечен. Добыча: тахины, *Sphecidae*.

3. **Polysarca violacea** Schiner, 1876.

Распространение. Алжир, «южная Россия» (Engel, 1930), Закавказье (Штакельберг, 1950), Армения (Рихтер, 1960).

Материал. Армения, окрестности оз. Севан, 5 VII 1902, ♀; 20 VI 1901, ♂; 19 VII 1902, ♀ (Елачич); Хачик, VI 1895, ♂, ♀ (Музей МГУ). Азербайджан, Нахичиванская АССР, Кульбекидза, 26 VII 1926, 2 ♂♂ (ЗИН). Турция, окрестности Карса, Бизгала, 4 VI 1915, ♂ (Олсуфьев). Иран, Ак-Баба, ♀ (Благовещенский).

4. **Polysarca ungulata** Pallas, 1818.

Распространение. «Южная Россия» (Wiedemann, 1818).

Материал: РСФСР, Маныч, 40 км вост. Дивного, 21 V 1950, ♂ (Желоховцев, МГУ); Камышин, Уши, 22 V 1950, 2 ♂♂, ♀; 2—12 VI 1951, 5 ♀♀ — одна из них с добычей из *Psammocharidae* (Панфилов, МГУ); Астрахань, 12 IV (Родендорф, МГУ); Северная Осетия; Кизлярский округ, 25—26 V 1935, 3 ♂♂, ♀ (Кириченко); Верхняя Днепровка, левый берег р. Урал, выше Оренбурга, 16 VI 1935, ♂, ♀ (Зимин). Казахстан, Уральская область, Урдинский район, Азгир, 23 V 1952, ♀ (Арнольди); окрестности Уральска, 5 V 1906, ♂ (Уваров); Старое русло р. Богордай, западнее Харькина, 20 V 1951, ♀ (Тобиас); Карагандинская область, горы Коксингир, 15 VI 1958, ♂ (Беспалова, коллекция автора); Джамбулская область, долина р. Таласс, с. Орловка, 12 VI 1907, ♀ (Сумаков). Узбекистан, Самарканд, Чупак-Ата, 10 V 1959, ♂ (Желоховцев, МГУ).

Род **POLYSARCODES** Paramonov, 1937

1. **Polysarcodes moestus** Paramonov, 1937.

Внешне очень похож на виды рода *Polysarca*, но резко отличается строением гениталий.

Распространение. Туркмения (Парамонов, 1937).

Материал — типы (ЗИН): Ашхабад, 1896, ♂, ♀ (Варенцов); перевал Гаудан, 5 тыс. футов, бывш. Закаспийская обл., 1897, ♀ (Филлипович).

Род **SATANAS** Jacobson, 1908

Род *Satanas* Jacobson был выделен Якобсоном (1908) из рода *Proctacanthus* Macq. на основании отсутствия венца хорошо развитых шипов на церках яйцеклада у *S. gigas* Eversm.

Энгелем (Engel, 1930, 1940) для Палеарктики указывается 8 видов рода, из них только *S. gigas* Eversm. заходит в Северную Африку и Южную Европу. Остальные виды — азиатские: *S. niveus* Macq. из Аравии, *S. sha* Rond. из Ирана и 6 видов из Китая, включая и *S. gigas* Eversm. Для фауны СССР указывалось 2 вида: *S. gigas* Eversm., местами очень обычный, о котором у нас имеется богатая литература сравнительно с другими ктырями, и *S. chan* Engel (Лер, 1958а).

В настоящей статье приводится для Средней Азии 5 видов *Satanas*, из которых один описывается как новый. К сожалению, разобраться

в видах рода из Китая в настоящее время трудно. Описание *S. fuscanipennis* Macq. и *S. testaceicornis* Macq. очень лаконичны и сделаны по экземплярам плохой сохранности. Очень маловероятно указание на отсутствие щетинок на голенях двух передних пар ног у *S. testaceicornis* Macq. Для внесения ясности в видовой состав рода необходим достаточный сравнительный материал из разных мест.

Видам *Satanas* свойственна большая подвижность и своеобразный режим дня: в пустыне особи охотятся утром и вечером, днем в жару сидят в укрытиях. Последняя особенность дает возможность предположить, что они выходцы из стран с более умеренным климатом; у форм явно «южного» происхождения (*Stenopogon*), летающих в тот же период, наиболее интенсивная охота наблюдается в полуденные часы.

ОПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА ВИДОВ[1]

1 (2). Все продольные жилки достигают края крыла. Волоски лицевой бороды не доходят до основания усиков (в отличие от *S. minor* Portsch.). Короткие волоски среднеспинки и щетинки ног черные. Гипопигии — рис. 4, *а*. . . . . 2. S. **gigas** Eversm.

2 (1). Медиальные и кубитальные жилки не доходят до края крыла.

3 (4). Волоски лицевой бороды доходят до основания усиков (в отличие от *S. gigas* Eversm.). Короткие волоски среднеспинки и щетинки ног белые. Гипопигий — рис. 4, *б* . . . . . 3. S. **minor** Portsch.

4 (3). Волоски лицевой бороды не доходят до основания усиков.

5 (5). Бедра черные или черно-бурые, без овальных светлых полос. Все членики усиков одноцветные, черные или черно-бурые. Гипопигий — рис. 4, *г* . . . . . 5. S. **velox**, sp. n.

6 (5). Бедра с черными антеродорзальными полосами. Базальные членики усиков рыжие. Гипопигий — рис. 4, *в* . . . . 4. S. **sha** Rond.

1. **Satanas ? chan** Engel.

Описан (Engel, 1940) из Монголии. В наших сборах имеется самец (Лер, 1958а) с обломанным брюшком; определение вида провизорно.

2. **Satanas gigas** Evers., 1854.

Нами просмотрено 408 экземпляров вида из различных мест ареала. Бросается в глаза большое постоянство окраски как всего тела, так и опушения. Общая тенденция побурения волосков и щетинок намечается в пустынях. Примером крайней вариации в этом отношении могут служить самец и самка, пойманные Парфентьевым в саксаульниках у поселка Баканас 29 V 1953 (низовья р. Или): щетинки и основная масса волосков обоих экземпляров буровато-рыжие.

Описан Эверсманом (1854) под названием *Asilus gigas* Eversm. из «восточных и южных Киргизских степей».

Распространение. «Южная Россия», Египет (Engel, 1930), Алжир (Séguy, 1932), Иран (Oldroyd, 1958), Монголия (Engel, 1940). СССР: юг европейской части и Средняя Азия (Штакельберг, 1933, 1950), Зайсан (Якобсон, 1910).

Материал. РСФСР, области: Брянская (юг) и Саратовская (р. Иргиз). Украина, области: Киевская, Полтавская, Херсонская. Казахстан, области: Уральская, Гурьевская, Актюбинская, Целиноградская, Семипалатинская, Восточно-Казахстанская, Алма-Атинская, Джамбулская, Чимкентская. Все республики Средней Азии. Иран. Сев. Китай.

Обитает на участках с песчаными и супесчаными почвами (Якобсон, 1910; Федоров, 1925; Дехтярев, 1926, 1929; Штакельберг, 1950; Зино-

[1] *Satanas chan* Eng. в определительную таблицу видов не включен.

вьева, 1959). В Средней Азии отмечен в оазисах у арыков (Штакельберг, 1950). Нами наблюдался как по окраинам песков в тугаях р. Или, среди тростников, так и на границе песков Кызылкум и солончака Айдар в Чимкентской области. В 1957 г. в присырдарьинской пустыне в большом количестве был встречен в лёссовой пустыне, где придерживался логов и небольших оврагов; изредка наблюдался среди холмов (горы Кызтёзтау).

На юге Казахстана летает в июне—июле. В жаркие дни охотится утром и вечером, с наступлением жары прячется в тень склонов оврагов, в норы черепах, в кусты тамарисков, под зонтики крупных зонтичных (Ferula

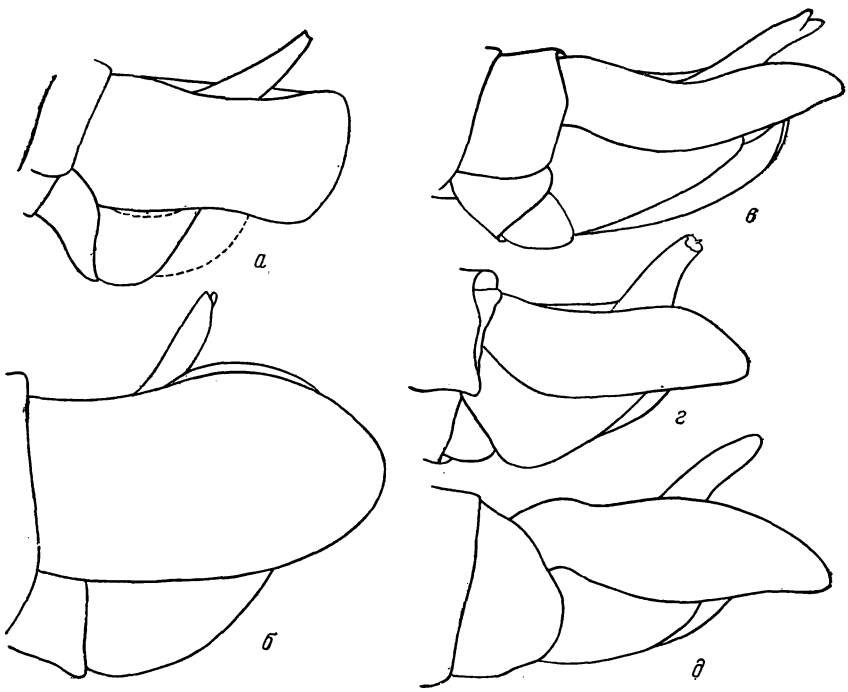


Рис. 4. Гипопигий.
а — *Satanas gigas* Eversm.; *б* — *S. minor* Portsch.: *в* — *S. sha* Rond.; *г* — *S. velox* Lehr, sp. n.: *д* — *S. chan* Eng. (Engel, 1940).

assa-foetida L.); залетает в юрты, внутрь строений. Добыча разнообразна (Федоров, 1925; Дехтярев, 1926; Богуш, 1949; Зиновьева, 1959; Лер, 1961а). По устному сообщению М. С. Шакирзяновой, в окрестностях Гурьева вечером «стаи» *S. gigas* следовали, ловя слепней, за стадами скота, возвращающегося в селение. Лов этим ктырем слепней наблюдала в нижнем течении р. Чу и Л. Г. Серкова. В присырдарьинской пустыне этот ктырь концентрировался в местах, богатых саранчовыми: 48% его пищи составляла марокккская саранча *Dociostaurus maroccanus* Thunb. (Лер, 1961а). Пуглив; поймать его, а тем более с добычей, очень трудно. Потревоженный поднимается высоко в воздух и улетает. Ловить его лучше рано утром, вечером или в непогоду, в местах ночевки и укрытий. В пустыне в жаркое время копуляция часто происходит ночью. О процессе откладки яиц, содержании мух в садке и попытках воспитать личинок сообщал С. М. Федоров (1925).

3. **Satanas minor** Portschinsky, 1887.

Описание вида очень краткое (Порчинский, 1887; Engel, 1930); ниже приводится более подробное описание, сделанное по имеющемуся в нашем распоряжении материалу.

Щупики черно-бурые, с белыми волосками. Лицо в густой белой или желтоватой пыльце, без резкой границы переходит в лицевой бугорок. Щетинки лицевого бугорка располагаются в два пучка (ряда): первый над ротовым краем, второй в верхней части бугорка; волоски густо покрывают лицевой бугорок и боковыми рядами доходят до основания усиков. Усики рыжевато-бурые или рыжие, их базальные членики в белых волосках. Второй членик усиков почти округлый, слегка вытянутый, рыжий. Лоб, темя и затылок покрыты пыльцой, в многочисленных белых волосках. Заглазничные щетинки крепкие, белые. Грудь черная. Пыльца сероватая, с рыжеватым отливом, средняя полоса среднеспинки нерезко выраженная. Короткие волоски и все щетинки среднеспинки белые. Щиток в нежных белых волосках, с 6—8 белыми краевыми щетинками. Пластинка крыла бесцветная или слегка желтоватая. Жилки рыжие, к заднему краю крыла исчезающие. Ноги черные или черно-бурые, голени и лапки более светлые. Все ноги в густых белых волосках и щетинках. Брюшко черное или слегка буроватое, в густой серебристой пыльце; в густых прилегающих белых волосках.

Размеры 24—37 мм.

Распространение. Китай, Синьцзян, северные склоны Куэнь-Луня. Этот «вид открыт генерал-майором Пржевальским во время его путешествия по оазисам Ния и Керия на высоте от 4200 до 4500 футов» (Порчинский, 1887).

Материал. Узбекистан, Самарканд, 20 VII 1921, ♀; Бухара, ♀ (коллекция ЗИН). Туркмения, окрестности Ашхабада, Уч-Аджи, 10 V 1932, 2 ♀♀ (Кузнецов); Репетек, 26—29 IV 1907, ♂, ♀ (Караваев); 24 V 1937, ♂ (Костылев, МГУ); 17 IV 1947, ♀ (коллекция ЗИН); Кара-Богаз, 40 км сев. Кызыл-Арвата, 17 V 1953, ♂ (Штейнберг). Кроме того, ♂, 1903, и ♀, 25 IV 1902, из бывш. Закаспийской области (Стрельников).

4. **Satanas sha** Rondani, 1873.

Распространение. Иран (Engel, 1930).

Материал. Туркмения, станция Джебел, 19 VII 1934, 2 ♂♂ (Попов). Казахстан, Чимкентская область, юго-восточная окраина Кзылкум, 25 VI—11 VII 1960, 7 ♂♂, 7 ♀♀ (Лер). Все сборы были сделаны на небольшом, слабо закрепленном растительностью бархане площадью около гектара. Нигде в других местах встречен не был.

Ктырь охотится с восхода солнца до наступления жары (9—10 часов) и вечером с 19—20 часов. Днем прячется в многочисленные здесь норы сусликов, варанов и ежей. Добычу караулит, сидя на земле. Сбор упомянутых 14 особей оказался делом очень трудным. Утром и вечером по нескольку часов кряду происходило упорное преследование ктырей на упомянутом небольшом участке песков, заканчивающееся в лучшем случае поимкой 2—3 насекомых. Удавалось близко подкрадываться к сидящей мухе, занести над ней сачок, но при попытке накрыть ее, она почти всегда успевала выскочить или бывала раздавлена ободом сачка. Большинство видов ктырей очень подвижны, быстрота же реакции *S. sha* Rond. поразительна. Объяснение, вероятно, кроется в особенностях его образа жизни. Прежде чем спрятаться в нору, насекомое ее обследует. Находящийся неподалеку от входа ктырь неожиданно резким «прыжком» садится сбоку или сверху у отверстия норы и моментально отскакивает. В следующий раз он отваживается проникнуть в нору, но быстро вылетает. Так повторяется несколько раз; наконец, муха исчезает в обследованном укрытии. Утром мы один раз наблюдали, как стремительно вылетел ктырь из норы, когда в глубине ее показался еж. Жители нор часто пробираются к выходу или даже выходят наружу. Ясно, что если такие массивные животные, как вараны или суслики будут выбираться из норы, а тем более стремительно прятаться в нее спасаясь от врагов, ктырь, если не успеет вылететь, будет просто раздавлен хозяином норы. Постоянная угроза быть раздавленным и выработала у этих насекомых большую осторожность и стремительность, что и объясняет трудности их поимки. В качестве добычи отобраны крылатый муравей, небольшая бабочка и ктырь *Amphisbetetus dorsatus rufipes* Eng.

5. **Satanas velox** Lehr, sp. n.

Близок к *S. chan* Eng., описанному Энгелем (Engel, 1940) из северо-восточной Монголии, но имеет иную форму гипопигии (рис. 4, *д*, *г*). От *S. fuscanipennis* Macq. отличается черными, а не желтыми бедрами и отсутствием коротких черных волосков на затылке; от *S. testaceicornis* Macq. — наличием щетинок на передних двух парах ног (у указанного вида, судя по описанию, их нет).

Щупики черные, в белых волосках. Голова черная. Лицевой бугорок, лицо, лоб и темя покрыты густой, слегка желтоватой пыльцой, менее густой сверху на лицевом бугорке, посредине лба и на темени. Щетинки лицевой бороды многочисленные, желтоватые, не выходят за пределы лицевого бугорка. Усики черные; их базальные членики могут быть с буроватым оттенком, слабо покрыты пыльцой, с белыми короткими, крепкими волосками, расположенными с нижней и с верхней стороны. Ариста на вершине бурая. Бока лба и темени покрыты многочисленными белыми, крепкими волосками. Затылок в густой желтоватой пыльце, с многочисленными белыми щетинками и белыми волосками бакенбард.

Грудь черная, густо покрыта серовато-золотистой пыльцой. Средняя полоса среднеспинки выражена двумя узкими бурыми полосами, широко разделенными светлой средней полоской. Короткие волоски среднеспинки белые. Дорзоцентральные, предкрыловые, надкрыловые и закрыловые щетинки желтоватые. В задней части среднеспинки (за поперечным швом) имеются нежные, длинные черноватые волоски. Щиток так же густо покрыт пыльцой, как и среднеспинка. На его плоскости имеются нежные белые, длинные волоски и щетинки. При рассмотрении сбоку создается впечатление, что на крае щитка расположены два параллельных ряда желтоватых краевых щетинок (как у *S. sha* Rond.). Пластинка крыла слегка буроватая. Жилки рыжие. Волоски на основании костальной жилки желтоватые. Бедра черные, только у вершины и в основной части сбоку со слабо выраженными небольшими расплывчатыми более светлыми пятнами. Передние и средние голени рыжие, с темными вершинами, задние — часто рыжие сверху и снизу почти до основания и черные с боков от середины, немного не доходя до вершины. Лапки рыжие. Волоски и щетинки ног желтые, только на задних голенях у вершины часть щетинок черная. Брюшко черное, густо покрыто серо-рыжеватой пыльцой. Волоски и щетинки на нем желтые, только у самки на 7-м сегменте имеется примесь черных щетинок или последние преобладают. Яйцеклад и гипопигий смоляно-бурые.

У экземпляров из Китая тонкие длинные щетинки в зашовной части среднеспинки смешанные — черные и белые. Имеется небольшая примесь черных волосков на щитке. Гипопигий рыжий (рис. 4, *г*).

Размеры 18—21 мм.

Распространение и материал. Казахстан, Алма-Атинская область, пойма р. Чарын, 7 IX 1959, ♂, 2 ♀♀ (самец, голотип, и одна из самок, аллотип); там же, у поселка Чарын, 6 VII 1962, ♂, 8 ♀♀ (Лер). Китай, Синьцзян, на юго-восток от Тянь-Шаня, Бугас у Хами, 25 VIII 1895, 2 ♂♂; там же, р. Бугас, Гашуньская Гоби, Шигузе, южнее Хами, 19 VIII 1895, ♂ (Роборовский, Козлов).

В 1959 г. нами было встречено несколько особей в долине р. Чарын, вдоль края пойменного ясеневого леса, среди остатков вырубленных саксаульников. В 1962 г. большое число особей наблюдалось на голых галечниковых площадках на окраине тугайного леса. Добычу ожидают, сидя на земле. Такие же быстрые и осторожные, как *S. sha* Rond.; ловить трудно. Добыча — журчалка (*Sphaerophoria scripta* L.), лжектырь, тахина.

Род **TRYPANOIDES** Becker, 1925

1. **Trypanoides testaceipes** Macq., 1885.

Распространение. Приморская часть Китая, включая Тайвань, Суматра (Engel, 1930).

Материал. Приморский край, Яковлевка, 17 VII—30 VIII 1926, 5 ♂♂, 2 ♀♀ (Дьяконов, Филипьев), там же, 1926, 3 ♂♂, 2 ♀♀ (ЗИН); окрестности Виноградовки, 7—8 VIII 1929, ♂, ♀ (Кириченко); окрестности Варваровки, 27 VII 1929, 2 ♀♀ (Дьяконов, Филипьев); долина р. Сица, 10 VII 1914, ♂ (Беккер); долина р. Лозовой, ключ, 11 VIII 1921, ♀ (Кузнецов).

Род **PROMACHUS** Loew, 1848

Из Казахстана и Средней Азии нам известны 4 «вида» ктырей этого рода: *P. canus* Wied., *P. leontochlaenus* Lw., *P. albopilosus* Macq., *P. pallipennis* Macq. Несмотря на их большую изменчивость, в просмотренных сериях есть экземпляры, полностью соответствующие описаниям всех указанных видов. Однако еще Парамонов (1931) обратил внимание на большую трудность распознавания видов рода, что особенно относится к *P. canus* Wied. и *P. leontochlaenus* Loew.

В продолжение десяти лет мы собирали указанные виды ктырей в различных местах Казахстана и на востоке Узбекистана. В результате мы

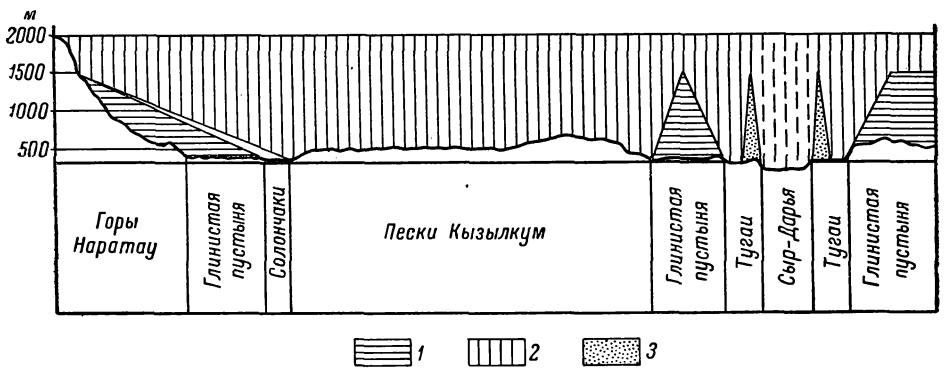


Рис. 5. Схематическое изображение соотношения мест обитания 3 «видов» *Promachus* в Чимкентской области Казахстана.

1 — *Pr. canus canus* Wied., *2* — *Pr. canus leontochlaenus* Loew; *3* — *Pr. canus albopilosus* Macq. *Цифры по вертикали* — высота над уровнем моря (в метрах).

получили довольно отчетливую картину их экологической приуроченности. Ареал *P. canus* Wied. в Казахстане и в Средней Азии наиболее широк и включает ареалы остальных 3 видов. Схематическое распределение разбираемых видов в поясном (высотном) разрезе можно видеть на рис. 5. *P. canus* Wied. придерживается мест, относительно более влажных, а именно тугаев, песков и высокогорий; в долготном протяжении это соответствует полосе между 34, 35—50, 52° с. ш. Ареал *P. leontochlaenus* Lw. ограничивается сухими глинистыми пустынями, предгорьями и сухостепными участками склонов гор. В тугаях по побережью р. Сыр-Дарьи и в горных влажных долинах (Таджикистан) встречается *P. albopilosus* Macq. *P. pallipennis* Macq. обитает на занятых полупустыней склонах Заилийского и Джунгарского Алатау. Климатические особенности мест обитания сказываются на особенностях окраски особей видов. У населяющего влажные теплые места *P. albopilosus* Macq. все волоски тела белые, а щетинки усиков, отчасти лица и заглазничные — черные, увеличено число черных щетинок также на ногах. Обитающий в более сухих местах *P. canus* Wied. имеет слегка желтоватую окраску волосков, никогда не имеет черных волосков и щетинок на голове, и они реже присутствуют на ногах. Житель сухих склонов гор *P. pallipennis* Macq. имеет окраску волосков и щетинок от желтой до ярко желто-рыжей.

Так как ареал упомянутых видов частично или полностью входит в область распространения *P. canus* Wied., то вероятно предположение о возможности нахождения переходных форм. О том, что в тугаях р. Сыр-Дарьи на протяжении 4 км нам посчастливилось в один день поймать особей на всех переходных этапах от *P. canus* Wied к *P. pallipennis* Macq., нами уже сообщалось (Лер, 1961а). Одно из основных отличий *P. leontochlaenus* Lw. от *P. canus* Wied. — это наличие у последнего черных полос в вершинной части передних и задних голеней (Loew, 1871). В 1960 г.

на склонах гор Нуратау (Узбекистан) мы собрали серию экземпляров, у которых указанные полосы были ясные (эти экземпляры собраны на нижней части склона), присутствовали в виде отдельных пятен или неясных полос, или потемнений (сбор на средней части склона), или полностью отсутствовали (сбор на верхней части гор). В 1961 г. членами экспедиции Казахского научно-исследовательского института защиты растений на полуострове Мангышлак, возглавляемой М. П. Мальковским, было собрано 35 особей *P. canus* Lw., из которых у 18 указанные полосы оказались в зачаточном состоянии, но не было обнаружено ни одного типичного *P. leontochlaenus* Lw. *P. pallipennis* Macq. в основном отличается от указанных видов желтым опушением тела и ярко-рыжей пластинкой крыла. С *P. canus* Wied. он соединен рядом переходных форм. В сборах Бронштейн из-под Самарканда (Узбекистан) и Лопатина (Таджикистан) с гор оказались особи *P. leontochlaenus* Lw. такой же ярко-желтой окраски.

Все 4 формы имеют одинаковое строение гениталий. От родственных видов они хорошо отличаются наличием отростка на гипандрии (Karl, 1959). *P. albopilosus* Macq. и *P. pallipennis* Macq. были описаны с востока Китая, причем последний вид указывается (Engel, 1930) для Тянь-Шаня и нами собран в Заилийском и Джунгарском Алатау. Можно предположить, что в более теплый и влажный послеледниковый период (атлантическое время голоцена) через Джунгарию на территорию Средней Азии проникли формы близкие к *P. albopilosus* Macq. и *P. canus* Wied., постепенно расселившиеся до Каспийского бассейна. По мере того как климат становился суше и теплее, сухостепная форма, близкая современному *P. canus* Wied., заняла всю равнину Средней Азии. С дальнейшим расширением площади сухих степей и пустынь *P. canus* Wied. продвинулся дальше на север, а в Средней Азии к настоящему времени остался лишь на склонах гор (выше 1000—1500 м над ур. м.), в песках (Кзылкум, Муюнкум) и тугаях; в последних около берега еще сохранилась форма *P. albopilosus* Macq. В то же время в глинистых пустынях появилась новая вариация, близкая к *P. leontochlaenus* Lw., постепенно приспособившаяся к наиболее ксерофильным условиям нашего времени.

На сухих склонах предгорий в Центральной Азии возникла ярко окрашенная форма *P. pallipennis* Macq., проникшая на запад до Заилийского Алатау; в аналогичных же условиях Средней Азии появились сходные по окраске особи *P. leontochlaenus* Lw. Таким образом, мы предполагаем, что все 4 «вида» упомянутых ктырей начали обособляться в недалеком прошлом и своими отличительными особенностями целиком обязаны изменениям климата, происшедшим за это время. Следовательно, в данном случае мы имеем дело с политипическим видом, состоящим из 4 подвидов, или, возможно, форм более низкого таксономического ранга. Более подробно этот вопрос нами разбирался раньше (Лер, 1962).

ОПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА ВИДОВ

1 (2). Пыльца на тергитах черная (только узко по задним краям может быть более светлых тонов), отчего все брюшко кажется бархатисто-черным. Гипандрий по заднему краю не раздвоенный и не остроконечной формы (рис. 6, *в*) . . . . . 3. **P. yesonicus** Bigot.

2 (1). Пыльца на тергитах белая, серая или желтых тонов; голыми (черными) остаются только поперечные полосы (пятна) в передней части тергитов.

3 (4). Длина 1-го членика задних лапок (при рассмотрении сбоку) меньше его двойной ширины. Гипандрий по заднему краю раздвоенный (рис. 6, *б*). Насекомые всегда с желтым опушением . . . . . 2. **P. leoninus** Loew.

4 (3). Длина 1-го членика задних лапок (при рассмотрении сбоку) больше его двойной ширины. Гипандрий отростковидной формы (рис. 6, *а*). Насекомые с белым и желтым опушением.

5 (6). Передние и задние голени спереди в базальной части с черными полосами . . . . . 1b. **P. canus leontochlaenus** Lw.
6 (5). Передние и задние голени без черных полос спереди у основания.
7 (8). Все или часть средних (у темени) заглазничных щетинок черные. Волоски тела белые . . . . . 1c. **P. canus albopilosus** Macq.
8 (7). Заглазничные щетинки отсутствуют или все белые.
9 (10). Волоски тела белые или слегка желтоватые. Пластинка крыла светло-рыжая . . . . . 1a. **P. canus** s. str.
10 (9). Волоски тела желтые или рыжие. Пластинка крыла ярко-рыжая . . . . . 1d. **P. canus pallipennis** Macq.

1a. **Promachus canus canus** Wied., 1818.

Распространение. «Южная Россия», Иран (Engel, 1930).
Материал. РСФСР, Саратовская область, устье р. Иргиз, 11 VII 1928, ♂, ♀ (Попов). Казахстан: во всех областях южнее 48° с. ш.

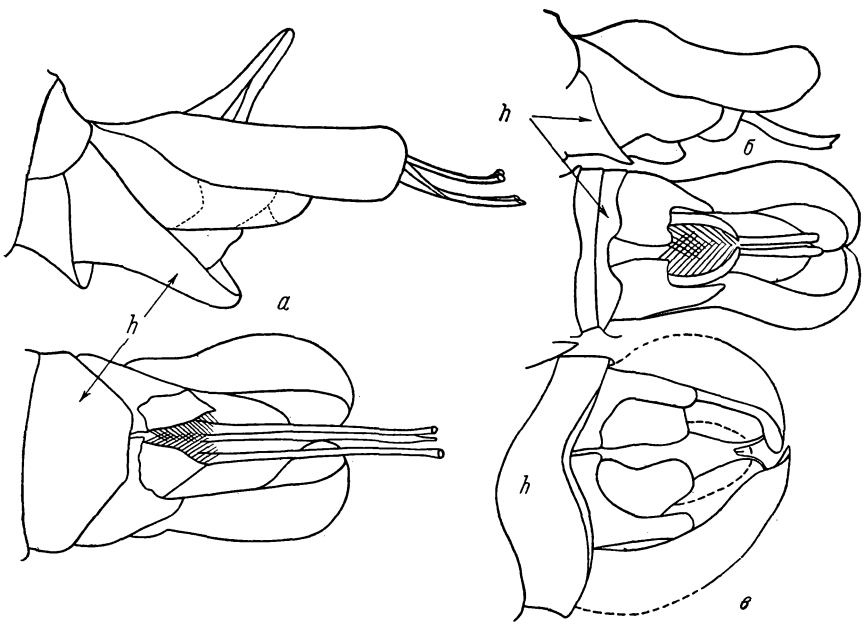


Рис. 6. Гипопигий видов рода *Promachus*.
а — *Pr. canus* Wied.; *б* — *Pr. leoninus* Lw.; *в* — *Pr. yesonicus* Bigot. *h* — гипандрий.

Все республики Средней Азии. Северный Иран. На западе граница ареала проходит вдоль Волги. Самый восточный пункт нахождения — Алакульская впадина. Южная граница проходит по горным степям Тянь-Шаня—Памиро-Алая (до ? 2000 м над ур. м.).
Поведение сходно с таковым *P. canus leontochlaenus* Lw. (Лер, 1958в, 1961а).

1в. **Promachus canus leontochlaenus** Loew (comb. nov.).

Распространение. Малая и ? Средняя Азия (Engel, 1930).
Материал. Во всех областях Казахстана южнее 40—45° с. ш. Все республики Средней Азии. Северный Иран. Южная граница проходит по сухостепной зоне гор Тянь-Шаня—Памиро-Алая, до высоты около 1000—?2000 м над ур. м. Самый восточный пункт сбора — Западный Кетмень, долина р. Узун-Ахмет. Западная граница, вероятно, проходит по восточному побережью Каспийского моря.

Типичные места обитания — эфемеровая (лёссовая) пустыня с разреженными пятнами кустарников или многолетних высоких трав (Psoralea, Ferula и др.). Соответственно заходит и на склоны гор, где в более влажных местах постепенно замещается *P. canus* s. str., а на востоке в более сухих — *P. canus pallipennis* Macq., которому на западе соответствует рыжеокрашенная форма, близкая к исходному подвиду. Встречается по окраинам песчаных пустынь.



Рис. 7. Яйцекладка *Promachus canus leontochlaenus* Lw. примерно в 60—70 яиц.

На юге Казахстана летает с середины мая до второй декады июля в зависимости от года. Основной лёт в июле. Добычу поджидает, сидя на растениях. Время наиболее интенсивной охоты — первая половина дня (10—12 часов) и вечером (18—19 часов) после спада жары. Пищей могут служить все летающие насекомые. Предпочитаются перепончатокрылые (до 67% для 1959 г., из которых на долю домашних пчел приходилось 32.7%) или жуки (38% в 1957 г.). Имеющиеся у нас 258 экземпляров добычи относятся к 107 видам 8 отрядов и 2-х классов (*Arachnoidea*, *Insecta*). Состав пищи во многом зависит от обилия насекомых, летающих в период охоты ктыря, однако преимущество отдается двум вышеназванным отрядам. Например, в период лёта ктыря обильны крылатые саранчовые, составляющие основу питания других ктырей; у *P. c. leontochlaenus* Lw. они не превышали 3.36% даже в благоприятных местах. Никогда эти ктыри не ловят нарывников (*Mylabris*).

В пустыне режим дня зачастую соблюдается «очень строго» (Лер, 1961б). У *P. c. leontochlaenus* Lw. утренние часы тратятся на откладку яиц. Охота продолжается фактически весь день. Копуляция отодвигается на ночь и носит массовый характер. В отличие от других видов *Promachus* делает яйцекладки по 5—80 яиц (рис. 7). Личинки выходят вечером на 4—5-й день после откладки яиц, сносятся ветром на землю и скрываются в трещинах почвы (Лер, 1958в).

1c. Promachus canus albopilosus Macq. (comb. nov.).

Распространение. Северо-Восточный Китай (Engel, 1931), Центральный, Южный и Восточный Китай (Bromley, 1945), провинция Гуанси (Engel, 1940).

Материал. Казахстан, Чимкентская область, берег р. Сыр-Дарьи, 16 VII 1957, 2 ♂♂, 4 ♀♀, 4 VII 1958, 2 ♀♀ (Лер). Узбекистан, северо-западнее Хоргуша (Бухара), 31 V 1928, ♀ (Герасимов); Кумак, Каттакурган, 10 VII 1929, ♀ (Зимин). Таджикистан, долина р. Вахш близ Джили-куля, 9 VI—6 VII 1941, 6 ♂♂, 11 ♀♀ (Гуссаковский).

О местах обитания говорилось во вводной части. Добыча: 5 крылатых муравьев и 1 оса (*Vespidae*).

1d. Promachus canus pallipennis Macq. (comb. nov.).

Распространение. Тянь-Шань, Северо-Восточный Китай (Engel, 1930). Парамонов (1931) сомневается в достоверности указаний Энгеля на нахождение этого вида в Тянь-Шане. Из 63 экземпляров нашей коллекции, причисляемых к этому виду, несколько особей во всех деталях сходны с описанием.

Все сборы сделаны на прилавках и у подножья Заилийского Алатау, на сухих полынных участках и на перевале Архарлы гор Малай-Сары

(В. Казенас). Ярко-рыжая окраска опушения, вероятно, является следствием обитания особей в очень сухих условиях.

Добыча: клоп из *Reduviidae*, пяденица и пчела (*Andrena flavipes* Pz.).

2. **Promachus leoninus** Loew, 1848.

Распространение. Турция, Малая Азия (Engel, 1930); Крым (Штакельберг, 1933).

Материал. Украина, Крым. РСФСР, Грозненская область, окрестности станицы Александро-Невской, 17 VI—19 VIII 1927, 2 ♂♂, 3 ♀♀ (Олсуфьев), Грузия, Армения, Азербайджан.

3. **Promachus yesonicus** Bigot, 1887.

Распространение. Япония, Восточный Китай (Engel, 1930, 1940).

Материал. РСФСР, Приморский край, Владивосток, мыс Эгершельд, 6 VI 1907, ♀ (Черский). Япония 4 ♂♂, 4 ♀♀ (коллекция ЗИН и МГУ).

Род **PHILODICUS** Loew, 1848

ОПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА ВИДОВ

1 (2). Волоски между основанием усиков и лицевой бородой густые, более- или менее прилегающие или полностью прикрывающие занимаемую часть лица, или образующие два боковых пучка. Короткие волоски среднеспинки за плечевыми буграми белые. Светло-серые, с розоватым оттенком насекомые. Гипопигий — рис. 8, *б* . . . . . 2. **P. spectabilis** Lw.

2(1). Между основанием усиков и верхним краем лицевого бугорка имеются два ряда многочисленных волосков, иногда с примесью 1—3 щетинок с каждой стороны. Все короткие волоски среднеспинки черные. Темно-серые, с буроватым оттенком насекомые. Гипопигий — рис. 8, *а* . . . . . 1. **P. ponticus** Bigot.

1. **Philodicus ponticus** Bigot, 1880.

Синонимы: *P. bimaculatus* Beck., 1913 (syn. nov.).

Распространение. Россия, Кавказ (Engel, 1930), Дагестан, Азербайджан (Рихтер, 1960), Иран, Белуджистан (Oldroyd, 1958).

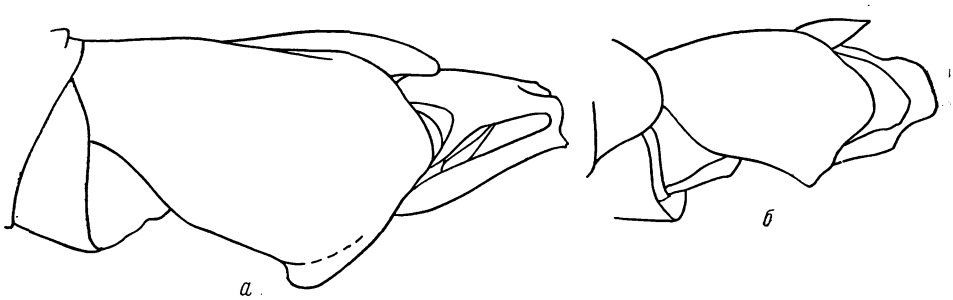


Рис. 8. Гипопигий.
а — *Philodicus ponticus* Bigot, *б* — *Ph. spectabilis* Loew.

Материал. РСФСР, Грозненская область. Грузия. Армения, Азербайджан, Туркмения. Иран. В коллекции ЗИН имеется самка из сборов Моравица с этикеткой «Семипалатинск», что сомнительно.

Нами просмотрено 69 экземпляров. Сравнение сборов из Туркмении и Кавказа с типами Беккера *P. bimaculatus* Beck. из Ирана показало их полную идентичность с *P. ponticus* Bigot.

2. **Philodicus spectabilis** Loew, 1870.

Распространение. Туркестан (Engel, 1930), Иран, Белуджистан, Мекран, Пакистан (Oldroyd, 1958), Южный Казахстан (Лер, 1961а).

Материал. Казахстан, Чимкентская область. Самая северная находка — окрестности станции Тимур, VI—IX 1909, ♂, ♀ (Кларек). Восточная граница ареала, вероятно, проходит у гор Каратау. Узбекистан, Таджикистан, Туркмения. Иран.

В Чимкентской области встречается по окраинам тугаев, в оазисах, особенно обилен на полях хлопка, люцерны, на огородах. Часто встречается на дорогах, тропинках. В Голодной степи встречался по берегам озер, каналов (Лер, 1961а).

Род **TRICHARDOPSIS** Oldroyd, 1958

Род был установлен Олдройдом (Oldroyd, 1958) по самке нового вида из северо-восточного Ирана. В том же году нами (Лер, 1958) этот вид был описан как *Acrochordomerus kasakh* Lehr. Поскольку описание Олдройда было сделано ранее (июнь) и отнесение вида к новому роду не вызывает сомнений, название *Acrochordomerus kasakh* Lehr. уходит в синонимы. Вид, упоминавшийся в той же работе как *Acrochordomerus engeli* Efflatoun, явно новый для науки. Ниже дается определительная таблица видов рода и описание этого нового вида.

ОПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА ВИДОВ

1 (2). Второй членик аристы равен или больше половины длины 3-го членика усиков. Пятна боковой полосы среднеспинки резко выражены и лишены пыльцы . . . . . 1. **T. dolicharista**, sp. n.

2 (1). Второй членик аристы короткий, запятовидный, в 4—5 раз короче 3-го членика усиков. Пятна боковых полос среднеспинки слабо заметные, покрыты пыльцой . . . . . 2. **T. richteri** Oldr.

1. **Trichardopsis dolicharista** Lehr, sp. n.

Хоботок черный или черно-бурый. Усики черно-бурые, в очень редких, коротких, нежных белых волосках. Лицевая борода занимает всю ширину лица и идет от основания усиков до ротовой впадины. Составляющие ее нежные белые волоски на всем протяжении равной длины. Лицо, лоб, темя и затылок в густой серебристой пыльце. Усики длинные, по длине превышающие высоту головы (при рассмотрении в профиль), рыжие или рыже-бурые, ариста обычно более темная, часто черно-бурая. Базальные членики усиков одинаковой величины, но первый с нижней стороны имеет небольшое утолщение, несущее пучок белых щетинок. Ариста двучлениковая; ее 2-й членик обычно равен 2/3 длины 3-го членика усиков. Бока лба, темя и затылок в нежных белых волосках. Грудь черная. Степень ее покрытия пыльцой различная. У типа среднеспинка в светлой, густой, желтовато-серебристой пыльце. Более разреженная пыльца имеется по средней линии, так что просматривается (не отчетливо) средняя полоса среднеспинки. Боковые полосы представлены двумя лишенными пыльцы пятнами — ромбовидной формы перед швом и треугольной — за швом. Лишены пыльцы и закрыловые бугорки. Вся среднеспинка пушистая от многочисленных нежных белых волосков, почти отсутствующих на боковых пятнах. Плевры также в густой пыльце. Мезоплевры в таких же волосках, как и среднеспинка. Щиток в густой пыльце с многочисленными нежными белыми волосками, более длинными по его заднему краю. Пластинка крыла бесцветная, жилки желтые. Ноги рыжие. Темные пятна-полосы имеются на дорзальной стороне всех бедер, но на задних — их боковые края нерезкие и темный цвет местами заходит на бока бедер. Волоски ног нежные, белые. На антеро-вентральной стороне имеются характерные для рода короткие крепкие щетинки, сидящие на мозолевидных бугорках. Членики лапок укороченные. Пульвиллы по длине немного превышают половину длины коготков. Брюшко черно-бурое или коричневое, в густой серебристо-серой пыльце. За редким исключением по задним краям всех или некоторых тергитов остаются более или менее широкие блестящие пятна, лишенные пыльцы. Все брюшко в нежных белых волосках. На тергитах имеются по две небольшие щетинки. Яйцеклад и гипопигий рыжие.

Размеры 5—8 мм.

Распространение и материал. Казахстан, Чимкентская область, севернее р. Келесс, овраг Тентек-Сай (впадает в Бандергул-Сай), 25 VI 1958, 3 ♂♂; 21 VIII 1961, 3 ♀♀ (Лер). Узбекистан, окрестности г. Хивы, кошением по тамариску у реки, 12—14 VII 1927, 4 ♀♀; Кара-Дарья, Хатырчи, 24 VII 1926, 2 ♂♂, ♀ (Зимин); окрестности Бухары, Кара-Куль, 11 VII 1928, ♂ (Герасимов); Чарджоу, 1 VII 1925, ♀ (Гуссаковский). Таджикистан, Джиликуль на р. Вахш, 10 VI 1936, 2 ♀♀, ♀; Старая Пристань близ Джиликуля, 22 VI—17 VII 1941, 5 ♂♂, 11 ♀♀ из них голотип ♂, 28 VI и аллотип ♀, 16 VII; 25 VI—5 VII 1944, ♂, 4 ♀♀ (Гуссаковский); долина р. Вахш, в 6 км западнее Куйбышева, 1 VIII 1943, ♂ (Кириченко); Кара-Тюбе, 21 VI 1928, ♀ (Попов). Туркмения, Атрек, 15 VIII 1932, ♀ (Ушинский).

Все 6 пойманных нами особей ожидали добычу, сидя на солянках.

2. **Trichardopsis richteri** Oldr., 1958.

Синонимы: (*Acrochordomerus*) *kasakh* Lehr, 1958 (syn. nov., sec. typ.)

Окраска изменчива. В 1961 г. были собраны несколько самцов с расплывчатым бурым затемнением на крыльях. Как правило, в таких случаях часть тергитов не покрыта пыльцой, черная. Темные вариации наблюдались только среди самцов.

Распространение. Северо-восточный Иран (Oldroyd, 1958). Казахстан, Алма-Атинская область (Лер, 1958).

Материал. Казахстан, Чимкентская область, севернее р. Келесс, овраг Тентек-Сай, 25—30 VI 1958, 4 ♂♂, 8 ♀♀; юго-восточная часть солончака Айдар, 17 VI 1959, ♀; 5—24 VI 1961, 9 ♂♂, 27 ♀♀ (Лер). Узбекистан, окрестности Чиназа, 15 VI 1940, ♀ (Гуссаковский). Таджикистан, 11 VI 1888, ♀ (коллекция Семенова-Тян-Шанского). Туркмения, Имам-Баба, Мерв, 20 V 1912, ♀ (Кожанчиков).

В 1958 г. был обычен среди солянок на дне оврага Тентек-Сай, реже встречался на злаковых участках его склонов. В 1961 г. его собирали на солончаке и засоленных участках лёссовой пустыни. Среди густых зарослей солянок, подобным таковым на дне оврага Тентек-Сай, встречен не был. Вероятно, наиболее излюбленные места — небольшие плоские возвышения на солончаках с разреженными зарослями мятлика, где из-за обилия нор грызунов и черепах почва более рыхлая. Одиночные особи попадались на кустах серой полыни на лёссовых холмах, окружающих солончак. Добычу ожидают, сидя на верхней части растений. Ухаживания не наблюдалось, при копуляции сидят цепочкой.

ЛИТЕРАТУРА

Богуш П. П. 1949. Заметка о Satanas gigas Eversm. Изв. Туркм. фил. АН СССР, 4 : 89.

Дехтярев М. С. 1926. Матеріали до біології мух родини ктирів (Asilidae) України. Захист рослин, 2 : 70—72.

(Дехтярев М. С.) M. S. Dekhtiarev. 1929. Notes on the scarabaeid beetles attacking vines in Ukraine. Bull. Entom. Ros., XX, 1 : 95—98.

Зиновьева Л. А. 1959. Биология и экология ктырей (Diptera, Asilidae) в Нарынских песках. Энтом. обозр., XXXVIII, 3 : 554—567.

Лер П. А. 1958а. К фауне ктырей (Asilidae—Diptera) юго-востока Казахстана. Тр. Инст. зоолог. АН КазССР, VIII : 168—172.

Лер П. А. 1958б. К биологии и значению ктырей (Asilidae—Diptera). Тр. Инст. зоолог. АН КазССР, VIII : 173—196.

Лер П. А. 1958в. Материалы по биологии Promachus leontochlaenus Loew (Diptera, Asilidae). Тр. Н.-иссл. инст. защ. раст. КазАСХН, IV : 210—224.

Лер П. А. 1958г. Новые виды ктырей (Diptera, Asilidae) фауны СССР. Энтом. обозр., XXXVII, 3 : 753—758.

Лер П. А. 1961а. Обзор ктырей (Diptera, Aslidae) Южного Казахстана. Тр. Н.-иссл. инст. защ. раст. КазАСХН, VI : 96—130.

Лер П. А. 1961б. Ктырь Stenopogon heteroneurus Macq. (Diptera, Asilidae), его поведение и питание. Тр. Н.-иссл. инст. защ. раст. КазАСХН, VI : 131—146.

Лер П. А. 1962. Некоторые вопросы эволюции ктырей. Тр. Н.-исслед. инст. защ. раст. МСХ КазССР, VII : 347—382.
Парамонов С. Я. 1931. Диптерологічні фрагменти. Тр. Прик.-техн. відділу, Всеукраїн. АН, 5 : 221—228.
Парамонов С. Я. 1935. Про деякі цікаві знахідки двокрильців на Маріупольщині. Збірн. праць Зоолог. муз. АН УССР, 16 : 113—123.
Парамонов С. Я. 1937. Диптерологічні фрагменти. Збірн. праць Зоол. муз. Инст. зоолог. та біолог. АН УССР, 20 : 65—68.
Порчинский И. А. 1887. Двукрыле новые и малоизвестные. Тр. Русск. энтом. общ., XX : 3—5.
Рихтер В. А. 1960. Материалы к фауне ктырей (Diptera, Asilidae) Закавказья. Изв. АН АрмССР (биолог. науки), XIII, 10 : 101—104.
Федоров С. М. 1925. К биологии и географическому распространению Satanas gigas Eversm. (Diptera, Asilidae). Русск. энтом. обозр., XIX, 3—4 : 219—223.
Штакельберг А. А. 1933. Определитель мух европейской части СССР. Определители по фауне СССР, изд. Зоолог. инст. АН СССР, 7 : 1—742.
Штакельберг А. А. 1950. Двукрылые. В кн.: Животный мир СССР, III. Изд. АН СССР : 162—213.
(Эверсман Э.) Eversmann E. 1854. Beiträge zur Lepidopterologie Russlands, und Beschreibung einiger anderer Insecten aus den südlichen Kirgisensteppen, den nördlichen Ufern des Aralsees und des Sir-Darja. Bull. Soc. Nat. Moscou, XXVII, III (Asilidae : 200—201), Tabl.
Якобсон Г. Г. 1908. Новый род ктырей из России. Ежегодн. Зоолог. муз. АН, XXX, 3 : XXXVI.
Якобсон Г. Г. 1910. Заметка о мухе Satanas gigas Eversm. Русск. энтомол. обозр., X, 4 : 407.
Becker Th. 1913 (1912). Persische Dipteren von den Expeditionen des Herrn N. Zarudny 1898 und 1901. Ежегодн. Зоолог. муз. АН, XVII (Asilidae : 503—544).
Bromley P. D. 1945. The robber flies and bee-killers of China (Diptera—Asilidae). Lingnan Science Journal, Canton, 21, 1—4 : 87—105.
Engel E. O. 1930. Asilidae. In: E. Lindner. Die Fliegen des palaearktichen Region. Stuttgart : 1—491.
Engel E. O. 1940. Über einige chinensische Bombyliiden und Asiliden. Mitt. München. Entom. Ges., XXX, 1 (Asilidae) : 75—84.
Karl E. 1959. Vergleichend-morphologische Untersuchungen der männlichen Kopulationsorgane bei Asiliden. Beitr. Entom., Berlin, 9, 5/6 : 619—680.
Loew H. 1871. Beschreibungen europäischer Dipteren. Halle, 2 (Asilidae) : 70—196.
Loew H. 1873. Beschreibungen europäischer Dipteren. Halle, 3 (Asilidae) : 120—144.
Oldroyd H. 1958. Some Asilidae from Iran. Stuttgarter Beitr. Naturkunde, 9 : 1—10.
Séguy E. 1932. Spediziona a Cufra. Ann. Mus. Civ. Genova, 55 : 493—494.
Wiedemann C. 1818. Aus Pallas dipterologischem Nachlasse. Von Herausgeber. Zoolog. Mag., 1 : 25—48.

Научно-исследовательский институт
защиты растений,
г. Алма-Ата

SUMMARY

The paper is based on the material deposited in the Zoological Institute of the Academy of Sciences, Leningrad, in the Museum of the State Moscow University and in the author's collection.

The author gives a description of a new species of the genus *Satanas*, allied to *S. cha* Eng., 1940, but having another form of hypopygium. The species differs from *S. fuscanipennis* Macq. in having black, not yellow femora and in the absence of short black hairs on the occiput; from *S. testaceicornis* Macq. in having setae on the anterior two pairs of legs. 4 males and 10 females were caught in the flood-plain of the Charyn river, Kazakhstan, Alma-Ata region.

Of the species of the genus *Promachus* known from Kazakhstan and Middle Asia: *P. leontochlaenus* Lw., *P. albopilosus* Macq., *P. pallipennis* Macq. are considered as subspecies of *P. canus* Wied.

Philodicus bimaculatus Beck., 1913, is placed as synonymy to *P. ponticus* Bigot on the grounds of comparing with the type of Becker.

Acrochordomerus kasakh Lehr, 1958 becomes a synonym of *Trichardopsis richteri* Oldroyd, 1958. A new species *Trichardopsis dolicharista*, sp. n., from the saline soil of the Chimkent region of Kazakhstan is described.

ЭНТОМОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОЗРЕНИЕ, XLII, 1, 1963

REVUE d'ENTOMOLOGIE de l'URSS

Л. В. Зимина

МУХИ-БОЛЬШЕГОЛОВКИ (DIPTERA, CONOPIDAE) ФАУНЫ СССР. РОД MYOPA FABR.

[L. V. ZIMINA. THE GENUS MYOPA FABR. (DIPTERA, CONOPIDAE) IN THE USSR]

Автор ставит своей задачей в ряде работ дать обзор конопид нашей фауны; в первой части этого обзора (Зимина, 1960) были опубликованы общие сведения о семействе и данные по монотипическим родам: *Tropidomyia* Will., 1888;[1] *Abrachyglossum* Kröb., 1917; *Brachyceraea* v. Röd., 1892; *Neobrachyceraea* Szil., 1926; *Sicus* Scop., 1763; *Carbonosicus* L. Zimina, 1958.

Настоящая работа посвящена роду *Myopa* F., который, по литературным данным (Kröber, 1915, 1925, 1936, 1939; Séguy, 1928, 1930; Chen, 1939; Ouchi, 1939; Collin, 1959), представлен в Палеарктике 20 видами. Однако из этого числа, по-видимому, не все виды следует считать достоверными. *Myopa nigrita* Wied. (Марокко) и *M. maculata* Macq. (Франция, ОАР), очень близкие к *M. variegata* Mg., не всеми авторами принимаются как самостоятельные виды. Мы высказываем также сомнение относительно родовой принадлежности *M. vaulogeri* Ség. (Испания, Алжир, Марокко) с ее выходящим за рамки рода и даже трибы признаком — замкнутой заднекрайней ячейкой (R_5). Дальнейшее выяснение этих трех видов затруднено тем, что типы их погибли в Париже во время последней войны. *M. curtirostris* Kröb., 1915 (Амур) и *M. chalantungensis* Ouchi, 1939 (сев.-вост. Китай) мы считаем синонимами *M. fasciata* Mg., так как при сравнении оригинальных описаний этих видов существенных отличий от *M. fasciata* Mg. не обнаружено, а их основной признак («хоботок помещается в ротовой полости») очень неясен, ибо хоботок даже в полтора раза длиннее головы может помещаться в ротовой впадине.

M. tessellatipennis Motsch., 1859, был описан по единственному экземпляру — типу, который со временем полностью разрушился; осталась только этикетка «Amur». Согласно описанию, мы фиксируем неотип этого вида (Хабаровск, 29 V—15 VI 1925, ♂; колл. Зоологического музея МГУ), а поскольку неотип соответствует *M. polystigma* Rond., считаем *M. tessellatipennis* Motsch., 1859, синонимом *M. polystigma* Rond., 1857.

В работе Коллина (Collin, 1959), посвященной британским *Myopa*, автор принимает как самостоятельные виды *M. vicaria* Walk., 1849 (=*pilosa* Ringdahl, 1945) и *M. strandi* Duda, 1940, считавшиеся ранее вариациями *M. polystigma* Rond., причем, однако, отмечалось их сходство и с *M. testacea* L. Мы полагаем, что *M. vicaria* и *M. strandi* представляют собой ранневесенние, более длинно- и густоопушенные формы очень близких между собой видов *M. polystigma* Rond. и *M. testacea* L.

Таким образом, если в Палеарктике известно 15 видов *Myopa*, то в СССР из этого числа нет только трех: *M. minor* Strobl, *M. extricata* Collin и *M. sinensis* Chen, однако нахождение и этих видов на территории СССР очень вероятно, почему мы и вводим их в определительную таблицу. Биология представителей рода, как, впрочем, и всех конопид, изучена еще

[1] Род *Tropidomyia*, известный у нас из Туркмении, Таджикистана и Узбекистана, был недавно обнаружен в Армении (Карабахлар Вединского района, 22 VII 1960, ♀; Е. Антонова).

очень слабо; зарегистрировано всего несколько видов перепончатокрылых, в теле которых развиваются личинки *Myopa* (*Vespa*, *Pseudovespa vulgaris* L., *Andrena carbonaria* L., *A. ovina* Kl., *A. vaga* Pz., *Eucera*, *Colletes*, *Bombus*).

Обитают *Myopa* обычно в мезофитных, хорошо инсолированных стациях, где встречаются на цветущих растениях (Knuth, 1898—1899): весной и в начале лета — в основном на Salix, Taraxacum, Ranunculus, Caltha, Anemone nemorosa, Scilla, Allium ursinum; летом и осенью — чаще всего на сложноцветных (Carduus, Hieracium, Centaurea jacea, Leontodon и др.), ворсянковых (Knautia, Succisa), а также на других растениях, из которых следует указать Vaccinum, Trifolium, Medicago, Veronica, Crataegus, Potentilla, Spiraea, Calluna, Ledum, Euphorbia, Origanum, Ajuga, Thymus. Интересно отметить, что *Myopa* посещают, а значит и способствуют перекрестному опылению, таких культурных растений, как яблоня, слива, малина, горчица, капуста, морковь, укроп, тмин, пастернак.

У большинства наших видов *Myopa* довольно растянутый период лёта, длящийся не менее двух месяцев, а у *M. testacea* и *M. buccata* он продолжается в течение всего теплого времени года; у некоторых видов более ярко выражена сезонность, например: *M. picta* летает в апреле—мае, а *M. fasciata* и *M. variegata* в июле—августе.

Распространен род *Myopa* всесветно, но общие с Палеарктикой виды есть только в Эфиопской и Ориентальной областях.

ДИАГНОЗ РОДА

Средней величины или сравнительно мелкие мухи (15—3.5 мм, обычно 11—4 мм) с довольно коротким, уплощенным сверху брюшком и большой пузыревидной головой с хорошо развитыми щечными валиками. Тело и ноги желтовато-бурые, реже темно-красные или черные, местами в серебристом, реже в золотистом опылении; опушение черное, часто довольно грубое, его длина варьирует. Голова светлоокрашенная, широкая, особенно в нижней половине; высота щек часто превышает высоту глаза. Усики короткие, 3-й членик округлый; ариста ясно двучленистая, утолщенная, с острой, обычно темной вершиной. Длина хоботка различная; щупики сравнительно длинные, часто булавовидные.

Плевральная часть груди голая, только на проплеврах (над передними тазиками) имеется пучок крепких щетинок, а на стерноплеврах — небольшое число щетинок различной длины. Простернум раздвоенный, с выростами в задней части. Заднегрудь черная. Крылья слегка затемненные или с пятнами; R_5 открытая, sc и r_1 перед впадением в край крыла сближены и обычно слиты, так что край крыла почти до r_{2+3} заметно утолщен. Закрыловые чешуйки и жужжальца светлые. Ноги сильные, с утолщенными бедрами, особенно передними; тазики в светлом томенте; бедра снизу с двумя рядами черных шипиков, очень мелких и густых или более длинных и редких. Брюшко обычно короче крыльев, светлее или краснее груди; степень развития светлого опыления усиливается к вершине, последние сегменты часто сплошь опылены; тека, как правило, очень слабо выступает, почти скрытая; анальный сегмент самца короткий, более или менее шаровидный, у самки — довольно длинный, конусовидный.

Генотип: *Myopa testacea* L., 1759 (*Conops*).

ОПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА ВИДОВ

1 (8). Крылья с пятнами: имеется одно темно-бурое пятно на r-m или несколько резких темных пятен на различных участках крыла, или чередование светлых и темных размытых пятен в виде мраморного рисунка. Длинноопушенные виды, с хорошо развитыми бакенбардами (довольно густые и длинные светлые волоски по бокам лица на границе щечных валиков).

2 (7). Хоботок в два раза длиннее головы. 3-й членик усиков оранжевый, в полтора раза короче 2-го или равен ему.

3 (6). Жилка r-m всегда темная.

4 (5). Крылья только с одним темным пятном на r-m, буроватые, иногда с легким затемнением вдоль жилок в вершинной части крыла.

Между основанием усиков и глазом имеются красновато-бурая поперечная перевязь и пятно такого же цвета под ней. Средней величины вид, бурый или красновато-бурый с черной среднеспинкой. Лицо светло-желтое с длинными, белыми бакенбардами. Лоб ржаво-красный или коричневый, с более или менее ясным V-образным рисунком. Усики желтовато-бурые; 3-й членик оранжевый, в полтора раза короче 2-го, редко почти равен ему. Хоботок черно-бурый, на вершине светлее, в два раза длиннее головы; щупики бурые, их длина равна половине длины основного отдела хоботка. Среднеспинка в белом или желтовато-белом неравномерном переливчатом опылении. Плечевые бугорки, пятно перед щитком и щиток бурые. Плевры местами с черными и серебристыми пятнами. Крылья у основания желтоватые; жужжальца беловато-желтые. Ноги бурые; бедра снаружи у вершины с темным пятном, голени с двумя темными перевязями, лапки желтовато-бурые. Брюшко красновато-бурое, иногда сверху черное, с белым опылением, особенно развитым на 5—6-м сегментах; 7-й анальный сегмент светлее и без опыления. Вид очень изменчив по окраске и размерам. 4—11 мм, обычно 8 мм. — Европейская часть СССР от Ленинградской области до Крыма включительно, Кавказ и Закавказье, Средняя Азия, Казахстан, южная Сибирь до Читы; бóльшая часть Западной Европы, кроме крайнего севера, северная Африка, Передняя Азия, Индия (Кашмир), Китай, Япония. С середины марта до конца июля. Обыкновенен . . . . . **M. testacea** L., 1759.

5 (4). Крылья с несколькими темными пятнами: на всех поперечных жилках, в вершине R_5 и посередине R_1, самое темное пятно на r-m. По остальным признакам очень близок *M. testacea* L., но мельче — 6 мм, редко до 9 мм. — Европейская часть СССР (Ленинградская, Московская области, Владимир, Курск, Нижнее Поволжье, Крым), Кавказ, Амур, Владивосток; большая часть Западной Европы, Китай. Март—июнь. Редок . . . . . **M. polystigma** Rond., 1857.[1]— — *tessellatipennis* Motschulsky, 1859 : 504 (**syn. nov.**).

6 (3). Жилка r-m всегда светлая. Крылья с мраморным рисунком. На щечных валиках одна или несколько бурых точек. Средней величины; тело от желтовато- до красно-бурого; размер и окраска очень изменчивы. Близок *M. testacea* L. Лицо желтовато-белое, с длинными белыми, пушистыми бакенбардами. Лоб красновато-желтый или красновато-коричневый, с более темным рисунком. Усики желтовато-коричневые; 3-й членик оранжевый, в полтора раза короче 2-го. Хоботок черно-бурый, на вершине более светлый, в два раза длиннее головы; щупики бурые, их длина меньше половины основного отдела хоботка. Среднеспинка с черным пятном посредине, в переливчатом серебристом опылении. Плевры местами с черными и серебристыми пятнами. Щиток часто с затемненной серединой. Крылья коричневатые с размытыми беловато-желтыми пятнами. Ноги бурые, бедра сверху у вершины с черным пятном, голени с двумя черными перевязями, лапки желтовато-бурые. Брюшко на вершине (5-й и 6-й сегменты) иногда почти черное; серебристое опыление развито на боках основных сегментов и почти полностью покрывает вершинные; 7-й анальный сегмент желто-коричневый, без опыления. 5—7 мм, обычно 9 мм. — Европейская часть СССР, Кавказ и Закавказье, Средняя Азия, степной Казахстан, Прибайкалье, Приморье; большая часть Западной Европы,

[1] К этому виду очень близок *M. extricata* Collin, 1959, отличающийся желтыми щупиками, более длинным последним члеником хоботка (длина этого членика почти равна длине передней лапки), более однотонными крыльями и длинным тупым зубом (paralobe) на конце генитального сегмента самца. 6.5—10 мм. Англия. Апрель—май.

кроме крайнего севера, северная Африка, Малая и Центральная Азия, Япония. Март—август. Обыкновенен . . . . . M. **buccata** L., 1761.[1]

7 (2). Хоботок очень длинный, в четыре раза длиннее головы. 3-й членик усиков весь черный или лишь сверху красноватый, в два раза короче 2-го. Крупный шоколадно-коричневый вид с черной среднеспинкой; опушение тонкое. Лицо белое, с густыми белыми бакенбардами. На щечных валиках бурые пятна; в нижней части лица по одной темной точке с каждой стороны. Между глазом и основанием усиков две широкие бурые перевязи. Усики (1-й и 2-й членики) желтовато- или серовато-бурые. Хоботок тонкий, коричневый; щупики черные, их длина равна $^1/_8$ основного отдела хоботка. Среднеспинка блестящая, в переливчатом серебристом опылении. Щиток черный, посредине коричневый с серебристым пятном. Плевры с черными и серебристыми пятнами. Крылья местами затемненные; особенно характерно округлое черно-бурое пятно в R_5. Жужжальца светло-желтые с большой черно-коричневой головкой. Ноги желтовато-коричневые, на бедрах две, на голенях три черных перевязи с серебристым опылением между ними. Опыление брюшка неравномерное, пятнами, серебристое или медно-желтое, более густое на вершине; на 5-м и 6-м сегментах сверху округлые парные пятна основного цвета, часто черно-коричневые. Анальный сегмент блестящий, желтовато-коричневый. 9—11 мм. — Европейская часть СССР (Курск, Камышин, Крым), Закавказье (Кировабад), Средняя Азия; средняя и южная часть Западной Европы, северная Африка, Индия (Кашмир), Китай. Апрель—июнь . . . . . M. **picta** Pz., 1798.

8 (1). Крылья без пятен, слегка равномерно затемненные, буроватые или сероватые. Опушение тела средней длины или совсем короткое. Бакенбарды слабо выражены или их нет совсем.

9 (10). По бокам ротового отверстия (см. снизу!) два темно-бурых пятна. Средней величины вид; тело от шоколадно-коричневого до черного, с блестящей черной среднеспинкой. Близок *M. picta* Pz. Лицо светло-желтое со слаборазвитыми, короткими белыми бакенбардами. У переднего края глаза на уровне основания усиков светло-бурое поперечное пятно. Усики желтовато-коричневые; 3-й членик оранжевый или частично черный, в два раза короче 2-го. Хоботок черно-коричневый, в два раза длиннее головы; щупики черные, их длина равна $^1/_4$ 1-го членика хоботка. Серебристое опыление среднеспинки в виде продольных полосок и пятен. На плеврах черные и серебристые пятна. Щиток черно-бурый или черный, посередине с серебристым пятном. Крылья слегка буроватые, у основания желтоватые; жужжальца бледно-желтые. Ноги желтовато-бурые; голени с одной, бедра с двумя черными или черно-бурыми перевязями и серебристым опылением между ними. Брюшко на 4—6-м сегментах в густом белом или желтоватом опылении с парными пятнами основного цвета; 2-й и 7-й сегменты красновато-желтые. Опушение средней длины, тонкое. 7—10 мм. — Европейская часть СССР на север до Ленинградской области, Кавказ (Осетия), Средняя Азия (Пржевальск, Фрунзе, хр. Кунгей-Алатау), Сибирь (Минусинск), Приморье; средняя и южная часть Западной Европы, Малая Азия, Аравия, Монголия, Китай. С середины июня до сентября. . . . . M. **variegata** Mg., 1804.

10 (9). Темных пятен по бокам ротового отверстия нет.

---

[1] К этому виду очень близок *M. sinensis* Chen, 1939 (Китай: Шанси, Ганьсу; апрель—май, август), отличающийся отсутствием бурых точек на щечных валиках.

11 (18). Опушение тела и ног средней длины, не короче аристы. Бакенбарды слабые, короткие и негустые. 3-й членик усиков равен 2-му по длине или немного короче (в последнем случае — мелкий черный вид).

12 (13). Лицо в нижней половине в нежных длинных, торчащих желтых волосках. Голова большая, при взгляде спереди овальная: высота ее явно превосходит ширину. Среднеспинка (см. сбоку!) с золотисто опыленными продольными полосами. Тело средней величины, блестящее, все желто-бурое, кроме черного пятна на среднеспинке и заднегруди. Лицо желтое, с нежными желтоватыми бакенбардами; перед глазом на уровне усиков и под глазом по одному небольшому бурому пятну. Усики коричневато-желтые; 3-й членик ярко-желтый, по длине равен 2-му; ариста на конце белая. Хоботок желтовато-коричневый, в два раза длиннее головы; щупики желтые, их длина равна $^1/_3$ основного отдела хоботка. Плевры в очень слабом белом опылении. Крылья желтоватые; жужжальца охряно-желтые. Брюшко короткое и широкое, по длине примерно равно груди, немного светлее ее; 2—5-й сегменты с золотисто опыленными перевязами по заднему краю; анальный сегмент красновато-желтый. Опушение тела нежное. 8—10 мм. — Известен только с Кавказа (Азербайджан: Шах-Даг [тип], Аджикент; Грузия: Душет; Армения: Дилижан). Июль. Редок . . . . . **M. pallida** Kröb., 1915.

13 (12). Волоски на лице малозаметные, короткие, редкие, прилегающие. Голова обычной величины, при взгляде спереди более или менее округлая. Среднеспинка без золотистого опыления.

14 (17). Тело красновато- или желтовато-бурое, только среднеспинка черная.

15 (16). Хоботок в три раза длиннее головы, светло-коричневый, тонкий. 3-й членик усиков на вершине затемненный. Среднеспинка матово-черная, с желтоватым опылением. Мелкий вид. Тело светло-коричневое, с матовым белым или желтоватым опылением на последних сегментах брюшка. Лицо охряно-желтое, с белыми редкими, нежными бакенбардами. Усики ржаво-красные, длина 3-го и 2-го члеников примерно равна или 3-й немного длиннее. Щупики светло-коричневые, их длина равна $^1/_3$ основного отдела хоботка. Щиток ржаво-коричневый. Плевры с серебристым блеском. Крылья слегка буроватые, у основания желтоватые; жужжальца коричневато-желтые. Ноги в слабом белом налете, на голенях с серебристым блеском. На боках 4—5-го сегментов брюшка по одному небольшому темному пятну; анальный сегмент блестящий, желтовато-коричневый. Опушение нежное. 5 мм. Из пределов СССР указан для «Туркестана» (Kröber, 1936); южная Европа, северная Африка. Апрель—май . . . . . **M. minor** Strobl., 1905.

16 (15). Хоботок в два раза длиннее головы, темно-коричневый, довольно широкий. 3-й членик усиков весь оранжевый. Среднеспинка блестяще-черная, без опыления. Средней величины или крупный вид. Блестящий, красновато-бурый, с ярким золотистым опылением на последних сегментах брюшка. Близок *M. minor* Str. Лицо охряно-желтое, с нежными беловато-желтыми бакенбардами. Усики красновато-желтые, 3-й членик равен по длине 2-му. Щупики красновато-коричневые, их длина равна половине 1-го членика хоботка. Крылья слегка буроватые, при основании желтоватые; жужжальца светло-желтые. Лапки и основания бедер желтовато-бурые, голени с серебристым опылением. Брюшко несколько светлее груди, сильно блестящее; анальный сегмент красновато-коричневый, блестящий. Опушение нежное. 6—11 мм, обычно 9 мм. — Известен из Казахстана и Средней Азии (Панфилов — тип, Заилийский Алатау, Сыр-Дарья,

Иссык-Куль, Таласский Алатау, хр. Петра Первого, Иркештам, р. Лючоб, Хорог). Июль . . . . . **M. bella** Kröb., 1915.

17 (14). Тело блестяще-черное, местами в легком серебристом опылении. Крылья сероватые. Мелкий вид. Лицо охряно-желтое с белыми бакенбардами. Усики красновато-желтые или желтовато-коричневые, 3-й членик на вершине черно-коричневый, по длине равен 2-му. Хоботок черно-коричневый, в два раза длиннее головы; щупики черно-коричневые, их длина бьльше $^1/_3$ основного отдела хоботка. Среднеспинка в слабом белом опылении. Жужжальца беловато-желтые. Ноги коричневые, бедра в большей части черно-коричневые. Белое опыление брюшка почти полностью покрывает 4—7-й сегменты у самца и только бока этих сегментов у самки. 4—5 мм. — Европейская часть СССР на север до Курска, Армения, Киргизия; средняя и южная Европа, Малая Азия, Иран. Апрель—май . . . . **M. morio** Mg., 1804.

18 (11). Опушение тела и ног короткое, короче аристы. Бакенбард нет, по краю лица на щечных валиках могут быть лишь отдельные редкие волоски. Среднеспинка матовая.

19 (20). Тело черное, редко брюшко снизу и последние сегменты красновато-желтые. 3-й членик усиков по длине равен 2-му. Мелкий вид. Близок *M. morio* Mg. Лицо беловато-желтое, бакенбард нет (по краю щечных валиков лишь редкие короткие волоски). Усики коричневато-желтые, 3-й членик на вершине затемнен. Хоботок черно-коричневый, короткий, в полтора раза длиннее головы или меньше; щупики коричневые, равные по длине основному отделу хоботка или по крайней мере больше его половины. Грудь со слабым серебристым рисунком. Щиток черный или красновато-коричневый. Крылья сероватые, у основания желтые; жужжальца беловато-желтые. Ноги красновато-бурые, бедра в большей части черно-бурые с довольно длинными шипиками, голени с черной перевязью у вершины и в густом серебристом опылении в основной половине. 1-й и 2-й сегменты брюшка в слабом серебристом опылении; на последующих сегментах опыление развито по бокам и по заднему краю; анальный сегмент весь или частично красновато-коричневый. 4—5 мм, редко до 7 мм. — Европейская часть СССР на север до Ленинградской обл., Кавказ и Закавказье, южн. Сибирь, Приморский край; бóльшая часть Западной Европы, северная Африка, Иран. С конца мая до начала сентября . . . . . **M. occulta** Wied. in Meigen, 1824.

20 (19). Тело темно-красное или красновато-бурое. 3-й членик усиков явно короче 2-го. Средней величины или крупные виды.

21 (24). Щиток и брюшко темно-красные или красновато-коричневые.

22 (23). Хоботок длинный, в два с половиной раза длиннее головы, тонкий, черно-бурый; щупики короткие, их длина примерно равна $^1/_3$ основного отдела хоботка. 3-й членик усиков в два раза короче 2-го. Среднеспинка черная, матовая. Стерноплевры черные, гипоплевры в нижней части красновато-черные. Брюшко длинное, матовое, в слабом белом налете (инее). Тело крупное, стройное, темно-красное, реже ржаво-коричневое. Лицо охряно-желтое, лоб красновато-коричневый. Бакенбард нет. Усики ржаво-красные, 3-й членик оранжевый. Щупики бурые или желтовато-бурые. Щиток темно-красный. Крылья буроватые, у основания желтоватые; жужжальца желтые. Ноги от желтовато-коричневых до темно-коричневых, белое опыление более интенсивное на голенях. Брюшко иногда местами черное; анальный сегмент красновато-желтый или темнее, блестящий. Опушение очень короткое. 10—14 мм. — Европейская часть СССР на север до Ленинградской обл., Кавказ и Закавказье, Туркмения (Кара-Кала), западный Казахстан; бóльшая часть Западной Европы, северная Африка, Малая Азия, Индия (Кашмир). Май—август . . . . . **M. dorsalis** F., 1794.

23 (22). Хоботок короткий, только в полтора раза длиннее головы, широкий, бурый; щупики длинные, их длина равна $^3/_4$ основного отдела хоботка. 3-й членик усиков в полтора раза короче 2-го. Среднеспинка вся красновато-коричневая или с двумя сливающимися черными мазками. Плевры все красноватые, без черного. Брюшко короткое, блестящее; последние сегменты в сплошном серебристом опылении. Близок *M. dorsalis* F. Тело средней величины, все красновато-коричневое. Лицо светло-желтое, под глазами иногда коричневатое. Бакенбард нет. Лоб с черной поперечной перевязью. Усики и щупики красновато-желтые. Плечевые бугорки и задние выступы среднеспинки в серебристом опылении. Щиток темно-красный. Крылья буроватые, у основания желтоватые; жужжальца светло-желтые. Ноги красновато-коричневые, в легком серебристом опылении, бедра и голени в вершинной части с темным пятном или перевязью, задние бедра у основания и лапки желтоватые. Брюшко на 2—4-м сегментах иногда с черными пятнами; опыление белое или желтоватое. Опушение очень короткое. 6—9 мм. — Алтай (Катунь), Иркутск, Забайкалье, Благовещенск-на-Амуре; северная Монголия. Июнь—август . . . . . **M. curta** Kröb., 1915.

24 (21). Щиток черный, брюшко в большей части черно-бурое или черное. Хоботок тонкий, в два раза длиннее головы; длина щупиков равна половине или несколько больше половины основного отдела хоботка. Тело средней величины, шоколадно-коричневое с черным. Лицо беловато-желтое, без бакенбард. Усики красновато-желтые; 3-й членик несколько светлее, в полтора раза короче 2-го. Хоботок и щупики коричневые. Среднеспинка черная в белом опылении, посредине с двумя продольными, буровато опыленными полосками. Крылья буроватые, у основания желтые, жужжальца беловато-желтые. Ноги от желтовато-бурых до черно-коричневых, лапки и основания бедер несколько светлее, бедра и голени у вершины с темной перевязью или пятном, голени в серебристом опылении, Окраска брюшка варьирует от желтовато-бурого до почти черного с желтым на боках сегментов; опыление серовато-белое, на 1—2-м сегментах равномерное слабое, на 3—4-м в виде перевязи, по заднему краю расширяющейся на боках, 5—6-й сегменты почти на всем протяжении в густом опылении. Анальный сегмент желтовато- или ржаво-коричневый. 6—10 мм. — Европейская часть СССР на север до Ленинградской обл., Кавказ, северный Казахстан, Алтай, Сибирь, Приморский край; бóльшая часть Западной Европы, Монголия, Китай, п-ов Корея . . . . . **M. fasciata** Mg., 1804.

— *curtirostris* Kröder, 1915 : 32. (**syn. nov.**); — *chalantungensis* Ôuchi, 1939 : 206 — 208 (**syn. nov.**).

ЛИТЕРАТУРА

Зимина Л. В. 1960. Новые данные о системе Conopidae (Diptera) на материале фауны СССР. Зоолог. журн. XXXIX, 5 : 723—733.

Мочульский В. (Motschulsky V.). 1859. Catalogue des insectes rapportés des environs du fl. Amur. Bull. Soc. Imp. Nat. Mosc., XXXII, 4 : 487—507.

Chen S. H. 1939. Étude sur les Diptères Conopides de la Chine. Notes Entom. chinoise, VI, 10 : 161—231.

Collin J. E. 1959. The British species of Myopa (Dipt., Conopidae). Entom. Month. Mag., ser. 4, 20, 235 : 145—151.

Knuth P. 1898—1899. Handbuch der Blütenbiologie, II, 1—2.

Kröber O. 1915. Die palaearktischen Myopa-Arten. Arch. f. Naturgesch., 81, A, 7, 1 : 71—92.

Kröber O. 1925. Conopidae. In: E. Lindner. Die Fliegen der paläarktischen Region, 35 : 1—48.

Kröber O. 1936. Katalog und Bestimmungstabellen der paläarktischen Conopiden. Acta Inst. Mus. Zool. Univ. Athen, 1 : 121—159.

Kröber O. 1939. Beiträge zur Kenntnis der Conopiden. Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 11, 4, 21 : 362—395.
Ôuchi Y. 1939. On some Conopid flies from Eastern China, Manchoukou, Northern Corea. Journ. Shanghai Sci. Inst., 3, 4 : 191—214.
Ringdahl O. 1945. En för Sverige ny art av släktet Myopa F. Opuscula Entom., X : 146—147.
Séguy E. 1928. Études sur les mouches parasites. Conopidae etc. Encycl. Entom., IX : 9—52.
Séguy E. 1930. Contribution à l'étude des Diptères du Maroc. Mém. Soc. Sci. Maroc, 24 : 131—137.

Зоологический музей
Московского университета,
г. Москва.

ЭНТОМОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОЗРЕНИЕ, XLII, 1, 1963
REVUE d'ENTOMOLOGIE de l'URSS

А. Цэндсурэн

ЭНТОМОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В МОНГОЛЬСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКЕ

[A. TZENDSUREN. ENTOMOLOGICAL INVESTIGATIONS IN THE MONGOLIAN PEOPLE'S REPUBLIC]

Своеобразная природа Монголии привлекала внимание западноевропейских и русских исследователей с давнего времени.

Первые сведения, появившиеся в Западной Европе о Монголии, относятся к XIII в. Первые русские путешествия в Монголию относятся к началу XVII в., когда Василий Тюменец и Иван Петлин (1616 г.) сообщили первые сведения о Монголии и монголах (В. В. Бартольд, 1925). Во второй половине XIX в. сведения о природе Центральной Азии расширились особенно значительно в связи с образованием в 1845 г. Русского географического общества. С этого времени Центрально-Азиатское плоскогорье и, в частности, Монголия систематически изучались экспедициями Русского географического общества.

В 1851 г. открылось Сибирское отделение Русского географического общества, которое осуществило в период с 1870 по 1917 г. крупные исследования Монголии. Выдающимися исследователями и путешественниками того времени являются: Н. М. Пржевальский, Г. М. Потанин, Г. Е. Грумм-Гржимайло, П. К. Козлов, В. А. Обручев, Д. А. Клеменц и др.

После Октябрьской революции зоологические исследования в Монголии, проводимые советскими учеными, приобрели большой размах и плановый характер.

19 ноября 1921 г. был создан Комитет наук МНР. Крупным научным событием явилось также образование в 1925 г. Монгольской комиссии АН СССР. Эта комиссия совместно с Комитетом наук МНР провела ряд экспедиций в МНР, среди которых большое значение имели зоологические исследования П. К. Козлова (1923—1926 гг.), А. Н. Кириченко (1926 г.), А. Я. Тугаринова (1926, 1928 гг.), А. Н. Формозова (1926 гг.), Кучерука (1941—1945 гг.), А. Г. Банникова (1942—1945 гг.), П. П. Тарасова (1944—1947 гг.), В. Н. Скалона (1945—1947 гг.) и ряда других исследователей.

Работы русских и советских исследователей дали огромный материал для познания фауны Монголии, в том числе и ее энтомофауны. Эти исследователи наряду со всесторонним изучением Монголии собрали значительные коллекции насекомых в тех районах, где они путешествовали, после чего сами или с привлечением специалистов подвергли их изучению. Так, в 1867 г. в Трудах Русского энтомологического общества был опубликован список (183 вида) насекомых, собранных А. М. Хлебниковым в окрестностях Кяхты и определенных Ф. Ф. Моравитцом и Н. Ершовым. Здесь был описан ряд насекомых, найденных в Северной Монголии. В очерках Г. Н. Потанина (1883) был опубликован список (51 вид) жесткокрылых, собранных им в Монголии в 1879 г. и определенных П. П. Семеновым. Здесь же был опубликован список (50 видов) ос, собранных в 1876 и 1877 гг. Т. Беккером, П. Штейном и Ф. В. Коновым, были опубликованы результаты обработки коллекции двукрылых (147 видов) и перепончатокрылых (76 видов) насекомых, собранных в Монголии экспедицией П. К. Козлова (1908 г.). А. А. Мейнгардтом (1910а, 1910б) был опубликован

список коллекции чешуекрылых из сборов экспедиции В. В. Сапожникова в юго-восточной части Русского Алтая и на окраинах Монголии (Кобдо) в 1905 и 1906 гг. Публиковались материалы по фауне насекомых Монголии в Трудах Троицкосавско-Кяхтинского отдела Русского географического общества; так, А. Гасснер (1910) опубликовал список (100 видов) жесткокрылых Северной Монголии и Южного Забайкалья.

Г. Е. Грумм-Гржимайло (1910) опубликовал список (59 видов) бабочек, собранных М. И. Моллесоном в Северной Монголии. Г. Я. Бей-Биенко (1948) опубликовал ревизию саранчовых трибы *Thinchini*, собранных русскими путешественниками в Монголии и сопредельном Китае. Общее число монголо-китайских представителей этой трибы доведено в этой работе до 11 видов и подвидов, распределяющихся в 7 родах; 5 видов и 1 подвид оказались новыми для науки. В списке вредных насекомых СССР и сопредельных стран, опубликованном Всесоюзным институтом защиты растений (1932 г.), приводится 65 видов насекомых, вредящих в Монголии.

Как видно из опубликованных материалов, в этот период исследования ограничивались сборами насекомых для выявления их видового состава.

Следует отметить, что и в настоящее время в энтомологической литературе практически нет сколько-нибудь обобщающих работ по энтомофауне Монгольской Народной Республики.

Сельское хозяйство Монголии в прошлом, как известно, было представлено мелкими, раздробленными аратскими хозяйствами, занимавшимися преимущественно разведением скота. При наличии огромных пространств естественных пастбищ и сенокосов тогда не было производственной необходимости в развитии здесь сельскохозяйственной энтомологии и защиты растений.

Однако и в то время в отдельные годы вредные насекомые, особенно саранчовые, охватывая большие территории и в короткий срок уничтожая пастбища, нередко оставляли скот без кормов. Это вызывало тревогу у аратов-скотоводов за состояние и дальнейшую судьбу скота, который круглый год содержался на подножном корму, но вследствие слабости аратских хозяйств, отсутствия опыта, средств и специалистов примитивные меры принимались в очень ограниченных размерах. Поэтому в Монголии долгое время не существовало защиты растений, а вредные насекомые оставались невыявленными и неизученными.

Однако было бы ошибкой полагать, что интерес к насекомым в Монголии возник лишь в последнее время. Познание насекомых при примитивных формах хозяйства в древности имело все же определенное значение. В стране скотоводства и земледелия, какой была Монголия, энтомологические наблюдения и мероприятия по защите растений, естественно, были направлены прежде всего на насекомых — вредителей пастбищ.

Правда, в более отдаленном прошлом эти сведения, по понятным причинам, не накапливались и сохранились только в изобразительном искусстве и фольклоре. Одним из доказательств интереса к познанию насекомых является существование в живом народном языке названий насекомых. В старинном монгольско-иностранном словаре мы нашли много названий насекомых: саранча — царцаахай, прыгунчик — дэвхрэг, толстая крылатая кобылка — дамжуур царцаахай, кобылка серая — бор царцаахай, кобылка — мин царцаахай, шелкопряд — хур хорхой и т. д.

С переходом власти в стране в руки народа и образованием Народного правительства Монгольской Народной Республики (1921 г.) стали обращать серьезное внимание на бедствия, которые терпели араты-скотоводы в результате массового появления вредителей сельскохозяйственных растений и стали оказывать помощь в организации проведения борьбы с ними. В первую очередь борьба проводилась в постоянных очагах размножения саранчовых, т. е. в северных районах Монголии и приграничных зонах с целью сохранения наиболее ценных пастбищ и сенокосов в густонаселенных районах, а также с целью недопущения проникновения вредите-

лей на территорию Бурятской АССР (Витовтов, 1927). В 1927—1928 гг. в Монголию направлялись из СССР экспедиции, отряды и специалисты для оказания помощи в организации и проведении борьбы с вредителями сельскохозяйственных растений. С этого времени по существу и началось научное изучение фауны вредных насекомых Монголии.

Первая Советская экспедиция по защите растений от вредителей сельскохозяйственных растений в Монголии, возглавляемая К. А. Казанским, провела по просьбе Правительства МНР истребление мышевидных грызунов и саранчовых (кобылок).

Организованная Наркомземом Бурятской АССР экспедиция по борьбе с вредителями сельскохозяйственных растений прибыла в Монголию 20 июня 1926 г. Первая противосаранчовая кампания была проведена в 1926 г. на площади 2000 га. Второй экспедицией в 1928 г. было очищено от саранчовых при помощи отравленных приманок 3000 га (Казанский, 1929). Этой же экспедицией было отмечено массовое появление непарного шелкопряда *Porthetria dispar* L. в лесах Хэнтэйской горы. Отчет Казанского, опубликованный в 1929 г., содержит многочисленные данные по распространению вредных насекомых в МНР. Им впервые осуществлялась химическая борьба с саранчовыми в Монголии, причем приведены и точные сведения о размерах заражения и вредной их деятельности. Были выявлены главнейшие вредные представители саранчовых Северной Монголии: сибирская кобылка — *Gomphocerus sibiricus* L., темнокрылая кобылка — *Chorthippus scalaris* F.-W., крестовая кобылка — *Arcyptera microptera* F.-W., бескрылая кобылка — *Podisma pedestris* L.

В последние годы в связи с массовым появлением вредителей в лесах МНР здесь работали советские энтомологи с целью выявления наиболее опасных вредителей, оказания помощи в выявлении главных очагов их распространения и организации борьбы с ними.

Д. Н. Флоров (1938 г.), А. И. Кузнецов, А. И. Комягин (1954 г.), П. П. Окунев (1955 г.), П. И. Жохов (1955 г.) проводили работы по изучению насекомых, вредящих в лесах Монголии, причем отмечали здесь неоднократно массовые вспышки их размножения (Гречкин, 1957а, б).

По просьбе правительства Монгольской Народной Республики в 1956 г. советская комплексная экспедиция «Лесопроект» обследовала общее и санитарное состояние лесов, в частности собрала сведения, необходимые для борьбы с сибирским шелкопрядом. В составе экспедиции под руководством В. П. Гречкина работали лесопатологи Р. Д. Носырева, В. И. Носырев, а также автор вместе со студентами биологического факультета Монгольского государственного университета Журмэд и Балдандоржи. Этой экспедицией были собраны некоторые материалы по лесным вредителям МНР. В 1957 г. в МНР работала советская лесоустроительная группа, которой были собраны дополнительные данные по сибирскому шелкопряду.

На основании аэротаксационных исследований 1956—1957 гг. районы массовых размножений сибирского шелкопряда были выявлены в центральных и северных аймаках. Вычисленная по данным аэротаксации общая площадь очагов сибирского шелкопряда составила около 64 000 га, т. е. очаги размножения сибирского шелкопряда занимали 1.2% площади всех лиственничных насаждений (Гречкин, 1957б).

Результаты этих работ частично опубликованы Гречкиным (1960). Большой интерес представляет также работа Гречкина (1957а) об основных стволовых вредителях вяза приземистого, на котором в Монголии выявлены следующие вторичные вредители: *Scolytus schevyrevi* Sem., *S. butovitschi* Stark, *S. japonicus* Shap., *Gretschinia mongolica* Sokan., *Mesosa myops* Dalm., *Lampra* sp., *Anthaxia lukianovitshi* Richt., *Agrilus obručevi* Obenb. Тем же автором был опубликован ряд работ по вредителям леса в МНР (1957а, 1957б, 1960). По материалам, собранным Гречкиным, Б. В. Сокановский опубликовал (1960) данные о короедах МНР.

В связи с массовым появлением сибирского шелкопряда в лесах МНР в 1954, 1955, 1956 гг. впервые была проведена авиахимическая борьба с шелкопрядом под г. Улан-Батором и в лесах Булганского аймака. Второй раз авиахимическая борьба была проведена летом 1960 г. под г. Улан-Батором, где имело место интенсивное уничтожение хвои лиственницы пяденицами.

Изучением насекомых, вредящих сельскохозяйственным культурам в МНР, до последнего времени никто не занимался в связи с малым развитием земледелия.

В последнее время монгольский народ под руководством Монгольской Народной Революционной партии и правительства МНР успешно осуществляет задачу освоения целинных и залежных земель под посевы с целью расширения производства продуктов сельского хозяйства. Посевные площади сельскохозяйственных культур в сравнении с 1955 г. увеличились в госхозах в 1960 г. более чем в 6 раз, а производство зерна возросло к 1960 г. в 6.8 раза. Успешное освоение целинных и залежных земель в МНР полностью разрешает проблему снабжения населения страны хлебом собственного производства.

В текущем пятилетии (с 1960 по 1965 г.) намечено значительное увеличение производства зерновых, кормовых, технических и овощных культур. Теперь земледелие в МНР станет важной новой отраслью народного хозяйства Монголии.

Как известно, особенно из работ советских исследователей (Бей-Биенко, Гиляров, Григорьева и др.), при освоении целинных земель под посевы происходит значительное изменение в составе фауны насекомых. Многие обитатели целины гибнут, отдельные же виды насекомых получают на посевах лучшие источники питания, в связи с чем численность этих видов насекомых на посевах возрастает в десятки и сотни раз.

С появлением посевов вредная деятельность насекомых МНР стала проявляться не только на сенокосах и пастбищах, а распространяться и на посевы, где насекомые встречаются в большом количестве и приносят заметный вред. По самым скромным ориентировочным подсчетам в МНР ежегодно уничтожается вредными насекомыми 20—25% урожая овощных культур, причем резко снижается качество получаемой продукции (Орищенко, 1959).

Это обстоятельство потребовало принятия самых решительных мер, направленных на защиту посевов от различных вредителей и болезней. Так, в 1958 г. Советом Министров МНР принято постановление о некоторых мерах по борьбе с вредителями и болезнями растений. Этим постановлением при Министерстве сельского хозяйства МНР создана государственная инспекция. В инспекции с 1958 по 1960 г. вместе с монгольскими агрономами-энтомологами работал советский специалист агроном-энтомолог А. Д. Орищенко. Им зарегистрировано 44 вида вредных насекомых, причем опубликован список наиболее распространенных в МНР вредителей.

С 1960 г. автором, находящимся в аспирантуре Московского государственного университета, проводятся ежегодно экскурсионные и стационарные исследовательские работы по вредным щелкунам и чернотелкам Монголии под руководством Б. В. Добровольского. Летом 1960 и 1961 гг. нами были осуществлены 4 поездки, организованные совместно с Монгольским государственным университетом. Кроме автора, в поездках участвовали студенты Маму, Монх-Баяр, Цэвэгжав и Санчир. Маршруты наших поездок, общая протяженность которых превысила 6000 км, охватили Хангайские и Гобийские районы МНР.

1. Август 1960 г. г. Улан-Батор—госхоз Джар-Галант, госхоз Зун-Хара—Шамар—госхоз Зун-Бурэн—госхоз Орхон—госхоз Цаган—Толгой—г. Булган—госхоз Тариалан—г. Улан-Батор.

2. Сентябрь 1960 г. госхоз Байдрак, г. Улан-Батор—госхоз Тувширулэх—госхоз Хар-Хорин—г. Улан-Батор.
3. Август 1961 г. г. Улан-Батор—г. Цэцэрлэг—объединение Галут—объед. Олзийт—г. Арвай-Хэр—госхоз Хар-Хорин—г. Улан-Батор.
4. Сентябрь 1961 г. г. Улан-Батор—г. Мандалговь—г. Даланзадгад—сомон Баян-Ово-Зээмэгийн говь—сомон Номгон—сомон Хурмэн—сомон Баяндалай—г. Даланзадгад—г. Улан-Батор.

Кроме этих маршрутных поездок, были сделаны выезды в госхозы «Бор-Нор», «Батсумбэр», «Архустай» и обследованы окрестности г. Улан-Батора.

Личинки щелкунов в пределах МНР наиболее опасны для кукурузы, картофеля, зерновых злаков и других огородных культур. Наша работа продолжается с целью определения видового состава, распространения и особенностей экологии главнейших видов вредных щелкунов и чернотелок МНР для обоснования мероприятий по борьбе с ними.

Следует отметить, что А. И. Черепановым (1957) для территории МНР указывается 23 вида щелкунов.

В 1958 г. Б. Ф. Белышев и А. Дашидорж опубликовали статью «К фауне стрекоз Монголии». В этой статье описаны два новых подвида и уточнены сведения о пределах распространения 14 видов стрекоз.

Некоторые данные по фауне стрекоз МНР имеются в работах А. Н. Бартеньева (1910, 1911, 1912, 1915, 1919 гг.). Работа Н. Шменца (1956 г.) посвящена специально фауне стрекоз Монголии. Здесь отмечено нахождение 13 видов, главным образом для центральной части страны (Белышев, 1958).

По насекомым ветеринарного и медицинского значения работ на территории МНР почти не проводилось. Имеются лишь отрывочные сведения для МНР, например в работе И. Г. Иоффа и О. И. Скалон по блохам (1954), в которой описано 73 вида блох из Монголии. В работе К. Я. Грунина по личинкам оводов домашних животных было отмечено для Монголии 7 видов оводов. Последнее время монгольский ветеринарный врач Лхасурэн проводит исследовательскую работу по иксодовым клещам Монголии.

Ряд советских энтомологов, непосредственно в Монголии не работавших, в своих статьях, монографиях и определителях приводит данные по энтомофауне МНР. Здесь прежде всего следует упомянуть: Л. В. Арнольди, Г. Я. Бей-Биенко, Н. Я. Кузнецова, А. В. Мартынова, Е. Н. Павловского, Н. Н. Плавильщикова, А. А. Штакельберга, В. Н. Щеголева, Г. Г. Якобсона и ряд других.

В заключение этого краткого обзора энтомологических исследований Монгольской Народной Республики следует отметить, что насекомые МНР в целом, в систематическом, а особенно в экологическом отношении еще почти совершенно не изучены.

Однако в истории изучения насекомых Монгольской Народной Республики все же можно выделить два периода: период первых отдельных наблюдений и сборов путешественников-исследователей, посещавших Монголию (1870—1926 гг.) во время проведения экспедиций, и современный период — начало более углубленного и планового изучения насекомых путем организации и проведения исследований, осуществляемых советскими специалистами в контакте с молодыми научными силами Монгольской Народной Республики (1926—1962 гг.).

Известно, что в Монголии еще совсем недавно господствовали феодальные общественные отношения, сочетавшиеся с теократическим государственным строем и колониальной зависимостью от Китая. Естественно, что в то время в Монголии научная работа силами самих монголов вестись не могла, да в Монголии и не было ни одного научного учреждения. После 1921 г. Монголия стала на путь революционного развития. В 1924 г. провозглашается Народная Республика, и страна вступает в период построения социализма, минуя капиталистическую стадию развития.

11 июля 1961 г. монгольский народ отмечал 40-летие национальной революции. За это время молодое государство при помощи Советского Союза

достигло больших успехов в деле хозяйственного развития и роста культуры. В МНР сейчас имеется не менее 6 высших учебных заведений: государственный университет, медицинский и сельскохозяйственный институты и др. В 1961 году Комитет наук МНР был преобразован в Академию наук. Перед высшими учебными заведениями и Академией наук МНР стоят большие задачи и в области энтомологических исследований.

Наиболее важной задачей в области сельскохозяйственной энтомологии на ближайшее время является выявление видового состава вредных видов и изучение экологии наиболее массовых и вредных видов насекомых. В короткие сроки придется разработать основы наблюдений, прогнозов и борьбы с главнейшими вредителями пастбищ, зерновых, овощных культур и усовершенствовать меры борьбы с ними применительно к условиям МНР.

В области ветеринарной энтомологии в первую очередь необходимы исследования по кровососущим насекомым и кожным оводам.

В области медицинской энтомологии очень важны исследования по переносчикам инфекционных заболеваний человека.

В связи с развитием в некоторых районах Монголии пчеловодства необходимо проводить исследовательскую работу и в этом направлении.

Желательно создать еще более близкое сотрудничество между советскими и монгольскими энтомологами, что будет чрезвычайно полезно для развития энтомологической науки в МНР.

Нельзя не отметить, что в стране пока почти нет собственных квалифицированных энтомологов и на нашу долю — монголов, обучающихся в Московском университете, очевидно, выпадет задача организации энтомологической специализации в Монгольском государственном университете.

Известно, что в Академии наук МНР также будет создана энтомологическая лаборатория. Подготовка кадров и исследования по защите растений ведутся также и в Монгольском сельскохозяйственном институте.

Можно не сомневаться, что благодаря социалистическому научному и хозяйственному содружеству СССР и МНР энтомология в МНР достигнет современного уровня в очень короткие сроки и не отстанет от потребностей планового народного хозяйства нашей страны.

ЛИТЕРАТУРА

Арнольди К. В. и Л. В. Арнольди. 1948. Жесткокрылые. Животный мир СССР, т. II. Зона пустынь. Изд. АН СССР. М.—Л.

Арнольди Л. В. 1953. Жесткокрылые. В кн.: Животный мир СССР, IV. Лесная зона. Изд. АН СССР. М.—Л.

Баллион Э. Э. 1870. Список жесткокрылых из окрестностей Иркутска. Изв. Общ. люб. естеств., антр. и этн., VIII, 1.

Банников А. Г. 1954. Млекопитающие Монгольской Народной Республики. Тр. Монгольской комиссии АН СССР, 53. М.

Бей-Биенко Г. Я. 1948. Саранчовые трибы Thrinchini, собранные русскими путешественниками в Монголии и сопредельном Китае. Энтом. обозр., XXX.

Бей-Биенко Г. Я., Л. Л. Мищенко. 1951. Саранчовые фауны СССР и сопредельных стран. Изд. АН СССР. М.—Л.

Белышев Б., А. Дашидорж. 1958. К фауне стрекоз (Odonata) Монголии. Зоолог. журн., XXXVII, 1.

Витовтов А. В. 1927. Массовые вредители и болезни полеводства и меры борьбы с ними. Изд. Стазра Наркомзема, Верхнеудинск : 1—24.

Гасснер А. 1910. Жесткокрылые Северной Монголии и южного Забайкалья. Тр. Троицкосавско-Кяхтинского отделения Приамурского отдела Имп. Русск. географ. общ., XIII, 1.

Гречкин В. П. 1957а. Основные стволовые вредители приземистого вяза в Монголии. Тезисы докл. III совещ. Всесоюзн. энтомол. общ. Изд. АН СССР. М.—Л.

Гречкин В. П. 1957б. Сибирский шелкопряд в лесах Монголии. Тезисы докл. III совещ. Всесоюзн. энтомол. общ., 1. Изд. АН СССР. М.—Л.

Гречкин В. П. 1960. Сибирский шелкопряд (Dendrolimus sibiricus Tschetw.) — вредитель лесов Монголии. Зоолог. журн., XXXIX, 1.

Грум-Гржимайло Г. Е. 1910. Бабочки, собранные в окрестностях г. Троицкосавска и в Северной Монголии в 1896—1907 годах. Тр. Троицкосавско-Кяхтинского отделения Приамурского отдела имп. Русск. географ. общ., XIII, 1. СПб.

Грунин К. Я. 1953. Личинки оводов домашних животных СССР. Изд. АН СССР. Л.

Ершов Н. 1867. Список чешуекрылых, собранных Хлебниковым в окрестностях Кяхты. Тр. Русского энтом. общ., VIII.

Иофф И. Г., О. И. Скалон. 1954. Определитель блох Восточной Сибири, Дальнего Востока и прилегающих районов. Медгиз. М.

Казанский А. Н. 1929. Борьба с вредителями сельского хозяйства. Журн. «Хозяйство Монголии», (18). Улан-Батор.

Мейнгард А. А. 1910а. Список коллекции чешуекрылых из сборов экспедиции проф. В. В. Сапожникова в Юго-Восточной части Русского Алтая и на окраинах Монголии (Кобдо) в 1905 и 1906 гг. XIII список коллекции беспозвоночных зоологич. муз. Томск. унив., Томск.

Мейнгард А. А. 1910б. Список коллекций чешуекрылых из сборов экспедиции проф. В. В. Сапожникова в Юго-Восточной части Русского Алтая и на окраинах Монголии (Кобдо) в 1908 году. XIV список коллекций беспозвоночных зоологич. муз. Томск. унив., Томск.

Медведев С. И. 1950. Жесткокрылые. В кн.: Животный мир СССР, III. Степи. Изд. АН СССР. М.—Л.

Моравиц Ф. Ф. 1876. Список насекомых, собранных А. М. Хлебниковым около Кяхты. Тр. Русск. энтом. общ., VIII.

Мурзаев Э. М. 1948а. Монгольская Народная Республика (физико-географическое обозрение). Огиз. М.

Мурзаев Э. М. 1948б. Географические исследования Монгольской Народной Республики. Изд. АН СССР. М.—Л.

Орищенко А. Д., Я. Гочо. 1959. Ходоо аж ахуйн ургамлын хорлогчидыг судалсан дүнгээс. Журнал «Ходо аж ахуй», 1. Улаанбаатар.

Орищенко А. Д., М. А. Урманчев. 1960. БНМА Улсын ходоо аж ахуйн ургамлын гол хорлогчид ба овчин, туунтэй тэмцэх арга. Ходоо аж ахуйн яам. Улаанбаатор.

Павловский Е. Н. (ред.), А. А. Штакельберг (ред.). 1949. Вредные животные Средней Азии (справочник). Изд. АН СССР. М.—Л.

Павловский Е. Н. (ред.), А. А. Штакельберг (ред.). 1955. Вредители леса. Справочник, ч. I, II. Изд. АН СССР. М.—Л.

Потанин Г. Н. 1883. Очерки Северо-Западной Монголии, III. Изд. Совета имп. Русск. географ. общ. СПб.

Скалон В. И. 1936. К познанию фауны южных границ Сибири. Изв. Гос. противочумного инст. Сибири и ДВК, III. Иркутск.

Скородумцев А. В. 1928—1929. Очерки по эпидемиологии чумы в Забайкалье и Монголии. Верхнеудинск.

Соковский Б. В. 1960. К систематике и распространению короедов (Coleoptera, Ipidae) СССР и сопредельных стран. Энтом. обозр., XXXIX, 3.

Цэндсурэн А. 1956. О сибирских шелкопрядах. Уч. зап. Монгольск. гос. унив., 1. Улан-Батор.

Цэндсурэн А. 1958. Основы методов защиты леса от вредных насекомых. «Шинжлэх ухаан, техник» Сэтгууал, 5—6. Улаанбаатар.

Цэндсурэн А. 1959. К вопросу о защите пастбищных растений и сельскохозяйственных культур от вредных насекомых. «Шинжлэх ухаан, техник», 1 (59). Улаанбаатар.

Черепанов А. И. 1957. Жуки-щелкуны Западной Сибири (Coleoptera, Elateridae). Новосибирск : 1—382.

Штакельберг А. А. (ред.). 1932. Список вредных насекомых СССР и сопредельных стран. Ч. 1. Тр. по защите растений, сер. 1, 5. Л.

Якобсон Г. Г. 1905—1916. Жуки России и Западной Европы. СПб.

Якобсон Г. Г. 1907. Насекомые, собранные Н. С. Михно в Забайкалье в 1900, 1902 гг. Тр. Троицкосавско-Кяхтинского отделения Приамурского отдела имп. Русск. географ. общ., 10, 1—2.

Кафедра энтомологии
Московского государственного университета,
Москва.

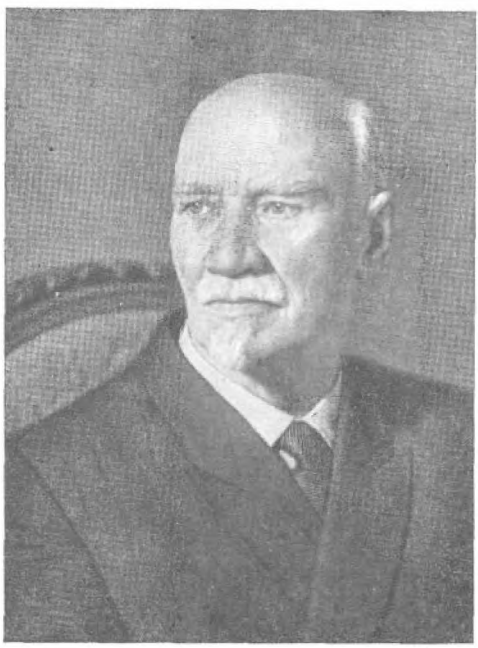
ЭНТОМОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОЗРЕНИЕ, XLII, 1, 1963
REVUE d'ENTOMOLOGIE de l'URSS

А. А. Махотин и Ф. Н. Правдин

ПАМЯТИ ЭРНЕСТА ГЕОРГИЕВИЧА БЕККЕРА (1874—1962)

[A. A. MAKHOTIN and F. N. PRAVDIN. IN MEMORY OF E. G. BECKER (1874—1962)]

В ночь с 26-го на 27-е сентября 1962 г. скончался один из старейших энтомологов СССР, проф. Московского государственного университета, почетный член Всесоюзного энтомологического общества при Академии наук СССР Эрнест Георгиевич Беккер.



Э. Г. Беккер родился в Москве 27 августа (9 сентября) 1874 г. Мать Эрнеста Георгиевича, Дарья Александровна, урожденная Косова, умерла, когда ему было всего шесть лет, и воспитанием мальчика занялась его 17-летняя сестра Елена Георгиевна. Несмотря на свою молодость, она приучила брата к систематическому труду, сумела привить ему сильное чувство долга, которое Э. Г. сохранил навсегда. Через всю жизнь Э. Г. пронес горячую благодарность и любовь к своей старшей сестре.

Среднее образование Э. Г. получил в Лазаревском институте восточных языков, который окончил в 1893 г. В том же году он поступил на естественное отделение Физико-математического факультета Московского университета. Здесь он слушал лекции Богданова, Столетова, Сеченова. Непосредственным его учителем был проф. Н. Ю. Зограф, под руководством которого он выполнил свою первую научную работу (1).[1] В 1897 г. он окончил университет и по окончании обязательной военной службы с 1898 г. начал работать в Московском университете, где занимался преподаванием и вел научную работу до последнего дня своей жизни.

Наличие семьи и маленький оклад сверхштатного, а позже штатного ассистента заставили Э. Г. искать побочных заработков, и он работал учителем в ряде московских средних учебных заведений, преподавателем Московского зоотехнического института. С 1899 г. в течение ряда лет он был помощником заведующего Гидробиологической станцией на Глубоком озере, числившейся тогда при Обществе акклиматизации животных и растений, позже консультантом, а затем старшим специалистом Института каучука и гуттаперчи, сотрудником Института им. Мечникова.

[1] В скобках указаны номера приведенного ниже списка опубликованных работ Э. Г. Беккера.

Э. Г. участвовал в двух войнах: в русско-японской 1904 г. и в войне 1914 г., первоначально на австрийском, а затем на турецком фронтах. Дважды награждался орденами и трижды чинами.

Кроме средней России, которую Э. Г. хорошо знал, он был на Мурманской биостанции, на Кавказе, в Туркмении (во время эвакуации университета в 1941—1942 гг.). Во всех этих местах он интенсивно собирал материал, главным образом по низшим насекомым, послуживший ему для научных исследований и для занятий со студентами.

Несмотря на все эти большие нагрузки, Э. Г. всю жизнь упорно и много работал, в основном как морфолог-эволюционист. Жизнь ученого, как правило, не богата внешними событиями. Бо́льшую часть своего времени он тратит на изучение собранного материала, на обдумывание разбираемого вопроса. Это время он проводит в лаборатории, за письменным или рабочим столом. Такая жизнь со стороны кажется скучной и однообразной. Только сам исследователь и ближайшие к нему люди знают, насколько она целеустремленна, как насыщена трудом, насколько богата подчас тяжелыми переживаниями, а подчас глубоким удовлетворением и творческой радостью. Это в полной мере справедливо для жизни Э. Г., прежде всего наполненной напряженной систематической работой. Сказанное становится особенно ясным, если разобрать научное наследие Э. Г. Несмотря на то, что все его исследования представляют собой в совокупности единое целое, их можно разбить на три основных направления: 1) систематика, фаунистика, экология и морфология ногохвосток (*Collembola*); 2) морфологическая эволюция трахейнодышащих членистоногих; 3) морфология, физиология и система клещей.

Различные направления работ Э. Г. не вытесняли и не сменяли друг друга. Он постоянно возвращался к вопросам, затронутым в своих более ранних исследованиях, и разрабатывал их дальше и глубже, иногда через значительный промежуток времени.

Хорошо, когда зоолог, в какой бы области он ни работал, — в физиологии, морфологии, генетике и т. д. — является специалистом по какой-либо группе животных. Знание избранной им группы оказывается для него зоологической базой и дает ему правильное представление о принципах систематики, понимание материала, с которым он работает. Такой исследователь в своих трудах редко допускает зоологические ошибки. Для Э. Г. Беккера подобной зоологической группой были ногохвостки (*Collembola*), которых он отлично знал как систематик, фаунист, эколог и, конечно, как морфолог. Ногохвосткам Э. Г. посвятил 13 статей. До его работ для б. Московской губ. было известно всего 12 видов низших насекомых. Уже в первой своей статье (2) Э. Г. дал описание 47 видов, из которых было 2 новых вида и несколько новых вариететов. Позже им были описаны еще новые виды и новый род (5). В 1905 г. он описал для Московской губ. 70 видов с большим рядом вариететов (4). Затем (19) он дополнил, уточнил и исправил списки ногохвосток Московской области, а кроме того, инвентаризировал фауну *Collembola* Стрелецкой степи (30). В 1948 г. (29) он вновь производит пересмотр фауны ногохвосток Окской долины и отмечает уже 87 видов. В этой статье он тщательно разбирает факторы расселения изучаемых насекомых, указывая, что окская фауна ногохвосток заносная и с конца ледникового периода до сих пор продолжает заноситься в долину водами реки. С этой статьей перекликается работа Э. Г., посвященная питанию ногохвосток (28). В особенности интересны в этом исследовании устанавливаемые автором связи ногохвосток со споровыми растениями, связи, возникшие, видимо, еще в середине девона.

По морфологии ногохвосток Э. Г. опубликовал три работы. В первой из них (3) автор разбирает строение многочисленных желез, в частности слюнных, головных, говорит об их происхождении из одноклеточных кожных, об их метамерном положении и на основании анатомии этих

желез намечает систему и филогению *Collembola*. Во второй (6) и третьей (17) статьях разбирается строение постантеннального органа ногохвосток. Не отрицая экскреторной роли этого органа, Э. Г. считает, что главная функция его — нервная. Э. Г. принял участие в составлении известных определителей насекомых европейской части СССР (12, 18, 31), обработал для них отряд ногохвосток и составил их определительные таблицы.

В 1922 г. Э. Г. опубликовал статью, посвященную изучению головы у *Scolopendrella vulgaris* (7), в которой показал, что у рассмотренной формы своеобразно сочетаются признаки двупарноногих и насекомых, причем преобладают признаки, свойственные *Insecta*. Эта работа положила начало для дальнейших исследований Э. Г., которые на протяжении 40 лет были посвящены решению сложнейшей проблемы эволюции трахейнодышащих членистоногих (*Tracheata*). Поражает широта задуманного Э. Г. исследования. Решение проблемы велось в разных направлениях, которые развивались одновременно. Ведущими направлениями в этой сложной цепи исследований являлись: 1) эволюция наружного скелета и мускулатуры, 2) эволюция локомоторных органов, 3) происхождение летательного аппарата, 4) эволюция наружных половых придатков и 5) эволюция головы *Tracheata*. Все эти направления были связаны единой идеей, сущность которой заключалась в том, что в эволюции членистоногих животных развивалась самостоятельная ветвь, представленная следующим рядом: *Annelida—Onychophora—Myriopoda—Hexapoda*. Развитие данного ряда прослеживается при изучении всех пяти указанных направлений эволюционного процесса и наиболее ярко на наружном скелете и локомоторных органах (8, 9, 11, 32, 34, 45, 48). У предков членистоногих — кольчатых червей — локомоторным органом служит сома в ее полном составе и в первую очередь кольцевая и продольная мускулатура. Работе мускулатуры тела помогают щетинки, вокруг которых в дальнейшем формируются возвышения покровов, преобразующиеся затем в развитые параподии. Следующую ступень в развитии конечности представляют собой ножки *Onychophora*, увеличение их в длину и подразделение их дистальных частей на «членики». Ползание *Onychophora*, как и у аннелид, связано с волнообразным сокращением соматической мускулатуры и сокращением собственных мышц ножки. Локомоторная роль сомы сохраняется и у низших многоножек; у высших *Chilopoda* (*Scutigeromorpha*) сома теряет локомоторную роль, уступая ее ножкам, которые при этом достигают колоссального развития. Этот последний этап в развитии конечности связан со склеротизацией покровов, при которой происходит формирование двух новых базальных отделов ножки (coxa и trochanter) за счет кольцеобразных склеритов плейры, причем дорсовентральная мускулатура превращается в скелетную мускулатуру этих отделов. В результате формируется подвижная членистая конечность, характерная для высших многоножек и насекомых.

Большое теоретическое значение имеет работа Э. Г., посвященная вопросу о развитии сегментации туловища у трахейнодышащих членистоногих (35). В ней убедительно показывается, как первоначальная гомономная сегментация туловища, характерная для примитивных *Chilopoda* (отряд *Scolopendromorpha*), последовательно сменяется гетерономной сегментацией, которая своей высшей ступени достигает в наиболее высокоорганизованном отряде многоножек — *Scutigeromorpha*. Процесс гетерономизации начинается с уменьшения спинной части каждого второго сегмента, которое затем распространяется и на нижнюю область сегмента, причем дольше всего сохраняются ножки редуцированных сегментов. У насекомых процесс редукции каждого второго сегмента заканчивается полным его исчезновением и, следовательно, утратой диплосегментации, которая до известной степени сохраняется еще у некоторых низших насекомых (*Apterygota*). Это имеет место в семействе *Machilidae*, где рудимент ножки исчезнувшего сегмента представлен выпячиваемым мешочком.

Как показал Э. Г., параллельно с этим процессом в эволюции трахейнодышащих шел и другой процесс — процесс последовательной смены форм онтогенеза. У низших *Chilopoda* имеет место эпиморфоз, который у вышестоящих многоножек сменился анаморфозом; у насекомых (за исключением одного отряда низших насекомых — *Protura*) анаморфоз в свою очередь вновь уступил место эпиморфозу, что связано со сменой диплосегментации простой сегментацией.

Совершенно по-новому решает Э. Г. вопрос о происхождении крыла насекомых, посвящая этой проблеме специальную серию работ, состоящую из пяти связанных общей идеей самостоятельных статей (36, 37, 40, 42, 43). До исследований Э. Г. предполагалось, что крылья и их предшественники впервые возникли у насекомых, что они не имелись у их предков — многоножек. Поэтому все исследования по вопросу о происхождении крыла ограничивались обычно изучением только насекомых. Наиболее распространенной являлась «паранотальная» гипотеза, основание которой было положено Ф. Мюллером (1875). В свете этой гипотезы предшественниками крыла являются паранотальные выросты, представляющие собой боковые выросты тергитов, хорошо выраженные у многих ракообразных, трилобитов, а также у некоторых личинок и взрослых насекомых. Исследования Э. Г. показали, что паранотальная гипотеза не выдерживает критики, так как лежащее в ее основе утверждение, будто предшественники крыльев развились именно у насекомых, ошибочно. Такие предшественники появились и имеются у губоногих многоножек, где наиболее сложного развития достигают у *Symphyla*, т. е. в группе, наиболее близкой к насекомым. По своему происхождению они представляют собой заднекраевые (а не боковые!) выступы тергитов сегментов, которые по своей форме и по положению вполне сходны с зачатком крыла у нимфы насекомого с неполным превращением, в частности нимфы поденки. Эти выросты связаны с дорсовентральной мускулатурой сегмента и служат ей опорой.

Дальнейшее преобразование органа — предшественника крыла — в летательный аппарат насекомых было связано со сменой этим органом своей первоначальной функции. Этот процесс Э. Г. раскрывает на примере онтогенеза крыла прямокрылых (43). На первой фазе нимфального развития (II—IV возрасты) кузнечика *Tettigonia viridissima* формирующиеся зачатки крыльев не имеют никакого отношения к полету и выполняют исходную функцию — опорную для мышц ножек. В этом случае роль зачатка крыла полностью подчинена ножке. На второй фазе развития (V—VI возрасты) ими начинает осуществляться роль органов полета, но пока еще в очень примитивной форме — планировании, без колебательных движений. В этот период между крылом и ножкой устанавливаются новые связи. Основную функцию движения выполняют прыгательные ножки, а роль крыльев сводится к удлинению скачка. Лишь с развитием имагинальной фазы и приобретением ими типичного для взрослых прямокрылых положения, крылья становятся «локомоторным аппаратом, действующим как двигатель, но и в этом случае требующим от ножек положить начало движению».

В плане изучения эволюции головы трахейнодышащих Э. Г. написал три монографии. Одна из них — это уже упомянутая выше работа о строении головы у *Scolopendrella* (7); две другие посвящены описанию головы и ротового аппарата у клопа *Naucoris cimicoides* (13) и у личинки малярийного комара (22, 23). Каждая из этих монографий является образцом тончайшего анализа сложнейших морфологических структур.

Морфологии наружного полового аппарата насекомых Э. Г. посвятил 4 работы. До 20-х годов среди зоологов было широко распространено мнение о том, что наружный половой аппарат насекомых, как у самок, так и у самцов, представляет собой «новообразование», или «кожные выросты». Об этом говорили работы таких авторитетнейших исследователей,

как Геймонс и Цандер. В 1925 г. появилась работа Э. Г. (10), в которой, на материале двух групп насекомых — щетинохвосток и перепончатокрылых — с редкой убедительностью доказывалось, что как яйцеклад и жало самок, так и парамеры самцов гомодинамны грудным ножкам, т. е. оказываются измененными сегментальными конечностями. В противоположность упомянутым выше авторам, базировавшимся на развитии, Беккер свои доказательства построил на сравнительно-анатомических данных. Приведенный им, построенный на материале щетинохвосток, гомодинамный ряд от ходильных грудных ножек через рудименты первых абдоминальных сегментов к элементам 8-го и 9-го сегментов брюшка, образующих яйцеклад и парамеры, — убедителен и демонстративен. Сравнивая затем эти органы тизанур с жалом и парамерами перепончатокрылых, Э. Г. с очевидностью показал их полную гомологию. Интересно, что в том же томе трудов Зоологического института МГУ, где напечатана работа Э. Г., опубликована статья И. И. Ежикова, разобравшего тот же вопрос, но на чисто эмбриологическом материале. Оба автора, не сговариваясь, разными путями пришли к одним и тем же выводам о справедливости гоноподной теории. Казалось бы, что этих двух исследований достаточно для признания гоноподной теории, но Э. Г. с присущей ему осторожностью и дальновидностью писал, что высказанные им взгляды «завоюют себе полное признание в науке, когда весь относящийся к данному вопросу конкретный материал получит соответствующее научное освещение» (10). И он давал своим ученикам темы по морфологии наружного полового аппарата разных групп насекомых, а несколько позже и сам изучил половой аппарат прямокрылых (15, 16). И именно этот поток исследований привел к тому, что старые, ошибочные представления сейчас почти уже никем из зоологов не разделяются.

Начиная с 1935 г. Э. Г. параллельно с основными исследованиями, посвященными проблеме эволюции *Tracheata*, стал уделять большое внимание еще одной группе членистоногих, трудной с точки зрения установления путей ее эволюции. Этой группой является отряд клещей. Э. Г. опубликовал восемь работ, посвященных вопросам морфологии (20), гистологии (25, 39), систематике (26), онтогении и филогении *Acarina* (41, 44, 46, 47). Все эти работы также оказываются связанными между собой единой идеей — идеей монофилетической эволюции данной группы. Вопреки широко распространенному среди акарологов мнению, что клещи представляют собой сборную группу, Э. Г. последовательно отстаивал иную точку зрения, в соответствии с которой группа *Acarina* является группой единой, родственной.

Существуют различия в деятельности ученых, работающих в научно-исследовательских институтах и в высших учебных заведениях. Первые обычно целиком сосредоточены на научной работе. В связи с этим списки их трудов, как правило, длиннее, чем у вторых. Исследователи же, работающие в вузах, вынуждены делить свое время и силы между преподаванием и исследовательской работой, причем нередко главная масса сил и времени уходит именно на лекции, занятия и подготовку к ним. В то же время чтение курсов раскрывает перед исследователем этого типа и более широкие горизонты, и позволяет ему лучше понять то место в науке, которое занимают его исследовательские работы. Кроме того, ученые этого типа подготавливают своих учеников, отбирая их из студенческой массы. Помогая им в их первых шагах, они вдумываются в методику и организацию научного исследования. Э. Г. относится к этой второй группе ученых. Он удачно сочетал качества преподавателя и исследователя. Однако это давалось ему нелегко, главным образом за счет исключительного трудолюбия и целеустремленности. Его постоянно можно было видеть поздно вечером за рабочим столом — с микроскопом, бинокуляром или со специальной статьей в руках, несмотря на то, что утро и день были заполнены лекциями и занятиями. За 64 года преподавательско-профес-

сорской деятельности Э. Г. провел большое количество практических занятий и прочитал не меньшее количество курсов лекций: специальный курс членистоногих, филогения насекомых, гистология насекомых, морфология насекомых, сравнительная анатомия насекомых, общая энтомология, лесная энтомология, курс вредителей специальных культур, большой энтомологический практикум и т. д. В наиболее распространенном ныне учебнике, выдержавшем 6 изданий, Э. Г. написал большой раздел, посвященный членистоногим (21, 24, 27, 33, 38, 49). Если студентам Э. Г. посвящал много времени на занятиях и лекциях, то своим непосредственным ученикам—дипломникам и аспирантам он отдавал и свое время, и свои знания вообще неограниченно. Его беседы и консультации были для них драгоценны и нередко длились по многу часов. Успехи и достижения своих учеников Э. Г. принимал близко к сердцу: искренне радовался и гордился ими в гораздо большей степени, чем своими собственными. К себе же он был очень требователен и работы свои выпускал в свет только тогда, когда они были предельно насыщены материалом, добытым кропотливым и тщательным исследованием. Иногда эта насыщенность делала его статьи трудно доступными для мало подготовленного и поверхностного читателя.

Рассматривая всю совокупность работ Э. Г. в целом, видно, что это наследие трудолюбивого и вдумчивого дарвиниста-морфолога, глубоко знавшего закономерности эволюционной морфологии, весь труд которого был направлен на выяснение путей эволюции трахеат, путей не зависимых от эволюции ракообразных и паукообразных; на выяснение сложнейших процессов, сопровождавших становление и развитие прогрессивнейшего класса членистоногих — насекомых.

Редкое трудолюбие, научная добросовестность, скромность, большое доброжелательство к молодым, начинающим исследователям, характеризовавшие Э. Г. Беккера, навсегда останутся для нас поучительнейшим примером, вызывая чувства глубокого уважения, благодарности и искренней любви.

СПИСОК ПЕЧАТНЫХ РАБОТ Э. Г. БЕККЕРА

1. Einige Bemerkungen zur Anatomie von Machilis maritima Latr. Zool. Anz. 1898, XXI, 575 : 641—643.
2. К фауне Collembola Московской губернии. Изв. Общ. люб. естеств., XCVIII. Дневн. Зоолог. отд., 1902, III, 4 : 19—30, 16 рис.
3. К сравнительной анатомии головных желез у Collembola. Изв. Общ. люб. естеств., XCVIII. Дневн. Зоолог. отд., 1903, III, 5 : 1—18, 14 рис. на табл. и 17 рис. в тексте.
4. Новые данные по фауне Collembola Московской губернии, в частности ее южной окраины. Изв. Общ. люб. естеств., XCVIII. Дневн. Зоолог. отд., 1905, III, 6 : 1—16, 21 рис.
5. Pseudachorutides Bogoyawlenskyi n. g. n. sp. Zoolog. Anz., 1905, XXIX, 2/3 : 72—73, 4 Figs.
6. Zum Bau des Postantennalorgans der Collembolen. Zeitschr. f. wissensch. Zoolog., 1910, 24, 3 : 327—399, 51 Figs.
7. К строению головы у Scolcpendrella vulgaris Hansen. Русск. зоолог. журн., 1922, III, 1 и 2 : 171—216, русск. и немецк. тексты, 10 рис.
8. Zum Bau und zur Genese des coxotrochanteralen Teilen des Ateloceratenbeines. Zoolog. Anz., 1923, LVII, 5/6 : 137—144, 4 Figs.
9. Zur morphologischen Bedeutung der Pleuren bei Ateloceraten. Zoolog. Anz., 1924, LX, 7/8 : 169—185, 6 Figs.
10. К строению и происхождению наружных половых придатков Thysanura и Hymenoptera. Тр. Н.-и. инст. Зоолог. МГУ, 1925, I : 157—206, 47 рис.
11. К эволюции наружного скелета и мускулатуры Atelocerata (Tracheata). I. Тергальный скелет и дорсальная продольная мускулатура. Chilopoda Русск. зоолог. журн., 1926, VI, 4 : 3—67, 20 рис.
12. Collembola — ногохвостки. В кн.: Определитель насекомых. Под ред. И. Н. Филипьева. Изд. «Новая деревня», М., 1928 : 43—48, 1 рис.
13. К строению головы Rhynchota, ч. 1. Строение головы Naucoris cimicoides L. Русск. зоолог. журн., 1929, IX, 2 : 3—96, русск. и немецк. тексты, 37 рис.
14. К вопросу о гомологии мужского и женского наружного полового аппарата Hymenoptera. Русск. зоолог. журн., 1930, X, 4 : 18—31, 3 рис.

15. К эволюции наружного полового аппарата низших Pterygota. Сообщ. 1. К строению и развитию яйцеклада кузнечиковых (Tettigoniodea). Зоолог. журн., 1932, XI, 3—4 : 173—191, 13 рис.
16. К эволюции полового аппарата низших Pterygota. Сообщ. 2. К развитию яйцеклада сверчковых (Gryllodea). Зоолог. журн., 1932, XI, 3—4 : 192—194, 1 рис.
17. Zur Frage über den Bau des Postantennalorgans bei Collembola. Зоолог. журн., 1933, XII, 1 : 130—135, 3 рис.
18. Collembola — ногохвостки. В кн.: Определитель насекомых. Под ред. И. Н. Филипьева и Д. А. Оглоблина, II изд., сокращен. Гос. изд. колхозной и совхозн. литер., М., 1933 : 41—45, 1 рис.
19. Список видов отряда Collembola подмосковного района, с указанием мест нахождения. Сб. Тр. Гос. зоолог. муз. при МГУ, 1935, II : 61—62.
20. Челюстной аппарат паутинного клещика — Tetranychus telarius L. и его отправления в связи с вопросом о химической борьбе с клещиком. Зоолог. журн., 1935, XIV, 4 : 637—654, 9 рис. +1 табл.
21. Тип Членистоногие (Arthropoda), гл. VIII. В кн.: Курс зоологии для высш. пед. учебн. завед. Под ред. Б. С. Матвеева. Учпедгиз, М., 1935 : 261—396, рис. 195—300.
22. Ротовой аппарат личинки малярийного комара и его движение при питании организмами поверхностной пленки водоема. I. Верхняя губа личинки и ее отправления. Зоолог. журн., 1938, XVII, 3 : 427—440, 12 рис.
23. К вопросу о питании личинки малярийного комара. Ротовой аппарат личинки малярийного комара и его движение при питании организмами поверхностной пленки водоема. II. Челюстной аппарат личинки Anopheles и его отправления. Зоолог. журн., 1938, XVII, 5 : 741—762, 31 рис.
24. Тип Членистоногие (Arthropoda), гл. VII. В кн.: Курс. зоологии для высш. пед. учебн. завед., изд. 2-е, 1. Беспозвоночные. Под ред. Б. С. Матвеева. Уч.-пед. изд. Наркомпроса РСФСР, М., 1938 : 309—460, рис. 272—425.
25. Строение, роль и происхождение соединительной ткани в полости тела зерновых клещиков (Tyroglyphidae). Учен. зап. МГУ, Зоология, 1940, XLII : 99—112, 21 рис.
26. Acaromyces glycyphagi N. G. N. Sp. паразит клещика Glycyphagus destructor Schrank. Учен. зап. МГУ, Зоология, 1940, XLII : 113—128, 31 рис.
27. Тип Членистоногие (Arthropoda), гл. VII. В кн.: Курс зоологии, 1. Беспозвоночные. Изд. 3-е, под ред. Б. С. Матвеева и Л. Б. Левинсона. Гос. уч.-пед. изд. Наркомпроса РСФСР, М., 1940 : 327—459, рис. 320—464.
28. Collembola и споровые растения. Зоолог. журн., 1947, XXVI, 1 : 35—40.
29. Фауна Collembola долины р. Оки в пределах Московской области и вопрос о ее происхождении. Вестн. Моск. унив., 1948, 4 : 101—109. (Совместно с О. М. Бочаровой).
30. К познанию фауны Collembola Стрелецкой степи центрально-черноземного заповедника. Глав. упр. по запов. Научн.-метод. зап., 1948, XI : 172—176.
31. Collembola — ногохвостки. В кн.: Определитель насекомых европейской части СССР. Под ред. С. П. Тарбинского и Н. Н. Плавильщикова. Огиз—Сельхозгиз, М.—Л., 1948 : 34—38, 2 рис.
32. К эволюции наружного скелета и мускулатуры Tracheata (Atelocerata). Сообщ. 2. Плейральный и стернальный скелет и мускулатура Chilopoda epimorpha. Зоолог. журн., 1949, XXVIII, 1 : 39—58, 10 рис.
33. Тип Членистоногие (Arthropoda), гл. VII. В кн.: Курс зоологии, 1. Беспозвоночные Под ред. Б. С. Матвеева и Л. Б. Левинсона. Изд. 4-е перераб. и дополн. Гос. изд. «Советск. наука», М., 1949 : 345—486.
34. Локомоторные органы и эволюция трахейнодышащих членистоногих (Tracheata). Вестн. Моск. унив., 1950, 10 : 91—106, 9 рис.
35. К вопросу о развитии сегмента туловища у трахейнодышащих членистоногих (Tracheata). Вестн. Моск. унив., 1952, 5 : 69—83, 8 рис.
36. К вопросу о происхождении крыла насекомых. I. Предшественники крыла насекомого. Вестн. Моск. унив., 1952, 9 : 59—68, 8 рис.
37. К вопросу о происхождении и развитии крыла насекомых. II. К строению, механике и происхождению летательного аппарата поденок (Ephemeroptera). Вестн. Моск. унив., 1954, 5 : 119—130, 9 рис.
38. Тип Членистоногие (Arthropoda), гл. VII. В кн.: Курс зоологии, 1. Беспозвоночные. По ред. Г. Г. Абрикосова и Л. Б. Левинсона, изд. 5-е. Гос. изд. «Советская наука», М., 1955 : 311—449, рис. 289—439.
39. Пища и пищеварительный тракт паутинного клещика Tetranychus urticae Koch. в период активного состояния клещика. Вестн. Моск. унив., 1956, 2 : 103—111, 5 рис.
40. К вопросу о происхождении и развитии крыла насекомых. III. Среднегрудь поденок (Ephemeroptera) и эволюция летательного аппарата насекомых. Вестн. Моск. унив., 1956, 6 : 105—110.
41. Родственные связи клещей по анатомическим данным. Вестн. Моск. унив., 1957, 4 : 3—16, 8 рис.

42. К вопросу о происхождении и развитии крыла насекомых. IV. К строению и механике летательного аппарата трипсов (Physopoda s. Thysanoptera). Вестн. Моск. унив., 1958, 1 : 15—24, 6 рис.
43. К вопросу о происхождении и развитии крыла насекомых. V. К онтогенезу и филогенезу летательного аппарата прямокрылых (Orthoptera s. Saltatoria). Энтом. обозр., 1958, XXXVII, 4 : 775—784, 9 рис.
44. К вопросу о естественности отряда Acarina. Тр. Инст. морф. животн. им. А. Н. Северцова АН СССР, 1959, 27 : 151—162, 4 табл. и 1 рис.
45. К эволюции ножки трахейнодышащих (Tracheata). I. Субкоксальная теория и ее критика. Энтом. обозр., 1960, XXXIX, 3 : 521—528.
46. Систематика и сравнительная анатомия в решении вопроса о филогении клещей (Acarina). I. К критике мнения акарологов-систематиков о полифилии отряда Acarina. Вестн. Моск. унив., 1960, 4 : 13—20.
47. К эволюции онтогенеза у клещей. Научн. докл. высш. шк., биолог. науки, 1960, 4 : 19—26, 9 рис.
48. К эволюции ножки трахейнодышащих (Tracheata). II. Эволюция скелета сегмента у Chilopoda. Энтом. обозр., 1961, XL, 3 : 490—500, 8 рис.
49. Тип Членистоногие (Arthropoda), гл. VII. В кн.: Курс зоологии. 1. Беспозвоночные. Под ред. Г. Г. Абрикосова и Л. Б. Левинсона, изд. 6-е. Гос. изд. «Высшая школа», М., 1961 : 330—476, рис. 289—439.
50. К эволюции ножки трахейнодышащих. IV. К вопросу о развитии ножки у трахейнодышащих. (Рукопись).
51. К происхождению и эволюции ножки трахейнодышащих (Tracheata). (Рукопись).
52. О составе эпителия средней кишки гусеницы чешуекрылых (Lepidoptera). (Совместно с Чжу Хай-цин). (Рукопись).
53. Apanteles solitarius Ratz., как паразит непарного шелкопряда (Porthetria dispar L.) в условиях Московской области. (Совместно с Чжу Хай-цин). (Рукопись).

ЭНТОМОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОЗРЕНИЕ, XLII, 1, 1963
REVUE d'ENTOMOLOGIE de l'URSS

Т. Г. Григорьева и А. В. Ликвентов

ПАМЯТИ ВЛАДИМИРА НИКОЛАЕВИЧА СТАРКА (1899—1962)

[T. G. GRIGORIEVA and A. V. LIKVENTOV. IN MEMORY OF V. N. STARK (1899—1962)]

Советская энтомология понесла тяжелую утрату. 10 сентября 1962 г. скоропостижно скончался Владимир Николаевич Старк, крупнейший специалист по лесной энтомологии, профессор, доктор сельскохозяйст-



венных наук, почетный член Всесоюзного энтомологического общества при Академии наук СССР. Смерть унесла Владимира Николаевича на 64-м году жизни, еще полного неутомимой энергии и творческих замыслов.

Владимир Николаевич являлся признанным авторитетом не только в области лесной энтомологии, которой он отдавал особенно много творческих сил, но и в других областях прикладной энтомологии, а также как фаунист-морфолог, внесший большой вклад в познание отечественной фауны жесткокрылых, и как биолог широкого профиля.

Страсть ученого-исследователя природы сочеталась у В. Н. с глубоким знанием производственных условий сельского и лесного хозяйства, нужд и запросов практики, на служение которой была направлена вся его научная деятельность.

Будучи тонким аналитиком явлений природы и широко пользуясь в своих исследованиях и в исследованиях сотрудников своей лаборатории новейшими методами эколого-физиологического анализа, В. Н. сохранил в себе многие положительные черты ученого-натуралиста: страстную любовь к природе и широкие познания в различных областях естествознания.

Разносторонняя научная эрудиция В. Н. была приобретена им благодаря его исключительной одаренности и жажде познания избранных им областей науки.

Систематическое образование было получено В. Н. не только при прохождении им курса гимназии в г. Брянске, но уже с детских лет под руководством отца — известного лесовода Н. К. Старка — он начал наблюдать жизнь природы и коллекционировать насекомых. Интерес к энтомологии, зародившийся еще с самых юных лет, определил в дальнейшем весь жизненный путь ученого.

Свою трудовую деятельность В. Н. начал сразу же после окончания гимназии с должности лаборанта Брянского учебно-опытного лесничества; затем он работал участковым агрономом, губернским специалистом по борьбе с вредителями и, наконец, заведующим Брянской станцией защиты растений.

В течение 15 лет (с 1920 по 1935 г.) В. Н. вел педагогическую работу. Он преподавал в Карачижско-Крыловском лесном техникуме и позднее в Ленинградском техникуме прикладной зоологии и фитопатологии (реорганизованном позднее в институт — ИЗИФ).

С 1930 г. с созданием Всесоюзного института защиты растений В. Н. вступил в коллектив его сотрудников, занимая первоначально должность старшего специалиста и вскоре перейдя на заведование лесным сектором, реорганизованным в лабораторию по лесным вредителям, руководителем которой он и оставался до конца жизни. С 1939 по 1941 г. он сосредоточил исследования руководимой им лаборатории на изучении почвообитающих вредителей и разработке мер борьбы с ними, не ограничивая круг изучаемых объектов только обитателями леса, но включая в него и сельскохозяйственных вредителей.

В течение более 30 лет работы в Институте В. Н. ежегодно выезжал в экспедиции и вел исследования в лесу, наблюдая и анализируя жизнь насекомых, корректируя уже вскрытые закономерности, подмечая новые явления и входя во все детали ведения лесного хозяйства, всегда оказывал ему практическую помощь.

В коллективе сотрудников ВИЗР В. Н. пользовался огромным авторитетом и являлся арбитром по многим спорным вопросам исследований, возникавшим при дискуссиях на методических комиссиях ВИЗР по энтомологии, бессменным председателем которых он состоял. Мудрый, объективный, очень требовательный к себе, но и строгий критик В. Н. чрезвычайно много сделал для формирования научного мышления молодых исследователей. Общественная деятельность В. Н. не ограничивалась чрезвычайно ответственной и вместе с тем кропотливой работой, лежавшей на нем как на председателе методической комиссии ВИЗР в периоды ежегодных просмотров тематических планов, отчетов и диссертаций аспирантов; под его руководством проходили и ежегодные общесоюзные методические совещания по координации планов научно-исследовательских работ по вопросам защиты леса и полезащитных лесных насаждений. Будучи в течение многих лет действительным, а последние годы почетным членом Всесоюзного энтомологического общества, В. Н. неоднократно избирался в состав его президиума, состоял членом Высшей аттестацион-

ной комиссии при Министерстве высших и средних специальных учебных заведений.

Широкая научная эрудиция В. Н., удивительный такт в общении с товарищами по работе, щедрость в высказывании и подсказывании идей начинающим исследователям способствовали установлению тесных рабочих контактов с В. Н. широкого круга энтомологов различных профилей и во многом помогали успешному решению прикладных и теоретических вопросов энтомологии в далеких периферийных районах СССР. Высокие человеческие качества В. Н., всегда доброе и чуткое отношение к людям завоевали искреннюю любовь и глубокое уважение всех, кто так или иначе соприкасался с ним по работе.

Многочисленные ученики В. Н., прошедшие школу в его лаборатории, работающие в различных областях СССР, в настоящее время сами превратились в самостоятельных исследователей и имеют своих учеников.

Список опубликованных им трудов хорошо отражает научный путь В. Н.

Рассматривая этот список, видишь, насколько разносторонен круг интересов их автора. Мы видим в них серию капитальных фаунистических исследований; работы, посвященные изучению биологии и экологии вредных и полезных насекомых, а также и взаимоотношений их в ценозах леса и поля; работы, касающиеся обоснования и разработки методов борьбы — лесохозяйственного, биологического, химического; руководства и статьи, посвященные методам количественного учета, сбора и коллекционирования насекомых; работы обзорного и справочного характера по вредителям леса; многочисленные информационные сообщения и т. д.

Труды В. Н. мы находим в разнообразных изданиях Академии наук СССР, в специальных изданиях по защите растений, в изданиях ВАСХНИЛ, в многочисленных научно-производственных и производственных журналах и многих других изданиях.

Обзор научных трудов В. Н. в хронологическом порядке позволяет выделить два периода его научной деятельности. Первый период длился примерно до середины—конца тридцатых годов и характеризовался накоплением и первичным обобщением материалов по изучению фауны насекомых леса и лесных насаждений, начатом В. Н. еще в лесах Брянской области. Главное внимание в работах уделяется представителям семейства *Ipidae*. В печати в это время появляется уже более 20 статей с описанием фауны короедов в лесах различных природно-хозяйственных областей СССР (2, 6, 8, 11, 13, 17, 18, 23, 24, 26, 27, 28, 31, 33, 40, 41, 44, 58, 66, 67).[1] В ряде работ этого периода затрагиваются вопросы типологии короедных очагов (4, 5), устанавливаются экологические группировки короедов (32, 58), обрисовываются их географические ареалы. Одновременно с этими работами В. Н. публикует сведения по фауне других лесных насекомых — *Histeridae*, *Cerambycidae* (19, 29), некоторых полужесткокрылых — *Pentatomidae*, *Aradidae*, *Dysodiidae* (20, 21) — в условиях Брянской губернии и северных областей (56) и других; приступает к сбору жуков рода *Apion*. В дальнейшем он собирает уникальную коллекцию представителей этого рода. В этот же период появляются солидные руководства (38, 43, 52): «Вредные лесные насекомые» и «Руководство к учету повреждений леса» (последнее уже на следующий год выпускается вторым изданием). Эти руководства так же, как и серия статей, затрагивающих вопросы методов изучения, обследования и борьбы с вредителями леса (12, 15, 25, 34, 39, 42, 49, 64), а также вопросы перспектив и организации исследований в области защиты растений (7, 35, 36, 50, 57) служат наглядной иллюстрацией живого интереса В. Н. к решению

[1] В скобках указаны номера приведенного ниже списка опубликованных работ В. Н. Старка.

практических задач прикладной энтомологии, а появление многих из этих сообщений в научно-производственных и популярных изданиях говорят о стремлении их автора передать свой интерес и свои знания широкому кругу лесоводов и привлечь их к осуществлению мероприятий по охране леса.

Второй период научного пути В. Н., начавшийся с середины тридцатых годов, характеризуется углубленным анализом накопленных материалов и строгой проверкой в природных условиях и в лабораторном эксперименте вскрытых зависимостей и закономерностей. Этот период знаменуется подведением итогов многолетних исследований короедов и опубликованием Фауны короедов СССР (95) и серией статей по вопросам взаимодействия организма насекомого со средой обитания (77, 110, 112 и др.). Особенно интересны из работ этого периода исследования взаимоотношений вредных насекомых с их паразитами и хищниками, оригинально раскрытых на примере сколий, а также изучение путей использования энтомофагов в практике борьбы с вредителями (76, 78, 85, 87). Большую ценность представляют исследования поведения и трофических связей насекомых в сопоставлении с сезонной и суточной ритмикой их физиологического состояния, определяющей их отношение и требования к условиям внешней среды (71, 75, 86, 96, 102, 103), а также изучение значения этих явлений в формировании фауны лесных полезащитных насаждений и в образовании и динамике очагов вредителей. В этом направлении личные исследования В. Н. были сосредоточены на наиболее трудной для изучения группе вредителей стволов и ветвей — на короедах, златках и рогохвостах. Чрезвычайно большое значение в познании закономерностей формирования вредной фауны насекомых под воздействием сельскохозяйственной деятельности человека представляют идеи В. Н. о значении лесных стаций как первичных местообитаний и мест природных резерваций многих вредителей полевых культур (84, 113, 114). Одновременно с разработкой биологических основ защиты растений В. Н. продолжает в этот период уделять большое внимание подведению итогов исследований в области лесной энтомологии в СССР и проблематике исследований в этой области в связи с мероприятиями по облесению степи и освоению земель из-под леса (89, 97, 107, 108, 109), а также пропаганде знаний в области прикладной энтомологии, участием в составлении справочников по вредителям леса (88, 104, 105) и руководств по системам мероприятий по его охране (69, 73, 88). В этот период большое место в работах В. Н. занимают также составление и редактирование сборников Трудов ВИЗР, посвященных вредителям и болезням леса и мерам борьбы с ними.

Владимир Николаевич прошел свой жизненный путь как скромный труженик, но его природная одаренность, научная эрудиция, беззаветное служение нуждам народного хозяйства нашей родины обогатили науку многими ценными положениями и идеями, оставили неизгладимый след его деятельности в общих усилиях страны, направленных на подъем и развитие лесных богатств СССР. Незабываема и деятельность В. Н. как воспитателя и руководителя кадров молодых специалистов в области защиты растений.

Партия и правительство высоко оценили труды В. Н., наградив его орденом Ленина и медалями.

Светлый образ Владимира Николаевича, образ истинного патриота своей родины, человека большой души, самоотверженного труженика и большого ученого, надолго сохранится в памяти всех, кто знал его лично и кто пользовался и будет пользоваться плодами его многогранной деятельности.

СПИСОК ПЕЧАТНЫХ РАБОТ

1925

1. Перечень работ, проведенных в Брянской губернии лесной энтомологической станцией в 1923—1924 гг. Защ. раст. от вредит., 1,6 : 190.

2. Несколько фактов из биологии Hylobius abietis L. Защ. раст. от вредит., 1, 6 : 224—226.
3. Еще к вопросу об организации дела защиты от вредителей и болезней наших лесов. Защ. раст. от вредит., 2, 1 : 25—26.
4. К типологии короедных очагов хвойных лесов Карачижско-Крыловской лесной дачи Брянской губ. Защ. раст. от вредит., 2, 2 : 78—81.
5. Значение пожарищ в деле образования короедных очагов в Брянской губ. Защ. раст. от вредит., 2, 4—5 : 205—212.
6. Hylobius pineti F. на еловом подросте в Карачижско-Крыловском лесничестве Брянской губ. Защ. от вредит., 2, 6 : 300—301.
7. О необходимости организации научно-исследовательской работы по лесной энтомологии. Защ. раст. от вредит., 2, 7 : 604—606.
8. Энтомофауна Брянских лесов в связи с типами леса. Брянский край, I.

1926

9. Влияние жука-карапузика Platysoma oblongum F. на развитие на сосновых пнях Blastophagus piniperda L. Защ. раст. от вредит., 3, 4—5 : 339—342.
10. Влияние почвы на энтомофауну вредителей осины. Защ. раст. от вредит., 4, 1 : 15—22.
11. Eccoptogaster intricatus Koch на ветвях Betula verrucosa. Русск. энтом. обозр., 20, 1—2 : 82—84.
12. Значение и методика изучения короедов и учет количественной и экономической стороны их вреда. Тр. по лесн. опытн. делу, 3.
13. К фауне короедов Брянской губернии. Защ. раст. от вредит., 3, 4—5 : 330—339.
14. К фауне короедов Витебской губернии. Русск. энтом. обозр., 20, 1—2 : 101—105.
15. Методы исследования вредителей из мира насекомых. Журн. «Краеведение», 1 : 23—32.
16. Несколько интересных находок в Брянской губернии. Русск. энтом. обозр., 20, 1—2 : 153—154.
17. Предварительный список короедов Смоленской губернии. Тр. Смоленск. общ. естествоиспыт. и врачей, 1 : 123—128.
18. Соотношение в развитии Crypturgus cinereus Herbst и Blastophagus minor Hart. в условиях Брянского лесного массива. Защ. раст. от вредит., 3, 2—3 : 164—167.
19. Список Histeridae Брянской губернии. Тр. Смоленск. общ. естествоиспыт. и врачей, 1 : 147—152.

1927

20. Hemiptera Heteroptera Брянской губернии, II Pentatomidae. Брянский край, II.
21. Материалы к познанию фауны Hemiptera—Heteroptera лесов Брянской губернии, I. Aradidae и Dysodiidae. Защ. раст. от вредит., 4, 6 : 930—932.
22. Материалы к познанию фауны полужесткокрылых. Notonecta glauca L. и Notonecta lutea Müll. в Брянской губернии. Брянский край, II.
23. Материалы к фауне короедов СССР. Короеды Черноморского побережья. Русск. энтом. обозр., 21, 1—2 : 85—90.
24. Первое дополнение к списку короедов Брянской губернии. Защ. раст. от вредит., 4, 2 : 224—230.
25. Прореживание сосновых молодняков естественного возобновления как подсобная мера борьбы с Neotomicus suturalis Gyll. Защ. раст. от вредит., 4, 4—5 : 630—636.
26. Развитие Blastophagus piniperda L. и Blastophagus minor Hart. на ели. Защ. раст. от вредит., 4, 1 : 15—19.

1928

27. Развитие Blastophagus minor Hart. на пнях старых сосен. Защ. раст. от вредит., 5, 3—4 : 377.
28. Сосновые короеды на ели. Защ. раст. от вредит., 5, 3—4 : 378.
29. Усач Pachyta lamed L. как вредитель хвои сосен и елей. Защ. раст. от вредит., 5, 3—4 : 378.
30. Энтомологические работы при Брянском опытном лесничестве в 1926—1927 опытном году. Защ. раст. от вредит., 5, 5—6 : 648—650.

1929

31. Образование короедных группировок в зависимости от полноты насаждения. Защ. раст. от вредит., 6, 3—4 : 389—398.
32. Образование короедных группировок в зависимости от полноты насаждения. Изв. Ленингр. обл. станц. защ. раст. от вредит., 6, 10.

1930

33. Короеды Хибинского массива. Защ. раст. от вредит., 7, 1—3 : 19—28.
34. Методы изучения и обследования энтомофауны почвы лесных насаждений. Значение генетических горизонтов почвы. Защ. раст. от вредит., 6, 5—6 : 763—772.

35. Организация научно-исследовательской работы по лесной энтомологии. Защ. раст. от вредит., 7, 4—6 : 411—418.
36. Пути лесной энтомологии. Защ. раст. от вредит., 7, 1—3 : 135—138.

1931

37. Аэроплан на обследование лесных вредителей. На защиту социалистического урожая, 6 : 42—43.
38. Вредные лесные насекомые. Сельхозгиз : 1—456.
39. Дадим лес не вредителям, а социалистическому строительству! На защиту социалистического урожая, 4 : 8—11.
40. Кавказские представители рода Hylesinus (Coleoptera, Ipidae). Изв. Инст. борьбы с вредит. и болезн. сельск. и лесн. хоз., 1 : 81—85.
41. Материалы к фауне короедов (Ipidae, Coleoptera) Якутии. Ежегодн. Зоолог. муз. АН СССР, 32 : 541—558.
42. Не развозите вредителей леса по СССР! На защиту социалистического урожая, 3 : 14—16.
43. Руководство к учету повреждений леса (с определителем). Изд. I : 1—356.

1932

44. Видовое размещение короедов СССР в свете последних исследований. Бюлл. VII Всесоюзн. съезда по защ. раст. в Ленингр. 15—23 ноября 1932 г., 3 : 8—10.
45. В секторе леса. Сб. трудов ВИЗР, 1.
46. Короеды снижают количество дубящих веществ. Сб. трудов ВИЗР, 3 : 106—108.
47. Лесной сектор. Краткое сообщение о работах научных сотрудников ВИЗР на первое полугодие 1932 г. Сб. трудов ВИЗР, 2.
48. Материалы к биологии Anthonomus pubescens Payk. Изв. Инст. борьбы с вредит. в сельск. и лесн. хоз., 2 : 117—128.
49. Мероприятия по охране подсочных лесосек. Сб. «Методы и техника борьбы с вредными лесными насекомыми», ч. 1, Лесохозяйственные и биологические меры борьбы. Сельхозгиз : 1—32.
50. Новая грандиозная лесокультура СССР немыслима без революционного поворота. Сб. трудов ВИЗР, 3 : 11—18.
51. Новые массовые вредители лесов и садов Дальневосточного края. Сб. трудов ВИЗР, 6 : 37—38.
52. Руководство к учету повреждений леса (с определителем). Изд. II : 1—408.
53. Секция по вредителям и болезням леса (на VII Всесоюзном съезде по защите растений). Сб. трудов ВИЗР, 3 : 80—81.

1933

54. Итоги по охране леса. Сб. трудов ВИЗР, 4.
55. Короеды — карантинные объекты. Сб. трудов ВИЗР, 6 92—93.
56. Материалы к познанию фауны полужесткокрылых (Aradidae) северных лесов. Русск. энтом. обозр., 1—2 : 69—82.
57. О зооботанических исследованиях. «Советская ботаника», 2 : 3—4.
58. Экологические группировки короедов на сибирской лиственнице (Larix sibirica). В кн. «Вредители сельского и лесного хозяйства Северного края», Архангельск : 98—107.

1934

59. Обзор изучения вредителей паркового хозяйства Ленинградской области. Сб. «За зеленый Ленинград», 2 : 42—50.

1935

60. Ареал распространения восточного майского жука. Итоги работ ВИЗР за 1935 г.: 28—31. (Совместно с В. М. Березиной).
61. Биологические обоснования профилактических мер борьбы с точильщиками. Отчет о научно-исследовательских работах ВИЗР за 1934 г. : 125—127.
62. Необходимо дать карту очагов вредителей и болезней парковых площадей г. Ленинграда. Сб. «За зеленый Ленинград», 3 : 25—26.
63. Разработка системы мероприятий по полезащитным полосам. Итоги работ ВИЗР за 1935 г.: 186—189.

1936

64. Инструкция по собиранию и изучению короедов (Ipidae) Изд. АН СССР : 1—88.
65. Итоги работ по лесной энтомологии, проведенных на территории Ленинградской области за период с 1842 по 1934 г. Изв. Ленингр. обл. станц. защ. раст. от вредит., 7, 1 : 1—64.

66. Новые короеды из Азиатской части СССР. Вестн. Дальневост. фил. АН СССР, 18 : 141—164.
67. Обзор короедов рода Hylesinus, встречающихся в СССР. Защ. раст. от вредит., 8 : 148—153.
68. Ольховой скрытнохоботник (Cryptorrhynchus lapathi L.). Сб. «Зеленое строительство», 7 : 40—47.
69. Система мероприятий по охране от вредителей и болезней полезащитных лесных полос. Тезисы докладов, представленных на сессию комиссии защиты растений ВАСХНИЛ в г. Воронеже 20—23 апреля 1936 г. : 46—60.

1937

70 Лабораторные наблюдения над долгоносиком трухляком (Cadiosoma spadix Her.). Защ. раст. от вредит., 14 : 107—109.
71. Перемещение представителей фауны древоядных насекомых в степные посадки. Докл. ВАСХНИЛ, 3 (6) : 179—181.
72. Районирование территории юго-востока Европейской части СССР в отношении вредителей полезащитных лесных полос. Итоги работ ВИЗР за 1936 г, 1 : 187—194.
73. Система мероприятий по охране от вредителей и болезней полезащитных лесных полос Воронежской области. Тр. ВАСХНИЛ, 10, 2 : 5—34.

1938

74. Новый дальневосточный короед с железной березы (Scolytus possyeti, sp. n.). Вестн. Дальневост. фил. АН СССР, 31 (4) : 129—130.

1939

75. Изменение ареалов лесных насекомых в связи с культурой их кормовых растений, Изв. Гос. географ. общ., 71, 9 : 1326—1333.
76. Использование сколий для борьбы с хрущами. Лесное хоз., 6 : 61—62.

1940

77. Изучение агробиологии почвенных корневых вредителей (проволочников, хрущей и чернотелок) в целях обоснования истребительных и профилактических мер борьбы с ними. Итоги работ ВИЗР за 1939 г. : 10—23.
78. Использование сколий для борьбы с хрущами. Вестн. защ. раст., 1—2 : 120—143.
79. Новое в борьбе с корневыми вредителями. Лесн. хоз., 10 : 53—56.
80. О борьбе с корневыми вредителями. Сов. агроном., 11—12 : 82—85.
81. Применение паразитов-сколий в борьбе с хрущами в почве. Природа, 2 : 82—83.

1941

82. Два новых короеда из рода Scolytus. Изв. Высш. курс. прикл. зоолог. и фитопатолог., 12 : 299—304.
83. Разработка профилактических и истребительных мер борьбы с почвенными корневыми вредителями. Итоги работ ВИЗР за 1940 г. : 16—19.
84. Роль леса, как резерватора вредителей сельскохозяйственных культур. Лесн. хоз., 4 : 43—45.

1944

85. Причины заниженной эффективности при работах с трихограммой. Докл. ВАСХНИЛ, 5—6 : 26—27.

1948

86. Биологическое обоснование приманочного метода борьбы. Сб. трудов ВИЗР 1 : 150—156.
87. Поведение хищных насекомых как обоснование к применению их для борьбы с вредителями сельского хозяйства. Сб. трудов ВИЗР, 1 : 121—125.

1949

88. Ipidae. Короеды. В кн. «Вредные животные Средней Азии». Справочник. Изд. АН СССР, 105 : 215—217, 293—296.
89. Проблема облесения степей и задачи энтомологии. Изв. Всесоюзн. географ. общ., 81, 3 : 290—293.

1950

90. Новые данные по синонимике короедов (Coleoptera, Ipidae) фауны СССР. Энтом. обозр., 31, 1—2 : 229—230.

1951

91. Биологические методы борьбы. В кн.: «Вредители и болезни полезащитных лесных насаждений» : 270—278.

92. Вредители стволов и ветвей. В кн.: «Вредители и болезни полезащитных лесных насаждений» : 91—142.
93. Лесохозяйственные меры борьбы. В кн.: «Вредители и болезни полезащитных лесных насаждений» : 262—269. (Совместно с Д. В. Соколовым).

1952

94. Новый вид златки (Coleoptera, Buprestidae) из степных посадок европейской части СССР. Paracylindromorphus richteri V. Stark, sp. n. Энтом. обозр., 32 : 282—283.
95. Короеды (Ipidae). Фауна СССР. Жесткокрылые, 31 Изд. АН СССР, : 1—463.

1953

96. Влияние смены кормового растения на скрытностволовых вредителей. Энтом. обозр., 33 : 50—54.
97. Краткий обзор вредителей древесных пород лесной зоны. В кн. : Животный мир СССР, IV : 631—650.
98. Новый вид узкотелой златки (Coleoptera, Buprestidae) из дубовых лесов Воронежской области. Энтом. обозр., 33 : 300—301.
99. Памяти Георгия Константиновича Пятницкого. Энтом. обозр., 33 : 376—379. (Совместно с Т. Г. Григорьевой).

1954

100. Влияние сплошных химических обработок на динамику фауны лесных насаждений. Зоолог. журн., 33, 5 : 983—992.
101. Возможность химической борьбы с группой скрытностволовых вредителей деревьев и кустарников лесостепной зоны. Тр. ВИЗР, 6 : 133—150.
102. Причины, определяющие перемещение некоторых видов скрытностволовых вредителей в лесонасаждениях. Тр. ВИЗР, 6 : 116—132.

1955

103. Задержка в развитии у древоядных видов насекомых и значение ее для определения возрастного состава и сроков вылета популяции. Зоолог. журн., 34, 4 : 775—788.
104. Сем. Ipidae. Справ. «Вредители леса», II : 649—734.
105. Сем. Platypodidae. Справ. «Вредители леса», II : 735—737.

1957

106. Итоги и перспективы работ по изучению вредителей и болезней лесных и полезащитных насаждений. Сб. трудов ВИЗР, 8 : 5—17.

1958

107. Краткие итоги работ по лесной энтомологии в СССР за 40 лет (1917—1957). Энтом. обозр., 37, 2 : 221—251.

1959

108. Основные вопросы лесозащиты. Защ. раст. от вредит. и болезн., 6 : 12—14.
109. Основные задачи лесной энтомологии в связи с семилетним планом развития народного хозяйства СССР. Зоолог. журн., 38, 7 : 961—969.

1960

110. Значение ольховых насаждений в формировании фауны стволовых вредителей лесных посадок лесостепья. Тр. ВИЗР, 15 : 191—204.

1961

111. Памяти В. М. Березиной (1899—1960). Энтом. обозр., 40, 2 : 454—459.
112. Устойчивость лесных насаждений к повреждениям их вредителями. В кн.: «Защита лесов от вредителей и болезней» : 116—127.
113. Роль полезащитных лесных насаждений как мест резервации вредителей сельскохозяйственных культур, их паразитов и хищников. Тез. докл. на научно-методич. совещ. по пробл. прогноз. появлен. вредит. и болезн. сельскохозяйств. культур 25 XI—1 XII 1961. МСХ СССР. Госинспекция по карантину и защите растений, ВИЗР : 21—24.
114. Лес как стация обитания вредителей сельскохозяйственных культур и их паразитов. (Рукопись).

1963

115. Роль полезащитных и лесных насаждений как мест резервации вредителей сельско-хозяйственных культур, их паразитов и хищников. Тр. ВИЗР, 18 : 37—46.

ЭНТОМОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОЗРЕНИЕ, XLII, 1, 1963

REVUE d'ENTOMOLOGIE de l'URSS

С. Г. Лепнева

ПАМЯТИ ДОКТОРА Г. УЛЬМЕРА (1877—1963)

[S. G. LEPNEVA. IN MEMORY OF DR. G. ULMER]

В Гамбурге 15 января 1963 г. на 86-ом году жизни скончался доктор Георг Ульмер, ученый с большой творческой жизнью, энтомолог с мировым именем, внесший своими многочисленными основополагающими работами ценный вклад в дэло познания ручейников и поденок. До последних дней своей жизни доктор Ульмер, занятый своими текущими работами, оставался на славном трудовом посту служения науке, продолжавшимся свыше 60 лет.

Жизнь д-ра Ульмера была тесно связана с Гамбургом, где он по окончании университета занял должность преподавателя естествознания средней школе. Школьными занятиями, связанными с изучением природы окрестностей Гамбурга, навеяна увлекательная статья: «Die Larven und Puppen der Köcherfliegen» (1900) — первая печатная работа молодого Ульмера, за которой последовали: «Trichopterologische Beobachtungen aus der Umgebung von Hamburg» (1902), «Über die Anpassung einiger Wasserlarven an das Leben in Fliessenden Gewässern» (1903) и другие насыщенные биологическим содержанием небольшие статьи. Одновременно с ручейниками Ульмер изучает и поденок. Несколько позднее появляется его изящно изданная, богато иллюстрированная популярная книга «Unsere Wasserinsecten», выдержавшая два немецких издания (1912, 1929), а в русском переводе под названием «Пресноводные насекомые» (1918) получившая широкое распространение в практике школьного экскурсионного дела нашей страны.

Систематическое исследование ручейников Ульмер начинает с изучения ранних фаз метаморфоза этих насекомых, в то время еще очень мало освещенных. С 1901 г. начинают появляться его замечательные «Beiträge zur Metamorphose der deutschen Trichopteren» (1901—1904), а в 1903 г. Ульмер публикует первую свою крупную сводку «Über die Metamorphose der Trichopteren» (рис. 1—154); дополнения к сводке появились в 1906 г. Годы ранних своих работ, заполненные изучением личинок и куколок ручейников, Ульмер называл «Meine Larvenperiode».

В эти же годы Ульмер начинает свои фаунистические работы, публикуя ряд статей, посвященных ручейникам Шварцвальда, Гессена, Тюрингена, Гарца (1902—1904) и приступает к изучению внеевропейских ручейников (статьи 1904—1909 гг.).

Последние годы высокоплодотворного первого десятилетия научной работы Ульмера ознаменованы выходом двух его крупных сводок: «Trichoptera» в Genera Insectorum Wytsman'a (1907 : 1—259) и «Trichoptera» в серии Die Süsswasserfauna Deutschland (1909 : 1—326). В первой из названных монографий учтена вся известная к тому времени мировая фауна ручейников; в систему отряда введено много нового, в том числе установленные несколько ранее (1906) семейства *Polycentropodidae* Ulmer и *Calamoceratidae* Ulmer. Работа 1909 г. представляла собой первое снабженное определительными таблицами руководство для изучения отряда во всех фазах его метаморфоза (яйцо, личинка, куколка, имаго); в систематической части новым было расположение материала в восходящем порядке, начиная от примитивных к специализованным груп-

пам, — от семейств с личинками камподеовидными (*Rhyacophilidae — Hydropsychidae*) к семействам с гусеницевидными личинками (*Phryganeidae — Sericostomatidae*). Изданная в виде экскурсионного руководства малого формата работа Ульмера 1909 г. получила широчайшее распространение в кругах гидробиологов и энтомологов, явившись превосходным пособием для широкого изучения на европейском материале отряда ручейников во всем многообразии его форм.

Расширяя круг своих интересов, Ульмер изучает ископаемых ручейников, публикуя крупную монографию о ручейниках янтаря — «Die Trichopteren des Baltischen Bernsteins», 1912 : 1 — 380.

В последующие годы в кабинет Ульмера в Гамбурге продолжают поступать обширные материалы, доставляемые экспедициями и коллекционерами из разных стран света. Неутомимый исследователь-систематик все шире и шире охватывает мировую фауну ручейников и поденок, публикуя в 1911—1932 гг. в числе прочих работы, освещающие фауну ручейников Китая, Японии, Индии, Австралии, северной, экваториальной и южной Африки, поденок Китая, Явы, Центральной и Южной Америки и Австралии.

В эти же годы Ульмер пишет относящиеся к ручейникам (или к ручейникам и поденкам) разделы для крупных обобщающих изданий, таких как: Fauna von Deutschland (1914), Tierbestimmungsbuch (1924), Biologie der Tiere Deutschlands (1925), Tierwelt Mitteleuropas (1927), Fauna Arctica (1941).

Организованной проф. Тинеманом лимнологической экспедицией на Зондские острова, работавшей в 1928—1929 гг., Ульмеру доставлены обширнейшие материалы по ручейникам и поденкам, превосходно во всех фазах метаморфоза собранные в тропических пресноводных водоемах. Обработка нового грандиозного материала, проливающего широкий свет на фауну ручейников и поденок тропиков, на долгие годы заняла внимание и время Ульмера, создавшего на основе этого материала классические монографии по каждой из названных групп.

В предвоенные годы опубликована монография «Eintagsfliegen (Ephemeroptera) von den Sunda-Inseln» (1939—1940 : 443—698): обработка ручейников из-за трудностей военного времени была несколько задержана.

В 50-х годах была опубликована фундаментальная монография «Die Trichopteren von Sunda-Inseln», Teil I, 1951 : 1—528; Teil II, 1955 : 408—608; Teil, III, 1957 : 109—470. В этой замечательной работе, сопровождаемой критическим обзором новейших взглядов в области систематики рассматриваемых групп, маститый автор возвращается к делу своей молодости, к изучению личинок и куколок ручейников, которым полностью посвящены II и III части его капитального труда.

В 1962 г. энтомологи всего мира приветствовали заслуженного юбиляра д-ра Ульмера в связи с его 85-летием. Archiv für Hydrobiologie подготовляет в честь 85-летия Ульмера особый выпуск посвящаемых ему работ, в который входит и одна из статей самого юбиляра.

Работами Ульмера внесен огромный вклад в познание мировой фауны ручейников и поденок и в разработку естественной системы каждой из названных групп. Значительно помогли работы Ульмера и советским специалистам в изучении ручейников и поденок нашей страны. Опубликованием определителей и популярных книг доктора Ульмера был значительно облегчен путь для использования в практике сведений об этих полезных насекомых, составляющих высоко питательную кормовую базу многих промысловых рыб.

ЭНТОМОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОЗРЕНИЕ, XLII, 1, 1963

REVUE d'ENTOMOLOGIE de l'URSS

ХРОНИКА

И. А. Рубцов

СОВЕЩАНИЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ЭНТОМОЛОГОВ ПРИ ВСЕМИРНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ (ВОЗ) В ЖЕНЕВЕ 29 ОКТЯБРЯ—3 НОЯБРЯ 1962 г.

[I. A. RUBZOV. CONFERENCE OF ENTOMOLOGISTS AT THE ALL WORLD PUBLIC HEALTH ORGANIZATION IN GENEVA, OCTOBER 29—NOVEMBER 3, 1962]

Созванное ВОЗом совещание имело задачу оценить современное состояние знаний в области использования биотических агентов для борьбы с переносчиками, обсудить относящиеся сюда текущие исследования и составить рекомендации Генеральному директору ВОЗа о необходимых в этом направлении исследованиях и их очередности.

В совещании приняли участие: Е. Ф. Ниплинг и Е. А. Штейнхаус (США), Б. П. Бэйрн (Канада), Ф. Д. Симмондс (Великобритания), П. Гризон (Франция), Д. М. Франц (ФРГ), И. А. Рубцов (СССР), Я. Вайзер (ЧССР), М. Лэйрд, Д. В. Райт, Л. Д. Брюс-Шватт, Н. Гратц, Р. Ц. Мюирхед-Томсон и Р. Паль (ВОЗ).

Доклады и прения касались следующих вопросов: сущность биологических, агрикультурных и технических методов борьбы; использование биотических агентов для борьбы с насекомыми экономического значения в разных странах; современное состояние и нужды борьбы с переносчиками; перспективы использования биотических факторов (вирусов, бактерий, грибов, простейших, нематод) для борьбы с переносчиками; возможности методов стерилизации, агрикультурных мероприятий и интегрированных методов борьбы.

Основные выводы и рекомендации совещания сводятся к следующему. Широкое применение новых органических инсектицидов для борьбы с вредителями, кровососами и переносчиками имело в целом большое положительное значение. Наряду с этим в ряде случаев применение новых инсектицидов не разрешило проблемы искоренения вредных видов, создало ряд новых, более трудных для разрешения проблем, главнейшими из которых являются: резистентность, разрушение биоценозов, массовое появление новых вредных видов и все возрастающие расходы на контроль вредных организмов. Этим объясняется повышенный интерес к поискам биологического решения проблем и к использованию интегральных методов борьбы. Представляется настоятельно необходимым использовать прежде всего преимущества биологических агентов, контроля из-за их избирательности, дешевизны, самовозобновления, отсутствия перечисленных выше нежелательных побочных последствий. Существующий опыт показывает, что биологические агенты контроля во многих случаях биологической борьбы с вредителями сельского и лесного хозяйства оказываются полезными, а иногда и высоко эффективными. Биологические агенты контроля — паразиты и хищники — обнаружены сейчас в разных группах: насекомых, червей, бактерий, вирусов, грибов, простейших. Имеются основания полагать, что методы и приемы, используемые для биологической борьбы с вредителями сельского и лесного хозяйства, могут быть аналогичным образом использованы для борьбы с переносчиками. Исследования биологических агентов контроля переносчиков и кровососов едва начаты, но уже сейчас выявлено свыше 2000 потенциально полезных организмов — хищников и паразитов — из всех перечисленных выше классов. Представляется вероятным, что некоторые из них в ближайшем будущем могут быть использованы путем интродукции, межконтинентального и внутриареального расселения, а в некоторых случаях путем искусственного размножения и накопления их в лаборатории и в природе. Важнейшим условием развития этого опыта является необходимость предварительного экологического и биологического исследования переносчиков и их естественных врагов. Существующие возможности развития и координации исследований в этом направлении должны опираться прежде всего на ныне существующие международные организации — Международную комиссию по биологической борьбе, Британский институт биологической борьбы (CIBC), ВОЗ, а также на национальные институты и организации.

Совещание рекомендует ВОЗу осуществить в первую очередь следующие мероприятия:

1) составлять и распространять информацию по современным опытам использования биотических агентов или по потенциальным возможностям использования их для биологической борьбы с переносчиками заболеваний;

2) поощрять и поддерживать исследования потенциально полезных биотических агентов (паразитов и хищников и в особенности микробных патогенов);

3) создать центр (или центры) по определению микробных и иных полезных биотических агентов;

4) оказывать материальное содействие и поддержку полевой оценке потенциально полезных биотических агентов.

В качестве первоочередных проблем, заслуживающих исследования, совещание рекомендует ВОЗ: 1) массовое размножение бактерий и грибов для борьбы с некоторыми переносчиками среди комаров, включая анофелин;

2) интродукцию и акклиматизацию яйцеедов против клопов в связи с задачами борьбы против переносчиков болезни Чагаса;

3) выявление и изучение паразитов мошек, в первую очередь мермитид, и оценку возможностей их расселения и использования в областях, где они отсутствуют;

4) постановку опытов химической стерилизации для оценки автоцидного метода борьбы против различных переносчиков;

5) совершенствование методов стандартизации микробных патогенов;

6) развитие методов разведения хозяина и его естественных врагов;

7) исследование веществ, привлекающих насекомых.

Важнейшей общей задачей в настоящий момент является расширение экологических и биологических исследований и международная координация их в связи с тем, что распространение кровососов и переносчиков, как и других вредителей и их естественных врагов, не лимитируется государственными границами.

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

В. В. Шевченко. Слепни Казахстана, Алма-Ата, 1961, стр. 1—328, 125 рис., 55 карт.

Выход в свет рецензируемой книги по слепням Казахстана следует приветствовать. На территории КазССР слепни весьма широко распространены и местами имеют важное значение как вредители животноводства и в особенности как переносчики ряда болезней, опасных не только для сельскохозяйственных животных, но и для человека. Поэтому изучение слепней — весьма актуальная задача.

Книга состоит из 9 глав. В главе I содержатся основные сведения по морфологии, систематике и диагностике слепней. Глава II посвящена методике сборов, хранения и изучения слепней. В главе III, наиболее обширной, даются определительные таблицы и перечень слепней, насчитывающий к настоящему времени 72 вида. По каждому виду сообщаются данные о его распространении, в том числе детально в пределах Казахстана, кратко освещаются таксономические особенности, изменчивость, основные черты экологии и т. д. Очень важно, что для каждого вида даются рисунки деталей строения, необходимые для определения. В главе IV кратко обсуждаются вопросы внутривидовой изменчивости и формообразования. Главы V и VI посвящены географическому распространению слепней, причем автор делает попытку коснуться вопроса палеогенезиса отдельных фаунистических комплексов слепней Казахстана. Глава VII содержит данные об экологии слепней Казахстана. В главе VIII излагаются сведения о паразитах и врагах слепней, в главе IX — о вредоносном значении слепней. В приложении даются карты распространения видов слепней в Казахстане и список литературы.

Наиболее ценными являются главы III и VII. Они содержат наибольшее число оригинальных данных. Следует приветствовать большую работу автора по изучению гениталий самок с целью видовой таксономии. К сожалению, многие рисунки гениталий, публикуемые автором, неточны, что затрудняет их использование для практических целей. Весьма положительно надо оценить опубликование в книге многочисленных карт по распространению в Казахстане тех или иных видов слепней. Интересны также данные по экологии горных слепней, собранные автором за ряд лет его работы в Аксу-Джабаглинском заповеднике (Западный Тянь-Шань) и изложенные в главе VII.

Зоогеографические построения автора, которым в книге уделено много места, на наш взгляд носят несколько сырой характер и нуждаются в значительных коррективах. Автор недостаточно знаком с фауной слепней Палеарктики в целом, не говоря уже о внепалеарктической фауне, а без этих данных решать вопросы современных отношений типов фаун, не говоря уже об их палеогенезисе, по меньшей мере рискованно.

На рис. 99—104 автор изображает распространение отдельных типов фаун или «фаунистических элементов». Ни из подписей к этим рисункам, ни из текста не видно, какие фактические данные легли в основу вычерченных границ распространения этих элементов. Мне, например, неизвестно ни одного вида слепня (или группы видов, относящихся к одному фаунистическому комплексу), который своим ареалом одновременно охватывал бы Алтай, Чукотку и юг Японии (рис. 100) или Англию, Северную Африку, Якутию и. . . о. Тайвань (рис. 101). Заимствования из моей монографии (1937), касающиеся некоторых принципиальных вопросов зоогеографии слепней, автором, к сожалению, не всегда оговорены.

В книге имеются и более мелкие недочеты, но я на них останавливаться не буду. Они неизбежны почти в любом крупном произведении.

Монография, обобщая многолетние исследования автора по слепням Казахстана и суммируя ряд данных литературы, весьма полезна для всех, интересующихся изучением слепней.

Н. Г. Олсуфьев

M. Beier. **Orthoptera Tettigoniidae (Pseudophyllinae, 1).** Das Tierreich. Lief. 73. W. de Gruyter u. 0°, Berlin, 1962, XI+468 стр., 245 рис. Цена 210 марок.

Выходом в свет I части этой монографии кузнечиковых подсем. *Pseudophyllinae* завершается обработка всего подсемейства в целом; II часть вышла еще в 1960 г. (Tierreich, Lief. 74) и уже прореферирована нами (Энтом. обозр., XXXIX, 4, 1960 : 974—975). I часть охватывает первые 6 триб подсемейства (от *Pseudophyllini* до *Aphractini*), содержит определительную таблицу всех его 18 триб, определительную таблицу подсемейств настоящих кузнечиковых (сем. *Tettigoniidae*) в числе 19, а также список литературы и алфавитный указатель латинских названий, охватывающий обе части монографии. Как и II часть, книга хорошо оформлена, с хорошими четкими рисунками, существенно дополняющими текст, с продуманной системой изложения, шрифтов и ссылок на литературу, с сжатыми, не перегруженными излишними деталями, но четкими диагнозами всех таксонов — от вида до трибы. Все это делает монографию удобной для пользования.

Если II часть охватывала почти исключительно фауну Южной и Северной Америки, то I часть почти на 2/3 касается фауны Африканской и Индо-Малайской областей, что делает ее незаменимой при изучении кузнечиковых Африки, Индостана с Цейлоном, Бирмы, Индо-Китая, южных частей Китая, Малайи и Индонезии с сопредельными островами. Всего в I части рассмотрено 474 вида, относящихся к 130 родам; из них новых описано немного (1 род и 12 видов) в связи с тем, что большое число новых форм была установлено уже в первом варианте монографии, вышедшей в Мадриде (Revision der Pseudophyllinae, I, Madrid, 1954). В целом в настоящее время подсемейство насчитывает 929 видов и 240 родов; для сопоставления отметим, что в монографии Бруннер-Ваттенвиля, вышедшей свыше 65 лет назад (Monographie der Pseudophylliden, Wien, 1895), приведено 438 видов и 122 рода. Следовательно, состав подсемейства за эти годы по числу видов более чем удвоился, а по числу родов удвоился.

Выход в свет всей монографии является крупным вкладом в познание прямокрылых насекомых вообще и кузнечиковых в особенности и несомненно сыграет свою положительную роль в изучении живой природы тропиков и субтропиков, в том числе и ряда недостаточно изученных стран Азии, Африки и Южной Америки. Все интересующиеся будут благодарны ее автору, д-ру М. Бейеру, за мастерство и вложенный труд.

Г. Я. Бей-Биенко.

G. Friese. Revision der paläarktischen Yponomeutidae unter besonderer Berücksichtigung der Genitalien. Beträge zur Entomologie. Berlin, 1960, Bd. 10, № 12 : 1—131, figs. 91, 3 Tafeln. (**Г. Фризе.** Ревизия палеарктических Yponomeutidae с учетом особенностей гениталей).

Горностаевые моли, хотя и являются небольшой группой чешуекрылых, хорошо знакомы садоводам и лесоводам как вредители плодовых, черемухи, боярышника и т. д.

Согласно известному каталогу, составленному Штаудингером и Ребелем (Staudinger und Rebel, 1901), в эту группу включаются 40 видов, объединенных в 11 родов. Работа же Мейрика (Meyrick, 1928), как и прекрасная сводка Пирса и Меткальфа (Pierce and Metcalfe, 1935) дают представление лишь о фауне Британских островов, которая, как известно, весьма обеднена, вследствие чего эти работы не могут являться сколько-нибудь приемлемыми сводками для центральных и в особенности восточных областей Палеарктики.

Большое экономическое значение горностаевых молей побудило многих исследователей как в СССР, так и в Западной Европе и Японии к созданию региональных сводок, позволяющих в первую очередь определять наиболее вредоносные виды. Однако трудность диагностики видов по внешним признакам, тонкие отличия в жилковании, строении ротового аппарата и гениталий и вызванная этим путаница между видами делали практически невозможным создание такой сводки без фундаментальной ревизии всего семейства в объеме Палеарктики.

Автор рецензируемой работы, использовав коллекционные материалы почти всех музеев Западной Европы, с успехом решил такую задачу. Его работа состоит из введения, материала и методики, разбора существующих систем семейства, границ семейства и его состава, питания гусениц и распространения видов и родов, описания и характеристики родов и видов, систематического списка родов и видов и их синонимов, заключения, литературы и алфавитного указателя насекомых.

При ревизии видов горностаевых молей использовались следующие признаки: жилкование крыльев, швы на головной капсуле, расположение глазков, строение ротового аппарата (губные, челюстные щупики и галеа), строение тергитов брюшка, гениталий

самцов и самок, а также строение и хетотаксия гусениц, их питание и поведение; кроме того, учитывались географическое распространение и особенности мест обитания молей.

Результат ревизии показал, что семейство в старом его понимании представляет собой гетерогенный комплекс внешне близких видов. Так, например, многие роды, относимые прежними авторами в семейство *Yponomeutidae*, как *Atemelia* H.-S., *Distagmos* H.-S., *Prays* Hb., *Roeslerstammia* Zll., *Scythropia* Hb., *Wockia* Hein., *Ethmia* Hb., *Herrichia* Stgr., *Paraprays* Rbl., *Phrealcia* Chret., были исключены из него и переведены в другие семейства. Остальные 13 родов, включающие 47 видов, составили монолитное семейство горностаевых молей в новом его понимании.

Для каждого вида дается основная литература, приводится полная синонимика, весь исследованный материал, кормовые растения гусениц, распространение вида, основные признаки строения гениталий самцов и самок и их изображение. В конце работы приложены 3 таблицы с фотографиями бабочек новых и редких видов.

Автором проделана большая работа по выяснению систематического положения видов. С этой целью были переисследованы типы, просмотрен довольно большой материал, изготовлено и изучено 824 препарата гениталий; все это позволило установить 5 новых родов и 8 видов и в то же время свести в синомимы 5 родов и 12 видов.

Однако следует отметить, что сведение в синонимы к *H. padellus* L. таких видов, как *H. rorella* Hb., *H. malinella* Zll., *H. cognatella* Hb., *H. variabilis* Zll., мало обосновано. Указанные виды действительно близки по внешности, а различия в гениталиях очень тонкие, но тем не менее они постоянны (строение ункуса, саккуса и т. д.); кроме того, эти виды различаются по приуроченности к кормовым растениям, поведению, особенностям строения коконов и их расположению в гнезде. Приведенные факты еще раз указывают на необходимость при ревизии видов привлекать сведения о неполовозрелых фазах, биологии и поведении.

Хотя рецензируемая работа и претендует на охват всех палеарктических представителей семейства, однако по сути включает в основном только европейские виды и почти не затрагивает фауну Дальнего Востока, п-ова Кореи, Сев. Китая и Японии, где сосредоточено еще примерно 35—40 видов.

Несмотря на имеющиеся ошибки, неточности и неполноту охвата материала, эта работа является весьма ценной и наиболее полной сводкой по горностаевым молям. Она может быть отправной точкой для исследования молей этого семейства в СССР, и в первую очередь в Закавказье, в Средней Азии и в Приморье, а приведенные рисунки гениталий и их диагнозы позволят установить уже известные виды.

А. Загуляев.

Подписано к печати 15/III 1963 г. Бумага 70×108/16. Бум. л. 7¾. Печ. л. 15½=21.23 усл. печ. л. Уч.-изд. л. 23.69. Тираж 1585. Зак. 5. М-19259.

1-я тип. Изд. АН. СССР. Ленинград, В-34, 9 лин., дом 12

(Hymenoptera, Apidae) и солнечный свет 118
К. П. Истомина-Цветкова. Некоторые особенности поведения рабочих особей медоносной пчелы Apis mellifera L. (Hymenoptera, Apidae) 127
И. Д. Шапиро и Н. А. Вилкова. О местах откладки яиц шведской мухой Oscinella frit L. (Diptera, Chloropidae) 138
С. А. Вансулин. Заметки о блохах (Aphaniptera) северо-восточного Прикаспия, I . . 151
Н. П. Дядечко. Новый вид трипса рода Aeolothrips Hal. (Thysanoptera, Aeolothripidae) из Средней Азии 161
А. С. Данилевский. Новые виды листоверток (Lepidoptera, Tortricidae) палеарктической фауны 164
В. А. Яснош. Новые виды рода Aphelinus Dalm. (Hymenoptera, Chalcidoidea) в фауне СССР 178
М. Н. Никольская. Два новых рода афелинид (Hymenoptera, Chalcidoidea), выведенных из бамбуковой щитовки Odonaspis secreta (Ckll.) на Кавказе 186
Г. М. Длусский. Два новых вида муравьев (Hymenoptera, Formicidae) из Восточного Забайкалья 190
П. А. Лер. Обзор ктырей родов Polysarca Schin., Polysarcodes Par., Satanas Jac., Trypanoides Beck., Promachus Lw., Philodicus Lw. и Trichardopsis Oldr. (Diptera, Asilidae) фауны СССР 195
Л. В. Зимина. Мухи-большеголовки (Diptera, Conopidae) фауны СССР. Род Myopa Fabr. 211
А. Цэндсурэн. Энтомологические исследования в Монгольской Народной Республике . . 219
А. А. Махотин и Ф. Н. Правдин. Памяти Эрнеста Георгиевича Беккера (1874—1962) . 226
Т. Г. Григорьева и А. В. Ликвентов. Памяти Владимира Николаевича Старка (1899—1962) 234
С. Г. Лепнева. Памяти доктора Г. Ульмера (1877—1963) 242

Хроника

И. А. Рубцов. Совещание энтомологов при Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) в Женеве 29 октября—3 ноября 1962 г. 244

Критика и библиография

Н. Г. Олсуфьев. В. В. Шевченко. Слепни Казахстана . . 246
Г. Я. Бей-Биенко. M. Beier Orthoptera Tettigoniidae (Pseudophyllinae, 1) 247
А. К. Загуляев. Г. Фризе. Ревизия палеарктических Yponomeutidae 247

noptera, Apidae) and the sun light 118
K. P. Istomina-Tsvetkova. Some distinguishing features in the behaviour of the worker honey bee Apis mellifera L. (Hymenoptera, Apidae) . . 127
I. D. Shapiro and N. A. Vilkova. On places of egg-laying in Oscinella frit L. (Diptera, Chloropidae) 138
S. A. Vansulin. Notes on fleas (Aphaniptera) of north-western Prikasply, I 151
N. P. Djadetshko. A new species of the genus Aeolothrips Hal. (Thysanoptera, Aeolothripidae) from Middle Asia 161
A. S. Danilevsky. New species of leaf-rollers (Lepidoptera, Tortricidae) of the palaearctic fauna 164
V. A. Jasnosh. New species of the genus Aphelinus Dalm. (Hymenoptera, Chalcidoidea) in the fauna of the USSR 178
M. N. Nikolskaja. Two new genera of Aphelinidae (Hymenoptera, Chalcidoidea) bred from Odonaspis secreta (Ckll.) in the Caucasus 186
G. M. Dlussky. Two new species of ants (Hymenoptera, Formicidae) from eastern Transbaikalje 190
P. A. Lehr. The review of robber-flies of the genera Polysarca Schin., Polysarcodes Par., Satanas Jac., Trypanoides Beck., Promachus Lw., Philodicus Lw. and Trichardopsis Oldr. (Diptera, Asilidae) in the USSR 195
L. V. Zimina. The genus Myopa Fabr. (Diptera, Conopidae) in the USSR 211
A. Tzendsuren. Entomological investigations in the Mongolian People's Republic . . . 219
A. A. Makhotin and F. N. Pravdin. In memory of E. G. Becker (1874—1962) 226
T. G. Grigorjeva and A. V. Likventov. In memory of V. N. Stark (1899—1962) 234
S. G. Lepneva. In memory of dr. G. Ulmer (1877—1963) . . . 242

Chronicle

I. A. Rubzov. Conference of entomologists at the All World Public Health Organization in Geneva October 29—November 3, 1962 244

Critique and bibliography

N. T. Olsufjev, V. V. Shevtshenko. Horseflies of Kazakhstan 246
G. J. Bey-Bienko. M. Beier, Orthoptera Tettigoniidae (Pseudophyllinae, I). 247
A. K. Zagulajev. G. Friese. Revision der paläarktischen Yponomeutidae 247

2 р. 25 к.

Индекс
71803

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

1. Журнал «Энтомологическое обозрение» печатает статьи членов Всесоюзного Энтомологического общества, являющиеся результатом научных исследований по всем разделам теоретической и прикладной энтомологии. Особое внимание журнал уделяет энтомологическим проблемам, связанным с сельским хозяйством, здравоохранением и ветеринарией, а также вопросам систематики и фаунистики насекомых и паукообразных.

2. Статья не должна превышать 1 авт. листа (40 000 знаков, включая в этот объем таблицы, рисунки и список цитированной литературы). Текст статьи представляется в двух экземплярах.

3. Детально история вопроса не излагается. Во введении нужно дать лишь краткую характеристику состояния вопроса к моменту сдачи статьи в печать.

4. Изложение желательно вести по следующим пунктам: 1) Введение. Постановка вопроса и его положение в литературе. 2) Методика и материалы. 3) Описание оригинальных наблюдений или опытов. 4) Обсуждение полученных данных. 5) Выводы в виде сжато изложенных параграфов. 6) Список литературы.

5. К статье прилагается русский текст краткого резюме работы для перевода на иностранный язык с переводом специальных терминов; по возможности прилагается полный перевод резюме на один из иностранных языков (английский, немецкий, французский). Размер резюме не должен превышать $^1/_{10}$ листажа русского текста.

6. Рукописи должны быть переписаны на машинке на одной стороне листа. Страницы должны быть перенумерованы. После списка литературы следует указать учреждение, откуда работа исходит. Должны быть приложены точный адрес, фамилия, имя и отчество автора.

7. Латинский текст среди русского вписывается или на машинке, или от руки разборчивым (печатного типа) почерком.

8. Никакие сокращения слов, имен, названий, как правило, не допускаются. Допускаются лишь общепринятые сокращения мер, физических, химических и математических величин и терминов и т. п.

9. Цифровые материалы по возможности выносятся в сводные таблицы. Каждая таблица должна иметь свой порядковый номер и заглавие, указывающее на ее содержание. Сырой статистический материал не печатается.

10. Диаграммы не должны дублировать данных, приведенных в таблицах. Каждый рисунок должен быть подклеен на особый лист бумаги с полями, на которых должны быть обозначены автор, название статьи и номер рисунка.

11. Иллюстрации (рисунки, диаграммы, фотографии) должны быть пригодны для непосредственного цинкографического воспроизведения (фото — контрастные, чертежи — черной тушью пером, тени — при помощи точек или штрихов); фотографии представляются в двух идентичных экземплярах.

12. Объяснительные подписи к рисункам должны быть даны на особом листе в порядке нумерации рисунков. Место рисунков в тексте указывается карандашом на полях рукописи.

13. Первое упоминание в тексте и таблицах названия вида насекомого приводится по-русски и по-латыни, например: боярышница (Aporia crataegi L.). При дальнейших упоминаниях, если данный вид имеет общепринятое русское название, приводится лишь русское название, в противном случае — первая буква названия рода и видовое название по-латыни, например: Musca domestica L., M. domestica vicina Macq. (для подвидов).

14. Ссылка на литературу в тексте приводится так: Холодковский (1912), Браун (Brown, 1941). При первом упоминании иностранного автора приводится его фамилия в русском и латинском (в скобках) написаниях, затем в тексте фамилия пишется только по-русски; при приведении ссылок на авторов в скобках фамилии авторов пишутся в оригинальной транскрипции.

15. Список литературы должен содержать лишь цитированные в статье работы русских и иностранных авторов, располагаемые в порядке алфавита; должны быть указаны фамилии авторов, инициалы, год издания, название статьи, сокращенное название журнала, том, выпуск, издательство или место издания, страницы. Каждая работа должна быть напечатана с новой строки.

16. Редакция журнала «Энтомологическое обозрение» оставляет за собой право производить сокращения и редакционные изменения рукописей.

17. Корректура, по причинам не зависящим от Редакции, автору не предоставляется. Поэтому текст присылаемой рукописи является окончательным и должен быть тщательно приготовлен, выверен и исправлен. Никакие изменения текста (за исключением восстановления пропущенного набора текста) не могут быть использованы.

18. Авторам предоставляется 50 оттисков их статей бесплатно.