

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ВСЕСОЮЗНОЕ ЭНТОМОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО

ЭНТОМОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОЗРЕНИЕ

ТОМ XLI

1962

ВЫПУСК

1



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

Задачи советской энтомологии в свете решений XXII Съезда КПСС	3	Tasks of the Soviet Entomology in the light of the decisions of the XXII th Congress of CPSU	3
Г. Я. Бей-Биенко. Об общей классификации насекомых	6	G. J. Bey-Bienko. On the general classification of insects	6
З. Я. Агафонова. Развитие комарика <i>Stenodiplosis bromicola</i> Mar. et Ag. (Diptera, Itonididae) в связи с особенностями биологии костра (<i>Bromus inermis</i> Leyss. и <i>Bromus riparius</i> Rehm.)	22	Z. J. Agafonova. Development of the midge <i>Stenodiplosis bromicola</i> Mar. et Ag. (Diptera, Itonididae) with respect to peculiarities of the brome biology (<i>Bromus inermis</i> Leyss. and <i>Bromus riparius</i> Rehm.)	22
В. И. Бенкевич. К прогнозу массовых появлений непарного шелкопряда <i>Ocneria dispar</i> L. (Lepidoptera, Liparidae). Сообщение IV	40	V. I. Benkevitch. On the prognosis of mass emergence of the gypsy moth <i>Ocneria dispar</i> L. (Lepidoptera, Liparidae)	40
Г. А. Зинovieв. О сибирском шелкопряде <i>Dendrolimus sibiricus</i> Tshtv. (Lepidoptera, Lasiocampidae) и его паразитах в Среднем Предуралье	50	G. A. Zinovjev. On the siberian silkworm moth <i>Dendrolimus sibiricus</i> Tshtv. (Lepidoptera, Lasiocampidae) and its parasites in the Middle Urals	50
Е. В. Талалаев. О бациллоносительстве у гусениц сибирского шелкопряда <i>Dendrolimus sibiricus</i> Tshtv. (Lepidoptera, Lasiocampidae), вызванном дендробациллом	54	E. V. Talalaev. On bacilliosis in the caterpillars of the siberian silkworm <i>Dendrolimus sibiricus</i> Tshtv. (Lepidoptera, Lasiocampidae) caused by dendrobacillus	54
Э. К. Гринфелд. Возникновение и развитие аппарата для сбора пыльцы у пчелиных (Hymenoptera, Apoidea)	65	E. K. Grinfeld. Rise and development of the device for the collection of pollen in bees (Hymenoptera, Apoidea)	65
А. А. Пономарева. О пчелиных (Hymenoptera, Apoidea) — опылителях некоторых степных растений Центрального Казахстана	76	A. A. Ponomareva. On bees (Hymenoptera, Apoidea) pollinators of some steppe plants in Central Kazakhstan	76
П. И. Мариковский. О внутривидовых отношениях рыжего лесного муравья <i>Formica rufa</i> L. (Hymenoptera, Formicidae)	83	P. I. Marikovskij. On intraspecific relations of <i>Formica rufa</i> L. (Hymenoptera, Formicidae)	83
Е. И. Кальченко. К биологии комара <i>Culex pipiens molestus</i> Forsk. (Diptera, Culicidae)	94	E. I. Kaltshenko. Contribution to the biology of the mosquito <i>Culex pipiens molestus</i> Forsk. (Diptera, Culicidae)	94
Б. Л. Шура-Бура, О. И. Сухомлинова и Б. И. Исарова. Применение метода радиомаркировки к изучению способности синантропных мух перелетать водные преграды	99	B. L. Shura-Bura, O. I. Suchomlinova and B. I. Isarova. Application of the radiomarking method for studying on the ability of synanthropic flies to fly over water obstacles	99
А. Б. Гецова и Г. А. Волкова. О накоплении радиоактивных изотопов некоторыми водными насекомыми	109	A. B. Getzova and G. A. Volkova. On the accumulation of radio-active isotopes by certain aquatic insects	109
В. Н. Томилова. Энтомофауна зеленых насаждений г. Иркутска	125	V. N. Tomilova. Insect fauna of green plantings in the town Irkutsk	125
С. И. Медведев и Г. Н. Левчинская. Жуки-нарывники (Coleoptera, Meloidae) типчаково-ковыльной и полынно-типчаково-ковыльной степи левобережной Украины	142	S. I. Medvedev and G. N. Levtsinskaja. Blisterbeetles (Coleoptera, Meloidae) of the different types of steppes of the left bank Ukraine	142
К. Ф. Седых. О некоторых реликтовых насекомых южной части Тиманского кряжа	148	K. F. Sedych. On some relict insects of the southern part of Timan mountain-ridge	148

А К А Д Е М И Я Н А У К С С С Р
ВСЕСОЮЗНОЕ ЭНТОМОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО

ЭНТОМОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОЗРЕНИЕ

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР А. А. ШТАКЕЛЬБЕРГ,
ЗАМ. ГЛА. РЕДАКТОРА Г. Я. БЕЙ-ВИЕНКО

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

Т О М X L I

1 9 6 2



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. XLI
1962

Журнал выходит 4 раза в год

Адрес редакции журнала: Ленинград, В-164, Менделеевская линия, д. 1. Телефон А-1-64-34

Подписано к печати 17/III 1962 г. М-37144. Бумага 70×108/16. Бум. л. 7³/₄. Печ. л. 15¹/₂=21.23 усл. печ. л.
Уч.-изд. л. 22.95. Тираж 1665. Зак. 468.

1-я тип. Изд. АН СССР, Ленинград, В-34, 9 лин., дом 12

ЗАДАЧИ СОВЕТСКОЙ ЭНТОМОЛОГИИ В СВЕТЕ РЕШЕНИЙ XXII СЪЕЗДА КПСС

[TASKS OF THE SOVIET ENTOMOLOGY IN THE LIGHT OF THE DECISIONS OF THE
XXIIth CONGRESS OF CPSU]

XXII съезд Коммунистической партии Советского Союза единодушно принял грандиозную программу строительства коммунизма в нашей стране. Решения съезда вдохновляют всех советских людей на новые трудовые подвиги, призывают их к новым достижениям в области развития экономики, культуры и дальнейшего повышения могущества и благосостояния нашей Родины.

Программа КПСС содержит глубоко научный анализ развития современного общества, в ней разработаны теоретические и практические положения, указывающие путь построения коммунизма.

В процессе строительства коммунистического общества предстоит решить три важнейшие задачи: создать материально-техническую базу коммунизма; преобразовать социалистические производственные отношения в коммунистические; воспитать каждого советского человека в духе коммунизма.

В решении этих задач особо большая роль отводится науке. Коммунизм и наука неотделимы. Перед советскими учеными стоит задача занять передовые позиции в мировой науке и направить свои силы на решение теоретических проблем, открывающих широкие перспективы для прогресса в промышленности, сельском хозяйстве, медицине и т. д. Размах научных исследований и их связь с практической деятельностью должны достигнуть такого уровня, при котором, как отмечается в Программе, «наука станет в полной мере непосредственной производительной силой».

Направляя развитие советской науки, КПСС и Советское правительство сосредоточивают внимание в первую очередь на наиболее важных, решающих направлениях. В данное время первоочередной задачей советских ученых является разработка проблем, связанных с созданием материально-технической базы коммунизма.

Величественная программа строительства коммунистического общества ставит большие задачи и перед биологическими науками. Развитие биологии является теоретической основой для дальнейшего прогресса медицинских и сельскохозяйственных наук. В частности, энтомология и акарология — науки, которые представляет журнал «Энтомологическое обозрение», теснейшим образом связаны с практикой медицины и многих отраслей сельского хозяйства.

За прошедшие десятилетия советская энтомология добилась значительных успехов. Интенсивно изучалась богатейшая фауна СССР как по линии систематического изучения различных, в первую очередь наиболее полезных для народного хозяйства, групп насекомых и клещей, так и путем исследования фаун отдельных областей и республик. Была подвергнута тщательному изучению биология важнейших и наиболее опасных вредителей сельскохозяйственных культур и лесных пород, переносчиков болезней человека и домашних животных и разработаны эффективные методы борьбы с ними, что позволило резко снизить потери народного хозяйства от многих вредителей и свести почти до нуля заболеваемость многими трансмиссивными заболеваниями. Достигнуты определенные успехи в области подготовки энтомологических кадров различной квалификации. Работа ряда советских энтомологов была отмечена Государственными премиями СССР.

Однако успокаиваться на достигнутом нельзя. В принятой XII съездом новой Программе КПСС определена первостепенная задача советской науки — связь теоретических исследований с практическими нуждами народного хозяйства. Это в полной мере относится и к энтомологии.

Теоретические исследования в области энтомологии и акарологии не только являются основой для построения системы мероприятий по борьбе с вредными насекомыми и клещами, но имеют и немалое методическое значение, поскольку изучение биологии, экологии и эволюции этих необычайно богатых видами групп имеет важное значение для развития теоретической биологии и для выработки материалистического мировоззрения.

Важнейшими задачами сельскохозяйственной энтомологии являются создание научно обоснованной методики прогнозов массовых размножений вредных насекомых и дальнейшая разработка зональных систем истребительных и профилактических мероприятий по борьбе с ними. Постоянного пристального внимания требуют такие массовые вредители, как вредная черепашка, зерновые и подгрызающие совки, саранчевые, проволочники, стеблевой мотылек, хлопковая совка, злаковые мухи, плодовые жорки, колорадский жук, калифорнийская щитовка и многие другие, для успешной борьбы с которыми необходимо сочетание усилий научных и практических работников. Особое значение приобретает борьба с вредителями зерновых культур, поскольку увеличение производства зерна и уменьшение потерь урожая являются основой сельскохозяйственного производства.

Ряд важнейших вопросов встает перед сельскохозяйственной энтомологией в связи с освоением целинных земель в степной зоне Казахстана и Сибири, с осушением болот и распахкой пустошей в нечерноземной полосе, с введением пропашной системы земледелия и заменой малурожаемых культур более урожайными, с дальнейшим развитием искусственного орошения в засушливых районах. Таковы, например, проблемы борьбы с серой зерновой совкой, шведской мухой, проволочниками, хлопковой совкой и др.

С другой стороны, резкое увеличение посевов зернобобовых культур и гречихи требует тщательного изучения вопроса об их опылении насекомыми и дальнейшего развития пчеловодства.

Наряду с дальнейшим развитием химического метода борьбы с вредными насекомыми и необходимыми для этого апробацией и внедрением новых ядохимикатов особое внимание должно быть обращено на токсикологические вопросы, связанные с воздействием этих ядохимикатов на полезные компоненты биоценозов, а также на агротехнический и биологический методы борьбы с вредителями.

Предусмотренные в решениях съезда важнейшие мероприятия по дальнейшему рациональному развитию лесного хозяйства также требуют напряженной работы энтомологов. Необходима разработка научных прогнозов размножения таких массовых вредителей, как сибирский, сосновый и непарные шелкопряды, сосновые пилильщики, многочисленные вредители коры, стволов и семян. Особого внимания требуют борьба с вредителями молодых и охрана от вредителей ползающих лесонасаждений, а также выяснение роли этих насаждений как мест резервации сельскохозяйственных вредителей.

Огромный урон животноводству еще наносят оводы, кровососущие двукрылые и клещи. Их изучение в целях успешной борьбы с этими вредителями остается важной задачей, которая может быть решена совместной работой энтомологов, ветеринаров и зоотехников.

Велика и ответственность работников медицинской энтомологии. Актуальнейшей проблемой здесь является изучение гнуса — комплекса комаров, мошек, мокрецов и слепней, являющегося серьезной помехой

в освоении богатейших районов Севера, Сибири и Дальнего Востока, и выработка эффективных мероприятий по борьбе с ним. Особого внимания здесь заслуживает применение отпугивающих веществ — репеллентов, а также применение аэрозолей. Следует также постоянно помнить о проблеме малярии в целях предотвращения возможности ее рецидивов в отдельных районах. Значительное расширение вновь осваиваемых территорий требует дальнейших исследований природных очагов различных заболеваний, переносимых клещами, москитами, блохами и другими членистоногими на человека и сельскохозяйственных животных. Здесь также необходима комплексная работа энтомологов с работниками других специальностей.

Все эти важнейшие задачи, стоящие перед сельскохозяйственной, лесной, медицинской и ветеринарной энтомологией, требуют дальнейшего улучшения организации энтомологических исследований, тщательной координации работы, целесообразной и правильной расстановки и использования имеющихся энтомологических кадров.

Интенсивного развития и углубления заслуживают, в частности, все разделы общей энтомологии — такие, как проблема вида, систематика, фаунистика, морфология, физиология, экология, зоогеография насекомых и палеоэнтомология.

Особое внимание необходимо обратить также на подготовку энтомологов различного профиля и различной квалификации, в первую очередь в высших учебных заведениях, особенно в сельскохозяйственных и лесохозяйственных вузах и в университетах, а также на повышение квалификации имеющихся кадров путем расширения контингентов аспирантуры по энтомологии, командировок отдельных работников в центральные научно-исследовательские институты и т. п. Следует смелее выдвигать на руководящую работу молодые кадры.

Значительного улучшения требует издание энтомологической литературы. Особенно необходимо увеличить выпуск определителей по различным группам насекомых и клещей, а также справочников по вредителям разных культур как общих, так и региональных. Нужны и монографии и брошюры по биологии отдельных важнейших вредителей и мерам борьбы с ними, а также различные методические пособия. Особое значение приобретает выпуск научно-популярной литературы по разным разделам энтомологии.

В выполнении всех этих задач большую роль может сыграть наша научная общественность. Президиум Всесоюзного энтомологического общества призывает всех энтомологов нашей страны приложить все усилия для нового подъема и развития советской науки и для использования ее достижений во имя построения коммунистического общества.

Г. Я. Бей-Биенко

ОБ ОБЩЕЙ КЛАССИФИКАЦИИ НАСЕКОМЫХ ¹

[G. J. BEY-BIENKO. ON THE GENERAL CLASSIFICATION OF INSECTS]

Научная разработка классификации организмов представляет собою один из важнейших путей изучения и познания живой природы. Задача эта сложна, решается усилиями многих поколений исследователей и применительно к насекомым как к гигантской группе животных, превышающей численностью своих видов весь остальной животный и растительный мир, взятый вместе, становится особенно трудной; действительно, число известных видов насекомых превышает 800 тысяч, с каждым годом растет и все более приближается к миллиону.

Научным средством овладения таким огромным разнообразием органических форм является систематика, без которой все это разнообразие будет восприниматься как хаотическое нагромождение фактов. Систематика и ее конкретный результат — классификация — ищут и разрабатывают научные и логические критерии для познания этого почти бесконечного множества форм жизни и делают их доступными восприятию, пониманию и изучению.

О необходимости дальнейшего развития систематики и о ее задачах с особой настойчивостью не так давно говорил Е. Н. Павловский (1952), подчеркнувший существенное и в ряде случаев первостепенное ее значение в решении ряда научных и практических проблем. обстоятельный обзор работ в области систематической энтомологии в СССР за 40 лет (1917—1957) был дан А. А. Штакельбергом (1957).

Научная сторона систематических исследований должна состоять во всестороннем сравнительном изучении организмов и их таксономических объединений в статике и в эволюционной динамике. Конечная цель — построение естественной системы путем выяснения на разных таксономических уровнях совокупности свойств организмов, степени сходства и родства между ними со вскрытием и вычленением случаев сходства внешнего, или конвергентного, и специфики и направления приспособительных изменений.

Применительно к насекомым современная классификация должна основываться на анализе возможно более широкого комплекса свойств, в том числе не только морфологических, но также охватывающих и особенности онтогенеза, в частности метаморфоза, с применением принципов сравнительно-онтогенетического метода, введенного в науку А. О. Ковалевским и И. И. Мечниковым.

Недостаточная или односторонняя изученность организмов, как и пренебрежение к высказанным выше требованиям, могут повести к искаженным представлениям о тех или иных таксономических группах, к тому, что они окажутся в должной мере непознанными, своего рода «вещью в себе». И история систематики богата примерами ныне устраненных ошибочных представлений о систематическом положении и ранге многих форм насекомых и других животных.

¹ Доложено на общем собрании Всесоюзного энтомологического общества совместно с энтомологическим семинаром Зоологического института АН СССР 1 ноября 1961 г.

Очень важную часть в разработке проблем систематики и классификации составляет также логическая сторона дела. Самым существенным и вместе с тем самым замечательным ее выражением является процесс обобщения, т. е. переработка большого количества фактов, их классификация, отсеивание ненужного и сведение всего их разнообразия к ограниченному числу понятий. Применительно к классу насекомых результат этой огромной логической работы позволяет охватить все их гигантское разнообразие и сделать его доступным изучению и пониманию; действительно, все известные 800 с лишним тысяч видов сведены в классификации примерно к 40—50 высшим таксономическим категориям — отрядам и подклассам.

Важным вопросом логики является также вопрос о соотношении между категориями «форма» и «содержание». В морфологии и систематике эти категории конкретизируются как понятия «форма» и «функция». Разработка соотношения между ними составляет существо функционально-морфологического метода, позволяет вскрыть направление эволюционного процесса и дает в руки систематика ценнейшее средство для установления взаимоотношений между различными животными организмами. В руках таких выдающихся исследователей как В. О. Ковалевский, А. Н. Северцов и А. В. Мартынов этот метод дал замечательные результаты.

Наконец, важной частью систематики и классификации являются вопросы номенклатуры, которая применительно к высшим таксонам должна строиться, по нашему мнению, также на логической основе.

В целом систематика и классификация организмов должны являться научно-логической системой овладения всем их разнообразием.

СОСТОЯНИЯ ВОПРОСА О СИСТЕМЕ КЛАССА НАСЕКОМЫХ

Подразделение насекомых на высшие таксономические категории является сложной и многомерной проблемой. Она складывается из проблемы взаимоотношений первичнобескрылых (*Apterygota*) с остальными насекомыми; весьма существен вопрос о разделении крылатых (*Pterygota*) на крупнейшие объединения выше отряда; важен вопрос и о делении на отряды; наконец, нельзя игнорировать и то, как целесообразнее всего располагать высшие таксоны в линейном порядке.

В настоящее время предлагается ряд систем насекомых, в ряде случаев взаимно исключаящих друг друга. Как к ним относиться и каковые из них являются наиболее приемлемыми? — вот тот вопрос, который всякий раз задают себе все те, кто так или иначе сталкивается с различными классификационными системами насекомых. Этот вопрос неоднократно возникал и у нас по разным поводам и в последнее время в связи с предпринятой в Зоологическом институте АН СССР большой работой по составлению «Определителя насекомых европейской части СССР», в которой принимают участие многие систематики-энтомологи СССР. Возникает также и другой вопрос — нет ли в этих системах того общего и существенно ценного, а также прогрессивно нового, что могло бы быть объединено и использовано как основа для более совершенной системы? В идеале такая система должна основываться на проверенных временем принципах, впитать в себя новые прогрессивные идеи, по возможности избежать односторонности, догматизма и других недостатков имеющихся систем и в целом в наибольшей степени соответствовать современному уровню знаний о насекомых. Попытаемся с этих позиций рассмотреть состояние вопроса о классификации насекомых.

Проблема классификации насекомых естественно распадается на два коренных вопроса: о подразделении крылатых (*Pterygota*) и о таксономическом статусе и подразделении первичнобескрылых (*Apterygota*). Рассмотрим вначале первый вопрос.

Подразделение подкласса *Pterygota*. Все предлагавшиеся современные деления этого подкласса могут быть сведены к трем основным системам: 1 — системе А. В. Мартынова, 2 — разделению на отделы с неполным (*Hemimetabola*) и полным (*Holometabola*) превращением и 3 — системе Б. Н. Шванвича.

Система А. В. Мартынова (1925, 1928, 1938) заключается, как известно, в подразделении крылатых на отделы древнекрылых (*Palaeoptera*) и новокрылых (*Neoptera*) с разделением последних в свою очередь на три подотдела — *Polyneoptera*, *Paraneoptera* и *Oligoneoptera*. В целом она имеет такой вид (отряды пронумерованы арабскими цифрами, русские названия местами изменены и дополнены):

Подкласс *Pterygota* — крылатые

I. Отдел *Palaeoptera* — древнекрылые

1. *Odonata* — стрекозы
2. *Ephemeroptera* — поденки

II. Отдел *Neoptera* — новокрылые

а. Подотдел *Polyneoptera* — многожилковые

Надотряд *Blattopteroidea* — тараканообразные

3. *Blattodea* — таракановые
4. *Mantodea* — богомолы
5. *Isoptera* — термиты

Надотряд *Orthopteroidea* — прямокрылообразные

6. *Orthoptera* — прямокрылые
7. *Phasmodea* — палочники
8. *Plecoptera* — веснянки
9. *Embiodea* — эмбии

Надотряд *Dermapteroidea* — ухверткообразные

10. *Dermaptera* — ухвертки
11. *Hemimerodea* — гемимеровые

б. Подотдел *Paraneoptera* — паранеоптеры

Надотряд *Corrodentia* — сеноедообразные

12. *Thysanoptera* — трипсы
13. *Psocoptera* — сеноеды
14. *Zoraptera* — зорapterы
15. *Mallophaga* — пухоеды
16. *Anoplura* — вши

Надотряд *Rhynchota* — хоботные

17. *Homoptera* — равнокрылые
18. *Hemiptera* — клопы

в. Подотдел *Oligoneoptera* — маложилковые, или высшие

19. *Coleoptera* — жуки
20. *Strepsiptera* — веерокрылые
21. *Siphonaptera* — блохи
22. *Megaloptera* — вислокрылки
23. *Rhaphidioptera* — верблюдки
24. *Neuroptera* — сетчатокрылые
25. *Mecoptera* — скорпионовые мухи

26. *Diptera* — двукрылые
27. *Hymenoptera* — перепончатокрылые
28. *Trichoptera* — ручейники
29. *Lepidoptera* — чешуекрылые

Идея Мартынова о подразделении крылатых на отделы древнекрылых и новокрылых основана на функционально-морфологическом анализе крыльев как органа полета. Древнекрылые, сохранившиеся ныне лишь в виде отрядов поделок и стрекоз и в палеозойскую эпоху представленные серией других, затем нацело вымерших отрядов, не способны укладывать крылья вдоль тела: в покое крылья у них распластаны в стороны или приподняты вверх. Морфологически это связано с отсутствием на крыльях югальной области и более простым сочленением их с грудью посредством лишь одного аксиллярного склерита. Новокрылые, наоборот, способны укладывать крылья вдоль тела, что морфологически сопряжено с образованием на крыльях югальной области и усложнением сочленения их с грудью через дополнительные тергалные склериты, расположенные у основания продольных жилок. Благодаря этому тело насекомых в покое приобрело компактность и обтекаемость, что явилось важнейшим прогрессивным преобразованием крылатых по принципу ароморфоза и открыло перед ними широкие возможности для эволюционного развития, способствовало их расцвету и дифференциации на многочисленные отряды. Вместе с тем, по Мартынову, новокрылые представляют собою не производное древнекрылых, а особую самостоятельную, оказавшуюся более прогрессивной, ветвь развития.

Система Мартынова явилась крупным научным обобщением, получила широкое распространение и в том или ином виде оказалась принятой в ряде последующих классификационных схем — Брэдли (Bradley, 1946), Жаннеля (Jeannel, 1949), Росса (Ross, 1955), Иммса (Imms, 1957) и других.

Первый из них, однако, переименовывает *Pterygota* на *Ptilota* и соответственно древнекрылых и новокрылых — на *Paleoptilota* и *Neoptilota*. В целом система Брэдли имеет без вымерших отрядов такой вид (даются только латинские названия):

Подкласс *Ptilota*

I. Отдел *Paleoptilota*. Отряды: *Plectoptera* (= *Ephemeroptera*) и *Odonata*.

II. Отдел *Neoptilota*. Надотряд *Perlodea* с отрядами: *Plecoptera*, *Embiaria*, *Dermaptera*.

Надотряд *Orthopteroidea* с отрядами: *Protorthoptera* (с подотрядом *Grylloblattaria*), *Dictyoptera* (с подотрядами *Mantaria* и *Blattaria*), *Isoptera*, *Phasmataria*, *Saltatoria*.

Надотряд *Oligonephridia* с отрядами: *Copeognatha* (с подотрядами *Parapsocida*, *Eupsocida* и *Zoraptera*), *Anoplura* (подотряды *Mallophaga* и *Siphunculata*), *Thysanoptera*, *Hemiptera* (подотряды *Homoptera* и *Heteroptera*).

Надотряд *Holometabola* с отрядами: *Neuroptera* (подотряды *Megaloptera*, *Rhaphidaria* и *Planipennia*), *Coleoptera*, *Mecoptera*, *Diptera*, *Siphonaptera*, *Zeugloptera*, *Trichoptera*, *Lepidoptera*, *Hymenoptera*.

В этой системе обращают на себя внимание три существенных обстоятельства: более широкая, нежели у Мартынова и других предшествующих авторов, концепция надотряда *Orthopteroidea*, не включающего в себя лишь отряды веснянок, эмбий, ухверток; объединение в надотряде *Oligonephridia* всех *Paraneoptera* Мартынова; придание группе насекомых с полным превращением (*Holometabola*, или подотдел *Oligoneoptera* Мартынова) также ранга надотряда. Нельзя считать обоснованным включение зораптер (*Zoraptera*) в отряд сеноедов (*Copeognatha*, или *Psocoptera*), как и вообще в надотряд *Oligonephridia*, ввиду того что зораптеры имеют,

подобно *Orthopteroidea* церки, грызущие ротовые органы, паноистический тип яйцевых трубочек и другие признаки. Уменьшенное же число мальпигиевых сосудов (всего 6) и концентрация брюшной нервной цепочки (3 грудных узла и лишь 2 брюшных, из которых первый расположен в груди) (Bradley, 1946; Obenberger, 1955; Imms, 1957) являются, быть может, следствием очень малых размеров тела — менее 3 мм.

Классификационная схема Жаннеля (Jeannel, 1949) характеризуется подразделением всех крылатых на отделы *Palaeoptera*, *Polyneoptera*, *Oligoneoptera* и *Paraneoptera*. Следовательно, здесь устранен отдел *Neoptera*, а его трем подотделам придан ранг отделов. Второй особенностью является положение *Oligoneoptera*, т. е. насекомых с полным превращением, между *Polyneoptera* (ортоптероидные насекомые) и *Paraneoptera*; благодаря тому, что *Oligoneoptera* начинаются с отряда жесткокрылых (*Coleoptera*), ортоптероиды оказались сближенными с последними. Весь подкласс *Pterygota* подразделен вместе с ископаемыми на 14 надотрядов и 36 отрядов.

Классификационная схема Росса (Ross, 1955) в сущности повторяет систему Мартынова (хотя и без ссылок на последнего, что, впрочем, имеет место и у Брэдли), но трем подотделам *Neoptera* даны более рациональные названия — по основному отряду, а именно: ортоптероидные (5 отрядов), гемиптероидные (5) и невроптероидные (10) отряды. Однако отряд веснянок (*Plecoptera*) остался вне этих объединений. Всего вместе с двумя отрядами *Palaeoptera* в этой классификации предусмотрено только 23 рецентных отряда за счет объединения части отрядов, особенно ортоптероидных и гемиптероидных. В целом, как и в предыдущих классификациях, здесь произведено объединение *Neoptera* в очень крупные серии отрядов, равноценных подотделам Мартынова.

Наиболее яркое свое развитие система Мартынова нашла в недавно опубликованной классификации его последователя — Б.-Б. Родендорфа (Родендорф, Беккер-Мигдисова, Мартынова и Шаров, 1961). Она является синтезом наших современных знаний о *Pterygota* и учитывает успехи в изучении ископаемых групп, особенно значительные в СССР. В этой классификации отделы Мартынова обозначены инфраклассами, а подотделы — когортами (см. также Родендорф, 1959). В целом она представляет собою следующее (знаком † отмечены вымершие отряды):

Подкласс *Pterygota*

I. Инфракласс *Palaeoptera*.

1. Надотряд *Palaeodictyopteroidea*. Отряды: † *Palaeodictyoptera*, *Ephemeroptera*, † *Archodonata*, † *Eubleptodea*.

† 2. Надотряд *Megasecopteroidea*. Отряды: † *Megasecoptera*, † *Diaphanopteroidea*, † *Campylopteroidea*.

3. Надотряд *Odonatoidea*. Отряд *Odonata*.

II. Инфракласс *Neoptera*.

† Когорта *Archaeoneoptera*. Отряд † *Archaeoptera*.

Когорта *Polyneoptera*.

4. Надотряд *Blattopteroidea*. Отряды: *Blattodea*, *Pro-toblattodea*, *Mantodea*, *Isoptera*.

5. Надотряд *Dermapteroidea*. Отряды: † *Protelytroptera*, *Dermaptera*, *Hemimerodea*.

6. Надотряд *Plecopteroidea*. Отряды: † *Paraplecoptera*, *Plecoptera*, † *Miomoptera*, *Embiodea*.

7. Надотряд *Orthopteroidea*. Отряды: † *Protorthoptera*, *Orthoptera*, † *Glosselytroidea*, † *Caloneuroidea*, *Grylloblattodea*, *Phasmoda*.

К о г о р т а *Paraneoptera*.8. Н а д о т р я д *Rhynchota*. Отряды: *Homoptera*, *Heteroptera*.9. Н а д о т р я д *Psocopteroidea*. Отряды: *Psocoptera*, *Zoraptera*.10. Н а д о т р я д *Pseudorhynchota*. Отряды: *Mallophaga*, *Rhynchophthiraptera*, *Anoplura*.11. Н а д о т р я д *Thysanopteroidea*. Отряд *Thysanoptera*.К о г о р т а *Oligoneoptera*.12. Н а д о т р я д *Coleopteroidea*. Отряды: *Coleoptera*, *Strepsiptera*.13. Н а д о т р я д *Neuropteroidea*. Отряды: *Megaloptera*, *Rhaphidoptera*, *Neuroptera*.14. Н а д о т р я д *Mecopteroidea*. Отряды: *Mecoptera*, *Trichoptera*, *Zeugloptera*, *Lepidoptera*, *Diptera*, *Aphaniptera*.15. Н а д о т р я д *Hymenopteroidea*. Отряд *Hymenoptera*.

Таким образом, в системе Родендорфа число отрядов *Pterygota* доведено до 46, а число надотрядов — до 15. Нам представляется, что здесь допущено слишком дробное понимание надотрядов. В результате нарушена логика обобщения и в ряде случаев утрачен отличительный критерий между таксонами надотряд и отряд. Действительно, если учесть, что *Zoraptera* обладают ортоптероидными свойствами и должны быть перенесены в когорту *Polyneoptera* (см. выше, стр. 9—10), то в системе Родендорфа 4 надотряда (*Odonatoidea*, *Psocopteroidea*, *Thysanopteroidea*, *Hymenopteroidea*) оказались представленными каждый единственным отрядом.

Однако только первый из перечисленных надотрядов (*Odonatoidea*) является резко обособленным объединением, отличающимся серией весьма характерных признаков. Совсем другое положение с остальными тремя надотрядами и представляемыми ими отрядами. *Psocoptera* имеют ряд общих черт с *Mallophaga*, а *Thysanoptera* являются лишь специализированной группой, составляющей естественное целое с названными и близкими к ним отрядами (см. стр. 13, 14, 16). Что касается отряда *Hymenoptera*, то по ряду оснований он должен быть причислен к мекоптероидным отрядам, о чем будет сказано ниже (см. стр. 16).

Нечто сходное получилось и в тех случаях, когда надотряды объединяют очень близкие между собой отряды, рассматриваемые и теперь частью авторов лишь в качестве подотрядов; таковы *Blattodea* и *Mantodea*, *Dermaptera* и *Hemimerodea*, *Homoptera* и *Heteroptera*, *Mallophaga* и *Anoplura*. Если оставаться на позиции этих авторов, то и здесь часть надотрядов оказалась образованной из одного широко понимаемого отряда.

С другой стороны, некоторые надотряды, объединяющие близко родственные отряды, разбавлены резко уклоняющимися или промежуточными по своему положению отрядами (*Embioptera*, *Phasmodea*, *Grylloblattodea*, *Protoblattodea*, *Protelytroptera*). В результате границы между надотрядами стали нечеткими, и в целом слишком дробное подразделение привело к разобщению естественных комплексов отрядов, объединенных многими существенными общими чертами, на ряд трудно характеризуемых, иногда рыхлых групп, названных надотрядами. Особенно в сильной степени эта раздробленность выражена среди ортоптероидного (когорты *Polyneoptera*) и гемиптероидного (когорты *Paraneoptera*) комплексов, каждый из которых оказался разделенным на 4 надотряда.

Очевидно, таксону «надотряд» в системе Родендорфа, как впрочем и в значительной мере и в исходной системе Мартынова и у Жаннеля, придано значение скорее филогенетического комплекса, отражающего близкородственные связи, нежели качественные различия. Другими словами,

у названных авторов филогенетические основания оказались преобладающими над критериями таксономическими. Между тем филогения и систематика не идентичны друг другу (ср. Родендорф, 1959; Шаров, 1959, и др.) и, говоря словами первого из названных авторов, «филогенез устанавливает родственные отношения, но не учитывает глубину различий, поэтому не может подменить систему».

Нам представляется, что применение в систематике таксона «надотряд» может быть оправдано лишь в том случае, если он будет объединять резко обособленные комплексы родственных отрядов, отличающиеся от других комплексов совокупностью особенностей морфологии, анатомии и онтогенеза; практически надотряды должны различаться между собою не менее, а в принципе даже более резко, чем отряды. Такая концепция таксона «надотряд» исходит из того бесспорного положения, что чем выше ранг таксонов, тем шире качественный разрыв между ними. Указанным условиям отвечают в рассмотренных нами случаях лишь когорты *Polyneoptera* и *Paraneoptera*: первая из них идентична надотряду *Orthopteroidea* в нашем понимании (Бей-Биенко, 1961), а вторая — надотряду *Hemipteroidea* в его новом понимании; их характеристика дана ниже (см. стр. 15—16).

Возвращаясь в целом к системе Мартынова, как и к рассмотренным ее модификациям, следует подчеркнуть, что в них морфологии крыльев придается роль исключительного доминирующего признака. Бесспорно, крылья являются органом первостепенного значения и весьма специфичным для насекомых, технически удобны для изучения и нередко представляют собою единственный палеонтологический объект исследования. Мартынов вскрыл новые функционально-морфологические свойства этого органа и еще более расширил роль «крылового критерия» в классификации насекомых; но в этом заключается и сильная, и одновременно слабая сторона его системы — она страдает односторонностью и игнорирует давно сложившееся, проверенное временем разделение крылатых на насекомых с неполным (*Hemimetabola*) и полным (*Holometabola*) превращением.

Разделение крылатых насекомых на *Hemimetabola* и *Holometabola* обосновывается не только известными отличиями личинок и числом фаз развития, но и рядом других особенностей. Прежде всего следует отметить, что, по современным представлениям, оба типа превращения — неполное и полное — является двумя самостоятельными ветвями эволюции, идущими от примитивного метаморфоза *Apterygota* (Гиляров, 1949, 1957 и др.; Захваткин, 1953), названного А. Г. Шаровым (1953, 1957а, 1957б) протометаболией, но в сущности уже имеющего свой термин — эпиморфоз.

Дальнейшие отличия заключаются в обогащении яйца *Hemimetabola* питательным материалом, в двойном образе жизни *Holometabola* с резкой эколого-биологической дифференциацией личинки и имаго (Гиляров, 1945, 1949, 1957), в особенностях гормональной регуляции (Ross, 1955; Новак, 1961, и др.); с последней, видимо, связано широкое распространение явления неотении у *Hemimetabola*.

Наконец, палеонтологические данные свидетельствуют о глубокой древности разделения крылатых насекомых на *Hemimetabola* и *Holometabola* — первые были обильны уже в каменноугольном периоде, а вторые в лице отряда *Mecoptera*, видимо, лишь немного отстали в своем появлении от предыдущих, обнаружены в небольшом числе также в каменноугольном периоде и уже в пермском достигли разнообразия (Родендорф, Беккер-Мигдисова, Мартынова и Шаров, 1961).

Очевидно, необходимость разделения крылатых на эти два отдела бесспорна. Вместе с тем на основе системы Мартынова легко и естественно может быть восстановлено это подразделение: его подотделы, или когорты *Polyneoptera* и *Paraneoptera*, соответствуют всем прежним *Hemimetabola* без древнекрылых (*Palaoptera*), а *Oligoneoptera* целиком совпадают с *Holometabola*. Следовательно, восстанавливая в системе Мартынова эти два

подразделения, мы в сущности заменяем его несколько абстрактные понятия весьма реальными и давно установившимися категориями.

Одна из попыток синтезировать оба эти классификационные принципа принадлежит Иммсу (Imms, 1957). Его деление крылатых таково:

Подкласс *Pterygota*

I. Отдел *Exopterygota* (= *Hemimetabola*).

Палеоптерные отряды: *Ephemeroptera*, *Odonata*.

Ортоптероидные отряды: *Plecoptera*, *Grylloblattodea*, *Orthoptera*, *Phasmida*, *Dermaptera*, *Embioptera*, *Dictyoptera*, *Isoptera*, *Zoraptera*.

Гемиптероидные отряды: *Psocoptera*, *Mallophaga*, *Siphunculata*, *Hemiptera*, *Thysanoptera*.

II. Отдел *Endopterygota* (= *Holometabola*).

Панорпоидный комплекс (отрядов): *Neuroptera*, *Mecoptera*, *Lepidoptera*, *Trichoptera*, *Diptera*, *Siphonaptera*.

Hymenoptera.

Coleoptera.

Strepsiptera.

В этой классификации древнекрылые (*Palaeoptera*) не выделены в самостоятельный таксон, а рассматриваются лишь как «палеоптерные отряды» отдела с неполным превращением; следовательно, для нее характерен примат деления по способу превращения. Справедливо ли это? Нам представляется, что вопрос о примате того или иного принципа может быть решен в том случае, если будет установлено, какое деление крылатых филогенетически возникло раньше. Ответ на этот вопрос в настоящее время, к счастью, уже может быть дан: только что было описано первое крылатое девонское насекомое из *Neoptera*, выделенное в особый отряд *Archaeoptera* (Родендорф, 1961). Таким образом, дифференциация *Pterygota* на *Palaeoptera* и *Neoptera* имела место уже в девоне, тогда как единичные первичные *Holometabola* известны из каменноугольного периода (см. выше) и только в перми достигли заметного разнообразия, когда к *Mecoptera* присоединился и отряд *Coleoptera* (Родендорф, Беккер-Мигдисова, Мартынова и Шаров, 1961). Очевидно, разделение крылатых на древнекрылых и новокрылых должно предшествовать делению по способу превращения.

Одну из недавних систем, в которой крылатые делятся лишь по способу превращения, представляет собою система Я. Обенбергера (Obenberger, 1955). Следовательно, названный автор вернулся по существу к старому принципу классификации, широко практиковавшемуся еще до А. Гандлирша (Handlirsh) и А. В. Мартынова.

Рассмотрим в заключение систему Б. Н. Шванвича (1946, 1948, 1949, 1959). Наиболее законченный вид она получила в его посмертно изданном учебнике «Введение в энтомологию» (1959). Основным критерием в его классификации был избран мышечный аппарат крыльев, или крыловой мотор. Главные крыловые мышцы у большинства крылатых состоят из двух систем мышц — продольных, выполняющих функцию опускателей крыльев; и дорсовентральных, играющих роль поднимателей гребной части крыльев; этот тип крылового мотора является, следовательно, перекрестномышечным. Другой тип мотора характерен для стрекоз (*Odonata*) — у них продольные мышцы рудиментарны, и опускание крыльев совершается с помощью сильно развитых плейральных мышц, располагающихся отвесно, как и дорсовентральные; этот тип крылового мотора обозначен как прямомышечный.

Следующим обстоятельством является представление о том, что гомомность передних и задних крыльев (и их мотора) как метамерных органов является морфологически примитивным состоянием и общая эволю-

ция летательного аппарата идет по пути преобладания одной пары крыльев над другой, что совершенствует летательные свойства насекомых. В одном случае ведущая роль при полете переходит к передней паре, задняя пара нередко соединяется с передней различными сцепочными приспособлениями и уменьшается в размерах; возникает функциональная двукрылость со все возрастающим усилением мотора передних крыльев. Высшим этапом процесса является утрата задних крыльев и возникновение морфологической двукрылости, свойственной отряду *Diptera*. Другое направление эволюции сопровождается усилением в полете роли задних крыльев, тогда как передние крылья все более утрачивают летательную функцию и приобретают покровную, т. е. превращаются в конечном итоге в надкрылья. Это состояние характерно для отрядов жесткокрылых (*Coleoptera*), прямокрылых (*Orthoptera*) и их родичей.

Основываясь на изложенных принципах и учитывая также особенности ротового аппарата и метаморфоза Шванвич подразделил крылатых следующим образом:

Подкласс *Pterygota*

I. Отдел *Orthomyaria* — прямомышечные.

1. *Libelluloidea* — либеллюлоидный комплекс. Отряд *Odonata*.

II. Отдел *Chiastomyaria* — перекрестномышечные.

а. Подотдел *Anteromotoria* — переднемоторные.

2. *Ephemeroidea* — эфемероидный комплекс. Отряд *Ephemeroptera*.

3. *Hemipteroidea* — гемиптероидный комплекс. Отряды: *Psocoptera*, *Hemiptera*, *Thysanoptera*, *Phthiraptera*.

4. *Panorpoidea* — панорпоидный комплекс. Отряды: *Neuroptera*, *Mecoptera*, *Trichoptera*, *Hymenoptera*, *Lepidoptera*, *Diptera*, *Aphaniptera*.

б. Подотдел *Posteromotoria* — заднемоторные.

5. *Coleopteroidea* — колеоптероидный комплекс. Отряды: *Coleoptera*, *Strepsiptera*.

6. *Orthopteroidea* — ортоптероидный комплекс. Отряды: *Blattoptera*, *Phasmoptera*, *Orthoptera*, *Dermaptera*, *Plecoptera*, *Isoptera*, *Embioptera*.

Система Шванвича, как и система Мартынова, основывается на функционально-морфологическом анализе важнейшего и характерного органа насекомых — крыльев. Его комплексы отрядов являются естественным сочетанием родственных групп насекомых, в той или иной мере принимавшихся прежними исследователями. Его идея об общем направлении эволюции крылового аппарата по пути функциональной, а затем морфологической двукрылости подтверждается совокупностью известных данных и близка к почти одновременно выдвинутой Родендорфом (1943, 1949) идее диптеризации; эта закономерность, которая может быть обозначена как принцип диптеризации, или принцип Родендорфа—Шванвича, представляет собою один из частных примеров известного принципа олигомеризации В. А. Догеля (1954). В целом Шванвич внес в классификацию крылатых насекомых новый существенный критерий.

Однако его классификация не может быть принята ввиду совершенно искусственного противопоставления отряда стрекоз всем остальным крылатым насекомым: было показано, что крыловой мотор стрекоз произошел от исходного перекрестномышечного мотора (Clark, 1940; Шванвич, 1948). Нельзя также согласиться и с линейным расположением его комплексов в отделе *Chiastomyaria*. Тенденция к функциональной двукрылости,

как показал Родендорф (1949), в ряде случаев возникала независимо и конвергентно, вследствие чего не может быть основным критерием для сближения комплексов между собою. Примером такой искусственности является объединение естественных комплексов *Coleopteroidea* и *Orthopteroidea* в одном подотделе заднемоторных (*Posteromotoria*); впрочем их сближение допускали и другие авторы, например Жаннель (см. выше).

Итак, анализ трех основных современных систем подкласса *Pterygota* показал, что каждая из них предлагается или рассматривается отдельно от других и вместе с тем содержит ценные принципы, проверенные временем или совокупностью известных фактов. Этими принципами являются разделение крылатых на древнекрылых и новокрылых, далее деление по способу превращения и, наконец, объединение родственных отрядов на основе совокупности свойств, в том числе и крылового аппарата, в крупные естественные комплексы. Таким комплексам целесообразно придать ранг надотряда (см. стр. 12), понимаемого здесь шире, нежели некоторыми предшествующими авторами (Мартынов, 1928, 1938; Weber, 1938; Jeannel, 1949, и др. Родендорф 1961, и др.). Этими надотрядами являются:

а. **Ephemeroidea**. Крылья сетчатые, обычно в числе двух пар с преобладанием передней пары над задней, иногда задняя пара совсем не развита (переднемоторные, перекрестномышечные). Брюшко с парой длинных многочленистых церков и нередко со сходным с ними непарным хвостовым придатком (так называемый каудальный филамент). Превращение неполное, имаго при переходе в половозрелое состояние линяет.

Единственный рецентный отряд поденок (*Ephemeroptera*) является безусловно самым примитивным из современных *Pterygota*, отличаясь линькой во взрослом состоянии и присутствием у личинок и имаго, подобно *Thysanura*, срединного хвостового брюшного придатка.

б. **Odonatoidea**. Крылья сетчатые в числе двух пар, обе пары почти одинаковые (двумоторные, прямомышечные). Ротовые органы грызущие. Брюшко с парой нечленистых церков и у ♀ нередко с первичным яйцекладом; личинки могут иметь также непарный хвостовой придаток. Превращение неполное.

Единственный отряд — стрекозы (*Odonoptera*) совмещает черты примитивности (отсутствие югальной области, присутствие церков, нередко истинного яйцеклада и у части личинок непарного хвостового придатка) и высокой специализации (прямомышечный двумоторный крыловой аппарат с совершенным полетом, вторичный копулятивный орган ♂ на 2-м сегменте брюшка и пр.).

в. **Orthopteroidea**. Передние крылья обычно превращены в надкрылья или лишены летательной функции (заднемоторные или частью двумоторные). Ротовой аппарат типично грызущий; усики многочленистые, длинные, лишь у специализованных групп короткие и с уменьшенным числом члеников; глазки, если есть, развиты и у личинок. Брюшко всегда с церками, у ♀ нередко с первичным яйцекладом, у ♂ 9-й стернит иногда с грифельками. Брюшная нервная цепочка со многими ганглиями, мальпигиевы сосуды многочисленные, лишь у специализованных групп сокращены до 2—6 трубочек, яйцевые трубочки паноистического типа. Зародышевые оболочки образуются из круговой складки внезародышевой blastodermy с последующим смыканием ее (Шаров, 1957а). Превращение неполное, без усложнений.

Сюда относятся до 11 рецентных отрядов во главе с прямокрылыми (*Orthoptera*) и до 7 вымерших отрядов. По грызущим ротовым органам, явственному эпикраниальному шву, присутствию церков и по паноистическим яйцевым трубочкам к этому надотряду необходимо отнести и своеобразный отряд *Zoraptera*, обладающий, однако, чертами переходными к надотряду *Hemipteroidea* и несомненно отделенно родственный сеноедам (*Psocoptera*); однако некоторая филогенетическая близость с послед-

ними не имеет решающего значения и не устраняет резких отличий по комплексу ортоптероидных признаков.

г. **Hemipteroidea**. Крылья обычно две пары с более развитой передней парой (переднемоторные), но иногда возникает морфологическая двукрылость. Ротовой аппарат сосущий либо специализованный грызущий; усики с тенденцией к уменьшению их длины и числа члеников; глазки, если есть, развиты только у имаго. Брюшко лишено церков и грифельков. Брюшная нервная цепочка сконцентрирована; брюшко без или лишь с одним ганглием; мальпигиевы сосуды в числе 2—6; яйцевые трубочки лишь у *Mallophaga* паноистического типа. Зародышевые оболочки образуются после погружения хвостового отдела, а затем всего зародыша внутрь яйца и последующего перемещения на это место головного отдела со смыканием здесь внезародышевой бластодермы (Шаров, 1957а). Превращение неполное, иногда усложненное (гиперэпиморфоз).

В этом надотряде объединяются 6 отрядов (*Psocoptera*, *Mallophaga*, *Anoplura*, *Homoptera*, *Hemiptera*, *Thysanoptera*). Из них сеноеды (*Psocoptera*) имеют черты сходства с *Orthopteroidea* по грызущим, хотя и специализованным, ротовым органам и развитому эпикраниальному шву; обращает также внимание сильное развитие у сеноедов задненаличника (*postclypeus*), что свойственно как наиболее примитивным современным тараканам (*Polyphaginae* и близкие группы), так и части *Homoptera* (*Cicadina*). Сеноеды вместе с тем имеют сходный с *Mallophaga* гипофаринкс и сильно удлинненные внутренние лопасти максилл — лацинии, погруженные основанием в голову; последнее обстоятельство указывает на сходство с ротовым аппаратом *Homoptera* и *Hemiptera*, максиллярные стилеты которых также сильно погружены своим основанием и гомологизируются с лациниями (Шванвич, 1949 : 132). Некоторое сходство *Psocoptera* с *Orthopteroidea* и известная филогенетическая близость первых к отряду *Zoraptera* подкрепляются также одинаковым типом превращения у надотрядов *Orthopteroidea* и *Hemipteroidea*.

д. **Coleopteroidea**. Передние крылья превращены в надкрылья или редуцированы, полет совершается с помощью задних крыльев (функционально двукрылые, заднемоторные). Ротовые органы типично грызущие, переднегрудь обычно сильно развита, брюшко лишено церков и первичного яйцеклада. Зародышевые оболочки образуются как у *Orthopteroidea*. Превращение полное, личинки всегда без брюшных ног.

Сюда относятся только 2 отряда — *Coleoptera* и *Strepsiptera*.

е. **Mecopteroidea**. Лишь низшие группы обычно с двумя парами сходно развитых крыльев (бимоторные) и несовершенным полетом, все остальные функционально или морфологически двукрылые (переднемоторные). Ротовой аппарат грызущий или в виде хоботка, переднегрудь слабо развитая, лишь у низших групп более сильная; брюшко ♀ иногда с видоизмененным или рудиментарным первичным яйцекладом. Зародышевые оболочки образуются как у *Coleopteroidea* и *Orthopteroidea*. Превращение полное, личинки могут быть полиподиальными — с брюшными ногами.

К этому надотряду относятся все остальные отряды насекомых с полным превращением — от *Neuroptera* и близких к ним до *Hymenoptera* и *Diptera*. Наибольшее возражение может вызвать присоединение к этому комплексу отряда *Hymenoptera*, однако личинки низших представителей отряда (*Phytophaga*) имеют брюшные ноги подобно личинкам *Lepidoptera* и *Mecoptera*, а имаго последних имеют иногда рудиментарный первичный яйцеклад, хорошо развитый или превращенный в жало у многих *Hymenoptera*. Наконец недавняя палеонтологическая находка в мелу жалоносного перепончатокрылого с остатками мекоптероидного жилкования (Шаров, 1957в; Мартынова, 1959) должна устранить сомнения в правильности отнесения перепончатокрылых в надотряд *Mecopteroidea*.

П о л о ж е н и е *Apterygota*. В настоящее время большинство исследователей пришло к единодушному заключению о том, что подкласс

Apterygota, подразделяющийся на отряды *Protura*, *Collembola*, *Diplura* и *Thysanura*, представляет собой гетерогенное образование (Bradley, 1946; Гиляров, 1949; Захваткин, 1953; Шаров, 1953, 1959; Remington, 1955; Tuxen, 1956; Handschin, 1958, и др.). Рассмотрим эти отряды по отдельности.

Бесспорным является вопрос об отряде щетинохвосток (*Thysanura*), который из всех *Apterygota* ближе всего примыкает к подклассу *Pterygota* (Шаров, 1953, 1959; Imms, 1957). Недавно также открыт близкий палеозойский отряд *Monura* (Шаров, 1957г). Оба эти отряда объединяются рядом общих признаков: голова с развитыми членистыми усиками, фасеточные глаза обычно есть, туловище из 14 сегментов с членистым хвостовым придатком, 3 первых сегмента с хорошо развитыми ногами, последующие сегменты с грифельками и т. д.

Отряд ногохвосток (*Collembola*) совмещает в себе черты большого своеобразия (6-члениковое брюшко с прыгательной вилкой на 4-м сегменте, отсутствие на ногах истинных тарзальных сегментов, отсутствие мальпигиевых сосудов и др.) в сочетании с признаками, с одной стороны, истинных насекомых (план строения ротовых органов, расчленение туловища на трехчленистую грудь и брюшко, 3 пары грудных ног и др.), а с другой — многоножек-симфил (*Symphyla*) (присутствие постантентального органа, гонады с боковым гермарием и др.).

Это своеобразие ногохвосток делает весьма трудным вопрос об их систематическом положении и таксономическом ранге. Некоторые авторы (Weber, 1938; Chen, 1955; Imms, 1957, и др.) все же считают целесообразным оставить их в классе насекомых, другие (Bradley, 1946; Гиляров, 1949; Шаров, 1953, 1959; Handschin, 1958, и др.) высказываются за выделение или выделяют в отдельный класс.

Весьма своеобразен и отряд бессяжковых (*Protura*), характеризующийся отсутствием усиков, положением полового отверстия позади 11-го сегмента брюшка и примитивным способом превращения — анаморфозом, свойственным, как известно, классам многоножек и части других членистоногих. На этом основании Берлезе (Berlese, 1909) выделил их в особый класс *Myrientomata* и ряд последующих авторов — сторонников разделения прежних *Apterygota* (см. выше) — придерживается сходной точки зрения. Однако отсутствие усиков, по всей вероятности, является вторичным признаком, как у личинок ряда *Holometabola*.

Что касается оставшегося отряда двухвосток (*Diplura*), то их систематическое положение и ранг не вызывали возражений у ряда авторов. Так, некоторые рассматривали их либо в качестве подотряда *Thysanura* (Шванвич, 1949, 1959, и др.), либо как близкий к ним отряд (Weber, 1938; Bradley, 1946, и др.). Однако эта точка зрения является поверхностной, и в действительности двухвостки отличаются от *Thysanura* погруженными ротовыми органами (отсюда их второе название — *Entognatha*), иной мускулатурой усиков (Imms, 1939), необычными особенностями дыхательной системы (3—4 пары грудных дыхалец) и пр. На этом основании некоторые авторы выделяют их в особый класс (Handschin, 1958; Шаров, 1959), хотя есть мнение и о возможности их оставления в классе насекомых (Chen, 1955; Imms, 1957, и др.).

В целом в отношении отрядов *Collembola*, *Protura* и *Diplura* вырисовались две противоположные точки зрения — одна за оставление их в классе насекомых, другая за выделение. Среди сторонников последней есть авторы, которые в связи с этим вносят коренные изменения в систему трахейных (*Tracheata*), повышая таксономический ранг *Pterygota* до класса и рассматривая названные отряды либо совместно с «многоножками» *Symphyla* в составе особого класса *Labiata* (Remington, 1955), либо в виде отдельных классов (Handschin, 1958). Оба эти автора вместе с тем выделяют указанные отряды вместе с серией классов «многоножек» в самостоятельную секцию подгипа *Tracheata*, противопоставляемую секции

насекомых собственно; последнюю они разделяют на два класса — *Thysanura* и *Pterygota*. Таким образом, даже щетинохвостки (*Thysanura*) оказались выделенными в особый класс.

Нам представляется такое решение вопроса крайне односторонним и чрезмерным, не учитывающим того, что в оценке систематического положения и ранга рассматриваемых отрядов надо не только учитывать черты отличия от крылатых насекомых, но и черты сходства с ними. Расчленение туловища на самостоятельные тагмы — трехчленистую грудь и многочленистое брюшко, а также 3 пары сильно развитых грудных ног, резко отличных по строению и функции от имеющихся остатков брюшных конечностей, являются признаками специфичными для насекомых и нигде более среди членистоногих не повторяющимися. Нельзя согласиться и с тенденцией к повышению ранга *Thysanura* до уровня класса; более приемлемой является точка зрения Шарова (1959), сохраняющего этот отряд в более узко понимаемом подклассе *Apterygota*.

Обращает на себя также внимание, что система *Tracheata*, предложенная этими тремя авторами, во многом не совпадает между собою, отражая отсутствие сколько-либо сложившегося общего мнения. Нельзя также не считаться с точкой зрения тех авторов, которые допускают возможность оставления всех отрядов *Apterygota* в классе насекомых. Особенно интересна точка зрения Чена (Chen, 1955), который считает *Collembola* истинными насекомыми, имеющими некоторые общие черты и с *Protura* (отсутствие церков, неполное число брюшных сегментов у имаго *Collembola* и личинок протур, положение гонад под средней кишкой и пр.). В лице *Collembola* он усматривает неотеническую группу, родственную многоножкам *Symphyla* и достигшую половозрелости на личиночной шестиногой стадии с неполным числом сегментов (как у личинок *Protura*); от таких неотенических форм, вероятно, и началась эволюция насекомых.

Учитывая все сказанное выше и то обстоятельство, что в настоящее время наши знания о прежних *Apterygota* еще недостаточны для окончательных суждений, мы считаем более целесообразным принять в известной мере компромиссное решение — рассматривать все 4 отряда прежних *Apterygota* в качестве отдельных подклассов класса насекомых. Сходное решение вопроса частью принято и Вебером (Weber, 1938).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ О СИСТЕМЕ КЛАССА НАСЕКОМЫХ

На основании всего изложенного в предыдущей главе система рецентных насекомых представляется нам в следующем виде (отряды пронумерованы арабскими цифрами, синонимы даны в скобках):

CLASSIS INSECTA — НАСЕКОМЫЕ

- I. Subclassis *Proturata* (= *Myrientomata* Berlese) — протуровые
 1. *Protura* — протуры, или бессяжковые
- II. Subclassis *Podurata* (= *Oligoentomata* Bradley, 1946) — подуровые
 2. *Podura* (= *Collembola*) — подуры, или вилухвостки
- III. Subclassis *Diplurata* — диплуровые
 3. *Diplura* — диплуры, или двуххвостки
- IV. Subclassis *Thysanurata* — тизануровые
 4. *Thysanura* — щетинохвостки
- V. Subclassis *Pterygota* — крылатые
 - A. Infraclassis *Palaeoptera* — древнекрылые
 - a. Superordo *Ephemeroidea* — эфемероидные
 5. *Ephemeroptera* — поденки
 - b. Superordo *Odonatoidea* — одонатоидные
 6. *Odonoptera* — стрекозы

B. Infraclassis *Neoptera* — новокрылые

Divisio Hemimetabola (= *Exopterygota*) — с неполным превращением

c. *Superordo Orthopteroidea* — ортоптероидные

7. *Blattoptera* (= *Blattodea*, *Blattaria*) — таракановые

8. *Mantoptera* (= *Mantodea*) — богомолы

9. *Isoptera* — термиты

10. *Plecoptera* — веснянки

11. *Embioptera* — эмбии

12. *Grylloblattida* (= *Notoptera*) — гриллоблаттиды

13. *Phasmoptera* (= *Cheleutoptera*) — палочники

14. *Orthoptera* (= *Saltatoria*) — прямокрылые

15. *Dermaptera* — уховертки

16. *Hemimerida* — гемимериды

17. *Zoraptera* — зораптеры.

d. *Superordo Hemipteroidea* — гемиптероидные

18. *Psocoptera* — сеноеды

19. *Mallophaga* — пухоеды

20. *Anoplura* (= *Siphunculata*) — вши

21. *Homoptera* — равнокрылые

22. *Hemiptera* (= *Heteroptera*) — клопы

23. *Thysanoptera* — трипсы

Divisio Holometabola (= *Endopterygota*) — с полным превращением.

e. *Superordo Coleopteroidea* — колеоптероидные

24. *Coleoptera* — жуки

25. *Strepsiptera* — веерокрылые

f. *Superordo Mecopteroidea* — мекоптероидные

26. *Megaloptera* — вислоккрылые

27. *Rhaphidioptera* — верблюдки

28. *Neuroptera* — сетчатокрылые

29. *Mecoptera* — скорпионосы мухи

30. *Trichoptera* — ручейники

31. *Lepidoptera* — чешуекрылые

32. *Hymenoptera* — перепончатокрылые

33. *Aphaniptera* — блохи

34. *Diptera* — двукрылые

О НОМЕНКЛАТУРЕ ВЫСШИХ ТАКСОНОВ

В целях рационализации номенклатуры и для придания ей логического единства в предположенной классификации внесены некоторые изменения в названия отрядов и других таксонов. Так, всем названиям отрядов *Pterygota*, кроме вторично бескрылых, придано окончание «*ptera*». Названия всех первичнобескрылых отрядов оканчиваются на «*ura*», в связи с чем *Collembola* переименованы в *Podura*. Совпадение с родовым названием — *Podura* L. — не должно служить препятствием к его использованию для обозначения отряда; в номенклатуре уже есть подобные прецеденты — например род *Polyphaga* Brullé (*Blattoptera*) и подотряд *Polyphaga* (*Coleoptera*). Названия надотрядов заканчиваются на «*oidea*», а подклассы первичнобескрылых всюду образованы как производные от наименования отряда. Наконец, многие отряды названы по старейшему роду, например *Blattoptera* — от *Blatta* L., *Phasmoptera* — от *Phasma* Licht. и т. д.; тем самым создается номенклатурная преемственность от рода и семейства до отряда.

Несмотря на кажущуюся «новизну» большинство названий отрядов либо уже предлагалось предшествующими авторами, либо давалось в близкой форме для обозначения других высших таксонов; таковы *Odonatoptera* (предложено Мартыновым, 1938), *Blattoptera* и *Phasmoptera* [(Шванвич,

1949, 1959); ср. также *Blattopteroidea* (Мартынов, 1928, 1938)]; лишь богомолы обозначены по новому — *Mantoptera* (см. также Бей-Биенко, 1961).

В целом благодаря такой преемственности номенклатура высших таксонов класса насекомых в сущности оказалось мало измененной.

Автор всемерно пытался избежать предвзятости и догматизма; и вместе с тем он ясно себе представляет, что любое рассмотрение сложной проблемы классификации насекомых может дать пищу для критики. И если удалось в той или иной мере охарактеризовать современное состояние этой большой и труднейшей проблемы, он сочтет свою задачу выполненной.

Автор выражает сердечную признательность Л. В. Арнольди, М. С. Гилярову, А. С. Данилевскому, Б. С. Кузину, Б. Б. Родендорфу, И. А. Четыркиной, А. Г. Шарову, А. А. Штакельбергу за проявленный интерес и критику.

ЛИТЕРАТУРА

- Бей-Биенко Г. Я. 1961. (Рецензия). K. Harz. Geradflügler oder Orthopteren (Blattodea, Mantodea, Saltatoria, Dermaptera). Die Tierwelt Deutschlands, Jena, 1960. Зоол. журн., XL, 6 : 948—949.
- Гиляров М. С. 1945. Влияние характера расселения на ход онтогенеза насекомых. Журн. общ. биол., VI, 1 : 26—33.
- Гиляров М. С. 1949. Особенности почвы как среды обитания и ее значение в эволюции насекомых. Изд. АН СССР, М.—Л. : 1—279.
- Гиляров М. С. 1957. Эволюция постэмбрионального развития и типы личинок насекомых. Зоол. журн., XXXVI, 11 : 1683—1695.
- Догель В. А. 1954. Олигомеризация гомологичных органов как один из главных путей эволюции животных. Изд. ЛГУ : 1—368.
- Захваткин А. А. 1953. Сборник научных работ. Изд. МГУ : 1—418.
- Мартынов А. В. (Martynov A. V.). 1925. Ueber zwei Grundtypen der Flügel bei den Insekten und ihre Evolution. Zeitschr. Morph. Oekol. Tiere, IV, 3 : 465—501.
- Мартынов А. В. 1928. Общая классификация насекомых. В кн.: И. Н. Филиппев (ред.). Определитель насекомых. М. : 18—21.
- Мартынов А. В. 1938. Очерки геологической истории и филогении отрядов насекомых (Pterygota). I. Тр. Палеонт. инст. АН СССР, VII, 4 : 1—149.
- Мартынова О. М. 1959. Филогенетические взаимоотношения насекомых мекотероидного комплекса. Тр. Инст. морф. животн., 27 : 221—230.
- Новак В. 1961. Вопросы филогенеза насекомых с превращением с точки зрения данных о гормонах насекомых. Энт. обзор., XL, 1 : 5—18.
- Павловский Е. Н. 1952. О необходимости развития систематики. Зоол. журн., XXXI, 2 : 169—174.
- Родендорф Б. Б. 1943. Об эволюции полета насекомых. ДАН СССР, 40, 4 : 187—189.
- Родендорф Б. Б. 1949. Эволюция и классификация летательного аппарата насекомых. Тр. Палеонт. инст. АН СССР, XVI : 1—176.
- Родендорф Б. Б. 1959. Современные данные о системе насекомых. IV съезд Всес. энтомол. общ., Тез. докл., I, М.—Л. : 149—153.
- Родендорф Б. Б. 1961. Описание первого крылатого насекомого из девонских отложений Тимана (Insecta, Pterygota). Энт. обзор., XL, 3 : 485—489.
- Родендорф Б. Б., Е. Э. Беккер-Мигдисова, О. М. Мартынова, А. Г. Шаров. 1961. Палеозойские насекомые Кузнецкого бассейна. Тр. Палеонт. инст., LXXXV : 1—705.
- Шаров А. Г. 1953. Развитие щетинохвосток (Thysanura, Apterygota) в связи с проблемой филогении насекомых. Тр. Инст. морф. животн. АН СССР, 8 : 63—127.
- Шаров А. Г. 1957а. Сравнительно-онтогенетический метод и его значение в филогении (на примере насекомых). Зоол. журн., XXXVI, 1 : 64—84.
- Шаров А. Г. 1957б. Типы метаморфоза насекомых и их взаимоотношения (по сравнительно-онтогенетическим и палеонтологическим данным). Энт. обзор., XXXVI, 3 : 569—576.
- Шаров А. Г. 1957в. Первая находка мелового жалоносного перепончатокрылого. ДАН СССР, 112, 5 : 943—944.
- Шаров А. Г. 1957г. Своеобразные палеозойские бескрылые насекомые нового отряда Monura (Insecta, Apterygota). ДАН СССР, 115, 4 : 795—798.
- Шаров А. Г. 1959. О системе первичнобескрылых насекомых. Тр. Инст. морфол. животн. АН СССР, 27 : 175—186.

- Шванвич Б. Н. 1946. О соотношении отрядов высших насекомых в связи с происхождением полета. I. Разделение Pterygota на комплексы отрядов. Зоол. журн., XXV, 6 : 529—542.
- Шванвич Б. Н. 1948. То же. II. Разделение Pterygota на серии отрядов по высоте организации. Зоол. журн., XXVII, 2 : 137—148.
- Шванвич Б. Н. 1949. Курс общей энтомологии. М.—Л., : 1—900.
- Шванвич Б. Н. 1959. Введение в энтомологию. Изд. ЛГУ, Л. : 1—342.
- Штакельберг А. А. 1957. Основные итоги работ по систематике насекомых в СССР (1917—1957). Энт. обозр., XXXVI, 4 : 786—801.
- Berlese A. 1909. Monografia dei Myrientomata. Redia, 6 : 1—182.
- Bradley J. Ch. 1946. The classification of Insects. I. Ithaca, N. Y. : 1—248.
- Chen S. H. 1955. The origin and development of the class Insecta. Acta Entom. Sinica, V, 1 : 1—43.
- Clark H. W. 1940. The adult musculature of the Anisopterous dragonfly thorax (Odonata, Anisoptera). Journ. Morph., 67 : 523—565.
- Handschin E. 1958. Die systematische Stellung der Collembolen. Proc. Xth Intern. Congr. Entom., I, 1956 : 499—508.
- Imms A. D. 1939. The antennal musculature in Insects and other Arthropods. Quart. Journ. micr. Soc., 81 : 273—320.
- Imms A. D. 1957. A general textbook of Entomology. 9th Edit., London : 1—886.
- Jeannel R. 1949. Classification et phylogenie des insectes. In : P. Grassé. Traité de Zool., 9 : 1—110.
- Obenberger J. 1955. Entomologie. II. Praha : 1—726.
- Remington Ch. L. 1955. The «Apterygota». A century of progr. in the natur. sciences. Calif. Acad. Sc., Centenn. vol. : 495—505.
- Ross H. H. 1955. The evolution of the Insect orders. Entom. News, LXVI, 8 : 197—208.
- Tuxen S. L. 1956. Taxonomist's glossary of genitalia in Insects. Protura. Copenhagen.
- Weber H. 1938. Grundriss der Insektenkunde. Jena : 1—258.

Зоологический институт
Академии наук СССР,
Ленинград.

З. Я. Агафонова

**РАЗВИТИЕ КОМАРИКА STENODIPLOSIS BROMICOLA MAR. ET AG.
(DIPTERA, ITONIDIDAE) В СВЯЗИ С ОСОБЕННОСТЯМИ
БИОЛОГИИ КОСТРА (BROMUS INERMIS LEYSS И BROMUS
RIPARIUS REHM.)**

[Z. J. AGAFONOVA. DEVELOPMENT OF THE MIDGE STENODIPLOSIS BROMICOLA MAR. ET AG. (DIPTERA ITONIDIDAE). WITH RESPECT TO PECULIARITIES OF THE BROME BIOLOGY (BROMIS INERMIS LEYSS. AND RIPARIUS REHM.)]

В настоящее время в стране ощущается острый недостаток семян трав, что сдерживает темпы окультуривания лугов и пастбищ. Министр сельского хозяйства М. А. Ольшанский в 1960 году еще раз подчеркнул, что особо неблагоприятно у нас обстоит дело именно с семенами лугопастбищных трав.

Недостаток семян объясняется рядом причин, в том числе и огромным вредом, причиняемым семеноводству сельскохозяйственными вредителями. Последнее подтверждается работами А. И. Карповой (1930), А. Е. Моисеева (1949, 1950, 1960), А. А. Машек (1955, 1957), В. П. Антоновой (1958, 1960) и другими по вредной фауне целого ряда злаковых трав.

Представители семейства галлиц (*Ittonididae*) являются довольно частыми, наиболее специфичными и серьезными вредителями злаковых трав. Серьезная роль галлиц как вредителей злаковых трав подтверждается результатами наших анализов (табл. 1, 2).

Таблица 1

Поврежденность генеративных органов костра в Обоянском районе
Курской области (1960 г.)

Вид костра	Фаза развития	Хозяйство	Проана- лизиро- вано семян и цветков	Повреждено		
				семян и цветков	в %	в том числе галлицами (в % от числа повре- жденных)
Костер без- остый	Конец молоч- ной спелости	Колхоз «Победа»	89	63	70.8	68.0
Костер без- остый	То же	Плодопитом- ник	114	102	89.2	61.6
Костер пря- мой	Восковая спелость	То же	82	43	54.2	100

Предметом настоящей работы является биология костровой галлицы *Stenodiplosis bromicola* Mar. et. Ag. в связи с особенностями развития кормовых растений — *Bromus inermis* Leyss. и *Bromus riparius* Rehm.

Основой настоящей работы послужили наблюдения, проведенные в течение 6 лет (1956—1961 гг.) в Курской области, сначала в период моей работы научным сотрудником Курской государственной с.-х. опытной станции, а затем в годы обучения в аспирантуре ВИЗР под руководством И. Д. Шапи́ро.

Т а б л и ц а 2

Показатели поврежденности насекомыми плодоеlementов злаковых трав в Центрально-Черноземном заповеднике имени В. В. Алехина («Стрелецкая степь», 1960 г., полная спелость)

Вид злака	Место произрастания злака	Проанализировано семян	Повреждено семян (в %)	Главнейшие вредители цветов и семян
Костер безостый	Некосимая степь	100	100	Галлицы.
Костер безостый	Питомник	112	93.6	»
Костер прямой	Некосимая степь	110	85.0	»
Костер прямой	Питомник	103	68.5	»
Пырей сизый	Косимая степь	100	100	»
Житняк гребенчатый	Питомник	100	97	Галлицы, трипсы.

П р и м е ч а н и е. В предшествующие годы поврежденность цветов и семян злаковых трав наблюдалась примерно в тех же размерах.

Аспирантская работа представляет собой один из разделов общей темы ВИЗР по изучению устойчивости злаков к вредителям.

До сего времени на кострах были известны только личинки галлиц, обитающие в стеблях. При изучении фауны костра на Курской государственной сельскохозяйственной опытной станции в 1956 г. нами был обнаружен новый вид галлицы, являющейся серьезным вредителем генеративных органов диких и культурных посевов костра безостого и костра прямого. В Курской области этот вид также был найден на Медвенском и Обоянском сортоучастках, на колхозных посевах в Ленинском районе и на территории Центрально-Черноземного заповедника имени В. В. Алехина. Сходные повреждения цветков и личинки галлиц (вид их не уточнен) были нами обнаружены в образцах семян костра безостого, полученных из Воронежской, Орловской, Рязанской, Московской, Ленинградской, Кустанайской областей и Краснодарского края.

На территории Курской области на костре мы наблюдали два вида галлиц. Кроме упомянутого, имеется еще вид *Contarinia* sp., также приуроченный к питанию плодоеlementами костра, который приносит заметный вред. Содержание настоящей статьи касается лишь только *Stenodiplosis bromicola* Mar. et Ag. кострового комарика.

Костровый комарик встречается только на костре, повреждает генеративные органы растений. В отдельные годы может уничтожить до 40 и даже 100 % цветков и семян костра безостого. Костер прямой повреждается обычно в меньших размерах, хотя различий в характере повреждений обоих видов костра не наблюдалось.

ЦИКЛ РАЗВИТИЯ КОСТРОВОГО КОМАРИКА

Цикл развития комарика кратко заключается в следующем. Зимует взрослая диапаузирующая личинка в коконе, в поле, в опавших цветках и семенах, либо с семенным материалом в складе.

В условиях Курской области костровый комарик имеет четыре поколения с колебаниями по годам от двух в засушливые годы (1960 г.) и до четырех в умеренно влажные (1958 г.). Вылет первого поколения происходит в третьей декаде мая, второго — в середине июня, третьего — в первой половине июля; четвертого — в начале августа.

Самки костровой галлицы живут от 1.5 до 3 суток; самцы 1—2 суток; имаго не питаются. Самки вылетают с развитыми яичниками, которые содержат от 80 до 100—130 яиц; откладка яиц происходит вскоре после оплодотворения. Неоплодотворенные самки способны откладывать яйца,

но в значительно меньшем количестве (в 8—15 раз); из неоплодотворенных яиц развитие личинок не наблюдалось, на что указывали в свое время для других видов галлиц Кифер (Kieffer, 1900) и Домбровская (1934).

Продолжительность фазы яйца — до 3 дней, личинки — до 8 дней, куколки — 4—5 дней, а в среднем развитие одного летнего поколения галлицы происходит в течение 10—15 дней.

НЕКОТОРЫЕ ЧЕРТЫ БИОЛОГИИ КОСТРА БЕЗОСТОГО И КОСТРА ПРЯМОГО И ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИИ ЗАВЯЗИ ЦВЕТКА

Изучение биологии костровой галлицы проводилось при одновременном наблюдении за биологией двух видов костра с применением морфофизиологического метода изучения онтогенеза растений (Куперман, 1953).

Применение этого метода позволило нам использовать метод биологического контроля за развитием растений костра безостого и прямого. Биологический контроль заключается в сочетании фенологических наблюдений с анализом дифференциации конуса нарастания и зачаточных органов. Метод позволяет систематически следить за состоянием растений и вовремя применять необходимые агротехнические мероприятия, направленные на повышение урожайности.

Ржанова (1957) изучала этапы формирования органов размножения костра безостого в зависимости от сроков посева в условиях Московской области. Подобных сведений по прямому костру в литературе не имеется. Нами же проводилось изучение фаз и этапов органогенеза безостого и прямого костра в связи с такими факторами, как климатические условия года, возраст травостоя, рельеф и микрорельеф места произрастания, способ хозяйственного использования и ряда других факторов. Поэтому результаты наших исследований по биологии этих видов костра, касающиеся этапов органогенеза, являются новыми не только для Курской области, но и для других районов страны. Полученные данные исследований вносят некоторую ясность в характер смещений развития этапов органогенеза в зависимости от биологических особенностей растений и факторов внешней среды.

Для более глубокого понимания существующих связей насекомого с кормовым растением важно учитывать характерную для биологии костра чрезвычайную разнокачественность цветков и зерновок в течение всего периода формирования и созревания органов размножения растений в травостое.

Разнокачественность цветков обусловлена следующими особенностями биологии растений костра.

Костер безостый и костер прямой являются многолетними злаками с преобладанием вегетативного размножения. Генеративные побеги многолетних злаков развиваются по типу однолетних злаков со всеми присущими им закономерностями стадийных процессов, фенологических фаз и этапов органогенеза. Органы размножения костра в своем развитии проходят 12 этапов органогенеза.

Особенностью биологии прямого костра является его скороспелость. Костер прямой опережает в развитии костер безостый в среднем на 7—13 дней, но в годы с неблагоприятными условиями для развития начальных этапов органогенеза прямого костра разрыв в развитии сокращается до 4—5 дней.

В травостое безостого и прямого костра имеется три типа побегов, различных по морфологии и стадийному развитию: плодоносящие побеги, укороченные вегетативные и удлинённые вегетативные. При определенных условиях вегетативные побеги развиваются в генеративные. Возраст травостоя, условия произрастания и способы хозяйственного использо-

вания оказывают влияние на преобладание в посеве того или иного вида побегов.

Генеративные побеги в травостое отличаются невыравненностью развития, у костра безостого это выражено гораздо сильнее, чем у костра прямого. Невыравненность развития побегов обусловлена различными темпами прохождения фаз и этапов органогенеза. На разнокачественность генеративных побегов существенное влияние оказывают почвенно-климатические условия, рельеф и микрорельеф, агротехника возделывания культуры, способы хозяйственного использования и возраст травостоя. Плодоносящие побеги 2—3-летнего травостоя развиваются на 2—5 дней быстрее таких же побегов 4—5-летних травостоев.

Соцветие костра характеризуется разнокачественностью колосков. Разнокачественность колосков обусловлена растянутостью формирования колосков в метелке. Формирование колосков начинается с верхней части метелки и постепенно переходит в среднюю и нижнюю ее части (рис. 1).

Каждый колосок представляет собой совокупность разнокачественных цветков и зерновок.

Формирование и созревание цветков в колоске также растянуто. Первыми формируются нижние цветки, затем средние и верхние (рис. 2, 3).

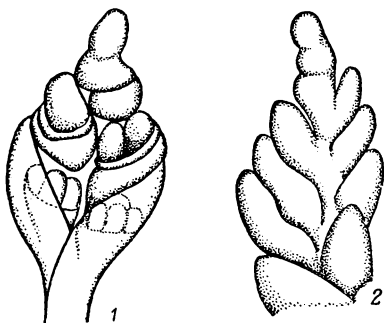


Рис. 1. Разнокачественность колосков в разных ярусах метелки.

1 — колосок с верхнего яруса — период образования генеративных бугорков в цветках; 2 — формирование колосковых лопастей в нижнем ярусе.

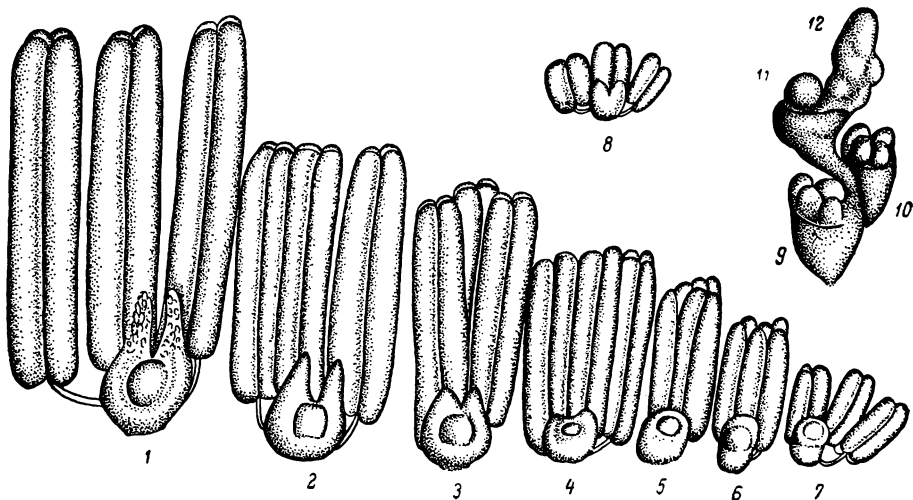


Рис. 2. Разнокачественность цветков в колоске костра безостого (счет цветков в колоске снизу вверх). 1-й цветок — шестой этап в развитии генеративных органов; 10-й — начало пятого этапа.

Разница во времени созревания нижних и верхних цветков колоска может достигать 3—5, иногда и 7 дней.

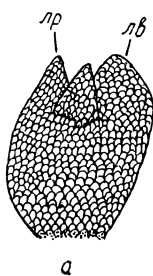
В колоске формирование зерновок начинается с нижних цветков и последовательно переходит в верхние. Созревание зерновок в нижних цветках наступает на 3—5 дней раньше, чем в верхних.

Таким образом, растянутость формирования и созревания генеративных органов костра, обусловленная разнокачественностью травостоя, неравномерностью развития плодоносящих побегов, разнокачественностью цветков и зерновок в зависимости от их положения в колоске и различных частях метелки, способствует продолжительному пребыванию растений в периоды развития, уязвимые для кострового комарика.

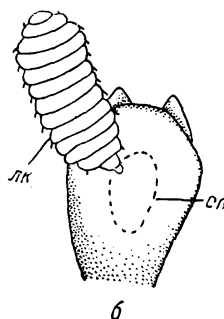
Характерной особенностью органов плодоношения костра безостого, отличающей его от других злаков, является строение пестика. Он образован тремя плодolistиками, причем третий плодolistик хорошо морфологически обособлен и представляет собой листовидное образование, покрытое довольно длинными волосками. У основания этого листовидного образования прикреплена семяпочка кампилатропного типа. Интегументов два, и каждый состоит из двух слоев клеток. Из двух боковых плодolistиков формируются лопасти рыльца (Ржанова, 1957). Строение завязи костра прямого сходно с костром безостым.



Рис. 3. Развитие цветков в колоске костра прямого.



а



б

Рис. 4. Внешний вид поврежденной завязи в первый период питания личинки. а — вид сбоку; б — вид со стороны листовидного выроста.

Питание личинки комарика в неоплодотворенном цветке происходит со стороны листовидного выроста (рис. 4, б).¹

Гистологические анализы указывают на существование некоторой связи между анатомическими особенностями строения завязи костра и его предпочтительностью для питания личинками комарика. У костров безостого и прямого семяпочка прикреплена более поверхностно, чем у овсяницы луговой (*Festuca pratensis* L.) и ряда других трав, а плацента завязи с пучком проводящих сосудов и сама семяпочка легче доступны для питания личинки. Сходное с костром относительно поверхностное положение семяпочки в завязи наблюдается у пырея сизого (*Agropyron intermedium* Host), также сильно повреждаемого галлицей *Contarinia* sp. Однако решающего значения на размер повреждений цветков костра и пырея анатомическое строение завязи не имеет. Видимо, оно имело значение в эволюционном развитии этих видов насекомых, в приспособлении их образов жизни к костру и пырею.

¹ Условные обозначения для рис. 4, 8, 10, 11: *длр* — доли лопастей рыльца; *лр* — лопасти рыльца; *лв* — листовидный вырост завязи; *вол* — волоски; *сп* — семяпочка; *мл* — место питания личинки; *упк* — уплотненный кант; *кдл* — кокон диаузирующей личинки комарика.

СОПРЯЖЕННОСТЬ РАЗВИТИЯ НАСЕКОМОГО И КОРМОВЫХ РАСТЕНИЙ

Жизненный цикл кострового комарика являет собой пример необычайной пластичности организма насекомого в его приспособляемости к биологии кормовых растений.

Вылет первого поколения весной приурочен к появлению метелок раннеспелого вида костра — *Bromus riparius* Rehm. и первых еще очень редких метелок *Bromus inermis* Leyss.

Яйца (рис. 5) откладываются по 1, 2, реже по 3, а иногда кучками и по 10—12 в цветки на верхнюю часть внутренней стороны нижней цветочной чешуйки, иногда на верхнюю ее сторону под прикрытия ниже расположенного цветка или за колосковую чешуйку и очень редко внутри завязи (рис. 6).

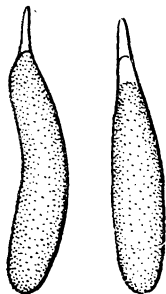


Рис. 5. Яйцо кострового комарика (яйцевая нить короче длины яйца).

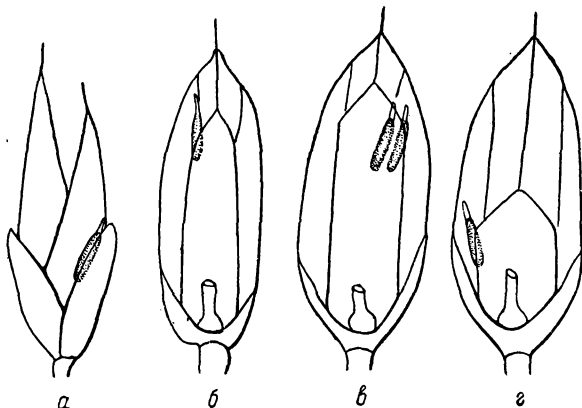


Рис. 6. Места кладки яиц комарика в цветке костра. а — за колосковую чешую; б—в — между цветочными чешуйками; г — в цветке с укороченной верхней чешуей.

Самки этого вида под эпидермис чешуй яйца не откладывают, хотя яйцекладом чешуйки могут прокалываться: при этом клетки довольно грубо проламываются яйцекладом и он выходит с другой стороны чешуйки.

В лаборатории кладка яиц интенсивно происходит при температуре 20—24° при относительной влажности воздуха 68—85%. Самки любят затенение. Процесс откладки яиц одной самкой с перерывами может продолжаться до 1.5 часа.

Для кладки яиц самка предпочитает метелки и цветки в них определенного состояния развития. Яйца откладываются лишь в такие цветки, в которых цветочные чешуйки закончили или заканчивают рост, окрепли и уже несколько разъединены между собой вследствие значительного развития лодикул. В таких цветках имеются уже пыльники тычинок, цвет их обычно желто-зеленый, а в завязи в этот период происходит процесс формирования и созревания семязпочек. Такое состояние цветков соответствует нулевому, первому или началу второго этапов микроспорогенеза (рис. 7).

В цветущие раскрытые цветки откладка яиц не происходит. В оплодотворенные цветки яйца откладываются в те же места, как и в неоплодотворенные цветки. При возможном выборе для кладки яйца откладываются лишь в более молодые по степени развития цветки, причем неоплодотворенные цветки предпочитаются в первую очередь.

Выживаемость личинок обуславливается местом откладки яиц в цветке и наличием завязи определенного состояния развития. Отродившаяся личинка способна достигнуть завязи, когда яйцо отложено на внутреннюю

сторону нижней цветочной чешуи, и чем ближе к завязи, тем лучше для личинки. Поэтому определенную роль в выживаемости личинок играет

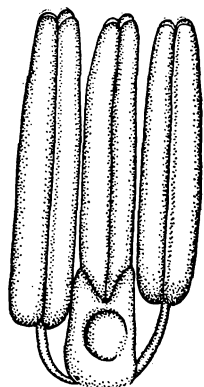


Рис. 7. Состояние развития завязи и тычинок цветка костра перед началом питания личинки комарика.



Рис. 8. Состояние развития здоровой завязи (вид со стороны листовидного выроста).

размер верхней цветочной чешуи. Мы наблюдали постоянно высокую повреждаемость цветков костра безостого с укороченной верхней чешуей (в 2—3 раза меньше обычных размеров), у которых размер этой чешуи равнялся 3 и 6 мм вместо обычных 9 и 10. По-видимому, в таких цветках создаются условия, лучшие для выживания личинок, так как при откладке яиц самка, стараясь проникнуть яйцекладом между чешуйками цветка, продвигает его под верхнюю чешуйку и тем самым яйца оказываются расположенными вблизи места питания личинки, т. е. в 2—3 раза ближе, чем в цветках с обычными размерами верхней чешуи. Очевидно, при селекции новых сортов костра размер верхней цветочной чешуи следует принимать во внимание.

Личинки уничтожают неоплодотворенную завязь и содержимое формирующихся, незрелых семян. Питание личинки комарика в неоплодотворенных и оплодотворенных цветках происходит несколько различно. В неоплодотворенном цветке личинка питается содержимым завязи со стороны листовидного выроста, где расположена семяпочка. В цветке питается обычно только одна личинка. В первый момент питания личинки замедляется или вовсе прекращается рост тычинок; прекращают рост и остаются в зачаточном состоянии лопасти рыльца; вовсе не происходит образования волосков на завязи, доли лопастей рыльца не развиваются совсем или остаются в зачаточном состоянии.

У поврежденной завязи в этот период наблюдается усиленное разрастание листовидного выроста; его размер становится почти вдвое больше обычного, на наружной поверхности появляется хорошо заметная бугристость, чего у неповрежденной завязи не наблюдается (рис. 4 и 8).

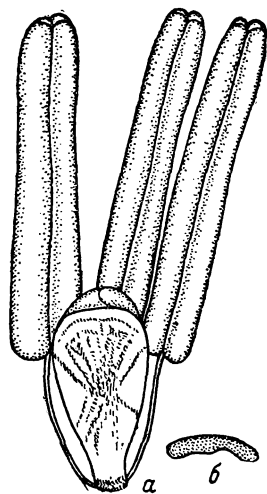


Рис. 9. Цветок после окончания питания личинки.

а — пестик и тычинки; б — поперечный разрез поврежденной завязи.

Личинка внутрь завязи не проникает, но по мере увеличения ее размеров тургор завязи падает, завязь пустеет. В итоге от завязи сохраняется лишь прозрачная ссохшаяся наружная оболочка (рис. 9 и 10). Цветок не раскрывается, тычинки не созревают, ссыхаются в цветке и чернеют. Цветок не плодоносит.

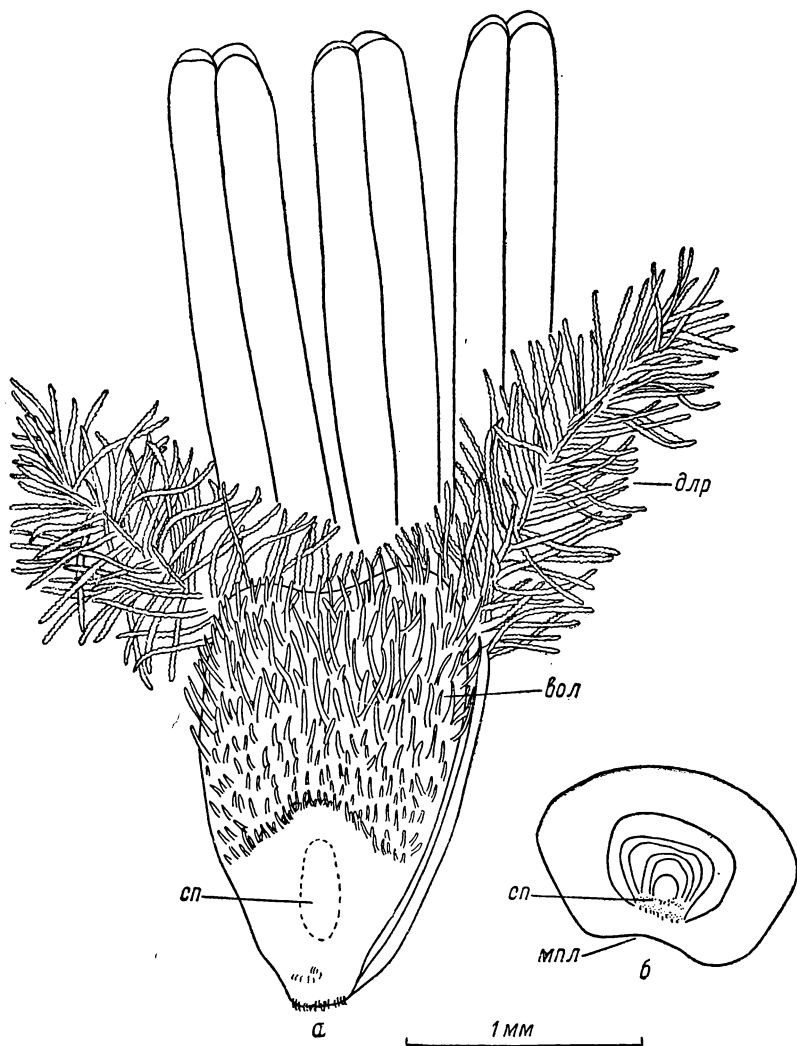


Рис. 10. Генеративные органы неповрежденного цветка.
а — пестик и тычинки; б — поперечный разрез завязи.

Иной характер повреждения вызывают личинки комарика при питании в цветке после оплодотворения. В этот период можно наблюдать четыре типа повреждений. Первый тип — повреждение завязи в период оплодотворения; в цветке могут сохраняться раскрывшиеся тычинки, иногда тычинки этого цветка полностью еще не раскрылись. При таком типе повреждения завязь уничтожается, а плод не развивается (рис. 11). Второй тип — повреждение оплодотворенной и разрастающейся зерновки. Формирующийся плод полностью уничтожается, от него сохраняется лишь наружная оболочка (рис. 12). Этот тип повреждений наиболее часто встречается. Третий тип — повреждение сформированной зерновки до наступления молочной спелости. Зерновка,

хотя и сохраняется, но из-за щуплости и легковесности она не способна дать нормальных всходов. Четвертый тип — наиболее редкий случай повреждения. Проявляется при питании личинки в конце молочной или в начале восковой спелости. Значительных изменений формы и веса зерновки не наблюдается (рис. 13). Чаще питается личинка со стороны проводящего пучка сосудов.

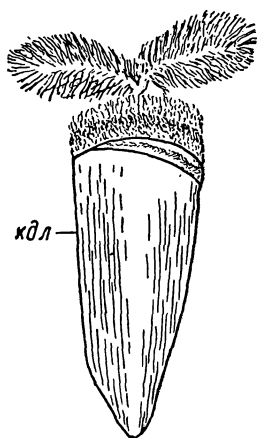


Рис. 11. Кокон с диапаузирующей личинкой комарика на поврежденной оплодотворенной завязи.¹

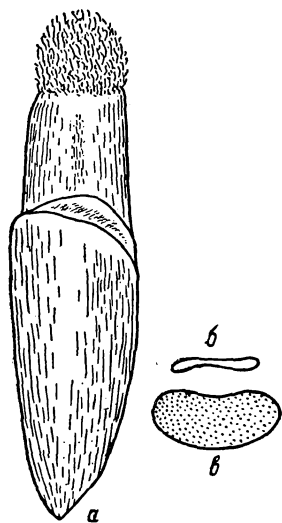


Рис. 12. Кокон комарика на разрастающейся зерновке.

а — общий вид; б — поперечный разрез поврежденной разрастающейся зерновки; в — поперечный разрез здоровой зерновки.

Различный характер повреждения неоплодотворенной и оплодотворенной завязей, очевидно, объясняется наибольшей приспособленностью набора ферментов слюнных желез личинки кострового комарика к воздействию на биохимические процессы, происходящие в неоплодотворенной завязи, где введение секрета личинок вызывает гипертрофию клеток и разрастание завязи. При питании личинки оплодотворенной завязью и формирующейся зерновкой уже не наблюдается увеличения размеров. Личинка высасывает их содержимое.

По мнению Слепяна (1961), слюнные железы личинок галлиц содержат ростовые вещества (ауксины), способные вызывать образование галлов и терат на растениях. Особый характер эндостаций, в которых происходит питание личинок галлиц, потребовал от них и специальных адаптаций, выразившихся в упрощении плана строения пищеварительного тракта, происшедшем с олигомеризацией мальпигиевых сосудов, в своеобразных деталях трахейной системы и в особой дифференциации слюнных желез (Слепан, 1960, 1961). У личинок кострового комарика также наблюдается упрощение плана строения пищеварительного тракта. В нем, в частности, преобладающие размеры имеют средняя кишка (желудок) и слюнные железы, относящиеся по классификации Уайта (White, 1948) ко второму типу.

Учитывая характер повреждения формирующейся завязи костра и особенности строения пищеварительного тракта, мы предполагаем у личинок кострового комарика существование экстраинтестинального пищеварения.

Внекишечное пищеварение у личинок галлиц-фитофагов склонны признавать ряд исследователей (Tomaszewski, 1931; Ossiannilsson, 1937; Barendrecht, 1941; Ext 1949; Fröhlich, 1959, 1960) на основе характера повреждений цветков злаковых и бобовых растений и слабого развития ротовых органов. Однако экспериментально оно доказано пока лишь у личинок *Contarinia* sp. (Wehrmeister, 1925).

Характер пищи оказывает влияние на цикл развития кострового комарика. При питании неоплодотворенной завязью вскоре происходит вылет нового поколения и никогда не наблюдалось диапаузы личинок. Окукливание происходит в месте питания. Все придатки тела куколки по-

¹ В статье автора «Новый вредитель завязей костра безостого (Hymenoptera, Chalcidoidae)» (1959 г. Энт. обозр., 38, 2 : 348—354) этот кокон ошибочно отнесен к *Amblymerus graminum* Hårdh.

крыты склеротизованной оболочкой, цвет которой вначале желтый, затем темнеет до темно-коричневого и черного. Брюшко заключено в прозрачный белого цвета ложнококон — сохранившуюся личиночную шкурку (рис. 14). Подвижность брюшка куколки, по-видимому, является приспособительным признаком, ибо куколка перед вылетом имаго передвигается по внутренней поверхности цветочных чешуй к вершине цветка (двигается куколка головным концом вверх). Здесь она вы-

сывается из цветка, прикрепляясь к наружной цветочной чешуйке окончанием брюшка. После вылета имаго кокончик может еще несколько дней (2—3) сохраняться на чешуйке, особенно в безветренную погоду.

Вылет комарика происходит вскоре же после выдвижения куколки наружу. Выход имаго

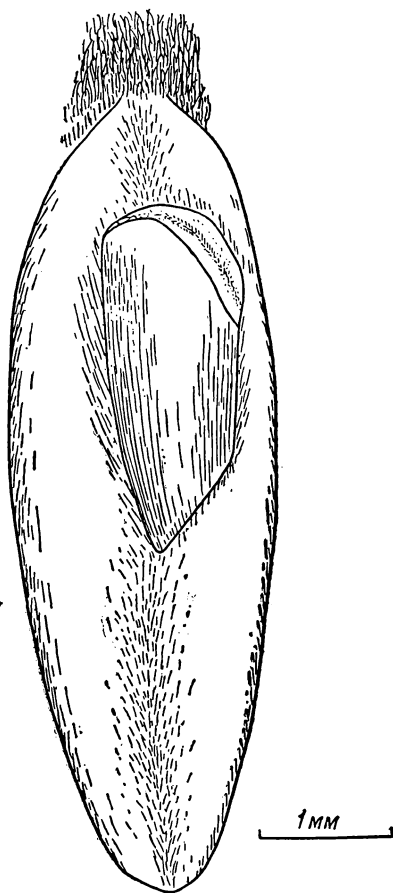


Рис. 13. Кокон на сформированной зерновке.

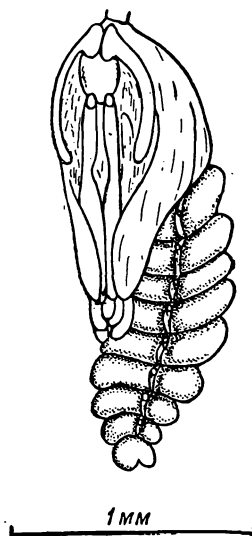


Рис. 14. Куколка комарика.

из кокона проходит быстро, в течение 2—3 минут (при температуре 21—22° и относительной влажности 80—88%). Сначала по затылочному шву лопается оболочка куколки, затем комарик освобождает усики, после — поочередно и попарно ноги, а затем, опираясь на них, освобождает крылья и в последнюю очередь — брюшко. Вылет комариков происходит в дневное и в вечернее время.

При питании личинки оплодотворенной разрастающейся завязью или созревающей зерновкой личинка сплетает кокон в месте питания (рис. 15); впадает в диапаузу и так зимует в опавших семенах в поле и на складе. Диапауза личинки кострового комарика может продолжаться в течение нескольких месяцев и до двух лет.

Явление диапаузы личинок очень сильно распространено среди галлиц-фитофагов (Barnes, 1935, 1943, 1952; Leefmans, 1938; Coutin, 1959). Однако большинство исследователей, в том числе и отечественных, расходятся в оценке роли экологических факторов, обуславливающих появление диапаузы у личинок этой группы насекомых.

Так, например, диапауза личинок летних поколений гессенской мухи вызывается, по мнению Пospelова (1907, 1908) и Жуковского (1950), действием высоких температур и засухи (однако Пospelов наблюдал появление диапаузирующих личинок и в условиях дождливого 1906 г.), а по мнению Знаменского (1924) диапауза вызывается изменением характера пищевого фактора. По утверждению Селивановой (1948), диапауза личинок летних поколений просяного комарика (*Stenodiplosis panici* Rohd). обусловлена действием высоких температур и активностью специ-

фичных паразитов комарика. Появление зимующих диапаузирующих личинок в коконах этот автор связывает с наступлением низких температур в конце вегетационного периода культуры проса (т. е. для Воронежской области в сентябре).

Моисеев (1949, 1950, 1960) в качестве главного фактора, обуславливающего появление диапаузирующих личинок житнякового комарика, признает пищевой фактор, так как личинки этого вида, отродившиеся из яиц одной самки, развивались с диапаузой или без нее в зависимости от того, питались они в цветках или содержимым наливающихся семян.

Появление диапаузирующих личинок кострового комарика строго приурочено к периоду формирования и созревания зерновок. Такого рода личинки появляются сначала на раннем виде костра — костре прямом и обнаруживаются в нижних и средних наиболее развитых цветках колосков. В обычные по климатическим условиям годы диапаузирующие личинки на костре безостом встречаются в конце первой декады июля,

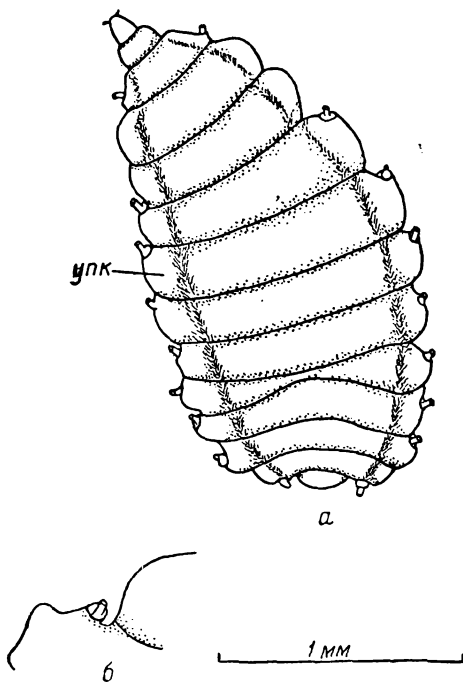


Рис. 15. Личинка комарика, вынутая из кокона.

а — общий вид; б — дыхальце личинки.

когда наступает период формирования и созревания зерновок. В засушливый 1960 г. созревание костра безостого наблюдалось уже в третьей декаде июня, и в этот период начали появляться в массе диапаузирующие личинки. Это были личинки третьего летнего поколения галлицы.

Очевидно, характер пищи является главным фактором, вызывающим диапаузу личинки кострового комарика. Влияние на развитие комарика остальных факторов среды, как-то температуры, качества света и количества осадков, несомненно, но оно опосредовано через растение. По-видимому, число поколений комарика обуславливается наличием кормового растения в определенной степени зрелости, а точнее продолжительностью пребывания в природе растений костра в фазе до наступления цветения (при учете средней продолжительности развития одного летнего поколения при оптимальной температуре, необходимой для развития поколения насекомого). Регуляции диапаузы насекомых в природе, по Данилевскому (1961), может осуществляться лишь факторами сигнального порядка, имеющими достаточно правильный сезонный ход, в том числе и состоянием кормовых растений. Возможно, процесс созревания костра является для комарика самым устойчивым и надежным сигналом, задолго (за 2.5—3 месяца) предвещающим наступление зимы.

Присущая растениям костра чрезвычайная разнокачественность цветков и зерновок в течение всего периода формирования и созревания органов размножения и тесная сопряженность развития насекомого с биологией кормового растения обуславливают различный характер развития комарика в цветках одной метелки и даже в цветках одного колоска.

Когда, например, в верхних (еще неоплодотворенных) цветках колоска развитие насекомого проходило непрерывно — без диапаузы, — в то же время в нижних, оплодотворенных, цветках личинка развивалась обязательно с диапаузой.

Т а б л и ц а 3

Приуроченность кострового комарика к повреждению цветков костра в определенных ярусах метелок
(Анализ 10 июля 1959 г.)

Вид костра, год посева	Фаза развития растения	Проана- лизиро- вано семян	Повре- ждено семян (в %)	Повреждено в (%) по ярусам метелки		
				нижний	средний	верхний
Костер прямой (посев 1957 г.)	Полная спелость	124	20.6	12.9	6.1	1.6
Костер безостый (посев 1957 г.)	Восковая спе- лость	110	26.4	1.9	6.3	18.2

П р и м е ч а н и е. Участки посева костра по 0.1 га располагались рядом, на одном поле.

Различные темпы развития плодоносящих побегов одного вида костра или у такого рода побегов скороспелого (прямого костра) и позднеспелого (безостый костер) видов костра обуславливают определенную закономерность и в расположении поврежденных цветков различно развитых побегов. В тех случаях, когда у скороспелого вида поврежденными были цветки в средней части метелки, то у безостого — в верхней части метелки и т. д.; в пределах колоска, если у второго вида костра поврежденные цветки были нижними цветками колосков, то у другого вида поврежденными были средние и верхние цветки (табл. 3).

Т а б л и ц а 4

Влияние возраста посевов костра на повреждаемость генеративных органов комариком (питомник заповедника, 1959 г., полная спелость)

Год посева костра безостого	Проана- лизиро- вано семян	Повреждено семян	
		число	%
1954	157	133	84.7
1956	161	118	70.3
1957	155	77	49.7

Обычные наблюдения за фенофазами костра не объясняли явления, описанные выше. Использование приемов морфофизиологического анализа этапов органогенеза и микроспорогенеза (Куперман, 1951, 1953) органов плодоношения костра при одновременном наблюдении за биологией комарика позволило понять несколько глубже существующие специфические связи насекомого с кормовым растением.

Развитие комарика так тесно сопряжено с развитием кормовых растений, что все условия произрастания (рельеф и микрорельеф поля, способы хозяйственного использования посева в предшествующие годы, возраст травостоя и т. д.), способные оказывать влияние на длительность вегетационного периода костра, существенно влияют и на размеры повреждений растений комариком (табл. 4).

Как видно из табл. 4, с увеличением возраста посева увеличивается поврежденность цветков костра: на участке посева 1954 г. повреждено цветков в два раза больше, чем на посеве 1957 г., хотя размеры участков

костра не превышали 0.01 га и они располагались рядом. Причина различной повреждаемости растений разновозрастных посевов заключена в различии темпов развития и продолжительности вегетационных периодов, что обусловлено разницей в возрастах растений.

На материале, представленном к табл. 5, можно видеть, какое влияние оказывает микрорельеф поля на фенологию костра безостого и на его повреждаемость костровым комариком.

У растений костра прямого, по каким-либо причинам отставшим в развитии (например, растения были повалены дождем и т. д.), также значительно возрастает поврежденность плодоземелентов комариком.

Таблица 5

Влияние микрорельефа участка поля на повреждаемость костра безостого комариком (Курская с.-х. опытная станция)

Микро- рельеф	Фаза разви- тия на 16 июля 1958 г.	Проана- лизиро- вано семян	Повре- ждено семян (в %)
Возвы- шенный	Полная восковая спелость	200	27.0
Низмен- ный	Начало восковой спелости	200	39.5

Таблица 6

Поврежденность костровым комариком растений костра безостого в зависимости от их хозяйственного использования в предшествующие годы (Курская с.-х. опытная станция, 1960 г., возраст посева четыре года, полная спелость)

Способ хозяй- ственного использования в предше- ствующие годы	Проана- лизиро- вано семян	Повре- ждено семян (в %)
На семена . .	200	43.5
На сено . . .	200	35.5

Более высокая повреждаемость растений на участках, которые в предшествующие годы выращивались на семена, объясняется, во-первых, большим зимующим запасом комарика на посеве, чем при уборке на сено, а, во-вторых, самое главное, использование посева на семена несколько лет подряд ослабляет растения и вызывает их более медленное развитие, что способствует более продолжительному пребыванию растений в фазе, уязвимой для комарика.

Особенностью развития кострового комарика является его строгая приуроченность только к двум из 12 этапов органогенеза костра: к шестому этапу, во время которого происходят процессы формирования и созревания семян и пыльники в цветке, и к десятому этапу — когда идет формирование зерновки. Благодаря разнокачественности отдельных плодоземелентов в колоске и в метелке и растянутости их развития, а также и разнокачественности плодonoсящих побегов в посеве, комарик имеет возможность в году развиваться в нескольких поколениях.

Меньшая повреждаемость комариком костра прямого объясняется более коротким периодом его вегетации, чем у костра безостого. При ускоренном развитии костра прямого сокращается время пребывания растений в критические для повреждений фазы и этапы развития. Выметывание метелки основной массой побегов костра прямого совпадает с окончанием лета первого, зимовавшего, и обычно немногочисленного поколения комарика.

У основной массы побегов костра безостого критический для повреждения период совпадает по времени с вылетом второго поколения комарика. По количеству вылетевших комариков второе поколение во много раз многочисленнее первого. Особенно сильно повреждаются соцветия запоздавших в развитии побегов. Поэтому в снижении потерь семян важна выравненность побегов в посеве, что наблюдается у маловозрастных посевов и значительно меньше на 4—5-летних посевах.

На рис. 16 показано, как происходило развитие костра безостого и прямого и кострового комарика в 1961 г. на территории Курской сельскохозяйственной опытной станции. В этом году лёт первого поколения комарика происходил с 25 мая по 4 июня. В этот же период у костра прямого наблюдалась фаза выметывание метелки, а у костра безостого верхушки метелок начали показываться лишь с 1 июня. Массовый вылет второго поколения комарика происходил с 15 по 20 июня и менее интенсивно — до 27 июня. В это время у костра прямого происходил налив зерна, а у костра безостого первые метелки начали зацветать лишь 16—17 июня,

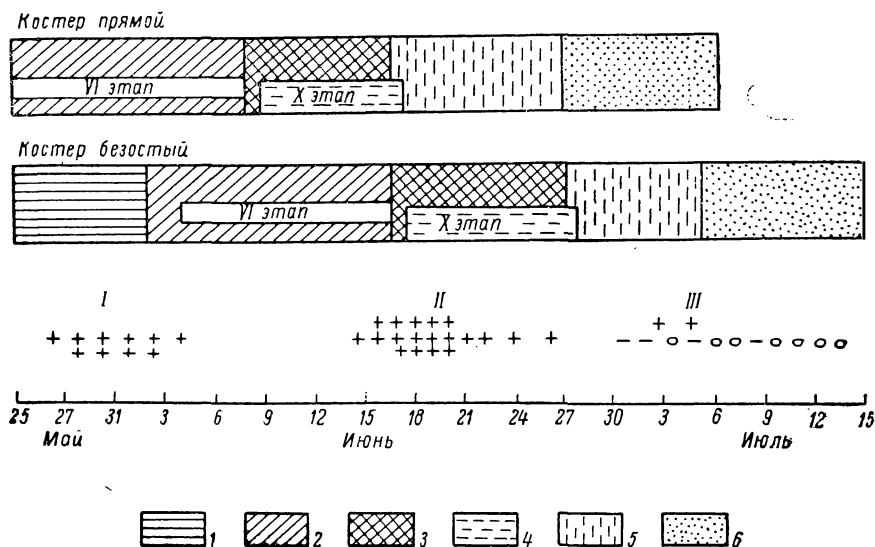


Рис. 16. Развитие костра безостого, костра прямого и кострового комарика в 1961 г. 1 — трубкование; 2 — выметывание метелок; 3 — цветение; 4 — формирование зерновок; 5 — налив зерна; 6 — созревание + имаго комарика — личинка; ○ — диапаузирующие личинки в коконе. I — лёт первого поколения; II — лёт второго поколения; III — развитие и лёт третьего поколения; VI и X — этапы органогенеза — критические для повреждения комариком периоды развития костра.

а метелки стеблей нижних ярусов травостоя начали цвести только после 25 июня. Комариком при кладке яиц в первую очередь предпочитались менее развитые соцветия костра безостого, вследствие чего поврежденность этого вида костра превышала поврежденность прямого костра почти в 10 раз (табл. 7).

Т а б л и ц а 7

Поврежденность костровым комариком генеративных органов костра безостого и прямого в 1961 г. (Курская с.-х. опытная станция, анализ 3 июля)

Вид костра	Фаза развития	Проанализировано цветков	Повреждено цветков			
			число	%	в том числе (в %)	
					до цветения	после цветения
Костер безостый	Налив зерна	284	216	79.5	1.6	77.9
Костер прямой	Молочная спелость	307	26	8.4	8.4	0.0

П р и м е ч а н и е. Посевы костра располагались рядом, площадь участков по 0.1 га.

Из данных, представленных в табл. 7, видно, что у костра безостого преобладали повреждения после оплодотворения завязи, причем, как в прежние годы, личинки комарика, питающиеся в оплодотворенных цветках, впадали в диапаузу. Допитавшись, они сплетали кокон и диапаузировали до следующего года. Диапаузирующие личинки в первую очередь появляются в наиболее зрелых цветках верхнего и среднего ярусов метелок (табл. 8).

Таблица 8

Численность диапаузирующих личинок кострового комарика по ярусам метелки костра безостого (Курская с.-х. опытная станция, июль 1961 г., анализ в фазу налива зерна)

Про- ана- лизи- ро- ван- о цвет- ков	Обнаружено диапаузи- рующих личинок в коконе			
	всего	в том числе по ярусам в % от общего числа личинок		
		ниж- ний	сред- ний	верх- ний
284	68	7.4	38.2	54.4

Из данных табл. 8 видно, что в нижнем ярусе метелки диапаузирующих личинок было обнаружено лишь 7.4% от числа всех найденных в коконах личинок, тогда как на среднем ярусе их было уже 38.2%, а на верхнем — 54.4%.

Такая закономерность в увеличении числа диапаузирующих личинок в зависимости от положения яруса на метелке обусловлена степенью зрелости зерновок, которыми питались личинки. Фаза развития соцветия костра определяется по состоянию развития цветков в верхнем колоске метелки, а, как известно, в метелке наиболее развиты цветки верхнего яруса. В нашем примере в верхнем ярусе метелки наступала уже фаза налива зерна, а в нижнем еще продолжался процесс разрастания оплодотворенной завязи.

Третье поколение комарика повреждает формирующиеся зерновки растений тех же посевов, где личинки, закончив питание, впадают в диапаузу, или молодые цветки отавы, и тогда происходит вылет нового поколения насекомого. Близкое размещение посевов костра (особенно на одном и том же поле), используемых на семена с первого и второго укосов, способствует увеличению числа поколений комарика в году.

ПАЗАРИТЫ КОСТРОВОГО КОМАРИКА

Большую роль в снижении летних поколений комарика играют паразит куколки *Tetrastichus* sp. и паразит диапаузирующих личинок — хальцид из сем. *Pteromalidae*.

В природе вылет паразита куколок кострового комарика происходит на 5—10 дней позднее вылета насекомого-хозяина, иначе говоря, появление каждого нового поколения паразита приурочено к моменту превращения личинки комарика в куколку. Численность паразита с каждым новым поколением многократно возрастает. Если при учетах численности лёта первого поколения (конец мая) на 100 взмахов сачка обнаруживается до 30 экземпляров, то во втором поколении (конец июня) — до 200 экземпляров. Особенно велика роль этого вида паразита в уничтожении куколок третьего поколения кострового комарика, что приводит в отдельные годы почти к полному уничтожению этого поколения комарика.

Питание личинки хальцида куколкой галлицы происходит со спинной стороны брюшка. В этот период у куколки уже сформирована голова и придатки тела (ноги, усики и т. д.), однако гистогенез брюшка не успевает завершиться и личинка питается содержимым брюшка, густо заполненного жировым телом желтого цвета. У поврежденной куколки сохраняются лишь наружные покровы.

После допитывания развитие личинки идет по типу, характерному для этого семейства хальцид (Никольская, 1952). Окукливание происходит в месте питания.

Диапаузирующие личинки зимующего поколения комарика уничтожаются хальцидом из сем. *Pteromalidae*. В результате заражения паразитами численность жизнеспособных зимующих личинок резко снижается. Однако следует учитывать, что запас жизнеспособных диапаузирующих личинок комарика резко возрастает в годы с засушливым летом. В такие годы при ускоренном созревании зерновок костра значительно раньше начинают появляться диапаузирующие личинки комарика и несколько быстрее проходит их развитие. В результате, наблюдается разрыв в развитии личинок комарика этого поколения и их паразита и тем самым увеличивается численность жизнеспособных зимующих личинок комарика и увеличивается угроза заражения посевов комариком в следующем году.

Так, в сухое лето 1960 г. в условиях Курской области диапаузирующие личинки комарика начали появляться в массе в третьей декаде июня, вместо обычного срока — конец первой декады или вторая декада июля и, таким образом, образовался разрыв в обычной сопряженности развития хозяина и паразита. Численность жизнеспособных личинок комарика на 1 кв. м костра безостого в июле 1960 г. доходила до 1500, тогда как в обычные годы, например, в 1959 г., таких личинок бывало не больше 100—250 на 1 кв. м. Теплая зима 1960—1961 гг. благоприятствовала перезимовке диапаузирующих личинок комарика. Несмотря на продолжительное похолодание и дожди, затянувшиеся до конца мая, лёт первого поколения комарика в 1961 г. был значительным: им было повреждено около 10% цветков костра прямого и первые, рано появившиеся метелки костра безостого. Второе поколение комарика в 1961 г. было необычайно многочисленным: на 25 взмахов сачка в середине июня ловилось до 50 комариков, тогда как в 1959—1960 гг. — лишь 5—10 экземпляров. Высокая численность второго поколения объясняется, во-первых, большим зимующим запасом и большим количеством комариков, вылетевших в первом поколении, а, во-вторых, слабей поврежденностью куколок этого поколения паразитом *Tetrastichus* sp. Лёт этого вида, как и других видов паразитических хальцид на костре, был единичным вплоть до двадцатых чисел июня. Последнее объясняется незначительным зимующим запасом хальцид из-за того, что летом предшествующего года у них выпало целое поколение: у кострового комарика почти все личинки третьего поколения в двадцатых числах июня оказались диапаузирующими в коконе и вылет нового поколения был очень слабым; таким образом, куколок летних поколений, которыми питаются личинки хальцида, во второй половине июня и в начале июля 1960 г. почти не было. Так, второе поколение паразита оказалось без привычного хозяина.

То же самое произошло и с паразитом диапаузирующих личинок комарика — хальцидом из сем. *Pteromalidae*. Поколение паразита в конце июня 1960 г. отстало в развитии от своего хозяина из-за ускоренного развития личинок зимующего поколения комарика, вызванного ускоренным созреванием растений под влиянием сухости почвы и воздуха.

Все эти причины способствовали накоплению огромного запаса зимующих диапаузирующих личинок костровой галлицы и в 1961 г.: в начале июля на 1 кв. м четырехлетнего посева костра безостого их насчитывалось до 5000 экземпляров, а зараженность паразитическими хальцидами таких личинок не превышала 10%. Таким образом, весной 1962 г. имеется опасность массового вылета зимующего поколения комарика и больших размеров повреждений цветков костра прямого первым поколением и костра безостого последующими поколениями комарика.

ВЫВОДЫ

Особенностью развития комарика является его тесная связь с биологией костра. Эта связь выражена в приуроченности развития насекомого только к двум из двенадцати этапов развития органов размножения расте-

ний: к шестому этапу, во время которого происходят процессы формирования и созревания семязачатка и пыльцы в цветке, и к десятому этапу — периоду формирования зерновки.

Питание растением в определенный период его развития оказывает совершенно определенное влияние на цикл развития насекомого. Питание неоплодотворенной завязью обуславливает поливольтинный тип развития комарика, при питании же оплодотворенной завязью обязательно возникает личиночная диапауза, способная продолжаться несколько месяцев и до двух лет.

Благодаря разнокачественности цветков в колоске и в метелке, разнокачественности плодоносящих побегов в травостое и значительной растянутости их развития комарик имеет возможность в году развиваться в нескольких поколениях.

В заключение приношу глубокую благодарность доценту Московского государственного университета Е. И. Ржановой за любезно предоставленную возможность воспользоваться консультациями по методике ботанических исследований костра и научному сотруднику Ботанического института АН СССР Э. И. Слепяну за ознакомление с методикой анатомических исследований личинок галлиц.

ЛИТЕРАТУРА

- Антонова В. П. 1958. Новые вредители полевых злаковых трав в лиманах Заволжья. Тр. Молдавской СТАЗР : 217—223.
- Антонова В. П. 1960. Закономерности формирования вредной фауны в лиманах Заволжья при освоении их под с.-х. культуры. Автореф. диссерт., Кисинев.
- Данилевский А. С. 1961. Фотопериодизм и сезонное развитие насекомых. Изд. Лен. гос. ун-в.: 1—243.
- Домбровская Е. В. 1934. Инструкция по сбору и исследованию галлиц (Cecidomyiidae) и вызываемых ими повреждений. Ленинград, АН СССР.
- Знаменский А. В. 1924. Значение хозяйственных и климатических условий для массового размножения гессенской и шведской мух в 1923 г. и перспективы на 1924 г. Всеукраинск. агроном. общ., Харьков.
- Жуковский А. В. 1950. О диапаузе личинок гессенской мухи. Докл. ВАСХНИЛ, 6 : 26—29.
- Карпова А. И. 1930. Материалы к изучению колосковых мух. Изв. по прикладной энт., 4, 2 : 217—223.
- Куперман Ф. М. 1951. Морфофизиологический метод исследования на службу селекции растений. Журн. «Селекция и семеноводство», 9 : 3—14.
- Куперман Ф. М. 1953. Биологические основы культуры пшеницы. Изд. МГУ.
- Машек А. А. 1955. Вредители кормовых злаковых трав в условиях Ленинградской области. Автореф. диссерт., Ленинград.
- Машек А. А. 1957. Обзор вредителей кормовых и злаковых трав в Ленинградской обл. Энт. обзор., 36, 3 : 625—631.
- Моисеев А. Е. 1949. Житняковый комарик. Журн. «Селекция и семеноводство», 5 : 69—73.
- Моисеев А. Е. 1950. Житняковый комарик. Сб. труд. Краснокутской гос. селекц. станц. за 1944—1948 гг. : 281—299.
- Моисеев А. Е. 1960. Фауна вредителей житняка в степном и полупустынном Поволжье, их биология и особенности приемов борьбы с ними. Автореф. дисс., Харьков.
- Никольская М. Н. 1952. Хальциды фауны СССР (Chalcidoidea). Определители по фауне СССР, изд. Зоол. инст. АН СССР.
- Олшанский М. А. 1960. Пути решения кормовой проблемы и задачи сельскохозяйственных научных учреждений. Жур. «Вестник с.-х. науки», 6 : 38—45.
- Поспелов В. П. 1907. Гессенская муха, ее естественный вред и меры борьбы с ней. Журн. «Хозяйство», Киев : 1—15.
- Поспелов В. П. 1908. Диапаузы и их значение в жизни насекомых. Журн. «Любитель природы», СПб.
- Ржанова Е. И. 1954. Формирование органов плодоношения у многолетних кормовых злаков. Автореф. диссерт., МГУ.
- Ржанова Е. И. 1957. Биологические основы культуры многолетних злаков. Изд. МГУ : 150.
- Селиванова С. Н. 1948. Особенности развития просяного комарика. Итоги работ Воронежск. СТЗР за 1947 г., 14.

- С л е п я н Э. И. 1960. О различиях в строении пищеварительного тракта у личинок галлиц (Itonididae, Diptera) в связи с образом их жизни. Зоолог. журн., 39, 9 : 1362—1370.
- С л е п я н Э. И. 1961. Приобретение способности вызывать образование галлов и терат как этап эволюции пищевой специализации на примере галлиц Itonididae s. l. (Diptera, Nematocera). Зоолог. журн., XL, 10 : 1495—1509.
- B a r e n d r e c h t G. 1941. The Alimentary Canal of *Contarinia torquens* with special Reference to the Hind Gut. Arch. Neerl. Physiol., 5.
- B a r n e s H. F. 1935. Studies of fluctuations in insect populations. IV. The Arabis midge *Dasyneura arabis* (Cecidomyiidae). Journ. Anim. Ecol., 4 : 119—126.
- B a r n e s H. F. 1943. Prolonged larvae life and delayed subsequent emergence of the adult gall midge. Journ. Anim. Ecol., 12 : 137—138.
- B a r n e s H. F. 1952. Further evidence of prolonged larvae life in the wheat blossom midge. Ann. Appl. Biol., 39 : 370—373.
- C o u t i n R. 1959. Quelques particularités du cycle évolutif des Cecidomyies. La diapause prolongée des larves et l'apparition différée des imagos. Ann. Epiphyt., 10, 4 : 491—500.
- E x t W. 1949. Zwei gefährliche Schädlinge des Kohls. Gesunde Pflanzen, 1 : 92—93.
- F r ö h l i c h G. 1959. Beitrag zur Morphologie der Luzerneblüten-Gallmücke (*Contarinia medicaginis* Kieff.) und der durch sie bewirkten Blütengalle. Zeitschrift der Karl Marx Universität, 8. Jahrgang 1958/59, Heft 2 : 471—477. Leipzig.
- F r ö h l i c h G. 1960. Gallmücken. Verlag Wittenberg. Lutherstadt.
- K i e f f e r J. J. 1900. Monographie des Cecidomyides d'Europe et d'Algerie. Ann. Soc. Entom. France, LXIX : 181—472.
- L e e f m a n s S. 1938. De draaihartigheid bij Kool. II Meded. Tuinb. Voorlichtingsdienst : 5—42, La Haye (R. A. E., 26 : 466).
- O s s i a n n i l s s o n F. 1937. Lucerngallmygga (*Contarinia medicaginis* Kieff.). Medd. St. Växtskyddanst., Stockholm, 20 : 1—43.
- T o m a s z e w s k i W. 1931. Cecidomyiden (Gallmücken) als Grasschädlinge. Arb. biol. Reichsanst., 19 : 1—15.
- W e h r m e i s t e r H. 1925. Beiträge zur Kenntnis der Cecidomyidenlarven mit besonderer Berücksichtigung der Darmes. Zool. Jahrb., Syst., 49, 3, 299.
- W h i t e M. J. D. 1948. The Cytology of the Cecidomyiidae (Diptera). IV. The Salivary-Gland Chromosomes of Several Species, Journ. Morphol., 82. 1.

Всесоюзный институт
защиты растений МСХ СССР,
Ленинград.

SUMMARY

One of the peculiarities of the development in the midge *Stenodiplosis bromicola* Mar. et Ag. is its close relation with the biology of a brome. This relation is revealed in the connection of the insect development with the only two from twelve stages of development of reproduction organs of plants: with the 6th stage during which the processes of formation and maturing of ovule and pollen in a flower take place; and with the 10th stage, the period of caryopsis formation.

Feeding on a plant in a certain period of its development effects in a quite definite way upon the cycle of development of an insect. Feeding on an unfertilized ovary causes a polyvoltine type of development; when feeding on an inseminated ovary a larval diapause appears capable to last from some months to two years.

Due to different quality of flowers in a spikelet and panicle, due to different quality of fruiting sprouts in crops and to a considerable prolixity of their development the midge has a possibility to develop in some generations a year.

В. И. Бенкевич

К ПРОГНОЗУ МАССОВЫХ ПОЯВЛЕНИЙ НЕПАРНОГО ШЕЛКОПРЯДА
OSNERIA DISPAR L. (LEPIDOPTERA, LIPARIDAE)С О О Б Щ Е Н И Е IV¹МАССОВЫЕ ПОЯВЛЕНИЯ НЕПАРНОГО ШЕЛКОПРЯДА И ИХ ПРОГНОЗ
В ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ[V. I. BENKEVITSH. ON THE PROGNOSIS OF MASS EMERGENCE OF THE GYPSY
MOTH *OSNERIA DISPAR* L. (LEPIDOPTERA, LIPARIDAE)]

Из разных мест Восточной Сибири имеются немногочисленные, но вполне достоверные материалы о неоднократных массовых появлениях непарного шелкопряда (Лозинский, 1951а, 1951б; Зубарева, 1951; Флоров, 1938, 1948).

В условиях Восточной Сибири, где лиственные породы занимают весьма малую площадь (около 8% от общей лесной площади), непарный шелкопряд является опасным вредителем хвойных насаждений (Лозинский, 1951а, 1951б; Зубарева, 1951; Флоров, 1938, 1948). Наиболее сильно повреждаются вредителем низкополнотные насаждения лиственницы и березы, произрастающие на склонах южной экспозиции.

В годы между вспышками непарный шелкопряд сохраняется в максимальном количестве в насаждениях, в которых значение биотических регуляторов размножения находится в минимуме. Сумма тепла, влажности, осадков, а также освещенность, сила ветра и другие метеорологические факторы под пологом леса в таких насаждениях наиболее близки к оптимуму непарного шелкопряда. Листва или хвоя, служащие пищей гусеницам вредителя, имеют здесь (в эти годы) биохимический состав, который благоприятствует процветанию вредителя.

Выявив эти места резервации (станции переживания, первичные очаги) и наладив постоянный контроль над ними, мы можем своевременно уничтожить вредителя на небольших площадях его первоначальных скоплений, сведя тем самым борьбу к мерам профилактики.

Ведущую роль в колебаниях численности непарного шелкопряда (как и других вредителей) играют абиотические факторы. Они действуют на вредителя как непосредственно, так и косвенно через влияние на его кормовые растения, на естественных врагов и т. д. (Викторов, 1955; Ханисламов и др., 1958; Ильинский, 1959; Бенкевич, 1960).

В европейской части СССР (как впервые отмечено Стратоновичем для Шипова леса и Пятницким для Крыма) массовые появления непарного шелкопряда следуют обычно за засушливыми годами (Стратонович и Заборовский, 1930; Пятницкий, 1935). Выяснено, что первая фаза вспышки (которая нередко проходит незамеченной) возникает в засушливые годы (Ильинский, 1952, 1959; Воронцов, 1958).

¹ Сообщение III: «Массовые появления непарного шелкопряда *Osneria dispar* L. и их прогноз в Ульяновской области и в Башкирской АССР» опубликовано в кн.: «Труды по экологии и систематике животных». Изд. Орехово-Зуевск. пед. инст., М. 1961 : 49—59.

В условиях Восточной Сибири факторы, благоприятствующие массовым размножениям непарного шелкопряда, до сего времени почти не были изучены. Отдельные соображения имеются у Зубаревой (1951) и Флорова (1948). Кроме того, Казанский (1929) указывает, что в Монголии вспышки размножения непарного шелкопряда связаны с сильными засухами и с теплыми крайне засушливыми веснами.

Слабая изученность факторов, как благоприятствующих процветанию вредителя, так и ограничивающих его численность, объясняется прежде всего тем, что в Восточной Сибири вредитель появляется в массе редко — примерно через 20—25 лет.

Задачей настоящего исследования было выявление метеорологических условий, благоприятствующих выходу популяции непарного шелкопряда из состояния депрессии и дальнейшему подъему его численности в Восточной Сибири. В работе использованы наблюдения метеорологических станций Читы, Петровского завода, Красного Чикоя, Иркутска, Улан-Уде, Харауза и Кызыла (Тувинская АССР) за период с 1886—1900 по 1950 г.

Из большого количества разнообразных факторов и их сочетаний лишь немногие изменяются в соответствии с циклическими колебаниями численности вредителя. Такими факторами являются температура, осадки, гидротермический коэффициент мая—июня H , а также коэффициент жесткости всей зимы K и первой ее половины K' . H и K высчитывались по соответствующим формулам, ранее применявшимся Рубцовым (1938), Ханисламовым (1958) и нами (Бенкевич, 1960). K' высчитывалась по той же формуле, что и K , но лишь за период ноября—декабря.

ЧИТИНСКАЯ ОБЛАСТЬ

Согласно данным Лозинского (1951), массовые появления непарного шелкопряда в районе поймы рр. Мензы и Чикоя и их притоков наблюдались в 1906, 1926 и в 1949 гг.

Используя данные Лозинского можно составить таблицу циклическости массовых появлений непарного шелкопряда (табл. 1).

Рассматривая коэффициент жесткости зимы, легко заметить, что зимы, отделенные от каждого из массовых появлений промежутком в 4 года, характеризуются низкой или близкой к норме жесткостью. K в эти зимы не превышает своего среднего многолетнего значения (за период с 1886 по 1950 г. $K_{\text{ср.}} = 123$).

Годы, отдаленные от любого массового появления промежутком в 5 лет, характеризуются низкой или близкой к норме жесткостью первой половины зимы. K' в такие годы не превышают 108, т. е. своего среднего многолетнего значения за период с 1886 по 1950 г. (табл. 2).

Близкой к норме жесткостью первой половины зимы K' характеризуются также годы, отделенные от массовых появлений промежутком в 1 год. K' в такие зимы может лишь слегка превышать свое среднее многолетнее значение.

Зимы, отделенные от массовых появлений 5-летним промежутком, характеризуются близкими к норме средними температурами самого холодного месяца (им может быть не только январь), которые могут лишь

Таблица 1

Циклическость массовых появлений непарного шелкопряда в Читинской области за период с 1900 по 1950 г.

Отдаленность от массового появления	Вспышки по порядку		
	I	II	III
5 лет	1901	1921	1944
4 года	1902	1922	1945
3 »	1903	1923	1946
2 »	1904	1924	1947
1 год	1905	1925	1948
Массовое появление	1906	1926	1949

Таблица 2

Изменчивость K и K' в годы, одинаково отдаленные от начала массовых появлений непарного шелкопряда (за период с 1886 по 1950 г.)

Отдаленность от массового появления	K				K'			
	вспышки по порядку			$K_{\text{макс.}} - K_{\text{мин.}}$	вспышки по порядку			$K'_{\text{макс.}} - K'_{\text{мин.}}$
	I	II	III		I	II	III	
5 лет	148.0	87.0	76.7	71.3	103.5	62.0	44.0	59.5
4 года	87.0	94.0	120.0	33.0	141.1	84.1	74.0	67.1
3 »	180.5	161.5	141.0	39.5	109.5	93.0	78.0	31.5
2 »	64.5	76.2	140.0	75.5	33.2	38.3	116.0	82.8
1 год	172.0	154.2	111.7	60.3	101.4	109.4	97.0	12.4
Вспышки	100.0	92.6	213.0	120.4	119.5	82.0	282.0	200.0

Таблица 3

Изменчивость средней температуры самого холодного месяца в годы, одинаково отдаленные от массовых появлений (за период с 1900 по 1950 г.)

Отдаленность от массового появления	Вспышки по порядку			$t^{\circ}_{\text{ср. макс.}} - t^{\circ}_{\text{ср. мин.}}$
	I	II	III	
5 лет	—27.6	—26.2	—25.0	2.6
4 года	—30.8	—28.4	—27.1	3.7
3 »	—27.1	—23.9	—23.8	3.3
2 »	—32.4	—32.3	—30.2	2.2
1 год	—24.3	—31.5	—28.2	7.2
Вспышка	—27.0	—24.4	—23.2	3.8

Таблица 4

Изменчивость гидротермического коэффициента мая—июня H в годы, одинаково отдаленные от массовых появлений непарного шелкопряда (за период с 1900 по 1950 г.)

Отдаленность от массового появления	Вспышки по порядку			$H_{\text{макс.}} - H_{\text{мин.}}$
	I	II	III	
5 лет	0.13	0.84	0.14	0.71
4 года	0.82	0.16	0.21	0.66
3 »	0.21	0.20	0.10	0.11
2 »	0.21	0.24	0.28	0.07
1 год	0.13	0.10	0.45	0.32
Массовое появление	0.67	0.26	0.35	0.41

незначительно опускаться ниже средней многолетней температуры января (за период с 1886 по 1950 г. $t_{\text{ср.}}^{\circ}$ января = -26.7°).

Зимы, отделенные от массовых появлений промежутками в 2—4 года, характеризуются пониженной против нормы средней температурой самого холодного месяца. Последняя не поднимается до уровня средней многолетней температуры января (табл. 3).

Годы, отделенные от массовых появлений 2- и 3-летним промежутком, характеризуются низким или близким к норме гидротермическим коэффициентом мая—июня H (табл. 4).

H в эти годы не превышает своего среднего многолетнего значения (за период с 1886 по 1950 г. $H_{\text{ср.}} = 0.28$). Массовому появлению непарного шелкопряда предшествуют 2—4 года подряд с гидротермическим коэффициентом, не превышающим 0.24 (т. е. почти равным среднему многолетнему значению для Москвы и Ужгорода, где $H = 0.23$).

Таблица 5

Цикличность массовых появлений непарного шелкопряда в Иркутской области за период с 1900 по 1960 г.

Отдаленность от массового появления	Вспышки по порядку	
	I	II
5 лет	1923	1943
4 года	1924	1944
3 »	1925	1945
2 »	1926	1946
1 год	1927	1947
Массовое появление . . .	1928	1948

ИРКУТСКАЯ ОБЛАСТЬ

Согласно данным Флорова (1938), массовое появление непарного шелкопряда в р-не Качуга наблюдалось в 1928 г. В том же году наблюдалось массовое его появление и в Котойском лесхозе (Флоров 1948; Зубарева, 1950). Зубарева указывает также на массовое появление непарного шелкопряда в 1946—1948 гг. Используя приведенные данные, легко составить таблицу цикличности массовых появлений вредителя (табл. 5).

Рассматривая коэффициент жесткости всей зимы K и первый ее половины K' , легко заметить, что зимы, отдаленные от массовых появлений промежутками в 2 и 4 года, характеризуются близкой к норме или пониженной жесткостью. K и K' в эти годы не превышают своего среднего многолетнего значения (за период с 1875 по 1950 г. $K_{\text{ср.}} = 41.7$;

Таблица 6

Изменчивость K и K' и $t_{\text{ср.}}^{\circ}$ самого холодного месяца в годы, одинаково отдаленные от массовых появлений непарного шелкопряда (за период с 1900 по 1960 г.)

Отдаленность от массового появления	K'			K			$t_{\text{ср. хол.}}^{\circ}$		
	вспышки п/п		$K'_{\text{макс.}} - K'_{\text{мин.}}$	вспышки п/п		$K_{\text{макс.}} - K_{\text{мин.}}$	вспышки п/п		$t_{\text{ср. макс.}}^{\circ} - t_{\text{ср. мин.}}^{\circ}$
	I	II		I	II		I	II	
5 лет	34.0	24.8	9.2	48.8	46.7	2.1	-21.9	-21.9	0.0
4 года	27.0	18.7	8.3	46.2	33.1	13.1	-20.7	-20.0	0.7
3 »	32.6	30.0	2.6	28.3	46.3	18.1	-20.5	-22.7	2.2
2 »	23.0	18.2	4.8	40.4	37.7	2.7	-19.0	-18.5	0.5
1 год	39.0	45.0	6.0	52.2	58.6	6.4	-22.1	-25.6	3.5
Массовое появление .	27.6	59.0	22.4	37.0	42.6	5.6	-19.2	-25.5	6.3

$K'_{\text{ср.}}=28.2$). Зимы, отдаленные от массовых появлений промежутками в 2, 4 и 5 лет, характеризуются близкой к норме средней температурой самого холодного месяца, которая лишь незначительно отклоняется от

Таблица 7

Изменчивость H в годы одинаково отдаленные от массовых появлений непарного шелкопряда (за период с 1900 по 1960 г.)

Отдаленность от массового появления	Вспышки по порядку		$H_{\text{макс.}} - H_{\text{мин.}}$
	I	II	
5 лет	0.19	0.21	0.02
4 года	0.16	0.16	0.00
3 »	0.26	0.10	0.16
2 »	0.18	0.22	0.04
1 год	0.54	0.19	0.35
Массовое появление	0.08	0.44	0.36

средней многолетней температуры января (табл. 6) (за период с 1875 по 1950 г. $t^{\circ}_{\text{ср.}}$ января = -20.9°).

Годы, отдаленные от массовых появлений промежутками в 2, 3, 4 и 5 лет, характеризуются низкими или близкими к норме гидротермическими коэффициентами мая—июня. H в эти годы может лишь слегка превысить свое среднее многолетнее значение, равное 0.25 (табл. 7).

Любому массовому появлению непарного шелкопряда предшествуют 2—4 года подряд с гидротермическим коэффициентом, не достигающим среднего многолетнего значения H для Москвы и Ужгорода ($H_{\text{ср.}}=0.23$).

БУРЯТСКАЯ АССР

Зубарева (1950) и Флоров (1938, 1948) отмечают массовое появление непарного шелкопряда в Мондах и в Тункинском районе в 1929—1930 гг. Лозинский и др. (1951а) отмечают массовое появление непарного шелкопряда на территории Бичурского лесничества Селенгинского лесхоза в 1950 г. На эту вспышку была наложена последующая вспышка, захватившая в 1955 г. 150 000 га (Архив МСХ СССР).

Приведенные литературные и архивные данные позволяют дать следующую таблицу цикличности массовых появлений непарного шелкопряда (табл. 8).

Подготовительный период, предшествующий III вспышке рассмотреть не удалось, так как в нашем распоряжении были метеорологические данные лишь до 1950 г.

Зимы, отделенные от массовых появлений 4-годовичным промежуток, характеризуются близкой к норме жесткостью ноября—декабря (за период с 1900 по 1950 г. $K'_{\text{ср.}}=50.4$). Зимы в целом в эти годы были мягкие. K никогда не достигает своего среднего многолетнего значения ($K_{\text{ср.}}=109.4$). Средняя температура самого холодного месяца в эти годы близка к $t^{\circ}_{\text{ср.}}$ многолетней января (табл. 9).

За период с 1900 по 1950 $t^{\circ}_{\text{ср.}}$ января = -18.7° .

Годы, отделенные от массовых появлений 3-летним и годовым промежуток, характеризуются близким к норме гидротермическим коэффициентом мая—июня (за период с 1900 по 1950 г. $H_{\text{ср.}}=0.33$).

Годы, отделенные от массовых появлений промежуток в 4 и 5 лет, характеризуются низким гидротермическим коэффициентом (табл. 10).

Таблица 8

Цикличность массовых появлений непарного шелкопряда в Бурятской АССР за период с 1900 по 1960 г.

Отдаленность от массового появления	Вспышки по порядку		
	I	II	III
5 лет	1924	1945	1950
4 года	1925	1946	1951
3 »	1926	1947	1952
2 »	1927	1948	1953
1 год	1928	1949	1954
Массовое появление	1929	1950	1955

Таблица 9

Изменчивость K и K' и $t_{\text{ср.}}^{\circ}$ самого холодного месяца в годы, предшествующие массовым появлением непарного шелкопряда (за период с 1900 по 1950 г.)

Отдаленность от массовых появлений	K'			K			$t_{\text{ср. хол.}}^{\circ}$		
	вспышки п/п		$K'_{\text{макс.}} - K'_{\text{мин.}}$	вспышки п/п		$K_{\text{макс.}} - K_{\text{мин.}}$	вспышки п/п		$t_{\text{ср. макс.}}^{\circ} - t_{\text{ср. мин.}}^{\circ}$
	I	II		I	II		I	II	
5 лет	139.0	99.0	40.0	193.5	197.4	3.9	-17.4	-21.0	3.6
4 года	52.5	47.6	4.9	71.4	82.5	11.1	-20.2	-16.6	3.6
3 »	69.0	75.5	6.5	98.1	149.2	51.1	-16.9	-23.1	6.2
2 »	46.5	64.0	20.0	122.7	100.5	22.2	-18.3	-17.8	0.5
1 год	87.2	65.0	22.2	130.2	90.4	39.8	-18.7	-17.7	4.0
Массовое появление . .	55.5	83.9	28.4	168.0	109.7	58.3	-20.9	-20.7	0.2

Массовым появлением непарного шелкопряда предшествует период в 2—3 года подряд с низким или близким к норме гидротермическим коэффициентом. В подготовительный, предшествующий массовому появлению, период, не менее двух лет подряд, гидротермический коэффициент не превышает среднее многолетнее значение H для Москвы, Курска, Горького и Ужгорода (0.23—0.20).

Таблица 10

Изменчивость гидротермического коэффициента H мая—июня в годы, предшествующие массовым появлениям непарного шелкопряда (за период с 1900 по 1950 г.)

ТУВИНСКАЯ АССР

Нам известны 3 массовых появления непарного шелкопряда в Туве: в 1920 г. (Кожанчиков, 1923), с 1950 по 1951 г. (Зубарева, 1950; Васильев и Пацей, 1952) и в 1955—1956 гг. (Архив МСХ СССР).

Метеорологические данные собраны лишь за период с 1944 по 1950 гг., т. е. оказалось возможным рассмотреть лишь подготовительный период, предшествующий 1950—1951 гг. (табл. 11).

Из табл. 11 видно, что зимы,

отдаленные от массового появления непарного шелкопряда промежуток в 3 и 4 года, характеризуются низкими или близкими к норме K и K' . K' может лишь слегка превышать свое среднее многолетнее значение. Самый холодный месяц в эти годы имеет $t_{\text{ср.}}^{\circ}$ ниже $t_{\text{ср.}}^{\circ}$ января.

Массовому появлению предшествует не менее двух лет подряд с H ниже среднего многолетнего значения. Все пять лет подготовительного периода имеют гидротермический коэффициент, не превышающий среднее многолетнее значение H для большинства мест европейской части СССР (исключая Крым, Херсон и некоторые другие засушливые районы).

За 3 года до массового появления гидротермический коэффициент мая—июня наибольший (0.11), равный $H_{\text{ср.}}$ для Одессы.

Сравнивая полученные результаты, легко обнаружить, что в отдельные годы разные районы Восточной Сибири мало отличаются друг от

Отдаленность от массовых появлений	Вспышки по порядку		$H_{\text{макс.}} - H_{\text{мин.}}$
	I	II	
5 лет	0.20	0.15	0.05
4 года	0.15	0.14	0.01
3 »	0.30	0.37	0.07
2 »	1.00	0.39	0.61
1 год	0.31	0.30	0.01
Массовое появление	0.43	0.18	0.25

Таблица 11

Изменчивость гидротерморезима в годы, предшествующие массовому появлению 1949—1951 гг.

Отдаленность от массового появления	Годы	K	K'	H	$t^{\circ}_{\text{ср. хол.}}$
5 лет	1946	119	109	0.04	—27.0
4 года	1947	97	83	0.05	—35.0
3 »	1948	81	51	0.11	—34.7
2 »	1949	144	145	0.05	—29.9
1 год	1950	86	56	0.04	—33.2
Массовое появление	1951	—	—	—	—
Среднее многолетнее значение . . .	1949—1950	105	72	0.06	—32.4

друга по гидротермическому коэффициенту мая—июня. Эти годы отдалены от массовых появлений 3-летним промежутком (табл. 12).

Таблица 12

Изменчивость H и K в годы, отдаленные от массовых появлений непарного шелкопряда 3- и 4-летним промежутком

Место	Отдаленность от массового появления (в годах)	H				Отдаленность от массового появления (в годах)	K			
		максимум	минимум	среднее	$H_{\text{макс.}} - H_{\text{мин.}}$		среднее	максимум	минимум	$K_{\text{макс.}} - K_{\text{мин.}}$
Читинская область . .	3	0.21	0.10	0.28	0.14	4	123.0	120.0	87.0	33.0
Иркутская » . .	3	0.26	0.10	0.25	0.16	4	41.7	33.1	30.2	2.9
Бурятская АССР . . .	3	0.37	0.30	0.33	0.33	4	109.4	82.5	71.4	11.1
Тувинская АССР . . .	3	0.11	0.11	0.06	0.01	4	155.0	97.7	97.0	0.0

Из таблицы 12 также видно, что за 3 года до массовых появлений непарного шелкопряда гидротермический коэффициент мая—июня H низкий или близок к среднему. Из этой таблицы также видно, что за 4 года до массового появления зимы характеризуются низкими или близкими к норме K . Годы, отдаленные от массовых появлений промежутком в 4 или 5 лет, характеризуются низкими или близкими к норме K' (табл. 13).

Зимы, отдаленные от массовых появлений промежутками в 4 года, характеризуются также низкой или близкой к норме средней t° самого холодного месяца (табл. 13).

Массовым появлениям непарного шелкопряда в Восточной Сибири предшествуют 2—5 лет подряд с гидротермическим коэффициентом, не превышающим 0.23, т. е. среднее многолетнее значение для Москвы и Ужгорода (табл. 14).

Сопоставление метеорологических условий с динамикой численности непарного шелкопряда показывает, что в предшествующие массовым появлениям подготовительные периоды наблюдались очень разнообразные (нередко очень резкие) отклонения метеорологических факторов от нормы. Эти отклонения, однако, не оказали вредного влияния на популяцию вредителя.

Таблица 13

Изменчивость K' и $t_{\text{ср.}}^{\circ}$ самого холодного месяца в годы, отдаленные от массовых появлений непарного шелкопряда 4- или 5-летним промежутком

Место	Отдаленность от массового появления	K'				Отдаленность от массового появления	$t_{\text{ср. хол.}}^{\circ}$			
		среднее	максимум	минимум	$K'_{\text{макс.}} - K'_{\text{мин.}}$		среднее	$t_{\text{макс.}}^{\circ}$	$t_{\text{мин.}}^{\circ}$	$t_{\text{макс.}}^{\circ} - t_{\text{мин.}}^{\circ}$
Читинская область	5	108.0	103.0	44.0	59.0	4	—26.7	—27.1	—30.8	3.7
Иркутская »	4	28.2	27.0	18.7	8.3	4	—20.9	—20.7	—20.0	0.7
Бурятская АССР	4	50.4	52.5	47.6	4.9	4	—18.7	—16.6	—20.4	3.8
Тувинская АССР	4	72.0	83.0	83.0	0.8	4	—32.4	—35.0	—35.0	0.0

Таблица 14

Характеристика периода с низким H в годы, предшествующие массовым появлениям

Место	Период, охваченный исследованием	Количество массовых появлений	Количество лет подряд с низким H	Величина H
Читинская область	1900—1950	3	3—4 года	0.10—0.23
Иркутская »	1900—1950	2	2—5 лет	0.10—0.21
Бурятская АССР	1900—1950	2	2 года	0.14—0.20
Тувинская АССР	1944—1950	1	5 лет	0.01—0.11

Не повлияли отрицательно на численность непарного шелкопряда и суровые зимы 1904, 1947 и 1948 гг. В Читинской области, например, минимальные температуры в эти годы были близки к абсолютному минимуму, достигая в 1904 г. -50.3° , а в 1947 г. -48.4° ; в Тувинской АССР в 1947 г. -52° , а в 1948 г. -51° . Не повлияли вредно на насекомое также низкие апрельские температуры 1904, 1925 и 1945 гг. В Читинской области 3 IV 1925 температура понижалась до -32.8° , а в апреле 1945 г. в Кызыле (Тувинская АССР) до -24° .

Не уничтожили непарного шелкопряда и сильные снижения температуры в мае, достигающие в 1905 г. -15.4° и в 1925 г. -12.7° (в Читинской обл.), а также -11° в Кызыле (Тувинская АССР). Не уничтожили гусениц и куколок шелкопряда отрицательные температуры июня и июля 1902—1903 и 1925 гг., достигавшие -8.1 — -4.1° (Читинская обл.). Не уничтожили бабочек и не повлияли отрицательно на их плодовитость августовские заморозки 1902 и 1903 гг., достигавшие -7.3 — -4.3° .

Не оказали отрицательного влияния на непарника как многоснежные зимы 1943/1944 гг. (Читинская обл.), а также 1944/45 и 1947/48 гг. (Тувинская АССР), так и необычно малоснежные зимы 1946/47 (Читинская обл.) и 1945/46 гг. (Тувинская АССР). Не оказали, наконец, вредного действия на непарника необычно дождливые июль и август 1925 и 1948 гг. (Читинская обл.), 1926 и 1927 гг. (Иркутская обл.), 1948 г. (Бурятская АССР) и необычайно дождливый июнь 1927 г. (Бурятская АССР).

Положительное или, наоборот, отрицательное влияние на популяцию непарного шелкопряда оказывали не отдельные факторы, а весь комплекс экологических факторов. Ведущее значение имеют метеорологические условия и в первую очередь гидротерморежим, действующий в течение пяти лет подряд. Рассмотрение метеорологических факторов в годы, предшествующие массовым появлениям, позволяет заключить, что для реализации вспышки непарного шелкопряда необходим пятилетний подготовительный период.

В течение этого подготовительного периода происходит нарастание численности вредителя, приводящее к первой фазе вспышки и к ее дальнейшему развитию — массовому размножению.

ВЫВОДЫ

1. Любому массовому появлению непарного шелкопряда в Восточной Сибири предшествует 5-летний подготовительный период, на протяжении которого один термогидрорежим сменяет другой в определенной последовательности.

2. За 4 года (в Читинской области, как исключение, за 5 лет) до массового появления зимовка находящегося в яйце эмбриона протекает в условиях пониженной жесткости как всей зимы, так и первой ее половины. $t_{\text{ср.}}^{\circ}$ самого холодного месяца (которым может быть не только январь) в эти годы всегда низкая или близкая к норме.

3. За 3 года до любого массового появления развитие гусеничной фазы протекает в условиях жарких и засушливых (реже — близких к норме) мая и июня. В засушливых районах Тувинской АССР H хотя и выше нормы, но не превышает 0.11, т. е. ниже среднего многолетнего значения для Саратовской обл.

4. Массовому появлению предшествуют 2—5 лет подряд, характеризующиеся низким или близким к норме H в период развития гусеничной фазы (H не превышает 0.23, т. е. среднее многолетнее значение для Москвы и Ужгорода).

ЛИТЕРАТУРА

- Бенкевич В. И. 1960. К прогнозу массовых появлений кольчатого шелкопряда в Московской области. Научн. докл. высшей школы, сер. «Биологические науки», 2 : 15—19.
- Васильев С. А. и В. А. Пачей. 1952. Отчет по лесопатологическому обследованию лесов Као-Хемского лесхоза Тувинской авт. обл. за 1951 г. (рукопись).
- Викторов Г. А. 1955. К вопросу о причинах массовых размножений насекомых. Зоол. журн., XXXIV, 2 : 252—266.
- Воронцов А. И. 1958. Биология непарного шелкопряда и меры борьбы с ним. Вестн. с.-х. науки, 4 : 101—108.
- Зубарева Л. М. 1951. Вредные лесные чешуекрылые Сибири и меры борьбы с ними. Автореф. диссерт. Красноярск : 1—10.
- Ильинский А. И. 1952. Надзор за хвоей и листогрызущими вредителями в лесах и прогноз их массовых размножений. Гослесбумиздат., М.—Л.: 1—144.
- Ильинский А. И. 1959. Непарный шелкопряд и меры борьбы с ним. Гослесбумиздат., М.—Л.: 1—63.
- Казанский К. А. 1929. Экспедиция по борьбе с вредителями сельского хозяйства в Монголии. Хозяйство Монголии, 5 (18), Улан-Батор : 18—31.
- Кожанчиков В. 1923. Материалы к фауне чешуекрылых Минусинского края (Сибирь, Енисейская губ.). Ежегодник Гос. музея им. Н. М. Мартянова в г. Минусинске, I, 1 : 1—50.
- Лозинский В. А., С. А. Васильев, П. И. Шорохов, А. В. Лобанов. 1951а. Отчет аэровизуальной разведки лесов Бурят-Монгольского Управления лесного хозяйства за 1950 г. Л. (рукопись).
- Лозинский В. А., С. А. Васильев, П. И. Шорохов, Л. А. Ивлиев. 1951б. Отчет аэровизуальной разведки лесов Читинского управления лесного хозяйства за 1950 г. Л. (рукопись).
- Пятницкий Г. Н. 1935. Факторы, способствующие и ограничивающие массовые вспышки непарного шелкопряда в Крыму. Сб. «Вопросы экологии и биологии», 2 : 100—112.

- Рубцов И. А. 1938. О теоретическом обосновании районирования вредных насекомых и прогноза их массового размножения. Защита растений, 16 : 3—20.
- Стратонович А. И. и Е. П. Заборовский. 1930. Причины усыхания Шипова леса. Изд. Всесоюз. н.-и. инст. лесн. хоз. и лесн. промысл., Л. : 1—87.
- Флоров Д. Н. 1938. Вредители хвойных насаждений Восточной Сибири. Иркутск : 1—180.
- Флоров Д. Н. 1948. Насекомые — вредители хвойных насаждений Восточной Сибири. Автореф. диссерт. Иркутск.
- Ханисламов М. Г., Л. Н. Гирфанова, З. Ш. Яфаева, Р. К. Степанова. 1958. Массовые размножения непарного шелкопряда в Башкирии. В кн.: «Исследование очагов вредителей леса в Башкирии». Башкирский филиал АН СССР, Инст. биол., Уфа : 5—45.

Орехово-Зуевский педагогический институт,
Орехово-Зуево, Московской обл.

SUMMARY

Mass emergences of the gypsy moth in eastern Siberia within the period of 1900—1960 are not numerous. They were observed in the Chita region (1906, 1926 and 1948), in the Irkutsk region (1928 and 1948), in the Buryat Autonomous Soviet Socialist Republic and in the Tuva Autonomous Soviet Socialist Republic (in 1920, 1950—1951, 1955—1956).

Mass emergences are preceded by 5-year preparatory period within which one thermic hydro-regime changes another in definite succession. Besides during this period within not less than 2—5 years running there is observed a low or close to the standard hydro-thermic coefficient H of May-June not exceeding 0.23 (i. e. average many-years Uzhgorod).

Г. А. Зиновьев

О СИБИРСКОМ ШЕЛКОПРЯДЕ *DENDROLIMUS SIBIRICUS* TSHTV. (LEPIDOPTERA, LASIOCAMPIDAE) И ЕГО ПАРАЗИТАХ В СРЕДНЕМ ПРЕДУРАЛЬЕ

[G. A. ZINOVJEV. ON THE SIBERIAN SILKWORM MOTH *DENDROLIMUS SIBIRICUS* TSHTV (LEPIDOPTERA, LASIOCAMPIDAE) AND ITS PARASITES IN THE MIDDLE URALS]

Литература по сибирскому шелкопряду весьма обширна, однако даже в недавних сводках (например, Окунев, 1955, 1958) распространение его дается в общих чертах, фактические данные по распространению шелкопряда довольно отрывочны, причем наиболее выдвинутой на запад признается южноуральская (лиственничная) популяция (Окунев, 1955; Ханисламов и Яфаева, 1958). Поэтому сам факт нахождения сибирского шелкопряда в Среднем Предуралье представляет определенный интерес. Кроме того, настоящим сообщением мне хотелось бы привлечь внимание энтомологов и лесоводов к необходимости тщательного выяснения географического распространения важнейших вредителей леса и особенно к вопросу о «поведении» насекомых вблизи границ ареала.

Гусеницы сибирского шелкопряда были обнаружены нами в начале сентября 1954 г. в учлесхозе «Предуралье» Пермского университета (на границе Кунгурского и Кишертского районов Пермской области).¹ Они встречались на пихте сибирской вместе с гусеницами пяденицы *Semiothisa* (= *Macaria*) *signaria* Нб. в елово-пихтовом лесу. Таксационные данные его — состав 6ЕЗП1С+Б, насаждение разновозрастное, средний возраст 120 лет, полнота 0.6—0.7, с окнами и участками густого пихтового подраста. Подлесок очень редкий из отдельных кустов можжевельника; в окнах встречается рябина и бузина, тип леса — ельник-зеленомошник; участок расположен в верхней части склона (на юго-запад) правого коренного берега реки Сылвы.

Весной 1955 г. в подстилке насчитывалось 8—9 гусениц сибирского шелкопряда на 1 м² (по 3-метровым учетным площадкам под пологом леса, вблизи крупных пихт). Следует заметить, что в это время — 23 апреля — часть гусениц уже начала подниматься в кроны деревьев. Позже, в конце июня, на отдельных пихтах численность гусениц достигала 1.5—2 десятков, однако значительного объединения хвои не наблюдалось. Тем не менее наличие гусениц в насаждении легко было обнаружить — подстилка под многими пихтами была почти скрыта под слоем экскрементов. Характер распределения гусениц вредителя в насаждении, концентрация их на отдельно стоящих и опушечных деревьях, достаточно высокая численность их здесь вполне соответствуют признакам резерваций сибирского шелкопряда (Галкин, 1960) или даже формирующихся молодых очагов его массового размножения (Окунев, 1958; Флеров, 1958). Территория очага оказалась очень небольшой — 5—8 гектаров елово-пихтового леса в пределах верхней части склона берега р. Сылвы и отчасти

¹ В сборе материала (по двукрылым) участвовала К. Б. Борисова, ею же определены виды *Larvaevoridae*; определением паразитических перепончатокрылых мы обязаны Г. А. Викторову, М. Н. Никольской, В. А. Тряпицыну, В. И. Тобиасу, М. А. Козлову, видов *Sarcophagidae* — Б. Б. Родендорфу; определение *Dendrolimus sibiricus* Tshtv. подтверждено А. С. Данилевским, а *Dasychira albodentata* Brem. — В. И. Кузнецовым. Всем упомянутым лицам автор выражает свою глубокую признательность.

на прилегающей равнине, при этом наибольшая численность гусениц наблюдалась только в описанном выше участке, на площади не более 0.5—1.0 гектара. В сходных насаждениях, но в других частях учаскоза, а также в пихтово-липовых и пихтовых лесах и в сосняках сибирский шелкопряд не был обнаружен.

Гусеницы шелкопряда питались до середины, отчасти до конца июля исключительно на пихте; на ели и сосне они не встречались совершенно. Начало лёта отмечено 6—7 июля, массового — с 9 июля до середины месяца. Бабочки наблюдались на бо́льшей территории, чем гусеницы, но не более чем в 0.5—1.0 км от описанного очага. В последнем численность их была также невелика — не более 8—10 бабочек за получасовой поиск.

Кроме крупных старшевозрастных гусениц, в мае—июне 1955 г. единично встречались более мелкие гусеницы сибирского шелкопряда, по-видимому, II—III возрастов; развитие его в данном случае шло по типу смешанной генерации. Из двух молодых гусениц были выведены бракониды *Apanteles ordinarius* (Ratz.), а из двух, содержавших коконы *Rhogas* sp., вылетели вторичные паразиты *Monodontomerus obsoletus* F. Почти все крупные гусеницы, не окуклившиеся к концу июня, оказались с яйцами тахин на поверхности тела; одновременно отмечался массовый лёт саркофаг. С целью выведения паразитов около 100 гусениц V—VI возрастов содержались в лесу в матерчатых мешках, надетых прямо на ветви пихты.

Результаты выведения были следующие: получено бабочек 50, или 44.7%; оказались зараженными болезнями 6 гусениц, или 5.4%, в том числе — гусениц, больных микозом, 2; гусениц и куколок, пораженных насекомыми, 56, или 49.8%, в том числе — зараженных перепончатокрылыми 8, тахинами 18, куколок и гусениц в коконах, выведенных личинками саркофаг, 30.

Наиболее массовыми врагами сибирского шелкопряда оказались саркофаги,¹ личинки которых в конце июля—начале августа встречались в каждом втором или третьем коконах. Уничтожения ими здоровых гусениц и куколок, как это описывается Гирфановой (1957), нами не наблюдалось; по-видимому, они в основном являются некрофагами, лишь факультативно переходящими к хищничеству. В пользу такого толкования роли указанных саркофаг свидетельствует, в частности, позднее появление их личинок в коконах шелкопряда, когда значительная часть бабочек уже вылетела. Сходная картина наблюдалась нами и при выведении паразитов травяного шелкопряда (*Cosmotriche potatoria* L.), а также волнянки *Dasychira albedentata* Brem. и сибирского шелкопряда в Амурской области: личинки этих же видов саркофаг питались уже погибшими или явно больными гусеницами и куколками (ср. Коломиец и Гукасян, 1960).

Тахины — паразиты сибирского шелкопряда — в очаге были менее обильны, чем саркофаги. Выведено всего 2 вида — *Exorista* (= *Larvaevora*, *Tachina* auct.) *fasciata* (Fall.) (16 экземпляров) из пупариев в коконах шелкопряда и *Blepharipoda* (= *Sturmia* auct.) *scutellata* R.-D. (5 экземпляров) из пупариев, собранных в подстилке на территории очага. Лёт *E. fasciata* (Fall.) был в 1955 г. довольно обильным с 11 VI по 28 VIII; *B. scutellata* R.-D. встречалась в массе с 22 V по 18 VI 1956 под пологом леса и особенно в окнах на территории очага размножения сибирского шелкопряда. Оба вида тахин, а также и приведенные выше саркофаги, в остальные годы наблюдений (1957—1958 и 1960) встречались лишь единично. В одном пупарии *B. scutellata* R.-D. и в двух пупариях саркофаг оказались вторичные паразиты *Dibrachys cavus* (Wlk.).

¹ По материалам К. Б. Борисовой, включающим и массовые сборы пупариев в подстилке на территории очага, резко доминирует из саркофаг *Parasarcophaga pseudoscopia* (Gram.), на втором месте стоят *Pseudosarcophaga affinis* (Fall.) и *Parasarcophaga uliginosa* (Gram.), а *Parasarcophaga harpax* (Pand.) и *Kramerea schutzei* (Gram.) — редки.

Из ихневмонид получены из куколок или гусениц в коконах 6 видов: *Exochilum giganteum* Gir., *Protichneumon fusorius* L., *Iseropus stercorator* F., *Pyracmon* sp., *Odontomerus* sp. и *Theronia atalantae* Poda. Все они выведены по 1—2 экземпляра и найдены, кроме *Theronia atalantae* Poda, только в 1955 или 1956 гг.

Яйцекладка сибирского шелкопряда была очень рассеянной, и кладки удавалось найти только 3 раза, поэтому о степени зараженности яиц говорить трудно. Из одной кладки выведен *Telenomus* sp. (по-видимому, не *T. gracilis* Mayr, но вывешенные в очаге «приманочные» листы с отложенными на них (в лаборатории) яйцами сибирского шелкопряда остались не зараженными яйцедами. У *Telenomus gracilis* Mayr известна форезия (Коломиец, 1957; Костин, 1958), поэтому возможно, что самки этого паразита не столько сами отыскивают яйцекладки шелкопряда, сколько доставляются к ним самими бабочками. В таком случае естественно, что «ловчие» яйца, полученные от самок шелкопряда, выведшихся в лаборатории, не заражаются яйцедами. Использование метода «ловчих» («контрольных») яиц (Болдаруев и Позмогова, 1960) для оценки численности яйцеедов в очагах требует проведения в одном и том же очаге сопоставления зараженности, полученной на ловчих яйцах, и действительной зараженности кладок в природе.

Весь комплекс энтомофагов в данном очаге представлен 17 видами. Для одного и притом очень небольшого очага такой состав является весьма богатым; для сравнения можно отметить, что в нескольких очагах сибирского шелкопряда в Красноярском крае за 2 года работ было найдено всего 16 видов паразитов (Болдаруев, 1959), а для всей Западной Сибири известно по многолетним исследованиям Н. Г. Коломийца (1960) 62 вида паразитов шелкопряда.

Весьма важно было бы определить направление изменения численности сибирского шелкопряда в наблюдавшемся нами очаге. К сожалению, данных по этому вопросу очень мало. До 1954 г. (по крайней мере в 1945—1953 гг.) шелкопряд в учлесхозе, по-видимому, не встречался в сколько-нибудь заметном количестве, так как его очаги были бы отмечены сотрудниками Пермского университета, работавшими в учлесхозе. Не наблюдался он и автором, работавшим здесь в 1948, 1952, отчасти в 1947, 1951, 1953 гг. С осени 1954 г. мы были в учлесхозе ежегодно, кроме 1959 г., но находили не больше 1—2 гусениц за лето, а бабочек не отмечали ни разу. По-видимому, зарождавшаяся вспышка массового размножения сибирского шелкопряда (в 1954—1955 гг.) затухла в самом начале. Увеличению численности шелкопряда в 1954 г. способствовала засушливая погода первой половины этого года, отчасти и предшествующих. Напротив, 1955 г. не выделялся из нормы, а более прохладная и сырая погода следующего лета была явно неблагоприятной. Большое значение в подавлении начавшегося нарастания численности сибирского шелкопряда имел комплекс энтомофагов и болезней. Оценить относительное значение приведенных факторов в динамике очага по имеющимся отрывочным данным затруднительно.

Интересно, что вспышка размножения типографа, отмечавшаяся в учлесхозе и отчасти на территории очага шелкопряда, также началась в 1954 г. и затухла в 1955—1956 гг. (Зиновьев, 1958). Обычно предшествующее вспышкам размножения сибирского шелкопряда массовое появление боярышницы (Галкин, 1960, и др.) наблюдалось и в учлесхозе, но в 1955 г.

По личному сообщению Ю. И. Новоженова, единичные гусеницы сибирского шелкопряда были обнаружены также в 1954 г. в листовенниках Кыновского лесничества Пермской области (примерно в 120 км северо-восточнее Кунгура). Массовое размножение шелкопряда в эти же годы отмечалось на Южном Урале (Ханисламов и Яфаева, 1958) и в прилегающей к Уралу части Западно-Сибирской низменности, неподалеку от г. Туринска и г. Тавды (по данным Свердловского управления лесного

хозяйства), а особенно — далее на восток (Коломиец, 1960). Массовое появление сибирского шелкопряда в Среднем Предуралье, по-видимому, является одним из случаев «пульсаций» границ ареала, характерных для многих видов насекомых (Гептнер, 1936; Арнольди, 1957). С другой стороны, вполне возможно и поступательное движение сибирского шелкопряда на запад. Огромное практическое значение сибирского шелкопряда особенно подчеркивает своевременность постановки вопроса о возможности расширения границ его ареала.

ЛИТЕРАТУРА

- Арнольди К. В. 1957. О теории ареала в связи с экологией и происхождением видовых популяций. Зоол. журн., XXXVI, 11 : 1609—1629.
- Болдаруев В. О. 1959. Сибирский шелкопряд *Dendrolimus sibiricus* Tshtv. и его паразиты в пихтовых лесах Красноярского края. Зоол. журн., XXXVIII, 7 : 1042—1048.
- Болдаруев В. О. и З. Н. Позмогова. 1960. Биологическая борьба с сибирским шелкопрядом в Бурятии. Материалы по проблеме сибирского шелкопряда, Новосибирск. изд. Сибирск. отд. АН СССР : 11—20.
- Галкин Г. И. 1960. Некоторые вопросы формирования резерваций и первичных очагов сибирского шелкопряда в лесах Красноярского края. Матер. по пробл. сибирск. шелкопряда, Новосибирск. изд. Сибирск. отд. АН СССР : 21—34.
- Гептнер В. Г. 1936. Общая зоогеография, М.—Л.
- Гирфанова Л. Н. 1957. Двукрылые энтомофаги и их роль в снижении численности непарного шелкопряда в Башкирии. Изв. вост. фил. АН СССР, 9 : 102—109.
- Зиновьев Г. А. 1958. О структуре, динамике и типологии очагов размножения короедов. Зоол. журн., XXXVII, 3 : 379—393.
- Коломиец Н. Г. 1957. Состояние и задачи биологической борьбы с сибирским шелкопрядом. Изв. вост. фил. АН СССР, 9 : 110—118.
- Коломиец Н. Г. 1960. Изучение сибирского шелкопряда в Западной Сибири и перспективы использования его паразитов. Матер. по пробл. сибирск. шелкопряда, Новосибирск. изд. Сибирск. отд. АН СССР : 61—74.
- Коломиец Н. Г. и А. Б. Гукасян. 1960. Роль мух-саркофагин в распространении септицемии сибирского шелкопряда. Изв. Сибирск. отд. АН СССР, 2 : 116—119.
- Костин И. А. 1958. О переносе яйцеда (*Telenomus gracilis* Mayr) бабочками *Dendrolimus sibiricus* Tshtv. Тр. Инст. зоол. АН Казахск. ССР, 9 : 244—247.
- Окунев П. П. 1955. Географическое распространение и зоны вредности сибирского шелкопряда. Геогр. сб., 5 : 210—220.
- Окунев П. П. 1958. Итоги исследований по сибирскому шелкопряду. Сб. раб. по лесн. хоз., Л., 2 : 177—199.
- Флеров Б. В. 1958. Методические указания по разработке прогнозов размножения сибирского шелкопряда, по учету его очагов и наблюдению за ним. Л. : 1—29.
- Ханисламов М. Г. и З. Ш. Яфаева. 1958. Материалы к характеристике физиологического состояния деревьев лиственницы в очаге сибирского шелкопряда. Исследования очагов вредителей леса Башкирии, Уфа : 83—90.

Зоологический институт
Академии наук СССР,
Ленинград.

Е. В. Талалаев

О БАЦИЛЛОНОСИТЕЛЬСТВЕ У ГУСЕНИЦ
СИБИРСКОГО ШЕЛКОПРЯДА *DENDROLIMUS SIBIRICUS* TSHTV.
(LEPIDOPTERA, LASIOCAMPIDAE), ВЫЗВАННОМ
ДЕНДРОБАЦИЛЛИНОМ

[E. V. TALALAEV. ON BACILLI-CARRYING IN THE CATERpillARS OF THE SIBERIAN SILKWORM *DENDROLIMUS SIBIRICUS* TSHTV. (LEPIDOPTERA, LASIOCAMPIDAE) CAUSED BY DENDROBACILLIN]

При разработке бактериологического метода борьбы с сибирским шелкопрядом было установлено, что при воспроизведении в полевых условиях эпизоотии септицемии, вызываемой *Bacillus dendrolimus* (Talalaev), решающее значение имеют следующие факторы: возникновение бациллоносительства у гусениц сибирского шелкопряда при первичном и вторичном инфицировании; миграция гусениц; образование микроочагов инфекции; внешние условия, способствующие гибели бациллоносителей (Талалаев, 1957, 1958а, 1958б). Огромный практический интерес представляет проверка значимости этих факторов для воспроизведения эпизоотии септицемии на больших лесных массивах, пораженных шелкопрядом.

Выполнение настоящей работы было вызвано необходимостью дать предварительную лабораторную оценку опытной партии сухого бактериального препарата, изготовленного в заводских условиях из культуры *B. dendrolimus* для производственного испытания бактериологического метода борьбы с сибирским шелкопрядом.

Основная цель, которая преследовалась в работе, — определение активности у изготовленного препарата в отношении образования бациллоносительства у гусениц как особо важного фактора воспроизведения септицемии.

МЕТОДИКА

Сухой бактериальный препарат — дендробациллин¹ был изготовлен заводом в сентябре 1958 г. Наполнителем спор *B. dendrolimus* служил каолин. Количество спор в одном грамме наполнителя (титр) колебалось, по данным отдела технического контроля завода, в пределах 3.0—3.5 млрд. Препарат от завода поступил в крафт-мешках, расфасованным по 30 кг.

Методика определения активности была следующей. Из 10 произвольно намеченных крафт-мешков было взято 10 образцов препарата, получивших порядковую нумерацию. Гусеницы сибирского шелкопряда для опытов были собраны перед самым уходом на зимовку во втором возрасте в лиственных насаждениях Усть-Ордынского очага массового размножения сибирского шелкопряда в октябре 1958 г. В лабораторию гусеницы поступили в состоянии диапаузы, которая в условиях повышенной температуры и интенсивного освещения была нарушена в течение двух недель. Перед постановкой опытов гусеницам было дано некоторое время для привыкания к кедровой хвое как к корму, несвойственному физиологической расе шелкопряда лиственных насаждений. В опытах использовались гусеницы 3—4 возраста, по 20 гусениц в каждом варианте. Инфицирование гусениц производилось на ветках кедра, припудренных препаратом. Активность препарата оценивалась по коэффициенту смертности K_n — среднему ежедневному проценту гибели гусениц (Талалаев, 1956б).²

¹ Название препарату было дано сотрудниками Лаборатории микробиометодов Всесоюзного института защиты растений в Ленинграде.

² n — число дней, в течение которых производились наблюдения над смертностью гусениц. Чем больше коэффициент, тем активнее препарат.

Приведем результаты опытов, поставленных в течение ноября—декабря 1958 г. с целью оценки активности дендробациллина.

О п ы т 1. Результаты опыта сведены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

Активность сухого дендробациллина, определенная по коэффициентам смертности

Повтор- ность	K_n	№№ образцов препарата										В среднем
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	K_{12}	2.0	0.9	1.7	0	3.7	1.7	1.7	0.5	1.7	0.5	1.4
2	K_{19}	1.8	1.6	2.6	0.5	1.3	0.5	0.5	2.6	1.8	2.4	1.6

Из приведенных данных видно, что коэффициент смертности сильно колебался по отдельным образцам препарата. Так, например, в первой повторности образец 4 оказался не активным, а образец 5 показал максимальную активность — $K_{12}=3.7$. Во второй повторности коэффициент смертности колебался между 0.5 и 2.6. Средние оценки активности препарата по обоим повторностям почти совпадают.

Является ли сухой дендробациллин достаточно активным, чтобы в намечаемых в 1959 г. полевых опытах он мог дать нужный эффект в отношении образования бациллоносительства и воспроизведения эпизоотии септицемии в производственных условиях?

Чтобы ответить на этот вопрос, необходимо активность дендробациллина сравнить с активностью сухих препаратов, приготовлявшихся из культуры *B. dendrolimus* в прошлые годы в лаборатории Иркутского университета для предварительных лабораторных и полевых опытов по воспроизведению эпизоотии септицемии. В табл. 2 приведены такие данные.

Т а б л и ц а

Коэффициенты смертности гусениц сибирского шелкопряда кедровой расы, зараженных сухим препаратом, изготовленным из спор *B. dendrolimus* в лаборатории Иркутского государственного университета (по данным прошлых лет)

Год испытания	Наполнитель спор	Титр спор (в млрд/г)	Условное обозначение штаммов	Возраст гусениц	K_n	Эффективность препарата при использовании его в полевых опытах
1954	Крахмал	5.0	41—54	3—4	$K_{38}=2.0$	Гусеницы 3—4 возраста инфицированы летом 1954 г.; гибель выявлена летом 1955 г. (через год) во время окукливания; гибель — 60.0—96.8%.
1954	»	5.0	41—54	3—4	$K_{38}=1.8$	
1954	»	5.0	53/2—54	2	$K_{15}=5.0$	Летом 1954 г. при заражении гусениц 3—4 возраста гибель составила 20—55%.
1955	»	1.5	A—55	6	$K_{16}=5.0$	В полевом опыте при заражении гусениц 6 возраста весной 1955 г. смертность равнялась 99.8%.
1955	»	1.5	B—55	6	$K_{16}=5.0$	
1955	»	1.5	C—55	6	$K_{16}=5.0$	
1955	»	1.5	D—55	6	$K_{16}=4.4$	
1955	Глина	3.0	№1—55	3	$K_{10}=5.5$	
1955	»	3.0	№2—55	3	$K_{10}=9.5$	

Из табл. 2, видно, что сухие препараты, приготовлявшиеся на крахмале и глине, характеризовались различной активностью. Так, препараты штамма 41—54, приготовленные на крахмале в 1954 г. с титром спор 5.0 млрд/г, при заражении гусениц 3—4 возраста кедровой расы, имели активность $K_{38}=2.0$ и 1.8.

При такой активности препараты в год первичного инфицирования гусениц 3—4 возраста в полевых опытах не дали какого-либо эффекта; эффект их действия выявился лишь только в следующем, 1955 г., во время окукливания гусениц. Гибель гусениц в этих опытах выразилась в 60.0—96.8% (Талалаев, 1958а). Препарат, приготовленный на крахмале из штамма 53/2—54 с титром спор 5.0 млрд/г при активности $K_{15}=5.0$, летом 1954 г. в полевом опыте вызвал гибель гусениц 4—5 возраста, равную 20—55% (Талалаев, 1957). Гибель гусениц 5 возраста, равная 99.8%, была получена в начале лета 1955 г. при применении сухого препарата (см. в табл. 2 серию препаратов А, В, С, D) со значительно меньшим титром спор — 1.5 млрд/г, активность которого равнялась $K_{16}=4.4$ —5.0 (Талалаев, 1957).

Нами уже указывалось, что эффективность препарата *B. dendrolimus* определяется не только вирулентностью возбудителя, но и различной степенью восприимчивости гусениц к заболеванию септициемией (Талалаев, 1957, 1958а). Разница в приведенных выше размерах гибели гусениц, полученных при различных титрах спор и различной активности препаратов, объясняется несомненно различной восприимчивостью гусениц к заболеванию септициемией.¹

Наполнитель крахмал в этих опытах никакого значения не имел, так как препарат, приготовленный на глине, характеризовался высоким коэффициентом смертности — $K_{10}=5.5$ —9.5.

Может возникнуть предположение, что пониженный коэффициент смертности дендробациллина обуславливается выпуском заводом этого препарата с более низким титром, чем это было намечено условием (по условию завод должен был дать препарат с титром 3.0 млрд/г). Может быть, исходная культура *B. dendrolimus*, использованная заводом для изготовления препарата, была недостаточно вирулентна.

Таблица 3

Титр спор *B. dendrolimus* в сухом дендробациллине (в млрд/г)

№№ образцов препарата										В среднем
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
0.7	2.9	1.8	2.0	1.4	2.3	5.0	5.5	1.2	0.6	2.4

Проверка титра была произведена по методу разведения суспензии, полученной разбавлением препарата стерильной водой. Разведение было доведено до 10^{-7} . Титр был вычислен по количеству колоний *B. dendrolimus*, выросших в чашках Петри на МПА, в которые был произведен посев из последнего разведения. Результаты определения титра сведены в табл. 3.

¹ Максимальная вирулентность, которая наблюдалась при селекции штаммов *B. dendrolimus*, равнялась $K_2=50.0$, т. е. полной гибели гусениц 4 возраста в течение двух дней. При использовании препаратов, изготовленных из спор *B. dendrolimus*, как мы уже указывали, не нужно стремиться к поголовной гибели гусениц при первичном их инфицировании (Талалаев, 1958б), так как это будет противоречить основному принципу бактериологического метода — спонтанному заражению гусениц, что отличает его от химического метода.

Из табл. 3 видно, что средний титр спор оказался равным 2.4 млрд/г, т. е. близким к титру, определенному заводом.¹ Таким образом, первое предположение исключается.

Наконец, была проверена вирулентность исходной культуры.

О п ы т 2. Была испытана культура *B. dendrolimus* штамма В₁ пробирки 11 и 29, оставшихся в резерве после высылки культуры заводу для изготовления препарата. Из этих пробирочных культур были приготовлены споровые суспензии с содержанием 2 млрд спор в 1 мл физиологического раствора.

Результаты опыта сведены в табл. 4.

Из табл. 4 видно, что коэффициенты смертности гусениц, полученные при использовании исходной культуры *B. dendrolimus*, были выше средних коэффициентов смертности дендробациллина, которые были равны 1.4—1.6 (см. табл. 1).

Эти данные показывают, что пониженная активность дендробациллина, объясняется не только высокой сопротивляемостью гусениц к заболеванию, но в известной мере также ослабленной вирулентностью культуры в самом препарате (по-видимому, культура была ослаблена в процессе изготовления препарата).

Однако это обстоятельство, конечно, не может служить препятствием для использования изготовленного препарата для предстоящего испытания бактериологического метода борьбы с сибирским шелкопрядом на больших массивах лиственничной тайги. Совершенно очевидно, что невозможно заранее предугадать, в каком состоянии будут находиться гусеницы сибирского шелкопряда в момент первичного инфицирования — устойчивом или неустойчивом. Степень восприимчивости гусениц к заболеванию находится в зависимости как от факторов внешней среды, так и от факторов физиологического характера. Поэтому при организации бактериологической борьбы с сибирским шелкопрядом надо исходить не только из активности препарата, но также, что важнее всего, из знаний тех условий, при которых первичное инфицирование может вызвать эпидемию среди гусениц, ослабленных этими условиями.

Первые опыты 1954 г. в кедровых насаждениях показали, что при их постановке смертность гусениц сибирского шелкопряда была ничтожной по причине высокой устойчивости гусениц к заболеванию (активность препарата выражалась $K_{38}=1.8—2.0$). Гусеницы заражались но не болели. Здоровыми бациллоносителями они ушли на зимовку в подстилку леса. Весной следующего года ввиду потери сопротивляемости к заболеванию ко времени окукливания у гусениц появились все признаки заболевания. Смертность их к этому времени, как видно из табл. 2, достигнута 60.0—96.8% (Галалаев, 1958а).

Таким образом, на первый взгляд недостаточная активность сухого дендробациллина еще ничего не говорит о его неэффективности при использовании в производственных условиях. Весь вопрос будет сводиться к тому, при каких условиях будет применен изготовленный препарат. Эти условия в общих чертах нам известны по предварительным опытам 1954 и 1955 гг. Было установлено, что фактором, снижающим сопротивляе-

Т а б л и ц а 4

Смертность гусениц при заражении их культурой *B. dendrolimus* (титр спор 2 млрд/мл)

Коэффициент смертности	Названия вариантов испытания	
	культура 11	культура 29
K_9	2.2	3.3

¹ Найденный титр несомненно занижен по причине адсорбции некоторой части спор частицами каолина в суспензии, вследствие чего колоний на МПА образовалось меньше, чем должно быть.

мость гусениц к заболеванию септицемией в переходный период от межлётного года к лётному, являлась их перезимовка в подстилке леса. Ранней весной лётного года гусеницы были настолько восприимчивы к заболеванию во время окукливания, что к моменту вылета бабочек оказались погибшими на 66—99.8% (Талалаев, 1957; 1958а).¹

В связи с приведенными выше результатами опытов 1954 и 1955 гг. большой интерес представляет изучение физиологического состояния гусениц-бациллоносителей в условиях их зимовки в подстилке. В экологическом отношении перезимовка гусениц сибирского шелкопряда — явление очень сложное. Состояние гусениц, при котором они весной становятся наиболее уязвимыми для заболевания септицемией, вызываемого *B. dendrolimus* (Талалаев, 1957, 1958а), обуславливается несомненно длительным воздействием целого ряда факторов. С эпизоотологической точки зрения расшифровка этого комплекса факторов представляет огромный интерес, так как это может позволить направить бактериологический метод борьбы с сибирским шелкопрядом по той линии, которая представляется в экономическом и организационном отношении наиболее полезной. Решение этого вопроса возможно только в том случае, если такого рода опыты будут проводиться в строго регулируемых и учитываемых условиях.

В целях некоторого приближения к расшифровке указанного комплекса факторов было предпринято небольшое предварительное исследование, касающееся действия мороза на гусениц-бациллоносителей, заболевания септицемией.

При постановке опытов по замораживанию гусениц-бациллоносителей учитывалось то обстоятельство, что гусеницы 3—4 возраста, используемые в этих опытах, отличались по своей устойчивости к морозу от гусениц, зимующих в подстилке. Насекомые, идущие на зимовку, перед наступлением диапаузы приобретают, как это известно, устойчивость к отрицательным температурам. Нарушение этого состояния должно повести к снижению морозоустойчивости. У гусениц, собранных для наших опытов, диапауза была нарушена, что, конечно, привело к снижению их устойчивости к морозу. Однако, как показали нижеописываемые опыты, у таких неморозостойких гусениц после инфицирования *B. dendrolimus* при воздействии отрицательных температур наблюдалось существенное отличие от неинфицированных гусениц.

Приводимые ниже данные являются строго ориентировочными, но достаточно убедительными, чтобы можно было сделать весьма важный вывод об эпизоотологической значимости добытых в этих опытах сведений.

Для проведения намеченных опытов было совершенно необходимым установить уровень отрицательных температур, при которых незараженные препаратом гусеницы (контрольные) по возможности оставались бы живыми после замораживания. В противном случае результаты опытов могли быть нивелированными. Предварительным замораживанием гусениц было установлено, что при кратковременном замораживании необходимо пользоваться температурой не ниже -15° . Замораживание гусениц было длительным и кратковременным. В первом случае гусеницы подвергались воздействию более высоких температур, чем во втором.

Замораживание гусениц производилось в картонных контейнерах, выставленных на естественный холод. Температура измерялась термометром, вставленным в контейнер. При длительном замораживании наблюдения за температурой производились три раза в сутки — в 9, 15 и в 21 час. При кратковременном — через каждые 30 минут.

¹ Не исключается, что при окукливании сопротивляемость гусениц к септицемии понижается также по причине перестройки организма гусениц при метаморфозе в куколку.

После окончания замораживания гусеницы подвергались медленному оттаиванию. Результат замораживания определялся через 30 минут, через 3 часа и окончательно через сутки после окончания оттаивания.

Опыт 3. Бациллоносители получались инфицированием гусениц дендробациллином — образцами 4 и 5. Инфицирование производилось в больших стеклянных садках в течение трех дней. Для контроля в опыт включались неинфицированные гусеницы. По истечении срока инфицирования гусеницы извлекались из садков и подвергались в течение четырех дней постепенному охлаждению до -1° . После такого предварительного охлаждения гусеницы были в банках помещены в контейнер на длительное замораживание. Периодически из банок для оживления извлекалось по 20 гусениц. Гусеницы, оставшиеся живыми после длительного замораживания, подвергались кратковременному замораживанию при более низких температурах (в небольших коробочках, вставляемых в контейнер).

Результаты опыта 3 сведены в табл. 5.

Из приведенной таблицы видно следующее. При длительном замораживании в течение 7—12 суток температуры порядка от -2.3 до -2.5° не оказали летального действия как на бациллоносителей, так и на контрольных гусениц. Однако замечено, что в течение первых 30 минут, считая от момента полного оттаивания, контрольные гусеницы оживали быстрее, чем бациллоносители. При более длительном замораживании в течение 24 суток при средней температуре -2.5° , помимо более быстрого оживления, в контроле был отмечен значительно больший процент оживших гусениц, чем у бациллоносителей: контрольных гусениц ожило 66%, а бациллоносителей 10—25%.

Примерно такие же результаты были получены и при кратковременном замораживании гусениц,

Таблица 5

Смертность бациллоносителей после замораживания

Длительное замораживание										Кратковременное замораживание						
продолжи- тельность (в днях)	температура (в °C)		ожило после замораживания (в %)							температура (в °C)			погибло (в %)			
	мини- мальная	макси- мальная	через 30 минут				через 3 часа			продол- житель- ность (в часах)	мини- мальная	макси- мальная	средняя	кон- троль	образец 4	образец 5
			кон- троль	образец 4	образец 5	кон- троль	образец 4	образец 5								
7	-5	+2	100	30	0	100	100	100	100	3	-15	-3	-10.5	60	100	100
12	-8	+4	90	30	40	100	100	100	100	4	-9	-4	-7.7	20	70	60
24	-12	+4	40	7	27	66	10	25	25	2.5	-12	-3	-10	20	100	70

Таблица 6
Смертность бациллоносителей после замораживания

Длительное замораживание										Кратковременное замораживание						
продолжи- тельность (в днях)	температура (в °С)			ожило после замораживания (в %)						продол- житель- ность (в часах)	температура			погибло (в %)		
	минималь- ная	макси- мальная	средняя	через 30 минут				через 3 часа			мини- мальная	макси- мальная	средняя	кон- троль	остаток опыта 1	остаток опыта 2
				кон- троль	остаток опыта 1	остаток опыта 2	кон- троль	остаток опыта 1	остаток опыта 2							
6	—8	+4	—2	90	25	30	100	100	100	4	—9	—4	—7.7	20	60	65
18	—12	+4	—2.5	80	50	47	86	70	60	2	—12	—3	—10	20	100	80

оставшихся живыми после длительного замораживания. При температурах порядка от -7.7 до -10.5° контрольных гусениц погибло 20—60%, а бациллоносителей — 60—100%.

В этом опыте было установлено, что уже при трехдневном инфицировании гусениц сухим дендробациллином возникли бациллоносители с ослабленной к морозу физиологической конституцией.

Опыт 4. Замораживанию подверглись гусеницы, оставшиеся живыми в опытах 1 и 2. Гусеницы всех вариантов каждого опыта были соединены в одну группу. Для контроля были включены здоровые гусеницы. Методика замораживания та же, что была принята в опыте 3.

Результаты опыта сведены в табл. 6.

Как видно из этой таблицы, опыт 4 подтвердил результаты предыдущего опыта: как при продолжительном, так и при кратковременном замораживании гусеницы, инфицированные *B. dendrolimus*, показали значительно больший процент гибели, чем контрольные гусеницы — при кратковременном замораживании первых погибло 60—100%; вторых — 20%.

Опыт 5. В этом опыте бациллоносители были получены при инфицировании гусениц пробирочными культурами *B. dendrolimus* 11 и 29, которые были высланы заводу для изготовления дендробациллина (см. выше). Гусеницы инфицировались суспензией, полученной смыванием физиологическим раствором 5-дневной культуры с поверхности МПА, разлитого в чашках Петри. Титр суспензии был равен 6 млрд спор в 1 мл. Кроме того, гусеницы инфицировались сухой культурой *B. dendrolimus* (концентратом), разбавленной в 50 и 100 раз (титр спор не был определен).

Через 12 дней после инфицирования гусеницы, оставшиеся живыми, были подвергнуты кратковременному замораживанию по методике, указанной в опыте 3.

Результаты опыта сведены в табл. 7.

Из приведенных данных видно, что при повышении титра спор до 6 млрд/мл гибель гусениц от бо-

Таблица 7

Смертность бациллоносителей после замораживания

Гибель	Показатель гибели	Контроль	Культура 11	Культура 29	Сухой препарат 1:50	Сухой препарат 1:100	Условия замораживания			
							продолжительность (в часах)	температура (в °С)		
								минимальная	максимальная	средняя
До замораживания	K_{12}	0	5.4	5.4	6.2	1.7	—	—	—	—
При замораживании	%	40	100	100	100	98	2	—9	—5	—8

лезни до замораживания стала более значительной (ср. коэффициенты смертности с коэффициентами табл. 4). Гибель бациллоносителей от мороза выразилась в 100%, а контрольных гусениц — 40%. В общем, в этом опыте повторилась та же картина гибели гусениц-бациллоносителей, что и в двух предыдущих опытах.

В итоге всех опытов с замораживанием гусениц-бациллоносителей было достаточно четко выявлено, что инфицирование гусениц дендробациллином снижает их устойчивость к отрицательным температурам. Это обстоятельство несомненно должно сыграть немаловажную роль при воспроизведении эпизоотии септицемии у гусениц сибирского шелкопряда, вызываемой *B. dendrolimus*, в производственных условиях. Надо ожидать, что какая-то часть гусениц-бациллоносителей погибнет во время зимы от мороза в подстилке.¹ Бациллоносители же, оставшиеся живыми после зимовки, но несомненно ослабленные, станут жертвой септицемии после выхода из подстилки, как это было показано в полевых опытах 1954 и 1955 гг. В обоих случаях погибающие бациллоносители будут создавать микроочаги инфекции в почве и кронах, необходимые для вторичного заражения гусениц.

Для проверки бациллоносительства в описанных выше опытах был произведен бактериологический анализ трупов инфицированных гусениц, погибших после кратковременного замораживания. Методика анализа сводилась к следующим операциям, производимым при соблюдении стерильных условий. Трупы анализировались через семь суток после окончания замораживания. Труп сначала обжигался на пламени горелки. Стерильным скальпелем разрезался на две части (часть, прилегающая к голове, была короче). Стерильной иглой, вводимой через срез в заднюю часть трупа, извлекалось небольшое количество уже разложившегося содержимого, которое переносилось на стерильный шпатель Дригальского. Содержимое трупа в виде штриха наносилось шпателем на поверхность МПА, разлитого по чашкам Петри. По каждому варианту опыта для анализа бралось 2 трупа (повторности). Чашки Петри со штрихами ставились в термостат. Через два дня штрих описывался и для микроскопирования из него приготавливался мазок.

Результаты анализа сведены в табл. 8.

¹ По данным Вост.-Сиб. филиала Академии наук СССР (О. П. Радченко), в районе Усть-Ордынского очага массового размножения сибирского шелкопряда температура зимой 1954/1955 г. под снежным покровом мощностью 40 см и на глубине 3—5 см от поверхности почвы была следующей:

Пятидневки	Декабрь	Январь	Февраль	Март
II	—12°	—18°	—19°	—15°
IV	—13	—16	—17	—14
VI	—19	—14	—18	— 3

Таблица 8

Бактериологический анализ трупов гусениц-бациллоносителей, погибших при кратковременном замораживании

№ опыта	Вариант опыта	Повторность	Описание штриха	Мазок
Опыт 3	Контроль	I	Штрих слизистый, блестящий, кремовый	Мелкие палочки, кокки.
		II	То же	Кокки, очень мелкие палочки.
	Образец 4; замораживание 8 I	I	Штрих бахромистый, матовый, кремовый	<i>B. dendr.</i>
		II	То же	То же
	Образец 4; замораживание 25 I	I	Штрих бахромистый, матовый, кремовый	То же
		II	То же	То же
Опыт 4	Контроль	I	Штрих слизистый, блестящий, кремовый	Мелкие палочки, кокки.
		II	То же	То же
	Остаток опыта 1	I	Штрих бахромистый, матовый, кремовый	<i>B. dendr.</i>
		II	То же	То же
	Остаток опыта 2	I	Штрих бахромистый, матовый, кремовый	То же
		II	То же	<i>B. dendr.</i> , мелкие палочки.
Опыт 5	Контроль	I	Штрих блестящий, клейкий, кремовый	Мелкие короткие палочки, кокки.
		II	То же	Очень мелкие кокки, мелкие палочки
	Культура 11	I	Штрих бахромистый, матовый, кремовый	<i>B. dendr.</i>
		II	Штрих бахромистый, блестящий, кремовый	<i>B. dendr.</i> , мелкие палочки.
	Культура 29	I	Штрих бахромистый, матовый, кремовый	<i>B. dendr.</i>
		II	Штрих бахромистый, блестящий, кремовый	<i>B. dendr.</i> , мелкие палочки.

Из приведенных данных видно, что во всех случаях штрих, сделанный содержимым трупов бациллоносителей на МПА, был характерен для *B. dendrolimus* (Талалаев, 1956а). В трупах бациллоносителей, судя по мазкам, приготовленным из штрихов, были обнаружены типичные клетки *B. dendrolimus*. Некоторые мазки дали смешанную картину — наравне с клетками *B. dendrolimus* встречались посторонние бактерии. В трупах контрольных гусениц *B. dendrolimus* не встречался.

Таким образом, произведенный бактериологический анализ подтвердил, что при инфицировании гусениц дендробациллином перед замораживанием возникали бациллоносители.

Придавая большое значение только что описанному методу контроля бациллоносительства, для проверки опыт был повторен в следующей модификации.

Опыт 6. Гусеницы-бациллоносители, оставшиеся живыми после кратковременного замораживания в описанных выше опытах, были разделены на три группы, по 18 гусениц в каждой группе. Одна группа

служила контролем, а остальные две группы были подвергнуты повторному заражению дендробациллином — образцами 4 и 5. Опыт поставлен 26 I, закончен 4 II. Результаты этого опыта приводятся в табл. 9.

Повторное заражение гусениц-бациллоносителей, как видно из приведенных данных, увеличило эффективность дендробациллина примерно в два раза. Причина этого явления пока осталась для нас не ясной.

Бациллоносители, оставшиеся живыми в этом опыте, были подвергнуты бактериологическому анализу. Следует отметить, что гусеницы совершенно не производили впечатления больных. Аппетит вполне нормальный. Очень подвижны. Цвет наружных покровов нормальный. Кишечно-желудочный тракт работал нормально.

В общем никаких отклонений от нормы в морфологии и в физиологических отправлениях у этих гусениц не наблюдалось.

Таблица 10

Результаты анализа трупов гусениц-бациллоносителей после повторного заражения

Варианты опыта	Повторность	Немедленный анализ		Анализ через 5 дней	
		штрих	мазок	штрих	мазок
Контроль	1	—	—	+	+
	2	—	—	+	+
	3	—	—	+	+
	4	—	—	+	+
	5	—	—	+	+
	6	—	—	+	+
Образец 4	1	+	+	+	+
	2	+	+	+	+
	3	+	+	+	+
	4	+	+	+	+
	5	+	+	+	+
	6	+	+	+	+
Образец 5	1	+	+	+	+
	2	+	+	+	+
	3	+	+	+	+
	4	+	+	+	+
	5	+	+	+	+
	6	+	+	+	+

Примечание: +указывает, что штрих на МПА и мазок являются характерными для *B. dendrolimus*. —указывает на нехарактерность штриха и мазка для *B. dendrolimus* или на отсутствие роста на МПА.

умерщвления бациллоносителей барьер, препятствующий прорастанию спор, попавших в организм при первом заражении, был ликвидирован.¹

¹ При инфицировании гусениц дендробациллином парентерально в гемолимфу (уколом зараженной иглой) болезнь у всех гусениц заканчивалась летально через

Таблица 9

Смертность бациллоносителей, подвергнутых повторному заражению

Даты подсчета трупов	Количество трупов		
	контроль	повторное заражение	
		образец 4	образец 5
29 I	2	4	1
1 II	0	1	2
4 II	1	0	2
Всего трупов .	3	5	5
% гибели .	16.6	28.0	28.0
K ₉	1.8	3.1	3.1

Методика анализа применялась та же, что и в описанных выше опытах. Разница заключалась только в том, что живые бациллоносители умерщвлялись и анализ производился в два срока: немедленно после умерщвления и через пять суток после него. В последнем случае трупы гусениц хранились в стерильных бумажных пакетиках в условиях повышенной влажности при комнатной температуре (под стеклянным колпаком с влажной фильтровальной бумагой). Результаты анализа приведены в табл. 10.

Анализ дал следующую картину. Посев содержимого трупов контрольных гусениц на МПА при немедленном анализе в первых пяти повторностях не дал роста. Только в шестой повторности обнаружился рост посторонних бактерий (мелких палочек). Совершенно иная картина получилась при посеве содержимого трупов контрольных гусениц при анализе через пять дней после умерщвления: рост и мазки во всех повторностях были характерными для *B. dendrolimus*. По-видимому, после

Посмертная ликвидация этого барьера послужила причиной к инвазии вегетативных клеток *B. dendrolimus* в труп бациллоносителя после прорастания спор, что повлекло за собою бурный рост бацилла на МПА. При немедленном же анализе ввиду малого количества спор этого не произошло.

При повторном заражении гусениц-бациллоносителей этой картины не видно. Как при немедленном анализе, так и при отсроченном картина получилась почти одинаковая: в обоих случаях штрихи и мазки являлись характерными для *B. dendrolimus*. Исключение представили только две повторности в повторном заражении бациллоносителей образцом 5. В этих повторностях наравне с *B. dendrolimus* были обнаружены в небольшом количестве мелкие палочки. Дополнительная порция заглоченных спор, по-видимому, способствует более быстрому уничтожению барьера, препятствующего их прорастанию, и последующей инвазии вегетативных клеток.

Характерным для всего анализа в целом является то, что в трупах бациллоносителей возникает, как правило, почти чистая культура *B. dendrolimus*. Во всех мазках обнаруживались цепочки молодых вегетативных клеток *B. dendrolimus*, отличавшиеся своей упитанностью и способностью к размножению.

Приведенные данные показывают, что описанный метод бактериологического анализа может быть использован для контролирования бациллоносительства при инфицировании гусениц сибирского шелкопряда *B. dendrolimus*.

ЛИТЕРАТУРА

- Т а л а л а е в Е. В. 1956а. Септицемия гусениц сибирского шелкопряда. Микробиолог., XXV, 1, 1: 99—102.
 Т а л а л а е в Е. В. 1956б. Обоснование бактериологического метода борьбы с сибирским шелкопрядом. Сб. «Инфекционные и протозойные болезни полезных и вредных насекомых». Сельхозгиз: 414.
 Т а л а л а е в Е. В. 1957. О воспроизведении эпизоотии септицемии у гусениц сибирского шелкопряда. I. Энтомол. обзор., XXXVI, 4: 845—859.
 Т а л а л а е в Е. В. 1958а. О воспроизведении эпизоотии септицемии у гусениц сибирского шелкопряда. II. Энтомол. обзор., XXXVII, 3: 641—652.
 Т а л а л а е в Е. В. 1958б. Бактериологический метод борьбы с сибирским шелкопрядом. Матер. конфер. по разв. производ. сил Вост. Сибири. Иркутск. Академия наук СССР.

Кафедра физиологии и микробиологии
 Иркутского государственного университета.

SUMMARY

1. Dry bacterial preparation — dendrobacillin, made under factory conditions, should be considered enough active to cause bacilli-carrying and under corresponding conditions epizootia of septicaemia in caterpillars of the siberian silkworm moth.

2. Infected with dendrobacillin caterpillars of the siberian silkworm are characterized by low frostresistance, which may to a certain extent be a cause of their mortality in winter in the litter.

3. Results of dendrobacillin application may be estimated in two ways:

- a) on mortality of caterpillars (final effect of preparation)
- b) on bacilli-carrying of still alive, sound in outward appearance caterpillars, by means of bacteriological control.

4. Among caterpillars infected with *B. dendrolimus* there are occurred specimens with a high resistance to disease, therefore the effect of dendrobacillin can be lasted during a rather long period till the physiological weakening of bacilli-carriers.

23—27 часов. Контрольные гусеницы (укол стерильной иглой) оставались живыми. Таким образом, надо полагать, что барьер невосприимчивости к заболеванию определяется условиями в желудочно-кишечном тракте.

Э. К. Гринфельд

**ВОЗНИКНОВЕНИЕ И РАЗВИТИЕ АППАРАТА ДЛЯ СБОРА ПЫЛЬЦЫ
У ПЧЕЛИНЫХ (HYMENOPTERA, APOIDEA)**[E. K. GRINFELD. RISE AND DEVELOPMENT OF THE DEVICE FOR THE
COLLECTION OF POLLEN IN BEES (HYMENOPTERA, APOIDEA)]

У пчелиных имеется аппарат для сбора пыльцы цветов, представляющий собою видоизменения наружного строения и волосяного покрова ног, возникшие в результате усложнения поведения и образа жизни насекомых.

Весьма совершенный аппарат для сбора пыльцы не мог возникнуть сразу; по-видимому, ему предшествовали постепенные изменения строения ног и накопление соответствующих признаков у предков пчелиных. Поэтому мы рассмотрим закономерности эволюции ног у перепончатокрылых, начиная с низших групп, а также проследим, имеются ли подобные закономерности в других отрядах насекомых.

Перепончатокрылые представляют удобный объект для изучения внешнего строения тела в сравнительно эволюционном аспекте, потому что среди них имеются как группы примитивные (сидячебрюхие), так и высокоорганизованные (жалящие). Этот вопрос представляет интерес для познания закономерностей эволюции насекомых в целом.

Ноги у насекомых служат для хождения — это их основная функция. Но в процессе эволюции ноги у разных групп могут приобрести и дополнительные функции. Так, в результате хищного образа жизни у богомолов передняя пара ног изменена для лова добычи, у медведки — для рытья ходов в земле, у водных насекомых — для плавания и т. д. Эти изменения возникли в результате приспособления к определенным условиям среды и могут быть рассматриваемы как специализации в одном узком направлении в ущерб основной функции данного органа — хождению. Специализация того или другого органа может возникнуть на низших ступенях эволюции. Поэтому на основании одного признака нельзя судить о высоте организации и положении вида в системе: об этом можно судить только на основании комплекса признаков.

При сравнительно-морфологическом исследовании ног у разных насекомых нетрудно обнаружить определенные закономерности в редукции и изменении шпор (подвижных выростов) на голенях, появление или исчезновение шипов (неподвижных выростов) и самое главное — появление на определенных местах голеней и лапок мелких густых волосков, образующих щеточки. Последние служат для чистки усиков, ротового аппарата и поверхности тела. Эволюция указанных признаков связана и происходит попутно с эволюцией и усложнением нервно-физиологической деятельности насекомых. Усложнение поведения и биологии насекомых влечет за собой усложнение их организации. Определенные органы тела изменяются и приобретают дополнительные функции. Ноги приобретают дополнительные функции рытья нор, чистки тела, сбора пыльцы; челюсти, служащие для приема пищи — функции постройки гнезда; изготовления личиночных чехликов (некоторые моли и ручейники). Изменение функции одного органа часто влечет за собой изменения дру-

гих органов. При постройке гнезд и чехликов требуются клейкие выделения для скрепления частиц строительного материала, в связи с этим могут появиться новые железы или же старые железы меняют свои функции.

ПРИМИТИВНАЯ НОГА НАСЕКОМЫХ

Примитивная нога не имеет специальных приспособлений для прыгания, хватания добычи, рытья земли, плавания и т. п. При наличии на ней волосков, щетинок, шпор, шипов они распределяются равномерно по окружности определенной части ноги, не образуя специальных сгущений или разрежений. Так как специализация отдельных признаков, в том числе и ног, начинается рано, то мы не можем найти типичные примитивные ноги даже у самых примитивных групп насекомых, но все же нам кажется, что ближе всего к ней будут ноги скорпионницы *Panorpa communis* L.

У скорпионницы передняя и средняя пара ног не имеют никаких черт специализации; немногочисленные шипы расположены равномерно как на наружной, так и на внутренней стороне, как сверху, так и снизу. На лапках нет никаких признаков концентрации шипов, щетинок, волосков. Задняя пара ног уже претерпевает некоторые черты специализации. Так, на внутренней стороне голеней нет шипов, тогда как они имеются на наружной, нижней и верхней сторонах.

У ручейников (*Trichoptera*) (древней примитивной группы) на внутренней стороне задних голеней шипов нет, тогда как на передних и средних голенях они расположены в одинаковом количестве по окружности ноги. На лапках всех ног снизу имеются шипы или волоски, тогда как на верхней стороне их нет.

Подобные же черты специализации мы видим и у других примитивных насекомых. У сетчатокрылых (*Neuroptera*) специализация выражена более четко. Так, например, лапки передних ног *Chrysopa* снизу покрыты мелкими волосками, а сверху — шипиками. На средних лапках шипики имеются и сверху и снизу, но на нижней стороне между шипиками имеются тонкие волоски; на лапках задних ног снизу меньше шипов, чем сверху, но волосков нет. Конец передней голени снизу имеет мелкие и густые волоски, образующие щеточку, а на остальных частях голени равномерно расположены длинные редкие щетинки. Такие же щетинки равномерно покрывают голени средних и задних ног, но волосяных щеточек там нет. У *Chrysopa* мы впервые среди примитивных форм встречаем на лапках и голенях передних ног концентрацию мелких волосков, образующих щеточки, которые могут служить для чистки усиков и ротового аппарата. Так как взрослые сетчатокрылые наряду с животной пищей питаются также пыльцой (Гринфельд, 1959), то подобные образования безусловно являются полезными — они служат для очистки ротовых частей после еды от прилипших зерен пыльцы.

ЭВОЛЮЦИЯ ПЕРЕДНЕЙ ПАРЫ НОГ И ПОЯВЛЕНИЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ ДЛЯ ЧИСТКИ УСИКОВ И РОТОВЫХ ЧАСТЕЙ

У насекомых очень тонкое обоняние, в связи с этим для них важно, чтобы обонятельные пластинки и волоски, расположенные на усиках, не были загрязнены. Поэтому чистка усиков широко распространена у насекомых и, по-видимому, имеет место уже у примитивных групп. Гангвер (Gangwere, 1958) приводит наблюдения над чисткой усиков у прямокрылых *Orthoptera*. Низшие прямокрылые (тараканы, кузнечики, сверчки) чистят усики с помощью максилл и щупиков нижней губы; это, по-видимому, самый примитивный способ чистки. Высшая группа прямокрылых — саранчовые чистят усики лапками передних ног, не имея для этого никаких специальных приспособлений.

Приспособление для чистки усиков возникает уже у самых примитивных перепончатокрылых — сидячебрюхих (*Phytophagae*). Наиболее примитивны эти приспособления у настоящих пилильщиков — *Tenthredinidae* и у пилильщиков-ткачей *Pamphiliidae*. У *Lyda*, *Pamphilus*, *Neurotoma* обе шпоры на конце передней голени одинаковой длины, но уже намечается ясная их дифференциация; наружная шпора тоньше, а внутренняя толще (при ногах вытянутых вперед),¹ причем на конце ее имеется зубец, обращенный к лапке. У *Megalodontes sibiriensis* Rohw. (рис. 1) наружная шпора сильно редуцирована, тогда как внутренняя нормальной величины и без зубца на конце. Редукция наружной шпоры, так же как и появление зубца на другой шпоре, есть приспособление для чистки усиков. Последние зажимаются между наружной шпорой и основанием лапки и протягиваются через эту вилку. Такой аппарат еще несовершенен, так как вторая шпора мешает чистке усика.

Сходная картина наблюдается у настоящих пилильщиков. У видов родов *Abia*, *Cimbex* и др. шпоры на конце передней голени одинаковой величины и формы. У видов родов *Arge*, *Pteronidea*, *Athalia* и многих других наружная шпора значительно тоньше и короче внутренней. У представителей рода *Rhogogaster* внутренняя шпора передних ног имеет крупный зубец, обращенный к первому членику лапки; от зубца вниз по внутреннему краю шпоры идет тонкая хитиновая перепонка, которая тоже оказывается полезной при чистке усиков. Вторая шпора сохраняется везде, хотя она может лишь мешать чистке усиков.

У злаковых пилильщиков *Cephidae* аппарат для чистки усиков значительно совершеннее. На конце передней голени сохранилась только внутренняя шпора, тогда как вторая полностью редуцирована (рис. 2). Шпора имеет зубец на конце. Сама шпора, так же как и основание первого членика лапки, изогнута; соприкасаясь, они образуют овальную полость, через которую при чистке протягивается усик. На внутреннем крае шпоры имеется очень тонкая, узкая полоска в виде тонкой, прозрачной пленки, а на членике лапки против нее — тонкие мелкие волоски. Пленка и волоски очищают усик от приставших к нему посторонних частиц.

У рогохвостов *Siricidae* также имеется весьма совершенный аппарат для чистки усиков.

Таким образом, на передней голени примитивных перепончатокрылых мы можем проследить процесс образования приспособлений для чистки усиков. При совершенствовании этого аппарата происходит редукция наружной шпоры и усложнение строения внутренней.

Следующей группой по высоте организации среди перепончатокрылых являются паразитические перепончатокрылые (*Parasitica*). Усики для них имеют особо важное значение: при отыскивании жертвы паразит в значительной степени руководствуется обонянием, в особенности если объектом охоты является скрыто живущее насекомое. Поэтому паразитические перепончатокрылые имеют хорошо развитый аппарат для чистки

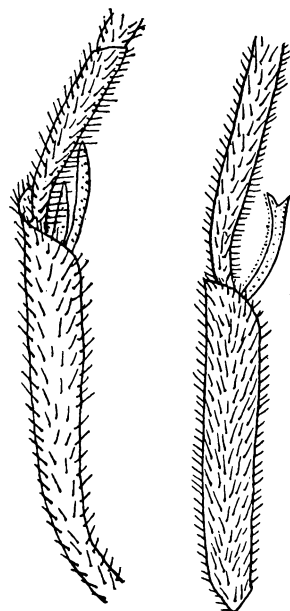


Рис. 1. Передняя голень и лапка *Megalodontes sibiriensis* Rohw., редукция наружной шпоры.

Рис. 2. Передняя голень, шпора и первый членик лапки злакового пилильщика *Trachelus tabidus* F.

¹ Необходимо помнить, что передняя пара ног у насекомых направлена вперед, а средняя и задняя назад. Поэтому внутренняя шпора передней голени соответствует наружной шпоре на средней и задней голени.

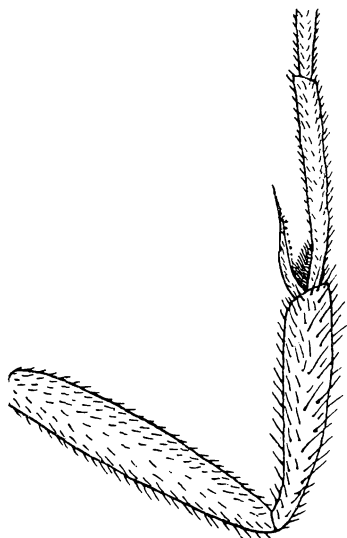


Рис. 3. Передняя нога наездника *Ophion* sp.

ческих перепончатокрылых (например, *Chalcidoidea*) также имеется аппарат для чистки усиков, однако у очень мелких форм возможна его редукция.

Высшую группу отряда перепончатокрылых составляют жалящие (*Aculeata*). У них приспособление для чистки усиков достигает большого совершенства, но принцип устройства его такой же, как у других групп. У основания первого членика передних лапок жалящих перепончатокрылых возникает полукруглая выемка, куда кладется усик и зажимается изогнутой шпорой, имеющей тонкую пленку (рис. 4).

У паразитических и жалящих перепончатокрылых на конце передней голени имеется только одна шпора, видоизмененная для чистки усиков. Она соответствует внутренней шпоре примитивных перепончатокрылых.

ВОЗНИКНОВЕНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ ДЛЯ ЧИСТКИ РОТОВЫХ ЧАСТЕЙ

Пилильщики, особенно виды, посещающие цветы и питающиеся нектаром, чистят не только усики, но и ротовые части. Некоторые пилильщики питаются пыльцой. В обоих случаях пыльца пристает к ротовым органам, поэтому насекомым приходится их периодически чистить с помощью голеней передней пары ног. Лапки и голени у пилильщиков со всех сторон равномерно покрыты волосками. Дифференциации волосков еще нет, они не образуют щеточек и, следовательно, здесь еще не возникли приспособительные изменения.

Паразитические перепончатокрылые также чистят ротовые части; особенно характерно это для представителей огромного семейства наездников — *Ichneumonidae*, посещающих цветы и питающихся нектаром (пыльцой наездники не питаются). Но у них так же, как и у пилильщиков, нет специальных морфологических приспособлений для чистки в виде волосяных щеточек.

усиков. У наездников *Ichneumonidae* он имеет такой же принцип устройства, как и у низших перепончатокрылых, и состоит из одной видоизмененной шпоры на конце передней голени и соответственно видоизмененного первого членика лапки. У *Ophion* (рис. 3) у основания первого членика лапки против единственной заостренной шпоры имеется ряд очень тонких и густых волосков, образующих бахрому. На внутренней стороне шпоры имеется тонкая, узкая, прозрачная пленка. При чистке усик захватывается вилкой, образованной шпорой и основанием лапки; шпора подвижна, она прижимает усик к членику лапки и при помощи бахромы волосков и хитиновой перепонки очищает усик от пыли и пыльцы цветов, прилипшей при питании насекомых нектаром.

Такие же приспособления для чистки усиков имеются и в других семействах паразитических перепончатокрылых (*Braconidae*, *Cynipidae* и др.). У мелких паразитических



Рис. 4. Передняя голень, шпора и первый членик лапки песчаной осы *Ammophila sabulosa* L. с внутренней стороны.

У жалящих имеется хорошо развитый аппарат для чистки ротовых частей. У *Vespidae*, *Sphecidae*, *Psammocharidae* и у других семейств внутренняя сторона первого членика передней лапки и внутренняя сторона передней голени имеют густые волосяные щеточки. Шипы на этих сторонах лапки и голени исчезают.

Наконец, у пчелиных щеточки для чистки ротовых частей используются и для сбора пыльцы и передачи ее средним и задним ногам.

В отношении строения передней пары ног нет принципиальной разницы между пчелами и осами. Первый членик лапки передних ног у пчел густо покрыт волосками, но на внутренней стороне членика они гораздо гуще и образуют щеточку.

Мы видим, что чистка ротовых частей у низших перепончатокрылых совершается примитивным способом без специальных приспособлений. Однако в процессе эволюции у жалящих перепончатокрылых появляются устройства в виде щеточек на лапках и голених передних ног. Это дало возможность пчелиным перейти к сбору пыльцы и использованию ее для питания личинок.

Таким образом, передняя нога у насекомых в процессе эволюции приобретает ряд дополнительных функций. В простейшем случае она выполняет функции хождения, затем чистки усиков, чистки ротовых частей, и, наконец у пчелиных,— сбора и транспортировки пыльцы.

ЭВОЛЮЦИЯ СРЕДНЕЙ ПАРЫ НОГ

Из трех пар ног у насекомых наиболее консервативна средняя пара. При хождении насекомые опираются на треугольник из передней, средней и задней ноги, в то время как другие три ноги переставляются на новое место и т. д. В состоянии покоя насекомое опирается минимум на 4 ноги или на все 6. При использовании для дополнительных функций передних ног для опоры заняты средние и задние ноги. Соответственно при использовании для побочных целей задних ног для опоры служат передние и средние. В силу этого у наземных форм средняя пара ног не подвержена специализации, так как она во всех случаях служит для хождения и для опоры. Средняя пара ног у наземных форм не высвобождается для выполнения дополнительных функций. У насекомых, перешедших к водному образу жизни, средняя пара ног также меняет функцию (с хождения на плавание) и изменяется наравне со всеми ногами.

У пчелиных, в виде исключения, средняя пара ног специализирована. Она имеет щеточку на внутренней стороне первого членика лапки, служащую для передачи пыльцы в корзиночки задних ног. Но это совершается на лету, когда ноги свободны и нет надобности в хождении и опоре. Только благодаря этому стала возможной специализация средней пары ног.

Рассмотрим особенности устройства средних ног медоносной пчелы. Первый членик лапки большой, широкий и плоский; на внутренней стороне его имеется густая щетка довольно длинных тонких волосков, образующих щеточку. На наружной стороне этого членика имеются такие же, но только редкие волоски. В прошлом у предков пчелиных, по-видимому, первый членик средней лапки был со всех сторон равномерно покрыт волосками, но впоследствии при переходе к сбору пыльцы волоски на внутренней стороне членика стали сгущаться и образовалась щеточка. При помощи щеточки первого членика лапки пыльца переправляется в корзиночки. На конце средней голени имеется одна (по-видимому, наружная) шпора.

ЭВОЛЮЦИЯ ЗАДНИХ НОГ ПЕРЕПОНЧАТОКРЫЛЫХ И ИЗМЕНЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ШПОР

При сборе пыльцы пчелиными задняя пара ног имеет наибольшее значение и она претерпевает наибольшие изменения. Начальные стадии этого процесса проследить довольно трудно, однако у низших перепончато-

крылых можно обнаружить закономерности в изменениях морфологических признаков ног, приведших в конечном счете к возникновению собирательного аппарата.

При сравнительном анализе морфологических признаков ног в первую очередь бросается в глаза изменение количества шпор.

Рассмотрим попутно вопрос об изменении шпор на средних голенях.

Мы можем проследить определенную закономерность в расположении шпор и изменения их числа на ногах перепончатокрылых.

Максимальное количество — 5 шпор на задних голенях мы находим у примитивных групп сидячебрюхих перепончатокрылых, причем эти шпоры расположены в строго определенном порядке. Учитывая расположение шпор и закономерности их редукции, мы можем предложить схему расположения шпор на голени примитивного гипотетического перепончатокрылого (рис. 5). Цифры показывают последовательность редукции шпор у перепончатокрылых по мере продвижения по эволюционной лестнице. Шпора, обозначенная на схеме цифрой 1, исчезла, и ее нет у современных перепончатокрылых. Но учитывая, что шпоры расположены попарно, а также последовательность их исчезновения, мы можем предположить, что она была у предков современных перепончатокрылых. Шпоры располагались в три группы: вершинные (на конце голени), надвершинные (3, 4) и срединные (1, 2).

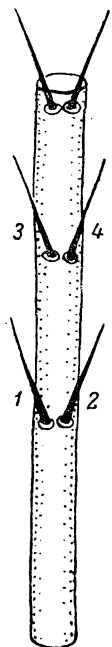


Рис. 5. Расположение шпор на голени гипотетического примитивного перепончатокрылого.

Цифры показывают последовательность редукции шпор.

Наиболее примитивное состояние мы находим у родов *Lyda* и *Pamphilus* из семейства *Pamphiliidae*; у них имеется пять шпор: две вершинные, две надвершинные и одна срединная. Такое же количество шпор у этих форм имеется и на средних ногах, тогда как на передних имеются только две вершинные шпоры. Если за исходное положение принять парное расположение шпор, то здесь мы можем заметить следующую закономерность: редуцирована внутренняя срединная шпора, а оставшаяся смещена на наружную сторону, две надвершинные шпоры также смещены на наружную сторону.

Голени равномерно покрыты короткими волосками одинаковой длины и толщины. На внутренней стороне голени мы не наблюдаем сгущения волосков и образования щеточек для чистки поверхности тела, как это имеет место у высших перепончатокрылых (жалящих). Но, по-видимому, у низших перепончатокрылых уже происходит чистка тела при помощи задних ног, и этим объясняется редукция шпор в первую очередь на внутренней стороне и смещение оставшихся шпор на наружную сторону.

У *Melanopus fabricii* Leach из того же семейства *Pamphiliidae* редукция идет дальше: исчезли срединные шпоры на задних и средних голенях (на передних имеется только две вершинные шпоры).

У *Cephidae* процесс редукции шпор идет еще дальше, чем у *Pamphiliidae*. У части *Cephidae* на задней голени имеются 4 шпоры — две вершинные и две надвершинные, у другой части внутренняя надвершинная шпора редуцирована, а осталась только наружная. На средней голени у всех *Cephidae* имеется только три шпоры, а на передних — одна вершинная шпора.

Рогохвосты (*Siricidae*) имеют только по две вершинные шпоры на задних и средних голенях и одну на вершине передней голени. У части видов настоящих пилильщиков на задних и средних голенях имеются по 3 шпоры, а на передней две, у другой части — по две вершинные шпоры на всех ногах.

У паразитических перепончатокрылых на задних голених имеются две вершинные шпоры, на средних две или одна вершинная шпора, на передних голених одна видоизмененная шпора превращена в приспособление для чистки усиков.

У жалящих перепончатокрылых имеется такое же количество шпор, как и у паразитических. Исключение среди них составляет медоносная пчела — *Apis mellifera* L., у которой шпоры на конце задней голени исчезли, тогда как на передней и средней голени имеется по одной шпоре. Редукция шпор на задних голених у медоносной пчелы, по-видимому, стоит в связи с усовершенствованием приспособления для сбора пыльцы. Однако у шмелей имеется такой же сложный собирательный аппарат, но сохранились обе шпоры, хотя они и не играют положительной роли при сборе пыльцы, а скорее даже имеют отрицательное значение.

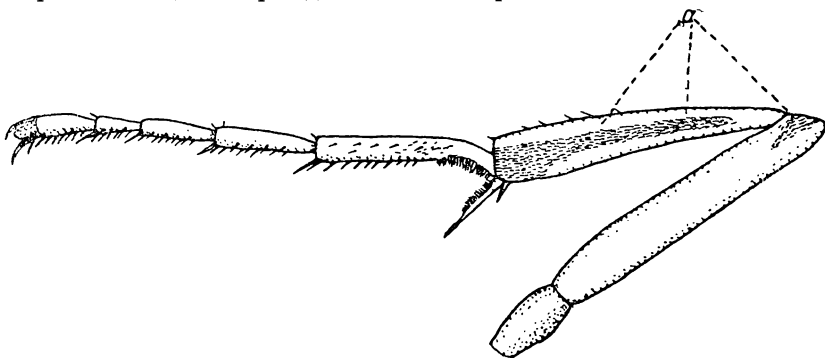


Рис 6. Задняя (левая) нога песчаной осы *Ammophila sabulosa* L.

а — щеточки из мелких волосков на внутренней поверхности голени и бедра. Внутренняя шпора и первый членок лапки приспособлены для чистки ног.

На основании рассмотренного материала можно сделать общие выводы в отношении редукции шпор на ногах перепончатокрылых. Количество шпор последовательно уменьшается сначала на передних, затем на средних и наконец на задних голених. В пределах одной пары ног редукция шпор всегда идет от основания к вершине.

Из двух парных шпор первой редуцируется шпора, обращенная к телу насекомого (внутренняя). Последними остаются две вершинные шпоры. При дальнейшей редукции шпор должна была бы редуцироваться сначала внутренняя шпора. Но к этому моменту эволюция сильно повышается, инстинкты усложняются и ноги приобретают ряд дополнительных функций, которые могут затрагивать и шпоры и изменить закономерность их эволюции.

Так, на передней голени у перепончатокрылых внутренняя шпора становится частью приспособления для чистки усиков и приобретает более сложное строение, а наружная шпора редуцируется.

На задних голених у некоторых паразитических и в большей степени у жалящих перепончатокрылых (в особенности у *Sphecidae*) внутренняя шпора включена в приспособление для чистки ног, в связи с чем усложняется ее строение, появляется гребневидная зазубренность, а наружная шпора уменьшается в размерах (рис. 6).

Там, где нет специализации вершинных шпор, они, как правило, одинаковой величины и формы, но это не значит, что внутренняя шпора не участвует в чистке ног. На средних голених, как более консервативных, во всяком случае у некоторых *Sphecidae*, наблюдается редукция внутренней шпоры. У некоторых *Psammocharidae*, по-видимому, средняя пара ног также участвует в чистке тела.

Таким образом, мы различаем у перепончатокрылых две группы признаков, которые эволюционируют по-разному. С одной стороны, воз-

никают приспособления для выполнения определенных функций организма (чистка усиков, ротовых частей, тела, ног, сбор пыльцы и т. д.). При этом средняя пара ног является более консервативной. С другой стороны, некоторые признаки, как уменьшение количества шпор, подчинено другой более общей закономерности, типа олигомеризации гомологичных органов по В. А. Догелю (1954). Консервативность средней пары ног не сказывается на последовательности редукции шпор. Но одна из вершинных шпор обычно включается в чистку придатков тела и в дальнейшем уже претерпевает ряд приспособительных изменений, не подчиняясь прежней закономерности эволюции. Если вершинные шпоры не претерпевают приспособительных изменений, то они могут редуцироваться, как это имеет место на задних ногах у *Apis mellifera*.

ЭВОЛЮЦИЯ СОБИРАТЕЛЬНОГО АППАРАТА У ПЧЕЛИНЫХ

Мы видели, что предпосылкой для возникновения собирательного аппарата пыльцы явилось наличие у жалящих перепончатокрылых щеточек на внутренней стороне голени и лапок, которые применялись для чистки тела. Затем эти щеточки получили дополнительную функцию — сбора пыльцы. Исключение составляет средняя пара ног: у них на первом членике лапки с внутренней стороны возникает щеточка, которой не было у предков пчелиных.

У низших пчелиных собирательный аппарат весьма несовершенен. Пчелы рода *Prosopis* по внешности трудно отличимы от роющих ос *Sphesidae*. Щеточки задних ног у них мало отличаются от таковых у *Sphesidae* и ограничиваются только члениками лапок. Именно таким мы можем представить собирательный аппарат пыльцы в примитивной форме. За один раз такая пчела собирает мало пыльцы. Щеточки самки мало отличаются от таковых самца.

В дальнейшем произошло уплощение первого членика задней лапки, способного поместить на себя больше пыльцы. Затем усовершенствование собирательного аппарата шло по двум направлениям. У одних групп щеточка увеличивалась за счет опушения голени, бедра и даже вертлуга (*Halictus*, *Andrena*). Таким образом, вся задняя нога как бы представляет одну большую щеточку, набиваемую пыльцой, причем большое количество последней переносится в гнездо. У других пчел на нижней стороне брюшка появляются густые волоски — брюшная щетка, куда набивается много пыльцы при помощи щеточек задних лапок (*Osmia*, *Lithurgus*, *Megachile*, *Eriades*, *Ceratina*).

Наибольшего совершенства собирательный аппарат достигает у шмелей и медоносных пчел. У них пыльца (обножка) скопляется на наружной поверхности задних голени. Это стало возможным благодаря ряду дополнительных морфологических изменений задних ног. На конце голени появились шипы, образующие гребешок, при помощи которого пыльца вычесывается из щеточки на первом членике лапки противоположной ноги. Пыльца таким образом переводится на гребешок противоположной ноги с наружной стороны. Задняя лапка сочленяется с голенью одним углом и может совершать качательные движения. Свободный угол основания первого членика лапки оттянут в пластинку, «ушко», которая при качании лапки проталкивает пыльцу вверх с гребешка на наружную поверхность голени. Все эти признаки изображены в руководствах по пчеловодству и поэтому здесь не описываются.

ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ ЧИСТКИ УСИКОВ И ТЕЛА У ДРУГИХ НАСЕКОМЫХ

Приспособления для чистки усиков и ротового аппарата возникают и в других группах насекомых, и в частности у двукрылых — *Diptera*. Низшей группой двукрылых являются длиннотелые, или комары, — *Nematocera*. У кровососущих комаров (*Culicidae*) ноги не дифференцированы и на

передних ногах нет никаких приспособлений для чистки тела. На ногах могут быть мелкие короткие щетинки, но они равномерно распределены по поверхности. У некоторых видов имеются длинные волоски, но нет сгущения их на внутренней или наружной стороне ноги, в некоторых случаях на внутренней стороне ноги меньше длинных волосков; возможно, они мешают движению ног, цепляясь за тело, и поэтому редуцируются. Тело комаров может быть покрыто чешуйками; последние имеются также на крыльях, ногах и даже на хоботке и усиках. Чешуйки легко ломаются и не допускают чистки тела. У *Tipulidae* и *Limoniiidae* чешуек нет, тело или голое, или покрыто редкими волосками. На ногах у них имеются густые короткие волоски, в том числе и на лапках, но незаметна их дифференциация.

Некоторую дифференциацию щетинок на ногах мы встречаем у комаров *Bibionidae*. По внешности они больше похожи на мух, чем на комаров. Усики у них короткие, хотя и состоят из большого числа члеников. У них на нижней стороне передних лапок имеются мелкие волоски, образующие щеточки, тогда как на верхней стороне и с боков имеются крупные щетинки. Щеточки еще не смещены на боковую поверхность, но, по-видимому, они употребляются для чистки частей тела. На лапках средних и задних ног снизу имеется небольшое количество волосков, но ясных щеточек они не образуют.

У короткоусых (*Brachycera*), представляющих высшую группу двукрылых, как правило, имеются щеточки как на лапках, так и на голених передних ног.

Рассмотрим ноги цветочных мух (*Syrphidae*). Лапки передних ног, за исключением последнего членика имеют густые волосные щеточки. Наблюдается явное смещение щеточек на внутреннюю сторону (в сторону тела); на этой стороне лапок исчезли шипы (на наружной стороне они сохранились). На внутренней стороне голени, на ее конце, также имеется щеточка (рис. 7). Смещение щеточек на внутреннюю сторону говорит за то, что они приспособлены для чистки ротового аппарата и тела, но не как опорные элементы при хождении.

На средних ногах нет никаких приспособлений для чистки; это подтверждает высказанное нами предположение, что средняя пара ног у наземных насекомых эволюционирует медленнее, чем передняя и задняя.

На задних ногах щеточки имеются на внутренней и нижней поверхности лапок (рис. 8, А и Б). Часто они смещены целиком на внутреннюю сторону. На внутренней стороне лапки шипы исчезают, так как они мешают чистке тела, тогда как на наружной они сохраняются. Эти закономерности наблюдаются у всех исследованных нами семейств короткоусых двукрылых (*Syrphidae*, *Larvaevoridae*, *Muscidae*, *Stratiomyidae*, *Tabanidae*, *Asilidae*, *Conopidae*). На задней голени нет щеточки, за исключением *Asilidae*, у которых могут быть щеточки на самом конце голени, составляющие продолжение мелких волосков на лапках.

У многих мух, в особенности у *Larvaevoridae* и *Asilidae*, на ногах имеются крупные шипы и щетинки, которые расположены на бедрах и голених. На передних и задних ногах шипы и щетинки на внутренней стороне редуцированы и имеются только на наружной. На средних ногах, при наличии шипов и щетинок, они расположены равномерно по всей окружности ноги и также на внутренней стороне. Последнее говорит в пользу того, что средняя пара ног, как и у перепончатокрылых, меньше подвержена изменению — она имеет больше примитивных черт. Сохра-



Рис. 7. Голень и лапка правой передней ноги *Eristalis* (вид снизу). Щеточки смещены на внутреннюю сторону, шипы сохранились только на наружной стороне.

нение шипов и щетинок на внутренней стороне средней пары ног дает нам право предполагать, что они были также и на внутренней стороне передних и средних ног, но затем исчезли, так как мешали движению ног и чистке тела.

У комаров семейства *Fungivoridae* (*Fungivora*) в виде исключения на всех ногах имеются очень длинные шипы, но на внутренней стороне ног (в том числе и средних) они редуцированы.

Приспособление для чистки усиков возникает и у чешуекрылых — *Lepidoptera*. У первичной моли *Micropteryx calthella*, представителя наи-

более примитивной группы чешуекрылых, имеется совершенный аппарат для чистки усиков. Правда, у тонкопрядов (*Hepialidae*), также примитивной группы равнокрылых бабочек, такого приспособления нет.

У разнокрылых бабочек имеется хорошо выраженный аппарат для чистки усиков, причем он имеется уже во всех низших семействах этой группы. Мною обнаружены четко выраженные аппараты для чистки усиков у огневков (*Pyrallidae*), листоверток (*Tortricidae*), древооточцев (*Cossidae*), стеклянниц (*Aegeriidae*), совок (*Noctuidae*), медведиц (*Arctiidae*), хохлаток (*Notodontidae*), пядениц (*Geometridae*), коконопрядов (*Lasiocampidae*), бражников (*Sphingidae*). Он состоит из шпоры, прикрепленной по середине или у основания голени. Шпора обычно прикрыта длинными волосками. У некоторых видов шпора длинная и простирается до конца голени.

У булавоусых (*Rhopalocera*), представляющих высшую группу чешуекрылых, аппарата для чистки усиков нет. Несомненно, это явление вторичное. На месте шпоры для чистки усиков у них имеется только группа волосков, которые могут выполнять функции чистки, но хуже, чем шпора. У некоторых видов происходит

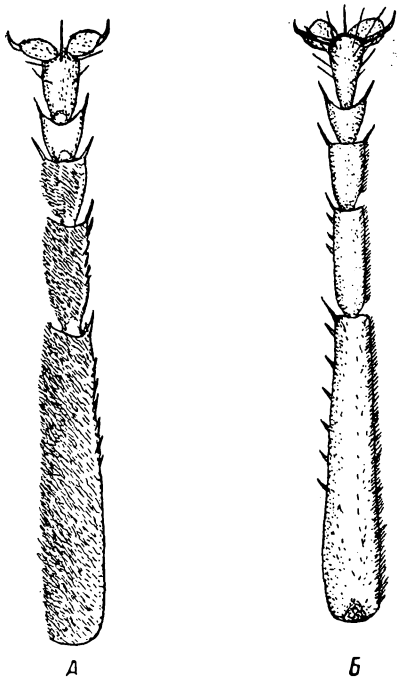


Рис. 8. Правая лапка задней ноги *Eristalis*.

А — вид снизу; Б — вид сверху. Щеточки смещены на внутреннюю сторону, шипы сохранились только на наружной стороне.

редукция передней пары ног почти до полного исчезновения. Возможно, с этим связана и редукция приспособления для чистки усиков.

Среди жуков (*Coleoptera*) весьма четко выражено приспособление для чистки усиков в семействе жужелиц (*Carabidae*). У них между шпорами на конце голени проходит борозда, в силу чего одна из шпор сдвинута в сторону середины голени и принимает непосредственное участие в чистке усиков. Борозда усажена рядом густо расположенных волосков, играющих роль щетки. При чистке усик вкладывается в борозду на голени, прижимается шпорой и протаскивается через образованную таким образом щель. Приспособление для чистки усиков имеется почти у всех жужелиц.

У других жуков мы не находим четко выраженных приспособлений для чистки усиков. Только у некоторых усачей (*Cerambycidae*) на передних голених имеется косая борозда, но шпоры совершенно не приспособлены для цели чистки. Но у усачей и также у многих других семейств жуков на лапках снизу имеются волосяные щеточки, при помощи которых возможна чистка усиков и ротовых частей.

Таким образом, мы видим, что в разных отрядах насекомых параллельно возникают приспособления для чистки усиков и ротовых частей. Эти приспособления имеются только у представителей высших отрядов и отсутствуют у низших.

ВЫВОДЫ

В процессе эволюции происходит усложнение нервно-физиологической деятельности, а вслед за ней и морфологии насекомых. В частности, ноги у насекомых приобретают ряд дополнительных функций с попутным усложнением их строения. У высших групп насекомых появляются приспособления для чистки усиков, ротовых частей, поверхности тела. В связи с этим появились щеточки, представляющие густое скопление мелких щетинок на внутренней стороне лапок и голеней.

У пчелиных происходит дальнейшее усложнение инстинкта заботы о потомстве: они собирают и заготавливают пыльцу для корма личинок. В связи с этим у них щеточки ног берут на себя еще одну дополнительную функцию — сбора и переноса пыльцы.

Приспособления для чистки усиков, ротового аппарата и тела возникают параллельно и независимо у ряда высших отрядов насекомых: перепончатокрылых, двукрылых, бабочек, жуков.

ЛИТЕРАТУРА

- Г р и н ф е л ь д Э. К. 1959. Питание взрослых фаз сетчатокрылых (Neuroptera) пыльцой цветов и вероятная роль их в происхождении энтомофилии у растений. Вестн. Лен. гос. ун-ва., сер. биол., 9, 2: 48—55.
Д о г е л ь В. А. 1954. Олигомеризация гомологичных органов. Л.
G a n g w e r e S. K. 1958. Grooming behavior in Orthoptera. Entomol. News, 69, 5: 123—128.

Кафедра энтомологии
Ленинградского государственного университета им. А. А. Жданова,
Ленинград.

SUMMARY

In the process of evolution the legs of insects acquire some additional functions, their morphology becoming more complicated.

The morphology devices for cleaning antennae, mouth parts and surface of the body appear in high groups of the insects. In connection with this there have appeared brushes which represent a thick collection of small bristles on the inner surface of the tibia and tarsus.

In bees there carries out further complication of the instinct, that is, care for their breed. They pick up and store pollen to feed larvae. The bristles of their legs fulfil one more additional function — they collect and transport pollen.

The devices for cleaning antennae, mouth part and body arise in parallel and independently on many high orders of insects: *Hymenoptera*, *Diptera*, *Lepidoptera*, *Coleoptera*.

А. А. Пономарева

**О ПЧЕЛИНЫХ (HYMENOPTERA, APOIDEA) — ОПЫЛИТЕЛЯХ
НЕКОТОРЫХ СТЕПНЫХ РАСТЕНИЙ ЦЕНТРАЛЬНОГО КАЗАХСТАНА**[A. A. PONOMAREVA. ON BEES (HYMENOPTERA, APOIDEA) AS POLLINATORS
OF SOME STEPPE PLANTS IN CENTRAL KAZAKHSTAN]

При изучении фауны пчелиных Центрального Казахстана и распределения ее по цветковой растительности проведены наблюдения над опылителями нескольких степных растений — *Corydalis schangini* (Pall.) B. Fedtsch., нескольких астрагалов, *Caragana balchaschensis* Pojark., *Phlomis tuberosa* L.

ОПЫЛИТЕЛИ CORYDALIS SCHANGINI (PALL.) B. FEDTSCH.

Поздняя весна 1958 г. позволила проследить за опылителями одного из самых ранних растений — хохлаткой Шангина (*Fumariaceae*).¹

Наблюдения были начаты 4 мая в Кинеллах, в 30 км к юго-востоку от станции Жана-Арка Карагандинской области. Хохлатка встречается здесь только в понижениях между сопками, в местах повышенного увлажнения под прикрытием кустов *Caragana frutex* Koch. среди густого травянистого покрова (*Stipa rubens* Smirn., *S. capillata* L., *Festuca sulcata* Hack., *Ferula songorica* Pall.).

В течение всего периода цветения хохлатки ее посещал лишь один вид пчелиного — *Anthophora clessini* Fedtsch. (см. таблицу). Вылет пчел произошел очевидно 1—3 мая (об этом свидетельствовало резкое преобладание самцов над самками); в это же время наступило и цветение хохлатки.

Anthophora clessini Fedtsch. — крупная пчела шмелеобразного облика. Она хорошо приспособлена к резко меняющимся, часто неблагоприятным погодным условиям ранней весны. Посещает цветы при низкой температуре и высокой относительной влажности, иногда перед самым началом или сразу же после дождя. 9 V в 10 часов утра пчела летала при температуре 10.8° и редких каплях дождя. В 13 часов она продолжала работу, хотя в это время стало еще прохладнее, небо сплошь покрылось облаками, поднялся сильный ветер и начинался дождь. Пчела обладает сильным полетом и хорошо противостоит резкому порывистому ветру. Гнездование ее изучить не удалось, но, вероятно, пчела гнездится на склонах сопки, в хорошо дренируемых почвах. На цветах хохлатки неоднократно отмечалось спаривание. В течение дня посещает цветы довольно равномерно, но в первую половину дня больше; максимум распускания цветов наблюдается также в первой половине дня. По наблюдениям Леклер (Lecleq, 1957), в восточных Пиренеях максимум дневной активности ранневесенних одиночных перепончатокрылых падает на 11—14 часов.

Цветок *Corydalis* устроен весьма своеобразно. Верхний его лепесток спереди оканчивается верхней губой, в основании вытянут в длинный шпорец так, что общая длина венчика достигает 40 мм. Нижний лепесток спереди образует нижнюю губу. Два внутренних лепестка срослись на

¹ Определение З. Г. Беспаловой (Ботанический институт им. В. Л. Комарова АН СССР).

Опылители некоторых степных растений в Центральном Казахстане в 1958 г.

Пчелиные	Растения						
	Corydalis schangini (Pall.) B. Fedt. 4 V—11 V	Astragalus kasakhstanicus Golosc. 11 V—24 V	Astragalus arbuscula Pall. 20 V—7 VI	Astragalus medius Schrenck 11 VI—23 VI	Astragalus onobrychis L. 18 VI	Caragana balchas-hensis Pojark. 20 V—6 VI	Phlomis tuberosa L. 15 VI—17 VII
<i>Andrena fuscipes</i> Kby.	—	—	—	—	—	1 ♀	—
<i>A. croceiventris</i> F. Mor.	—	—	—	—	2 ♀ (1 п) 1 ♀ (п) 2 ♂	—	—
<i>A. labialis</i> Kby.	—	—	—	1 ♀	—	—	1 ♀ (п)
<i>A. dricipiens</i> Schenck	—	—	—	—	1 ♀ (п)	—	—
<i>A. chrysopyga</i> Schenck	—	—	1 ♀	—	—	—	—
<i>A. albofasciata</i> Thoms.	—	—	—	—	—	—	3 ♀ 2 ♂
<i>Andrena</i> sp.	—	—	—	—	—	—	1 ♂
<i>Meitturga clavicornis</i> Latr.	—	—	—	—	—	—	—
<i>Halictus eurygnathus</i> Blüthg.	—	—	1 ♀ (п)	—	—	—	2 ♀ (п) 1 ♂
<i>Rophites 15-spinosus</i> Spin.	—	—	—	—	4 ♀ (3 п) 2 ♂	—	—
<i>Eucera clypeata</i> Erichs.	—	—	—	—	—	—	—
<i>E. albofasciata</i> Friese	—	—	—	1 ♀	—	—	2 ♀
<i>Tetralonia tricolorata</i> Erichs.	—	—	—	—	1 ♂	—	—
<i>T. spectabilis</i> F. Mor.	—	—	1 ♀ (п)	—	4 ♂	1 ♀ (п)	—
<i>Anthophora atricilla</i> Eversm.	—	—	1 ♂	1 ♀	—	—	—
<i>A. pedata</i> Eversm.	—	31 ♀ (18 п) 1 ♂	3 ♀ (п) 2 ♂	6 ♀ (п)	4 ♀ (п)	1 ♀ (п)	—
<i>A. tersa</i> Erichs.	—	2 ♀ (1 п) 7 ♂	—	—	—	79 ♀ (62 п) 10 ♂	—
<i>A. cinerea</i> Friese	—	1 ♀	1 ♀ (п)	—	—	2 ♀ (п)	—
<i>A. erschowi</i> Fedtsch.	—	2 ♀	2 ♀ (1 п)	—	—	1 ♀ (п)	—
<i>A. monacha</i> Erichs.	—	1 ♀ 7 ♂	—	1 ♀ (п)	—	4 ♀	—
<i>A. monacha tscheltarica</i> Popov	—	—	1 ♀	4 ♀ (3 п)	1 ♀ (п)	—	2 ♀ (1 п)
<i>A. testaceipes</i> F. Mor.	—	2 ♀ (п)	1 ♀ (п)	—	—	16 ♀ (12 п)	—
<i>A. radoszkowskii</i> Fedtsch.	7 ♀ (2 п) 12 ♂	8 ♀ (17 п) 1 ♂	5 ♂	—	—	—	1 ♀ (п)
<i>A. clessini</i> Fedtsch.	—	—	—	—	—	—	—
<i>A. heinemanni</i> Fedtsch.	—	—	—	1 ♀ (п)	—	1 ♀ (п)	—
<i>A. kronbergi</i> Fedtsch.	—	—	—	1 ♀ (п)	3 ♀ (2 п) 18 ♀ (6 п) 1 ♂	—	—
<i>A. aeneiventris</i> Hed.	—	—	—	—	—	—	—
<i>A. (Paramegila) ireos</i> Pall.	—	—	—	—	—	—	126 ♀ (105 п) 99 ♂
<i>A. (P.) semperi</i> Fedtsch.	—	—	—	—	—	—	2 ♀ 2 ♂
<i>Bombus tarsus</i> F. Mor.	—	—	—	—	—	—	2 ♀ (1 п)
<i>B. fragrans</i> Pall.	—	—	—	—	—	—	11 ♀ (8 п) 4 ♀ (3 п)
	7 ♀ (2 п) 12 ♂	47 ♀ (28 п) 16 ♂	11 ♀ (8 п) 8 ♂	17 ♀ (12 п)	34 ♀ (19 п) 10 ♂	106 ♀ (81 п) 10 ♂	152 ♀ (118 п) 4 ♀ (13 п) 105 ♂

вершине друг с другом в колпачок, скрывающий пестик и тычинки. Нектарник расположен у основания шпорца. Цветы хохлатки протерандричны, так что еще до распускания цветка рыльце его покрыто пылью, высыпающейся из тычинок. Однако опытами Гильдебранда (Hildebrand, 1867) показано, что у *Corydalis cava* Schw. et Kor. и *C. solida* Sw., у которых рыльца пестиков также покрыты пылью того же цветка, опыления собственной пылью не происходит.

Лишь чрезвычайно длиннохоботные пчелиные с хоботком свыше 20 мм длиной могут собирать нектар из таких глубоких цветов. *Anthophora clessini* Fedtsch. имеет хоботок в 21—22 мм и хорошо приспособлена к посещению цветов хохлатки. При посещении цветка пчела быстро вводит хоботок в глубь венчика, в верхнюю губу и шпорец, достигает нектарника и берет нектар. Сквозь тонкую ткань цветка виден хоботок, проникающий миллиметра на 4 дальше нектарника. Затем пчела откидывается назад, держась за нижнюю губу задними ножками, и выгребает пыльцу, сосредоточенную на рыльце пестика. Три цветка, просмотренные тотчас после посещения их пчелами, были почти полностью лишены пылицы.

При извлечении нектара из цветка пыльца попадает в горловую впадину у основания хоботка пчелы. Это в равной степени относится и к самцам и к самкам. Почти все экземпляры пчел, пойманные на цветках или в полете вблизи цветов, имели пыльцу в горловой впадине; у некоторых особей ее было довольно много. При дальнейших посещениях цветов пыльца из горловой впадины попадает на рыльца пестиков. Вероятно, роль самцов и самок в опылении хохлатки почти одинакова, во всяком случае, у первых весьма значительна. Для эфемерно цветущей хохлатки, имеющей ограниченный запас опылителей, это приспособление очень важно. Наличие пылицы в горловой впадине у шмелей-опылителей хохлатки в окрестности Смоленска отмечал А. Н. Мельниченко (1934).

С окончанием цветения хохлатки (11 V) *Anthophora clessini* Fedtsch. начала посещать зацветший здесь же, на склонах сопок *Astragalus kasakhstanicus* Golosk. (11—24 V). В Центральном Казахстане *A. clessini* Fedtsch. посещала только *Corydalis Schangini* и *Astragalus kasakhstanicus*. Однако если для хохлатки антофора является единственным опылителем, то для астрагала этот вид составлял лишь $\frac{1}{8}$ часть собранных на нем пчелиных.

В мае 1959 г. наблюдения были продолжены в районе мелкосопочника Коксенгир в 40 км к югу от станции Жана-Арка Карагандинской области, где *Corydalis schangini* встречается значительно чаще и отмечен на склонах сопок среди зарослей *Caragana balchaschensis* и на солончаках в черно-попынных кокепчниках.

Основным опылителем, как и в Кинеллах, была *Anthophora clessini* Fedtsch. После отцветания хохлатки она начала посещать *Astragalus kasakhstanicus*, изредка отмечалась также на *Caragana balchaschensis* Pojark. и *Iris scariosa* Willd.

Как правило, на хохлатке встречается из пчелиных только *A. clessini* Fedtsch. Однако 11 V 1959 на большом участке хохлатки в копее, кроме *A. clessini* Fedtsch., в огромном количестве были обнаружены шмели *Bombus lucorum* L., а также *A. tersa* Erichs., *A. erschowi* Fedtsch. и даже короткохоботные *Halictus*. Причиной такого обилия пчел явилось то обстоятельство, что шмели оперировали цветы, а многие мелкие пчелиные, в том числе некоторые короткохоботные, пользовались сделанными ими отверстиями. При просмотре цветов на шести взятых наугад растениях выяснилось, что из 44 цветков и 14 бутонов оперированными оказались 28 цветков и 1 бутон. Наблюдения показали, что мелкие самки *Anthophora erschowi* Fedtsch., подлетая к цветку, даже не пытаются проникнуть в зев цветка, а обследуют шпорцы цветков, разыскивая отверстия, проколотые шмелями. Настоящим опылителем хохлатки здесь были только *A. clessini* Fedtsch., все самки которой имели обчожку, а самцы — пыльцу

в горловой выемке. У самцов *A. tersa* Erichs. в горловой выемке тоже было много пыльцы.

Anthophora clessini Fedtsch. ранее была известна лишь из Узбекистана; сведений по посещению растений не имелось. По-видимому, именно к этому виду относится указание Беккера (Becker, 1857) о том, что *Anthophora leguminum* (название, оказавшееся *poen nudum*) появляется в окрестностях Сарепты с первыми теплыми днями на *Corydalis*, а позднее встречается на *Astragalus* и *Cytisus*.

В качестве опылителей *Corydalis saeva* и *C. solida* известны шмели для окрестностей Смоленска (Мельниченко, 1934) и *Anthophora acervorum* L. для Краснодара и средней полосы Зап. Европы (Bramson, 1879; Knuth, 1898).

Связи *Anthophora clessini* Fedtsch. и ее кормовых растений весьма своеобразны. Они объясняются не только олиготрофной избирательностью пчелиного к хохлатке и астрагалу, но в значительной степени и совпадением сроков развития пчелиного и растений.

Появляющиеся одновременно, в самые первые теплые дни, *Corydalis schangini* и *Anthophora clessini* Fedtsch. глубоко зависят друг от друга. Для хохлатки пчела — единственный опылитель, морфологически приспособленный к ее опылению; другие летающие в это время пчелы не могут посещать такие специализированные цветы. Для пчелиного хохлатка также очень важна, поскольку до зацветания астрагала она оказывается единственным кормовым растением взрослого насекомого в течение 10 дней, в тот период, когда пчела выбирает место и начинает постройку гнезда. С зацветанием *Astragalus kasakhstanicus* антофора начинает посещать и опылять это растение и производит с него основной сбор пыльцы для воспитания потомства. Таким образом, два растения совершенно не родственных семейств, — дымянковых и бобовых, растущие в близких биотопах — в понижениях между сопками и на щебнистых склонах сопок, — биоценотически тесно связаны через своего опылителя — пчелиное *Anthophora clessini* Fedtsch.

Подобные отношения для шмелей, хохлатки и клевера в окрестностях Смоленска отмечал Мельниченко (1934). Ранней весной, в течение почти трех недель, перезимовавшие самки шмелей питаются главным образом на хохлатке, и поэтому их популяция полностью зависит от этого растения: лишенные в это время пищи, самки строят небольшие гнезда или даже погибают без основания гнезда. Однако в местах с большим количеством хохлатки численность шмелей, как правило, высока и клевер к моменту его цветения бывает в значительной степени обеспечен опылителями. Значение ненарушенных естественных биоценозов выступает на этом примере весьма отчетливо.

ОПЫЛИТЕЛИ АСТРАГАЛОВ И КАРАГАНЫ

Бобовые в ранневесенней флоре Центрального Казахстана представляют богатую видами группу растений и имеют специфичную фауну опылителей. Сборы были проведены с *Astragalus kasakhstanicus* Golosk., *A. arbuscula* Pall., *A. medius* Schrenck, *A. onobrychis* L., а также с *Caragana balchaschensis* Pojark.

Фауна опылителей этих видов очень характерна (см. таблицу). Это, как правило, высшие длиннохоботные пчелиные, главным образом виды рода *Anthophora*, наиболее богато представленные как в видовом, так и в количественном отношении. Из других пчелиных отмечены *Andrena labialis* Kby., *A. albofasciata* Thoms., *Halictus eurygnathus* Bluthg. и др., всегда в той или иной степени связанные с бобовыми. Наибольший материал собран с *Astragalus kasakhstanicus* и *Caragana balchaschensis*.

В опылении *Astragalus kasakhstanicus* основную роль играет *Anthophora pedata* Eversm. (49% сборов). Этот вид появился в 1958 г. к началу

массового цветения астрагала (20 V), встречался до 18 VI, посещая преимущественно бобовые (81.3% всех сборов). В 1959 г. самцы *A. pedata* Eversm. впервые отмечены 4 V, самки — 5 V. В первые дни самки собирали только нектар, с 10 V начали собирать и пыльцу. Вид отмечался до 13 VI и посещал главным образом астрагалы, а также *Caragana balchaschensis* Rojark., *Hedysarum Gmelini* Ldb., *Glycyrrhiza aspera* Pall.

Anthophora pedata Eversm. распространена на юго-востоке европейской части СССР, в Закавказье, Средней Азии (Казахстан, Узбекистан) и в Передней Азии. В Январцево Западно-Казахстанской области она в большом количестве посещала *Caragana frutex* Koch. и *C. arborescens* Lam. (Попов, 1952). Этот вид, судя по литературным данным и коллекционным материалам Зоологического института АН СССР, летает в мае и первой половине июня и несомненно всегда является опылителем раннецветущих бобовых растений.

В опылении *Caragana balchaschensis* основную роль играли два вида *Anthophora* — *A. tersa* Erichs. и *A. testaceipes* F. Mor.

A. tersa Erichs. составляла в 1958 г. 73.3% всех опылителей караганы. Этот вид распространен на крайнем юго-востоке европейской части СССР, в Казахстане, Монголии. Кормовые растения его ранее известны не были. В Центральном Казахстане посещал почти исключительно бобовые, причем 87.6% экземпляров собрано на карагане. По-видимому, можно говорить если не о приуроченности *A. tersa* к карагане, то во всяком случае о связях ее с бобовыми.

A. testaceipes F. Mor. в 1958 г. составила 15.2% опылителей караганы. В Кинеллах и Коксенгире зарегистрирована с 24 V по 11 VI исключительно на бобовых — карагане и астрагалах. Кормовые растения этого вида ранее не были известны. Вид отмечен для Оренбурга, Северного Казахстана, Южной Сибири.

Таким образом, среди видов *Anthophora* наиболее многочисленными были *A. pedata* Eversm., *A. tersa* Erichs. и *A. testaceipes* F. Mor. — основные опылители *Astragalus kasakhstanicus* и караганы.

ОПЫЛИТЕЛИ *PHLOMIS TUBEROSA* L.

Особенно тесные взаимоотношения с растениями обнаруживают монотрофные виды пчелиных, т. е. такие, которые собирают пыльцу для воспитания потомства лишь с одного вида растения, хотя при сборе нектара для собственного питания посещают несколько видов. Таков опылитель *Phlomis tuberosa* — пчелиное *Anthophora (Paramegilla) ireos* (Pall.) (см. таблицу).

В центральном Казахстане (мелкосопочник Коксенгир) в 1958 г. *A. (P.) ireos* Pall. посещала почти исключительно зопник; на нем собрано 95.3% особей этого вида. Пчелиное появилось через несколько дней после зацветания зопника — 19 VI. Вначале на нем преобладали самцы, в июле доминировали самки. 83.3% посещающих *Phlomis* самок собирали на нем пыльцу. Из числа самок, пойманных на других растениях, лишь одна с *Salvia nemorosa* имела пыльцу, собранную опять-таки на зопнике. Это особенно важно, если учесть, что пыльцевой взятки самки определяет характер взаимоотношений пчелиного и растения. Пчелиное посещало *Phlomis* во всех станциях.

В 1959 г. в том же пункте *Phlomis tuberosa* остался в вегетативном состоянии, а цвели лишь единичные растения. В течение всего лета был пойман лишь один самец *A. (Paramegilla) ireos* Pall. на *Iris halophila* Pall. По-видимому, здесь произошло сокращение популяции пчелиного. С другой стороны, может быть, у этого вида имеются и какие-либо более тонкие биологические приспособления к переживанию неблагоприятных условий, которые нам пока не известны. Для выяснения этого необходимы дальнейшие полевые наблюдения.

Anthophora (Paramegilla) ireos Pall. — эндемичное степное пчелиное, встречающееся на юго-востоке европейской части СССР и в северном, северо-восточном и Центральном Казахстане. Паллас (Pallas, 1773) описал этот вид по самцу, найденному на цветах *Iris halophila* Pall. Однако впоследствии оба пола этого вида повсюду отмечались на *Phlomis tuberosa* (Попов, 1934, 1952). Таким образом, зависимость *A. (P.) ireos* Pall. от *Phlomis tuberosa* очевидна и не вызывает сомнений.

Обратимся теперь к фауне опылителей этого растения. В Центральном Казахстане *A. (P.) ireos* Pall. составляла в 1958 г. 86.2% опылителей зопника (225 и 261 экз.). Из особей остальных видов значительная часть вообще не имела пыльцы, а у многих она была собрана с других растений. Совершенно очевидно, однако, что у зопника клубненосного, широко распространенного в Средней Европе, на Балканах, в Малой Азии, Армении, Иране, Кашгарии, Монголии фауна опылителей в разных пунктах значительно разнообразнее и обнаруживает большие колебания.

Например, в Январцево Западно-Казахстанской обл. по материалам Зоологического института АН СССР на *Phlomis* отмечено около 20 видов пчелиных, среди которых многочисленны *Eucera* и *Rophites*, *A. (P.) ireos* Pall. играла незначительную роль (5 ♂♂ из 147 экз.). В северном Казахстане (Боровое) зопник посещало 40 видов, главным образом из высших пчелиных (Попов, 1934). В Центральной Европе *Phlomis tuberosa* опыляют *Bombus agrorum* F., *B. hortorum* L., *Anthidium manicatum* L., в Сев. Америке опылителями являются шмели, которые также вполне успешно опыляют чужеродное для них растение (Knuth, 1899).

Таким образом, в пределах своего ареала *Anthophora (Paramegilla) ireos* Pall. повсюду является монотрофом и связана только с *Phlomis tuberosa*, к опылению которого вид прекрасно приспособлен. Ареал пчелиного лежит в пределах ареала кормового растения и не выходит за границы последнего, фенология цветения растения и лёта пчелиного точно совпадают, пчелиное собирает пыльцу лишь с этого растения — все это черты, характерные для монотрофных пчелиных.

С другой стороны, для зопника опыление этим видом пчелиного гораздо менее важно, поскольку в остальных частях ареала его опыляют другие виды пчелиных.

Проведенные в июне 1958 г. наблюдения за динамикой распускания цветков *Phlomis* и лёта его опылителей были весьма фрагментарны. Можно лишь отметить, что максимум распускания цветов и лёта опылителей падают на ранние утренние часы. Пчелы появляются на цветках около 6 часов утра, максимум их в 8—9 часов, последние особи отмечены в 21.20, т. е. этот вид посещает цветы в течение 16 с половиной часов. Относительная влажность воздуха не влияет на летную активность пчелиных.

Небольшие наблюдения проведены за поведением *Anthophora (Paramegilla) ireos* Pall. на цветках.

На одном растении пчелы, как правило, посещают всего лишь 1—3 цветка, благодаря чему повышается степень перекрестного опыления. На цветках отмечено 4 типа движений.

1. Самый обычный, чаще всего встречающийся.

Пчела подлетает к цветку и цепляется средними ножками за нижнюю губу. Брюшко свободно свисает с нижней губы, задние ножки висят вдоль брюшка. Укрепившись на цветке, пчела энергичными движениями всовывает голову в зев цветка. Сделать это, по-видимому, не так просто, потому что верхняя губа цветка окаймлена густыми, направленными вперед волосками. Пчела всовывает голову в зев цветка в несколько приемов, а не одним резким движением; в этот момент тонко жужжит. Все это занимает несколько мгновений и пчела перелетает, в очень редких случаях переползает, на следующий цветок. Повторяется весь комплекс уже описанных движений. Посетив таким образом несколько цвет-

ков, на некоторых цветках пчела задерживается на более продолжительное время.

II. На этих цветках пчела не только производит движения головой в верхней губе, пытаясь проникнуть в зев цветка, но и погружает голову еще более вглубь, как бы доставая дно трубки венчика.

III. После нескольких кратких посещений цветка (I) пчела задерживается на очередном цветке и первой парой ножек счищает зерна пыльцы, приставшие к голове при проникновении в цветок.

IV. После многочисленных посещений цветков самка садится на какое-нибудь достаточно прочное растение вблизи *Phlomis*. Здесь самка, evidentemente, передает пыльцу, счищенную передней парой ножек с головы, третьей паре ножек и укладывает ее в волоски собирательного аппарата задних голеней.

Из четырех описанных типов движений лишь II служит для извлечения нектара из цветка; при остальных движениях пыльца собирается на голову, счищается и укладывается в обножку. Поскольку у готового к опылению цветка столбик пестика сильно удлиняется и рыльце несколько выступает из верхней губы цветка, прилетевшая пчела, проникая в зев цветка, касается рыльца головой, на которой всегда имеются зерна пыльцы с других растений. Таким образом, строение цветка и поведение на нем пчелы успешно обеспечивают перекрестное опыление *Phlomis tuberosa*.

ЛИТЕРАТУРА

- [Беккер А.] Becker A. 1857. Naturhistorischer Bericht aus der Umgegend von Sarepta von Jahre 1855 und einige Bemerkungen über Tödtten der Insecten. Bull. Soc. Imp. Nat. Moscou, XXX, 1: 150—272.
- [Брамсон К.] Gramson K. L. 1879. Die Hymenoptera mellifera der Umgegend von Jekaterinoslaw. Bull. Soc. Imp. Nat. Moscou, LIV, 2: 253—306.
- Мельниченко А. Н. 1934. К экологии опылителей раннецветущих растений. Мат. изуч. природы Западной обл. Смоленск: 22—65.
- [Паллас П.] Pallas P. 1773. Reise durch verschiedene Provinzen des Russischen Reichs, II. Petersburg: 1—744.
- Попов В. В. 1934. Фауна пчел Кокчетавского района Северного Казахстана (Hymenoptera, Apoidea). Тр. Казахстанск. базы АН ССР, I: 51—63.
- Попов В. В. 1952. Фауна пчелиных и ее распределение в средней части трассы Государственной лесной полосы Гора Вишневая—Каспийское море. Тр. Зоол. инст. АН СССР, XI: 142—164.
- Hildebrand F. 1867. Über die Notwendigkeit der Insectenhülle bei der Befruchtung von *Corydalis cava*. Arch. Sci. Mat., XXIX: 103—105.
- Knuth P. 1898—1899. Handbuch der Blütenbiologie, II, 1: 1—697; II, 2: 1—705.
- Lecleq J. 1957. Les Hyménoptères Aculéates printaniers dans les Pyrénées-orientales. Vie et Milieu, Bull. Lab. Arago Université de Paris, VIII: 479—485.

Зоологический институт

Академии наук СССР,

Ленинград.

SUMMARY

While studying the fauna of bees in Central Kazakhstan and its distribution over the floral vegetation were carried out observations on the pollinators of some steppe plants.

Corydalis schangini (Pall.) B. Fedtsch. and its pollinator *Anthophora clessini* Fedtsch. deeply depend on each other: they appear simultaneously, a bee is a single pollinator for *Corydalis*, adapted morphologically for visiting its flowers, a plant is a single source of food for a bee until *Astragalus kasakhstanicus* Golosk. is in bloom.

Pollinators of Leguminosae, *Astragalus* and *Caragana*, are the numerous species of *Anthophora* among which *A. pedata* Eversm., *A. tersa* Erichs., and *A. testaceipes* F. Mor are especially abundant.

Endemic steppe species *Anthophora (Paramegilla) ireos* (Pall.) is monotrophic and connected everywhere with its food plant *Phlomis tuberosa* L.; in Central Kazakhstan this species plays a great role in its pollination.

П. И. Мариковский

О ВНУТРИВИДОВЫХ ОТНОШЕНИЯХ РЫЖЕГО
ЛЕСНОГО МУРАВЬЯ *FORMICA RUFA* L. (HYMENOPTERA,
FORMICIDAE)

[P. I. MARIKOVSKIJ. ON INTRASPECIFIC RELATIONS OF *FORMICA RUFA* L.
(HYMENOPTERA, FORMICIDAE)]

Лесной рыжий муравей — полезнейшее насекомое, уничтожающее вредителей леса. Его использование как одного из активных энтомофагов в последние годы привлекает внимание, и первые шаги в этом направлении привели к обнадеживающим результатам. Но охрана и расселение рыжего лесного муравья немыслимы без достаточной изученности его биологии и в том числе внутривидовых отношений.

Внутривидовые отношения лесного муравья разнохарактерны и противоречивы. С одной стороны, они несут черты резко выраженной враждебности, с другой — взаимопомощи и терпимости. Для того чтобы в полевой обстановке выяснить отношения между жителями различных муравейников, в проволочную сетку или на большой лист растения помещалась часть конуса гнезда вместе с муравьями и переносилась на испытуемый муравейник. В том случае, если между муравейниками существуют нейтральные или дружественные отношения, перенесенные муравьи спокойно отправляются разыскивать дорогу в собственный муравейник. Если же между муравейниками враждебные отношения, то перенесенных рабочих вначале задерживают, и затем на них нападают и уничтожают.

При использовании подобного способа, особенно в прохладную погоду, прежде чем вынести определенное суждение, необходимо выждать некоторое время, так как реакция муравьев-хозяев иногда наступает не сразу. Кроме того, приходится иметь в виду, что иногда муравьи не враждуют, не нападают друг на друга при встрече и тем не менее не терпят присутствия чужого на своем муравейнике.

Враждебные отношения между соседними муравейниками носят различную степень. Обычно она определяется перенаселенностью территории, обитаемой муравьями. В том случае, когда территория для каждого муравейника достаточна, между соседними муравейниками может и не быть враждебных отношений, хотя муравьи при встрече могут проявлять признаки неприязни и попытки нападения друг на друга. Впрочем, и такое состояние бывает редко, так как муравейники при благоприятных условиях начинают вскоре же почковаться и невольно входят в соприкосновение с враждебными соседями.

Кроме того, враждебность муравьев зависит от принадлежности соседей к той или иной внутривидовой систематической группировке. Так, например, рыжие лесные муравьи наиболее враждебно относятся к степному муравью *Formica rufa pratensis*. Они узнают его почти моментально, а весь муравейник при этом приходит в величайшее возбуждение. Помимо этого, муравьи мелкие, так называемые *Formica rufa rufo-pratensis minor*, обитающие в больших муравейниках, относятся с большей неприязнью к муравьям крупным *Formica rufo rufa-pratensis major*, обитающим в маленьких муравейниках. В том случае, когда соседа определить легко, в силу принадлежности его к другой форме, враждебность проявляется

почти моментально и, наоборот, когда эти различия отсутствуют, муравьи тратят немало времени, прежде чем опознают в пришельце чужака. Иногда чужих муравьев растягивают за конечности и после этого долго и внимательно обследуют. В том случае если муравейники находятся рядом, то частые столкновения между их жителями способствуют быстрому опознаванию чужака и, как будет показано далее, даже в том случае, если муравейники произошли друг от друга и ранее были в близких родственных и дружелюбных отношениях.

Наиболее обычным выражением прямых конкурентных отношений является непрерывная охота муравьев друг на друга, а среди добычи, доставляемой в муравейник, легко видеть постоянно приносимых убитых муравьев. Иногда, особенно при обостренных отношениях, муравьи почти целиком переходят на подобное питание, истощая друг друга. Но, наблюдая подобное явление, нужно уметь отличить добычу от трупов естественно погибших членов своей семьи, приносимых в муравейник для съедения.¹ Следы драки, оторванные конечности, а иногда и висящие на охотниках отсеченные головы противников помогают разобраться в этом.

Систематической охотой друг на друга не ограничиваются враждебные отношения между муравейниками. В горах Тянь-Шаня автор наблюдал (Мариковский, 1956), как среди особенно враждующих муравейников периодически происходят ожесточенные побоища. Обычно они совершаются на более или менее свободной от растительности площадке, начинаются с утра и заканчиваются вечером. Во время драки можно видеть, как часть рабочих постоянно кормит отрывками муравьев-воинов, непосредственных участников битвы, по-видимому, нуждающихся в усиленном питании при столь большом напряжении сил и расходовании энергии. Одновременно муравьи растаскивают трупы как сожителей своего муравейника, так и противников. От места подобного сражения на значительное расстояние всегда чувствуется запах муравьиной кислоты. В драке принимают участие далеко не все жители муравейников, а лишь небольшая часть, в то время как остальные занимаются будничными делами: ухаживают за потомством, ходят на охоту, доят тлей и даже строят жилище.

Посредством периодических сражений происходит взаимное сдерживание роста враждующих семей и регуляция их численности. Представляется загадочным явление периодизации этих сражений, а также те стимулы, которые побуждают подобные взаимные истребления. Описанные сражения происходят на сильно перенаселенных территориях, где муравьям явно не хватает пищи. Таким образом, кроме регуляции численности, которую муравьи производят посредством снижения рождаемости, существует еще и ограничение ее вышеописанным путем.

Небезынтересны приемы борьбы, применяемые муравьями. Массовые побоища представляют собою конгломерат скоплений муравьев небольшими группами, кроме того, дерутся и отдельные пары. Исход сражений каждой группы чаще всего решается численным перевесом враждующих. Обычно муравья, на которого напали противники, растягивают во все стороны, в то время как другие спешно отравляют его кислотой или одновременно отсекают голову или брюшко. Но так как у терпящего бедствие муравья всегда оказываются сообщники, то группа враждующих представляет собою сложное переплетение прицепившихся друг к другу за конечности и усики муравьев.

Обычно отравленного муравья тотчас же пытаются обезглавить или отсечь у него брюшко. И то и другое приводит к тому, что обороняющийся лишается возможности защищаться своим химическим оружием — кислотой.

Вследствие того, что убиваемый муравей, как правило, успевает ухватиться за противника челюстями, во время сражения немало воинов бро-

¹ Рыжему лесному муравью свойствен каннибализм, и он поедает трупы своего вида, в том числе членов своего муравейника.

дят, нося на себе отсеченные и прицепившиеся головы. Часто схватившиеся муравьи-противники погибают одновременно.

Если при групповом сражении исход, как уже говорилось, решается главным образом численным перевесом, то при поединках имеет значение опыт и сила враждующих. Некоторые муравьи особенно ловко умеют расправляться с противником. Они стараются прыгнуть ему на спину, уцепиться за шею, сковав тем самым его движения, и, изогнув брюшко, впрыснуть в рот кислоту. Подобный прием оказывается весьма эффективным, так как жертва вскоре же перестает сопротивляться.

Некоторые муравьи используют и другие способы борьбы. Так, например, особенно умелые хватают недруга за челюсти и, прижимая его голову к земле, не дают ему возможности подогнуть брюшко кпереди и использовать кислоту, сами же, быстро изгибаясь, выпрыскивают кислоту в рот, чем и решают исход поединка.

Наблюдения за дерущимися муравьями невольно убеждают в том, насколько различны умение и приемы, проявляемые враждующими. По-видимому, это обусловлено навыком неоднократного участия в битвах.

Во время сражений муравьи не высказывают решительно никакой боязни, несмотря на то, что в отдалении от жилища в обычной обстановке муравьи очень осторожны.

К явлению враждебных внутривидовых отношений также относится истребление бродячих самок своего же вида, закончивших брачный полет, как с той целью, чтобы не допускать их в свой муравейник, имеющий уже достаточное число самок, так и для того, чтобы избежать организации муравейника в непосредственной близости к своему жилищу. К этому же явлению относится ликвидация стихийно отпочковывающихся маленьких муравейничков в том случае, когда для их существования нет соответствующих условий. Последний процесс не сопровождается истреблением друг друга. Наконец, между муравейниками, находящимися в близости и не враждующими, могут быть косвенные конкурентные отношения, когда не хватает пищи, что сказывается на падении половой продукции, объем которой регулируется муравьями в зависимости от окружающей обстановки.

Ранее проведенное тщательное изучение морфологии рыжего лесного муравья с применением вариационной статистики убедило автора в чрезвычайной относительности многочисленных установленных внутривидовых категорий, так как между ними существуют постепенные переходы в одной и той же местности. Например, уже упоминавшиеся выше *Formica rufa rufo-pratensis minor* и *Formica rufa rufo-pratensis major* по меньшей мере являются вариациями, свойственными различной форме общественной жизни.

В молодом муравейнике муравьи имеют крупные размеры. Такой муравейник отличается слабо выраженной специализацией рабочих и находится в обостренных отношениях с окружающими, к нему враждебно настроенными муравейниками. С течением времени муравейник увеличивается в размерах, увеличивается и число его жителей. Одновременно происходит изменение физического облика муравьев: они становятся меньше, окраска их делается менее контрастной. Дальнейшая судьба муравейника в зависимости от обстановки может быть различной. В том случае, если муравейник окружен со всех сторон близкими соседями, с которыми находится во враждебных отношениях, он достигает предела роста и в этом положении способен продолжать существование неопределенно долгое время. Такое состояние автор предлагает называть **одиночной формой общественной жизни**. Но если обстановка благоприятствует, то от муравейника постепенно отделяются небольшие группы муравьев, которые обычно вблизи строят самостоятельные муравейники — почки. Такому почкованию, по-видимому, способствует еще «психическая» направленность, так как нередко в одинаковой обстановке не каждый муравейник или группа муравейников способны к почкованию и наряду с индифферентными в этом отношении существуют безудержно разделяю-

щиеся муравейники. Постепенно из одного муравейника может образоваться колония муравейников, сочлены которой дружелюбны и связаны друг с другом.¹ Эту качественно особую форму общественной жизни автор предлагает называть колониальной формой общественной жизни. Как будет показано далее, последняя несет целый ряд особых, присущих только ей, биологических черт.

Колониальная форма общественной жизни муравьев представляет большой теоретический интерес, но насколько автору известно, она не изучена и никем еще не подчеркнуты ее специфические особенности. Существование муравейников колониями подмечено мирмекологами уже с давних пор. Упоминает о колониях муравейников известный русский мирмеколог Рузский (1905). О них говорит в своем классическом сочинении, посвященном муравьям, Виллер (Wheeler, 1913). Сообщает о них же и Форель (Forel, 1915) в своем капитальном труде о муравьях Швейцарии. Подробно прослежена колония муравейников у близкого к рыжему лесному муравью вида *Formica obscuripes* T. в окрестностях Чикаго Дрейером и Шербой (Dreier, 1932; Scherba, 1958). Огромные колонии, представляющие собою собственно один сплошной муравейник, раскинувшийся на большой территории, устраивает, по наблюдениям автора в Киргизии, муравей *Tetramorium caespitum* (L.). Обнаружена автором колониальная форма общественной жизни и у муравья-древоточца — *Camponotus herculeanus* (L.), она носит скрытые черты, нелегко улавливаемые наблюдателем. Очень часто большие колонии образует тонкоголовый муравей *Formica exsecta* N. Иногда наклонность к колониальной форме общественной жизни у него настолько резко выражена, что все муравейники беспрерывно почкуются, занимая возможно большую территорию. Особенно энергично почкующиеся муравейники этого вида автор наблюдал на Алтае. Там же живет небольшими колониями и черноголовый муравей — *Formica uralensis* Ruzs. Можно быть уверенным, что эта черта свойственна всем представителям рода *Formica*, да и, по-видимому, остальным видам муравьев, деятельность которых несет черты наибольшего совершенства.

Колонии рыжего лесного муравья особенно обычны на севере в полосе темнохвойных лесов северных районов умеренной зоны. Вместе с тем распространены они не везде, а спорадически. По всей вероятности, для их возникновения требуются особые благоприятные условия и прежде всего отсутствие или малочисленность других враждебных видов муравьев. После просмотра и изучения множества старых и более молодых колоний у автора сложилось впечатление, что они наиболее легко возникают в местах с заново формирующимся лесом, где еще не успела сложиться фауна лесных муравьев. Они предпочитают участки с хорошо дренируемой почвой, с незахламленным нижним ярусом, около старых дорог, по которым было бы возможно беспрепятственное передвижение и расселение, а также связь друг с другом.

Размеры колоний бывают очень разнообразными. Часто колонии состоят всего лишь из нескольких дружественных друг другу и подчас старых муравейников, располагающихся то почти рядом, то в значительном отдалении друг от друга до 200 и более метров. Иногда вокруг таких муравейников удается обнаружить следы ранее существовавших муравейников, которые представляют собою осколки когда-то большой колонии.² Обычно поблизости от такой микроколонии находятся подобные же маленькие разобщенные друг от друга колонии. В некоторых случаях

¹ Общество муравьев, обитающее в одном жилище, нами условно называется «семьей» или «муравейником», хотя эти термины не совсем точны. В то же время группу «муравейников», внутри которой существуют дружелюбные отношения, предлагается называть колонией, вследствие особого смысла, который мы придаем этому термину. Некоторые авторы называют колонией то, что мы именуем «семьей» или «муравейником».

² От погибших муравейников очень долго сохраняется кольцевой земляной вал.

такие небольшие колонии усиленно растут и представляют собою зачинающиеся большие колонии. Особенный интерес представляют большие или даже гигантские колонии, расположенные на нескольких квадратных километрах и насчитывающие по нескольку тысяч муравейников. Вблизи от таких колоний могут находиться как бы в свою очередь отпочковавшиеся колонии меньших размеров, которые, постепенно уменьшаясь, исчезают по мере удаления от территории главной колонии.

Колонии рыжего муравья характерны необычайно близким расположением друг к другу муравейников и вследствие этого большой плотностью популяции. Здесь муравейники находятся подчас в десяти—двадцати метрах друг от друга, а иногда даже и ближе. Места менее населенные чередуются с местами, где вся площадь леса всхолмлена муравейниками. Вторая черта, свойственная колониям, это наличие, как правило, больших муравейников со значительным количеством жителей. Преимущественно только в колониях удастся встретить муравейники-гиганты, конус которых достигает в высоту до двух, а в диаметре до шести метров. Даже зимою под глубоким снегом легко найти такие колонии муравейников по характерным снежным холмам.

В колониях насыщенность муравьями бывает настолько сильной, что в теплые дни нельзя прилечь или сесть на землю без того, чтобы не оказаться облепленным со всех сторон многочисленными муравьями. Там же, где в лесу имеется кустарник, на котором неизбежно сидят муравьи в поисках добычи или сладких выделений тлей, человек, идущий по лесу, цепляет на свою одежду массу муравьев, которые вскоре же напоминают о себе болезненными укусами.

Для того чтобы четко представить, что значит такая находящаяся в расцвете колония, автором был заснят план одного из ее участков размером в 6100 кв. м, располагающегося в семи километрах от города Томска вблизи села Кисловка. На этом участке находилось 111 муравейников. В среднем на один муравейник приходилось 56 м², включая неиспользуемые муравьями значительные заболоченные места. Имея некоторый опыт в определении количества жителей, обитающих в муравейнике, на основании ранее производившихся раскопок, было приблизительно высчитано, что общее количество муравьев, живущих на заснятом участке, превосходило цифру в 140 миллионов. На один квадратный метр площади леса приходится около 4237 муравьев. Приведенные цифры кажутся почти невероятными. Тем не менее они явно уменьшены и на самом деле значительно больше. В действительности даже в теплый день на поверхности почвы оказывается муравьев меньше указанной цифры, так как значительное количество их находится в муравейниках, а часть ползает по деревьям. Деревья увеличивают фактическую площадь столь изобильно заселенной муравьями территории.

Необыкновенно высокая плотность популяции муравьев в колониях является следствием более совершенной колониальной формы общественной жизни. Подобная плотность популяции невозможна при одиночной форме общественной жизни.

В некоторых случаях колония может быть разреженной. Таковы огромные колонии, расположенные в редких лиственных лесах Алтая. Но здесь каждый муравейник находится под определенной лиственницей и вследствие того, что деревья растут в отдалении друг от друга, плотность популяции в таких колониях ничтожна.

Как уже было сказано, большие колонии муравейников более свойственны северной части ареала рыжего лесного муравья. Тем не менее есть они и в южных участках, но вследствие того, что на юге колонии и составляющие их муравейники никогда не бывают крупными, они не так бросаются в глаза.

Аналогичные колонии, но только в степной зоне, устраивает и степной рыжий муравей. Размеры этих колоний также не бывают большими, тем

не менее они хорошо выражены и, таким образом, и степному рыжему муравью свойственны две формы общественной жизни.

Для колониальной формы жизни рыжего лесного муравья характерен ряд особенностей биологии.

Прежде всего вследствие высокой численности муравьев на территории колонии, как правило, всегда уничтожаются все другие виды муравьев. Здесь отсутствует конкуренция между различными видами муравьев, достигающая всюду столь резко выраженных форм. Постепенно распространяясь во все стороны, отпочковывающиеся муравейники благодаря своему численному перевесу уничтожают муравейники других видов. Наиболее серьезные враги рыжего лесного муравья — муравей «рабовладелец», муравьи-древоточцы — вытесняются с территории колонии. Уничтожаются или вынуждены бывают покинуть территорию, занимаемую колонией, черно-бурый лесной муравей *Formica fusca* L., а также всюду широко распространенный черный лазиус — *Lasius niger* L. Нет места на территории колонии и степному рыжему муравью, обычно заселяющему разреженные участки леса. Не способны прижиться тут и молодые муравейники одиночной формы общественной жизни лесного муравья. Лишь на периферии колонии иногда можно встретить перечисленные виды муравьев, над которыми постоянно висит угроза истребления.

Изредка некоторые виды муравьев способны ужиться на участках, близких к периферии территории, занимаемой колонией рыжего лесного муравья. Но они вынуждены изменить образ жизни и всецело перейти к подземному обитанию, не показываясь на поверхности. Так поступает лесная мирмика — *Myrmica laevinodis* N., а также черный лазиус — *Lasius niger* L., которые начинают воспитывать тлей в подземных камерах, не показываясь на поверхности из опасения быть уничтоженными всюду ползающими разведчиками рыжего муравья. Благодаря исключительно подземному образу жизни иногда кое-где на территории колоний уживается и желтый лазиус — *Lasius flavus* F.

Несмотря на то, что эти виды защищены от рыжего муравья подземными помещениями, они терпят сильный ущерб во время выпуска крылатых особей, которых истребляют их соседи, и рано или поздно вынуждены покинуть заселенную рыжим муравьем территорию.

Муравьи, населяющие колонии, всегда относятся друг к другу дружелюбно. Им неведома враждебность. Даже в том случае, если муравейники расположены в различных местах обитания (например, один в тени — конус из хвой высокого, другой на солнце — конус из семян березы низкий) и несомненно вследствие гнездовых особенностей обладают различными запахами, между ними не бывает враждебности. Проба на отношение друг с другом, о которой упоминалось выше, всегда дает положительные результаты. Муравьи, перенесенные в чужой муравейник, свободно расходятся во все стороны и, покидая конус чужого муравейника, отправляются на поиски своего жилища. В том случае, если с муравьями и частью конуса были захвачены и принесены на чужой муравейник личинки или куколки, они заботливо принимаются новыми хозяевами и уносятся в камеры, где и помещаются наравне со своими собственными.

Нельзя сказать, чтобы муравьи не узнавали рабочих, перенесенных из других муравейников, принадлежащих к одной колонии. Если муравейник расположен рядом или поблизости, то на муравьев не обращают решительно никакого внимания. Если муравейник располагается далеко, муравьев-чужаков иногда ощупывают с вниманием, степень которого может быть весьма различной. В очень редких случаях муравьи, перенесенные из далеких муравейников, располагающихся на расстоянии нескольких километров, вызывают подозрение и иногда наиболее крупных из них контрастной окраски, по облику близких к типу, называемому *Formica rufa rufo-pratensis*, пытаются вначале удерживать за ноги, но и в подобных случаях никогда не доходит до уничтожения. На мелких же

муравьев типа *Formica rufa rufa-pratensis minor* решительно никто не обращает внимания. Мало того, муравьи проявляют дружелюбие даже к муравьям из других колоний, расположенных за несколько десятков километров. Таким образом, проявление миролюбия обитателями колонии, полное исчезновение прямой формы борьбы и взаимного уничтожения друг друга являются не только результатом родственных отношений, а вообще изменения норм деятельности. В поведении муравьев обитателей колоний происходит перестройка, вследствие которой изменяются отношения к особям, принадлежащим к своей же форме общественной жизни. Вместе с тем такие муравьи сохраняют враждебную реакцию к муравьям из одиночных муравейников.

В связи с тем, что обитатели различных колоний, произошедших из явно различных источников, дружелюбны друг к другу, не исключена возможность того, что колонии муравьев по мере роста, соприкасаясь друг с другом, способны сливаться вместе, образуя еще более крупные соединения, простирающиеся на многие километры.

Как происходит у муравьев определение принадлежности к той или иной форме общественной жизни? Этот вопрос остается неразгаданным. По всей вероятности, муравьи руководствуются не только запахом, внешним видом, деталями строения тела, а также еще какими-то особенностями поведения, возможно, сигнализации, установить которые трудно при настоящем уровне знания жизни этого общественного насекомого.

Наряду с весьма дружелюбными отношениями между рабочими, обитателями колоний, могут существовать враждебные отношения к самкам как к бродяжкам, закончившим брачный период, так и к самостоятельно перекочевавшим с одного муравейника на другой. Вместе с тем самки могут принимать в муравейник, когда в них ощущается недостаток. Но отношение к самкам является частной особенностью, отражающей скорее вопрос регуляции численности.

Между муравейниками колонии существует постоянная и непрерывающаяся связь. Обычно муравьи близко расположенных муравейников всегда посещают друг друга, а между гнездами бывает протоптана хорошая дорога. Они часто переносят друг от друга личинки и куколки, реже перетаскивают и самок. Но самой замечательной особенностью колониальной формы общественной жизни рыжего лесного муравья является обнаруженный автором периодически происходящий и принимающий широкие масштабы взаимный обмен жителями. Этот обмен происходит, как правило, осенью. Обычно он возникает внезапно. В течение нескольких дней между двумя не обязательно соседними муравейниками устанавливается тропинка, по которой муравьи переносят друг друга в челюстях в обоих направлениях даже иногда на большие расстояния до 300 м. Помимо занятых переноской, по тропинке движется не меньшее число свободно перемещающихся рабочих. Весьма вероятно, что наряду с переселением посредством переноса происходит и самостоятельное взаимное переселение, о чем можно судить хотя бы по тому, что когда муравьи забрасывают старое жилище и переселяются в новое, частично муравьи также переходят сами.¹

Интенсивность переноса обычно бывает очень высокой, особенно если этому способствует теплая осенняя погода. Подсчеты показали, что в среднем по тропинке мимо наблюдателя в одну сторону пронесется около 400 муравьев. Имея в виду некоторое ослабление темпа переноса ночью, следует полагать, что за сутки переносится около 6—7 тысяч рабочих. Переселение происходит в течение нескольких суток. Если погода благо-

¹ Способны к самостоятельному переселению в новое жилище, по наблюдениям автора в горах Тянь-Шаня, и муравьи-древоточцы — *Camponotus herculeanus* (L.). Лишь немногих рабочих и крылатых самок муравьи перетаскивают, в то время как остальные идут друг за другом плотной и густой полосой.

приятствует, то оно завершается за двое-трое суток, в противном случае может тянуться несколько дольше, но никогда не больше пяти-семи дней. Интенсивность происходящего обмена между муравейниками позволяет смело утверждать, что за время переноса обновляется более половины жителей даже самого крупного муравейника. Самки перетаскиваются редко.

Иногда взаимообмен жителями захватывает одновременно несколько соседних муравейников и протекает в определенной последовательности.

В некоторых случаях можно заметить, что перенос происходит из года в год между определенными излюбленными муравейниками. Так, например, один из муравейников, расположенных на краю колонии, менялся жителями в 1957, 1958 и 1959 гг. не с ближайшими к нему муравейниками, а с отдаленными, находившимися значительно дальше и в стороне.

Не все муравейники занимаются в одинаковой степени взаимным обменом. Некоторые муравейники из года в год в этом отношении особенно активны. Весьма вероятно, что взаимный обмен является укоренившейся привычкой. Вместе с тем вследствие каких-то причин он может затухать на некоторый период.

Не обмениваются жителями муравейники, расположенные совсем рядом, по всей вероятности потому, что этот обмен происходит в достаточной мере незаметно в течение лета.

Особый характер переноса имеет место среди муравейников, восстановившихся к осени после весеннего пожара. Муравьи установили тропы переноса не между погорельцами, а избрали дальние пути к муравейникам, не перенесшим пожара. Последний факт позволяет во взаимном обмене усматривать действие, способствующее установлению своеобразного равновесия между муравейниками.

Тропинки взаимного переноса, несмотря на то, что они обновляются и становятся видными только осенью, когда по ним начинают переселяться друг к другу муравьи, хотя и незаметны для глаза наблюдателя, существуют все остальное время. Обычно они имеют прямое направление.

Исключительно редко взаимный обмен происходит не осенью, а весной. Подобное явление автор наблюдал в 1959 г., возможно, вследствие того, что осень предыдущего года была дождливой.

Взаимный обмен между муравейниками не следует путать с иногда происходящим переселением муравьев весной из основных муравейников во временные летние и в обратном направлении осенью. Это переселение вначале также происходит в обоих направлениях, пока не возникнет всеобщее устремление на переселение. Впрочем, отличить переселение от взаимного обмена легко по характеру архитектуры временных летних жилищ. Весьма вероятно, что взаимный перенос между муравейниками произошел от подобных переселений из временных летних жилищ в постоянные зимние. Впоследствии, когда летние жилища превращались в постоянные, зимние, перенос мог сохраняться по традиции и закрепленному навыку поведения. В дальнейшем эта особенность поведения усложнилась и закрепилась благодаря своей целесообразности.

Взаимный перенос, как уже говорилось, происходит всегда осенью. Обычно он совпадает с началом листопада или происходит несколько раньше его. Осеннее переселение имеет явные преимущества перед переселением в другое время года, так как оно осуществляется, когда уже закончены все сезонные заботы по воспитанию крылатых особей и рабочих, накоплению запасных питательных веществ, приведению в порядок жилища, одним словом, когда у муравьев оказывается время, свободное от первоочередных задач. Кроме того, и это может быть высказано только в качестве предположения, вероятно, зимняя и долгая спячка, следующая за переселением, в какой-то мере способствует закреплению муравьев за новым жилищем, куда они переселились самостоятельно или были переселены.

Многозначительное явление взаимного обмена между жителями колонии имеет глубокий смысл. Во-первых, его главная сущность сводится,

без сомнения, к тому, чтобы противостоять возможному проявлению враждебности между обособившимися муравейниками и тем самым избежать опустошительной внутривидовой борьбы. Кроме того, взаимным переносом достигается некоторое усереднение качественных особенностей между жителями соседних муравейников, возможно, даже уравнивание численного соотношения муравьев определенной «специализации» и возраста. Этим можно объяснить, почему муравьи стараются установить взаимный обмен с муравейниками, расположенными возможно дальше. Одновременно с этим, вследствие указанных выше соображений, обмен жителями усиливает жизнеспособность муравейников и способность их противостоять неблагоприятным условиям среды. И, наконец, он является важной мерой, препятствующей вырождению и угасанию активности муравейника, чему автором посвящено специальное сообщение.

Интересны наблюдения над одним муравейником, который удалось сделать автору в течение нескольких лет (окр. г. Томска). Около этого муравейника, расположенного в сосновом бору-беломошнике, в 1957 г. в десяти метрах находился произошедший из него другой маленький муравейничек. Между обоими муравейниками существовала отличная тропинка, по которой все время происходило оживленное движение. В следующем 1958 г. маленький муравейник сильно вырос, тогда как старый увеличился в размерах сравнительно немного. Тропинка между муравейниками продолжала существовать, муравьи находились в дружественных отношениях и часто бывали друг у друга на конусе. Осенний взаимообмен рабочими автор не наблюдал среди этих муравейников, хотя довольно часто посещал их. Летом 1959 г. в отношениях муравейников произошла перемена. Муравьи стали охотиться друг на друга. Проба искусственного переноса показала выраженную враждебность. К осени враждебность муравьев еще более возросла и множество рабочих было занято истреблением друг друга, а охотничьи трофеи в виде убитых соседей постоянно поступали на оба муравейника. Когда-то дружественные муравейники стали резко враждебными. Ранее торная тропинка, существовавшая между муравейниками, заглохла, и, видимо, с самой весны никто ею уже не пользовался. Наглядность этого наблюдения подтверждает значение взаимного обмена между муравейниками как меры, препятствующей прежде всего возникновению враждебных отношений. Эта мера особенно важна в том случае, когда муравейники расположены на малокормных угодиях и находятся близко друг около друга. Надо полагать, что только благодаря взаимному обмену и возможно существование колоний со столь насыщенной плотностью популяции.

Этот же факт объясняет неожиданные исходы экспериментов по переноске муравьев с муравейника на муравейник с целью испытаний их отношения друг к другу: в некоторых, правда, весьма редких случаях враждебность оказывалась односторонней, т. е. относилась враждебно к своим соседям только один из муравейников, тогда как другой такой враждебностью не обладал. Подобная ситуация, по всей видимости, складывалась в начале возникновения недружелюбных отношений между двумя ранее родственными муравейниками.

Большой интерес также представляют некоторые другие особенности отношений между муравейниками колоний, подтверждающие укоренившуюся обстановку дружелюбия и взаимопомощи. Например, случайно уцелевшие от огня муравейники, угодия которых во время лесного пожара пострадали почти со всех сторон, а находившиеся на промысле охотники и разведчики погибли, вскоре же установили связь с ближайшими сохранившимися муравейниками, хотя они и находились в значительном отдалении, и стали переносить к себе муравьев, очевидно, недостающей «специализации».

Автору приходилось видеть, как из очень старого и слабо восстанавливаемого муравейника (кстати, он был ко всему прочему из-за дефектив-

ности постройки промочен дождями, отсырел и в нем завелась плесень) рабочих разносили в окружающие муравейники до тех пор, пока муравейник окончательно не опустел и не был совершенно заброшен. Иногда такие опустевшие муравейники попадают довольно часто.

При попытках подсчета числа жителей муравейника, во время которых приходилось его целиком разорять, автор сталкивался с большими затруднениями в связи с тем, что пострадавшие муравьи вскоре же начинали уноситься в окружающие муравейники своими соседями. Этот процесс разгорался иногда настолько активно и принимал такие массовые размеры, что приходилось отказываться от начатой работы. Таким образом, в колониях муравейников отношения между муравьями проявляются не только в дружелюбии, но и в отчетливо выраженной взаимной помощи. Весьма вероятно, что взаимоотношения между муравейниками при колониальной форме общественной жизни имеют еще большее разнообразие, чем это удалось нам наблюдать.

Какова судьба колоний муравейников? Многие из них, особенно расположенные в глухих местах, удаленных от человеческих поселений, могут существовать неопределенно долгое время. Но благополучие колонии не бесконечно, хотя бы потому, что окружающая обстановка в лесу нередко меняется с годами даже без вмешательства человека. Неожиданные ветровалы, гибель леса вследствие осушения местности или, наоборот, заболачивания его, постепенный рост захламленности рано или поздно создают тяжелые условия существования. В лесах, близких к населенным пунктам, из-за частых выборочных или сплошных вырубок, периодических пожаров, а также и просто прямых разорений, большие колонии могут распасться на маленькие изолированные группы муравейников. Постепенно жизнь такой небольшой группы муравейников, вскоре окружаемой другими враждебными муравьями, накладывает отпечаток на поведение. Муравьи, поддерживая дружелюбные отношения между собою внутри маленькой колонии, становятся враждебными к муравьям других, таких же, но уже удаленных маленьких колоний. Подобные примеры распада больших колоний на маленькие и не связанные друг с другом группы автор наблюдал неоднократно.

Следующие друг за другом лесные пожары могут совершенно уничтожить колонии муравейников. Сохранившиеся муравейники, перенесшие несколько тяжелых катастроф и ставшие маленькими, превращаются в типичные одиночные муравейники, враждебно относящиеся друг к другу. В этом отношении интересен участок леса, расположенный к северу от села Коларово в окрестностях Томска. Здесь, на месте сильно эксплуатированного леса прошло несколько пожаров, уничтоживших муравейники большой колонии, которую помнят старожилы села. Территорию просветленного леса постепенно заселили потомки колонии — одиночные муравейники. Лишь кое-где среди густой поросли черемухи сохранились большие и типичные для колоний муравейники, ставшие уже враждебными к окружающим их муравейникам-потомкам.

Вместе с тем, как частично упоминалось выше, в случае успешного роста колонии и распространения ее на большом пространстве, постепенно обстановка массовости дружественных жилищ содействует изменению поведения и ведет к тому, что муравьи начинают вообще дружелюбно относиться ко всем другим колониальным муравьям. Последнее способствует тому, что колонии при соприкосновении могут сливаться, занимая огромные территории. Взаимная переноска муравьев благоприятствует подобным слияниям и, весьма вероятно, она наиболее активно возникает между немного разнящимися муравейниками или даже произошедшими из разных колоний. Таким образом, далеко не во всех случаях колония происходит из одной семьи, когда-то начавшей усиленно почковаться: этот способ вследствие его длительности представляет собою скорее исключение, чем правило.

Итак, колониальная форма общественной жизни не вечна. Вследствие неблагоприятных условий жизни она может превращаться в одиночную форму общественной жизни и наоборот.

Колониальная форма жизни, без сомнения, явление исторически более позднее и представляет собой прогрессивную форму общественной жизни. Способность существования в обстановке предельной плотности популяции, максимальное использование территории обитания, возможность преодоления сопротивления врагов и постепенного изгнания их со своей территории и, наконец, устранение губительной внутривидовой борьбы, подтверждает высказанное предположение.

Надо полагать, однако, что возникновение колониальной формы общественной жизни шло сложным и долгим путем; одним из факторов, способствовавших ее возникновению, послужило преодоление посредством жесточайшего естественного отбора различных контагиозных заболеваний и в связи с этим способность жить обществами с большой плотностью населения. Рыжему лесному муравью так же, как и многим другим муравьям, не свойственны заболевания, которыми бы они заражались друг от друга, за некоторыми исключениями. Это новое качество, кроме того, позволило безопасно утилизировать для питания трупы погибших от старости и от ранений членов общины — фактор немаловажный для экономики муравейника, особенно во время напряженных периодов бескормицы и повышенного потребления пищи во время выплода потомства. В связи с этим интересно заметить, что каннибализм сохраняется и поддерживается как полезный инстинкт и среди одиночных муравейников, находящихся в благоприятной обстановке и не испытывающих недостатка в пище. Последнее дает основание предполагать, что каждый одиночный муравейник обладает потенциальной возможностью перехода к колониальной форме общественной жизни, для осуществления которой далеко не всегда имеются соответствующие условия.¹ Прогрессивность колониальной формы жизни также подтверждается тем, что одиночные муравейники, не могущие перейти к колониальной форме существования, менее долговечны и обречены на постепенное вымирание вследствие понижения жизнеспособности и распада своего общества.

Каковы дальнейшие пути эволюции общественной жизни рыжего лесного муравья — нам неизвестно. Но думается, что тщательное изучение этого интересного насекомого, особенно в различных участках его ареала, поможет вскрыть зачатки еще более прогрессивной формы общественной жизни так же, как и вообще дальнейшее изучение колониальной формы жизни таит еще много неразгаданного и представляющего собой весьма большой интерес.

ЛИТЕРАТУРА

- Мариковский П. И. 1956. Наблюдения над биологией муравья-древоточца и лесного рыжего муравья в горных лесах Киргизии. Тр. Инст. зоол. АН Кирг. ССР, V : 89—108.
- Русский М. Д. 1905. Муравьи России. Тр. Общ. естествоисп. Казанск. унив., XXXVIII, 4, 5, 6 : 1—800.
- Dreyer W. A. 1932. Local distribution of *Formica ulkeri* mound-nests with reference to certain ecological factors. *Psyche*, XXXIX, 4 : 127—133.
- Forel A. 1915. Die Ameisen der Schweiz. *Fauna Insectorum Helvetiae*. Dübendorf : 1—253.
- Scherba G. 1958. Reproduction neet orientation and population structure of an aggregation of mound nest of *F. ulkeri*, Em. *Insectes Sociaux*, 5, 2 : 201—213.
- Wheeler W. M. 1910. *Ants, their structure, development and behaviour*. Columbia University Press : 1—666.

Кафедра зоологии беспозвоночных
Томского государственного университета.

¹ Интересно отметить, что инстинкт взаимного осеннего обмена проявляется даже среди одиночных муравейников; нередко можно наблюдать, как осенью вокруг таких муравейников бесцельно бродят носильщики вместе с пошей в челюстях и возвращаются обратно, не находя, куда ее пристроить.

Е. И. Кальченко

К БИОЛОГИИ КОМАРА *CULEX PIPIENS MOLESTUS* FORSK.
(DIPTERA, CULICIDAE)[E. I. KALTSHENKO. CONTRIBUTION TO THE BIOLOGY OF THE MOSQUITO
CULEX PIPIENS MOLESTUS FORSK. (DIPTERA, CULICIDAE)]

Комар *Culex pipiens* L. имеет огромный ареал — от 60° с. ш. до 40° ю. ш. (Mattingly и др., 1951) и представлен тремя подвидами: *Culex pipiens pipiens* L. (голарктический), *Culex pipiens fatigans* Wiedemann (тропический и субтропический) и *Culex pipiens molestus* Forsk. Ареал последнего нелегко ограничить в связи с трудностью морфологической дифференцировки *C. pipiens pipiens* и *C. pipiens molestus*. В пределах СССР *C. pipiens molestus* обнаружен в Вологде (Озеров, 1957), Днепропетровске (Рейнгард и Гудевич, 1931), Киеве (Савицкий, 1938), Ленинграде (Федоров, 1946), Москве (Беклемишев, 1949), Николаеве (Анцибор, 1953), Донецке и Красном Лимане (Вальх, 1959), Харькове (Бельская, 1955).

Комары *Culex pipiens* представляют не только биологический, но и эпидемиологический интерес. Они являются переносчиками вируса энцефалита Сан-Луи (Woodruff, 1958; Chamberlain и др., 1959), вируса Израильского энцефалита (Adler, 1955), бруцелл (Karasek, 1958).

Морфология и биология комаров *Culex pipiens* широко изучается зарубежными авторами. Опубликованы работы, разбирающие морфологические особенности подвидов (Jobling, 1938; Rozeboom, 1951; Gaschen, 1955; Mollring, 1956, и др.), посвященные систематике и экологии (Mattingly и др., 1951; Mattingly, 1957) и т. д. В ряде работ рассматриваются вопросы гибридизации подвидов *Culex pipiens* (Tate, Vincent, 1936; Callet, 1947, 1955, и др.).

Отечественная литература ограничивается работой Федорова (1946), который дал общую характеристику Ленинградской популяции *C. pipiens molestus*, и работой Виноградовой (1961а), посвященной гибридизации и фотопериодической реакции подвидов *Culex pipiens*.

Culex pipiens molestus обладает рядом биологических особенностей, отличающих его от других подвидов: самки *C. pipiens molestus* кладут первую порцию яиц без предварительного кровососания (автогенность); копуляция может происходить в малом пространстве (стеногамия); самки не способны к имагинальной диапаузе и зимнему ожирению.

Приступая к изучению нашей популяции *C. pipiens molestus*, мы поставили задачу, во-первых, установить продолжительность развития преимагинальных фаз при различных температурах (Jobling, 1938), во-вторых, выяснить степень выраженности гонотрофической гармонии у данного представителя *Culex*, в-третьих, изучить особенности автогенности и, в-четвертых, проверить на нашем материале применимость указанных в литературе морфологических признаков для дифференциации подвидов *Culex pipiens* (Marshall, Staley, 1937).

М а т е р и а л. 12 марта 1959 г. нам сообщили о нападении комаров на больных в одной из клиник Ленинграда. При обследовании на лестницах и в помещениях, особенно полуподвальных, были обнаружены комары, которые в последующем по биологическим и морфологическим признакам были определены как *C. pipiens molestus*. Обращала на себя внимание резкая местная реакция на укулы комаров.

Комары выплаживались в помещении котельной, в яме, заполненной водой. Температура воды в момент обследования равнялась 16°, температура воздуха 17°. Было собрано 57 яйцекладок, в каждой было от 24 до 84 яиц, чаще 50—80. Также было собрано 78 личинок различных стадий, 151 куколка и 86 имаго (65 ♀ и 21 ♂). От собранных комаров получен ряд поколений в лабораторных условиях. Среднее количество яиц в автогенных кладках этой популяции, полученных в лаборатории, равнялось 75 (от 61 до 104), а среднее количество яиц в автогенных кладках лабораторной популяции, которая культивируется на протяжении ряда лет, равнялось 48 (от 25 до 93).

Таблица 1

Продолжительность развития преимагинальных фаз *Culex pipiens molestus* Forsk. при различных температурах

1. ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ НА ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ РАЗВИТИЯ

Яйцекладки в чашках Коха помещались в термостаты при температурах 18, 26.7 и 32.2°. Контроль за течением метаморфоза производился два раза в день. Личинки кормились сухеными растертыми дафниями. Кроме того, прослежена суммарная продолжительность развития, от откладки яиц до окрыления, при температуре 25°; она оказалась равной 16 дням.

В табл. 1 указана наименьшая продолжительность развития при данной температуре. Полученные данные позволяют установить, что температурный минимум развития лежит около 10—11°, а необходимая для завершения метаморфоза сумма эффективных температур составляет около 215. Обращает внимание относительно большая длительность развития личинок IV стадии — примерно $\frac{1}{3}$ общей продолжительности метаморфоза.

Температура	Продолжительность развития (в днях)						
	яйцо	личинка				ку-кол-ка	общая продолжительность развития
		I	II	III	IV		
18°	2	5	3	5	9	3	27
26.7°	1	3	3	2	5	1	15
32.2°	2	2	1	1	3	1	10

2. ГОНОТРОФИЧЕСКАЯ ГАРМОНИЯ У *CULEX PIPiens MOLESTUS* FORSK.

Степень выраженности гонотрофической гармонии изучена у комаров *Anopheles* и *Aedes*. У *Anopheles* яйчники способны полностью развиваться только после принятия полной порции крови; после же неполного кровососания у *Anopheles maculipennis messeae* Fal. развитие яйчников не происходит (Детинова, 1953). Гонотрофическая гармония у комаров *Aedes* более совершенна: принятие неполной порции крови ведет к полному развитию части фолликул и число развивающихся фолликул тем меньше, чем меньше принято крови (Детинова, 1942). Данных о степени выраженности гонотрофической гармонии у комаров *Culex* в доступной нам литературе не имеется.

Нами проведены следующие опыты (в опыте находилось около 100 самок). В садок с комарами *C. pipiens molestus* помещалась рука, и по истечении определенного времени от начала кровососания последнее прекращалось. Партии по 10 самок кормились в течение одной, двух и трех минут; четвертая партия насыщалась полностью.

В результате опытов получены следующие данные: самки, пившие кровь в течение 1 минуты, откладывали в среднем 19 яиц, пившие кровь в течение 2 минут — 40 яиц, в течение 3 минут — 57 яиц и самки, полностью напившиеся, откладывали в среднем 60 яиц.

Отсюда следует вывод, что для *C. pipiens molestus* характерна высокая степень гонотрофической гармонии. Как и у *Aedes*, прием неполной порции крови вызывает развитие фолликул в части яйцевых трубок и их развитие доходит до конца; чем меньше количество поглощенной крови, тем меньше число развивающихся яиц.

3. ОСОБЕННОСТИ АВТОГЕННОСТИ У *CULEX PIPiens MOLESTUS* FORSK.

Как известно, *C. pipiens molestus* может откладывать первую порцию яиц без предварительного кровососания (автогенность). Это свойство характерно для многих представителей кровососущих двукрылых. Для

выяснения устойчивости автогенности у данного представителя двукры-
лых был проведен ряд наблюдений.

Автогенная кладка откладывается в среднем через 9 дней после окры-
ления. Среднее количество яиц 48 (в неавтогенной кладке 60). Чем
в лучших пищевых условиях развивались личинки, тем больше яиц было
в автогенной кладке. При плохом кормлении личинок 25% окрылившихся
самок пили кровь до откладки автогенной яйцекладки. Остальные самки
погибали или откладывали кладку без кровососания. Чем в более благо-
приятных условиях развивались личинки, тем меньший процент самок
пьет кровь, не отложив автогенную кладку.

При особо благоприятных условиях развития личинок дважды (из
47) было получено отложение второй автогенной яйцекладки (через 9 дней
после первой кладки — 6 и 9 яиц). Эти самки были вскрыты, и на прок-
симальных концах некоторых яйцевых трубок были обнаружены по два
расширения (определение физиологического возраста комаров по методу
Половодовой—Детиновой).

Эти факты говорят о том, что, во-первых, при наличии малой возмож-
ности накопления пищевых резервов в период личиночных стадий *C. pi-
piens molestus* иногда не может отложить автогенную кладку и вскоре
после окрыления приступает к кровососанию; во-вторых, при благоприят-
ных пищевых условиях развития личинок он может при отсутствии объекта
для кровососания в некоторых случаях откладывать вторую автогенную
кладку.

Т а б л и ц а 2

Морфологическая характеристика *C. pipiens pipiens* и *C. pipiens molestus* по
личинкам и имаго

	<i>Culex pipiens pipiens</i>		<i>Culex pipiens mo- lestus</i> (Ленинград)
	Ленинград	Харьков	
Среднее значение сифон- ного индекса	4.8	4.8	3.9
Среднее значение голов- ного индекса	1.5	1.4	1.4
Среднее количество щети- нок в сифонном пучке .	14	16	13
Общая окраска (♀ и ♂) .	Более темно-коричневая		Более светло- коричневая
Отношение длины первых четырех члеников щу- пиков к длине хоботка (♂)	Хоботок короче в 84% случаев	Хоботок короче в 42% случаев	Хоботок длиннее в 90% случаев
Беловатые чешуйки на конце бедра и голени (♀ и ♂)	92% ♀ и 87% ♂	87% ♀ и 95% ♂	22% ♀ и 0.5% ♂
Характер границы между темно-бурыми и свет- лыми чешуйками тер- гитов (♀)	Широко варьирует		
Наличие на стернитах медиальных и латераль- ных пятен из темных чешуек (♀)	Имеет в 60% слу- чаев	Имеет в 87% слу- чаев	Имеет в 30% случаев

4. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НЕКОТОРЫХ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ *C. PIPIENS PIPIENS* И *C. PIPIENS MOLESTUS*

Морфология подвидов *C. pipiens* L., по данным разных авторов, широко варьирует в разных популяциях. Нами был изучен материал следующих популяций: Ленинградская (*C. pipiens pipiens* — ♀, ♂ и личинки; *C. pipiens molestus* — ♀, ♂ и личинки) и Харьковская (*C. pipiens pipiens* — ♀, ♂ и личинки). Каждый признак изучался на минимум 50 объектах.

Основные результаты морфологического изучения сведены в табл. 2.

Кроме этого, было просмотрено 50 ♂♂ *C. pipiens molestus* из Москвы; в этой популяции хоботок оказался длиннее первых четырех члеников щупиков в 90% случаев.

Как следует из табл. 2, наиболее надежной морфологической характеристикой личинок для дифференцировки этих подвидов является сифонный индекс. Значения головного индекса и количества щетинок на сифонном пучке у этих подвидов близки или совпадают.

Чтобы отдифференцировать имаго (♀ и ♂), основываясь на общей окраске, наличии беловатых чешуек на конце бедра и голени и отношении длины первых четырех члеников щупиков к длине хоботка, необходимо располагать не менее чем 10 комарами одной популяции.

ЛИТЕРАТУРА

- Андрибор С. С. 1953. Обнаружение *Culex molestus* (Forskål, 1775) в Николаеве (Укр. ССР). Мед. паразит. и паразитар. бол., 22, 3 : 281.
- Беклемишев В. Н. (ред.) 1949. Учебник медицинской энтомологии, 1 : 1—490.
- Бельская М. К. 1955. К обнаружению *Culex molestus* в Харькове. Мед. паразит. и паразитар. бол., 24, 1 : 82.
- Вальх С. Б. 1959. К познанию фауны Culicidae востока Украины. Мед. паразит. и паразитар. бол., 28, 6 : 687—695.
- Виноградова Е. Б. 1961а. О биологической обособленности подвидов *Culex pipiens* L. (Diptera, Culicidae). Энтом. обозр., 40, 1 : 63—75.
- Виноградова Е. Б. 1961б. Экспериментальное исследование регуляции сезонных циклов некоторых кровососущих комаров. Реф. диссерт. на соиск. учен. степ. канд. биол. наук, Л. : 1—17.
- Детинова Т. С. 1953. Механизм гонотрофической гармонии у обыкновенного малярийного комара (*Anopheles maculipennis* Mg.). Зоол. журн., 32, 6 : 1178—1188.
- Детинова Т. С. 1942. К вопросу о биологии комаров рода *Aedes*. Мед. паразит. и паразитар. бол., II, 3 : 44—52.
- Озеров А. С. 1957. К обнаружению *Culex molestus* (Forsk.) в Вологде. Мед. паразит. и паразитар. бол., приложение, 1 : 55.
- Рейнгард Л. В., А. В. Гупевич. 1931. Заметки по экологии комаров. Паразитол. сб. АН СССР, 2 : 119—134.
- Савицкий В. И. 1938. Зимнее кровососание *Culex pipiens* L. Мед. паразит. и паразитар. бол., 7, 6 : 942.
- Федоров В. Г. 1946. К обнаружению *Culex molestus* Forskål в Ленинграде. Мед. паразит. и паразитар. бол., 15, 2 : 58—68.
- Adler S. 1955. The possibilities of arthropod transmission of encephalitic viruses. Harefuah, 48, 3 : 47—48.
- Callot J. 1947. Etude sur quelques souches de *Culex pipiens* (sensu lato) et sur leurs hybrides. Ann. parasitol. humaine et comparée, 22, 5 : 6 : 380—393.
- Callot J. 1955. Etude sur les hybrides des biotypes de *Culex pipiens* L. Ann. parasitol. humaine et comparée, 30, 4 : 363—373.
- Chamberlain R., W. Sudia, J. Gillet. 1959. St. Louis encephalitis virus in mosquitoes. Amer. Journ. Hyg., 70, 30 : 221—236.
- Gaschen H. 1955. Contribution à l'étude du *Culex autogenicus* en Suisse. Bull. Soc. Laud. Sci. natur, 66, 289 : 125—140.
- Jobling B. 1938. On two subspecies of *Culex pipiens* L. (Diptera). Trans. Entom. Soc., London, 87, 8 : 193—216.
- Karasek J. 1958. Prenosnost brucel komary. Veterin. med., 3, 1 : 13—32.
- Marshall J., J. Staley. 1937. Some notes regarding the morphological and biological differentiation of *Culex pipiens* L. and *Culex molestus* Forsk. (Diptera, Culicidae). Proc. R. Entom. Soc. Lond. (A) 12 : 17—26.
- Mattingly P. 1957. Notes on the taxonomy and bionomics of certain filariasis vectors. Bull. Organis. Mond. Santé, 16, 3 : 686—696.

- Mattingly P., L. Rozeboom, K. Kight, H. Laven, F. Drummond, S. Christophers and P. Shute. 1951. The *Culex pipiens* complex. Trans. R. Entom. Soc. Lond., 102, 7 : 331—342.
- Mollring F. 1956. Autogene and anautogene Einbildung bei *Culex* L. zugleich ein Beitrag zur Frage der Unterscheidung autogener und anautogener Weibchen an Hand von Eiröhrenzahl und Flügellänge, Z. Tropenmed. und Parasitol., 7, 1 : 15—48.
- Rozeboom L. 1951. The *Culex pipiens* complex North America. Trans. R. Entom. Soc. Lond., 102, 7 : 343—353.
- Tahori A., V. Sterk, N. Goldblum. 1956. Studies on the dynamics of experimental transmission of West Nile virus by *Culex molestus*. Amer. Journ. Trop. Med. Hyg., 4 (1955), 6 : 1015—1027.
- Tate P., M. Vincent. 1936. The biology of autogenous and an autogenous races of *Culex pipiens* L. Parasitology, 28 : 115—145.
- Woodruff R. 1958. Mosquitoes may be primary vectors of St. Louis encephalitis. Pest Control, 26, 4 : 16—18.

Кафедра общей биологии с паразитологией
им. академика Е. Н. Павловского
Военно-медицинской академии им. С. М. Кирова,
Ленинград.

SUMMARY

Under the laboratory conditions the duration of development of eggs, larvae and pupae of *Culex pipiens molestus* Forsk. at different temperatures was observed (tab. 1). Has been revealed a high degree of gonotrophic harmony. The reception of incomplete blood portion causes the development of follicles in some ovarioles and their development comes to an end; the less quantity of blood absorbed the less number of developing eggs.

Some autogenous peculiarities in *C. pipiens molestus* have been recorded. Morphological comparison of *C. pipiens pipiens* and *C. pipiens molestus* (tab. 2) has been given.

Б. Л. Шура-Бура, О. И. Сухомлинова и Б. И. Исарова

**ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА РАДИОМАРКИРОВКИ К ИЗУЧЕНИЮ
СПОСОБНОСТИ СИНАНТРОПНЫХ МУХ ПЕРЕЛЕТАТЬ
ВОДНЫЕ ПРЕГРАДЫ**

[B. L. SHURA-BURA, O. I. SUCHOMLINOVA AND B. I. ISAROVA.
APPLICATION OF THE RADIOMARKING METHOD FOR STUDYING THE ABILITY
OF SYNANTHROPIC FLIES TO FLY OVER WATER OBSTACLES]

Способность комнатных и других синантропных мух разлетаться из места выплода на расстояние до 5—10 и больше километров достаточно убедительно обоснована в ряде точных исследований последнего времени, произведенных методом меченых атомов. Этими исследованиями было установлено, что многие синантропные виды мух интенсивно расселяются из мест выплода как в городских кварталах, так и в малозаселенных пригородных зонах. Комнатная муха, протоформия, домовая муха и др. сравнительно быстро преодолевали городские пустыри, 4-километровые участки выжженной степи, заболоченные пространства (Шура-Бура, 1955; Шура-Бура, Иванова и др., 1956; Шура-Бура, Шайков и др., 1956). Подобные данные имеются и в зарубежной литературе (Schoof, Siverly, Jensen, 1952; Quarterman, Mathis, Kilpatrick, 1954).

Почти нет точных данных по вопросу о способности мух перелетать через большие водные пространства. Только в работе Ходжа (Hodge, 1913) указывается, что мухи, обнаруженные на одном из островов большого озера в 10 км от берега, были, по-видимому, занесены туда ветром. В данном случае, однако, не была исключена возможность завоза мух на остров.

Вопрос о способности мух перелетать через реки, озера, каналы и т. п. может иметь в некоторых случаях значение для эпидемиологической практики. Так, если карантинные мероприятия по поводу инфекций, переносимых мухами, осуществляются на территории, огражденной водными рубежами, важно точно знать, достаточны ли эти водные преграды для предотвращения распространения мухами возбудителей инфекции за пределы очага. При проведении противомушинных мероприятий в населенном пункте на одной стороне реки также важно знать, способны ли мухи перелетать из заречной зоны, где такие мероприятия не проводятся, и создавать таким образом видимый неуспех борьбы.

Для выяснения поставленного вопроса нами летом 1957 г. в г. Волхове был поставлен опыт по изучению способности мух перелетать через реку.

Г. Волхов является районным центром Ленинградской области и представляет собой крупный железнодорожный узел и значительный промышленный центр. Город расположен на возвышенности на обоих берегах р. Волхов, текущей с юга на север и разделяющей город на две части. Ширина реки возле города 400—500 м. Река протекает в глубокой долине, поперечник которой достигает 600—700 м. Берега реки в черте города связаны железнодорожным и шоссейным мостами и плотиной гидроэлектростанции.

Восточная часть города (Волхов I) застроена многоэтажными благоустроенными в санитарном отношении жилыми домами. Имеется водо-

провод и канализация. Западная часть города также плотно заселена, и хотя менее благоустроена, но содержится в хорошем состоянии.

Мух в городе, особенно в восточной части, немного. Основными местами выплода мух являются мусорные ящики и городская мусорная свалка. Свалка находится в 1 км от черты города и окружена болотами и пустырями. В 100 м западнее свалки бытового мусора расположена ассенизационная свалка. На свалку вывозят строительный мусор, пищевые отбросы, отходы городского мясокомбината. Окраины города — районы индивидуальной застройки — никакими видами транспорта со свалкой не связаны.

Целью опыта являлось определение возможности распространения мух со свалки не только в прилегающей правобережной части города, но и на противоположный берег. В соответствии с этим на свалке 10 и 11 VII была произведена маркировка мух путем свободного кормления пищевой приманкой, содержащей примесь радиоактивного фосфора, с тем, чтобы путем последующего отлова мух в разных частях города и радиологического исследования установить характер и предельную дальность миграции. Только такая свободная маркировка мух без их предварительного отлова или выведения в лаборатории могла дать наиболее точное представление как о характере естественных миграций мух из мест выплода, так и о способности мух преодолевать значительные водные рубежи.

В качестве маркирующего вещества использовались брага (бродящая смесь воды, сахара, дрожжей и небольшого количества муки) и загнивший мясной фарш, содержавшие в 1 кг массы радиоактивный фосфор (Na_2HPO_4) активностью 2 милликюри. Утром 10 VII на всей территории свалки (около 0.04 км²) в различных плоских сосудах (крышки от чашек Петри, крышки от консервных банок и др.) было разлито 2 кг радиоактивной браги и в 20 чашках разложено 1 кг мясного фарша. Чашки с приманками находились на свалке 10 и 11 VII и по мере высыхания корма и выедания его мухами пополнялись новой радиоактивной приманкой. Всего за это время было израсходовано 2.5 кг приманки, содержавшей всего 5 милликюри Na_2HPO_4 . 12 VII утром все остатки приманки вместе с посудой были глубоко зарыты на свалке.

Погода во время проведения опыта характеризовалась переменной облачностью, изредка небольшими осадками. Ветер слабый, западных румбов. Максимальная температура днем 20—22°.

Отлов мух производился в течение двух дней, 10 и 11 VII. Предполагалось, что при наличии миграции мух через реку путем полета значительные количества радиоактивных мух должны быть обнаружены уже в течение ближайших дней после начала опыта. Обнаружение меченых экземпляров только в более поздние сроки и в малом количестве могло бы явиться следствием постепенного рассеивания мух со свалки механическим путем с обратным транспортом по очистке.

Мухи отлавливались 35 мухоловками, сгруппированными в 14 пунктах.¹ В качестве приманки использовалась брага и мясной фарш,

¹ Характеристика пунктов отлова. Пункт 1 — окраина свалки. Отлов производился 1—3 ловушками на приманку, не содержащую радиоактивных веществ, в течение ограниченного количества времени (0.5—1 часа). Пункты 2 и 3 — дома на редко застроенной улице, ведущей на свалку. Отлов мух производился соответственно 3 и 2 мухоловками во дворах усадеб. Пункты 4 и 5 — дома в поселке «Дубовики», расположенном на самом берегу реки. Из поселка никакие отбросы на свалку не вывозятся. Пункт 6 — хлебокомбинат. Расположен на границе жилого массива Волхов II. Санитарное состояние хорошее. Мух очень мало. Отлов двумя ловушками во дворе предприятия и 10 липучками в цехах. Пункт 7 — фабрика-кухня. Размещается в массиве многоэтажных жилых домов. Санитарное состояние хорошее. Мух мало. Отлов двумя ловушками во дворе и липучками в столовой. Пункт 8 — жилой дом барачного типа. 2 ловушки возле мусорного ящика и липучки в комнатах. Пункт 9 — мясоком-

не содержавшие радиоактивных веществ. Точки отлова мух были выбраны с таким расчетом, чтобы проследить миграцию мух в различных направлениях, но главным образом по линии, пересекающей реку перпендикулярно (с востока на запад) и мысленно соединяющей свалку с менее благоустроенной вокзальной частью города (Волхов II). Ряд пунктов на этой линии находился на правом берегу реки (4, 5, 9), на левом берегу (11) и далее в привокзальной части города у Дома крестьянина (13) и молокозавода (14). В некоторых пунктах (6, 12, 13, 14) отлов мух производился и ловушками, и на липучие ленты, которые развешивались на 1 сутки в количестве 10 штук на каждый пункт отлова.

Важно было также выяснить характер рассеивания мух в северном (пункт 10) и южном (пункты 6, 7, 8) направлениях от свалки. Отлов мух в этих точках должен был дать представление о массовости и дальности миграции мух в правобережной части города и явиться критерием этого процесса по сравнению с миграцией в заречную часть. Пункт 12 находится вне намеченных направлений в малозаселенной части левой набережной р. Волхов и служит «контролем» для пункта 11.

Таким образом, при небольшом количестве ловушек были охвачены наблюдением наиболее важные участки города в смысле выяснения преобладающего направления разлета мух.

Как видно из изложенного, мух в городе в период проведения опыта было немного, но по техническим причинам откладывать постановку опыта было нельзя. Перед началом опыта на свалке были произведены контрольные отловы мух для определения видового состава и установления путем радиометрического исследования отсутствия экземпляров, содержащих радиоактивный индикатор. 10 VII тремя мухоловками было поймано в течение часа 846 мух, в том числе *Musca domestica* L. — 525 (62.1% всех отловленных мух), *Protophormia terrae-novae* R.-D. — 258 (30.5%), *Calliphora uralensis* Vill. — 47 (5.6%), *Lucilia caesar* L. — 8 (0.9%), *Muscina stabulans* Flln. — 3 (0.3%), прочих видов — 5 экз. (0.6%). Среди отловленных мух радиоактивных не оказалось.

В точках отлова сетчатые ловушки и липучки выставлялись в 8 часов и снимались ровно через сутки. Ловушки с мухами помещались в клеенчатые мешки, где насекомые убивались парами хлороформа. Мертвые мухи складывались в пакеты из твердой бумаги и не позже 24—48 часов подвергались радиометрическому исследованию. Радиоактивность мух, как правило, многократно превышала фон, что позволяло обнаруживать меченые экземпляры количественной пробой. Радиометрические исследования выполнялись в Лаборатории кафедры эпидемиологии Первого Ленинградского медицинского института им. академика И. П. Павлова.

После начала опыта было отловлено на свалке 10 VII ловушками на бродящую приманку 166 мух (все — *M. domestica*) для контроля маркировки. Радиоактивных среди них было 74 мухи (44.6%). Радиометрическое исследование 193 комнатных мух, отловленных на свалке 11 VII,

бинат расположен в незаселенной местности. Окружен болотами и пустырями. 2 ловушки возле склада сырых костей. Пункт 10 — поселок «Мурманские ворота». Дома барачного типа с наружными выгребными уборными и мусорными ящиками. Мух немного. 5 ловушек возле помоек во дворах жилых домов. Пункт 11 — парниковое отделение совхоза. В 100—200 м от левого берега реки. 4 ловушки на крышах свинарников и сараев. Мухи в заметном количестве. Пункт 11 является главным в этом опыте. Обнаружение меченых мух в этом месте должно было доказать возможность миграции мух через реку. Пункт 12 — санитарно-эпидемиологическая станция. Усадьба возле дороги на левом берегу р. Волхова. 4 ловушки во дворе. Мух очень мало. Пункт 13 — Дом крестьянина. Расположен в окружении жилых домов. 2 ловушки на территории двора. Пункт 14 — молокозавод. Санитарно-гигиеническое состояние хорошее. Мух мало. Преобладает вид *Musca domestica* L. 2 ловушки возле помойки. 10 липучек повешено в производственных цехах.

показало наличие 58 меченых экземпляров (30%), а 12 VII среди 167 мух — 54 меченых (32.3%).

Таким образом, в любой из дней опыта на свалке меченых мух было около 1/3. Следовательно, каждая маркированная муха, обнаруженная вне территории свалки, свидетельствовала, что вместе с ней со свалки в пункт отлова мигрировало по крайней мере еще 2 мухи такого же вида.

Мухи на свалке не задерживались. Пробные исследования показали наличие в свалочных субстратах относительно небольшого количества личинок ранних стадий развития и преобладание пупариев и личинок III стадии. На свалке, следовательно, заканчивалось преимагинальное развитие личинок, завезенных с мусором. Свалочные отбросы постоянно сжигались; свалка все время тлела и дымилась. В связи с этим, по-видимому, взрослые вылупившиеся мухи интенсивно рассеивались в разных направлениях.

За 10—11 VII ловушками и липучками в городе, не считая свалки, было отловлено 3214 мух, в том числе *Musca domestica* L. — 1436 (44.6%), *Muscina stabulans* Flln. — 918 (28.5%), *Protophormia terrae-novae* R.-D. — 410 (12.7%), *Paregle cinerella* Flln. — 145 (4.5%), *Calliphora uralensis* Vill. — 98 (3.0%), прочие виды — 217 экз. (6.7%). За день в одну мухоловку попадало в среднем около 40 мух.

Среди отловленных мух было обнаружено 120 радиоактивных (3.7%). Основную массу меченых мух (114) составляла комнатная муха. Радиоактивных мух других видов было очень мало: *Calliphora uralensis* — 1, *Protophormia terrae-novae* — 2, *Muscina stabulans* — 2, *Scopeuma stercorarium* — 1 (табл. 1).

Видовой состав меченых мух, представленный в основном одним только видом (*M. domestica*), показывает, что с достаточной уверенностью можно рассматривать в этом опыте характер миграции мух только этого вида. Находки единичных меченых мух других видов могли носить случайный характер.

Радиоактивные мухи были найдены в 10 из 14 пунктов отлова, следовательно, рассеивание мух происходило во всех направлениях. Отсутствие в пунктах 8, 10 и 12 радиоактивных экземпляров может быть объяснено малой вероятностью обнаружения их среди небольшого числа мух, пойманных в этих пунктах.

Распределение находок меченых мух в зависимости от дальности расстояния от свалки (табл. 2) показывает наличие избирательного тяготения мух к определенным биотопам, обладающим для мух наибольшей привлекательностью. При этом пункты, находившиеся почти на одинаковом расстоянии от свалки, в зависимости от своего характера могли весьма различно привлекать мух. Так, на мясокомбинате (0.4 км от свалки) среди 45 пойманных комнатных мух было 19 меченых. На Вокзальной ул. (0.4—0.6 км от свалки) среди 229 комнатных мух было 49 меченых. В то же время в поселке «Мурманские ворота» (на таком же примерно расстоянии от свалки) среди 53 комнатных мух меченых экземпляров не было.

Несмотря на общее небольшое количество находок меченых мух, отчетливо определяется преимущественное распространение мух в двух направлениях: в район мясокомбината и в западную часть города, менее благоустроенную в санитарно-гигиеническом отношении, при этом наличие реки не являлось достаточной преградой для миграции.

Способность мух перелетать через обширные заболоченные пространства показана нами в одном из предыдущих исследований. Маркированные комнатные мухи, выпущенные в мало населенной местности под Ленинградом, легко перелетали через обширные болотистые пространства со скоростью около 1 км в час в первые 3—4 часа разлета (Шура-Бурса, Шайков и др., 1956).

Т а б л и ц а 1

Результаты отлова и радиологического исследования мух при изучении их миграции в г. Волхове

№ пунтов отлова	Место отлова	Дата отлова	Всего поймано мух		В том числе									
			количество мух количество радио- активных	% радиоактивных	<i>Musca domestica</i> L.		<i>Muscina stabulans</i> Flin.		<i>Protophormia terrae-novae</i> R.-D.		<i>Calliphora uralensis</i> Vill.		прочие виды	
					количество мух количество радио- активных	% радиоактивных	количество мух количество радио- активных	% радиоактивных	количество мух количество радио- активных	% радиоактивных	количество мух количество радио- активных	% радиоактивных	количество мух количество радио- активных	% радиоактивных
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Свалка	10 VII до маркировки	$\frac{846}{0}$	0	$\frac{525}{0}$	0	$\frac{3}{0}$	0	$\frac{258}{0}$	0	$\frac{47}{0}$	0	$\frac{13}{0}$	0
		10 VII после маркировки	$\frac{166}{74}$	44.6	$\frac{166}{74}$	44.6	—	—	—	—	—	—	—	—
		10 VII	$\frac{194}{58}$	29.9	$\frac{193}{58}$	30.0	—	—	$\frac{1}{0}$	—	—	—	—	—
		11 VII	$\frac{170}{54}$	31.8	$\frac{167}{54}$	32.3	$\frac{1}{0}$	—	$\frac{2}{0}$	—	—	—	—	—
		10 VII	$\frac{137}{21}$	15.3	$\frac{52}{21}$	40.3	$\frac{37}{0}$	—	$\frac{4}{0}$	—	$\frac{1}{0}$	—	$\frac{43}{0}$	—
2	Ул. Вокзальная, 1	11 VII	$\frac{106}{19}$	17.9	$\frac{60}{19}$	31.6	$\frac{11}{0}$	—	$\frac{2}{0}$	—	—	—	$\frac{33}{0}$	—
		10 VII	$\frac{162}{6}$	3.7	$\frac{85}{6}$	7.0	$\frac{33}{0}$	—	$\frac{6}{0}$	—	—	—	$\frac{38}{0}$	—
3	Ул. Вокзальная, 2	11 VII	$\frac{100}{4}$	4.0	$\frac{32}{3}$	9.3	$\frac{51}{0}$	—	$\frac{1}{0}$	—	—	—	$\frac{16}{1}$	6.0
		10 VII	$\frac{130}{18}$	13.8	$\frac{43}{18}$	41.5	$\frac{49}{0}$	—	$\frac{10}{0}$	—	$\frac{1}{0}$	—	$\frac{27}{0}$	—

Таблица 1 (продолжение)

№№ пунктов отлова	Место отлова	Дата отлова	Всего поймано мух		В том числе									
			количество мух количество радио- активных	% радиоактивных	<i>Musca domestica</i> L.		<i>Muscina stabulans</i> Flin.		<i>Protophormia terrae-novae</i> R.-D.		<i>Calliphora uralensis</i> Vill.		прочие виды	
					количество мух количество радио- активных	% радиоактивных	количество мух количество радио- активных	% радиоактивных	количество мух количество радио- активных	% радиоактивных	количество мух количество радио- активных	% радиоактивных	количество мух количество радио- активных	% радиоактивных
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
4	Ул. Степана Разина, 37	11 VII	$\frac{178}{16}$	9.0	$\frac{32}{13}$	40.6	$\frac{81}{0}$	—	$\frac{25}{2}$	8.0	$\frac{9}{1}$	11.1	$\frac{31}{0}$	—
5	Ул. Степана Разина, 47	10 VII	$\frac{33}{2}$	6.2	$\frac{12}{2}$	16.6	$\frac{21}{0}$	—	—	—	—	—	—	—
6	Хлебокомбинат	10 VII	$\frac{157}{3}$	1.9	$\frac{131}{1}$	0.7	$\frac{12}{2}$	16.6	—	—	$\frac{11}{0}$	—	$\frac{3}{0}$	—
		11 VII	$\frac{42}{0}$	—	$\frac{42}{0}$	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	Фабрика-кухня	10 VII	$\frac{32}{0}$	—	$\frac{3}{0}$	—	$\frac{3}{0}$	—	$\frac{8}{0}$	—	$\frac{16}{0}$	—	$\frac{2}{0}$	—
		11 VII	$\frac{46}{2}$	4.3	$\frac{29}{2}$	6.9	—	—	—	—	$\frac{1}{0}$	—	$\frac{16}{0}$	—
8	Волгоградская ул., 54	10 VII	$\frac{84}{0}$	—	$\frac{28}{0}$	—	$\frac{7}{0}$	—	$\frac{21}{0}$	—	$\frac{16}{0}$	—	$\frac{12}{0}$	—
		11 VII	$\frac{86}{0}$	—	$\frac{33}{0}$	—	$\frac{30}{0}$	—	$\frac{12}{0}$	—	—	—	$\frac{11}{0}$	—
9	Мясокомбинат	11 VII	$\frac{198}{19}$	9.6	$\frac{45}{19}$	42.2	$\frac{52}{0}$	—	$\frac{50}{0}$	—	—	—	$\frac{51}{0}$	—

Таблица 1 (продолжение)

№№ пунктов отлова	Место отлова	Дата отлова	Всего поймано мух		В том числе									
			количество мух количество радио- активных	% радиоактивных	Musca domestica L.		Muscina stabulans Flln.		Protophormia terrae-novae R.-D.		Calliphora uralensis Vill.		прочие виды	
					количество мух количество радио- активных	% радиоактивных	количество мух количество радио- активных	% радиоактивных	количество мух количество радио- активных	% радиоактивных	количество мух количество радио- активных	% радиоактивных	количество мух количество радио- активных	% радиоактивных
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
10	Поселок «Мурманские ворота» . .	11 VII	$\frac{79}{0}$	—	$\frac{53}{0}$	—	$\frac{3}{0}$	—	$\frac{1}{0}$	—	$\frac{3}{0}$	—	$\frac{19}{0}$	—
11	Парниковое отделение совхоза	10 VII	$\frac{336}{3}$	0.9	$\frac{25}{3}$	12.0	$\frac{160}{0}$	—	$\frac{138}{0}$	—	$\frac{7}{0}$	—	$\frac{6}{0}$	—
		11 VII	$\frac{334}{0}$	1.8	$\frac{41}{0}$	14.6	$\frac{159}{0}$	—	$\frac{124}{0}$	—	$\frac{7}{0}$	—	$\frac{3}{0}$	—
12	Санэпидстанция	11 VII	$\frac{149}{0}$	—	$\frac{32}{0}$	—	$\frac{107}{0}$	—	$\frac{4}{0}$	—	$\frac{3}{0}$	—	$\frac{3}{0}$	—
13	Молокозавод	10 VII	$\frac{298}{0}$	—	$\frac{289}{0}$	—	$\frac{8}{0}$	—	—	—	$\frac{1}{0}$	—	—	—
		11 VII	$\frac{129}{0}$	—	$\frac{121}{0}$	—	$\frac{7}{0}$	—	—	—	$\frac{1}{0}$	—	—	—
14	Дом крестьянина	10 VII	$\frac{234}{0}$	—	$\frac{180}{0}$	—	$\frac{19}{0}$	—	$\frac{2}{0}$	—	$\frac{2}{0}$	—	$\frac{31}{0}$	—
		11 VII	$\frac{174}{1}$	0.6	$\frac{68}{1}$	1.4	$\frac{68}{0}$	—	$\frac{2}{0}$	—	$\frac{19}{0}$	—	$\frac{17}{0}$	—
Всего мух (без свалки) . . .			$\frac{3214}{120}$	3.7	$\frac{1436}{114}$	7.7	$\frac{918}{2}$	0.2	$\frac{410}{2}$	0.5	$\frac{98}{1}$	1.0	$\frac{362}{1}$	0.3

В условиях опыта в г. Волхове распространение мух со свалки в различных направлениях, в том числе и на запад, через реку, также происходило преимущественно путем полета. Этот тип распространения мух со свалки являлся доминирующим уже в самом начале миграции. Мы убедились в этом, произведя 11 VII отлов мух в 150 м на запад от свалки (в направлении на пос. Дубовики). Точка отлова находилась в стороне от всяких дорог и тропинок на слегка возвышенном месте среди болотистого луга, окруженного кустарниками. Здесь было поймано сачком и мухоловкой 167 комнатных мух, в том числе 54 радиоактивных (табл. 1). В этом месте комнатных мух можно было обнаружить в заметном количестве визуально. Мухи могли попасть сюда только перелетая со свалки, так как на пути миграции было болото.

На правом берегу реки (в пунктах 4 и 5) меченые комнатные мухи были пойманы на следующий день после маркировки. Из 55 отловленных в этих пунктах комнатных мух было 20 радиоактивных (36.4%). На второй день отлова здесь из 32 комнатных мух было 13 меченых (40.6%). Учитывая, что на свалке в первый день было маркировано 44.6% мух (а в среднем за все дни 35.3%), и что примерно такой же процент мар-

Таблица 2

Наличие радиоактивных мух в зависимости от расстояния до свалки

Расстояние до свалки (в км)	Место отлова	Количество отловленных комнатных мух	Количество радиоактивных мух	% радиоактивных мух
0.4—0.6	Вокзальная ул. (пункты 2 и 3) . .	229	49	21.5
0.4	Мясокомбинат	45	19	42.2
0.5	Поселок «Мурманские ворота» . .	53	0	0
0.7—0.8	Ул. Степана Разина (пункты 4 и 5)	87	33	37.9
0.85	Хлебокомбинат	173	1	0.57
1.2	Отделение совхоза	66	9	13.6
1.7	Фабрика-кухня	32	2	6.2
1.6	Санэпидстанция	32	0	0
3.0	Волгоградская ул.	61	0	0
3.2	Дом крестьянина	248	1	0.4
3.7	Молокозавод	410	0	0

кированных мух обнаружен в данном пункте, можно считать, что практически все эти мухи мигрировали сюда со свалки.

В пунктах 4 и 5 мухи попадают со свалки путем полета. Как указывалось, пос. Дубовики со свалкой не связан (мусора и отбросов на свалку из поселка не вывозят). Следовательно, вероятность завоза мух в поселок механически или конным транспортом можно исключить. Движение транспорта здесь очень незначительное. В этих условиях появление в пунктах 4 и 5 сразу большого количества меченых мух можно объяснить только интенсивным перелетом мух со свалки. Из поселка мухи мигрируют дальше на запад, перелетая через реку.

Интенсивность миграции через реку определяется в известной мере процентом отловленных маркированных мух на левом берегу в пункте 11. 10 VII среди 87 мух (в том числе 1 *Musca domestica*), отловленных в период с 10 до 16 часов, радиоактивных не оказалось. В отлове за период с 16 часов 10 VII до 8 часов 11 VII среди 336 мух было 25 комнатных, в том числе 3 комнатные радиоактивные. В отлове за 11 VII среди 334 мух (в том числе 41 комнатная) было найдено 6 радиоактивных (14.6%). С поправкой на неполную маркировку мух на свалке можно полагать, что эти показатели находок должны быть увеличены в 3 раза. Таким образом, и за рекой в пунктах отлова число комнатных мух, прилетающих

со свалки, составляет около половины всех мух данного вида. Поскольку миграция происходит ежедневно, правильно будет считать, что преобладающая часть мух в этих пунктах являлась мухами со свалки.

В парниковом хозяйстве меченые мухи оказались в тот же день, что и на правом берегу, т. е. 10 VII. Очевидно, длительной задержки мух на правом берегу не происходило. Через реку мухи мигрировали путем полета. Возможность завоза мух в парниковое хозяйство с транспортом исключается. Как было установлено, никакие виды транспорта (автомашины, конные повозки) за время опыта со свалки в район парникового хозяйства не прибывали. Район парникового хозяйства населен слабо. Здесь расположены участки и дома индивидуальной застройки, откуда не вывозят самостоятельно мусора на свалку. Организованного вывоза мусора из этого района также нет. Появление сразу значительного числа мух в данном пункте свидетельствует о постоянном перелете мух через реку.

Наряду с перелетом мух в данном опыте могла происходить и пассивная их миграция со свалки с транспортом по очистке. Большого значения, однако, второй тип миграции не имел. Только этим можно объяснить отсутствие или незначительное количество меченых мух в пунктах, расположенных на путях движения автомашин-мусоровозов (6, 7, 8, 10), регулярно вывозивших на свалку мусор из городских кварталов и из поселка Мурманские ворота. Это лишний раз подчеркивает, что миграция мух в данном опыте шла преимущественно путем полета и в направлении менее благоустроенных заречных кварталов города.

О характере дальнейшего рассеивания мух в заречной части можно сказать немного вследствие незначительного количества положительных находок. Единственная радиоактивная комнатная муха была обнаружена 11 VII среди 68 мух этого вида в Доме крестьянина. По этому экземпляру была определена предельная дальность миграции (3.2 км) мух со свалки с преодолением речной преграды. Меченая муха в этом пункте появилась не раньше чем через 24 и не позже чем через 50 часов после начала маркировки, что дает представление о скорости миграции мух в данном опыте. Скорость эта, несмотря на наличие реки на пути движения мух, выше, чем было нами установлено в опыте изучения миграции мух в Ленинграде (Шура-Бура, Иванова и др., 1956). Возможно, это объясняется меньшим количеством мест привлечения мух в Волхове, по сравнению с Ленинградом.

Редкие находки меченых мух других внежилищных синантропных видов не дают оснований сделать определенные выводы о характере их миграции. Меченые мухи были найдены в пунктах 3, 4, 6, т. е. не дальше 0.85 км от свалки. Перелет этих мух за реку не установлен, хотя 2 меченые *Protophormia terrae-novae* и одна *Calliphora uralensis* были найдены на правом берегу у самой реки. По-видимому, метеорологические условия в дни опыта не способствовали миграции мух этих видов.

ВЫВОДЫ

Метод меченых атомов был применен для изучения миграции мух через р. Волхов летом 1957 г. Путем кормления радиоактивной приманкой, содержащей P_{32} , удалось пометить около 30% всех мух на городской свалке.

При последующих отловах и радиометрическом исследовании 3214 мух, отловленных в 13 пунктах города на обеих сторонах реки, было обнаружено 120 радиоактивных экземпляров (3.7% к числу пойманных мух).

Рассеивание мух со свалки происходило преимущественно в направлении менее благоустроенной заречной части города. Свалка являлась одним из основных мест выплода мух в г. Волхове.

Миграция мух происходила в основном путем полета. Река Волхов шириной 400—500 м не являлась препятствием для миграции.

ЛИТЕРАТУРА

- Ш у р а - Б у р а Б. Л. 1955. Опыт изучения миграции мух со свалки методом меченых атомов. Гигиена и санитария, 9 : 12—15.
- Ш у р а - Б у р а Б. Л., Е. В. Иванова, А. Н. Онучин, А. Я. Глазунова, А. Д. Шайков. 1956. Пути распространения мух из мест массового выплода в Ленинграде. Энт. обозр., XXXV, 2 : 334—346.
- Ш у р а - Б у р а Б. Л., А. Д. Шайков, Е. В. Иванова, А. Я. Глазунова, М. С. Митрюкова, К. Г. Федорова. 1956. Миграция синантропных мух в город из открытой природы. Мед. паразитол. и паразит. болезни, 4 : 368—372.
- H o d g e C. F. 1913. The distance house-flies, bluebottles and stable-flies may travel over water. Science, N. Y. 38 : 512.
- Q u a r t e r m a n K. D., W. M a t h i s, J. W. K i l p a t r i c k. 1954. Urban fly dispersal in the area of Savannah, Georgia. Journ. econ. entom., 47, 3 : 405—412.
- S c h o o f H. F., R. W. S i v e r l y, J. A. J e n s e n. 1952. House fly dispersion studies in metropolitan areas. Journ. econ. entom., 45, 4 : 675—683.

SUMMARY

The method of tracer atoms was applied for studying migrations of flies across the Volkhov river in the summer of 1957. Using a radioactive bait, containing P_{34} , enables us to mark nearly 30% of all flies in the urbane dump.

The following catchings and radiometrical study of 3214 flies (caught in 13 places of the town on the both banks of the river) have shown that 120 specimens were radioactive, i. e. 3.7% of all the flies caught.

The flight from the dump went on, in general, in the direction of less comfortable part of the town. The dump is one of the general places of flies hatching in the town of Volkhov.

Migration of flies carried out in general by means of flight. The Volkhov river of 400—500 m in width is not an obstacle for migration.

А. Б. Гецова и Г. А. Волкова

**О НАКОПЛЕНИИ РАДИОАКТИВНЫХ ИЗОТОПОВ
НЕКОТОРЫМИ ВОДНЫМИ НАСЕКОМЫМИ**[A. B. GETZOVA AND G. A. VOLKOVA. ON THE ACCUMULATION
OF RADIO-ACTIVE ISOTOPES BY CERTAIN AQUATIC INSECTS]

Радиоизотопы нашли широкое применение в разных областях биологии. К их помощи прибегают при физиологических, экологических, паразитологических и других исследованиях. Имеется также большое число работ по применению этих веществ и в энтомологии. Они посвящены главным образом изучению вопросов миграций и динамики численности насекомых. Известен также ряд исследований в области изучения влияния различных доз излучений на выживаемость и скорость развития насекомых. Что касается литературных источников по накоплению различных химических веществ из среды обитания водными насекомыми, то их число весьма невелико (Hasset a. Jenkins, 1951; Агранат, 1958; Гецова, 1959; Передельский и Богатырев, 1959а, 1959б; Тимофеева-Ресовская и др., 1960).

В некоторых исследованиях косвенно, поскольку это связано с решением поставленной задачи, получены данные о накоплении радиоизотопов водными насекомыми (Bugher, Taylor, 1949; Hasset, Jenkins, 1949; Jenkins, Hasset, 1950; Vates и др., 1951; Fredeen и др., 1953; Жадин и др., 1953; Hinton, 1954; Ильинская и Трошин, 1954; Baldwin и др., 1955; Shemanchuk и др., 1955; Bruce-Chwatt and Hayward, 1956; Шура-Бура, 1957; Сорокин и Мешков, 1959).

Почти во всех перечисленных работах использовался главным образом P^{32} ; применение некоторых других изотопов: C^{14} , Ca^{45} , Co^{60} , Sr^{90} осуществлялось лишь в единичных работах. Исследований в сравнительном аспекте по накоплению разных изотопов разными стадиями насекомых и насекомым в целом не имеется вовсе.

В классических работах В. И. Вернадского (Вернадский, 1926, 1934, 1938, 1940) была поставлена общая большая проблема о геохимической роли живых организмов. Одной из основных задач в этой связи является изучение концентрации живыми организмами различных химических элементов из среды обитания. Такие работы могут проводиться в виде эксперимента путем изучения накопления определенными видами тех или иных химических элементов из среды с точно известной концентрацией. Еще в 1929 г. В. И. Вернадским (Вернадский, 1929) были проведены опыты по установлению концентраций пресноводными организмами естественных радиоизотопов из окружающей среды. В настоящее время проведение подобных экспериментов облегчается благодаря возможности применения метода меченых атомов, позволяющего точно устанавливать самые ничтожные концентрации радиоактивных элементов.

В развитии проблемы Вернадского о геохимической роли живых организмов в Лаборатории биофизики Уральского филиала Академии наук СССР, под руководством Н. В. Тимофеева-Ресовского, проводятся обширные исследования в области экспериментальной биогеоэкологии, посвященные, в частности, вопросу о накоплении химических элементов из окружающей среды представителями как животного, так и растительного

мира (Тимофеев-Ресовский, 1957; Тимофеев-Ресовский и др., 1957; Тимофеева-Ресовская, 1957; Агафонов, 1958; Тимофеева-Ресовская, 1958; Тимофеева-Ресовская и Тимофеев-Ресовский, 1958; Тимофеева-Ресовская и др., 1958; Тимофеева-Ресовская и др., 1959; Тимофеева-Ресовская и др., 1960).

Значение этих исследований связано с проблемой биологической дезактивации водоемов от радиозагрязнений, причем здесь имеет большое значение тот факт, что организмы могут поддерживать длительное время значительную разницу в концентрации тех или иных элементов по отношению к воде.

В продолжение этих работ, помогающих выяснению причин различного накопления и выведения разными видами живых организмов одних и тех же элементов, а также распределение этих элементов в пределах организма одного вида, мы приводим данные о концентрации (имп./м на 1 г сухого веса), коэффициентах накопления (отношение концентрации отдельных радиоизотопов в организме и окружающей его среде), а также о выведении (десорбции) некоторых радиоизотопов у отдельных представителей водных насекомых.

Известно (Семенов, 1957, 1958; Семенов и Трегубенко, 1957), что биокomплексоны оказывают большое влияние на минеральный обмен организма со средой. При внесении хорошо изученного биокomплексона этилендиаминтетраацетата (ЭДТА) в водную среду изменялись коэффициенты накопления у некоторых водных организмов (Гецова и др., 1960; Тимофеева-Ресовская, 1959; Тимофеева-Ресовская и Тимофеев-Ресовский, 1960; Тимофеева-Ресовская и др., 1960).

В настоящих опытах мы хотели выяснить влияние ЭДТА на изменение в накоплении отдельных радиоизотопов водными насекомыми.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Определялись концентрация, коэффициенты накопления (КН), а также скорость выведения отдельных радиоизотопов на различных фазах развития комаров — *Culex pipiens pipiens* L., *Theobaldia alaskaensis* Ludl., ручейников — *Halesus interpunctatus* Zett., *Phryganea grandis* L., *Leptocerus* sp. и стрекоз родов *Aeschna* и *Lestes*.

Все опыты проводились в стеклянных аквариумах с озерной водой. В опытах с ручейниками и стрекозами в аквариум насыпался озерный песок слоем в 1—1.5 см, мелкие камушки, веточки элодеи и роголистника, в опытах с комарами — только веточки водных растений.

Личинки стрекоз ежедневно подкармливались выловленными в озере живыми организмами. В каждый аквариум вносились радиоизотопы из расчета примерно 1000 имп./мин на 1 мл воды (т. е. около 10 мкС/л).

В опытах были использованы следующие радиоизотопы: P^{32} , S^{35} , Ca^{45} , Cr^{51} , Fe^{59} , Co^{60} , Zn^{65} , Sr^{90} , Zr^{95} , Rn^{106} , Cd^{115} , Cs^{137} , Ce^{144} , Hg^{203} .

Пробы насекомых брались на разных фазах развития и в разные временные точки. У ручейников брались пробы отдельно для личинок и куколок и их домиков. Делались также пробы из линочных шкурок комаров и стрекоз. Пробы высушивались до постоянного сухого веса. Из них делались навески, не превышающие 0.025 г, так как опытным путем установлено, что при этом избегается самопоглощение β -частиц в пробе и тем самым возможность ошибки при определении концентрации. Навеска в двух повторностях просчитывалась на счетной установке с одной и той же торцевой трубкой. Так как параллельные пробы давали в основном совпадения чисел, то данные по ним усреднялись. Одновременно брались по 2 пробы воды объемом в 1 мл.

Опыты проводились в Ильменском заповеднике на биостанции Уральского филиала АН СССР «Миассово». Личинки *Culex pipiens pipiens* вылавливались из стоячих открыто на территории биостанции больших аквариумов, *Theobaldia alaskaensis* — в лесном болотце. Кладки, личинки и куколки ручейников и личинки стрекоз вылавливались в озере Б. Миассово.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОПЫТОВ

а) Концентрации и коэффициенты накопления различных радиоизотопов у некоторых представителей водных насекомых. В опытах с комарами *Culex pipiens pipiens* в аквариумы пускались личинки первых

возрастов. При появлении личинок 4-го возраста, куколок и имаго из них брались пробы. Концентрация и коэффициенты накопления различных радиоизотопов у разных фаз комаров, полученные из проб, взятых в один и тот же день опыта, представлены в табл. 1.

Таблица 1

Динамика накопления во времени различных радиоизотопов разными фазами *Culex pipiens pipiens* L.

Элемент	Объекты	3 суток		5 суток		11 суток		22 суток	
		концен- трация	КН	концен- трация	КН	концен- трация	КН	концен- трация	КН
S ³⁵	Вода	425	—	373	—	—	—	357	—
	Личинки IV	34000	80	34600	90	—	—	104000	292
	Куколки	5350	13	9450	25	—	—	—	—
	Имаго	—	—	—	—	35000	92	—	—
Ca ⁴⁵	Вода	670	—	625	—	—	—	574	—
	Личинки IV	37000	56	53000	85	—	—	90000	157
	Куколки	58000	87	78500	125	—	—	—	—
	Имаго	—	—	60500	91	180000	290	—	—
Co ⁶⁰	Вода	305	—	244	—	—	—	218	—
	Личинки IV	550000	1800	635000	2600	—	—	880000	4010
	Куколки	274000	980	136000	560	—	—	—	—
	Имаго	—	—	124000	500	550000	2270	—	—
Zn ⁶⁵	Вода	412	—	362	—	—	—	344	—
	Личинки IV	1480000	3600	2780000	7800	—	—	5630000	16400
	Куколки	203000	490	1640000	4500	—	—	—	—
	Имаго	—	—	435000	1070	1640000	4500	—	—
Sr ⁹⁰	Вода	692	—	654	—	—	—	611	—
	Личинки IV	51700	75	—	—	—	—	216000	354
	Куколки	185000	267	16400	25	—	—	—	—
	Имаго	—	—	182000	263	660000	1010	—	—
Ru ¹⁰⁶	Вода	681	—	447	—	—	—	341	—
	Личинки IV	670000	990	1290000	2900	—	—	388000	1140
	Куколки	164000	240	525000	1170	—	—	—	—
	Имаго	—	—	128000	188	445000	995	—	—
Cs ¹³⁷	Вода	949	—	957	—	—	—	1043	—
	Личинки IV	206000	217	125000	131	—	—	255000	244
	Куколки	69000	73	135000	140	—	—	—	—
	Имаго	—	—	48000	50	298000	312	—	—
Ce ¹⁴⁴	Вода	651	—	525	—	—	—	307	—
	Личинки IV	2960000	4550	500000	950	—	—	2780000	9050
	Куколки	5600	9	206000	380	—	—	—	—
	Имаго	—	—	9000	14	—	—	—	—

Из таблицы следует, что концентрация в воде для всех элементов значительно снижается в первые дни опыта, после чего наступает постепенная стабилизация. Наибольшее снижение концентрации в воде отмечено для кобальта-60 (более чем в 3 раза) и почти не изменилась концентрация для цезия-137.

Концентрация и коэффициенты накопления в теле насекомых растут во времени, достигая весьма высоких величин. Наибольшие концентрации для всех фаз насекомого отмечены для цинка-65 (личинки — 5.5, куколки — 2.6, имаго — 1.6 млн имп./мин. на 1 г сухого веса). Другие элементы не равнозначно накапливаются разными фазами комара: так, после цинка у личинок накапливается больше всего Се¹⁴⁴ — 2.8, у куколок Ru¹⁰⁶ — 0.5, а у имаго Sr⁹⁰ — 0.7 млн имп./мин. Соответственно велики для этих же элементов и коэффициенты накопления, о чем свидетельствуют данные по динамике накопления отдельными фазами развития комара (горизонтальные строки таблицы); таким образом, имеется

прямая зависимость между длительностью пребывания насекомого в радиоактивной среде и накоплением им радиоизотопов.

За один и тот же период времени у личинок радиоизотопы накапливаются в большем количестве, чем у куколок, а у куколок больше, чем у имаго. Исключением являются стронций-90 и его аналог кальций-45 (вертикальные строки таблицы).

Табл. 2 содержит результаты опытов по передаче радиоизотопов от одной фазы развития *Culex pipiens pipiens* к другой в течение цикла развития. Цифры 1-й горизонтальной строки показывают число импульсов в минуту на одну личинку при переходе ее из 3-й личиночной стадии в 4-ю, во 2-й — при переходе из личиночной фазы в куколочную и в 3-й при переходе куколочной фазы в имагинальную.

Таблица 2

Результаты опытов по передаче радиоизотопов от одной фазы развития *Culex pipiens pipiens* L. к другой

Объекты	S ³⁵	Ca ⁴⁵	Co ⁶⁰	Zn ⁶⁵	Sr ⁹⁰	Ru ¹⁰⁶	Cs ¹³⁷	Ce ¹⁴⁴
Личинки IV	4	6	61	192	6	67	21	406
Куколки .	3	24	43	437	6	193	51	70
Имаго . .	2	10	37	112	44	29	19	—

Личинка 3-го возраста за 3 дня накапливает и передает личинке 4-го возраста значительное количество радиоизотопов. Личинка 4-го возраста за тот же срок накапливает еще больше (за исключением церия и отчасти кобальта). В имагинальной фазе, которая наступает через 5 дней, цифры накопления более низкие. По данным

опыта трудно судить о накоплении куколками, так как снижение количества радиоизотопов у имаго может происходить за счет высокой аккумуляции изотопов в куколочных шкурках.

С целью получения ответа на вопрос о накоплении радиоизотопов куколками были поставлены опыты с тем же видом комара. В радиоактивную среду помещались куколки. Через двое суток у вылетевших взрослых комаров концентрация для P³² составляла 41 000, для Sr⁹⁰ — 4500, Ru¹⁰⁶ — 3200, Cs¹³⁷ — 2000 имп./мин. Значительно более высокие концентрации были отмечены для куколочных шкур: для фосфора — 294 000, стронция — 247 000, рутения — 334 000, цезия — 61 000 имп./мин. на 1 г сухого вещества. Эти опыты доказывают, что процесс аккумуляции происходит и у куколочной фазы комара.

Следует указать на большое значение имагинальных фаз насекомых в миграции радиоизотопов из водоемов: 3-я строка табл. 2 ярко иллюстрирует это положение — за 11 дней опыта, который начинался с 3-й личиночной стадии, накоплено и вынесено из водоема каждым комаром значительное количество радиоактивных веществ.

В табл. 3 мы сравниваем концентрации Ru¹⁰⁶, Cs¹³⁷ и Ce¹⁴⁴ у двух видов комаров: *Culex pipiens pipiens* и *Theobaldia alaskaensis*.

Таблица 3

Концентрация Ru¹⁰⁶, Cs¹³⁷ и Ce¹⁴⁴ у *Culex pipiens pipiens* L. и *Theobaldia alaskaensis* Ludl.

Объекты		Ru ¹⁰⁶	Cs ¹³⁷	Ce ¹⁴⁴
<i>Culex pipiens pipiens</i>	Куколки	525000	135000	206000
	Имаго	445000	298000	70000
	Среднее	485000	216000	138000
<i>Theobaldia alaskaensis</i>	Куколки	23000	61000	16500
	Имаго	14000	178000	6300
	Среднее	18700	119500	11400

Обращает на себя внимание разный уровень и характер накопления отдельных радиоизотопов у этих двух видов насекомых. *Theobaldia alaskaensis* накапливает все 3 элемента в значительно меньшем количестве, чем *Culex pipiens pipiens*. Вместе с тем *Culex pipiens pipiens* больше всего аккумулирует Ru^{106} , а *Theobaldia alaskaensis* — Cs^{137} . Разную степень

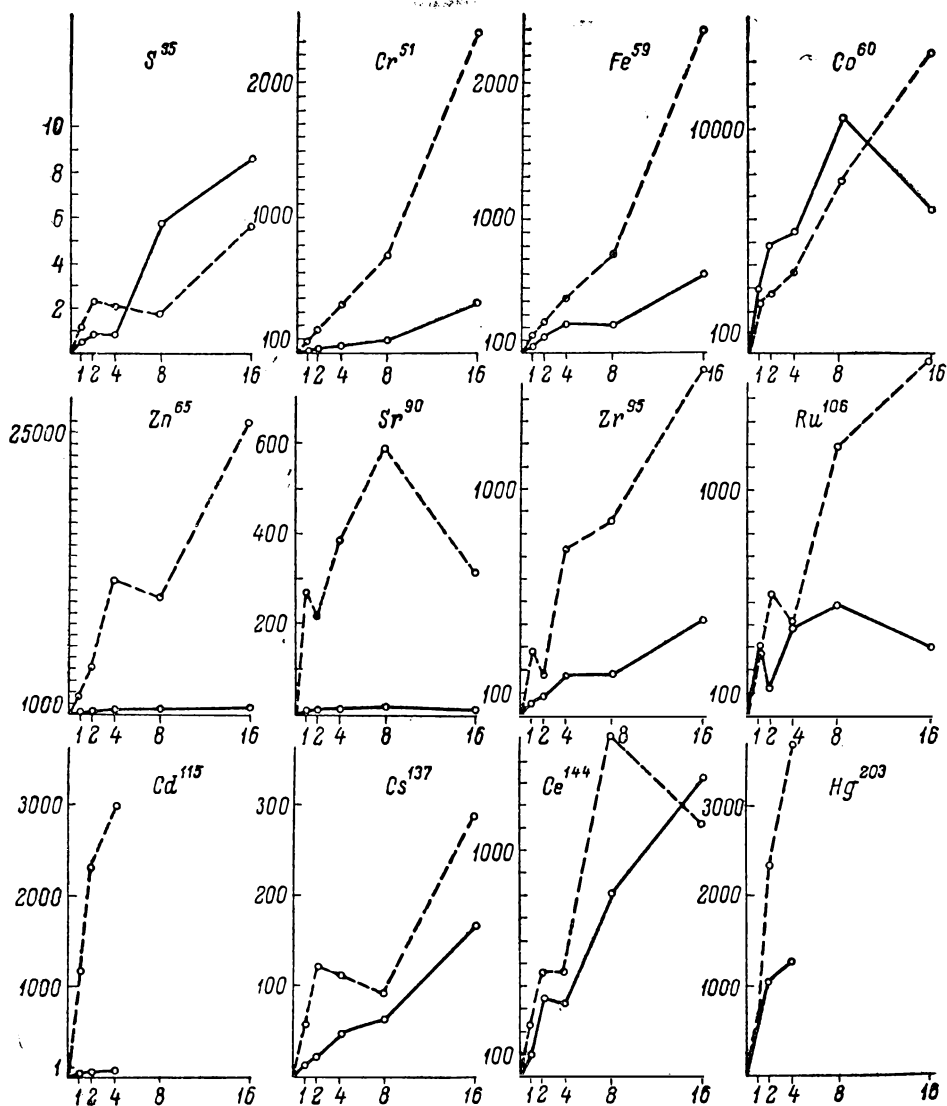


Рис. 1. Динамика коэффициентов накопления во времени различных радиоизотопов у *Halesus interpunctatus* Zett. Объяснения в тексте.

накопления радиоизотопов этими двумя видами, может быть, следует объяснить разным способом питания их личинок.

Далее мы переходим к анализу с другой группой объектов нашего исследования — ручейниками.

На рис. 1 приводятся кривые изменений во времени коэффициентов накопления различных радиоизотопов у личинок и их домиков ручейников *Halesus interpunctatus*.

На оси абсцисс отложены дни после начала опытов, на ординате — коэффициенты накопления; пунктирной линией обозначены коэффициенты

накопления для домиков, сплошной — для личинок. Так как диапазон величин коэффициентов накопления по разным элементам весьма широк, на графике приводятся разные масштабы применительно к разным радиоизотопам.

Коэффициенты накопления для большинства изученных радиоизотопов растут в продолжении опыта, однако в случае с Co^{60} и Ru^{106} для личинок, Ce^{144} для домиков и Sr^{90} для домиков и личинок коэффициенты накопления падают, по-видимому, за счет наступления подвижного равновесия.

Наиболее высокие коэффициенты накопления характерны для кобальта, затем церия, руту. Так же как и в опытах с комарами, наименьшие коэффициенты накопления дает сера. По сравнению с личинками домики накапливают большее количество различных радиоизотопов (кроме серы). Ход кривых накопления личинками и их домиками для большинства элементов более или менее одинаковый; заметна значительная разница для кадмия, циркония и стронция: они мало накапливаются личинкой и в значительной степени домиком.

Вместе с тем следует отметить, что динамика роста концентраций и коэффициентов накопления не всегда совпадает, что отражено на табл. 4 для личинок ручейника.

Таблица 4

Динамика накопления во времени различных радиоизотопов личинками ручейника *Halesus interpunctatus* Zett.

Элемент	1 сутки		2 суток		4 суток		8 суток		16 суток	
	концентрация	КН	концентрация	КН	концентрация	КН	концентрация	КН	концентрация	КН
S^{35}	435	0.5	665	0.8	680	0.8	4975	5.7	3200	8.6
Cr^{51}	—	—	—	—	—	—	24750	101	33075	375
Fe^{59}	19800	59	38600	141	56300	221	37400	219	35200	797
Co^{60}	690000	3120	710000	4875	615000	5250	762000	10500	377500	6450
Zn^{65}	46200	266	18000	146	17500	222	12400	336	10375	650
Sr^{90}	4260	4.3	3550	3.7	7325	6.9	13950	13.6	7750	9.4
Zr^{95}	24500	49	29900	82	46600	177	33250	177	21950	417
Ru^{106}	234400	293	82500	129	190750	381	158000	491	101250	301
Cd^{115}	—	—	19050	34.5	22800	46.4	—	—	—	—
Cs^{137}	8975	13.5	11550	20.5	21450	49	23000	64	22050	170
Ce^{144}	33850	82.5	98700	353	77450	320	128000	800	81250	1320
Hg^{203}	127500	671	166000	1050	167500	1250	—	—	—	—

В изменении концентрации во времени заметны различия для разных групп элементов:

- 1) концентрация растет в течение опыта — хром и отчасти кадмий;
- 2) концентрация падает на последний день опыта — железо, сера, цирконий; сюда же можно отнести и цинк, у которого концентрация снижается со второго дня опыта;
- 3) концентрация колеблется в различные дни опыта — кобальт, стронций, рутений, церий;
- 4) концентрация после четырех суток почти не меняется — цезий, руть.

Коэффициенты накопления, кроме кобальта и рутения, все время растут. Несовпадение роста коэффициентов накопления и концентраций для приведенных элементов можно объяснить значительным снижением в течение опыта радиоактивности в воде.

Коэффициенты накопления у куколок *Halesus interpunctatus* значительно ниже, чем у личинок: для кобальта приблизительно в 300 раз, для рутения в 60 раз, для серы в 2 раза. Коэффициенты накопления для

стронция и цезия у этих двух фаз ручейника примерно одинаковы. Разницы в накоплении радиоизотопов у личиночных и кукольных домиков почти не наблюдается, за исключением кобальта и рутения (табл. 5).

На табл. 6 приведены результаты опытов с четырьмя радиоизотопами с личинками рода *Leptocerus* sp. Из нее следует, что этот представитель ручейников накапливает исследуемые элементы в меньшем количестве, чем *Halesus interpunctatus*.

У личинок ручейников концентрация рутения со вторых суток, а цезия и церия после четырех суток с начала опыта понижается; концентрация стронция не меняется. В домиках концентрация рутения снижается после двух суток, у церия и особенно у стронция — после четырех суток; концентрация у цезия в продолжении опыта все время увеличивается.

У *Leptocerus*, так же как и у *Halesus*, рост концентраций и коэффициентов накопления не совпадают.

Коэффициенты накопления как в личинках, так и в домиках растут во времени, за исключением коэффициентов накопления у рутения, которые у личинок мало меняются, и стронция, у которого так же, как и концентрация, коэффициенты накопления в домиках снижаются примерно в два раза.

Таблица 6

Динамика накопления во времени четырех «осколочных» радиоизотопов ручейниками *Leptocerus* sp.

Элемент	Объекты	2 суток		4 суток		8 суток	
		концентрация	КН	концентрация	КН	концентрация	КН
Sr ⁹⁰	Личинки	12800	16.8	12900	20	12800	20
	Домики	12300	15.8	13700	21.5	6600	9.8
Ru ¹⁰⁶	Личинки	44500	68	30800	67	15200	63
	Домики	63000	96	57800	126	51200	213
Cs ¹³⁷	Личинки	3950	10	6400	20	5350	22
	Домики	7400	19	8400	26.5	11800	49.5
Ce ¹⁴⁴	Личинки	12200	85	23600	160	6900	460
	Домики	39200	270	42000	285	35500	2360

Характер накопления — наивысшие концентрации и коэффициенты накопления для рутения и церия, накопление домиками больше, чем личинками — аналогичен таковому у *Halesus interpunctatus*.

Опыты с ручейником *Phryganea grandis* велись несколько иным путем, по сравнению с *Halesus interpunctatus* и *Leptocerus* sp. В случае с *Phryganea grandis* брались молодые личинки, которые были выведены в лабораторных условиях из кладок, а опыты с другими видами проводились с последними личиночными стадиями.

Табл. 7 содержит результаты опытов по накоплению четырех изотопов личинками *Phryganea grandis*.

Из таблицы видно, что больше всего, как и у других видов ручейников, накапливается церий и рутений. Привлекают внимание особенно высокие коэффициенты накопления церия и рутения в домиках. Это, по-ви-

Таблица 7

Динамика накопления четырех радиоизотопов личинками *Phryganea grandis* L.

Число дней после начала опыта	Объекты	Sr ⁹⁰		Ru ¹⁰⁶		Cs ¹³⁷		Ce ¹⁴⁴	
		концентрация	КН	концентрация	КН	концентрация	КН	концентрация	КН
22	Вода	2276	—	278	—	100	—	22	—
	Личинки	247000	108	80000	288	6800	680	53600	2430
	Домики	509000	223	2150000	7800	94700	944	1670000	75800
43	Вода	1853	—	205	—	71	—	51	—
	Личинки	157000	85	147000	720	9400	134	51000	1000
	Домики	392000	212	1150000	5600	21400	306	840000	16500

димому, можно объяснить тем, что материалом для построения домиков служили растения, помещенные в аквариум при закладке опытов и уже аккумуляировавшие значительное количество радиоактивных веществ. А, как известно, накопление растениями рутения и церия происходит в большей степени, чем стронция и цезия (Тимофеев-Ресовский и др., 1960).

Для *Phryganea grandis* характерны более высокие коэффициенты накопления, чем для *Halesus interpunctatus* и *Leptocerus* sp. Возможно, это происходит благодаря тому, что молодые, быстро растущие насекомые обладают интенсивным обменом веществ и поэтому накапливают химические элементы в большей степени.

Теперь мы остановимся на результатах опытов с личинками первых возрастов и нимфами стрекоз рода *Aeschna* и личинками рода *Lestes*.

В табл. 8 приводятся данные по накоплению пяти радиоизотопов личинками рода *Aeschna*.

Таблица 8

Накопление некоторых радиоизотопов личинками стрекоз *Aeschna*

Элемент	6 суток		15 суток		19 суток		27 суток		Средний КН
	концентрация	КН	концентрация	КН	концентрация	КН	концентрация	КН	
Zn ⁶⁵ . . .	7265	1030	5795	1930	—	—	—	—	1480
Sr ⁹⁰ . . .	46000	8.5	44500	7.3	51200	7.1	—	—	7.6
Ru ¹⁰⁶ . . .	42400	93.6	27000	63	46000	91.5	76500	162	102
Cs ¹³⁷ . . .	10500	40	13600	68	15100	82	18700	124	78
Ce ¹⁴⁴ . . .	232000	1000	102000	670	113000	3240	110000	2500	1852

Из таблицы следует, что больше всего накапливается церий, затем цинк, а меньше всего стронций. Накопление стронция и церия не изменяется после шести суток пребывания личинок в радиоактивной среде, ход накопления цезия постепенный.

Нимфы рода *Aeschna* после 30-дневного пребывания их в аквариумах перед вылетом стрекоз дали следующие показатели:

$$\left. \begin{array}{l} \text{Sr}^{90} \text{ — } 3\,630 \\ \text{Ru}^{106} \text{ — } 24\,230 \\ \text{Cs}^{137} \text{ — } 3\,300 \\ \text{Ce}^{144} \text{ — } 14\,400 \end{array} \right\} \text{имп./мин. на 1 г сухого веса.}$$

Сравнивая эти данные с табл. 8, можно отметить, что за тот же период (27—30 дней) нимфы накапливают меньше, чем личинки. Это в какой-то мере объясняется тем, что накопление у личинок обусловлено такими

факторами, как дыхание, проницаемость покровов и др., а также поступлением радиоактивного корма. В накоплении радиоизотопов нимфами исключается пищевой фактор, так как даваемый один раз в сутки корм, не успев аккумулировать радиоактивные вещества, сразу поедается нимфами.

Т а б л и ц а 9

Концентрация и коэффициенты накопления в имагинальной фазе и личиночных шкурках нимф стрекоз рода *Aeschna*

Элемент	Объект	Концентрация	КН
Sr ⁹⁰	Имаго	4150	2.8
	Шкурки	2700	1.8
Ru ¹⁰⁶	Имаго	420	1.0
	Шкурки	113000	410
Cs ¹³⁷	Имаго	3500	11.6
	Шкурки	2700	9.3
Cl ¹⁴⁴	Имаго	2400	40
	Шкурки	86500	1450

Рутений и церий в значительном количестве остаются в водоеме на шкурках насекомых, что касается стронция и цезия, то вылетевшие стрекозы выносят из водоема большую часть накопленных в них изотопов.

Накопление тех же элементов личинками рода *Lestes* было меньшим по сравнению с накоплением личинками рода *Aeschna*. Через 7 суток после начала опыта оно выразилось в следующих цифровых показателях:

Sr ⁹⁰		Ru ¹⁰⁶		Cs ¹³⁷		Ce ¹⁴⁴	
концентрация	КН	концентрация	КН	концентрация	КН	концентрация	КН
2300	3.6	38000	92	1060	3.7	65200	325

Таким образом, и в случае со стрекозами накопление радиоизотопов зависит от принадлежности к той или иной систематической группе и вместе с тем от фазы развития насекомого.

Из приведенных результатов опытов мы видим ясные различия в накоплении одного и того же элемента разными видами водных насекомых, а также разных элементов одними тем же видом. Равномерно высоким накоплением характеризуется церий, цинк, кобальт, а равномерно низким — сера, кальций. У личинок *Culex* наивысший коэффициент накопления дает цинк, у личинок *Halesus* — кобальт.

Интересно отметить, что элементы, находящиеся в организмах в микроколичествах, как например кобальт, цинк, церий, дают в наших опытах высокие коэффициенты накопления, а для таких макроэлементов, как сера и кальций, характерны низкие коэффициенты накопления. Для объяснения этих данных необходимо провести специальные исследования.

Поведение разных химических элементов в процессе их накопления в изученных видах насекомых представляет весьма пеструю картину. Концентрация с е р ы, к о б а л ь т а, ц и н к а как у личинок *Culex*, так и у *Halesus* растет с течением времени, однако к концу опыта у ручейников она снижается.

Концентрация с т р о н ц и я у комаров растет в продолжении опыта, а у ручейников рода *Halesus* растет до 8 суток, после чего резко падает, тогда как у ручейников рода *Leptocerus* и стрекоз насыщение этим элементом возникает в первые дни опыта.

Концентрация р у т е н и я у всех видов к концу опыта падает, за исключением *Leptocerus*.

Концентрация цезия в начале опыта и в конце его у комаров существенно не меняется, у ручейников *Halesus* и *Leptocerus* к четвертым суткам устанавливается равновесие, а у стрекоз до конца опыта концентрация непрерывно растет.

Концентрация церия у личинок комаров уже на третьи сутки весьма значительна, на пятые сутки концентрация снижается, однако к концу опыта (на 22 сутки) она опять увеличивается. У личинок *Halesus* наблюдается весьма неравномерный общий рост концентраций, у *Leptocerus* концентрация к концу опыта резко падает, у стрекоз после шести суток концентрация снижается и достигнутый уровень сохраняется до конца опыта без заметных изменений.

Отмеченные выше случаи снижения концентраций и дальнейшие их колебания вокруг определенного уровня можно, по-видимому, трактовать как наступление статистического равновесия.

Аккумуляция химических элементов в исследуемых группах насекомых происходит не равнозначно. У двух видов из семейства *Culicidae* (*Culex pipiens pipiens* и *Theobaldia alaskaensis*) *Culex pipiens pipiens* накапливает радиоизотопы на порядок величин больше, чем *Theobaldia alaskaensis*. Из представителей трех семейств отряда ручейников (*Limnophilidae*, *Phryganeidae* и *Leptoceridae*) наибольшим накопителем всех изученных элементов является *Phryganea grandis*, среднее положение занимает *Halesus interpunctatus* и меньше всего накапливает *Leptocerus* sp.

Концентрация трех «осколочных» радиоизотопов — стронция, цезия и церия у личинок стрекоз рода *Aeschna* на порядок величин выше, чем у личинок рода *Lestes*, рутений же концентрируются примерно одинаково у этих двух представителей отряда стрекоз.

При рассмотрении данных по накоплению радиоизотопов разными фазами насекомых обращает на себя внимание разница в накоплении личиночными и куколочными фазами: личинки накапливают большее количество радиоактивных элементов по сравнению с куколками. Накопление химических элементов в организме происходит за счет питания, дыхания, сорбции и других обменных процессов. Личинки аккумулируют разные радиоизотопы, помимо общих, присущих всем фазам развития физиологических процессов, путем поглощения радиоактивного корма. У куколок из-за выпадения фактора питания обмен и вместе с ним накопление радиоизотопов менее интенсивны.

Накопление радиоизотопов в домиках ручейников, как правило, выше, чем в самом ручейнике. Больше всего у всех исследуемых видов ручейников из четырех «осколочных» элементов накапливается церий и рутений. Коэффициенты накопления у *Phryganea grandis* были самыми высокими по сравнению с другими подопытными видами. Это можно объяснить тем, что материалом для построения домиков послужили растения, накопившие уже определенное количество радиоизотопов. У других видов накопление радиоизотопов в домиках, по-видимому, шло только за счет сорбции. При сравнении коэффициентов накопления у *Halesus* и *Leptocerus* видно, что коэффициенты накопления стронция, рутения и цезия у *Halesus* значительно выше, чем у *Leptocerus*, а у церия они примерно одинаковы для этих двух видов. Различное накопление радиоизотопов в домиках *Halesus* и *Leptocerus* можно объяснить разным составом и строением домиков. У *Halesus* они негладкие, грубые и построены в основном из частиц детрита; домики *Leptocerus* скомпонованы плотно и состоят главным образом из песчинок. Известно (Агафонов, 1958), что детрит сорбирует радиоизотопы в значительно большей степени, чем песок. Этим, а также негладким, грубым строением, которое увеличивает общую поверхность домика, и объясняются более высокие коэффициенты накопления у *Halesus*.

б) Влияние активности среды, температуры и комплекса ЭДТА на накопление отдельных

радиоизотопов водными насекомыми. Вопрос о зависимости накопления отдельных радиоизотопов от активности воды у водных организмов рассматривался некоторыми авторами. Гессет и Дженкинс (Hasset, Jenkins, 1951) в опытах с комарами *Aedes aegypti* L. установили, что накопление фосфора-32 находится в прямой зависимости от концентрации его в среде.

Из работы Тимофеевой-Ресовской и Тимофеева-Ресовского (1958), в которой поставлен вопрос о влиянии разных активностей рутения-106 на накопление этого радиоизотопа у моллюска *Limnaea stagnalis* L., следует, что концентрация рутения в моллюске увеличивается с повышением активности воды.

Повелягина и Телитченко (1959) указывают на то, что уровень накопления радиоизотопов у некоторых водных моллюсков пропорционален активности элемента в растворе.

Нами также были получены некоторые данные по влиянию различной концентрации радиоизотопов в среде на их накопление у *Culex pipiens pipiens* и *Halesus interpunctatus*. Для проведения этих опытов были использованы системы сообщающихся бачков (Агафонов, 1958). Раствор с радиоизотопами подавался в первый бачок серии, и поэтому наибольшее количество радиоактивных веществ задерживалось в этом бачке. Естественно, следующие бачки получали постепенно все меньшее количество радиоизотопов.

Личинки ручейников находились в бачках 22 суток, а личинки комаров — от кладки до третьего возраста (табл. 10).

Таблица 10

Зависимость накопления радиоизотопов личинками и домиками ручейников и личинками комаров от концентрации активности в среде

Элемент	Объект	Бачки			
		I	II	III	IV
Fe ⁵⁹	Вода	—	132	98	30
	Личинки комара	—	724000	165000	39400
	Личинки ручейников	—	67250	9370	3200
	Домики ручейников	—	66500	10500	5800
Zn ⁶⁵	Вода	165	41	15	3
	Личинки комара	—	635000	100000	25600
	Личинки ручейников	52500	—	2190	—
	Домики ручейников	529000	—	15600	—
Ru ¹⁰⁶	Вода	542	426	320	173
	Личинки комара	1130000	640000	246000	—
	Личинки ручейников	255000	68400	—	25100
	Домики ручейников	1820000	305000	—	107000

Как видно из этой таблицы, накопление у насекомых радиоизотопов находится в прямой зависимости от общего количества активности в каждом бачке.

Интересно отметить, что при низкой концентрации в воде, как например у цинка-65 (II—IV бачки), концентрация его в насекомом достигает значительных величин. Подобные же результаты были получены из серии бачков, в которые был пущен за 2 года до взятия наших проб кобальт-60. Концентрация его в воде и здесь оказалась низкой: 30, 15, 0 имп./мин. на 1 мл, а личинки четвертого возраста *Culex pipiens pipiens*, выловленные из этих бачков, накопили соответственно в первом бачке 41 500, во втором 15 500, а в третьем 4500 имп./мин. на 1 г сухого веса.

По-видимому, это можно объяснить тем фактом, что в данном случае насекомые, попадая в водоем с низкой активностью воды, питались его

различными компонентами (перифитоном, планктоном, растениями и др.), которые уже длительное время аккумулировали радиоизотопы. На возможность высокого накопления различных радиоизотопов биомассой, к которой отнесены перифитон, планктон и детрит, указывают Тимофеева-Ресовская (1957) и Агафонов (1958). Ими показано, что биомасса, занимая по весу в общем балансе водоема лишь ничтожную долю процента, обладала по сравнению с другими компонентами самыми высокими коэффициентами накопления. О высокой концентрации биомассой перифитона радиоактивных излучателей говорит и Тимофеева-Ресовская (1958).

Затем мы произвели опыты по влиянию температуры на накопление отдельных радиоизотопов личинками ручейников *Halesus interpunctatus* и стрекоз рода *Aeschna*. Опыты носили предварительный характер — брались только две температурные точки: 16 и 22° (табл. 11).

Таблица 11

Средние коэффициенты накопления, взятые из 4 временных точек, для ручейников (отдельно для домиков и личинок) и личинок стрекоз

Объект	Sr ⁹⁰		Ru ¹⁰⁶		Cs ¹³⁷		Ce ¹⁴⁴	
	16°	22°	16°	22°	16°	22°	16°	22°
Личинки ручейников	4.2	9.6	107	240	102	248	1030	2846
Домики ручейников	558	577	506	537	102	138	2720	4870
Личинки стрекоз	10	13.1	125	150	35	126	330	1435

Коэффициенты накопления для всех четырех элементов у личинок ручейников при 22° примерно в 2 раза выше, чем при 16°. Коэффициенты накопления у стрекоз также зависят от температуры; особенно это заметно в случае с цезием и церием: при 22° они выше приблизительно в 4 раза. Изменение температуры практически не влияет на коэффициенты накопления у домиков. Это, по-видимому, связано с тем, что накопление радиоизотопов домиками происходит главным образом в силу сорбционного процесса.

Таким образом, можно сказать, что при повышении температуры в пределах нормы для развития насекомых повышаются коэффициенты накопления радиоизотопов, что, по-видимому, объясняется повышением интенсивности обменных реакций организма.

В лаборатории биофизики Уральского филиала АН СССР в течение ряда лет проводятся опыты с биоконплексом ЭДТА. Этот комплекс при добавлении его в воду образует с некоторыми радиоизотопами хорошо растворимые комплексные соединения. Проведение опытов с комплексами имеет большое значение, так как комплексы являются теми веществами, которые оказывают существенное влияние на минеральный обмен организма с эдафической средой, а также помогают выяснению механизма накопления (характер сорбционного процесса, комплексообразование ими химических элементов и др.).

Показано на ряде позвоночных животных, водных растениях, микроорганизмах и беспозвоночных животных, что ЭДТА препятствует отложению железа, кобальта, цинка, иттрия, церия и некоторых других элементов в организме, так как у этих элементов установлены очень высокие константы устойчивости и они переходят в присутствии ЭДТА в хорошо растворимые комплексные соединения. В опытах со стронцием наблюдается резкое повышение коэффициентов накопления, так как ЭДТА хорошо комплексует кальций и вместо него в обменные реакции вступает и накапливается организмом в большом количестве аналог кальция —

стронций. Снижение коэффициентов накопления рутения и некоторое повышение их у цезия, по-видимому, не зависит от ЭДТА, а связано с изменением кальциевого обмена (Тимофеева-Ресовская и Тимофеев-Ресовский, 1960).

Нами были проведены опыты по выяснению влияния ЭДТА на коэффициенты накопления у комаров *Culex pipiens pipiens* и ручейников *Haeslerus interpunctatus*.

В аквариумы с насекомыми были внесены радиоизотопы: Sr^{90} , Ru^{106} , Cs^{137} и Cs^{144} и ЭДТА в концентрации 400 мг/л. Параллельно ставились контрольные опыты с теми же элементами, но без ЭДТА.

Мы получили большой фактический материал по динамике накопления во времени некоторых радиоизотопов в присутствии ЭДТА отдельными фазами развития комаров и личинок ручейников. Мы считаем нецелесообразным приводить эти данные в статье, так как принципиальных отличий в ходе накопления в присутствии ЭДТА и без него не наблюдалось.

На рис. 2 и 3 приводятся усредненные данные для четвертой личиночной стадии развития комара и личинки ручейника в целом (личинка + домик). Как видно из рис. 2, в опытах с ЭДТА сильно понижаются коэффициенты накопления рутения и цезия; у стронция же в присутствии ЭДТА коэффициенты накопления повышаются. Те же данные, за исключением того, что для цезия наблюдается некоторое повышение коэффициентов накопления, получены отдельно для домиков и личинок ручейников. Они изображены для ручейника в целом на рис. 3.

Таким образом, можно сказать, что результаты наших опытов в отношении влияния ЭДТА на коэффициенты накопления «осколочных» радиоизотопов, присутствующих в воде в микроконцентрациях, у комаров и ручейников в основном совпадают с данными по другим группам животных и растений.

Обобщая все вышесказанное, можно прийти к выводу, что действие ЭДТА подчинено общим физико-химическим закономерностям, связанным с минеральным обменом живых организмов.

Вопрос о выведении (десорбции) отдельных радиоактивных элементов из живых организмов, весьма важный в практическом отношении, освещен ранее (Гецова, 1960). В этой статье показано, что процесс выведения у разных видов насекомых происходит по-разному и зависит от химического элемента. Прибавление в воду комплекса ЭДТА увеличивает десорбцию рутения, цезия, стронция у личинок ручейника; у комаров и в домиках ручейников процент десорбции в присутствии ЭДТА ниже, чем без него.

Из описанных выше опытов могут быть сделаны следующие общие выводы.

1. Разные виды насекомых в разной степени накапливают один и тот же элемент. Разные элементы в различной степени накапливаются одним и тем же видом.

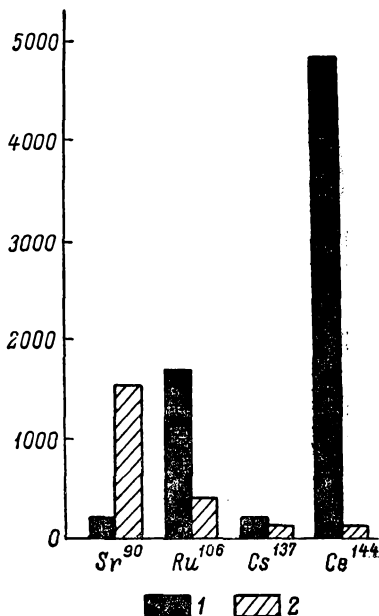


Рис. 2. Влияние ЭДТА на коэффициенты накопления у *Culex pipiens pipiens* L.

1 — средние коэффициенты накопления для личинок 4-го возраста без ЭДТА; 2 — средние коэффициенты накопления для личинок 4-го возраста с ЭДТА.

2. Накопление радиоизотопов происходит различно, в зависимости от фазы развития насекомого: личиночные фазы накапливают больше, чем куколочные.

3. Взрослые насекомые выносят из водоемов значительные количества радиоизотопов и в связи с этим приобретают большое значение в миграции радиоактивных веществ.

4. Накопление радиоактивных элементов зависит от времени: в одних случаях концентрации и коэффициенты накопления растут в течение всего опыта, в других — через некоторое время наступает насыщение радиоизотопами.

5. Концентрация радиоизотопов у водных насекомых обусловлена уровнем активности воды: чем выше активность воды, тем выше концентрация в насекомом.

6. На накопление радиоизотопов оказывает влияние температура среды. Повышение температуры в пределах нормы увеличивает интенсивность обмена веществ и тем самым способствует накоплению.

7. Действие биокомплексона ЭДТА подчинено общим физико-химическим закономерностям, связанным с минеральным обменом живых организмов. Применение ЭДТА интересно и с практической точки зрения: ЭДТА можно использовать при выведении рутения-106 и церия-144 из организмов, а в случае со стронцием-90 — при биологической дезактивации воды.

Полученный материал позволил сделать некоторые выводы по накоплению химических элементов водными насекомыми, важные как в теоретическом, так и в практическом отношении, но поставил вместе с тем ряд вопросов по выяснению механизмов накопления, характера сорбции, минерального обмена и др., требующих дальнейших исследований.

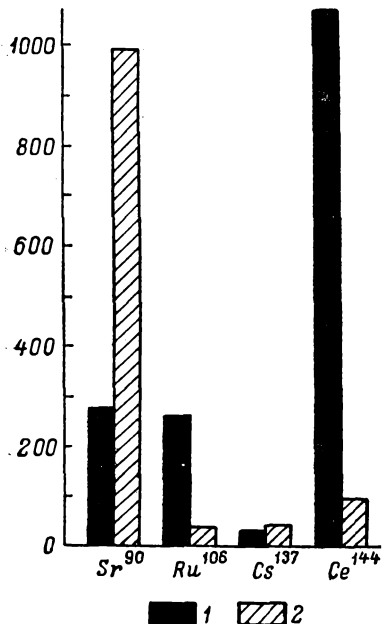


Рис. 3. Влияние ЭДТА на коэффициенты накопления ручейников *Halesus interpunctatus* Zett.

1 — коэффициенты накопления без ЭДТА; 2 — коэффициенты накопления с ЭДТА.

ЛИТЕРАТУРА

- Агафонов Б. М. 1958. Лабораторные опыты по биологической дезактивации воды в сериях водоемов-бачков. Бюлл. Уральск. отд. Моск. общ. испыт. прир., 1 : 97—102.
- Агранат В. З. 1958. Некоторые данные по вопросу о куммуляции полония (Po^{210}) водными формами. Мед. радиология, III, 1 : 65—69.
- Вернадский В. И. 1926. «Биосфера».
- Вернадский В. И. 1929. О концентрации радия живыми организмами. ДАН СССР, сер. А, 2 : 33—34.
- Вернадский В. И. 1934. Очерки геохимии. М.
- Вернадский В. И. 1938. О некоторых основных проблемах биогеохимии. Изв. АН СССР, сер. геол., 18 : 19—34.
- Вернадский В. И. 1940. Биохимические очерки. Изд. АН СССР, М.—Л.
- Гецова А. Б. 1959. Накопление различных радиоизотопов водными насекомыми. Тез. докл. IV съезда Всес. энтомол. об-ва, 1 : 37—38.
- Гецова А. Б. 1960. К вопросу о выведении радиоактивных изотопов у некоторых представителей водных беспозвоночных. ДАН СССР, СХХХIII, 2 : 459—461.
- Гецова А. Б., Е. А. Тимофеева-Ресовская, Н. В. Тимофеев-Ресовский. 1960. О влиянии этилендиаминтетраацетата на накопление различных радиоизотопов из водного раствора циявками и комарами. ДАН СССР, СХХХ, 2 : 440—442.

- Жадин В. И., Н. Б. Ильинская, А. Н. Световидов и А. С. Трошин. 1953. Задачи и методы маркировки насекомых и рыб радиоактивными изотопами. Тез. докл. на научн. сесс., посвящ. достиж. и задач. соврем. биофиз. в сельском хоз. Изд. АН СССР, М.: 276—284.
- Ильинская Н. Б. и А. С. Трошин. 1954. Маркировка мух и комаров при помощи радиоактивного фосфора. Зоол. журн., XXXIII, 4: 841—847.
- Повелягина З. С. и М. М. Телитченко. 1959. Концентрация радиоактивных изотопов фосфора и стронция разными видами пресноводных моллюсков. Бюлл. Моск. общ. испыт. прир., Отд. биол., LXIV, 2: 79—83.
- Передельский А. А. и И. О. Богатырев. 1959а. Рассеивание радиоизотопов водными насекомыми. Бюлл. Моск. общ. испыт. прир., Отд. биол., LXIV, 2: 150.
- Передельский А. А. и И. О. Богатырев. 1959б. Загрязнение радиоактивностью сухопутных пространств насекомыми, вылетающими из загрязненных водоемов. Изв. АН СССР, сер. биол., 2: 186—192.
- Семенов Д. И. 1957. Влияние комплексонов на поведение металлов и излучателей в организме. 1. Механизм действия комплексонов. Сб. работ Лаб. биофиз. Уральск. фил. АН СССР, 1: 4—19.
- Семенов Д. И. 1958. Влияние комплексонов на поведение излучателей в организме и механизм действия комплексонов. Бюлл. Урал. отд. Моск. общ. испыт. прир., 1: 19—38.
- Семенов Д. И. и И. П. Трегубенко. 1957. Влияние комплексонов на поведение металлов и излучателей в организме. II. Этилендиаминтетраацетат. Сб. работ Лаб. биофиз. Уральск. фил. АН СССР, 1: 20—56.
- Сорокин Ю. И. и А. Н. Мешков. 1959. О применении радиоактивного изотопа углерода для изучения питания водных беспозвоночных. Тр. Инст. биол. водохранилищ АН СССР, II, 5: 7—14.
- Тимофеев-Ресовский Н. В. 1957. Применение излучений и излучателей в экспериментальной биогенологии. Ботан. журн., LXII, 2: 162—194.
- Тимофеев-Ресовский Н. В., Н. А. Порядкова, Е. Н. Сокурова и Е. А. Тимофеева-Ресовская. 1957. Влияние излучателей на биомассу и структуру наземных, почвенных и пресноводных биоценозов. Сб. работ Лаб. биофиз. Уральск. фил. АН СССР, 1: 202—251.
- Тимофеев-Ресовский Н. В., Е. А. Тимофеева-Ресовская, Г. А. Милютин и А. Б. Гедова. 1960. Коэффициенты накопления пресноводными организмами радиоактивных изотопов 16 различных элементов и влияние ЭДТА на некоторые из них. ДАН СССР, CXXXII, 5: 1191—1194.
- Тимофеева-Ресовская Е. А. 1957. Почвенно-биологическая дезактивация воды в прудах-отстойниках. Бюлл. Моск. общ. испыт. прир., сер. биол., 1: 37—41.
- Тимофеева-Ресовская Е. А. 1958. О скорости подводного обрастания (образование перифитона) в присутствии слабых концентраций излучателей. Бюлл. Урал. отд. Моск. общ. испыт. прир., 1: 87—96.
- Тимофеева-Ресовская Е. А. 1959. К вопросу о влиянии ЭДТА на коэффициенты накопления стронция, рутения, церия, кобальта, цинка и цезия. Тр. совещ. ком. Уральск. фил. АН СССР: 159—163.
- Тимофеева-Ресовская Е. А., Э. И. Попова и Г. Г. Поликарпов. 1958. О накоплении пресноводными организмами химических элементов из водных растворов. 1. Концентрация радиоактивных изотопов фосфора, цинка, стронция, рутения, цезия, церия разными видами пресноводных моллюсков. Бюлл. Моск. общ. испыт. прир., Отд. биол., LXIII, 3: 65—78.
- Тимофеева-Ресовская Е. А. и Н. В. Тимофеев-Ресовский. 1958. О накоплении пресноводными организмами химических элементов из водных растворов. II. О коэффициентах накопления различных радиоизотопов прудовиком. Бюлл. Моск. общ. испыт. прир., Отд. биол., LXIII, 5: 123—131.
- Тимофеева-Ресовская Е. А., Н. А. Тимофеева и Н. В. Тимофеев-Ресовский. 1959. О накоплении пресноводными организмами химических элементов из водных растворов. III. О коэффициентах накопления различных радиоизотопов тремя видами водных растений. Бюлл. Моск. общ. испыт. прир., Отд. биол., LXIV, 5: 117—131.
- Тимофеева-Ресовская Е. А. и Н. В. Тимофеев-Ресовский. 1960. О влиянии этилендиаминтетраацетата (ЭДТА) на коэффициенты накопления различных радиоактивных изотопов из водного раствора пресноводными растениями. ДАН СССР, CXXX, 1: 210—213.
- Тимофеева-Ресовская Е. А., Н. В. Тимофеев-Ресовский, А. Б. Гедова, Э. А. Гилёва, Т. В. Жарова, Г. М. Куликова и Г. А. Милютин. 1960. О коэффициентах накопления радиоизотопов стронция, рутения, цезия и церия пресноводными организмами. Зоол. журн., XXXIX, 10: 1449—1453.
- Шура-Бура Б. Л. 1957. Применение меченых атомов в энтомологии. Успехи совр. биол., XLIV, 1, 4: 103—120.

- Baldwin W. F., H. G. James, H. E. Welch. 1955. A study of predators of mosquito larvae and pupae with a radioactive tracer. *Canad. entomol.*, LXXXVII, 8 : 350—356.
- Bruce-Chwatt J. and J. Hayward. 1956. Uptake of radioactive phosphorus by larvae and adults of mosquitoes. *Nature*, CLXXVII, 4510 : 661—662.
- Bugher J. C., M. Taylor. 1949. Radiophosphorus and Radiostrontium in Mosquitoes. *Science*, CX, 2849 : 146—147.
- Freedden F. J., J. W. Spinks, J. R. Anderson, A. B. Arnason and J. G. Rempel. 1953. Mass tagging of black flies (Diptera, Simuliidae) with radiophosphorus. *Canad. Journ. zool.*, XXXI, 1 : 1—15.
- Hasset C. C., D. W. Jenkins. 1949. Production of radioactive mosquitoes. *Science*, CX, 2848 : 109—110.
- Hasset C. C., D. W. Jenkins. 1951. The uptake and effect of radiophosphorus in mosquitoes. *Physiol. zool.*, XXIV, 3 : 257—266.
- Hinton H. E. 1954. Radioactive tracers in entomological research. *Sci. progr.*, XLII, 166 : 292—305.
- Jenkins D. W., C. C. Hasset. 1950. Radioisotopes in entomology. *Nucleonics*, VI, 3 : 5—14.
- Shemanchuk J. A., E. J. Fredeen, A. M. Kristjynson. 1955. Studies on flight range and dispersal habits of *Aedes flavescens* (Müller) (Diptera, Culicidae) tagged with radiophosphorus. *Canad. entomol.*, LXXXVII, 9 : 376—379.
- Vates W. W., C. M. Gjullin, A. W. Lindquist and J. S. Butts. 1951. Treatment of mosquito larvae and adults with radioactive phosphorus. *Journ. econ. entomol.*, XLIV, 1 : 34—37.

Зоологический институт
Академия наук СССР,
Ленинград

В. Н. Томилова

ЭНТОМОФАУНА ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ г. ИРКУТСКА

IV. N. TOMILOVA. INSECT FAUNA OF GREEN PLANTINGS IN THE TOWN IRKUTSKY

В 1953—1956 гг. кафедрой зоологии беспозвоночных животных Иркутского госуниверситета им. А. А. Жданова проводилось изучение насекомых, повреждающих зеленые насаждения в садах, парках, скверах и уличных посадках промышленных городов: Иркутска, Ангарска, Усолья, Черемхово; некоторые материалы имеются из г. Бодайбо, а также из населенных пунктов: Мальта, Хайта и др. Более подробно изучалась энтомофауна зеленых насаждений г. Иркутска, в результате чего выяснен видовой состав вредных насекомых, их паразитов и хищников, изучена биология массовых видов насекомых и проведены опыты по разработке мер борьбы с ними в городских условиях.

В данной работе излагаются результаты изучения видового состава энтомофауны зеленых насаждений г. Иркутска, распространение вредных насекомых на разных видах деревьев и кустарников и распространение их в зависимости от ассортимента деревьев и кустарников.

Ввиду того что энтомофауна зеленых насаждений городов и населенных пунктов Иркутской области до последнего времени оставалась не изученной, организация мер борьбы с вредными насекомыми была весьма затруднена, что привело к сильному размножению и распространению вредителей на зеленых насаждениях.

Посадочный материал для озеленения городов Иркутской области поставляется большей частью из городского лесопитомника и ботанического сада Иркутского госуниверситета. Изучение энтомофауны этих мест имело для нас большой научный и практический интерес.

Городской питомник, занимающий площадь 65 га, расположен на восточной окраине города в долине р. Ушаковки. С северо-восточной стороны его окаймляют увалы с каменоломнями, покрытые сосновым лесом с примесью осины, боярышника, кизильника и таволжника. Между увалами в долине ключа Грязнуха растет береза, боярышник, черемуха и ива. На восток по долине Ушаковки раскинулись луга, перемежающиеся со смешанным лесом из ивы, березы, осины и сосны. В питомнике выращивается в основном тополь, клен, яблоня, акация, жимолость и черемуха.

Ботанический сад расположен на южной окраине города по юго-западному склону Кайской горы. Занимаемый им участок площадью около 30 га окаймлен сосновыми рощами; с юго-западной стороны за полотном железной дороги находится долина речки Каи и возвышенности, занятые пашнями и редким лесом, состоящим из лиственных деревьев и кустарников. Сад имеет питомник, опытные и плодово-ягодные участки. На последних произрастает более 100 сортов плодовых культур. В питомнике испытывается свыше 200 видов растений иноземного происхождения.

Городские зеленые насаждения имеют в своем составе 71 вид деревьев, кустарников и ягодников. Они размещаются в парках, приусадебных и общественных садах, скверах и уличных посадках почти во всех частях города. Площадь садов и скверов общего пользования составляет свыше 80 га, озелененные улицы имеют протяжение свыше 50 км.

В садах, парках, скверах и на улицах растут преимущественно местные виды деревьев и кустарников: тополь, черемуха, боярышник, дикая сибирская яблоня, береза. Кроме того, имеются виды иноземного происхождения: клен ясенелистный, клен Гинала, липа мелколистная, ясень, вяз, ильм мелколистный. Ведущее место в озеленении города принадлежит тополю душистому, на долю которого приходится 65% от общего количества стволов. Основной фон кустарниковой растительности составляет акация желтая. Хвойные виды: сосна, лиственница, кедр, пихта составляют всего 6% в общем количестве деревьев. В приусадебных садах главным образом Свердловского и некоторых других районов большое распространение имеют плодово-ягодные культуры: разные сорта яблони, смородины, малина, крыжовник, вишня канадская, слива, груша и др.

Уличные посадки состоят в основном из тополя душистого и акации желтой. На улицах окраин посадки более разрежены, но перед окнами многих домов имеются палисадники с черемухой, яблоней, рябиной и боярышником.

Собранные нами материалы по вредной энтомофауне зеленых насаждений города обработаны на кафедре зоологии беспозвоночных Иркутского госуниверситета. Большую помощь в определении видов насекомых оказали: Л. В. Арнольди, С. И. Медведев, М. Е. Тер-Минасян, Н. Н. Филиппов (жесткокрылые); Н. С. Борхсениус (червецы и щитовки); Г. А. Викторов, В. И. Тобиас, В. И. Тряпицын (ихневмониды, бракониды и хальциды); А. Н. Желоховцев (пилильщики); Е. Е. Айзенберг, Г. Х. Шапошников, В. А. Мамонтова (тли); И. В. Кожанчиков (чешуекрылые); А. А. Штакельберг (паразитические двукрылые); Ю. Г. Вильбасте (цикадовые). Всем этим товарищам выражаю искреннюю благодарность.

СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ ОБЗОР

К настоящему времени в зеленых насаждениях Иркутска зарегистрирован 281 вид насекомых, в том числе: вредителей 225 видов, хищников 26, паразитов 30 видов.

Вредные насекомые. Систематический состав и распространение вредителей в зеленых насаждениях города сведены в табл. 1.

Среди вредителей преобладают чешуекрылые, хоботные и жесткокрылые. Из чешуекрылых наиболее богато представлены листовертки и волнянки; из хоботных — тли, из жесткокрылых — листоеды. Главнейшими вредителями являются: темнокрылая стеклянница (*Paranthrene tabaniformis* Rtt.), тополевая листовертка (*Semasia minutana* Hb.), темноточечная жимолостная моль (*Perittia obscuripunctella* Stt.), осиновая минирующая моль (*Lithocolletis tremulae* Z.), черемуховая моль (*Hyponomeuta evonymella* L.), боярышница (*Aporia crataegi* L.), малый осиновый скрипун (*Saperda populnea* L.), ольховый скрытохоботник (*Cryptorrhynchus lapathi* L.), тополевый листоед (*Melasoma populi* L.), большая акациевая тля (*Acyrtosiphon caraganae* Chol.), верхушечная жимолостная тля (*Hayhurstia tataricae* Aizenb.), обыкновенная черемуховая тля (*Rhopalosiphum padi* L.) и красногалловая тля (*Yezabura devecta* Walk.).

Кроме тлей, прочно связанных с определенными кормовыми растениями, почти все вредители в той или иной степени многоядны. Однако в условиях города, где распространены однородные насаждения, целый ряд многоядных видов практически проявляют себя как одноядные. Почти 75% из общего числа указанных в табл. 1 видов вредных насекомых повреждают фактически только одно кормовое растение. Заметнее выражена многоядность у чешуекрылых; так, например, гусеницы смородинной кривоусой листовертки питаются листьями яблони, черемухи, тополя (в лаборатории они поедали также листья сирени). Березовая пя-

Таблица 1

Вредные насекомые и их распространение на зеленых насаждениях города Иркутска

№ п. п.	Вид вредного насекомого	Уличные посадки	Сады и парки	Скверы	Питомник	Ботанический сад	Наименование кормового растения
1	2	3	4	5	6	7	8
	Отряд LEPIDOPTERA — Чешуекрылые						
	Сем. Stigmellidae — Моли-малютки						
1	<i>Stigmella argentipedella</i> Z.			+			Береза, бузина..
2	<i>S. betulicola</i> Stt.			+			Береза.
3	<i>S. trimaculella</i> Hw.?		+				Тополь.
4	<i>S. assimilella</i> Z.		+				Тополь.
	Сем. Psychidae — Чехлонски						
5	<i>Lepidopsyche villosella</i> O.?				+		Тополь.
	Сем. Aegeriidae — Стеклянницы						
6	<i>Paranthrene tabaniformis</i> Rtt. — Темнокрылая стеклянница	+++					Тополь.
7	<i>Synanthedon culiciformis</i> L.	++				+	Береза.
8	<i>S. marijanovi</i> Schel.						Тополь.
9	<i>S. spheciformis</i> Gray.				+	+	Ольха, береза..
10	<i>Aegeria apiformis</i> Cl.				+		Тополь, осина.
	Сем. Tortricidae — Листовертки						
11	<i>Cacoecia decreтана</i> Tr.* . . .		+			+	Яблоня.
12	<i>C. lecheana</i> L. — Свинцово-полосая листовертка . .		+			+	Черемуха, яблоня..
13	<i>C. rosana</i> L. — Розанная листовертка		++	++	+	+	Клен, жимолость, акация, черемуха, спирея, липа, кизильник, тополь.
14	<i>Pandemis cinnamomeana</i> Tr.		+			+	Черемуха, яблоня, береза.
15	<i>P. heparana</i> Schiff.		+			+	Яблоня, тополь, черемуха.
16	<i>P. ribeana</i> Нб. — Смородиная кривоусая листовертка		+++	+	+	+	Тополь, сирень, яблоня, черемуха, жимолость, боярышник, клен.
17	<i>Ancylis selenana</i> Gn.		++				Яблоня, черемуха, боярышник.
18	<i>Semasia minutana</i> Нб. — Тополевая листовертка .	+++	+	++			Тополь.
19	<i>Tmetocera ocellana</i> F. — Почковая вертунья . . .		++			+	Боярышник, яблоня, ольха, жимолость, ильм.

Таблица 1 (продолжение)

№ п. п.	Вид вредного насекомого	Уличные посадки	Сады и парки	Скверы	Питомник	Ботанический сад	Наименование кормового растения
1	2	3	4	5	6	7	8
20	<i>Epiblema nisella</i> Cl.	++	++				Тополь.
21	<i>Carpocapsa pomonella</i> L. — Яблонная плодожорка		+			++	Ранет. Яблоня.
22	<i>Argyroplote variegana</i> Hb.*		+			+	Тополь.
23	<i>A. betulaetana</i> Hw.		+				
Сем. <i>Gracilariidae</i> — Моли-пестрянки							
24	<i>Gracilaria populetorum</i> Z.		++				Тополь.
25	<i>G. stigmatella</i> Z.				+	+	Тополь, жимолость.
26	<i>Lithocolletis emberizaepennella</i> Buch. — Жимолостная моль-пестрянка		+++				Жимолость.
27	<i>L. tremulae</i> Z. — Осинавая минирующая моль	+++	+	+	+	+	Тополь.
28	<i>L. ulmifoliella</i> Hb.		+				Береза.
Сем. <i>Phyllocnistidae</i>							
29	<i>Phyllocnistis sorhageniella</i> Lüders.		+				Осина, тополь.
Сем. <i>Glyphipterygidae</i> — Моли-листовертки							
30	<i>Simaethis pariana</i> Cl. — Метлица	+			+++		Яблоня.
31	<i>S. fabriciana</i> L.		++				Тополь.
Сем. <i>Plutellidae</i> — Серпокрылые моли							
32	<i>Cerostoma asperella</i> L.*	++			+		Яблоня.
33	<i>C. xylostella</i> forma n. — Жимолостная серпокрылая моль	++				++	Жимолость.
Сем. <i>Hyponomeutidae</i>							
34	<i>Hyponomeuta evonymella</i> L. — Черемуховая моль		++			++	Черемуха.
Сем. <i>Cemiostomidae</i> — Кружковые моли							
35	<i>Cemiostoma scitella</i> Z.?		++				Боярышник.
Сем. <i>Coleophoridae</i> — Чехлонески							
36	<i>Coleophora anatipennella</i> Hb.		+		+	+	Яблоня, боярышник, спирея, кизильник.
37	<i>Coleophora</i> sp.*		+				Яблоня.
Сем. <i>Gelecheidae</i> — Выемчатокрылые моли							
38	<i>Recurvaria leucatella</i> Cl.		+				Боярышник.
39	<i>R. nanella</i> Hb.		+				Яблоня, кизильник.
40	<i>Telechia pinguinella</i> Tr.		+	+			Тополь.
41	<i>Teleia saltuum</i> Z.	+					Тополь.

Таблица 1 (продолжение)

№ п. п.	Вид вредного насекомого	Уличные посадки	Сады и парки	Скверы	Питомник	Ботанический сад	Наименование кормового растения
1	2	3	4	5	6	7	8
	Сем. Pyralidae — Огневки						
42	<i>Salebria adelphella</i> Fisch.-Rössl.			+			Тополь.
43	<i>S. betulae</i> Goeze.	+	+				Тополь.
	Сем. Hesperiidae — Толстоголовки						
44	<i>Hesperia maculata</i> Brem.		+				Спирея.
	Сем. Pieridae — Белянки						
45	<i>Aporia crataegi</i> L. — Боярышница		+++		+	++	Черемуха, боярышник, яблоня.
	Сем. Lycanidae — Голубянки						
46	<i>Thecla pruni</i> F.		+				Черемуха.
47	<i>Callophoris rubi</i> L.		+				Яблоня.
	Сем. Nymphalidae — Нимфалиды						
48	<i>Neptis lucilla</i> F.				+	+	Спирея.
49	<i>Limenitis populi</i> L.	+			+	+	Тополь.
50	<i>Vanessa polychloros</i> L.		+			+	Яблоня.
51	<i>V. antiopa</i> L.		+			+	Береза.
	Сем. Sphingidae — Бражники						
52	<i>Amorpha populi</i> L.		+			+	Тополь.
53	<i>Hemaris tityus</i> L.		+				Жимолость.
	Сем. Notodontidae — Хохлатки						
54	<i>Cerura bifida</i> Hb.				++	+	Тополь.
55	<i>C. furcula</i> Clerck.		+		+	+	Тополь.
56	<i>Dicranura vinula</i> L.				+	+	Тополь.
57	<i>Notodonta ziczac</i> L.				+		Тополь.
58	<i>Phalera bucephala</i> L.		+			+	Береза, яблоня.
59	<i>Pygaera anachoreta</i> F.	++	++				Тополь.
60	<i>P. curtula</i> L.		++		+		Ива.
61	<i>P. pigra</i> Hufn.	+			+		Тополь.
62	<i>Pheosia tremulae</i> Clerck.		+			+	Тополь.
	Сем. Geometridae — Пяденицы						
63	<i>Abraxas grossulariata</i> L. — Крыжовниковая пяденица		++		+	+	Крыжовник, яблоня, черемуха.
64	<i>A. sylvata</i> Scop.		++		+	+	Черемуха.
65	<i>Angerona prunaria</i> L.		+		+		Боярышник, жимолость, тополь, черемуха.

Таблица 1 (продолжение)

№ п. п.	Вид вредного насекомого	Уличные посадки	Сады и парки	Скверы	Питомник	Ботани- ческий сад	Наименование кормового растения
1	2	3	4	5	6	7	8
66	<i>Biston betularia</i> L. — Бере- зовая пяденица	+	+++	++	+	++	Береза, яблоня, тополь, липа, манчжурский орех, акация, ива, боярышник, жимолость.
67	<i>Boarmia exersaria</i> Hb. . . . Сем. <i>Lasiocampidae</i> — Коконопряды				+		Тополь.
68	<i>Eriogaster lanestris</i> L. . . .		+		+		Тополь, береза, яблоня.
69	<i>Macrothylacia rubi</i> L. . . .		+			+	Яблоня.
70	<i>Gastropacha populifolia</i> Esp.				+		Тополь.
	Сем. <i>Orgyidae</i> — Волнянки						
71	<i>Orgyia antiqua</i> L.*		++				Яблоня.
72	<i>O. gonostigma</i> L.		+				Яблоня, черему- ха, жимолость.
73	<i>Euproctis similis</i> Fssl. — Желтогузка		+++				Яблоня, черему- ха, тополь, клен, жимолость.
74	<i>Leucoma salicis</i> L. — Иво- вая волнянка	++	+	+			Тополь.
75	<i>Ocnertia dispar</i> L.	+					Тополь.
76	<i>Calocasia coryli</i> L.	+	++				Черемуха, ябло- ня, вяз, ильм.
77	<i>Acronicta alni</i> L.		+				Черемуха.
78	<i>A. psi</i> L.		+				Ильм.
79	<i>A. tridens</i> Schiff.*		+			+	Яблоня.
80	<i>A. rumicis</i> L.		+				Яблоня.
81	<i>A. auricoma</i> Schiff.*		+			+	Яблоня.
82	<i>A. leporina</i> L.	+					Тополь.
83	<i>A. strigosa</i> Schiff.	+	++				Черемуха, ябло- ня, боярышник.
	Сем. <i>Noctuidae</i> — Совки						
84	<i>Mamestra oleracea</i> L.	+	+				Яблоня, черемуха.
85	<i>Polia thalassina</i> Rott. . . .		+				Кизильник, жимо- лость, черемуха.
86	<i>Scoliapteryx libatrix</i> L. . . .		+				Тополь.
87	<i>Xanthia fulvago</i> L.		+				Бузина, черемуха, тополь.
88	<i>Xylina socia</i> Rott.		+				Тополь.
	Сем. <i>Cymbidae</i>						
89	<i>Earias chlorana</i> L.				++		Ива.
90	<i>Hylophila prasinana</i> L. . . .	+					Тополь.
	Сем. <i>Arctiidae</i> — Медведицы						
91	<i>Spilosoma menthastri</i> Esp.		+				Черемуха.

Т а б л и ц а 1 (продолжение)

№ п. п.	Вид вредного насекомого	Уличные посадки	Сады и парки	Скверы	Питомник	Ботани- ческий сад	Наименование кормового растения
1	2	3	4	5	6	7	8
92	<i>Arctia caja</i> L.					+	Яблоня, ива.
93	<i>A. flavia</i> Fssl.		+				Кизильник.
	Сем. Elachistidae						
94	<i>Perittia obscuripunctella</i> Stt.		+++				Жимолость.
	Отряд HYMENOPTERA — Перепончатокрылые						
	Сем. Pamphiliidae — Пилильщики-ткачи						
95	<i>Pamphilius</i> sp.		+				Черемуха.
96	<i>Neurotoma flaviventris</i> Retz.		+				Боярышник.
	Сем. Tenthredinidae — Собственно пилильщики						
97	<i>Pontania capreae</i> L. . . .		++				Ива.
98	<i>Nematus coeruleocarpus</i> Hart. — Тополевый пи- лильщик		+		++	+	Тополь.
99	<i>N. (Pteronidea) oligospilus</i> Foerst.				+		Ива.
100	<i>Scolineura betuleti</i> Kl.? . .				++		Тополь.
101	<i>Cladius viminalis</i> Fall. . .	+	+	+	+	+	Тополь.
102	<i>Pristiphora conjugata</i> Dahlb.				+		Тополь.
103	<i>Pachynematus albipennis</i> Htg.		+				Тополь.
104	<i>Rhogogaster viridis</i> L. . . .				+		Тополь.
105	<i>Leucempia candidata</i> Fall.				+		Тополь, береза.
106	<i>Tentredo fagi</i> Panz.					+	Рябина.
107	<i>Macrophya annulata</i> Geoffr.		+				Тополь.
108	<i>M. albicincta</i> Schrank. . . .		+				Бузина.
	Сем. Argidae						
109	<i>Arge pagana</i> Panz.	+					Шиповник.
110	<i>A. melanochroa</i> Gm.		+				Тополь.
111	<i>Zaraea mutica</i> Thoms. . . .		++				Жимолость.
	Сем. Cimbicidae						
112	<i>Cimbex femorata</i> L. ab. <i>varians</i> Leach.		+				Береза.
113	<i>Trichiosoma tibiale</i> Steph.		+				Боярышник.
	Отряд DIPTERA — Двукрылые						
	Сем. Agromyzidae						
114	<i>Phytagomyza caraganae</i> E. Rohd.-Holm.	++	+++	++	+	+	Акация.
115	<i>Agromyzidae</i> gen. sp. . . .				+		Осина.
	Отряд COLEOPTERA — Жесткокрылые						
	Сем. Elateridae — Щелкуны						
116	<i>Prosternon tessellatum</i> L. . .				+	+	Тополь, акация.
117	<i>Agriotes obscurus</i> L. . . .				+		Тополь, акация.
118	<i>Dalopius marginatus</i> L. . . .					+	Яблоня, тополь.
119	<i>Elater sanguinolentus</i> Schrk.				+		Тополь.

Таблица 1 (продолжение)

№ п. п.	Вид вредного насекомого	Улицы посадки	Сады и парки	Скверы	Питомник	Ботани- ческий сад	Наименование кормового растения
1	2	3	4	5	6	7	8
	Сем. <i>Anobiidae</i> — Точильщики						
120	<i>Anobium</i> sp.	+					Тополь.
	Сем. <i>Meloidae</i> — Нарывники						
121	<i>Mylabris</i> sp.					+	Береза.
122	<i>Lytta vesicatoria</i> L. — Ясе- невая шпанка					+++	Жимолость, ака- ция, клен.
123	<i>Epicauta megalocephala</i> Gebl.?					+	Акация.
	Сем. <i>Scarabaeidae</i> — Пластинчатолусые						
124	<i>Phyllopertha horticola</i> L. — Садовый хрущик				+	+++	Яблоня, акация, ильм, дуб, жи- молость.
125	<i>Melolontha hippocastani</i> F. — Восточный майский хрущ				++	++	Жимолость.
126	<i>Amphimallon solstitialis</i> L. — Июньский хрущ . .				++	+	Береза.
127	<i>Hoplia aureola</i> Pall.* . . .		+			+	Яблоня.
128	<i>Cetonia aurata</i> L.				+	+	Яблоня, черему- ха, жимолость.
	Сем. <i>Cerambycidae</i> — Усачи						
129	<i>Saperda carcharias</i> L. . . .				+		Тополь.
130	<i>S. populnea</i> L. — Малый осиновый скрипун . . .	+	+	+	+++	+	Тополь, осина.
131	<i>Monochamus galloprovin-</i> <i>cialis pictor</i> Germ.		+			+	Сосна.
132	<i>Acanthocinus aedilis</i> L. . .				+	+	Сосна.
	Сем. <i>Chrysomelidae</i> — Листоеды						
133	<i>Cyaniris affinis</i> Hellw. . .		+		+		Тополь.
134	<i>C. cyanea</i> F.				+		Тополь.
135	<i>Cryptocephalus coryli</i> L. .		+			+	Ива, береза.
136	<i>Chrysomela guttata</i> Gebl. .				+		Тополь.
137	<i>Melasma aenea</i> L.				+	+	Ольха.
138	<i>M. populi</i> L. — Тополевый листоед		+	+	+++	++	Тополь.
139	<i>M. tremulae</i> F.				+		Тополь.
140	<i>Phyllodecta vitellinae</i> L. .	+	+	+	+	+	Тополь.
141	<i>Lochmaea crataegi</i> Först. .		++				Яблоня, боярыш- ник.
142	<i>L. capreae</i> L.				+		Ива, тополь.
143	<i>Galerucella lineola</i> F. . .		+		+		Ива, тополь.
144	<i>Phyllotreta vittata</i> F. . . .		+				Черемуха, акация.
145	<i>Ph. nemorum</i> L.		+		+		Черемуха, клен, акация.
146	<i>Entomoscellis orientalis</i> Wse.				+		Тополь.

Таблица 1 (продолжение)

№ п. п.	Вид вредного насекомого	Уличные посадки	Сады и парки	Скверы	Питомники	Ботанический сад	Наименование кормового растения
1	2	3	4	5	6	7	8
	Сем. <i>Attelabidae</i> — Трубковерты						
147	<i>Pselaphorhynchites nanus</i> Payk.		+				Ива, береза.
148	<i>Byctiscus populi</i> L.		+		+	+	Тополь, осина.
149	<i>B. rugosus</i> Gebl.		+		+	+	Тополь, яблоня.
150	<i>B. betulae</i> L.		+		+	+	Тополь.
151	<i>Haplorhynchites laevis</i> Fst.					+	Береза.
152	<i>Apoderus coryli</i> L.		+				Ива, береза.
	Сем. <i>Curculionidae</i> — Долгоносики						
153	<i>Apion flavipes</i> Payk.		+				Тополь.
154	<i>Phyllobius calcaratus</i> F.		+				Черемуха.
155	<i>Ph. virideaeris</i> Laich.		+			+	Черемуха, яблоня, тополь.
156	<i>Ph. tournieri</i> Smirn.		+				Яблоня, клен.
157	<i>Anthonomus pedicularius</i> L.		+			+	Черемуха.
158	<i>A. pomorum</i> L.*					+	Яблоня.
159	<i>Cryptorrhynchus lapathi</i> L.				+++		Тополь.
160	<i>Rhynchaenus populi</i> F.	+	++		+		Тополь.
161	<i>Sitona lineolus brevicollis</i> Gyll.				+	++	Акация, тополь.
	Сем. <i>Ipidae</i> — Короеды						
162	<i>Scolytus ratzeburgi</i> Jans.		+				Береза.
	Отряд HEMIPTERA — Настоящие полужесткокрылые						
	Сем. <i>Miridae</i> — Слепняки						
163	<i>Phytocoris longipennis</i> Flor		+				Тополь.
164	<i>Ph. dimidiatus</i> Kirschb.		+				Акация.
165	<i>Lygus (Apolygus) pratensis</i> L.			+			Акация.
166	<i>Deraeocoris brachialis</i> Stål		+				Тополь, черемуха, акация.
167	<i>Stenodema (Brachystira) trispinosum</i> Reut.				+		Тополь.
168	<i>Orthotylus bilineatus</i> Fall.		+				Черемуха.
	Сем. <i>Pentatomidae</i>						
169	<i>Carpocoris fuscispinus</i> Boh.		+		++	+	Тополь, черемуха, акация.
170	<i>Acanthosoma axillare</i> Jak.	+	++	+	+	+	Тополь, акация.
171	<i>A. angulatum</i> Jak.		+				Черемуха.
172	<i>Elasmotethus interstinctus</i> L.	+			+		Тополь, акация, ива.
173	<i>Elasmucha betulae</i> Deg.		+				Тополь.
174	<i>Dolycoris baccarum</i> L.				++	++	Тополь, акация, яблоня.
175	<i>Eurydema gebleri</i> Kol.		+				Акация.
176	<i>E. oleracea</i> L.				++	+	Акация, жимолость, черемуха.
177	<i>Picromerus bidens</i> L.	+					Тополь.

Таблица 1 (продолжение)

№ п. п.	Вид вредного насекомого	Уличные посадки	Сады и парки	Скверы	Питомник	Ботанический сад	Наименование кормового растения
1	2	3	4	5	6	7	8
	Сем. Coreidae						
178	<i>Coreus marginatus</i> L.		+				Тополь.
179	<i>Neottiglossa leporina</i> H.-S.				+		Акация.
	От яд НОМОПТЕРА — Хоботные						
	Подотряд CICADOIDEA — Цикадовые						
	Сем. Membracidae						
180	<i>Centrotus cornutus</i> L.		++		++	++	Акация.
181	<i>Gargara genistae</i> F.		+		+	+	Акация.
	Сем. Cercopidae						
182	<i>Aphrophora alni</i> Fall.		+		+		Тополь.
183	<i>A. salicina</i> Goeze				+		Тополь.
	Сем. Cicadellidae						
184	<i>Oncopsis</i> sp.		+				Тополь.
	Сем. Bythoscopidae						
185	<i>Idiocerus populi</i> L.	++	++	++		+	Тополь.
186	<i>Macropsis</i> sp.		+				Акация.
	Подотряд PSYLLOIDEA — Листолюбки, или медяницы						
	Сем. Psyllidae						
187	<i>Psylla mali</i> Först.		+++	+		+	Яблоня.
188	<i>Psylla</i> sp.*		+				Яблоня, боярышник.
189	<i>P. pruni</i> Scop.		++			++	Черемуха.
	Подотряд APHIDOIDEA — Тли						
	Сем. Aphididae						
190	<i>Acyrtosiphon caraganae</i> Chol. — Большая акациевая тля	+++	+++	+++	+	+++	Акация.
191	<i>Hayhurstia tataricae</i> Aizenb. — Верхушечная жимолостная тля		+++	+++		+++	Жимолость татарская.
192	<i>Aphis medicaginis</i> Koch.		++	++		++	Акация.
193	<i>A. pomi</i> Deg.	+	+++		++	++	Яблоня, боярышник.
194	<i>Aphis</i> sp.			++			Кизильник.
195	<i>A. corniella</i> H.R.L.		+++				Дерн сибирский.
196	<i>A. sambuci</i> L.		++				Бузина.
197	<i>Prunomyzus padellus</i> H.R.L.		+				Черемуха.
198	<i>Rhopalosiphum insertum</i> Walk.		+++			+++	Яблоня.

Таблица 1 (продолжение)

№ п. п.	Вид вредного насекомого	Уличные посадки	Сады и парки	Скверы	Питомник	Ботанический сад	Наименование кормового растения
1	2	3	4	5	6	7	8
199	<i>R. padi</i> L. — Обыкновенная черемуховая тля . .		+++	+++	++		Черемуха.
200	<i>Yezabura devecta</i> Walk. — Красногалловая яблоневая тля	+++	+++	+++	+++	+++	Яблоня.
201	<i>Clavigerus</i> sp.	++	++	+	++	+	Тополь.
202	<i>Chaitophorus leucomelas</i> Koch.	+++	++	+++	+	+	Тополь.
203	<i>Ch. niger</i> Mordv.		++		+		Ива.
204	<i>Ch. saliceti</i> Schr.		+		+		Ива.
205	<i>Ch. tremulae</i> Koch.	++					Осина.
206	<i>Callipterinella betularia</i> Kalt.	++	+++				Береза.
207	<i>C. tuberculata</i> Heyd. . . .	+	++	+			Береза.
208	<i>Tinocallis saltans</i> Nev. . . .		+				Ильм.
209	<i>Therioaphis</i> sp.	+++	+	+++			Акация.
210	<i>Euceraphis nigratarsis</i> Heyd.		+				Береза.
211	<i>Anoecia corni</i> F.		++				Дерн.
212	<i>Eriosoma patchae</i> Börn. . . .		++				Ильм.
213	<i>Schizoneura ulmi</i> L.		++				Ильм.
214	<i>Pemphigus filaginis</i> B.d.F.	+	+			++	Тополь.
215	<i>P. populi</i> Courn.	+	+				Тополь.
216	<i>P. semenovi</i> Mordv.		+				Тополь.
217	<i>P. piriformis</i> Licht.		+		+	+	Тополь.
218	<i>P. lactucarius</i> Pass.				++	++	Тополь.
219	<i>Thecabius affinis</i> Kalt. . . .		+				Тополь.
220	<i>Phloeomyzus passerinii</i> Sign.	++					Тополь.
Подотряд ALEURODOIDEA — Алейродиды, или белокрылки							
Сем. Aleurodidae							
221	<i>Aleurodes</i> sp.		+	+			Акация, жимолость, боярышник.
Подотряд COCCOIDEA — Червецы и щитовки							
Сем. Coccidae — Подушечницы и ложнощитовки							
222	<i>Pulvinaria betulae</i> L.	++		+			Тополь.
223	<i>Parthenolecanium corni</i> Bouché.				+		Клен.
Сем. Diaspididae — Щитовки							
224	<i>Chionaspis salicis</i> L.	++	++	+			Тополь.
225	<i>Diaspidiotus ostreaeformis</i> Curt.	+					Тополь.

Примечание. Численность насекомых данного вида обозначается знаками: много — три плюса (+++), мало — два плюса (++) , единично — один плюс (+). Виды, найденные на дикой сибирской яблоне Е. В. Поляковой, отмечены звездочкой.

деница в 1955 г. в массе встречалась на тополе, березе, акации, липе, орехе манчжурском, яблоне. Сливовая пяденица зарегистрирована нами на черемухе, боярышнике, жимолости, тополе. Гусеницы желтогузки, являющиеся в очень большой степени многоядными, объедают даже листья клена ясенелистного, который в условиях Иркутска почти не повреждается насекомыми. Однако указанные виды многоядных насекомых больше всего повреждают свои основные кормовые растения, а на остальных встречаются относительно редко.

К узко специализированным вредителям из чешуекрылых относятся черемуховая моль, темноточечная жимолостная моль, осиновая минирующая моль, тополевая листовертка.

Чешуекрылые представлены в основном видами, широко распространенными в Советском Союзе. Исключением являются лишь немногие виды. Так, по сообщению И. В. Кожанчикова, выемчатокрылая лесная моль (*Teleia saltuum* Z.) была найдена лишь в Альпах на хвойных породах, а темноточечная жимолостная моль — в Средней Европе. Интересно отметить, что европейские виды насекомых в условиях Восточной Сибири часто обнаруживают свои морфологические особенности. Сравнение наших коллекций с коллекциями, собранными в европейской части СССР, показало, что сибирские экземпляры бабочек тополевой листовертки отличаются от европейских более крупными размерами и темной окраской; у жимолостной серпокрылой моли (*Cerostoma xylostella* L.) отличия в окраске настолько резки, что И. В. Кожанчиков выделил ее как новую форму.

Из двукрылых нами обнаружены минирующие мушки, принадлежащие к двум разным видам. *Phytagromyza caraganae* E. Rohd.-Holm. установлен Е. Б. Роддендорф как новый вид по сборам С. Н. Мухачева (1953) в районе Караганды. Личинки этой мухи минируют листья акации желтой. Личинки другой найденной нами мушки, которая по мнению А. А. Штакельберга является новым видом, минируют листья осины.

Вредители из отряда перепончатокрылых представлены главным образом пилильщиками. Заметный вред саженцам тополя причиняет большой березовый минирующий пилильщик (*Scolioneura betuleti* Kl?.); жимолостный изменчивый пилильщик в сильной степени объедает листья жимолости.

Среди жесткокрылых имеются листогрызущие и стволовые вредители. Листогрызущие как вредители имеют второстепенное значение, исключая тополевого листоеда, который, размножаясь в массе, наносит значительный вред тополю. Представители этой группы жесткокрылых в большинстве являются полифагами. К ним относятся ясеневая ипанка, садовый хрущик, обыкновенная бронзовка, выемчатая и светлоногая блошки, плодовый трубноверт, многоядный трубноверт и др. Стволовыми вредителями являются малый осиновый скрипун и ольховый скрытохоботник. Оба эти вида жуков наносят большой вред саженцам тополя в питомнике.

Из полужесткокрылых наиболее массовыми и многоядными являются следующие виды: *Deraeocoris brachialis* Stål., *Carpocoris fuscispinus* Boh., *Dolycoris baccarum* L., *Eurydema oleracea* L. Виды рода *Eurydema* известны как серьезные вредители крестоцветных; А. Н. Кириченко (1951) указывает случаи перехода некоторых видов *Eurydema* на интродуцированные растения. Так, рапсовый клоп в европейской части СССР отмечен им на виноградной лозе. Мы обнаружили скопление этого вредителя на желтой акации в питомнике и ботаническом саду. *Lygus pratensis* L., *Carpocoris fuscispinus* Boh. и *E. oleracea* L. встречаются у нас на древесно-кустарниковой растительности; в европейской части СССР они являются вредителями сахарной свеклы и люпина.

Цикадовые в фауне зеленых насаждений представлены 7 видами. Из них *Idiocerus populi* L. встречается в больших популяциях на молодых побегах старых тополей, причиняя им заметный вред. *Centrotus cornutus* L. и *Gargara genistae* F. в условиях Иркутска обитают в садах и питомнике на акации. Заметного вреда ни тот, ни другой вид не приносят. Листоблошки в насаждениях Иркутска встречаются редко. Однако в отдельные годы в парковых и садовых насаждениях могут достигать большой численности на дикой сибирской яблоне.

Видное место среди вредных насекомых в городе, ботаническом саду и лесопитомнике занимают тли. Галловые тли: *Pemphigus filaginis* B. d.F., *P. populi* Souch., *P. semenovi* Mordv. не наносят заметного вреда, тогда как листовые тли: *Rhopalosiphum padi* L., *Acyrtosiphon caraganae* Chol., *Hayhurstia tataricae* Aizenb., *Yezabura devecta* Walk., размножаясь в массе, могут наносить существенный вред насаждениям города. По количеству видов листовые тли преобладают над галловыми. В собранных нами коллекциях ряд видов тлей, по мнению Г. Х. Шапошникова, Е. Е. Айзенберга и В. А. Мамонтовой, являются новыми. К ним относятся *Aphis* sp. с кизильника, *Therioaphis* sp. с акации, *Clavigerus* sp. и *Chaitophorus* sp. с тополя душистого. Е. Е. Айзенберг считает, что нахождение в Восточной Сибири вида *Tinocallis saltans* Nev. позволяет предполагать о родстве этого вида с японскими видами; *Therioaphis* sp. также представляет интерес.

Собранные нами тли являются в основном специфическими вредителями, прочно связанными со своими кормовыми растениями. Все они, за исключением *Acyrtosiphon caraganae* Chol., *Aphis pomi* Deg., *Yezabura devecta* Walk., до настоящего времени не были найдены в Восточной Сибири; большинство из них известны из Западной Европы, европейской части СССР, Западного Казахстана, Крыма и Кавказа. *Thecabius affinis* Kalt. был известен для Сибири, но считался распространенным на восток лишь до Красноярска.

До наших работ алейродиды, или белокрылки, в Восточной Сибири не были известны вообще. В 1955 г. во второй декаде августа на нижней поверхности листьев акации, жимолости, боярышника было обнаружено много личинок белокрылок (*Aleurodes* sp.), которые, как это было установлено нами, зимуют в опавших листьях подстилки. Имаго белокрылок наблюдались в июне 1956 г.

Из червецов и щитовок в насаждениях города наиболее распространенными являются *Pulvinaria betulae* L. и *Chionaspis salicis* L., которые в некоторых районах города встречаются в массе. В Иркутске оба вида щитовок заселяют тополя, произрастающие на улицах; они встречаются редко в садах и совсем отсутствуют на саженцах тополя в питомнике; *Ch. salicis* L. обнаружен на осине в окрестных лесах. Кроме тополя, осины и ольхи эти виды на других деревьях и кустарниках нами не найдены, тогда как в других районах СССР они являются многоядными и повреждают ивы, осину, тополь, ольху, черную смородину, кизильник, клен, липу, чернику и ясень.

ПАЗАРИТЫ И ХИЩНИКИ

Изучение энтомофауны зеленых насаждений позволило нам выявить 28 видов перепончатокрылых и 2 вида двукрылых, паразитирующих главным образом в личинках и куколках вредителей. В фазе имаго поражаются только тли. Сведения о паразитах приводятся в табл. 2.

Наибольшее количество паразитов обнаружено у таких массовых вредителей, как *Paranthrene tabaniformis* L., *Lithocolletis tremulae* Z., *Hyponomeuta evonymella* L., *Semasia minutana* Hb., *Aporia crataegi* L., *Acyrtosiphon caraganae* Chol., *Chaitophorus leucomelas* Koch, *Hayhurstia tataricae* Aizenb. Все виды паразитов являются специализированными

Т а б л и ц а 2

Паразиты вредных насекомых зеленых насаждений г. Иркутска

№ п.п.	Паразиты	Локализация паразита			Хозяева
		ли- чин- ки	ку- кол- ки	има- го	
1	2	3	4	5	6
	Перепончатокрылые				
	Сем. Ichneumonidae				
1	<i>Sagarites latrator</i> Grav.	+			<i>Cacoecia rosana</i> L.
2	<i>Epiurus</i> sp.	+			<i>Lithocolletis tremulae</i> Z.
3	<i>Angitia armillata</i> Grav.	+	+		<i>Hyponomeuta evonymella</i> L.
4	<i>Mesochorus</i> sp.	+			» » »
	Тот же вид		+		<i>Euproctis similis</i> Fssl.
5	<i>Pimpla turionellae</i> L.	+			<i>Hyponomeuta evonymella</i> L.
6	<i>Paniscus ocellaris</i> Thoms.	+			<i>Cerura bifida</i> Hb.
7	<i>Anilasta</i> sp.	+			<i>Orgyia gonostigma</i> L.
8	<i>Apecitis compunctor</i> L.	+			» » »
9	<i>Automalus alboguttatus</i> Grav.		+		» » »
	Сем. Braconidae				
10	<i>Apanteles laevigatus</i> (Ratz.) ?	+			<i>Paranthrene tabaniformis</i> Rtt.
11	<i>A. gastropachae</i> (Bouché)	+			<i>Aporia crataegi</i> L.
12	<i>A. glomeratus</i> L.	+			Вид хозяина не установлен.
13	<i>A. rectinervis</i> Tel.		+		<i>Euproctis similis</i> Fssl.
14	<i>Apanteles</i> sp.	+			<i>Lithocolletis tremulae</i> Z.
15	<i>Apanteles</i> sp. n.	+			Вид хозяина не установлен.
16	<i>Meteorus versicolor</i> Wesm.	+			<i>Semasia minutana</i> Hb.
17	<i>Meteorus</i> sp.	+			<i>Pygaera anachoreta</i> F.
18	<i>Rhogas testaceus</i> Spin.	+			<i>Orgyia gonostigma</i> L.
19	<i>Rhogas</i> sp. n.	+			<i>Aporia crataegi</i> L.
	Сем. Chalcididae				
20	<i>Paralitomastix varicornis</i> (Nees)	+			<i>Semasia minutana</i> Hb.
21	<i>Habrocytus</i> sp.	+			<i>Hyponomeuta evonymella</i> L.
22	<i>H. (microgasteris</i> Kurd?)	+			» » »
23	<i>Schizonotus sieboldi</i> (Ratz.)		+		<i>Melasoma populi</i> L.
24	<i>Aphidius</i> sp.			+	<i>Clavigerus</i> sp.
	Тот же вид			+	<i>Acyrtosiphon caraganae</i> Chol.
25	<i>Asaphes vulgaris</i> Wlk.			+	» » »
26	<i>Lygocerus</i> sp. (<i>Proctotrupidae</i>)			+	» » »
27	<i>Diaeretus</i> sp.			+	<i>Chaitophorus leucomelas</i> Koch.
28	<i>Ephedrus</i> sp.			+	<i>Hayhurstia tataricae</i> Aizenb.
	Двукрылые				
29	<i>Bessa selecta</i> Mg.	+			<i>Hyponomeuta evonymella</i> L.
30	<i>Plagia elata</i> Mg.	+			<i>Euproctis similis</i> Fssl.

для каждого вредителя. Как видно из табл. 2, названия 12 видов перепончатокрылых пока еще не выяснены, однако 2 вида, по мнению В. И. Тобиаса, являются новыми. До наших исследований хозяева паразита *Plagia elata* Mg. в СССР не были известны.

Хищников, питающихся за счет вредителей зеленых насаждений, нами обнаружено 26 видов: двукрылых 6, жесткокрылых 17, полужесткокрылых 3 вида. Двукрылые представлены журчалками сем. *Syrphidae*, питающимися исключительно за счет тлей. Личинки *Syrphus lapponicus* Zett. и *S. lunulatus* Mg. пожирают тлей на черемухе, *S. ribesii* L. — на смородине, *S. vitripennis* Mg. — на березе, *S. melanostoma* Zett. и *S. nitens* Zett. — на тополе.

Хищниками тлей являются также 17 видов жуков из сем. коровок — *Coccinellidae*. Тлей *Chaitophorus leucomelas* Koch. поедают взрослые жуки и личинки *Calvia 12-maculata* L., *Anatis ocellata* L., *Synharmonia bissexnotata* Gls., *S. conglobata* L., *Coccinella mannerheimi* Muls., *C. septempunctata* L., *C. trifasciata* L., *Propylaea 14-punctata* L., *Adonia amoena* Fald., *Chilocoris renipustulatus* Scr., *Hippodamia 13-punctata* L., *Anisosticta 19-punctata* L.

Большую акациевую тлю (*Acyrtosiphon caraganae* Chol.) поедают: *Calvia 10-guttata* L., *Propylaea 14-punctata* L., *Coccinella trifasciata* L., *C. 11-punctata* L., *Adonia variegata* Goeze, *Adalia bipunctata* L.; обыкновенную черемуховую тлю (*Rhopalosiphon padi* L.) поедают коровки: *Propylaea 14-punctata* L. и *Anatis ocellata* L. На бузине тлей поедают *Coccinella septempunctata* L. и *Propylaea 14-punctata* L.

Среди хищных полужесткокрылых тлями питаются клопы *Eusarcoris* (= *Rhacognathus*) *punctatus* L., *Nabis fesus* L. и *Anthocoris sibiricus* Reut.

Наблюдения и проведенный учет показали, что энтомофаги несмотря на их видовое разнообразие в условиях города не имеют большого значения в снижении численности вредителей.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ВРЕДНЫХ НАСЕКОМЫХ В ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЯХ ИРКУТСКА

В зависимости от вида посадок, их состава и удаленности от естественных биотопов вредные насекомые в зеленых насаждениях города распространены неравномерно: в садах и парках общественного пользования зарегистрировано 154 вида, в питомнике 83, в ботаническом саду 80, в уличных насаждениях 39, в скверах 32 вида.

Энтомофауна городских парков и садов выделяется обилием видов. Кроме обычных вредителей городских насаждений: *Lithocolletis tremulae* Z., *Chaitophorus leucomelas* Koch., *Acyrtosiphon caraganae* Chol., здесь встречаются лесные клопы, огородные вредители — *Phyllotreta vittata* F. и *Ph. nemorum* L., а также много видов типичных обитателей плодово-ягодных деревьев. Около 50% видов вредных насекомых садов и парков приходится на обитателей черемухи и дикой сибирской яблони. Такой довольно пестрый состав энтомофауны соответствует разнообразию произрастающих в садах и парках кормовых растений, в том числе и травянистых. Наличие взрыхляемых участков с подстилкой способствует развитию некоторого количества почвообитающих насекомых. Некоторые виды вредителей проникают в сады и парки из близлежащих индивидуальных плодово-ягодных садов и огородов.

Энтомофауна ботанического сада и городского питомника приближается по своему составу к таковой ближайших лесных биоценозов. Здесь мы встречаем *Synanthedon culiciformis* L., *S. sphecoformis* Gray, *Aegeria apiformis* Cl., *Limenitis populi* L., *Vanessa polychloros* L., *V. antiopa* L., *Amorpha populi* L., *Cerura bifida* Hb. и др. В условиях города эти насекомые уже не встречаются или очень редки.

Относительная бедность энтомофауны уличных посадок, на наш взгляд, объясняется прежде всего ограниченным составом видов деревьев и кустарников, а с другой стороны, специфическими условиями жизни. На некоторых насекомых в условиях города, по-видимому, отрицательно действуют шум, дым, пыль, освещение и слишком плотный грунт, являющийся препятствием для зарывающихся на зимовку личинок. По этой причине нахождение жуков и пилильщиков в уличных насаждениях является редкостью; совершенно отсутствуют также многие насекомые, личинки которых постоянно обитают в почве. Почвообитающие насекомые в условиях города ограничены также и в питании как растительной, так и животной пищей. Так, например, *Lytta vesicatoria* L., *Cetonia aurata* L., *Phyllopertha horticola* L., щелкуны, некоторые прямокрылые, весьма обычные в питомнике и ботаническом саду, внутри города отсутствуют.

На состав энтомофауны скверов оказывает влияние близость их к другим типам посадок — садам, паркам, уличным посадкам, а также ассортимент озеленительных пород. В скверах, расположенных по соседству с уличными посадками, мы встречаем таких вредителей, как *Lithocolletis tremulae* Z., *Paranthrene tabaniformis* Rtt., *Chaitophorus leucomelas* Koch, *Pulvinaria betulae* L., распространенных в основном в уличных насаждениях. В скверах, расположенных близко к садам и паркам, встречаем *Cacoecia rosana* L., *Pandemis ribeana* Hb., *Biston betularia* L., *Acronicta strigosa* Schiff., *Psylla mali* Forst.

Ежегодно во всех видах посадок в разных количествах встречаются на своих кормовых растениях: *Lithocolletis tremulae* Z., *Biston betularia* L., *Phytagromyza caraganae* E. Rohd.-Holm., *Saperda populnea* L., *Phylloocta vitellinae* L., *Acanthosoma axillare* Jak., *Acyrtosiphon caraganae* Chol., *Yezabura devecta* Walk., *Chaitophorus leucomelas* Koch, *Rhopalosiphon padi* L.

Среди различных деревьев и кустарников, произрастающих в Иркутске, наибольшее количество видов вредных насекомых имеют тополь душистый, яблоня сибирская и черемуха. Меньшее количество видов обитает на акации, иве, березе, жимолости, боярышнике; такие виды, как клен, ильм, кизильник, бузина, таволга, сирень, рябина, чепыжник, ясень, липа, барбарис, имеют очень бедный состав энтомофауны. Эти почти не повреждаемые насекомыми виды деревьев и кустарников встречаются в городских насаждениях единично или же внедряются недавно, как например клен и липа, являясь видами иноземного происхождения.

Главные виды, образующие зеленые насаждения на улицах города, больше всего повреждаются специфическими вредителями. Для тополя душистого таковыми являются: *Lithocolletis tremulae* Z., *Semasia minutana* Hb., *Paranthrene tabaniformis* L., *Chaitophorus leucomelas* Koch, *Idiocerus populi* L., *Melasoma populi* L., *Cryptorrhynchus lapathi* L., *Saperda populnea* L.

Эти насекомые ежегодно размножаются в массовых количествах. Другие указанные в табл. 1 виды насекомых малочисленны и появляются спорадически. Всего на тополе душистом в Иркутске насчитывается 98 видов вредных насекомых.

Для дикой сибирской яблони, произрастающей в Предбайкалье, известно 87 видов вредных насекомых (Полякова, 1955). В городе нами найдено на яблоне 42 вида, среди которых сильно повреждают яблоню боярышница, красногалловая тля и яблоневая листооблошка; остальные вредители серьезного практического значения не имеют.

Черемухе вредит 36 видов, в том числе сильно — боярышница, черемуховая моль, обыкновенная черемуховая тля.

Акация ежегодно и в сильной степени повреждается большой акациевой тлей, а также личинкой мушки акациевого минера.

Жимолость татарская в сильной степени повреждается специфическими вредителями: верхушечной жимолостной тлей, темноточечной жимолостной молью и жимолостной серпокрылой молью. Всего жимолости вредит 21 вид насекомых.

ВЫВОДЫ

1. В составе фауны зеленых насаждений г. Иркутска насчитывается 281 вид насекомых, в том числе вредителей 225, энтомофагов 56 видов. В пределах отрядов вредные насекомые представлены следующим образом: чешуекрылые 94 вида, перепончатокрылые 19 видов, двукрылые 2 вида, жесткокрылые 47 видов, хоботные 46 видов, настоящие полужесткокрылые 17 видов.

Таким образом, среди вредных насекомых по числу видов преобладают чешуекрылые (42%), хоботные (20%) и жесткокрылые (20%); хищников обнаружено 26 видов, паразитов выведено 30 видов.

2. Большинство видов вредителей широко распространены по Советскому Союзу, встречаются в городах нечерноземной полосы, Северного и Южного Кавказа, Средней Азии и Западной Сибири.

3. Состав энтомофауны зеленых насаждений в городе неоднороден: насаждения смешанного типа — сады и парки имеют более богатую энтомофауну, чем уличные посадки.

4. Наибольшее количество вредных насекомых имеет тополь душистый, дикая сибирская яблоня и черемуха. Интродуцированные и редкие в насаждениях города виды деревьев и кустарников имеют очень бедную по числу видов энтомофауну.

ЛИТЕРАТУРА

- Вредители леса. Справочник. 1955. Изд. Академии наук СССР, М.—Л., 1: XV + 422, 2: 423—1098.
- Кирichenko A. N. 1951. Настоящие полужесткокрылые европейской части СССР. Изд. Академии наук, М.—Л.: 1—424.
- Му х а ч е в С. Н. 1952. Вредные насекомые искусственных насаждений Караганды и ее окрестностей (Автореф. диссерт. на соиск. учен. степ. канд. биол. наук). Алма-Ата: 1—16.
- П о л я к о в а Е. В. 1955. Насекомые-вредители дикой сибирской яблонной в Предбайкалье. (Автореф. диссерт. на соиск. учен. степ. канд. биол. наук). Владивосток.

Кафедра зоологии беспозвоночных
Государственного университета им. А. А. Жданова,
Иркутск.

С. И. Медведев и Г. Н. Левчинская

ЖУКИ-НАРЫВНИКИ (COLEOPTERA, MELOIDAE) ТИПЧАКОВО-КОВЫЛЬНОЙ И ПОЛЫННО-ТИПЧАКОВО-КОВЫЛЬНОЙ СТЕПИ ЛЕВОБЕРЕЖНОЙ УКРАИНЫ

[S. I. MEDVEDEV AND G. N. LEVTSCHINSKAJA. BLISTER-BEETLES
(COLEOPTERA, MELOIDAE) OF THE DIFFERENT TYPES OF STEPPES OF THE LEFT
BANK UKRAINE]

Типчаково-ковыльная и полынно-типчаково-ковыльная степи, расположенные на крайнем юге Украины, являются наиболее засушливыми подзонами степной зоны. Северная граница исследуемого участка проходит по Днепро-Бугскому лиману, р. Днепру до бывших Конских плавней, р. Конке и далее на юго-восток до Азовского моря северо-восточнее Бердянска; южная граница проходит по побережью Черного моря (включая приморские косы и острова), Перекопскому перешейку, Сивашу и по побережью Азовского моря. Северная часть района занята менее засушливым «северным вариантом» типчаково-ковыльной степи (на юг примерно до линии Каховка—Мелитополь, берег Азовского моря северо-восточнее Ногайска), представляющим в фаунистическом отношении переход к разнотравно-типчаково-ковыльным степям; южнее простирается более сухой «южный вариант» типчаково-ковыльной степи, где наиболее типично выражены условия подзоны; узкая полоса вдоль побережья Черного моря, Сиваша и Азовского моря (на восток до р. Молочной) занята подзоной полынно-типчаково-ковыльной степи, где представлены уже некоторые полупустынные элементы фауны.

Ниже мы перечисляем те пункты, где производились сборы насекомых, и указываем их условные обозначения, которыми будем пользоваться в последующем изложении.

1. Подзона типчаково-ковыльной степи. 1) Северный вариант: а) степь на обыкновенном и южном черноземе — Каиры Западные (КЗ), Заводка (З), Большая Лепетиха (БЛ), Первомаевка (Пр), Каменка Днепро-вская (КД), Старо-Бердянская лесная дача (СБ); б) песчаная терраса Днепра (Каменские пески) — Водяное (В), Ново-Украинка (НУ). 2) Южный вариант: а) степь на южном черноземе и темно-каштановых почвах — Веселое (Вес), Юричино (Ю), Донузлы (Дн), Гро-мовка (Гр), Дорнбург (Д), Аскания-Нова (АН), Черная Долина (ЧД); б) супесчаная терраса Днепра — Черненька (Чр); в) песчаная терраса Днепра (Нижне-Днепровские или Алешковские пески) — Иваново-Рыбальская лесная дача (ИР), Новая Збурьевка (НЗ), Голая Пристань (ГП), Буркутские Плавни (БП), Костогрызовка (Кост), Цю-рупинск (Ц), Большая Маячка (БМ), Корсунь (К), Британы (Б), Основа (О); г) пойма Днепра — Корсунь (К), Основа (О). II. Подзона полынно-типчаково-ковыльной степи: а) черноморский участок — Ягорлыцкий полуостров (Я), Ивановка (И), Перекопский вал (П); б) сивашский участок — о. Чурюк (Ч); в) причерно-морские песчаные и ракушечниковые косы — Соленоозерная лесная дача на Кинбурнской косе (СД), о. Тендер (Т), о. Джарылгач (Дж).

Представители семейства *Meloidae* указываются для данного района в работах В. Г. Плигинского (1916) и С. И. Медведева (1930, 1953), где приведено 15 видов, а именно *Lydus chalybaeus* Tausch., *L. collaris* F., *Cerocoma muehlfeldi* Gyll., *Mylabris sericea* Pall., *M. geminata* F., *M. variabilis* Pall., *M. quadripunctata* L., *M. fabricii* Sum. (= *decempunctata* F.), *M. polymorpha* Pall., *Epicauta erythrocephala* Pall., *Lytta vesicatoria* L., *Meloë variegatus* Don., *M. cicatricosus* Leach, *Euzonitis quadripunctata* F.,

Zonitis praeusta F. (*flava* F.). В результате последующих работ С. И. Медведова в 1924—1933 гг. и работ авторов в 1950—1953 гг. этот список пополнился, так же как сильно пополнились данные по экологии и распространению отдельных видов. В настоящее время в исследуемом районе уже известно 23 вида *Meloidae*, список которых приводится ниже.

1. *Lydus syriacus* L. В КД, Пр, КЗ, Ю, АН (степь и парки), ЧД, Чр, Б, К. Нередко на цветущих растениях, особенно крестоцветных (*Sisymbrium altissimum*, *S. loeselae*, *Erysimum repandum* и др.), грызет цветы и молодые листья. Наиболее обычен на супесчаных почвах. 17 V—22 VI.

2. *L. chalybaeus* Tausch. АН (степь и парки), Ю, Д, В, ЧД, Чр, К (межтеррасный склон, 1 экз.). На песках и в речных поймах не найден. Часто, на цветах *Roripa brachycarpa*, *Sisymbrium altissimum*, *S. polymorphum*, *Eruca sativa*, *Sinapis alba*, *Dianthus capitata*, *Hypericum perforatum*, *Potentilla obscura*, *Trifolium ambiguum*, *Ferula orientalis*, *Malabaila graveolens*, *Galium pedemontanum*, *Anthemis ruthenica*, *Achillea micranthoides*, *Matricaria inodora*, *Pyrethrum millefoliatum*, *Carduus uncinatus*, *Centaurea ruthenica*, *Verbascum phoeniceum*, *Veronica spicata*, *Salvia aethiopis*, *S. nemorosa*, *Phlomis tuberosa*, *Butomus umbellatus*. 18 V—10 VII.

3. *L. collaris* F. Редко, на песках и супесях надлуговой террасы Днепра. Кост (23 VI 1930, 1 экз. в поле на ржи), НЗ (1 экз.). «Днепровский уезд» (Плигинский, 1916).

4. *Cerocoma schreberi* L. КЗ, З, БЛ (склоны и балки), В, НУ (пески), СБ, АН (степь, парки), К (пески, пойма), Дж (песчаная степь). Часто на цветах *Euphorbia seguieriana*, *Eryngium campestre*. Е. planum, *Falcaria sioides*, *Ptarmica cartilaginea*, *Achillea gerberi*, *A. nobilis*, *Matricaria inodora*, *Verbascum thapsiforme*. 31 V—13 IX.

5. *C. muehlfeldi* Gyll. СБ, Дн, АН (степь, парки), Ц, БП, К (пески, пойма, изредка). Часто, на цветах *Anthemis ruthenica*, *Ptarmica cartilaginea*, *Achillea micranthoides*, *A. gerberi*, *A. setacea*, *Matricaria inodora*, *Pyrethrum millefoliatum*. 1 VI—21 VII.

6. *C. schaefferi* L. АН (степь, парки, нередко), К (пески, пойма, изредка), Пр (поле), СБ. Нередко на цветах *Anthemis ruthenica*, *Ptarmica cartilaginea*, *Achillea micranthoides*, *A. gerberi*, *A. setacea*, *Matricaria inodora*. 27 V—21 VII.

7. *Mylabris sericea* Pall. АН, заповедная степь, на цветах *Carduus uncinatus*. 30 V 1925, 1 экз. Очень редок.

8. *M. geminata* F. АН. Нередко в степи и на орошаемом участке «Внешние пруды», на цветах *Falcaria sioides*, *Senecio jacobaea*, *Matricaria inodora* и др. 1 VII—15 VIII.

9. *M. variabilis* Pall. СБ, З, КЗ (поля, выпасы), АН (степь, парки), К (пески, межтеррасный склон, пойма). Довольно часто, на цветах *Falcaria sioides*, *Inula britannica*, *Anthemis ruthenica*, *Ptarmica cartilaginea*, *Matricaria inodora*, *Senecio jacobaea*, *Jurinea multiflora*, *Verbascum thapsiforme*, *Phlomis tuberosa*. 1 VI—10 VIII.

10. *M. pusilla* Ol. КД (7 VII 1953), В (17 VII 1952). Довольно редко.

11. *M. quadripunctata* L. АН (степь, парки, поля), В, КД (поля), СБ, КЗ, З, Д, ЧД, СД, ИР (пески), К (пески, межтеррасный склон, пойма), И, Я (поля), П, Ч (лесовые обрывы). В полынной степи (на целине) не найден. В массе на цветах *Euphorbia seguieriana*, *Peganum harmala*, *Falcaria sioides*, *Ferula orientalis*, *Malabaila graveolens*, *Inula britannica*, *Achillea micranthoides*, *A. nobilis*, *Matricaria inodora*, *Senecio jacobaea*, *Carduus uncinatus*, *Jurinea multiflora*, *Serratula xeranthemoides*, *Centaurea ruthenica*, *C. scabiosa*, *C. diffusa*, *Cichorium inthybus*, *Tragopogon brevisrostris*, *Chondrilla juncea*, *Verbascum thapsiforme*, *Butomus umbellatus*, *Aneurolepidium ramosum*, *Agropyrum pseudocaesium*. Иногда повреждает колосья ржи, цветы мака и сафлора (*Carthamus tinctorius*). 1 VI—13 IX.

12. *M. crocata* Pall. Я (полынная степь, 8 VII 1926, 1 экз., на *Artemisia salina*). Очень редок.

13. *M. fabricii* Sum. (= *decempunctata* F.). СД, БП, Т, Дж, БЛ, К (пески, межтеррасный склон, пойма). На песчаной почве, в массе на цветах *Eryngium campestre*, Е. planum, *Ptarmica cartilaginea*, *Achillea gerberi*, *Cichorium inthybus*, *Agropyrum elongatum*. 16 VI—6 VIII.

14. *M. polymorpha* Pall. В, КД (поля), СБ, БЛ, КЗ, Д, АН (степь, поля, парки), Чр (поля), СД, БП (пески), О, К (пески, межтеррасный склон, пойма), Я, И, Ч (степь). В массе на цветах *Erysimum repandum*, *Sisymbrium altissimum*, *S. polymorphum*, *Vicia villosa*, *Matricaria inodora*, *Centaurea diffusa*, *Lappula patula*. 1 VI—16 IX.

15. *Epicauta erythrocephala* Pall. В, VI (Плигинский, 1916). Видимо, встречается здесь редко.

16. *Lytta vesicatoria* L. СБ, 1 VI 1950, 1 экз., на ясене европейском. Очень редка и южнее нигде не обнаружена.

17. *Meloë (Proscarabaeus) proscarabaeus* L. АН (степное плато), Ч (полынная степь и лесовые склоны). Редко, весной. 13 IV—26 V. 5 экз.

18. *M. (Lampromeloë) variegatus* Don. АН (степь), Д, Гр (поле). Довольно редко, весной, на земле, иногда на невысоких растениях, листья которых объедает. Наблюдалась на *Valeriana tuberosa*, *Lithospermum arvense*, *Agropyrum pseudocaesium*. 27 III—30 V. Гораздо чаще встречаются личинки этой майки (и следующего вида) — триангулины, которые держатся на цветах, подкарауливая здесь пчел *Andrena*, в гнездах

которых они паразитируют. В АН они наблюдались на *Potentilla argentea*, *Vicia tetrasperma*, *Rumia hispida*, *Anthemis ruthenica*, *Carduus uncinatus*, *Centaurea ruthenica*, *Crepis tectorum*, *Salvia aethiopis*. 27 V—23 VI.

19. *M. (Meloëgonius) cicaticosus* Leach. Д, АН (степь — плато и склоны подов), Ч (попынная степь и лессовые обрывы). Весною, вместе с предыдущей, но гораздо реже. 12 IV—26 V. 13 экз.

20. *Apalus (Stenoria) apicalis* Latr. АН (степное плато и склоны подов, 13 экз.), БМ (пески, 1 экз.), ГП (пески, 1 экз.). Довольно редко, на цветах *Eryngium campestre*. 29 VII—12 VIII.

21. *Stenodera caucasica* Pall. НУ. Пески, на цветах *Syrenia ucrainica*. 23 VI 1951, 1 экз.

22. *Euzonitis quadripunctata* F. (= *bipunctata* Pill. et Mitt.). АН, очень часто на склонах подов и балок, на орошаемом участке «Внешние пруды», редко на степном плато; НУ, пески, 3 экз. На цветах *Ferula orientalis*, *F. caspica*, *Malabaila graveolens*, *Galium pedemontanum*, *Achillea nobilis*, *Onopordon acanthium*, *Carduus uncinatus*, *Centaurea scabiosa*, *Phlomis tuberosa*. 5 VI—16 VII.

23. *Zonitis praeusta* F. (= *flava* F.). К, БП, СД, Дж. Редко, на песках, на цветах *Eryngium campestre*, *E. planum*, *Achillea gerberi*. 20 VI—15 IX.

Как и другие группы насекомых, фауна *Meloidae* исследуемого района обеднена, что выражается в отсутствии здесь ряда видов, распространенных в сопредельных районах с востока, севера и запада (*Mylabris quatuordecimpunctata* Pall., *Meloë violaceus* Marsh., *M. erythrocnemus* Pall., *M. hungarus* Schaum, *M. decorus* Brandt, *M. scabriusculus* Brandt, *Epicauta dubia* F., *Apalus bipunctatus* Germ.) и, кроме того, в Крыму (*Lydus algericus* L., *L. trimaculatus* F., *Mylabris flexuosa* Ol., *Meloe sulcicollis* Latr., *M. tuccius* Rossi, *M. uralensis* Pall., *M. brevicollis* Panz., *M. rugosus* Marsh., *Euzonitis sexmaculata* Ol.) и распространенных в Крыму более южных средиземноморских видов (*Mylabris calida* Pall., *Zonitis immaculata* Ol.) и крымских эндемиков (*Sitaris taurica* Motsch., *Zonitis iphigeniae* Plig.). Причина отсутствия этих видов зависит от современных экологических условий района, который имеет широкие территориальные связи с окружающими пространствами суши, кроме Крыма.

Из зоогеографических элементов в семействе *Meloidae* представлены лишь два, а именно: I. европейские виды с ареалами: 1) Европа и Сибирь до Забайкалья (*Lytta vesicatoria*, *Meloe proscarabaeus*), 2) Европа, Западная Сибирь и Средняя Азия (*Meloe variegatus*) и 3) Европа до Урала (*M. cicaticosus*). II. Средиземноморские виды с ареалами: 4) Средиземноморье, на север до лесостепи, на восток до Средней Азии (*Lydus syriacus*, *Ceracoma mülfeldi*), 5) Средиземноморье, южная Европа, Крым, Кавказ, степная зона до Забайкалья (*Mylabris geminata*), 6) Средиземноморье, южная Европа, степная зона до степей Западной Сибири (*Mylabris variabilis*, *M. pusilla*, *M. fabricii*, *M. quadripunctata*, *M. polymorpha*, *Cerocoma schreberi*, *Euzonitis quadripunctata*), 7) Средиземноморье и степная зона до западного Казахстана (*Zonitis praeusta*), 8) Средиземноморье, крайний юг степной зоны, до Волги (*Apalus apicalis*), 9) Восточное Средиземноморье, степная зона до Казахстана и частью до южной Сибири (*Lydus chalybaeus*, *L. collaris*, *Mylabris sericea*, *M. crocata*, *Epicauta erythrocephala*, *Stenodera caucasica*). Таким образом, среди местных *Meloidae* совершенно отсутствуют космополиты, голаркты, транспалеаркты. Преобладают средиземноморские виды, составляющие 78% фауны. Отсутствие видов с очень широкими ареалами, вероятно, связано с тем, что среди *Meloidae* нет эврибионтных мезофилов и гигрофилов или убиквистов, к которым обычно и относятся виды с очень широкими ареалами. Наиболее широкими ареалами обладают *Lytta vesicatoria* и *Meloë proscarabaeus*, тяготеющие к мезофилам. Следует отметить также отсутствие понтических форм и эндемиков.

Распределение *Meloidae* по подзонам и геоморфологическим зонам исследуемого района приводится в таблице, где приняты следующие условные обозначения: I — очень редко, II — редко, III — изредка, IV — нередко, V — часто, VI — масса. Вопросительным знаком (?) от-

мечены те виды, которые пока не обнаружены в данной местности, но нахождение которых там следует ожидать.

Распространение *Meloidae* в пределах района исследования

Виды насекомых	Типчаково-ковыльная степь									Полынно-типчаково-ковыльная степь	
	северный вариант			южный вариант						лессовая степь	песчано-ракушечниковые носы морского побережья
	лессовая степь	Старобердянское лесничество	песчаная терраса	лессовая степь	парки Аскания-Нова	супесчаная терраса	песчаная терраса	мектербрасный известняковый склон	пойма Днестра		
1. <i>Lydus syriacus</i> L.	V	?	V	IV	IV	V	V	IV	—	—	—
2. <i>L. chalybaeus</i> Tausch.	V	?	—	V	V	V	—	I	—	—	—
3. <i>L. collaris</i> F.	—	—	?	—	—	—	I	—	—	—	—
4. <i>Cerocoma schreberi</i> F.	IV	II	IV	III	IV	?	V	?	V	—	II
5. <i>C. muehlfeldi</i> Gyll.	?	II	?	V	V	?	III	?	III	—	—
6. <i>C. schaefferi</i> L.	II	II	?	IV	IV	?	III	?	III	—	—
7. <i>Mylabris sericea</i> Pall.	—	—	—	I	—	—	—	—	—	—	—
8. <i>M. geminata</i> F.	?	?	—	IV	IV	—	—	—	—	—	—
9. <i>M. variabilis</i> Pall.	IV	IV	?	IV	IV	?	IV	IV	—	—	—
10. <i>M. pusilla</i> Ol.	III	?	III	—	—	—	—	—	—	—	—
11. <i>M. quadripunctata</i> L.	V	V	V	VI	VI	V	V	V	V	IV	V
12. <i>M. crocata</i> Pall.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	I	—
13. <i>M. fabricii</i> Sum.	—	—	?	—	—	—	VI	V	V	—	VI
14. <i>M. polymorpha</i> Pall.	VI	III	?	VI	VI	VI	VI	VI	VI	III	—
15. <i>Epicauta erythrocephala</i> Pall.	I	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16. <i>Lytta vesicatoria</i> L.	—	I	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17. <i>Meloë proscarabaeus</i> L.	?	?	—	II	—	—	—	—	—	II	—
18. <i>M. variegatus</i> Don.	?	?	—	III	—	—	—	—	—	—	—
19. <i>M. cicatricosus</i> Leach	?	?	—	II	—	—	—	—	—	II	—
20. <i>Apalus apicalis</i> Latr.	—	—	—	III	—	?	I	—	—	—	—
21. <i>Stenodera caucasica</i> Pall.	?	?	I	—	—	—	—	—	—	—	—
22. <i>Euzonitis quadrimaculata</i> F.	?	?	III	VI	V	—	—	—	—	—	—
23. <i>Zonitis praeusta</i> F.	—	—	?	—	—	—	II	—	—	—	II
Количество видов	9	7	6	15	10	4	11	6	6	5	4

Как видно, в северном варианте типчаково-ковыльной степи обнаружено 13 видов *Meloidae* и возможно нахождение еще 6 видов, т. е. там должно встречаться 19 видов. В южном варианте известно 18 видов; здесь исчезают некоторые виды, свойственные преимущественно разнотравным степям и встречающиеся еще в северном варианте (*Mylabris pusilla*, *Epicauta erythrocephala*, *Stenodera caucasica*) или широко распространенные мезофилы (*Lytta vesicatoria*) и появляются такие виды, как *Mylabris sericea*, *Apalus apicalis*. В подзоне полынно-типчаково-ковыльной степи фауна *Meloidae* очень бедна, всего 8 видов, из которых 7 видов свойственны и предыдущей подзоне и лишь 1 вид — *Mylabris crocata* — там не обнаружен. В отличие от аналогичных степей восточного Предкавказья пустынный элемент среди *Meloidae* здесь почти не представлен.

Что касается роли эдафического фактора, то в исследуемом районе *Meloidae* вовсе не обнаружены на солончаках и сравнительно слабо представлены на светло-каштановых почвах (в полынно-типчаково-ковыль-

ной степи). Исключительно на песках обнаружены *Lydus collaris*, *Mylabris fabricii* и *Zonitis praeusta*, однако первые два вида в подзоне разнотравно-типчакково-ковыльных степей встречаются и на черноземе и лишь последний является типичным псаммофилом. Наоборот, *Lydus chalybaeus*, *Mylabris sericea*, *M. geminata*, *M. crocata*, *Meloë proscarabaeus*, *M. variegatus* и *M. cicatricosus* не обнаружены на песках. Фауна *Meloidae* речных пойм, в частности Днепра, бедна, вероятно, по причине длительных весенних паводков; здесь обнаружено лишь 6 видов, встречающихся и в других условиях. Многие виды *Meloidae*, как видно из таблицы, встречаются в относительно разнообразных условиях рельефа и почв.

Среди распространенных в исследуемом районе *Meloidae* выделяются следующие сезонные формы: 1) весенние, появляющиеся в конце марта—апреле и встречающиеся до конца мая — *Meloë proscarabaeus*, *M. variegatus*, *M. cicatricosus* (3 вида); 2) весенне-летние, появляющиеся в середине мая и встречающиеся до конца июня—середины июля — *Lydus syriacus*, *L. chalybaeus* и, вероятно, также (по аналогии с другими местностями) *Lytta vesicatoria*, *Stenodera caucasica* (4 вида); 3) ранне-летние, появляющиеся в конце мая—начале июня и встречающиеся до конца июля—начала августа — *Cerocoma schaefferi*, *C. muehlfeldi*, *Euzonitis quadripunctata*, *Mylabris variabilis*, видимо, также *M. sericea* и *M. pusilla*; некоторые виды этой группы в особых условиях (в пойме) встречаются до середины сентября — *Cerocoma schreberi*, *Mylabris quadripunctata*, *M. polymorpha* (всего 10 видов); 4) средне-летние, появляющиеся в середине—конце июня и встречающиеся до середины августа — *Mylabris fabricii*, *M. geminata*, вероятно, также *Lydus collaris*, *Mylabris crocata*, или до середины сентября — *Zonitis praeusta* (5 видов); 5) поздне-летние, появляющиеся в конце июля и встречающиеся до середины августа — *Apalus apicalis* (1 вид). Настоящих осенних форм среди местных *Meloidae* нет, хотя вообще таковые имеются в роде *Meloë*, в том числе и в горном Крыму.

К дендрофильным формам в имагинальной фазе относится лишь *Lytta vesicatoria*, остальные же связаны с травянистой растительностью; виды рода *Meloë*, как известно, являются геофилами.

Питаюсь в основном листьями (*Lytta vesicatoria*, *Meloë proscarabaeus*, *M. variegatus*, *M. cicatricosus*) или преимущественно цветами растений и в меньшей мере листьями (прочие *Meloidae*), большинство видов не обнаруживают узкой кормовой специализации, являясь полифагами, однако у некоторых видов имеются предпочитаемые растения; так, виды рода *Ceracoma* предпочитают виды *Achillea* и близкие к ним *Ptarmica cartilaginea*, *Matricaria*, *Anthemis*; *Lydus syriacus* держится преимущественно на желтоцветных крестоцветных (*Sisymbrium*, *Erysimum*, а по наблюдениям из других районов также на *Descurainia sophia*, *Barbarea vulgaris*, *Syrenia ucrainica*, *Isatis tinctoria*, *Brassica elongata*, *Bunias orientalis*), *Zonitis praeusta* — преимущественно на видах *Eryngium*. *Apalus apicalis* встречается только на *Eryngium campestre* и, следовательно, является монофагом.

ВЫВОДЫ

1. В исследуемом районе обнаружено 23 вида *Meloidae* и, надо полагать, что они составляют преобладающее большинство встречающихся здесь видов этого семейства.

2. Сравнительно с сопредельными естественно-историческими районами фауна *Meloidae* здесь значительно обеднена.

3. Наиболее богатая фауна *Meloidae* обнаружена в северном варианте типчакково-ковыльной степи, где еще представлены некоторые виды, характерные для разнотравных степей; фауна южного варианта мало уступает ей по количеству видов, фауна же полынно-типчакково-ковыльной степи очень бедна.

4. В фауне преобладают средиземноморские виды (87%), европейские относительно немногочисленны (22%), остальные зоогеографические элементы не представлены.

5. Из сезонных форм преобладают различные летние, имеется немного весенних форм, осенние же не представлены.

6. Большинство видов — полифаги, однако некоторые обнаруживают более узкую кормовую специализацию, а *Apalus apicalis* является типичным монофагом, связанным с *Eryngium campestre*.

ЛИТЕРАТУРА

- К и з е р и ц к и й В. А. 1912. К фауне жуков области Войска Донского. Русск. энтом. обзор., XII: : 81—94.
- К у л и к о в с к и й Е. 1897. Материалы для фауны Coleoptera Южной России. Зап. Новоросс. общ. естеств., XXI, 1 : 1—274.
- М е д в е д е в С. И. 1930. О распространении насекомых в Южном Заднепровье. Вістн. держ. степ. запов. «Чаплі», VII: 5—27.
- М е д в е д е в С. И. 1953. Некоторые черты фауны насекомых искусственных насаждений в степях восточной Украины. Тр. н.-и. инст. биологии Харьк. гос. унив., 18 : 63—112.
- П л и г и н с к и й В. Г. 1916. Материалы к фауне жесткокрылых Таврической губернии. Русск. энтом. обзор., XVI : 346—352.
- Я ц е н т к о в с к и й Е. 1906. Предварительное сообщение о Coleoptera Херсонской губ. Сборн. студ. биолог. кружка при Новоросс. унив., 1 : 1—24.

Кафедра энтомологии
Харьковского государственного
университета
им. А. М. Горького.

SUMMARY

1. In the uninvestigated region 23 species of *Meloidae* have been found out, and it is to be supposed that they make the majority of all the species of this family met here.

2. As compared with the conditions of natural-historical regions the fauna of *Meloidae* is considerably poorer.

3. The most rich fauna of *Meloidae* has been found out in the north version of fescue-feather-grass steppe where some species, characteristic of motley grass, are presented. The fauna of the south version yields to it but little in the number of species; as for the fauna of wormwood-fescue-feather-grass steppe it is very poor.

4. In the fauna prevail mediterranean species (87%), european species are relatively not numerous (22%), other zoogeographical elements are not presented.

5. From seasonal forms prevail summer ones, there are few spring forms, autumn forms are not presented.

6. The majority of species are polyphagous, showing however a more narrow specialization, and *Apalus apicalis* is a typical monophagous species, connected with *Eryngium campestre*.

К. Ф. Седых

О НЕКОТОРЫХ РЕЛИКТОВЫХ НАСЕКОМЫХ
ЮЖНОЙ ЧАСТИ ТИМАНСКОГО КРЯЖА[K. F. SEDYCH. ON SOME RELICT INSECTS OF THE SOUTHERN PART
OF TIMAN MOUNTAIN-RIDGE]

При проведении сборов высших насекомых в г. Ухте и его окрестностях, а также и в других частях Южного Тимана в течение 16 лет (1946—1961), автору удалось выявить некоторые виды явно реликтового происхождения.

Эти реликты в большинстве своем принадлежат к видам горно-таежного типа с ближайшим известным ареалом на Алтае, в Восточной Сибири, в Восточных Саянах, Приморском крае, на о. Сахалине или на севере Северной Америки и пока из промежуточных районов между Тиманом и упомянутыми областями неизвестны.

Основной контингент видов насекомых фауны Тимана комплектуется за счет видов широко распространенных, не приуроченных к какой-либо одной зоне (от 56 до 67% в различных отрядах), европейских лесных (25—37%), с примесью западносибирских лесных (5—15%) и отдельных представителей бореальной фауны.

Такой состав энтомофауны Южного Тимана обуславливается его географическим положением и историей формирования его фауны.

Тиманский кряж, делящий территорию Коми АССР почти пополам, проходит в направлении с севера-запада на юго-восток. Возник он в конце пермского—начале триасового периода на месте древнего Тиманского кряжа, к тому времени совершенно разрушенного и неоднократно покрывавшегося морем (Кремс, 1958). В рисское и вюрмское время значительная часть территории Коми АССР подвергалась оледенению, но, очевидно, оно не было сплошным: на Тиманском кряже, как и на Урале, оставались небольшие резервации, в которых могли сохраниться отдельные представители доледниковой фауны. Н. А. Остроумов (1953) приводит выдержки из работы В. С. Говорухина (1937), который упоминает, что по рекам Илычу, Сойве, Унье имеются скалы с редкими соснами, под покровом которых встречаются заросли карликовой березки, арктической ивы, дриады, а «бок о бок с арктиками растут настоящие степные выходцы: серебристая степная полынь, австрийский козелец и другие». В этой растительной ассоциации был найден муравей *Harpagoxenus sublaevis* Nyl. Надо полагать, что степные растения и этот муравей могли пережить здесь ледниковый период. Подобное же объяснение предлагается мною для представителей восточносибирской фауны. Что касается прочих элементов энтомофауны, то они, видимо, заселили территорию Коми АССР после окончания вюрмского оледенения, двигаясь совместно с флорой с запада и юго-запада (европейские представители широколиственных и хвойно-широколиственных лесов) и с востока (представители сибирской тайги).

Тиманский кряж делится на три части: Северный Тиман с бассейном Цильмы на юге, Средний Тиман с бассейнами обеих Пижм и Кедвы и Южный Тиман с бассейном Ухты и Вычегды. Автором производились исследования преимущественно на северной оконечности Южного Тимана,

где и расположен город Ухта. Тиман в этом месте представляет собою наиболее плоскую часть; орографическая обособленность гряд утрачивается, и Тиман здесь имеет характер типичного плато размыта с высотами, не превышающими 150—230 м над ур. м. Отдельные экскурсии проводились автором в разные годы и в другие места Южного Тимана, но они ничего нового не добавили к видам реликтового происхождения, найденным непосредственно вблизи города Ухты на возвышенной части Южного Тимана — Ухтинской складке. Один из реликтов был обнаружен в 1960 г. также и на другой возвышенности Южного Тимана — Омро-Сойвинском поднятии, что позволяет сделать вывод о приуроченности реликтовых видов насекомых восточно-азиатского типа к наиболее возвышенным частям Южного Тимана.

Южный Тиман покрыт сосновыми и еловыми лесами средней подзоны тайги, еловыми лесами северной подзоны тайги, гарями, вырубками, болотами и культурными землями, что дает довольно пеструю картину.

Сбор насекомых производился с весны до осени систематически, почти ежедневно сачком, на свет, на приманки, в ловчие ямы, под камнями, под корой пней и т. п.

Определение сборов производилось автором с проверкой специалистами по отдельным группам, а реликтовые восточносибирские виды определены А. С. Данилевским (чешуекрылые), А. Н. Кириченко (полужесткокрылые), О. Л. Крыжановским (жесткокрылые), А. А. Штакельбергом (двукрылые), за что автор приносит им глубокую благодарность.

Все единственные экземпляры реликтовых видов переданы автором в коллекцию Зоологического института Академии наук СССР в Ленинграде (кроме *Aporia hippia* Brem.), виды, собранные в серии экземпляров, кроме указанного выше места хранения, переданы автором также частично в коллекцию Коми филиала Академии наук СССР в г. Сыктывкаре, а частично хранятся в личной коллекции автора в г. Ухте.

СПИСОК РЕЛИКТОВЫХ ВИДОВ ЮЖНОГО ТИМАНА

HEMIPTERA

Сем. MIRIDAE

1. *Megaloceraea recticornis* Geoffr. Много экземпляров, 14 VII 1957, на лугу в долине р. Седью, в 3 км вниз по течению от тракта г. Ухта — поселок Вой-Вож. В СССР известен из более южных райсов.

COLEOPTERA

Сем. CARABIDAE

2. *Dyschirius jakuticus* Zm. Только 1 экземпляр, 24 VIII 1957, в окрестностях города Ухты, на берегу небольшого ручья. Для европейской части СССР не был известен; распространен в Восточной Сибири.

DIPTERA

Сем. SYRPHIDAE

3. *Sphegina sibirica* Stack. Только 2 экземпляра, 25 VII 1955, 1 ♂, и VIII 1955, 1 ♀, на опушке леса, вблизи поселка Пионер-гора, в 3.5 км от г. Ухта. Для европейской части СССР не был известен. Ареал вида — Алтай, Приморский край.

4. *Sphegina claviventris* Stack. Только 1 экземпляр, 29 VI 1957, там же. Для европейской части СССР не был известен. Описан с о. Сахалина.

5. *Cheilosia canicularis* Pz. Только 1 экземпляр, 14 VII 1957, из долины р. Седью, там же, где клоп *Megaloceraea recticornis*. Горы центральной Европы, Кавказ. Для европейской части СССР вид не был известен.

6. *Tubifera lapponica* W. Только 1 экземпляр 3 VII 1960 на цветке сабельника в низинном торфяном болоте между городом Ухтой и Сангородком. Для европейской части СССР не был известен. Ареал — север Скандинавии, Алтай.

Сем. TACHINIDAE

7. *Alophora bonapartei* Rd. Только 1 экземпляр, 12 VIII 1955, на цветах вблизи поселка Сангородок, в 4 км от г. Ухты, на правом берегу р. Ухты. Для европейской части СССР не был указан.

LEPIDOPTERA

Сем. PIERIDAE

8. *Aporia hippia* Brem. Только 1 экземпляр, 21 VII 1956, в долине р. Чуть, при ее впадении в р. Ухту, в 24 км от г. Ухты. Для европейской части СССР не был известен. Довольно обычен в Хабаровском и Приморском краях.

Сем. GEOMETRIDAE

9. *Polythrena coloraria* H.-S. В большом количестве встречался с 14 VII 1950 до конца июля этого года на склоне холма в смешанном лесу на правом берегу р. Ухты напротив г. Ухты у Нагорного поселка. 1 экземпляр пойман и еще 2 наблюдались 8 VII 1960 на правом берегу р. Сойвы в 5 км вниз от поселка Нижняя Омра в осветленном смешанном лесу. Для европейской части СССР не был указан. Ареал — Алтай.

Сем. NYMPHALIDAE

10. *Brenthis angarensis* Ersch. В большом количестве в конце июня — середине июля 1960 г. на низинном торфяном болоте, густо поросшем карликовой березкой на левом берегу р. Ухты между г. Ухтой и Сангородком. В европейской части СССР найден впервые. Обитает в Приморском и Хабаровском краях и на Алтае.

Сем. NOCTUIDAE

11. *Acronicta literata* Brem. (= *x-signata* Eversm.). 6 экземпляров, 2 из них 14 VIII 1959, 1 — 26 VIII 1959, 1 — 29 VII 1960 и 2 — 30 VII 1960, на окраине г. Ухты, на свет и при сумеречном лове сачком над цветами и у кустов. Известен лишь из Восточной Сибири. В европейской части СССР найден впервые.

12. *Brachionycta sajana* Drdt. Только 1 самец, 7 V 1959, на свет на окраине г. Ухта. Поскольку вид этот известен лишь по 1 самке из Восточных Саян, пойманной в 1938 г., и не описан в русской литературе, а самец вообще не был известен, приводим описание вышеупомянутого экземпляра.

С а м е ц. Размах крыльев 36 мм, длина тела 15 мм, усики гребенчатые, сверху темные, снизу рыжеватые, чем сразу отличается от обоих других видов рода: *B. pubesculosus* Esp. и *B. sphinx* Hufn., у которых усики однотонно и резко рыжие.

Фон передних крыльев сверху синевато-серый, у других видов — серый. Бахромка передних крыльев резко пятнистая, у двух других видов — одноцветная.

Задние крылья серые, без следа темного пятна сверху посередине. Снизу это пятно выражено четко, как и у обоих других видов, у которых оно четкое и сверху.

Тело в густых синевато-серых волосках. Рисунок переднего крыла не пестрый. Поперек крыла у вершины проходит тонкая зубчатая черная линия, от нее к средней ячейке короткий черный штрих по жилке, затем — черная «подковка» и черный длинный штрих до самого корня крыла, напоминающий по форме багор.

Остальные элементы рисунка нерезкие и слабо выделяются на синевато-сером фоне крыла. Ноги темные, в синевато-серых волосках, у двух других видов рода ноги рыжие в серых волосках.

Единственный экземпляр пойман на свет в г. Ухте Коми АССР 7 V 1959.

13. *Sympistis funesta* Payk. (= *funebis* Hbn.) Только 1 экземпляр 26 VI 1960 на соцветии багульника на верховом сфагновом болоте, поросшем редкими соснами, на правом берегу реки Ухты между поселками Нагорным и Сангородком в окрестностях г. Ухты. В европейской части СССР найден впервые. Ареал — швейцарские Альпы, Скандинавия, Северная и Восточная Сибирь, Лабрадор.

14. *Syngrapha diasema* Bsd. Только 1 экземпляр 15 VII 1960 при сумеречном лове сачком в пойме речки Чибью в черте города Ухты. В европейской части СССР не был известен. Ареал — Скандинавия, Финляндия, Даурия, Яблоневый хребет, Амур.

15. *Hydraecia nordstromi* Норке. Только 1 экземпляр самца 22 IX 1960 на стене дома в черте г. Ухты. В европейской части СССР не отмечался. Ареал — Дания, Швеция, Финляндия, Урал. Данный вид определен по гениталиям специалистом по совкам Г. Гейнике (Dr. W. Heinicke, Gera, DDR).

ЛИТЕРАТУРА

- Говорухин В. С. 1937. Флора Урала. Свердловск: 1—536.
Кремс А. Я. 1958. Нефть, газ и вода. Сыктывкар: 1—124.
Куренцов А. И. 1949. Дневные бабочки Приморского края. (Определитель). М.: 1—120.
Остроумов Н. А. 1953. Животный мир. Производительные силы Коми АССР, 3, 2, Сыктывкар: 1—240.
Седых Е. Д., К. Ф. Седых. 1959. Дневные бабочки Ухтинского района Коми АССР. Энтомол. обзор., 38, 4: 829—832.
Штандель А. Е. 1957. Дневные бабочки Алтая. Энтомол. обзор., 36, 1: 134—141.

Центральная научно-исследовательская лаборатория
территориального геологического управления,
г. Ухта, Коми АССР.

SUMMARY

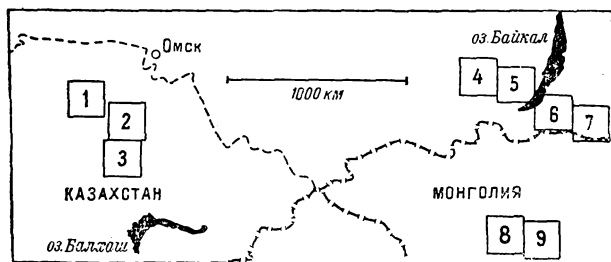
In the paper there are given 15 species of insects recorded for the first time by the author in the European part of the USSR. In the territory of South Timan, where these insects were found, they are relicts. A male of *Brachyonycha sajana* Drdt. was found first time, therefore its brief morphological description is given.

Г. Зейденштюкер

НОВЫЙ ВИД ПОЛУЖЕСТКОКРЫЛОГО *LYGAEOSOMA SIBIRICUM*, SP. N. (HETEROPTERA, LYGAEIDAE) ИЗ АЗИАТСКОЙ ЧАСТИ СССР И МОНГОЛИИ

[G. SEIDENSTÜCKER. *LYGAEOSOMA SIBIRICUM*, SP. N. (HETEROPTERA, LYGAEIDAE)]

От Зоологического института Академии наук СССР в Ленинграде я получил на обработку 21 экземпляр полужесткокрылых сем. *Lygaeidae* из рода *Lygaeosoma* Spin. Материал происходит из различных пунктов внутренней Азии. Он включает макроптерные, гипобрахиптерные и до сих пор неизвестные микроптерные формы. Хотя отдельные местонахождения удалены одно от другого на расстояние до 3000 км и расположены в различных зоогеографических районах Восточной Палеарктики, все экземпляры принадлежат к одному виду.



Казахстан: 1) Атбасар, 10 VIII 1937 (Резвой), 1 ♂, 1 ♀ (гипобрахиптерные); 2) мелкосопочник Байжанжал, б. Акмолинск. обл., 25 VII 1958 (Фалькович), 1 ♂ (гипобрахиптерный); 3) мелкосопочник Коксенгир, 40 км южнее Жана-Арки (Атасуский), Карагандинская обл., 13 VII 1958 (Логинова), 1 ♀ (гипобрахиптерная). С и б и р ы: 4) Харюзовка, Балаганская степь, Иркутская обл., 4 VIII 1932 (Захваткин), 1 ♂ (гипобрахиптерный); 5) Иркутск (Яковлев), 4 ♂, 3 ♀ (гипобрахиптерные), 1 ♂ (макроптерный); 6) Наушки на р. Селенга, Забайкалье, 4 IX 1928 (Лукьянович), 1 ♀ (макроптерная); 7) Шара-Гол на р. Чикой, Забайкалье, 23 VIII 1928 (Лукьянович), 1 ♂ (гипобрахиптерный). М о н г о л и я: 8) Среднее течение р. Туин-Гол, Халха, 28 VII 1926 (Кириченко), 1 ♂ (микроптерный); 9) Занадные предгорья г. Ихэ-Богдо, Гобийский Алтай, 17 VIII 1926 (Кириченко), 1 ♂, 1 ♀ (макроптерные), 2 ♂, 1 ♀ (микроптерные).

Все перечисленные экземпляры относятся к новому виду. А. Н. Кириченко, благодаря любезному содействию которого я получил указанный материал, уже применил для обозначения этого вида название «*sibiricum*, sp. n.», в связи с чем я описываю вид под тем же названием.

Диагноз. Глинисто-бурый. Опушение двоякое, состоит из густого прилегающего пушка и более длинных приподнятых волосков. Кориум с неясным светлым центральным пятном, дистально с сетчатыми (анастомозирующими) жилками; наблюдается редукция надкрылий до гипобрахиптерной и отчасти микроптерной стадии; перепоночка макроптерных форм у проксимального края с белым пятном. Генитальный сегмент с короткой стенкой камеры (диафрагмой), которая занимает лишь 1/3 отверстия сегмента. Параметры во внутреннем углу с большим бугорком (рис. 6). Длина тела 3.4—3.9 мм.

Голотип: гипобрахиптерный ♂ из Иркутска, собранный Яковлевым и аллотип, собранный там же, находятся в коллекции Зоологического института АН СССР в Ленинграде; паратипы — в моей коллекции.

Размеры (в относительных числах, которые надо помножить на 15.15 для получения размеров в микронах) даны в таблице.

			Макроптерные makropter			Гипобрахиптерные hypo-brachypter			Микроптерные mikropter	
			♂ наиболь- шие maximal	♂ средние normal	♀	♂	♀ наимень- шие minimal	♀ наиболь- шие maximal	♂	♀
Голова Kopf	длина Länge	...	33	31	30	34	34	37	35	35
	ширина Breite	...	65	61	67	64	65	67	63	68
Наименьшая ширина те- мени Synthlipsis			37	35	42	38	38	41	36	42
Соотношение ширины те- мени и глаза Okular-Index			2.6	2.6	3.3	2.9	2.8	3.1	2.6	3.2
Переднеспинка Pronotum	длина Länge	...	56	48	50	50	50	55	50	54
	ширина Breite	...	87	80	90	79	76	85	72	82
Щиток Skutellum	длина Länge	...	47	37	41	36	38	37	28	33
	ширина Breite	...	52	50	54	42	42	48	42	55
Ширина VII тергита брюшка Dorsalplatte breit (Ter- git VII)				39		43			42	
Соотношение длин члени- ков хоботка Rostrum, Gliederverhältnis						29 : 25 : 23 : 24				
Соотношение длин чле- ников усиков (I : II : III : IV) Fühler, Gliederverhältnis			20 : 35 : 24 : 41	19 : 35 : 23 : 39	20 : 34 : 23 : 40	19 : 34 : 22 : 42	20 : 36 : 23 : 41	20 : 36 : 23 : 41	20 : 36 : 23 : 39	20 : 36 : 23 : 40
Тело Körper	длина Länge	...	264	230	260	241	247	259	237	258
	ширина Breite	...	91	90	114	93	105	115	91	116

О к р а с к а. Глинисто-бурый; темнее окрашены глаза и поперечная бороздка на переднеспинке, изредка также голова, основной край и ямки на щитке, низ тела, верх брюшка и бедра; как правило, окрашены в светло-бурый цвет: плечевые углы, кайма вдоль основного края и срединная полоска на переднеспинке, вершина щитка, края плевритов, жилки кориума и пятна на парастернитах. Перепоночка белая; жилки черные, между жилками перепоночка более или менее заметно черная или с черными пятнами; проксимальный край с треугольным белым пятном.

С т р о е н и е. Матовый. Тело покрыто густыми короткими прилегающими серыми волосками, между которыми имеются длинные приподнятые бурооватые волоски. Глазной индекс (соотношение ширины темени и глаза) от 2.6 (♂) до 3.3 (♀). Хоботок доходит до средних тазигов. Отношение ширины переднеспинки к ее длине от 1.4 (♂ микроптерный) до 1.8 (♀ макроптерная). У макроптерной формы надкрылья доходят до заднего края брюшка; кориум дистально с сетчатыми жилками, в центре — с нечетким светлым пятном; перепоночка с неправильно соединяющимися жилками. У ги-

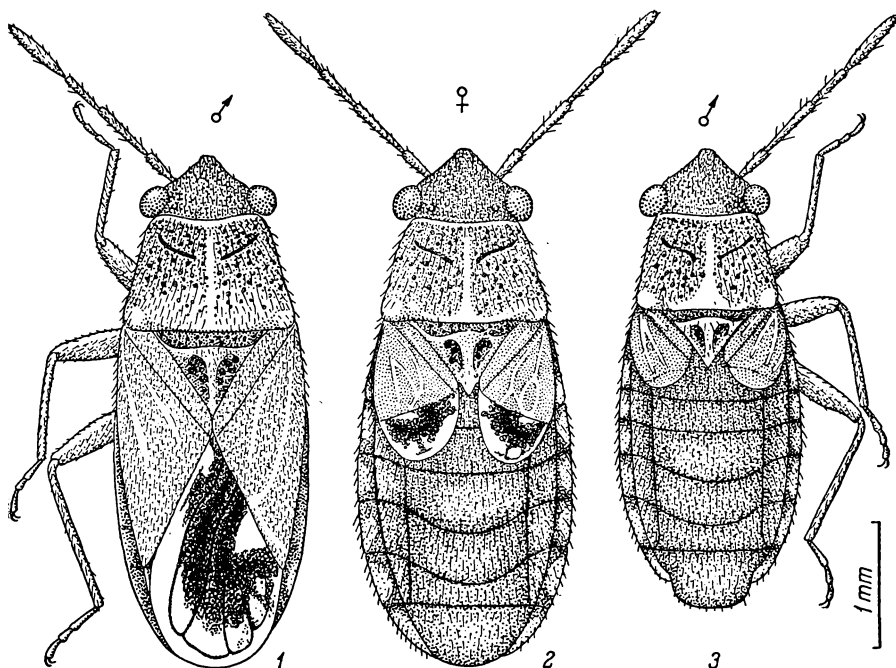


Рис. 1—3. *Lygaeosoma sibiricum*, sp. n.

1 — макроптерная форма (вариант без сетчатого жилкования); 2 — гипобрахиптерная форма; 3 — микроптерная форма.

Fig. 1—3. *Lygaeosoma sibiricum*, sp. n.

1 — makroptere Form (Variant ohne Netzaderung); 2 — hypobrachyptere Form; 3 — mikroptere Form.

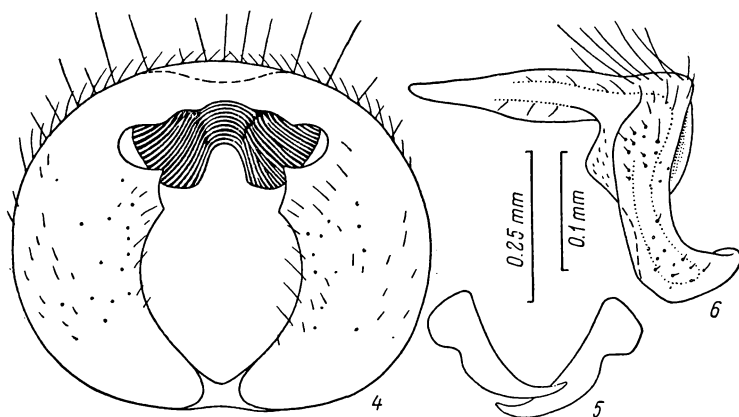


Рис. 4—6. *Lygaeosoma sibiricum*, sp. n.

4 — пифофор с диафрагмой; 5 — парамеры сверху; 6 — левый парамер.

Fig. 4—6. *Lygaeosoma sibiricum*, sp. n.

4 — Pygophor mit Diaphragma; 5 — Parameren von oben; 6 — linkes Paramer.

лобрахиптерной формы надкрылья доходят до 3-го тергита, перепоночка полукруглая. У микроптерной формы надкрылья доходят до 2-го тергита, перепоночка в виде окаймления или отсутствует. VII тергит ♂ в выступающей дистальной части в 4—5 раз шире паратергита (рис. 11).

Отличительные признаки. Ранее использовавшиеся как признак форма и направление пятна на перепоночке (Seidenstücker,

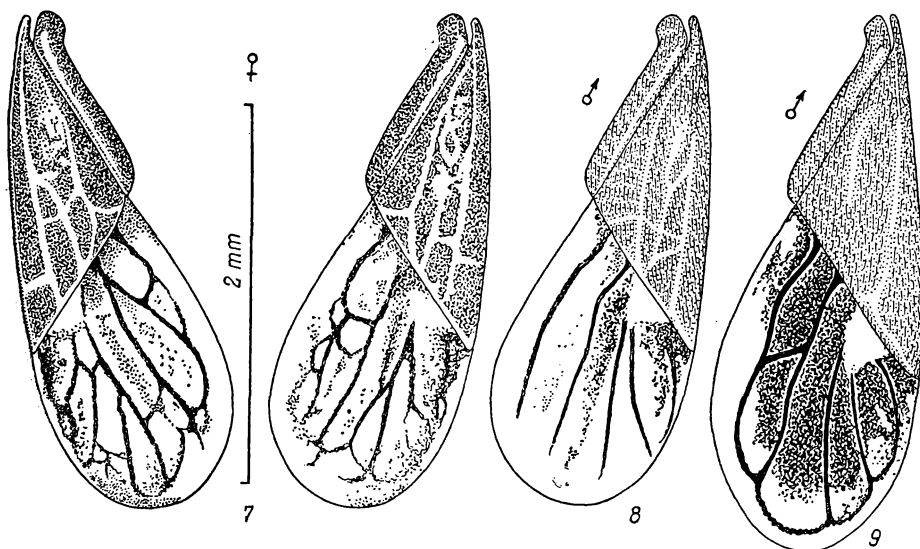


Рис. 7—9. *Lygaeosoma sibiricum*, sp. n.

7—8 — нормальное надкрылье; 9 — aberrантное надкрылье (к рис. 1).

Fig. 7—9. *Lygaeosoma sibiricum*, sp. n.

7—8 — Deckflügel normal; 9 — Deckflügel aberrant (von Fig. 1).

1960) не могут применяться для дихотомического разделения, так как у *L. sibiricum*, sp. n., перепоночка часто укорочена, рудиментарна или вовсе отсутствует. Размеры диафрагмы являются важным отличительным признаком и лишь из практических соображений они поставлены после легко изучаемого волосяного покрова. Полученный таким образом поря-

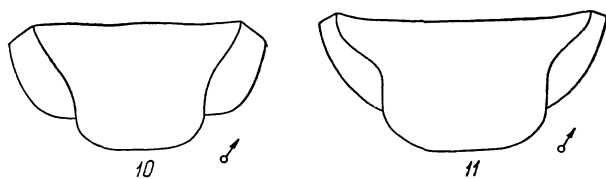


Рис. 10—11. VII тергит брюшка.

10 — *Lygaeosoma reticulatum erythropterum* Put.; 11 — *Lygaeosoma sibiricum*, sp. n.

Fig. 10—11, Dorsalplatte des Tergit VII.

10 — *Lygaeosoma reticulatum erythropterum* Put.; 11 — *Lygaeosoma sibiricum*, sp. n.

док расположения видов совпадает с моими прежними представлениями о естественном родстве изученных форм.

А. Опушение однородное, кориум без сетчатых жилок, диафрагма короткая (1/3 длины генитального отверстия):

1. *L. hoggari* Bergev.,
2. *L. angulare* Reut.,
3. *L. anatolicum* Seid.

Б. Опушение двойное, кориум с сетчатыми жилками.

- 1 (2). Диафрагма короткая ($1/3$ длины генитального отверстия):
4. *L. sibiricum*, sp. n.
- 2 (1). Диафрагма длинная ($1/2$ длины генитального отверстия):
5. *L. reticulatum reticulatum* H.-S.,
6. *L. reticulatum erythropterum* Put.,
7. *L. parvulum* Kir.

Lygaeosoma sibiricum, sp. n., отличается, кроме того, от видов группы *reticulatum* заметно более коротким 3-м члеником усиков и заметно более широким VII тергитом ♂. Кориум проксимально не окрашен светлее. Парамеры хорошо отличаются расширенной средней частью.

Ф и л о г е н и я. В трибе *Lygaeini* Stål для всех родов характерна красная основная окраска. Однако в родах *Apterola* M. R. и *Lygaeosoma* Spin. встречаются наряду с красными также и бурые формы. Оба эти рода характеризуются крайней короткокрылостью (*Apterola*) или склонностью к укорочению крыльев (*Lygaeosoma*) и представлены бегающими по земле видами, тогда как остальные роды живут преимущественно на растениях в теплых странах. Укорочение крыльев и изменение окраски в буро-черную, очевидно, сопровождают переход к наземной жизни и вступление в более холодные климатические зоны. Доказательства происхождения бурых форм от предков, имевших красную окраску, сохранились в виде:

1. Немногих красных видов в пределах упомянутых двух родов:
Apterola lownii (Saund.),
Lygaeosoma anatolicum Seid.
2. Красно-бурых викариантов в пределах вида:
Lygaeosoma reticulatum reticulatum H.-S.,
Lygaeosoma reticulatum erythropterum Put.
3. Красной окраски отдельных частей (брюшного ободка) у отклоняющихся особей бурых видов:
Вариации *Lygaeosoma reticulatum* H.-S.
4. В атавистической красной окраске мутантов:
Lygaeosoma sibiricum f. *r u f a*, *f o r m a n o v a*.

Имеется гипобрахиптерный экземпляр, несомненно принадлежащий к *L. sibiricum*, sp. n. (1 ♀ из Карагандинской обл.), у которого к о р и у м и б р ю ш н о й о б о д о к и м е ю т о т к л о н я ю щ у ю с я к р а с н у ю о к р а с к у. Все остальные (нормальные) особи имеют характерную глинисто-бурю основную окраску, соответствующую типичной ландшафтной окраске сибирско-монгольских наземных животных.

К этому случаю имеется параллель в виде возврата к примитивной стадии безанастомозного жилкования кориума *L. sibiricum*, sp. n., по-видимому, в основном короткокрылый вид, что вытекает из численного преобладания короткокрылых особей и высокой степени редукции крыльев. В тех случаях, когда надкрылья развиты, жилкование кориума сетчатое (рис. 7—8). Далее на перепоночке наблюдается тенденция к исчезновению черного рисунка при одновременном ослаблении густоты черного пигмента на кориуме (рис. 8). В этом случае надкрылья доходят не далее заднего края брюшка. Один экземпляр (♂ из Иркутска), у которого надкрылья имеют наибольшую длину и выступают за вершину брюшка, характеризуется мутационным атавистическим отсутствием сетчатого жилкования и восстанавливающейся меланизацией перепоночки (рис. 1 и 9). По-видимому, этот интересный атавизм указывает на родство с *L. anatolicum* Seid., тем более, что и сходное строение диафрагмы вынуждает к тесному сближению обоих видов.

ЛИТЕРАТУРА

Seidenstücker G. 1960. Über die Formen der Gattung *Lygaeosoma* Spin. (Hem.-Het.). Opuscula Zoologica, 40 : 1—8, München.

ZUSAMMENFASSUNG

Lygaeosoma sibiricum, sp. n.

Aus den Sammlungen des Zoologischen Instituts der Wissenschaftlichen Akademie der UdSSR in Leningrad erhielt ich eine Anzahl Lygaeiden (*Hemiptera—Heteroptera*) vom Genus *Lygaeosoma* Spin. Das Material stammt von neun verschiedenen Orten Innerasiens. Es umfaßt makroptere, hypobrachyptere und bisher unbekannte mikroptere Formen. Insgesamt gehören sie aber einer einzigen Spezies an, obgleich die Fundareale auf einer Strecke von 3000 Kilometern zerstreut liegen und auf verschiedene zoogeographische Regionen der Ostpaläarktis verteilt sind.

Kirgisiensteppe: 1.) Atbassar, Kasakstan, 10.8.1937, leg. Rezvoj, 1 ♂, 1 ♀ (hypobrach.). 2.) Höhe Baizhanzhai, fr. Gebiet Akmolinsk, 25.7.1958, leg. Falkowitsch, 1 ♂ (hypobrach.). 3.) Höhe Koksengir, 40 Km südl. von Zhana-Arka (=Atasusskii), Gebiet Karaganda, 13.7.1958, leg. Loginowa, 1 ♀ (hypobrach.). **Sibirien:** 4.) Charjusowka, Balaganische Steppe, Gebiet Irkutsk, 4.8.1932, leg. Zachvatkin, 1 ♂ (hypobrach.). 5.) Irkutsk, leg. Jakowlew, 4 ♂, 3 ♀ (hypobrach.), 1 ♂ (makropt.). 6.) Nauschki am Fluß Sselenga, Transbaikalien, 4.9.1928, leg. Lukjanowitsch, 1 ♀ (makropt.). 7.) Schara-gol am Fluß Tschikoj, Transbaikalien, 23.8.1928, leg. Lukjanowitsch, 1 ♂ (hypobrach.). **Mongolei:** 8.) Fluß Tuin-gol, Mittellauf, Chalcha-Mongolei, 28.7.1926, leg. Kiritschenko, 1 ♂ (mikropt.). 9.) Westl. Vorgebirge Iche-Bogdo, Gobischer Altai, 17.8.1926, leg. Kiritschenko, 1 ♂, 1 ♀ (makrop.), 2 ♂, 1 ♀ (mikropt.).

Alle 21 Individuen vertreten eine neue Art. Prof. A. N. Kiritschenko, durch dessen gütige Vermittlung ich die Präparate erhielt, gebrauchte dafür bereits die Kennzeichnung «*sibiricum* n. sp.», weshalb ich sie unter dem gleichen Namen beschreibe.

Diagnose: Lehmbräun. Behaarung zweifach, bestehend aus dichtem anliegenden Haarflaum und längeren abstehenden Haaren. Corium mit heller Zentralfleck-Anlage, distal mit Netzaern; Reduktion im hypobrachypteren Stadium befindlich, teilweise bis zur Mikropterie fortgeschritten; Membran der makropteren Form am Proximalrand mit weißer Makel. Genitalkapsel mit kurzer Kammerwand (Diaphragma), welche nur ein Drittel des Kapselausschnittes einnimmt. Parameren im Innenwinkel mit großem Höcker (Fig. 6). Körperlänge 3.4—3.9 mm.

Holotypus: ♂ hypobrachypter aus Irkutsk (Sibirien) leg. Jakowlew, in den Sammlungen des Zoologischen Instituts der Wissenschaftlichen Akademie der UdSSR in Leningrad, desgleichen. Allotypoid. Paratypoid in meiner Sammlung.

Maße (in Verhältniszahlen; der Faktor 15.15 vermittelt die realen Längen in Mikron) siehe in der Tabelle (Seite 153).

Färbung. Lehmbräun; dunkler braun sind die Augen und die Pronotum-Querfurche, vereinzelt auch Kopf, Proximalrand und Gruben des Skutellum, Sternum, Dorsum und Schenkel; hellbraun sind regelmäßig die Schulterecken, die Distalkante und ein Medianstreif des Pronotum, die Spitze des Skutellum, die Säume der Pleura, die Adern des Corium und die Makeln der Parasternite.

Membran weiß; Adern schwarz, dazwischen mehr oder weniger ausgedehnt schwarz oder schwarzgefleckt; am Proximalrand mit einer dreieckigen weißen Makel.

Struktur. Matt. Körper mit dichtem anliegenden grauen Haarflaum und dazwischen mit längeren abstehenden bräunlichen Haaren bedeckt. Okularindex 2.6 (♂) bis 3.3 (♀). Rostrum reicht auf die Mittel-Coxen. Pronotum 1.4 (♂ mikropter) bis 1.8 mal (♀ makropter) so breit wie lang. Deckflügel der makropteren Form die Distalkante des Abdomen erreichend; Corium distal netzförmigeadert und zentral mit undeutlichem hellen Fleck; Membran mit unregelmäßig verbundenen Adern. Deckflügel der hypobrachypteren Form bis auf das dritte Tergit reichend, Membran halbkreisförmig. Deckflügel der mikropteren Form auf das zweite Tergit reichend, Membran saumförmig oder fehlend. Dorsalplatte des ♂ am vorstehenden distalen Teil 4—5mal so breit wie das Paratergit (Fig. 11).

Differenzierung: Die früher herangezogene Gestalt und Richtung der Membran-Makel (Seidenstücker, 1960) muß in der dichotomischen Darstellung als Merkmal entfallen, denn bei *sibiricum*, sp. n., ist die Membran

verkürzt, rudimentär verändert oder garnicht vorhanden. Außerdem wird das sehr bedeutsam erscheinende Diaphragma nur aus praktischen Gründen hinter dem leichter prüfbareren Haarkleid aufgestellt. Die auf solche Weise erzielte Artenfolge stimmt mit meiner bisherigen Vorstellung von der natürlichen Verwandtschaft der Formen dennoch überein.

A. Behaarung einfach, Corium ohne Netzaderung, Diaphragma kurz ¹:

1. *hoggari* Bergey.,
2. *angulare* Reut.,
3. *anatolicum* Seid.

B. Behaarung zweifach, Corium mit Netzaderung.

1 (2). Diaphragma kurz: ¹

4. *sibiricum*, sp. n.

2 (1). Diaphragma lang: ²

5. *reticulatum reticulatum* H.-S.,
6. *reticulatum erythropterum* Put.,
7. *parvulum* Kir.

Lygaeosoma sibiricum, sp. n., unterscheidet sich außerdem von der *reticulatum*-Gruppe durch das merklich kürzere Fühlrglied III und durch die auffallend breite Dorsalplatte beim ♂. Das Corium ist proximal nicht heller gefärbt. Die Parameren fallen durch den verbreiterten Mittelkörper auf.

Phylogenie. Im Tribus *Lygaeini* Stål ist das Merkmal «rote Grundfarbe» in allen Gattungen vorherrschend. Abweichungen sind jedoch bei *Apterola* M. R. und *Lygaeosoma* Spin. eingetreten. Hier kommen neben roten Formen auch braune vor. Ferner sind beide Gruppen durch extrem brachyptere (*Apterola*) oder zur Brachypterie neigende (*Lygaeosoma*) Bodenläufer charakterisiert, während die übrigen Gattungen vornehmlich das Epiphytal der warmen Länder bewohnen. Der Abbau der Flügel und die erdbraune Veränderung der Farbtracht begleiten offensichtlich den Übergang zur terricolen Lebensweise und den Eintritt in kältere Klimazonen. Anzeichen, wonach die braunen Formen auf rote Vorfahren zurückgehen, sind erhalten geblieben

1. in den wenigen roten Arten innerhalb beider Gattungen:

- Apterola lownii* (Saund.),
- Lygaeosoma anatolicum* Seid.;

2. in den Rot-Braun-Vikarianten innerhalb der Spezies:

- Lygaeosoma reticulatum reticulatum* H.-S.,
- Lygaeosoma reticulatum erythropterum* Put.;

3. in den rot modifizierten Organteilen (Connexivum) bei aberranten Individuen brauner Arten:

- Lygaeosoma reticulatum* H.-S.-Varianten;

4. in den mutativ rotfarbigen Atavismen:

- Lygaeosoma sibiricum* f. *rufa*, forma nova.

Es liegt ein unzweifelhaftes, hypobrachypteres Exemplar von *sibiricum*, sp. n., vor (1 ♀ vom Fundort 3: Karaganda), dessen Corium und Connexivum aberrativ rot gefärbt sind. Alle anderen (normalen) Stücke haben die kennzeichnende lehmbraune Grundfarbe, die dem typischen Landschaftskolorit der sibirisch-mongolischen Bodentiere entspricht.

Zu diesem Fall gibt es eine Parallele, nämlich den Rückschlag in das primitive Stadium der «durchlaufenden» Corium-Aderung. *Lygaeosoma sibiricum*, sp. n., ist augenscheinlich eine brachyptere Art, was aus dem zahlenmäßigen Überwiegen der kurzflügeligen Individuen und dem hohen Rudimentationsgrad der Flügel schließbar ist. Sofern jedoch die Flügel entwickelt sind, zeigen sie Netzadern im Corium (Fig. 7—8). Weiterhin strebt die Membran

¹ = $\frac{1}{3}$ der Kapselöffnung.

² = $\frac{1}{2}$ der Kapselöffnung.

einer Auflösung der schwarzen Zeichnung zu, wie auch im Corium die Dichte des Pigments nachläßt (Fig. 8). In diesem Falle reicht der Flügel höchstens bis zur distalen Hinterleibskante. Ein einziges Exemplar (♂ vom Fundort 5: Irkutsk) hat jedoch die maximale, über die Abdomenspitze hinausragende, Flügellänge und kennzeichnet sich als mutativer Atavismus durch fehlende Netzsaderung und eine wiedererstandene Melanisierung der Membran (Fig. 1 und 9). Vermutlich deutet auch diese interessante Rückbildung auf die Verwandtschaft mit *Lygaeosoma anatolicum* Seid. hin, zumal schon das übereinstimmend gebaute Diaphragma zur engen Verbindung beider Arten zwingt.

Н. П. Дядечко

НОВЫЙ ВИД ХИЩНОГО ТРИПСА (THYSANOPTERA) ИЗ КРЫМА И ЗАКАВКАЗЬЯ

[N. P. DJADETSHKO. A NEW SPECIES OF THE GENUS HAPLOTHRIPS (THYSANOPTERA) FROM THE CRIMEA AND TRANSCAUCASUS]

Новый вид трипса был найден 13—16 IX 1957 старшим научным сотрудником Украинского научно-исследовательского института защиты растений Г. Н. Жигаевым в окрестностях Сочи во влагищах листьев многих злаковых, особенно в большом числе на псевдосае японской (*Pseudosasa japonica* Mak.), пораженных червецами *Pseudococcus hamberdi* Borchs. и *Neotrionymus cynodontis* Kir.

7—29 VI 1958 в окрестностях Ялты автором обнаружен этот вид трипса во влагищах листьев на многих декоративных злаковых, а также на тростнике (*Phragmites communis* Trin.) и на плевеле (*Lolium*), заселенных червецами *Pseudococcus hamberdi* Borchs., *P. phragmitis* Hall и *Neotrionymus cynodontis* Kir.

Во влагищах листьев встречались как взрослые трипсы, так и их яйца и личинки. Трипсы высасывали содержимое личинок и самок указанных видов кокцид. Около одной самки этого вредителя иногда находилось по 2—3 трипса. Обычно после 4—6 минут сосания трипс переходит к следующей кокциде. В течение трех часов наблюдения на одного трипса приходилось в среднем 16—18 уничтоженных кокцид. Зимуют самцы и самки во влагищах листьев и в других растительных остатках.

Haplothrips zhigaei Djadetshko, sp. n.

С а м к и. Окраска тела ярко-желтая; голова, переднегрудь, широкая кайма на боках и спереди крылогруды, передние бедра, 8-й, 9-й и 10-й членики брюшка, 1-й членик усиков, основание 2-го членика, 7-й, 8-й, иногда вершинная половина 6-го — желто-буроватые; часто задние углы 8-го членика брюшка, центральная часть крылогруды, а также вершина 5-го членика усиков затемнены. Глаза красно-бурые, до черных; глазки желто-красные, до бурых.

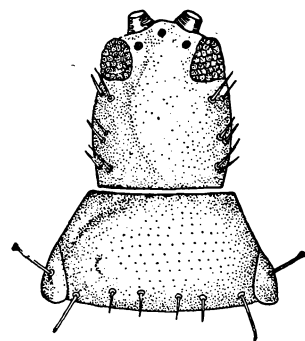


Рис. 1. *Haplothrips zhigaei*, sp. n., голова и переднегрудь с верхней стороны.



Рис. 2. *Haplothrips zhigaei*, sp. n., правый усик самки.

Крылья ярко-желтые, с более интенсивной окраской посредине, с едва заметным небольшим светло-бурым пятном у основания; реснички на крыльях желто-буроватые. Щетинки тела желтые; термипальные — желто-буроватые.

Тело сильно сплюсненное. Голова (рис. 1) в 1.2—1.3 раза длиннее ширины, ее стороны впереди выпуклые, постепенно суживающиеся к основанию. Глаза не выступающие, мелкофасеточные, занимают около $\frac{1}{4}$ части стороны головы. Глазки хорошо развиты, широко расставленные, сдвинуты к основанию усиков. Стороны головы в редких коротких, в основании заметно утолщенных щетинках. Заглазные щетинки утолщенные, вертикально стоящие, не выступающие за бока головы, на вершине притупленные, 16—20 μ длины. Усики (рис. 2) в 1.6—1.7 раз длиннее головы; длина их члеников: 1-го — 34—36, 2-го — 40—44, 3-го — 58—60, 4-го — 58—60, 5-го — 50—56,

6-го — 44, 7-го — 48, 8-го — 30 μ . 1-й членик усиков в основании шире, чем на вершине, его стороны прямолинейные, стороны 2-го членика выпуклые, к основанию бокаловидно сужены, 3-й — к вершине расширен, с заметным стебельком в основании, с двумя сенсилами; 4-й — шире 3-го, с четырьмя сенсилами, на 5-м и 6-м члениках сенсиллы меньше, 7-й членик резко ограничен от 8-го. Ротовой конус короткий, к вершине

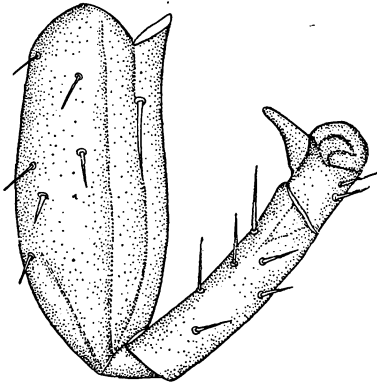


Рис. 3. *Haplothrips zhigajevi*, sp. n., передняя нога.

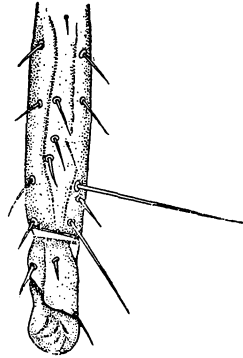


Рис. 4. *Haplothrips zhigajevi*, sp. n., задняя голень и лапки самки.

заостренный; нижняя губа широко закругленная. Переднегрудь в 1.2 раза короче головы, к основанию сильно расширена, ее передний край почти прямой, едва шире основания головы, задний край сильно закруглен. Переднеугольные щетинки едва заметны, заднеугольные булабовидные, 18—23 μ длины. Передние бедра сильно расширены (рис. 3) в редких щетинках; лапки с большим клювовидным зубом. Крыло-

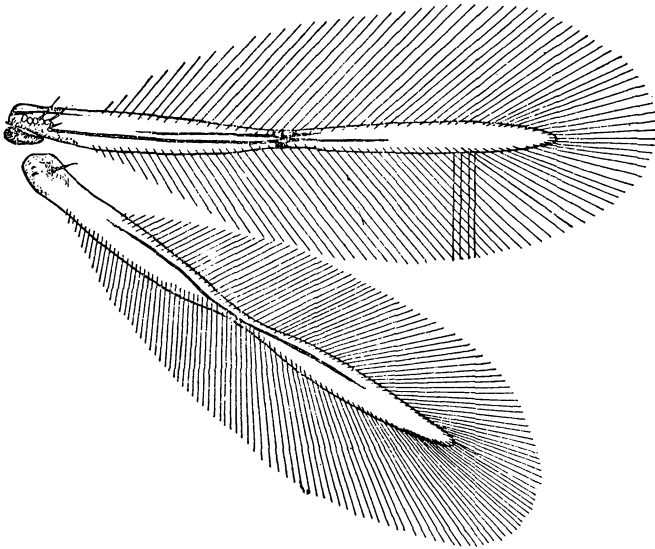


Рис. 5. *Haplothrips zhigajevi*, sp. n., переднее и заднее крылья.

грудь немного шире или почти такая, как основание переднегруды. Крылья (рис. 5) умеренно широкие, длинные, почти всегда выступающие за вершину брюшка, сильно суженные посредине. На передних крыльях ясно выступают по 2 продольных валиковидных утолщения и несколько поперечных коротких утолщений в узкой части крыла. На задних крыльях хорошо выражены только по одному продольному утолщению. У основания передних крыльев расположено 3—4, реже 5 небольших пузыревидных ячейки, возле которых имеется несколько относительно коротких щетинок; дополни-

тельных ресничек 3—4, реже 5. Югальная лопасть широкая, короткая с 2—3 щетинками. В основании заднего крыла имеется одна пузыревидная ячейка и одна щетинка. Реснички на крыльях весьма длинные, их основания расположены далеко от края крыла; в месте сужения крыла их основания сильно сближены. Средние голени в вершинной части кнаружи несут 2 волосовидные щетинки, которые превышают длину лапки. Средние тазики широко расставлены, почти шаровидные. Задние голени (рис. 4) несут по одной весьма длинной щетинке перед вершиной и по одной утолщенной и более короткой на вершине. Брюшко почти или едва меньше ширины крылогруды, только 8-й сегмент еле заметно сужен, 9-й почти вдвое уже 7-го. Боковые щетинки первых 5 сегментов брюшка на вершинах умеренно расширены, почти воронковидные, 60—72 μ длины, на 6-м и особенно на 7-м сегментах боковые щетинки весьма длинные (160—180 μ), изогнутые, заостренные (рис. 6). Небольшие дорзальные щетинки, стоящие внутри от боковых, на всех сегментах брюшка, заостренные. Крайние дорзальные щетинки воронковидные, срединные — слабо изогнутые, остроконечные; остальные дорзальные щетинки короткие заостренные. 9-й сег-

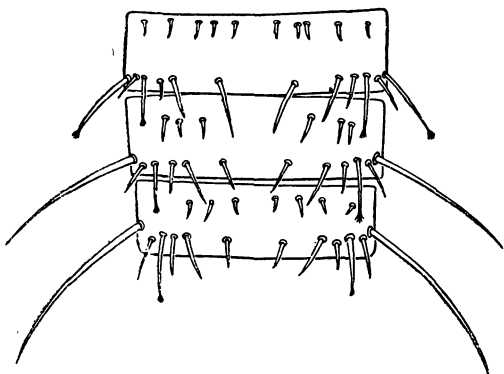


Рис. 6. *Haplothrips zhigajevi*, sp. n., расположение щетинок на 5-м, 6-м и 7-м тергитах брюшка самки.

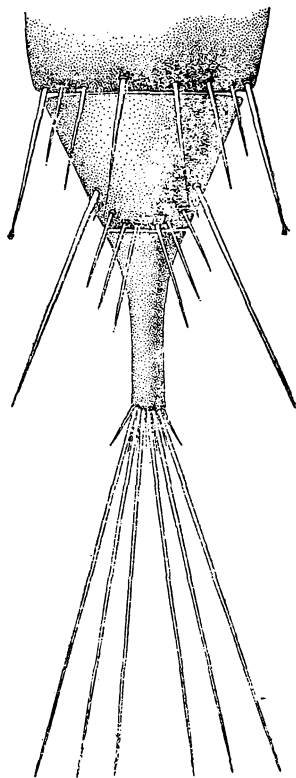


Рис. 7. *Haplothrips zhigajevi*, sp. n., вершина брюшка самца.

мент намного уже вершины 8-го, короче его, с широко закругленной вершиной; его боковые щетинки заметно короче таковых на 8-м сегменте, но превышают несколько длину трубки; все щетинки на 9-м сегменте остроконечные. Трубка (рис. 7) в 1.5 раза короче головы, в 2.3 раза длиннее ширины у крайнего основания, вершина ее приблизительно в 2 раза уже основания. Терминальные щетинки на конце волосовидные, в 2.6—2.7 раза длиннее трубки. Длина тела 1.1—1.3 мм.

С а м ц ы. Тело несколько уже. Зубец на передних лапках несколько больше. Стороны 9-го сегмента почти прямые, незакругленные.

Голотип и паратипы вида находятся в Зоологическом институте АН СССР и Украинском научно-исследовательском институте защиты растений.

Украинский научно-исследовательский
институт защиты растений,
г. Киев.

SUMMARY

Haplothrips zhigajevi, sp. n., was found in the environs of Sochi and Yalta on many species of Gramineae and Cyperaceae. Thrips feed on coccids inhabiting the leaf sneath of these plants.

О. Л. Крыжановский

КРАСОТЕЛЫ РОДОВ *CALOSOMA* WEB. И *CALLISTHENES* FISCH.-W.
(COLEOPTERA, CARABIDAE) ФАУНЫ СССР[O. L. KRYZHANOVSKIJ. THE CATERPILLAR HUNTERS *CALOSOMA* WEB. AND
CALLISTHENES FISCH.-W. (COLEOPTERA, CARABIDAE) IN THE U. S. S. R.]

Настоящая статья представляет краткий обзор видов жукелиц-красотелов, встречающихся в СССР и граничащих с ним странах Азии (Турция, Иран, Афганистан, северный и западный Китай, Монголия).

Необходимость опубликования такого обзора вызвана тем, что эти крупные жукелицы как в имагинальной, так и в личиночной фазе являются активными и прожорливыми хищниками, которые специализованы в основном к питанию гусеницами и куколками чешуекрылых. Такая специализация делает многие виды красотелов очень полезными в лесном хозяйстве, где виды *Calosoma* (*C. sycophanta* L., *C. inquisitor* L.) известны в качестве важнейших регуляторов численности таких опасных лесных вредителей, как непарный шелкопряд, златогузка, монашенка, дубовая листовертка, сосновая пяденица, ильмовый ногохвост и др. В лесах востока европейской части СССР и Сибири активно уничтожает гусениц сибирского шелкопряда, пядениц и других вредных чешуекрылых *C. investigator* Ill. Немаловажную пользу приносят красотелы и истреблением вредителей сельского хозяйства. Так, *C. auro-punctatum* Hbst. и особенно степной красотел (*C. denticolle* Gebl.) играют немаловажную роль в подавлении вспышек массового размножения лугового мотылька, наземной совки, подгрызающих совок и др. В частности, степной красотел в некоторых случаях уничтожал до 60% куколок лугового мотылька и огромное количество его гусениц (Щеголев и др., 1937). Отмечены эти виды и как истребители серой зерновой совки в районах ее массового размножения в Казахстане.

Столь существенная роль красотелов в качестве истребителей вредных чешуекрылых уже давно привлекала к этим жукам внимание практиков. Большой лесной красотел (*Calosoma sycophanta* L.) еще в начале нашего столетия был успешно интродуцирован из Европы в США для борьбы с непарным шелкопрядом. В отечественной и зарубежной литературе имеется немало интересных работ, касающихся значения красотелов, как полезных насекомых (Burgess, 1911; Burgess a. Collins, 1915, 1917; Плигинский, 1930; Лучник, 1931; Пятницкий, 1935; Sweetman, 1936; Аверин, 1938; Nolte, 1938, и др.).

Несмотря на это, биология красотелов остается изученной крайне недостаточно. Хорошо известна она только для одного вида — *C. sycophanta* L. Еще для полутора десятков европейских и североамериканских видов в той или иной степени прослежены жизненные циклы и характер питания; наиболее полный обзор принадлежит Берджесу и Коллинзу (Burgess a. Collins, 1917), которые вели работу по интродукции красотелов в США.

Как упоминалось выше, большинство красотелов — специализованные хищники, питающиеся в основном гусеницами и куколками бабочек, особенно массовых видов. Интересно, что имаго красотелов, насколько известно, могут обнаружить добычу только тогда, когда они непосред-

ственно наткнутся на нее и коснутся ее усиками. С этой особенностью, очевидно, связана чрезвычайная активность этих жуков, которые постоянно находятся в движении в поисках добычи; однако и при этом условия такие поиски могут быть успешными только в случае обилия добычи.

Массовые размножения вредных чешуекрылых часто сопровождаются соответствующими размножениями красотелов, тогда как в обычное время их популяции могут быть малочисленными. В естественных условиях красотелы лишь редко нападают на других насекомых, помимо гусениц; так *Calosoma (Caminara) olivieri* Dej. в Зап. Пакистане поедал личинок пустынной саранчи (*Schistocerca gregaria* Forsk.) (Andrewes, 1929); *Callisthenes semenovi* Motsch. в окрестностях Алма-Ата, по устному сообщению Я. Д. Киршенבלата, нападал на чернотелок из рода *Prosodes*. При недостатке добычи они становятся менее разборчивыми в отношении выбора пищи; среди личинок при этом нередко наблюдался каннибализм. В нормальных же условиях личинки также питаются в основном гусеницами и куколками чешуекрылых, активно отыскивая их в подстилке, в верхних слоях почвы и даже на деревьях.

Количество истребляемых красотелами гусениц очень велико. Так, имаго *Calosoma sycophanta* L. за летний период уничтожает 200—300 гусениц непарного шелкопряда, а его личинка за время развития 40—50 гусениц и 15—20 куколок. Соответствующие цифры для имаго *C. inquisitor* L. составляют 80—120, а для личинок 15—25 гусениц. Эти виды заслуживают дальнейшего изучения и всемерной охраны. Целесообразны опыты по заселению ими вновь создаваемых лесонасаждений, в частности защитных.

Из других наших видов красотелов особого внимания заслуживает *C. (Caminara) denticolle* Gebl., который неоднократно отмечался как важный естественный враг лугового мотылька в степях юга европейской части СССР и Казахстана; биология его изучена, однако, еще крайне недостаточно. Необходимо также изучение *C. (Campalita) auropunctatum* Hbst. и *C. (Charmosta) investigator* Ill.; о последнем виде известно, что в пойменных лесах по Волге и Уралу он истребляет важнейшего вредителя этих лесов — гусениц пяденицы *Biston hirtaria* Cl., а в Прибайкалье отмечен как естественный враг сибирского шелкопряда. Интересен *C. (Caminara) deserticola* Sem., который, по наблюдениям автора, в Туркмении активно уничтожает гусениц коконопряда *Eriogaster henckei* Stgr., серьезно вредящих пескоукрепительному кустарнику — кандыму (*Calligonum*). К сожалению, биология большинства других наших красотелов, в частности дальневосточных видов *Calosoma* и многочисленных закавказских и среднеазиатских видов *Callisthenes*, еще почти совершенно неисследована (Проценко, 1955).

В отдельных случаях красотелы могут быть вредны. Так, *C. sycophanta* L. и *C. inquisitor* L. иногда уничтожали выкормки гусениц китайского дубового шелкопряда (Аверин, 1939). Известны случаи нападения красотелов и на гусениц тутового шелкопряда.

Изучая красотелов, нужно учитывать, что в то время как некоторые виды красотелов резко дендрофильны и в поисках добычи лазают по деревьям и кустарникам, другие — в частности *C. denticolle* и все *Callisthenes* — охотятся исключительно на поверхности почвы.

Жизненные циклы красотелов очень однотипны. Все наши виды имеют 1 поколение в году, но имаго могут жить до нескольких лет. Яйцекладка обычно растянута, яйца откладываются в земле по 1—3 штуки, их общее число обычно около 100, но иногда доходит до 300. Развитие яйца длится от 3 до 15 дней. Личиночных возрастов 3, их общая продолжительность составляет от 20 до 40 дней (включая 4—7 дней предкуколичного состояния); взрослая личинка строит в земле колыбельку, в которой и окукливается. Фаза куколки длится 10—18 дней. Зимует, как правило, жук (нередко до весны остающийся в куколичной колыбельке).

Что касается морфологии имаго красотелов, то она, будучи достаточно типичной для жуков вообще, чрезвычайно близка к морфологии настоящих жужелиц рода *Carabus* (Крыжановский, 1953). При этом некоторые виды красотелов по облику крайне сходны с *Carabus* и наоборот; упомянем, например, *Callisthennes* (s. str.) *pseudocarabus* Sem. et Zn. из хребта Саур и копетдагско-иранского *Carabus* (*Mimocarabus*) *roseni* Reitt. Наиболее характерными признаками красотелов являются уплощенные сверху 2-й и 3-й членики усиков и морщинистые сверху мандибулы, однако у некоторых экзотических видов и эти признаки выражены не вполне явственно. Кроме того, красотелы имеют на внутреннем мешке пениса сильно склеротизованную лопасть — «лигулу» по терминологии Жаннеля (Jeannel, 1940). При определении видов красотелов наиболее важны хетотаксия, строение ног (в частности, передних лапок ♂), переднеспинки и особенно скульптура надкрылий. Последние в наиболее примитивном случае имеют 16 однотипных промежутков, из которых 4-й, 8-й и 12-й (первичные промежутки) прерваны более или менее явственными ямками (первичными ямками), лишь редко редуцированными. Промежутки обычно бывают более или менее густо и грубо поперечно исчерчены, так что их поверхность становится черепицеобразной (например, у *Calosoma sycophanta*, *C. inquisitor*); нередко они распадаются на ряды довольно высоких бугорков. Довольно часто промежутки расщепляются в продольном направлении, так что их число увеличивается и между рядами первичных ямок можно насчитать до 5—7 промежутков или происшедших из них рядов бугорков. Иногда, например, у *C. (Campalita) chinense* Kirby промежутки совершенно неразличимы и вся поверхность надкрылий равномерно покрыта мелкой зернистостью. Наконец, для определения видов рода *Callisthenes* иногда бывает полезно исследование гениталий ♂, в первую очередь строения вершины эдеагуса.

Систематика красотелов разработана довольно хорошо, а видовой состав их известен с достаточной полнотой, в связи с чем трудно ожидать его значительного увеличения в результате будущих исследований. За последние десятилетия всесветная фауна этой группы трижды служила объектом монографического исследования. Это сводки С. Брейнинга (Breuning, 1927—1928), Ж. Лапужа (Larouge, 1929—1931) и Р. Жаннеля (Jeannel, 1940). Кроме того, североамериканские и мексиканские красотелы были тщательно проревизованы Т. Гидаспоу (T. Gidaspow, 1959), а в последние годы венский энтомолог К. Мандль (Mandl, 1954, 1955) опубликовал ряд описаний и заметок. Сохраняют известное значение также некоторые старые работы, в частности определитель Э. Рейттера (Reitter, 1896) с дополнениями Г. Решке (Roeschke, 1896) и каталоги Ж. Гээна и Ш. Хори (Gehin et Nauray, 1885), Якобсона (1905—1916) и Э. Чики (Csiki, 1927). Однако в части, касающейся фауны СССР, ни одна из названных монографий не может считаться вполне удовлетворительной, поскольку их авторы не располагали по нашей фауне сколько-нибудь достаточными материалами, и не имели единого обоснованного взгляда на систематику красотелов. Так, Брейнинг рассматривал всю эту обширную группу в качестве единого рода, который он разделил на 20 подродов, зачастую весьма мало естественных; кроме того, он был склонен к чрезмерному расширению объема многих видов (например, *Calosoma maderae* F., *Callisthenes panderi* Fisch.-W.); Лапуж выделил красотелов в особую подтрибу и разделил их на 7 родов, однако его родовые и подродовые объединения в большинстве случаев очень гетерогенны, трактовка объема многих видов совершенно фантастична, а сведения о географическом распространении крайне неполны. Наконец, Жаннель — автор наиболее современной и наиболее обстоятельной монографии — разделил красотелов уже на 20 родов (объем которых сильно отличается от объема подродов Брейнинга), а в более поздних работах (Jeannel, 1941, 1946) рассматривает эту группу в качестве самостоятельной трибы в подсемействе *Ca-*

rabinae. Необходимо отметить, что объем рода в понимании Жаннеля очень сужен и он нередко относит к разным родам формы, принимаемые другими авторами лишь за подвиды одного вида и действительно очень близкие (например, *C. imbricatum* Klug — к роду *Caminara*, а чрезвычайно близкого *C. deserticola* Sem. — к роду *Campalita*). Кроме того, эта монография содержит и ряд других теоретически спорных положений, а также много фактических ошибок. Первые имеют причинами, с одной стороны, некритическое использование для всех биогеографических и эволюционных построений гипотезы перемещения материков Кеппена—Вегенера, с другой — характерное для работ Жаннеля сугубо формальное отношение к построению системы, которая обосновывается им почти исключительно строением гениталий и хетотаксией при игнорировании других морфологических признаков, а также экологии. Вторые особенно многочисленны в отношении понимания объема видов, живущих в СССР, их изменчивости и распространения, что связано с недостатком коллекционного материала, с неточностью его этикетировки и в особенности со слабым использованием работ русских авторов.

Наряду с этим, хотя отечественные энтомологи — Г. Фишер-Вальдгейм (1820, 1842), Э. Менетриэ (1843), В. Мочульский (1865 и др.), Э. Баллион (1870), С. Сольский (1874), А. Моравиц (1886) и особенно А. П. Семенов-Тянь-Шанский (1897, 1900, 1935) и др. внесли большой вклад в изучение систематики красотелов и описали значительное число видов этих жуков, в отечественной литературе до сих пор отсутствуют сколько-нибудь полные сводки по этой группе, а имеющиеся на русском языке определители включают лишь немногие виды из европейской части СССР. Между тем отсутствие таких определителей тормозит работу по исследованию биологии и практического значения этих жуков. Недавно появилась превосходная работа И. Х. Шаровой (1957), посвященная личинкам красотелов, однако и в нее включены лишь немногие наиболее обычные виды. Все это делает целесообразным опубликование определительной таблицы видов красотелов, встречающихся в СССР. Недостаточная изученность фауны Закавказья, Средней Азии, Казахстана и южной Сибири заставляет включить в этот обзор также виды, населяющие Турцию, Иран, Афганистан, западные и северные провинции Китая и Монгольскую Народную Республику. Нахождение некоторых из них в СССР очень вероятно. Всего ниже рассматриваются 38 видов, из них 30 уже отмечены в фауне СССР.

При обработке коллекций Зоологического института АН СССР, Зоологического музея Московского университета и других научных учреждений автор имел возможность изучить все, кроме одного, виды красотелов, известные с территории СССР, в том числе типы многих форм, описанных В. Мочульским, и все типы С. Сольского, А. Моравица и А. Семенова-Тянь-Шанского, а также ознакомиться со значительной частью видов мировой фауны этой группы (всего около 110 видов из общего числа примерно 160), поскольку в упомянутых коллекциях довольно хорошо представлены красотелы из Африки, Сев. и Южн. Америки. Эта работа позволила пересмотреть систему группы в целом, уточнить систематическое положение некоторых видов, наметить ареалы некоторых мало изученных видов и разработать определительные таблицы.

Вопрос о разделении красотелов на роды еще нельзя считать окончательно решенным. По-видимому, на современном уровне знаний целесообразно рассматривать большинство видов этой группы в качестве представителей обширного, сложно расчлененного рода *Calosoma*, хотя, например, группа подродов, близких к *Campalita*, *Caminara* и *Charmosta*, возможно, заслуживает выделения в самостоятельный род (Крыжановский, 1954). Несомненно, должны быть выделены своеобразные высоко специализированные *Callisthenes* Fisch.-W. из южных частей Голарктической области, высокогорные африканские *Carabomorphus* Kolbe и моно-

типический род *Haplothorax* Waterh. с о-ва Св. Елены. В нашей фауне при такой трактовке представлены 2 рода: *Calosoma* Web. (у нас 4 подрода) и *Callisthenes* Fisch.-W. (в нашей фауне 2 подрода; 3-й подрод известен из Афганистана).

Для отличения красотелов от близких к ним настоящих жужелиц (*Carabus*) и для различения родов *Calosoma* и *Callisthenes* может служить следующая таблица:

- | | | |
|--------|--|-------------------------------|
| 1 (4). | Мандибулы сверху в косых морщинках, 2-й и 3-й членики усиков сверху уплощены, так что их боковой край образует заостренный канат. Скульптура надкрылий часто черепицеобразная. | |
| 2 (3). | 5—11-й членики усиков опушены равномерно, без гладких продольных полосок. Нижние крылья (у наших видов) всегда развиты, плечевые углы надкрылий выступающие . . . | <i>Calosoma</i> Web. |
| 3 (2). | 5—11-й членики усиков (или хотя бы часть их) сверху с продольными гладкими полосками. Нижние крылья почти всегда редуцированы, редко развиты; надкрылья овальные, их плечевые углы слабо выступающие. Голова обычно утолщена . . . | <i>Callisthenes</i> Fisch.-W. |
| 4 (1). | Мандибулы сверху гладкие или пунктированы, без косых морщинок. 2-й и 3-й членики не уплощены или едва уплощены, в сечении круглые или овальные. Нижние крылья почти всегда редуцированы. Скульптура надкрылий обычно не черепицеобразная | <i>Carabus</i> (L.) Thoms. |

Род CALOSOMA Web.

Род охватывает основную массу всех известных видов красотелов и распространен почти всесветно, кроме полярных областей и влажных экваториальных лесов. Большинство видов встречается в умеренных и субтропических областях обоих полушарий. В фауне СССР — 14 видов, относящиеся к 4 подродам; кроме того, в таблицу включены североиндийский *C. indicum* Норе и китайский *C. davidi* Geh.

ОПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА ВИДОВ

- 1 (8). Последний членик челюстных щупалец такой же длины, как предпоследний. Зубец подбородка короткий, притупленный. Между каждыми двумя рядами мелких первичных ямок на надкрыльях всегда расположены 3 промежутка. Лесные, дендрофильные виды; окраска всегда металлическая.
- 2 (5). Окантовка бокового края переднеспинки доходит до задних углов. Крупные виды (21—35 мм, обычно крупнее 24 мм).
- 3 (4). Переднеспинка более поперечная, ее боковые края позади середины выемчатые. Надкрылья короче, отношение их длины к ширине 1.4—1.5, бороздки грубее точечные. Окраска обычно яркая, двуцветная: голова, переднеспинка и низ синие, надкрылья золотисто-зеленые с медно-красным блеском, реже без него или сплошь медно-красные, редко верх одноцветный, бронзовый или бронзово-черный. 21—33 мм. — Юг европейской части СССР, на север до Киевской, Воронежской, Ульяновской обл., Татарии, Башкирской АССР, на восток до района Оренбурга и Волжско-Уральских песков, Кавказ, горные леса Средней Азии от Копет-Дага до сев.-вост. Казахстана, Алтай. Вся Европа на север до Англии и южной Швеции, сев.-зап. Африка, Турция, Сирия, сев. Иран; акклиматизирован в Сев. Америке. В лесах, преимущественно широколиственных, также сосновых. Важнейший энтомофаг
- 4 (3). Переднеспинка несколько уже, ее боковые края равномерно округлены до задних углов. Надкрылья длиннее, отношение их длины к ширине 1.5—1.6; бороздки нежно точечные. Окраска одно-

- цветная, темно- или черно-бронзовая, по краям с синим или зеленым блеском. 21—35 мм. — Южное Приморье, южн. Курильские острова; Корея, Китай (до Юньнани и о-ва Тайвань), Япония. В лиственных лесах; в СССР довольно редок, в Японии и Китае более обычен. Биология не изучена 2. *C. (s. str.) maximoviczi* A. Mor.
- 5 (2). Окантовка бокового края переднеспинки не доходит до задних углов. Более мелкие виды (16—25 мм, обычно меньше 23 мм).
- 6 (7). Переднеспинка шире (отношение длины к ширине 1.61—1.75). Надкрылья короче, шире в плечах, кзади слабо расширяющиеся (отношение длины к ширине 1.38—1.45; отношение наибольшей ширины к ширине в плечах у ♂ 1.11—1.15, у ♀ 1.18—1.20), их скульптура обычно менее грубая. Окраска очень изменчива, сверху чаще всего светло- или темно-бронзовый, часто с зеленым блеском, края медно-красные или зеленые, или сплошь зеленый, или синий с зеленым или фиолетовым блеском, или черно-синий или черный; возможны все переходы между этими окрасками; окраска низа обычно такая же, как верха, но у бронзовых особей нередко зеленая, а у зеленых — синяя. 16—24 мм. — Европа, кроме севера, Сев. Африка, Передняя Азия. Расчленяется на 3 подвида, 2 из них в нашей фауне 3. *Малый лесной красотел. C. (s. str.) inquisitor* (L.).
- a (d). 4-й членик передних лапок ♂ с такой же волосистой подошвой, как 1—3-й.
- b (c). Бока груди и брюшка в рассеянных и мелких точках. Скульптура головы и переднеспинки нежная. Окраска очень изменчива. — Европейская часть СССР примерно до линии: Рига, Псков, Москва, Казань, Куйбышев, Волгоград; Крым; вся Зап. Европа на север до Ирландии, Англии, южн. Норвегии, юго-зап. Финляндии; сев.-зап. Африка. В зап. Средиземноморье, на юге Балканского полуострова и в Крыму встречаются особи, переходные к следующему подвиду . . . За. *C. (s. str.) inquisitor ssp. inquisitor* (L.).
- c (b). Бока груди и брюшка грубо и густо точечные. Скульптура головы и переднеспинка грубее. Окраска обычно очень яркая, медная или зеленая. — Южн. Греция, Мал. Азия, Сирия, юго-зап. Иран (Луристан) 3b. *C. (s. str.) inquisitor ssp. punctiventre* Reiche.
- d (a). 4-й членик передних лапок ♂ снизу без волосистой подошвы. Окраска сильно варьирует, обычно ярче, чем у номинальной формы, часто зеленая или синяя. — Кавказ от лесов Прикубанья и Ставропольской возвышенности до Армении, Карабаха и Талыша; сев. Иран 3с. *C. (s. str.) inquisitor ssp. cupreum* Dej.
- 7 (6). Переднеспинка уже (отношение длины к ширине 1.55—1.65). Надкрылья более вытянутые, сильнее расширяющиеся кзади (отношение длины к ширине 1.42—1.50, отношение наибольшей ширины к ширине в плечах у ♂ 1.15—1.23, у ♀ 1.20—1.29), их скульптура грубее, бороздки глубоко точечные. Окраска темно-бронзовая с зеленым или синим отливом, редко светло-бронзовая или зеленая, еще реже синяя. 18—25 мм. — Приамурье, Приморье, Южный Сахалин, Курильские острова; сев.-вост. Китай, Корея, сев. Япония (Хоккайдо). В Приморье довольно обычен в широколиственных и кедрово-широколиственных лесах. Часто рассматривается как подвид предыдущего, но наличие хотя и небольших, но постоянных морфологических отличий и широкий географический разрыв ареалов, возникший, вероятно, еще в плиоцене, заставляет считать эту форму самостоятельным видом 4. *C. (s. str.) cyanescens* Motsch.
- 8 (1). Последний членик челюстных щупалец короче предпоследнего. Зубец подбородка острый, выступающий. Черные, реже металлически окрашенные виды, в последнем случае первичные ямки крупные, хорошо заметные; между каждыми двумя рядами первичных

ямок часто различимы 5—7 промежутков или же надкрылья неправильно зернистые.

- 9 (28). Боковые края переднеспинки со щетинконосной порой у задних углов. Задние трохантеры обычно без щетинконосной поры.
- 10 (19). Средние и задние голени ♂ сильно, ♀ заметно изогнуты; средние у ♂ на внутренней стороне со щетками нежных волосков.
- 11 (18). Задние углы переднеспинки округленные. На передних лапках ♂ расширены и опушены 3 членика.
- 12 (15). Между каждыми двумя рядами первичных ямок различимы 3 более или менее правильных промежутка, иногда они удвоены, но чешуйки всегда расположены правильными рядами.
- 13 (14). Скульптура надкрылий сглаженная, их чешуйчатость очень тонкая и слабо заметная. Одноцветно-черный, верх матовый или с жирным блеском. Тело обычно более широкое и массивное. 22—32 мм. — Средиземноморье от Мадеры, Канарских островов, Испании и Марокко до Закавказья, сев. Ирана и Копет-Дага. На открытых пространствах, в горах до 2200 м, ведет ночной образ жизни. Образует три подвида, из которых 1 в нашей фауне.

Встречающийся у нас подвида отличается относительно короткими надкрыльями (отношение их длины к ширине в среднем у ♂ 1.61, у ♀ 1.58), их очень нежной скульптурой, почти матовым верхом со слабым шелковистым блеском и очень маленькими, обычно зелеными первичными ямками. — Закавказье к востоку от Сурамского перевала: Грузия, Армения, Азербайджан; Туркмения: Копет-Даг (Фирюза, Гаудан). Турция, сев. Иран. Указание для Крыма (Jeannel, 1940 : 110) ошибочно . . . 5а. *C. (Campalita) maderae* ssp. *tectum* Motsch. (*funestum* Geh., Breun.; *tauricum* Jeann., nec Motsch.).

- 14 (13). Скульптура надкрылий более резкая и выпуклая, чешуйчатость более явственная и глубокая. Верх сильнее блестящий, часто с бронзовым или зеленым отливом. Тело обычно более узкое и вытянутое; размеры очень варьируют (17.5—31 мм). — Средняя и восточная Европа, Казахстан, Средн. Азия; Монголия, зап. Китай, зап. Гималаи. Несколько подвигов, из них два в нашей фауне. Встречается от уровня моря до высоты 4000 м, преимущественно на открытых местах; биология изучена недостаточно

6. *C. (Campalita) auropunctatum* (Hbst.).

- a (f). Крупнее: 20—31 мм, как правило длиннее 22 мм.
- b (e). Скульптура надкрылий умеренно сильная, если очень сильная, то верх черный, самое большее по бокам с зеленоватым блеском, а первичные ямки зеленые.
- c (d). Надкрылья шире (отношение длины к ширине в среднем у ♂ 1.62, у ♀ 1.60), скульптура умеренно грубая, промежутки густо поперечно исчерчены, первичные ямки крупные, занимают всю ширину промежутка; верх слабо блестящий, черный, реже (особенно на севере ареала) черно-зеленый или темно-бронзовый. 24—30 мм. — Европейская часть СССР примерно от линии Рига, Луга, Ярославль, Киров до Одессы, Крыма, Ростова и Саратова. Средн., сев.-зап. и юго-вост. Европа. На открытых, преимущественно песчаных местах, питается гусеницами совок и т. п.; спорадичен, местами нередок 6а. *C. (Campalita) auropunctatum* ssp. *auropunctatum* (Hbst.). (*sericeum* F., *tauricum* Motsch.).

- d (c). Надкрылья более узкие (отношение длины к ширине в среднем у ♂ 1.68, у ♀ 1.66), скульптура более грубая, первичные ямки маленькие, уже ширины промежутка, обычно зеленые; верх умеренно блестящий, черный, самое большее по краям с зеленым отливом. 20—31 мм. — СССР: Нижнее Поволжье и Предкавказье примерно к юго-востоку от линии Ростов—Саратов—Оренбург, Казахстан,

- Средняя Азия от пустынь до высокогорья Тянь-Шаня и Памира; Зап. Китай (Синьцзян, Ганьсу), Монголия, Афганистан. Популяции из горных районов (Тянь-Шань, Памиро-Алай, Монгольский Алтай) отличаются от равнинных популяций из Казахстана, Средней Азии и Синьцзяна заметно меньшей длиной (в среднем на 2 мм) и несколько более узким телом; особенно мелкими размерами отличаются особи из Алайской долины, с Памира и из гор юго-зап. Синьцзяна 6b. *C. (Campalita) auropunctatum* ssp. *dzungaricum* Gebl. (*parallelum* Motsch., *turcomanicum* Motsch.).
- e (b). Скульптура надкрылий очень резкая и правильная, бороздки глубокие, поперечная исчерченность очень сильная, в вершинной части переходит в неправильную зернистость; верх темно-бронзовый или бронзово-черный, первичные ямки крупные, медные или золотистые. 22.5—28 мм. — Описан из Иранского Белуджистана в качестве особого вида. Я отношу к этой форме серию особей в коллекции Зоологического института АН СССР из разных пунктов Ирана (Луристан: Малазар; Хузистан: среднее течение р. Карун; юго-вост. Иран: Хейзар у Авдама, р. Гильменд); возможно, что к ней же относится указание Жаннеля (1940 : 109) на нахождение ssp. *auropunctatum* в Ираке (Багдад) 6с. *C. (Campalita) auropunctatum* ssp. *iranicum* Mandl.
- f (a). Очень мелкая форма : длина 17.5—24 мм, тело относительно широкое (отношение длины надкрылий к ширине в среднем у ♂ 1.65, у ♀ 1.63); скульптура очень изменчива и варьирует от правильной, напоминающей номинальный подвид, до сильно стертой, мелко зернистой; первичные ямки крупные, медные или бронзовые; верх от темно-бронзового до черного с легким медным отливом по бокам. — Кашмир на высоте 2000—4000 м; ? юго-зап. Тибет. Возможно, что к этой же форме близок недостаточно описанный *C. (Campalita) indicum densegranulatum* Mandl, описанный из гор юго-зап. Синьцзяна и вост. Афганистана 6d. *C. (Campalita) auropunctatum* ssp. *kaschmirens* Breun.
- 15 (12). Поверхность надкрылий покрыта более или менее равномерной зернистостью, лишенной или почти лишенной следов линейного расположения, если же промежутки намечены, то между каждыми двумя рядами первичных ямок часто можно различить более 3 продольных рядов бугорков. Первичные ямки крупные, верх чаще бронзовый или медный, иногда бронзово-черный.
- 16 (17). Меньше, более короткий и коренастый. Надкрылья со следами продольных рядов зернышек. Лопаста задних углов переднеспинки едва заходят за основание. Верх темно-медный или бронзово-черный, редко медно-красный. 20—28 мм. — Север Индии, Пакистан (Пешавар), Непал 7. *C. (Campalita) indicum* Hope (*nivale* Breun., ? *nigrum* Parry).
- 17 (16). Очень крупный и вытянутый; надкрылья с рядами крупных первичных ямок, вся остальная поверхность в мелких, обычно совершенно беспорядочно расположенных зернышках. Лопаста задних углов переднеспинки более крупные. Верх бронзовый или медный, иногда бронзово-черный или с зеленым отливом, первичные ямки золотисто-красные или медно-зеленые. 24—35 мм. — СССР: Амурская обл., Хабаровский и Приморский края (на север до среднего течения Амура), Сахалин, южн. Курильск. острова. Китай от сев.-вост. границ до Юньнани, Корея, Япония. В общем часто. Особи из центр. и южн. Китая в среднем несколько меньше. Из Юньнани был описан ssp. *yunnanense* Breun., обладающий, якобы, переходными признаками к *C. indicum* Hope; на нашем материале выделение этого подвида не подтверждается 8. *C. (Campalita) chinense* Kirby (*aeneum* Motsch.; *ogumae* Matsum.).

- 18 (11). Задние углы переднеспинки острые. Черный, сильно блестящий, края иногда со слабым зеленым отливом, первичные ямки маленькие, зеленые, между каждыми двумя их рядами явственно различимы 5 плоских, тонко чешуевидно исчерченных промежутков. На передних лапках ♂ расширены и опущены 2 членика. 27—32.5 мм [по Жаннелю (1940 : 114) до 40 мм, но из пределов СССР такие крупные особи неизвестны]. — Туркмения: зап. Узбой близ Ясхана, Байрам-Али, Уч-Аджи, Репетек; южн. Иран; сев. Африка: Алжир, Тунис, Ливия, центр. Сахара (Хаггар). Всюду редок; приурочен к пустыням. 9. С. (*Campalita*) *algricum* Geh. (*sericeum* Belliere, nec F.; *petri* Sem.).
- 19 (10). Средние голени ♂ прямые или очень слабо изогнутые, на внутренней стороне без волосяных щеток; задние голени ♂, а также все голени ♀ прямые.
- 20 (21). Между каждыми двумя рядами первичных ямок расположены 3 очень правильных слегка выпуклых, резко поперечно исчерченных промежутка; первичные ямки довольно крупные, металлически-зеленые. Верх черный, блестящий, узкие края надкрылий с зеленым блеском. 19—26 мм. — Широко распространен и обычен в пустынях Туркмении, южн. и зап. Узбекистана; спорадично попадает и дальше на севере и востоке: известен из Ферганской долины (окрестности Андижана), Гурьевской обл. (пески 40 км. зап. Новобогатинска) и Калмыцкой АССР (пески у Аршан-Зельменя); преимущественно в песках, но также в горнопустынной зоне Копет-Дага 10. С. (*Caminara*) *deserticola* Sem. (*turcomanicum* Sols., nec Motsch.; *olivieri* Reitt., nec Dej.).
- 21 (20). Между каждыми двумя рядами первичных ямок расположены 5 промежутков, иногда скульптура довольно сильно спутанная.
- 22 (25). Скульптура надкрылий нежная, уплощенная, правильная, первичные ямки маленькие.
- 23 (24). Переднеспинка уже, примерно в 1.5 раза шире своей длины. Передние лапки ♂ с 3 расширенными члениками. Скульптура надкрылий резче, бороздки явственные, промежутки сильно поперечно исчерчены; первичные ямки явственные, металлически-зеленые. Черный, слабо блестящий, довольно узкий. 18—27 мм. — СССР: южн. Туркменистан (Ашхабад, Мары), ? Узбекистан (Самарканд, Вреунинг, 1927 : 224); Азорские и Канарские острова, сев. Африка от Марокко до Египта, Сирия, Аравия, Ирак, Иран, Пакистан. Пустынный вид; в сев. Африке, по-видимому, обычен, в нашей фауне редок 11. С. (*Caminara*) *olivieri* Dej. (*azoricum* Heer.).
- 24 (23). Переднеспинка шире, в 1.65—1.75 раза шире своей длины. Передние лапки ♂ не расширены. Скульптура надкрылий очень нежная, бороздки едва намечены в виде рядов нежных точек, промежутки плоские, тонко поперечно исчерченные. Черный, шелковисто-блестящий, края надкрылий и первичные ямки со слабым зеленым отливом. 24—28 мм. — Южн. Туркмения: предгорья Копет-Дага близ Кизыл-Арвата, окр. Ашхабада, Фирюза, Бадхыз; центр. и южн. Казахстан: Тургай (неизв. коллектор, колл. ЗИН), Чу-Илийские горы: Копасала (В. Заславский, колл. ЗИН). Жуки встречаются исключительно ранней весной (март—начало апреля) и, вероятно, поэтому довольно редки в коллекциях 12. С. (*Caminara*) *reitteri* Roe. (*laeviusculum* Reitt., nec Motsch.)
- 25 (22). Скульптура надкрылий грубая, более выпуклая, нередко спутанная, первичные ямки крупные.
- 26 (27). Передние лапки ♂ не расширены. Лопасты задних углов переднеспинки остроугольные, сильно загнуты книзу. Первичные проме-

жутки такой же ширины, как и остальные или едва шире их; все промежутки разорваны густой и сильной поперечной исчерченностью на короткие, сильно выпуклые бугорки. Бронзовый или бронзово-черный, первичные ямки яркие, медные или зеленые. 19—26 мм. — Степи и полупустыни от Румынии на западе до Монголии и сев. Китая (Внутр. Монголия, Хэбэй) на востоке; северная граница проходит примерно через Умань, Полтаву, юг Рязанской обл., юг Татарии, Челябинск, Курган, степи Алтая и Иркутской обл. и север Монголии (залетные особи наблюдались и дальше на север); южная — через степи Крыма, Абхазию, Апшеронский полуостров, с.-з. Туркмению (Бол. Балхан), средн. течение Сыр-Дарьи, Джамбул, Алма-Ату и центр. Синьцзян. Характерный степной вид, нередко встречается в массе.

. 13. *Степной красотел* — *C. (Caminara) denticolle* Gebl. (*investigator* Motsch., nec Ill.; *granulosum* Motsch.).

27 (26). Передние лапки ♂ с 3 расширенными члениками. Лопасты задних углов переднеспинки прямоугольные, слегка притупленные. Первичные промежутки шире и более выпуклые, чем остальные, которые узки, плохо разграничены, разорваны неправильной неглубокой исчерченностью на плоские бугорки неравной длины. Черный, почти матовый, первичные ямки крупные и глубокие, одноцветно-черные. 20—28 мм. — Юго-западный Китай: Сычуань, сев. Юньнань?, зап. Хубэй. Встречается в горах, биология не изучена 14. *C. (Campalita) davidi* Geh. (*thibetatum* Lap.).

28 (9). Боковые края переднеспинки без щетинконосной поры близ задних углов. Задние трохантеры со щетинконосной порой. Скульптура надкрылий сильно модифицированная, состоит из мелких бугорков или зернышек, расположенных неправильными рядами.

29 (30). Брюшные стерниты с добавочными щетинконосными порами (обычно их 3 с каждой стороны). Верх бронзовый или бронзово-черный, первичные ямки крупные, металлические, между каждым их 2 продольными рядами можно насчитать 5—7 неправильных продольных рядов мелких зернышек. 16—27 мм (обычно меньше 23 мм). — Лесная и лесостепная зона СССР от Калининградской обл., Литвы, Ярославской, Архангельской обл., низовий Печоры, Тобольска, Байкита на Подкаменной Тунгуске, Якутска, Охотска до сев. Крыма, низовий Дона и Урала, центр. Казахстана, Алма-Ата и Сихотэ-Алиня; сев. Монголия; сев.-вост. Китай. Преимущественно в пойменных лесах, но также в лесных островках среди степи, в тайге и на открытых местах; нередко встречается в массе

. 15. *C. (Charmosta) investigator* (Ill.) (*sericeum* Sturm, nec Fabr.; *caspium* Dej.; *dauricum* Motsch.).

30 (29). Брюшные стерниты каждый лишь с 1 щетинконосной порой с каждой стороны. Верх одноцветно-черный, умеренно блестящий (♂) или почти матовый (♀), ямки надкрылий черные или зеленоватые; их скульптура состоит из мелких неправильных зернышек, которых можно насчитать примерно 7 рядов между каждыми двумя рядами ямок. 23—28 мм. — Приморье (на север примерно до Имана). Корея, сев.-вост. и сев. Китай на юг до Шаньси и Шаньдуна; указание для Сычуани, вероятно, ошибочно. Встречается на открытых сухих местах

. 16. *C. (Charmosta) lugens* Chaud. (*irregularis* Reitt.).

Род *CALLISTHENES* Fisch.-W.

Помимо признаков, приведенных в определительной таблице, род характеризуется тем, что голова нередко утолщена, задняя, а часто и передняя краевая щетинки переднеспинки редуцированы, средние и задние голени ♂ обычно прямые (у подрода *Teratexis* Sem. et Zn. изогнутые), всегда на внутренней поверхности без волосяных щеток; на передних лапках ♂ расширены и опушены 3 членика (только у 2 видов — 2).

Включает около 40 видов и делится на 5 подродов, из которых *Cal-listenia* Lar. (16 видов) населяет запад Сев. Америки, очень близкий к нему *Microcallisthenes* Apf. (2 вида) ограничен горами сев. Албании и прилегающих частей Югославии, *Callisphaena* Motsch. (1 вид) известен с севера центр. Европы и из центр. Казахстана, *Callisthenes* s. str. (21 вид) населяет Закавказье, Турцию, Иран, Казахстан, Среднюю Азию, Афганистан, МНР и северо-запад Китая, наконец, *Teratexis* Sem. et Zn. (1 вид) ограничен Афганистаном. В фауне СССР известно 16 видов. Географическое распространение *Callisthenes* говорит о глубокой геологической древности этого рода, близко напоминая распространение некоторых других ксерофильных древне-средиземноморских групп животных и растений (Крыжановский, 1954).

Биология изучена слабо; среди видов рода есть как обитатели равнинных степей, так и высокогорные формы (например, *C. (s. str.) regalianus* A. Mor.); наибольшее количество видов встречается в предгорьях, невысоко в горах и на плато; в Средней Азии многие виды являются типичными весенними эфемерами. Ареалы большинства видов относительно невелики.

ОПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА ВИДОВ

- 1 (2). Первый членик задней лапки с боков не сжат. (Сюда относятся породы *Microcallisthenes* с запада Балканского полуострова и *Cal-listenia* из Сев. Америки).
- 2 (1). Первый членик задней лапки с боков заметно сжат.
- 3 (44). Средние и задние голени самца не изогнуты.
- 4 (5). Нижние крылья развиты. Широкий и коренастый, сильно выпуклый, металлически-зеленый, реже бронзовый, очень редко черный с бронзовым блеском; ротовые части, усики, ноги и брюшко черные. Верх грубо морщинисто-точечный, промежуток надкрылий поперечноморщинистые, образуют неправильные бугорки, часто сливающиеся в поперечном направлении. 20—27 мм. — В СССР достоверно известен только из центр. Казахстана (Целиноградская обл.), хотя имеются также указания для зап. Белоруссии (Гродно), Тобольска и окр. Оренбурга; распространен в центр. Европе от Бельгии, южн. Швеции и Польши до Австрии, Чехословакии и сев.-зап. Венгрии. На открытых остепненных участках и на полях (в частности, свекловичных), sporadичен и в общем редок 1. *C. (Callisphaena) reticulatus* (F).
- 5 (4). Нижние крылья редуцированы. Виды из Закавказья, Казахстана, Средней Азии, Турции, Ирана, Афганистана, сев.-зап. Китая и Монголии.
- 6 (41). Боковые края переднеспинки в основной половине широко отогнуты, доходят до основных ямок.
- 7 (14). Боковые края переднеспинки равномерно округлены, их окаптовка впереди узкая (уже соответствующей части эпиплевры), сзади несколько расширена, но не углублена. Надкрылья очень широкие, почти круглые, первичные ямки едва заметны или отсутствуют. Виды из Закавказья, Ирана и Турции.

- 8 (13). Надкрылья без явственных рядов точек, мелкозернистые или зеркальногладкие, первичные ямки неразличимы или едва различимы.
- 9 (12). Надкрылья покрыты неправильной мелкой зернистостью.
- 10 (11). Зернистость надкрылий и особенно переднеспинки очень грубая, хорошо видна простым глазом. Верх синий, реже черный с синими краями переднеспинки и надкрылий; эпиплевры надкрылий и боковые части груди синие или фиолетовые, остальной низ черный. 19—23 мм. — Север и центральная часть Азиатской Турции: Токат, Амасья, Самсун, Анкара, Эски-Шехир. Из «Persie» без более точного обозначения места описана под названием *C. persicus* Geh., форма, отличающаяся более узким телом (особенно переднеспинкой), более нежной зернистостью и синим верхом с зелеными краями; позднее эта форма приведена из Диарбекира; в случае, если приведенные отличия постоянны, ее можно рассматривать как подвид 2. *C. (s. str.) evermanni* Chaud.
- 11 (10). Зернистость надкрылий и переднеспинки мельче, не видна простым глазом (но хорошо видна при увел. 10). Верх черный, реже синий, сине-зеленый или сине-фиолетовый. — Армения (почти по всей территории); сев.-вост. Турция, ? крайний северо-запад Ирана. Встречается от 500—600 до 2800 м в степной и горно-луговой зоне, нередок. Образует несколько форм, взаимоотношения между которыми недостаточно ясны . . . 3. *C. (s. str.) brevisculus* (Mnnh.).
- a (b) Верх синий, сине-фиолетовый или сине-зеленый, того же цвета эпиплевры переднеспинки и надкрылий, бока груди и боковые части двух первых стернитов брюшка. Скульптура верха такая же, как у номинальной формы. 18—23 мм. — Преобладает на западе ареала, в окр. Лениакана и особенно в сев.-вост. Турции близ Карса; встречается также на Арагаце, по берегам Севана и в других точках ареала 3a. *C. (s. str.) brevisculus m. orbiculatus* Motsch. (*matschoulskii* Fisch.-W.).
- b (a). Верх черный, иногда по краям с синим блеском.
- c (d). Скульптура верха более грубая, типичная для вида, зернышки плоские, обычно круглые; верх матовый или слабо блестящий. 18—23 мм. — Населяет большую часть ареала вида. Армения: Лениаканское плато, Арагац, окр. Еревана, Севанск. котловина, Дарачичаг; Турция: Коп-Даг между Бай-Буртом и Трабзоном (loc. class.). Сарыкамыш, Олты, Арарат, Ван, ? Битлис, ? сев.-зап. Иран. В горах до 2000 м. 3b. *C. (s. str.) brevisculus brevisculus* (Mnnh.) (*reichet* Guer.-Men.).
- d (c). Верх нежнее зернистый, сильнее блестящий.
- e (f). Меньше (16—20 мм), тело более узкое, верх заметно блестящий, черный, иногда по краям с синим блеском. — Встречается почти по всему ареалу номинальной формы, но выше в горах (не ниже 2000 м): горы в р-не оз. Севан, Арагац, Бол. Арарат, окр. Карса, и др. 3с. *C. (s. str.) brevisculus m. araraticus* Chaud.
- f (e). Крупнее (21.5—24 мм), шире и коренастее, чем номинальная форма; скульптура сглажена, верх сильно блестящий, черный. Турция: горы Бин-Гель-Даг близ Эрзурума. Недостаточно изучен 3d. *C. (s. str.) brevisculus ssp. tamerlanus* Zaitz.
- 12 (9). Надкрылья кажутся зеркальногладкими (мелкие морщинки и иногда ряды точек заметны лишь при увел. 20), диск переднеспинки и темя также сглажены. Верх черный, черно-синий или фиолетовый, края переднеспинки и надкрылий, эпиплевры и бока переднегруди обычно с синим блеском. 17—21 мм. — Сев.-зап. Иран. Известны два подвида 4. *C. (s. str.) pumicatus* Lap.
- a (b). Крупнее (20—21 мм), черный или черно-синий, края переднеспинки и надкрылий темно-синие или фиолетовые, надкрылья без следов точечных рядов. — Плато между Ардебилем и Зенджаном, 1300 м;

- Кероо выше Казвина (Зарудный) 4 а. С. (s. str.) *pumicatus pumicatus* Lap. (*reichi* Breun., nec Guer.-Mén.; *zarudnianus* Sem.).
- b (a). Меньше (17—20 мм), надкрылья сине-фиолетовые, их края ярко-синие; на них намечены ряды очень мелких и широко расставленных точек. — Иранский Азербайджан, горы Сехенд, 3500 м 4b. С. (s. str.) *pumicatus schelkovnikovi* Zaitz. (*araraticus* Jeann., nec Chaud.).
- 13 (8). Надкрылья с явственными рядами мелких точек, особенно хорошо видимыми в основной части. Одноцветно-черный, редко по краям со слабым синеватым блеском; промежутки надкрылий гладкие. 16—20.5 мм. — Азербайджанская ССР; горы Талыша (Зуванд, Лерик), ? Карабах; вероятно, встречается и на севере Иранского Азербайджана. В горно-степной и горно-ксерофитной формации. В коллекциях редок 5. С. (s. str.) *substriatus* Motsch.
- 14 (7). Боковые крылья переднеспинки округлены менее равномерно, их окантовка в вершинной части шире (примерно такой же ширины, как соответствующая часть эпиплевры), в основной части сильнее расширена и углублена. Виды из Казахстана, Средней и Центральной Азии.
- 15 (18). Первичные ямки надкрылий крупные, ярко металлические.
- 16 (17). Промежутки надкрылий слегка выпуклые, без чешуеобразной поперечной исчерченности; точки в бороздах глубокие. Сверху и снизу черно-синий, синий или сине-фиолетовый, первичные ямки очень крупные, золотистые или зеленые, усики и ноги черные. 16.5—21 мм. — Монгольская Народная Республика, по-видимому, в основном ее центр и юго-запад (в частности, Монгольский Алтай). Встречается в мае—июне; в коллекциях редок 6. С. (s. str.) *fischeri* Fisch.-W.
- 17 (16). Промежутки надкрылий плоские, на диске со слабой, по краям и у вершины с более грубой поперечной исчерченностью; точки в бороздках нежные. Верх черный, края переднеспинки и надкрылий, а также маленькие, но очень явственные первичные ямки золотисто-зеленые. 15 мм. — Известен по единственному экземпляру, etiketirovannomu «Nor-Saisan» и ныне находящемуся в Парижском Музее 7. С. (s. str.) *marginatus* Fisch.-W.
- 18 (15). Первичные ямки примерно того же цвета, что и надкрылья, иногда редуцированы.
- 19 (38). Между каждыми двумя рядами первичных ямок расположены 3 промежутка, реже скульптура сглажена или промежутков 5, но тогда либо грубая зернистость на диске отсутствует, либо первичные ямки очень мелкие и слабо различимые.
- 20 (37). Шов надкрылий не вдавлен, если слегка вдавлен, то верх ярко-металлический. Виды из Казахстана и Тянь-Шаня.
- 21 (32). Скульптура надкрылий на диске грубая, явственно черепицеобразная, исчерченная, если же сглаженная, то сильно поперечно исчерченная и часто не вполне правильная.
- 22 (29). Скульптура надкрылий очень грубая, сильно выпуклая, между рядами очень мелких и мало заметных первичных ямок почти всегда расположены 3 явственных промежутка.
- 23 (26). Низ груди и часто брюшко с сильным зеленым или синим металлическим блеском, бедра обычно темно-синие или фиолетовые. Тело небольшое (16.5—23 мм), надкрылья очень широкие, у ♂ их ширина в 1.34—1.50 раза больше ширины переднеспинки, плечевые углы заметно выступают; скульптура всегда правильная, очень выпуклая.
- 24 (25). Шов надкрылий в вершинной части не приподнят крышеобразно; бугорки в вершинной части надкрылий умеренно выпуклые, не заострены; первичные ямки мелкие, но по крайней мере на 8-м проме-

жутке явственные. Верх черный, блестящий, края переднеспинки и надкрылий, а иногда и голова синие; низ груди и брюшка, бедра, а часто также голени и нижняя губа металлически-синие или фиолетовые; лапки, усики и челюсти черные. 16.5—22 мм. — Зап. Казахстан: Индерская возвышенность, Мугоджары, Темир. Указания для окрестностей Уральска и Бузулука нуждаются в подтверждении, для южн. и вост. Казахстана относятся к другим видам. Встречается в апреле—начале мая 8. *C. (s. str.) panderi* Fisch.-W.

- 25 (24). Шов надкрылий в вершинной части приподнят крышеобразно; бугорки в их вершинной части обычно заострены; первичные ямки обычно едва различимые. Надкрылья, особенно по краям, с бронзовым (у плечей иногда синим) блеском, края переднеспинки синие, низ и бедра металлически-синие или фиолетовые. 18.5—22.5 мм. — Вост. Казахстан: горы южнее Семипалатинска, Аягуз, сев. и зап. склоны Джунгарского Алатау (Тополевка, Сарканд, Уч-Арал, Копал). Показания для южн. Казахстана (Талас, Джамбул и др.) относятся к следующему виду; для Иссык-Куля ошибочны.

Из юго-зап. предгорий Джунгарского Алатау (плато Куянкус к северу от Алтын-Эмеля) известны особи, очень близкие к этому виду по облику, размерам и строению гениталий, но отличающиеся одноцветно-черной окраской без металлического блеска, сглаженной на диске поперечной морщинистостью, явственными первичными ямками и не приподнятым швом. Вопрос об их систематическом положении остается открытым.

- 9. *C. (s. str.) karelini* Fisch.-W.¹
- 26 (23). Низ груди черный или с бронзовым блеском, бедра всегда черные. Плечевые углы слабо выступающие; надкрылья более узкие, у ♂ их ширина в 1.20—1.33 раза больше ширины переднеспинки, последняя менее сильно сужена кзади.
- 27 (28). Весь одноцветно-черный, сверху и снизу без металлического блеска. Скульптура надкрылий правильная, первичные ямки на 4-м и 8-м промежутках относительно крупные, шов не приподнят крышеобразно. Меньше (18—23 мм). — Южн. Казахстан — Джамбулск. обл.: дол. Таласа; окр. Джамбула; предгорья Таласского Алатау близ Джамбула, 1200 м; Муюн-Кум севернее Джамбула. Указанные для Мары («Мерв») невероятно, для Оша — крайне сомнительно. Встречается в апреле—мае, по-видимому, нередок . . .
10. *C. (s. str.) pseudokarelini* Mandl (*pavlovskii* O. Kryzh., syn. nov.).
- 28 (27). Верх бронзовый или бронзово-черный, редко медно-красный, иногда с зеленым блеском; эпиплевры и обычно бока груди бронзовые. Голова сильно утолщена, особенно у ♀. Скульптура надкрылий очень грубая, обычно правильная, иногда (у особей из района Фрунзе) бугорки разделяются продольно и наблюдается частичное удвоение промежутков; первичные ямки довольно крупные, бронзовые или медно-красные. Крупнее (19—29 мм, как правило длиннее 23 мм). — Южн. Казахстан и сев. Киргизия: Чу-Илийские горы (Курдай, бассейн рр. Курты и Копы); «Или» (вероятно, область левых нижних притоков); Чуйская дол.: окр. Фрунзе, дол. р. Арасан и Дженишке; южн. Бетпак-Дала. Указания для «окр. Верного» и «верховой Алмаатинки» (без даты и фамилии сборщика, колл. ЗИН) нуждаются в подтверждении. Встречается в апреле—мае.

¹ Несомненным синонимом этого вида является *C. (s. str.) cyaneosternum* Mandl, 1954, описанный по 1♂, этикетированному «Songorei»; приводимые автором отличия не выходят за пределы изменчивости *C. karelini*. Вероятно, к синонимам этого вида относится также *C. (s. str.) breuningi* Mandl, 1954, описанный по 1♂ из «Sergiopol, Semipalatinsk» (т. е. из Аягуза) и отличающийся по описанию малыми размерами (18 мм.), бронзовой окраской низа, очень грубо шагреневой скульптурой надкрылий и строением гениталий, которые, однако, не изображены.

Часто смешивался с двумя следующими близкими видами, *C. declivis* Dohrn и *C. semenovi* Motsch., из которых последний часто фигурировал под названием «*elegans*»; описание Кирша (Kirsch, 1869 : 197) ясно показывает, что он имел дело именно с описанным выше видом

11. *C. (s. str.) elegans* Kirsch [*declivis* Breun., nec Dohrn (частью)].
- 29 (22). Скульптура надкрылий сильно сглаженная, но всегда на диске заметно поперечно исчерченная. Крупные и массивные виды с сильно утолщенной головой.
- 30 (31). Черный, только края переднеспинки и надкрылий и небольшие первичные ямки бронзовые или зеленые. Скульптура надкрылий сильно сглаженная, на диске отдельные промежутки различимы с трудом, но поперечная исчерченность явственная; между рядами первичных ямок обычно располагается 5 промежутков. От сходного *C. elegans*, помимо сглаженной скульптуры, отличается более выпуклыми надкрыльями и почти гладким лбом. 24—31 мм. — Центральный Тянь-Шань: Иссык-Кульская котловина (loc. class.), хр. Ак-Шийряк; дол. Нарына; вост. склоны Ферганского хр. близ пер. Кугарт; ? горы Тау-Чилик в бассейне Шилика. 12. *C. (s. str.) declivis* Dohrn (Breuning, 1927—1928, частью; *karagaicus* Lap.).
- 31 (30). Верх и большая часть низа металлически-зеленые или медно-красные, реже бронзовые или бронзово-фиолетовые, очень редко сине-фиолетовые (*m. amethystinus* Sem. et Red.). Голова очень большая и сильно утолщенная. Надкрылья сильно выпуклые, их скульптура сильно сглаженная, поперечная исчерченность несильная и неправильная, но всегда явственная, первичные ямки довольно крупные, обычно того же цвета, что и фон надкрылий, реже почти редуцированы; между рядами первичных ямок обычно различимы три промежутка, но иногда наблюдается их продольное разделение. 20—34,5 мм. — Сев. предгорья Заилийского Алатау в пределах полупустынной и горно-степной зоны, в горы поднимается не выше 1500 м, на север доходит почти до берегов Или. Жуки встречаются в конце апреля—мае, активны днем. По размерам и окраске очень изменчив. Форма *amethystinus* Sem. et Red. известна только из восточной части ареала (дол. р. Шарына); ее таксономическое значение не вполне ясно
13. *C. (s. str.) semenovi* Motsch. (*sewertzowi* Ball.; *manderstjernai* Ball.; *ballionis* Sols.; *wernojensis* Lap.; *elegans* auct., nec Kirsch).
- 32 (21). Скульптура надкрылий на диске сглаженная, правильная, поперечная исчерченность слабая или отсутствует (по краям и в вершинной части более явственная); между рядами мелких и неявных первичных ямок расположены по 3 промежутка.
- 33 (34). Точки в рядах довольно грубые, промежутки на диске тонко, но довольно явственно исчерчены, по краям и в вершинной части с довольно грубой зернистостью. Одноцветно-черный, самое большее края надкрылий с очень слабым бронзовым блеском. Первичные ямки маленькие, плоские, слабо заметные. 22—27 мм. — Юго-вост. Казахстан: южн. склоны Джунгарского Алатау близ Панфилова (бывш. Джаркента); Китай: Синьцзян, окр. Кульджи. Встречается в апреле—начале мая.

Смешивался с *C. (s. str.) elegans* Kirsch. (= *declivis* auct.), от которого разобщен географически и хорошо отличается сглаженной скульптурой диска надкрылий и отсутствием металлического блеска. *C. subtilestriatus* Mandl, описанный из окр. Кульджи, по описанию ничем не отличается от *C. rostislavi* и является его несомненным синонимом 14. *C. (s. str.) rostislavi* (Sem.) [*declivis* Breun., Jeann. (part., nec Dohrn.); *subtilestriatus* Mandl (syn. nov.)].

- 34 (33). Точки в рядах очень мелкие. Промежутки надкрылий до самых краев гладкие или с очень нежной, иногда по краям более грубой поперечной исчерченностью.
- 35 (36). На передних лапках ♂ расширены и несут войлочную подошву 3 членика. Тело обычно плотное и коренастое, если более вытянутое, то черное или бронзовое. 18.5—30 мм.— Предгорья западного и центрального Тянь-Шаня от Ташкента и Каратау до Чуйской долины. Известно несколько хорошо различных подвигов. Встречается в предгорьях и в горах до высоты 1500—1700 м, с марта до июня; более обычен в горно-степной зоне 15. С. (s. str.) *kuschakewitschi* Ball.
- a (f). Тело более коренастое, надкрылья сильнее округлены, отношение их длины к ширине составляет 1.25—1.38.
- b (c). Верх синий или сине-фиолетовый, реже черно-синий; низ всегда с синим блеском. Надкрылья сильно выпуклые, переднеспинка слабо сужена кзади. Размеры относительно крупные (22—30 мм). 1-й членик передних лапок ♂ нормально опущен.— Южная часть Каратау и сев. склоны Таласского Алатау: Чимкент (loc. class.), его окрестности, заповедник Аксу-Джебаглы, Бурное 15a. С. (s. str.) *kuschakewitschi* ssp. *kuschakewitschi* Ball.
- c (b). Верх черный, самое большее по краям с синим блеском; низ обычно черный, самое большее эпиплевры с синим отливом.
- d (e). Меньше (20.5—23 мм), надкрылья умеренно выпуклые, переднеспинка сильнее сужена к основанию. Черный, лишь края с синим блеском, низ одноцветно-черный.— Известен только по типичной серии, этикетированной: «Desert. Kirgis. inter Kasalinsk et Karkaralinsk», вероятно из северного Каратау 15b. С. (s. str.) *kuschakewitschi* ssp. *batesoni* Sem. et Red.
- e (d). Крупнее (21—27 мм), надкрылья сильно выпуклые. Верх черный или края переднеспинки и надкрылий синие, изредка надкрылья каштаново-бурые, низ черный или эпиплевры с синим блеском.— Ташкент и его окрестности; юго-зап. склоны Пскемского хребта 15c. С. (s. str.) *kuschakewitschi* ssp. *decolor* A. Mor.
- f (a). Тело более узкое и вытянутое, отношение длины надкрылий к их ширине составляет 1.35—1.44. Верх черный, по краям часто с бронзовым или синим блеском, редко сплошь бронзовый, низ с бронзовым, реже синим блеском. Подошва 1-го членика лапок нередко заметно редуцирована. 18.5—26 мм (очень редко до 28 мм).— Восток видового ареала: сев. склоны и предгорья Киргизского Алатау от Джамбула до Фрунзе; в горах до 1700 м. Указания для «Issik-Kul» и «Каракол» не достоверны. 15d. С. (s. str.) *kuschakewitschi* ssp. *plasoni* Born. [*reichei* Sols., nec Guer-Mén.; *solskyi* Zaitz.; *decolor* Breun., Jeann. (part., nec A. Mor.)].
- 36 (35). На передних лапках ♂ расширены и несут волосяную подошву лишь 2 членика (2-й и 3-й). Тело удлиненное; верх эпиплевры и бока груди темно-синие или сине-фиолетовые, остальной низ синий. 21—24 мм.— Узбекистан: Синтаб в горах Нура-Тау. Известен только по типичной серии, собранной в апреле. Большинство авторов, рассматривается как подвид предыдущего, однако строение передних лапок и обособленный ареал заставляют считать его самостоятельным видом 16. С. (s. str.) *glasunovi* Sem.
- 37 (20). Шов надкрылий более или менее сильно вдавлен, их диск блестящий, почти гладкий, широкие боковые края и вершина матовые, грубо зернистые. Верх черный, блестящий, края надкрылий часто с медным или зеленым блеском; первичные ямки неразличимы. 23—28 мм.— Горы Таджикистана, хребты: Гиссарский, Каратегинский, Петра Первого, Дарвазский. Встречается на высоте 2000—3000 м, активен в июне—июле, местами обычен. Довольно сильно варьирует:

- номинальная форма из юго-вост. Таджикистана отличается более широкими надкрыльями, сильно сглаженной скульптурой их диска и очень широкими зернистыми краевыми полосами; в Гиссарском хребте встречается форма (возможно, подвид), которая обладает более узкими надкрыльями с явственными рядами точек и узкими, занимающими только 14—16-й промежутки, краевыми полосами 17. С. (s. str.) *regelianus* (A. Mor.)¹ (*ovalis* A. Mor., *oxygonus* A. Mor.).
- 38 (19). Между каждыми двумя рядами крупных первичных ямок различимы 5 или более продольных рядов грубых зернышек. Верх черный, самое большое с легким бронзовым блеском. Виды из сев.-зап. Китая и Монгольской Народной Республики.
- 39 (40). Надкрылья короче, примерно в 1.3 раза длиннее своей ширины, их боковые края равномерно округлены. Лопасты задних углов переднеспинки длинные, на вершине округлены. Первичные ямки очень крупные и глубокие, между ними можно насчитать 5 плохо различимых рядов коротких, часто сливающихся в поперечном направлении зернышек. Верх одноцветно-черный. 21—22 мм.— Юго-восток Монгольской Народной Республики, к югу от оз. Буир-Нор; несомненно, встречается и в Китае (Внутренняя Монголия). Известен по 2 ♂♂ 18. С. (s. str.) *anthrax* (Sem.).
- 40 (39). Надкрылья уже, примерно в 1.45 раза длиннее своей ширины, их боковые края в основной половине почти параллельные. Лопасты задних углов переднеспинки короче, широко округлены. Первичные ямки менее крупные и глубокие, скульптура еще менее правильная, между первичными промежутками можно насчитать 6—7 рядов зернышек. Верх черный, края переднеспинки и надкрылий с бронзовым блеском. ♂ неизвестен. 23 мм.— Китай, пров. Цинхай: Дон-кыр (ныне Хуанъюань) к востоку от оз. Куку-Нор. Известен по 1 ♀ 19. С. (s. str.) *grumi* (Sem.).
- 41 (6). Боковые края переднеспинки в основной половине окантованы очень узко, окантовка отделена от основных ямок более или менее широким гладким промежутком. Боковой край надкрылий гладкий. Вытянутые в длину, одноцветно-черные виды, по облику похожие на *Carabus*.
- 42 (43). Меньше (18—18.5 мм). Скульптура надкрылий состоит из неправильных рядов густо расположенных точек, промежутки плоские, по краям и в вершинной части разорваны поперечными морщинками на неправильные зернышки; первичные ямки плоские, но явственные. Вытянутый, одноцветно-черный, края иногда с синеватым блеском.— Сев.-вост. Казахстан: хр. Саур, 1500—2200 м. Известен только по типичной серии, встреченной в июне 20. С. (s. str.) *pseudocarabus* (Sem. et Red.).
- 43 (42). Крупнее (22—29 мм). Скульптура надкрылий совершенно сглаженная, лишь иногда развиты правильные ряды очень мелких точек, первичные ямки неразличимы. Черный, блестящий, без металлического отлива. Ноги очень сильные. Горы и предгорья, окаймляющие с севера и востока Ферганскую долину. Встречается с марта по июнь. Могут быть различимы 2 подвида 21. С. (s. str.) *usgentensis* Sols.
- a (b). Размеры меньше (22—27 мм), тело относительно шире, надкрылья более коротко овальные, с сильно округленными боковыми краями,

¹ Из сев.-вост. Афганистана (Шива, 2800 м) описан *C. klapperichi* Mandl (1955), по-видимому, очень близкий к *C. regelianus*, но отличающийся меньшими размерами (20 мм), более узкой переднеспинкой и не вдавленными по шву надкрыльями; последние по краям мелко зернистые; боковые края переднеспинки широко отогнуты, чем этот вид сразу отличается от *C. usgentensis* Sols., с которым его сравнивает автор. К сожалению, краткое и лишенное рисунков описание Мандля не дает возможности точно судить о месте этого вида в системе.

- их скульптура совершенно сглажена, шов иногда слегка вдавлен, скульптура лба нежная. — Большая часть видового ареала: Таласский Алатау, Чаткальский хр., дол. Нарына, ? Сусамыр 21a. *C. (s. str.) usgentensis ssp. usgentensis* Sols.
- б (а.) Крупнее (25—29 мм), относительно уже, боковые края надкрылий в основной половине слабее округлены, ряды точек на них явственные, шов не вдавлен; скульптура лба грубая. — Горные леса зап. склонов Ферганского хр., на высоте 1500—2000 м 21b. *C. (s. str.) usgentensis ssp. rugiceps* Kr.
- 44 (3). Средние и задние голени ♂ сильно изогнуты. Тело бескрылое, коренастое, удлиненное; голова очень большая, сильно утолщенная; переднеспинка почти квадратная; надкрылья умеренно выпуклые с большим округлым общим вдавлением у середины вдоль шва и более слабыми вдавлениями на каждом надкрылье в задней трети; скульптура сглаженная, состоит из рядов очень нежных точек. Большое пятно на затылке, диск переднеспинки и надкрылья, кроме узких боковых краев и шва, каштаново-бурые, остальное тело черное. 26.5 мм, ♀ неизвестна. — Сев. Афганистан, пер. Ирчайлык; встречен в июне. 22. *C. (Teratexis) fabulosus* Sem. et Zn.

ЛИТЕРАТУРА

- А в е р и н В. Г. 1938. Хищные жужелицы УССР и вопрос об использовании их для борьбы с вредителями. Зап. Харьк. с.-х. инст., I, 4: 1—37.
- А в е р и н В. Г. 1939. О жуках-хищниках, врагах китайского дубового шелкопряда. Зап. Харьк. с.-х. инст., II, 1—2: 601—609.
- (Баллион Э. Э.) Ballion E. 1870. Eine Centurie neuer Käfer aus der Fauna der russischen Reichs. Bull. Soc. Nat. Mosc., XLIII, 1: 320—353.
- К р ы ж а н о в с к и й О. Л. 1953. Жуки-жужелицы рода *Carabus* Средней Азии. Определители по фауне СССР, изд. Зоолог. инст. АН СССР, 52: 1—134.
- К р ы ж а н о в с к и й О. Л. 1954. О практическом понятии «род» в энтомологической систематике. Зоол. журн., 33: 993—1001.
- К р ы ж а н о в с к и й О. Л. 1955. Новый вид красотела из рода *Callisthenes* (Coleoptera, Carabidae) из Средней Азии. Тр. Зоолог. инст. АН СССР, XXII: 306—311.
- Л у ч н и к В. Н. 1931. Заметка о жуках рода *Calosoma* Web. Сб. «Луговой мотылек в 1929—1930 гг.», кн. 1, Киев: 147—155.
- (Менетриэ Э.) Ménetriés E. 1843. Monographie du genre *Callisthenes*. Bull. Acad. Sci., St.-Petersb., vol. I: 341—350.
- (Моравиц А. Ф.) Morawitz A. 1886. Zur Kenntnis der Adepagen Coleopteren. Mémoires Acad. Sci., St.-Petersb. (VII ser.), XXXIV, 9: 1—88.
- (Мочульский В. И.) Motschoulski V. 1865. Enumeration des nouvelles espèces des coléoptères rapportés de ses voyages. Bull. Soc. Nat. Mosc., XXXVIII: 227—313.
- П л и г и н с к и й В. Г. 1930. Луговой мотылек в 1929 г. в районе свеклосеяния Восточного отделения Сахаротреста. Сб. матер. по изуч. лугового мотылька в Центр. Черноземн. обл., Воронеж: 107—132.
- П р о ц е н к о А. И. 1955. Материалы по биологии жужелиц (Carabidae, *Calosoma*, *Tarhoxenus*). Тр. Инст. зоолог. и паразитолог. АН Кирг. ССР, 4: 37—41.
- П я т н и ц к и й Г. К. 1935. Факторы, способствующие и ограничивающие массовые вспышки непарного шелкопряда в Крыму. Вопросы эколог. и биоденолог., 2: 100—119.
- (Семенов А. П.) Semenov A. 1897. *Coleoptera asiatica nova*, VII. Hor. Soc. Entom. Ross., XXX: 238—259.
- (Семенов А. П.) Semenov A. 1900. *Coleoptera asiatica nova*, IX. Hor. Soc. Entom. Ross., XXXIV: 303—334.
- Семенов-Тянь-Шанский А. П. 1935. *Analecta coleopterologica*, XXI. Энтомол. обозр., XXV, 3—4: 271—281.
- С о л ь с к и й С. М. 1874. *Coleoptera* (I) в «Путешествие в Туркестан А. П. Федченко». Изв. Общ. любит. естествозн., антропол. и этногр., XI, 5 IV+1—222.
- (Фишер-Вальдгейм Г.) Fischer von Waldheim G. 1820. *Entomographia Imperii Rossici*, I: 8+208+104.
- (Фишер-Вальдгейм Г.) Fischer von Waldheim G. 1842. Note sur le genre *Callisthenes*. Rev. Zool., 1842: 270—272.
- Ш а р о в а И. С. 1957. Личинки жуков-красотелов (*Calosoma*, Carabidae). Зоолог. журн., XXXVI, 6: 878—883.
- Щ е г о л е в В. Н., А. В. Знаменский, Г. Я. Бей-Биенко и др. 1937. Насекомые, вредящие полевым культурам. Сельхозгиз, М.—Л.: 1—538.

- Якобсон Г. Г., 1905—1916. Жуки России и Западной Европы. СПб. : 1—1024, табл. 1—83.
- Andrewes H. E., 1929. Coleoptera, Carabidae, vol. I, Carabinae. Fauna of British India. London, Taylor a. Francis : 1—430, IX pls.
- Breuning S. 1926. Synonymische Bemerkungen zu einigen Calosomen. Kol. Rundschau, 12 : 67—80.
- Breuning S. 1927—1928. Monographie der Gattung Calosoma Web.: (1927). Kol. Rundsch., 13 : 129—232 (1 Teil); (1928a) Wien. Entom. Ztg., 44 : 81—141 (2 Teil); (1928b), Kol. Rundsch., 14 : 43—101 (3 Teil).
- Burgess A. F. 1911. Calosoma sycophanta, its history, behaviour and successful colonisation in New England. Bull. U. S. Dept. Agric., 101 : 1—94.
- Burgess A. F. a. C. W. Collins. 1915. The Calosoma beetle (Calosoma sycophanta) in New England. Bull. U. S. Dept. Agric. 215 : 1—40.
- Burgess A. F. a. C. W. Collins. 1917. The genus Calosoma: including studies of seasonal histories, habits and economic importance of American species. Bull. U. S. Dept. Agric., 417 : 1—124.
- Csiki E. 1927. Carabidae, Carabinae. I. Coleopterorum Catalogus W. Junk et S. Schenckling, p. 91 : 1—314.
- Gehin J. B. et Ch. Haury. 1885 Catalogue synonymique et systématique des Coleoptères de la tribu des Carabides. Remiremont, XXXVIII+103.
- Gidaspow T. 1959. North American caterpillar hunters of the genera Calosoma and Callisthenes (Coleoptera, Carabidae). Bull. Amer. Mus. natur. Hist., 116, 3 : 225—344, fig. 1—201.
- Jeannel R. 1940. Les Calosomes. Mém. Mus. Nation. Hist. Natur., nouv. ser., 13 : 1—240, pl. 1—VIII.
- Jeannel R. 1941. Coléoptères Carabiques, p. I. Faune de France, 39 : 1—572.
- Jeannel R., 1946. Coléoptères Carabiques de la région Malgache, p. I. Faune de l'Empire Français, VI : 1—372.
- Kirsch Th. 1859. Zwei neue Laufkäfer. Ent. Zeit. Stettin, XX : 197—200.
- Lapouge G. de. 1929—1931, Coleoptera Adephaga fam. Carabidae, subfam. Carabinae. Genera Insectorum, fasc. 192 : 1—747.
- Mandl K. 1954. Ergebnisse einer Revision der Carabiden-Sammlung der Naturhistorischen Museums in Wien (3 Teil). Neue Calosoma-Formen. Kol. Rundsch., 32 : 158—165.
- Mandl K. 1955. Die Cicindelen, Caraben und Calosomen der Afghanistan-Expedition 1951 und 1952 J. Klapperichs. Entom. Arb. Mus. G. Frey, 6 : 317—333.
- Nolte H. W. 1938, Calosoma sycophanta als Feind der Nonne. Anz. Schädlingsk., 14, 11—129—132.
- Reitter E. 1896. Carabidae I, Carabini. Bestimmungs-Tabelle d. europ. Coleopteren, 34 : 34—197.
- Roeschke H. 1896. Einige kritische Bemerkungen zu Reitter's Bestimmungs-Tabelle der Carabini. Deutsche Entom. Zeitschr.: 337—348.
- Sweetman H. L. 1936. The biological control of insects. Ithaca, N. Y. : 1—461.

Зоологический институт
Академии наук СССР,
Ленинград.

А. К. Загуляев

РЕВИЗИЯ ПАЛЕАРКТИЧЕСКИХ МОЛЕЙ РОДА NEMAPOGON SCHR.
(LEPIDOPTERA, TINEIDAE)[A. K. ZAGULJAEV. REVISION OF THE PALEARCTIC SPECIES OF THE GENUS
NEMAPOGON SCHR. (LEPIDOPTERA, TINEIDAE)]

Грибные моли подсемейства *Nemapogoninae* в отличие от молей-кера-тофагов (*Tineinae*) питаются веществами растительного происхождения. Большинство относящихся сюда видов свободно живет в открытой природе, обычно во влажных теплых местах, питаясь гнилой древесиной и корой, плодовыми телами шляпочных грибов и трутовиков. Некоторые представители грибных молей, такие, как *Nemapogon granellus* L., *N. cloacellus* Hw., *N. personellus* P. et M. и др., с давних пор перешли в жилище человека, в его склады и амбары, где стали питаться зерном, крупой, мукой сушеными грибами и фруктами. Эти моли, став амбарными вредителями, наносят порой весьма существенный вред. Борьба с грибными молями тормозится из-за отсутствия точной диагностики видов.

В 1954 г. нами (Загуляев, 1954) была произведена ревизия молей семейства *Tineidae*, где грибные моли были выделены в самостоятельное подсемейство *Nemapogoninae*. В настоящее время закончена обработка всех известных нам видов грибных молей, входящих в подсемейство *Nemapogoninae*.

Настоящая работа является частью монографии по грибным молям подсемейства *Nemapogoninae* и представляет собой попытку разобраться в сборной группе молей, объединяемых родом *Nemapogon* Schr.

Проведенная нами ревизия грибных молей, входящих в род *Nemapogon* Schr., основанная на сравнительном изучении внешних признаков и строения копулятивного аппарата 36 видов, позволила выявить искусственность и несостоятельность объединения их в один род. В результате этих исследований мы предлагаем ниже новую трактовку рода *Nemapogon* Schr. и в связи с этим выделяем ряд новых родов.

Предлагаемая статья посвящена ревизии рода *Nemapogon* Schr. в старом его понимании и разделении этого рода на 6 вполне самостоятельных родов. Кроме того, мы предлагаем новое описание рода *Nemapogon* Schr. и описываем один новый вид.

РЕВИЗИЯ РОДА NEMAPOGON SCHR.

Род *Nemapogon* (тип *Tinea granella* L.) был описан Шранком еще в 1802 г. (Schränk, 1802). Он был выделен из огромного гетерогенного рода *Tinea* L. Этот род объединил группу видов молей, схожих по окраске, рисунку и образу жизни. Однако описание этого рода осталось забытым и большинство последующих специалистов, даже таких крупных и широко известных, как Геррих-Шеффер (Herrich-Schäffer, 1853—1855), Гейнеман (Heinemann, 1870), Штаудингер и Ребель (Staudinger und Rebel, 1901), Ребель (Rebel, 1903), Шпулер (Spuler, 1910), Мейрик (Meurick, 1928) и некоторые другие, в своих монографиях и каталогах ничего не упоминают об этом роде.

В 1935 г. Пирсом и Меткальфом (Pierce and Metcalfe, 1935) в работе о гениталиях *Tineidae* Британии на основании изучения строения копу

лятивных органов самцов и самок вновь восстановлен род *Nemapogon* Schr. с включением в него 12 видов, известных из Британии и Исландии. Последующие исследователи (Diakonoff, 1956; Hinton, 1956) принимают этот род. Нами (Загуляев, 1954) при рассмотрении родовых группировок в семействе *Tineidae* также род *Nemapogon* Schr. был принят в понимании Пирса и Меткальфа.

Петерсен (Petersen, 1957, 1959) в своей большой работе по гениталиям палеарктических *Tineidae* включает в этот род 26 видов, из которых 4 новых. Кроме того, на основании особенностей строения копулятивного аппарата он разбивает все виды на 4 группы. I группа (*Granellus*-Gruppe) охватывает 11 видов, из них 4 вида — *N. personellus* P. a. M., *N. nevadellus* Caradja, *N. ruricolellus* Stt. и *N. arcellus* F. — он считает модифицированными формами основных видов. II группа (*Quercicolellus*-Gruppe) включает 6 видов. III группа (*Fungivorellus*-Gruppe) объединяет 2 вида. IV группа является сборной; сюда он отнес 7 видов, которые, как он справедливо отмечает, нельзя отнести ни к одной из выше перечисленных групп.

Мы, рассмотрев строение гениталий, склонны полагать, что деление Петерсеном рода *Nemapogon* Schr. на 4 группы в основном правильно. Однако, изучив ротовой аппарат, тип рисунка и окраску передних крыльев, а также жилкование крыльев и строение ног, мы пришли к выводу, что признаки, по которым можно охарактеризовать первые 3 группы, настолько значительны и существенны, что вполне могут быть признаны за родовые. Кроме того, выделение групп в самостоятельные роды и особенно разделение сборной (IV) группы было обусловлено также и тем, что род *Nemapogon* Schr., в понимании Петерсена, оказался настолько гетерогенным, что дать характеристику рода было весьма затруднительно. При подготовке настоящей ревизии нами было обнаружено и описано 12 новых видов, главным образом с Кавказа и Средней Азии, которые подтвердили выделение групп в самостоятельные роды.

Исходя из вышеизложенного, мы выделяем первые 3 петерсеновские группы в самостоятельные роды и полностью расформировываем сборную IV группу. Таким образом, название рода *Nemapogon* мы сохраняем за I группой (*Granellus*-Gruppe) с типом рода *N. granellus* L. и включаем в этот род 15 видов. За II группой (*Quercicolellus*-Gruppe), объединяющей 8 видов с типом рода *quercicolellus* H.-S., мы закрепляем ранее нами упоминавшееся название *Anemapogon* Zagulajev, gen. n. Виды, входящие в III группу (*Fungivorellus*-Gruppe), и некоторые из сборной IV группы образуют род *Paranemapogon* Zagulajev, gen. n., состоящий из 4 видов с типом рода *P. fungivorellus* Ben. Часть видов IV группы вместе с вновь описанными видами вошла в роды *Triaxomera* Zag. (3 вида), *Petalographis* Zag. (2 вида) и в новый род *Longiductus*, включающий 6 видов с типом *L. picarellus* Cl., кроме того, 4 близких вида вместе с *laterellus* Thbg. объединены в новый род *Archinemapogon*.

Род NEMAPOGON Schr.

Schrank, 1802 : 167 (part.); Pierce and Metcalfe, 1935 : 99 (part.); Petersen, 1957 : 67—68 (part.). — *Diaphitirusa* Hübner, 1825 : 404.

Тип рода *Tinea granella* L.

Характеризуется определенным и типичным рисунком на передних крыльях, состоящим из 7 темных, обычно резко очерченных продолговатых или округлых точек и штрихов, не связанных между собою перемычками; отсутствием шпиков на вершинах члеников лапок, а также единым типом строения гениталий: вальвами с вытянутой склеротизованной вершиной и характерным относительно тонким пальцевидным отростком, пенисом не более чем втрое длиннее вальвы у самцов и короткими яйцекладом и протоком совокупительной сумки, в которой отсутст-

вуют склеротизованные образования, у самок. Приведенные признаки дают возможность отличить род *Nemapogon* Schr. от близко родственных родов и особенно от *Anemapogon* Zag., gen. n., и *Longiductus* Zag., gen. n.

И м а г о. Голова покрыта у большинства видов светлыми чешуйками от чисто белой до светло-желтой окраски и только у *N. cloacellus* Hw., она желтоватая до коричневой. Галей короткие и едва достигают вершины 2-го членика губных щупиков. Губные щупики обычно сверху светлые, снизу темные, большие и могут быть видны впереди лба или выступать из-под глаз; 2-й членик щупиков в $1\frac{1}{2}$ раза длиннее 3-го. Челюстные щупики желтоватые или сероватые, коленообразно изогнуты и равны или несколько длиннее губных щупиков. Пидиферы небольшие, но хорошо заметные. Глаза большие, расстояние между ними равно или чаще больше продольного диаметра глаза. Усики равны $\frac{2}{3}$ длины переднего крыла, однотонные, без пучков светлых чешуек. 2-й членик усика в 2—3 раза короче 1-го. Членики жгутика продолговатые.

Грудь и тегулы спереди и сверху темные, однако у некоторых видов тегулы сверху со светлыми чешуйками. Длина переднего крыла в $3\frac{1}{2}$ — $4\frac{1}{4}$ раза больше ширины.

Передние крылья от чисто серебристо-белых с крупным контрастным темно-коричневым рисунком (*N. arcellus* F.) до грязно-белых, желтовато-серых со множеством мелких коричневатых и черноватых точек, штрихов и пятен (*N. cloacellus* Hw.). Однако, несмотря на обилие штрихов и пятен, основной тип рисунка отчетливо выявлен и сохраняется у всех видов. Этот рисунок состоит из 7 крупных точек или коротких штрихов. Первые 6 располагаются по переднему краю крыла: первое — прикорневое, обычно в виде вытянутого заостренного штриха, направленного к внутреннему краю крыла; второе в виде небольшого пятнышка различной формы, но чаще квадратной или округлой, находится на $\frac{1}{4}$ длины от основания; третье — самое большое пятно, различной формы (типичной для каждого вида), или в виде вытянутого прямоугольника, или запятовидное, или в виде продолговатого прямоугольника, изломанного посередине; оно располагается перед

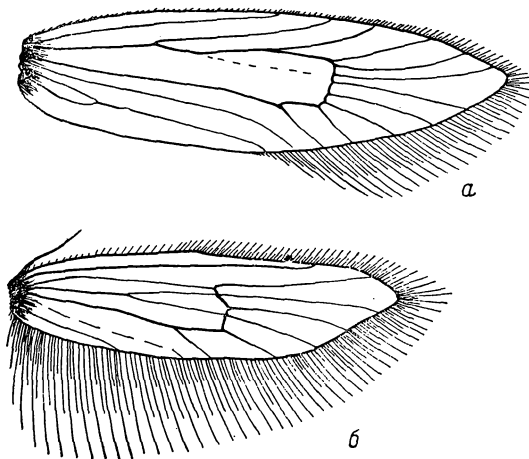


Рис. 1. *Nemapogon cloacellus* Hw. Жилкование крыльев.

а — переднее крыло; б — заднее крыло.

серединой или почти посередине крыла; шестое пятно неправильной формы и состоит из двух слившихся пятен, у некоторых особей видов *N. cloacellus* Hw., *N. granellus* L. и др. это особенно заметно благодаря образованию светлого просвета на этом пятне, которое располагается перед вершиной крыла. 4-е и 5-е пятна относительно небольшие, располагаются между 3-м и 6-м пятнами и примерно на одинаковом расстоянии от них и между собой. Седьмое пятно неопределенной формы, но обычно в виде прямоугольника или параллелограмма, расположенного в основной трети крыла, но ближе к внутреннему краю. Кроме этих пятен, положение которых более или менее постоянно, у некоторых видов имеется небольшое пятно на вершине крыла и некоторое количество, от 3 до 6, пятен по наружному и внутреннему краям крыла.

Жилкование крыльев более или менее однотипное у всех видов (рис. 1). На передних крыльях Sc упирается примерно в середину переднего края (рис. 1, а). Все радиальные жилки выходят из ячейки свободными и упираются в передний край крыла. В анальной области прикорневой развилки A_2 и A_3 у большинства видов ясно выражен и в $1\frac{1}{4}$ — $2\frac{1}{3}$ раза короче общего ствола. Радикубитальная ячейка равна или незначительно короче $\frac{2}{3}$ длины крыла. Стигмы нет. В задних крыльях передний край с более или менее ясно выраженным уступом или без него, а вершина крыла может быть прямой или загнутой вперед или назад (рис. 1, б). Жилка Sc длинная и на $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{5}$ часть не доходит до вершины крыла. Угосток радиального ствола, ограниченный радикубитальной ячейкой, у большинства видов прямой или слегка выпуклый. Расстояние между основаниями M_1 и M_2 широкое и равно или в 2—3 раза больше расстояния между основаниями M_2 и M_3 . A_1 упирается в задний край крыла на расстоянии от $\frac{1}{3}$ до середины его длины.

Передние и средние ноги темно-коричневые со светло-желтым пояском на вершине голени и каждого членика лапки. Задние ноги сверху серо-коричневые; снизу желтовато-серые со светлым широким пояском на каждом членике лапки. Бахромка задних ног матовая или с жирным блеском. Средняя пара шпор задней голени расположена перед серединой голени (рис. 2). Шипиков на вершине члеников лапок нет.

Брюшко от желтовато-серого до коричнево-серого, более или менее блестящее.

Гениталии самца широкие, компактные (рис. 3, а). Вальвы несколько вытянутые в длину, с заостренной, часто сильно склеротизованной вершиной, которая у большинства видов имеет крючковидную форму. Вальвы на вершине на спинной стороне с характерным пальцевидным выростом — *digitus* (Tuxen, 1956). Пальцевидный вырост — довольно массивное образование, обычно выступающее за вершину вальвы и имеющее различную форму, характерную для каждого вида. Снаружи в утолщенной части он покрыт прямыми или изогнутыми щетинками, шипиками или волосками. В середине вальвы ближе к ее нижнему краю у большинства видов располагается характерный пучок щетинок. Ункус сбоку широкий с заостренной или более или менее плоской вершиной; при рассмотрении снизу (рис. 3, б) — с ясно выраженными боковыми лопастями, густо покрытыми щетинками. Субункус более или менее сильно изогнут, так что образующийся выступ — *пятка* (*ferse*) у большинства видов хорошо выражена. Ветви субункуса свободные, но имеют типичную для каждого вида форму. Пенис короткий, незначительно длиннее вальвы или не более чем втрое длиннее ее. Пенис в вершинной части с крючковидными выростами или покрыт мелкими шипиками. Валлум хорошо развит и у многих видов несет склеротизованные образования. Саккус маленький, короткий, в $1\frac{1}{2}$ —3 раза короче пениса; при рассмотрении сбоку он обычно узкий и тонкий, иногда изогнутый, при взгляде снизу — узкий или в виде широкого треугольника.

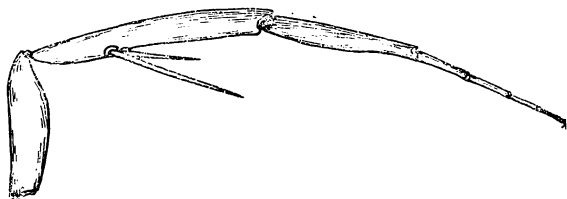


Рис. 2. *Nemapogon cloacellus* Hw. Задняя нога.

Гениталии самки однотипные, характерного рода строения (рис. 4). Вагинальная пластинка широкая, цельная или разобщена на две широко расставленные лопасти. У некоторых видов имеется ясно выраженная превагинальная пластинка. Конец протока совокупительной сумки (ostiум) у большинства видов склеротизован и имеет характерную для каждого вида форму. Проток совокупительной сумки гладкий или складчатый, густо покрыт мелкими шипиками. Примерно на $\frac{2}{5}$ длины или посре-

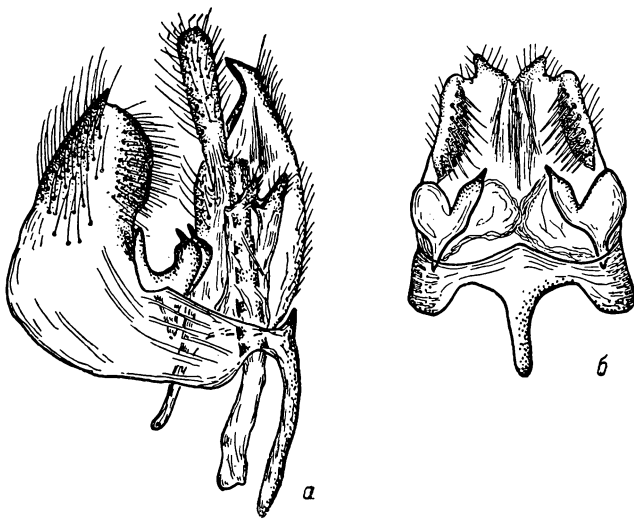


Рис. 3. *Nemapogon cloacellus* Hw. Гениталии самца.

а — общий вид; б — ункус, вид снизу.

дине он несет склеротизованное утолщение, кольцо или перетяжку, густо покрытую мелкими шипиками. Кроме того, проток перед его соединением с совокупительной сумкой коленообразно изгибается; этот изгиб находится в 6-м или на границе 7-го сегмента и в той или иной степени выражен у каждого вида. Совокупительная сумка в виде тонкого прозрачного мешка, без склеротизованных образований или сигпы, лежит в области 5—6-го сегментов.

К роду *Nemapogon* Schr. мы относим следующие 15 видов: *N. granellus* L., *N. cloacellus* Hw., *N. personellus* P. et M., *N. flavifrons* Pt., *N. albiguttellus* Hw., *N. fraudulentellus* H.-S., *N. gravosaellus* Pt., *N. heydeni* Pt., *N. lagodechiellus* Zag., sp. n., *N. nevadellus* Car., *N. arcellus* F., *N. ruri-*

colellus Stt., *N. somchetiellus* Zag., *N. alticolellus* Zag., *N. gerasimovi* Zag.

Б и о л о г и я. Образ жизни большинства видов изучен недостаточно. Бабочки не питаются. Гусеницы встречаются в отмершей древесине, коре, старых наплывах на деревьях, пнях, грибах-трутовиках, в подстилке многолетних гнезд, где питаются мицелием грибов и гниющими растительными остатками. Могут развиваться в двух и более поколений в год; зимуют гусеницы старших возрастов. Бабочки летают на вечерней заре и держатся обычно недалеко от мест выплода. В тихие теплые вечера сразу же после захода солнца можно наблюдать довольно значительное скопление бабочек одного вида в одном месте, где происходит нечто вроде роения: бабочки то кружатся в скачущем неровном полете, то садятся на деревья, кусты или на нагретую зашедшим солнцем стену сарая, забор и т. д. Здесь же можно видеть и уже спарившихся особей.

Некоторые виды этого рода, как зерновая моль — *N. granellus* L., пробковая моль — *N. cloacellus* Hw., грибная моль — *N. personellus* P. et M. и некоторые другие, в той или иной степени являются синантропами, представляя опасных вредителей семенного, фуражного и продуктового зерна, зернопродуктов, сушеных фруктов и грибов.

Ареал рода охватывает большую часть Палеарктики от Западной Европы и Северной Африки до Восточной Азии. В полярных областях

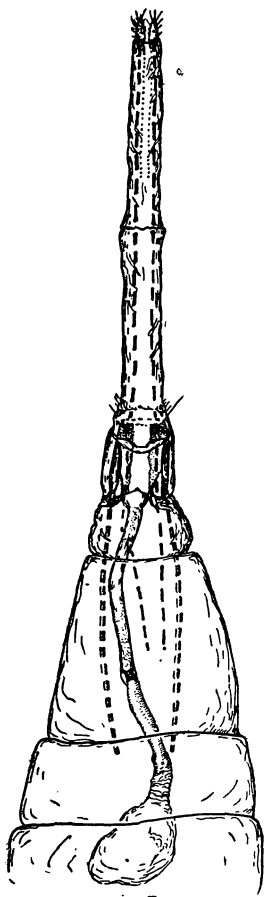


Рис. 4. *Nemapogon cloacellus* Hw. Гениталии самки.

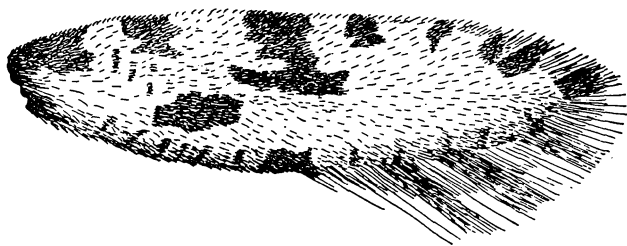


Рис. 5. *Nemapogon lagodechiellus* Zagulajev, sp. n. Тип рисунка на переднем крыле.

представители рода не найдены. Распространение отдельных видов очень неравномерно. Ареалы синантропных видов очень широки и далеко заходят за границы Палеарктики, но другие виды, как *N. lagodechiellus* Zag., sp. n., *N. somchetiellus* Zag., *N. gerasimovi* Zag. и некоторые другие имеют локальное распространение и их ареал сужается до отдельных районов Кавказа, Закавказья и Средней Азии.

Nemapogon lagodechiellus Zagulajev, sp. n.

Голова покрыта неблестящими беловатыми или желтоватыми волосками, с более темными пучками чешуек вокруг основания усиков. Губные щупики изнутри серебристо-серые, снаружи темно-коричневые. 3-й членик щупиков в основной трети темно-коричневый, вершинная часть серовато-желтая. Челюстные щупики покрыты рыхло расположенными серо-коричневыми чешуйками. Ширина лба несколько меньше продольного диаметра глаза. Усики серо-коричневые. 1-й членик усиков сверху покрыт черно-коричневыми чешуйками.

Грудь сверху покрыта желтовато-серыми чешуйками с примесью коричневых. Тегулы спереди черновато-коричневые, сверху — светло-желтые.

Размах передних крыльев самца 14,5 мм.

Длина переднего крыла в $3\frac{1}{2}$ раза больше ширины. Длина заднего в $3\frac{3}{4}$ раза больше ширины. Бахромка заднего крыла равна примерно $\frac{3}{4}$ ширины крыла.

Передние крылья по окраске и рисунку напоминают таковые *N. heydeni* Pt., они светло-желтато-серые (рис. 5). По переднему краю располагается 8 темно-коричневых штрихов, или мазков, причем третье пятно продолговатое, неправильной формы и простирается от середины переднего края почти до середины крыла. Первое пятно прикорневое, имеет вид широкого треугольника, вершиной направленного к внутреннему краю; второе пятно представляет продолговатый, довольно крупный штрих, расположенный примерно посредине между первым и третьим пятнами, но ближе к первому. Четвертое и пятое пятна небольшие и находятся на одинаковом расстоянии друг от друга и от третьего пятна. Шестое и седьмое пятна имеют вид небольших, сильно сближенных штришков, находящихся большей частью на бахромке перед вершиной крыла. Восьмое пятно имеет вид вид косого штриха на бахромке вершины крыла.

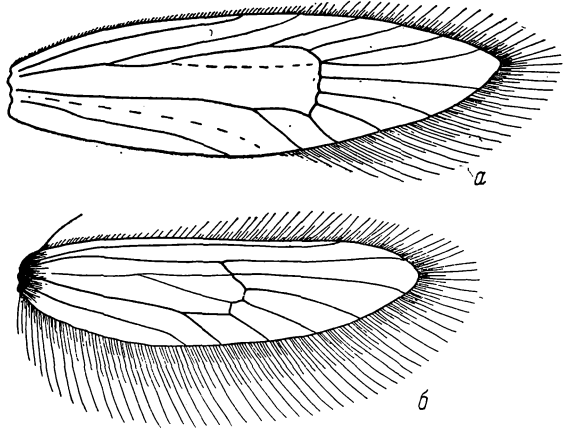


Рис. 6. *Nemapogon lagodechiellus* Zagulajev, sp. n.
Жилкование крыльев.

a — переднее крыло; б — заднее крыло.

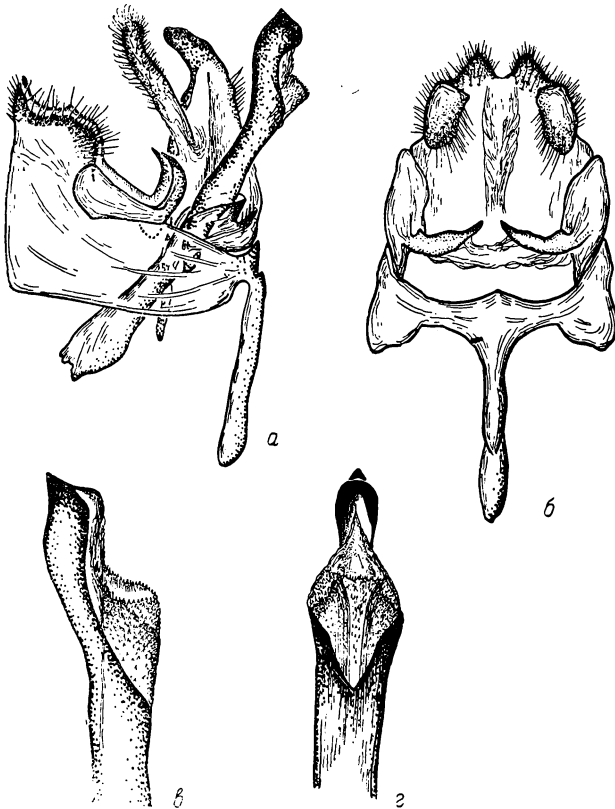


Рис. 7. *Nemapogon lagodechiellus* Zagulajev, sp. n.
Гениталии самца.

a — общий вид; б — ункус, вид снизу; в — вершина пениса, вид сбоку; г — вершина пениса, вид снизу.

Наружный край крыла опылен темными чешуйками. На внутреннем крае крыла под третьим переднекрайним пятном лежит небольшое пятнышко. В основной трети крыла,

но ближе к его внутреннему краю, располагается довольно большое пятно продолговатой формы. Задние крылья светло-серые со слабым коричневым оттенком. Нижняя сторона крыльев серовато-коричневая, бахромка несколько светлее. На передних крыльях (рис. 6, а) расстояние между основаниями R_1 и R_2 более чем в 4 раза превышает расстояние между основаниями R_2 и R_3 , R_4 и R_5 сидят на очень коротком стебельке. Расстояние между вершиной крыла и окончанием жилки R_5 примерно в $1\frac{1}{2}$ раза меньше такового между вершиной крыла и окончанием жилки M_1 . Расстояние между основаниями M_2 и M_3 несколько меньше такового между основаниями M_3 и Cu_1 . Расстояние между основаниями M_3 и Cu_1 почти в 4 раза меньше такового между основаниями Cu_1 и Cu_2 . Прикорневой развилка жилок A_2 и A_3 слабо выражен и более чем вдвое короче общего ствола. На задних крыльях (рис. 6, б) передний край без уступа. Жилка Sc на $\frac{1}{4}$ не доходит до вершины крыла. Расстояние между основаниями R и M_1 несколько меньше такового между основаниями M_1 и M_2 . Расстояние между основаниями M_1 и M_2 почти вдвое больше такового между основаниями M_2 и M_3 . Ветвь, соединяющая основания M_3 и Cu_1 , изогнута под углом вершиной внутрь ячейки. Расстояние между основаниями M_3 и Cu_1 в $2\frac{1}{2}$ раза меньше такового между основаниями Cu_1 и Cu_2 . Окончание жилки Cu_2 лежит перед уровнем вершины радиокубитальной ячейки. A_1 упирается в задний край крыла на $\frac{2}{5}$ его длины.

Ноги, передние и средние, темно-коричневые с резко выраженными светлыми кольцами на вершинах каждого членика. Задние ноги желтовато-серые, светлые, кольца на вершинах члеников слабо заметны. Средняя пара шпор задней голени расположена на $\frac{1}{4}$ длины голени.

Гениталии самца (рис. 7, а). Вальвы удлиненные; их длина в $2\frac{1}{2}$ раза больше ширины. Вершина вальвы вытянута, сильно склеротизована и дуговидно изогнута. Пальцевидный вырост почти одинаковой толщины, в вершинной части несколько изогнут. Вальвы в основной части без пучка щетинок. Ункус сбоку широкий и резко сужается к вершине, снизу с двумя заостренными вершинами и небольшой выемкой между ними (рис. 7, б). Боковые лопасти начинаются не от вершины и имеют овальную форму. Ветви субункуса дуговидно изогнутые, заостренные, с хорошо выраженной заостренной пяткой, при рассматривании снизу ветви соединены перепонкой. Пенис вдвое длиннее вальвы и коленообразно изогнут перед вершиной. Изогнутая часть представляет сильно склеротизованный желоб, охватывающий перепончатую вершинную часть пениса (рис. 7, в); перепончатая часть покрыта мелкими шипиками (рис. 7, в, г). Основная слабо склеротизованная часть пениса в $1\frac{1}{2}$ — $1\frac{2}{3}$ раза короче остальной сильно склеротизованной части. Валлус с желобовидным склеротизованным краем и пучком коротких щетинок. Саккус узкий и тонкий и несколько менее чем вдвое короче пениса. Самка неизвестна.

По окраске головы, крыльев и рисунку последних напоминает *N. heydeni* Pt. и *Anemopogon quercicolellus* H.-S., однако легко отличается деталями жилкования и особенно строением гениталий самца: коротким и коленообразно изогнутым перед вершиной пенисом.

Распространение. Кавказ.

Исследованный материал. 1 ♂ (голотип). Кавказ, Грузия, Лагодехи, 1 ♂, 27 IV 1891 (H. Christoph). Этот экземпляр снабжен темно-голубым кружком и прямоугольной этикеткой с черной окантовкой; на лицевой стороне написано: «♀ Lagodechi, на обратной — 27 4 91, *Quercicolella*».

Биология неизвестна.

ЛИТЕРАТУРА

- Загуляев А. К. 1954. Обзор палеарктических представителей молей подсемейства Tineinae. Автореф. дисс. канд. биол. наук, Зоол. инст. АН СССР : 1—18.
- Загуляев А. К. 1959. Новый род и вид грибных молей (Lepidoptera, Tineidae). Энтомол. обозр., 38, 4 : 879—884.
- Amsel H. 1950. Neue Microlepidopteren aus Marocco, Malta und den Libanon. Bull. Soc. Sci. Natur. Maroc., XXX : 175—181.
- Bentinck G. 1958. Faunistische aantekeningen betreffende Nederlandses Lepidoptera. Tijdschr. Entomol., 101, 1 : 47—50.
- Diakonoff A. 1956. Observations on species of Lepidoptera infesting stored products. XV : on a new genus of Nemapogoninae (Tineidae). Entomologist, 89, 1113 : 31—36.
- Grabe A. 1955. Kleinschmetterlinge des Ruhrgebietes. Mitt. Ruhrlandmuseum Stadt Essen, 177 : 1—159.
- Heinemann H. 1870. Die Schmetterlinge Deutschlands und der Schweiz. Braunschweig, II : 1—825.
- Hering M. 1932. Die Tierwelt Mitteleuropas. Leipzig : 1—545.

- Herrich-Schäffer G. 1853—1855. Systematische Bearbeitung der Schmetterlinge von Europa als Text, Revision und Supplement zu Hübner. Regensburg, V : 1—394.
- Hinton H. 1956. The larvae of the species of Tineidae of economic importance. Bull. Entomol. Res., 47, 2 : 251—376.
- Hübner J. 1825. Verzeichniss bekannter Schmetterlinge (sign. 26). Augsburg, II : 1—431.
- Meyrick E. 1928. A revised handbook of british Lepidoptera. London : 1—911.
- Möbius E. 1936. Verzeichnis der Kleinschmetterlinge von Dresden und Umgebung. Iris, 50 : 167—196.
- Petersen G. 1957. Die Genitalien der paläarktischen Tineiden (Lepidoptera, Tineidae). Beitr. z. Entom., 7, 1—2 : 55—176.
- Petersen G. 1959. Tineiden aus Afghanistan mit einer Revision der paläarktischen Scardiinen. Beitr. z. Entom., 9, 5/6 : 558—579.
- Pierce F. and W. Metcalfe. 1935. The genitalia of the Tineid families of the Lepidoptera of the British Islands. Warmington : I—XXIV+1—116.
- Rebel H. 1903. Studien über die Lepidopterenfauna der Balkanländer. 1 Teil. Bulgarien und Ostrumelien. Ann. K. K. Naturh. Hofmus. Wien, XVIII : 123—347.
- Schrank F. 1802. Fauna Boica. Nürnberg, 2 : 1—412.
- Spuler A. 1910. Die Schmetterlinge Europas. Stuttgart, II : 1—523.
- Staudinger O. und H. Rebel. 1901. Catalog der Lepidopteren des palaearctischen Faunengebietes. Berlin, II : 1—368.
- Tuxen S. 1956. Taxonomist's glossary of genitalia in insects. Copenhagen : 1—284.

Зоологический институт
Академии наук СССР
Ленинград.

М. И. Фалькович

НОВЫЕ ПАЛЕАРКТИЧЕСКИЕ РОДЫ ЛИСТОВЕРТОК ТРИБЫ OLETHREUTINI (LEPIDOPTERA, TORTRICIDAE)

[M. I. FALKOVITSH. NEW PALAEARCTIC GENERA OF THE TRIBUS OLETHREUTINI (LEPIDOPTERA, TORTRICIDAE)]

Система листоверток трибы *Olethreutini*, отвечающая современным требованиям, до сих пор не разработана. За последние годы опубликованы работы, в которых оценивается систематическое значение отдельных морфологических признаков; для ряда видов выделены особые роды (Obraztsov, 1949, 1960, и др.). Однако многие группы все еще остаются сборными.

В настоящей статье дано описание пяти новых родов, установленных автором в процессе изучения палеарктических представителей трибы *Olethreutini*.

EUDEMOPSIS, gen. n.

Typus generis: *Penthina purpurissatana* Kennel, 1901.

Penthina (part.) Kennel, 1901, Iris, XIII: 252.

Olethreutes (part.) Rebel, 1901 in Staudinger & Rebel, Cat. Lepid. Pal. Faunengeb., II: 261.

Semasia (part.) Kennel., 1916, Pal. Tortr.: 478.

Усики короткореснитчатые; щупики неширокие, слегка приподнимающиеся, средний членик дистально несколько расширяется, концевой членик хорошо заметен,

направлен вперед. Грудь с хохолком из приподнятых чешуек. Задние голени самца без волосистой кисточки.

Форма и рисунок передних крыльев сходны с таковыми у представителей рода *Eudemis* Hb.; особенно характерно крупное округлое внешнее пятно. Жилка R_1 отходит до $\frac{1}{2}$ длины срединной ячейки; R_2 немного ближе к R_3 , чем к R_1 ; внутренняя жилка срединной ячейки отходит значительно ближе к R_2 , чем к R_1 ; R_3 , R_4 и R_5 сближены у основания, причем R_4 одинаково удалена от R_3 и R_5 ; R_4 выходит на передний край, R_5 — на внешний край; Cu_2 отходит за $\frac{2}{3}$ длины срединной ячейки.

Задние крылья с выпуклым внешним краем, заметно вогнутые под вершиной; R и M_1 сближены у основания,

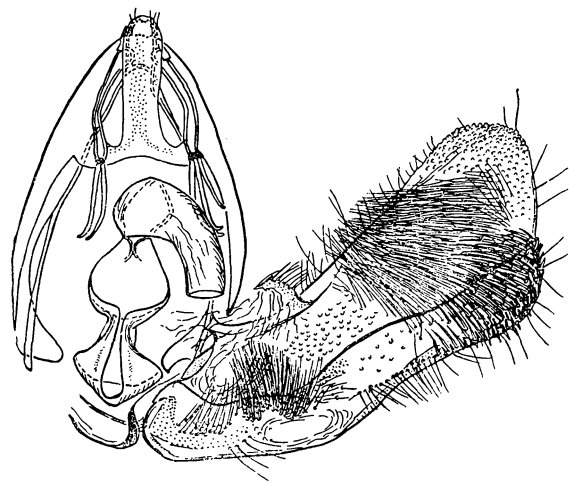


Рис. 1. *Eudemopsis purpurissatana* Kenn., ♂, гениталии.

около $\frac{1}{3}$ своей длины проходят рядом, затем расходятся; M_2 изогнута у основания и приближена к M_3 , но не так сильно, как у *Eudemis*; M_3 и Cu_1 отходят из одной точки. Дорзальный край с утолщенным склеротизованным кантом, но без заворота.

Гениталии самца (рис. 1).¹ Ункус в виде небольшой, слегка отогнутой назад пластинки. Соции сильно модифицированы, имеют форму узких и длинных склеротизованных тяжей, лишенных волосяного покрова; на концах они несут два или три

¹ Исследован один экземпляр.

(с правой стороны) крепких, дистально утоньшающихся и слегка загнутых придатка. Эдегус средней длины, трубчатый, двугорбидно изогнутый, без шипов на выворачивающейся части. Нижняя фультура своеобразного строения; ее верхняя часть расширена, поперечно уплощена и вогнута в виде блюдца. Вальва удлиненная, но довольно широкая, слегка изогнутая, с закругленной вершиной. В основании вальвы вздута; ее нижний край (саккулус) склеротизован в виде широкого канта, верхняя же часть мягкая, почти не склеротизована. Кукуллус резко не обособлен; в основании вершинной трети вальвы на нижнем крае находится выпуклость, усаженная шиповидными хетами; пространство между этой частью и верхним краем вальвы покрыто тонкими волосками, вершинная же часть вальвы не имеет покрова. Близ основания вальвы, на вздутой части саккулуса, расположен широкий пучок длинных щетинок. Над верхним краем базальной ямки поднимается небольшой, слегка склеротизованный вырост, усаженный щетинками.

Гениталии самки (рис. 2).¹ Анальные сосочки довольно широкие, с приплюсненно-угловатыми концами. Вагинальный склерит имеет форму чашечки с вырезанным в виде фигурной скобки вентральным краем. Вся вентральная стенка склерита утолщена (как бы несколько вздута). Вагинальный склерит покрыт очень мелкими и тонкими шипиками. Проток копулятивной сумки сравнительно короткий; его дистальная часть (colliculum) слегка стекловидно склеротизована, но вдоль этой части остается перелончатый просвет. Копулятивная сумка, лежащая в четвертом, пятом и частью в шестом сегментах, удлиненнойцевидная; сигнум крупный, пальцевидный. Седьмой стернит склеротизован очень слабо, несильно вогнут по заднему краю.

В настоящее время род следует признать монотипическим. *Argyroploce archimедias* Meug. (это название считается синонимом *Penthina purpurissatana* Kenn., по-видимому, ошибочно) и близкие к ней тропические виды могут быть отнесены к весьма близкому роду *Choganhia* Raz. Насколько можно судить по изображению гениталий *A. archimедias* Meug. (Clarke, 1958), соции этого вида несут на концах не удлиненные придатки, а пучки щетинок; нижняя фультура также, по-видимому, имеет иное строение. Подробное сравнение с тропическим родом *Choganhia* Raz. не проводится из-за отсутствия материала.

Литературные данные по биологии *E. purpurissatana* Kenn. отсутствуют. Несколько экземпляров этого вида было выведено А. Г. Землиной с *Actinidia arguta* (Sieb. et Zucc.) Planch. (гусеницы в свернутых листьях). Лёт бабочек в июле—начале августа. Кроме Приморского края, вид известен из окрестностей Хабаровска.

¹ Исследован один экземпляр.

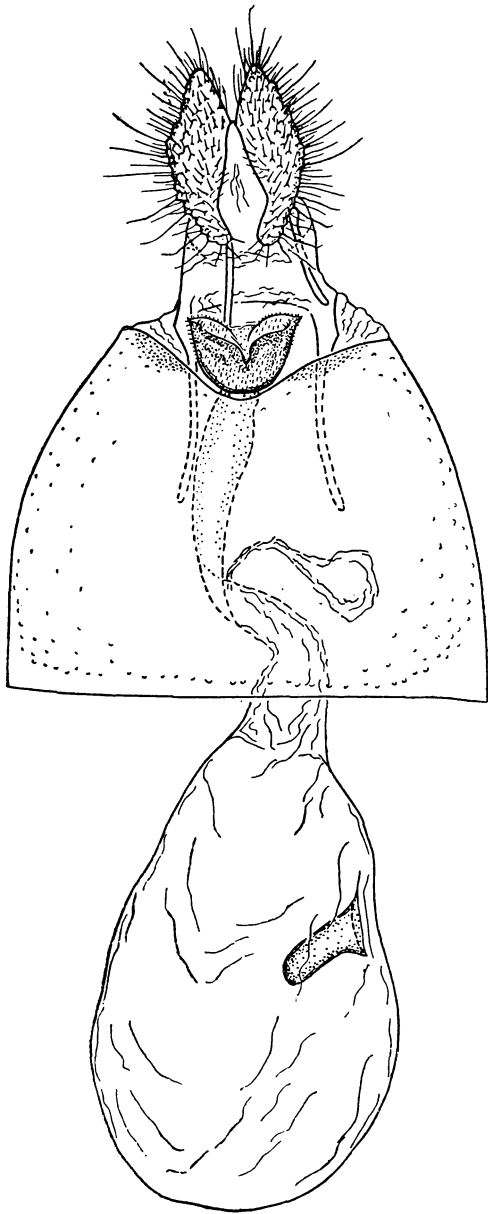


Рис. 2. *Eudemopsis purpurissatana* Kenn., ♀, гениталии.

PSEUDOHEDYA, gen. n.

Typus generis: *Grapholitha gradana* Christoph, 1881.

Grapholitha (part.) Christoph, 1881, Bull. Soc. Nat. Moscou, 56, II : 419; Rebel, 1901, in: Staudinger & Rebel, Cat. Lepid. Pal. Faunengeb., II : 120.

Laspeyresia (part.) Walsingham, 1900, Ann. Mag. Nat. Hist. (7) 6, 35 : 432; Kennel, 1921, Pal. Tortr. : 649; Matsumura, 1931, 6000 Illustr. Ins. Jap. : 1072; Esaki, 1932, Icon. insect. japon. : 1466; Obratzov, 1959, Tijdschr. Entom. 102, 2 : 193.

Enarmonia (part.) Issiki, 1957, Icon. Het. Japon., 21 : 57.

Усики реснитчатые. Щупики приподнимающиеся, неширокие, с хорошо заметным концевым члеником. Грудь обычно без хохолка. Задние голени самцов без волосной кисточки.

Передние крылья удлиненные, с полого изогнутым передним краем; вершина при-
туплена, внешний край слабо скошен, почти ровный, иногда чуть заметно вогнутый.

Рисунок и жилкование сходны с таковыми *Hedya* Нб.; жилка Cu_1 у внешнего края изогнута и заметно сближена с M_3 .

Задние крылья удлиненноовальные; вогнутость внешнего края под вершиной едва намечена или не выражена. Жилки R и M_1 у основания сближены; M_2 у основания очень полого и слабо изогнута, обычно почти параллельна M_3 ; M_3 и Cu_1 на коротком стебле или отходят из одной точки (в рамках индивидуальной изменчивости). Заворот на внутреннем крае крыла отсутствует.

Гениталии самцов (рис. 3). Обособленный ункус не выражен, соции и тегумен срослись в единый комплекс, имеющий вид густоволосистого колпачка. Лишь у одного вида, описание которого еще не опубликовано, ункус довольно массивный, сжатый с боков, соции обособлены и покрыты негустыми тонкими волосками. Анальная трубка снизу и с боков сильно склеротизована; этот склерит, который можно обозначить

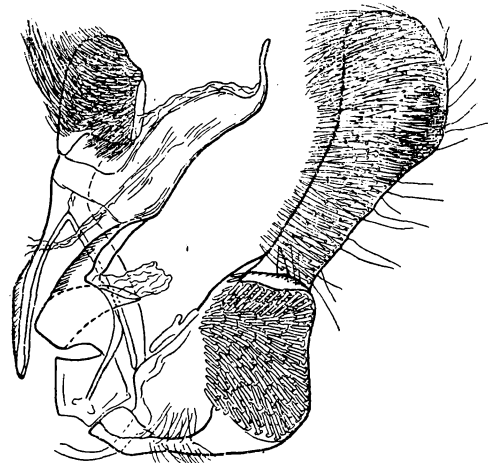


Рис. 3. *Pseudohedya gradana* Chr., ♂, гениталии.

как гнатос+субскафиум, имеет различную форму: желобчатый, на конце с загнутым вверх отростком (у *Ps. gradana* Chr.), с поперечным лопацевидным расширением или в виде толстого, загнутого вниз крюка (у новых дальневосточных видов). Диафрагма от гнатоса до валика вокруг эдеагуса (vallum penis) склеротизована в виде широкой вогнутой полосы (у одного вида сплошь перепончатая). Эдеагус слегка изогнут, различной длины (у типа рода короткий), сверху более или менее перепончатый, без шипов на выворачивающейся части. Вальва удлиненная, различного строения у разных видов. У *Ps. gradana* Chr. базальная часть вальвы расширена и имеет обширное вдавление, выполненное плотно сидящими шипами; кукуллус негусто покрыт тонкими щетинками.

Гениталии самок (рис. 4). Анальные сосочки различной ширины и формы (у типа рода неширокие, закругленные на концах, с почти параллельными краями). Вагинальный склерит крупный, сильно различается по форме у разных видов: у *Ps. gradana* Chr. округлоконусовидный с перепончатой дорзальной стенкой, причем копулятивное отверстие, расположенное на вершине конуса, с глубоким треугольным вырезом с дорзальной стороны и с фигурным, в виде скобки — с вентральной; у других видов вагинальный склерит имеет форму неправильных пирамид с копулятивным отверстием близ основания. Колликулум слабо склеротизован, причем вдоль его дорзальной стороны остается перепончатый просвет. Копулятивная сумка, лежащая в области четвертого—третьего сегментов, удлиненноовальная с двумя сигналами. У *Ps. gradana* Chr. сигны плоские, неравные по величине — одна более крупная, неправильно треугольная; другая, значительно меньших размеров, более узкая. У других, еще не описанных видов, сигны в виде равных по величине плоских крючков или небольших шипов на округлых основаниях.

По строению гениталий и отчасти по жилкованию новый род может быть сближен с *Hedya* Нб., но особенности жилкования задних крыльев, наличие в гениталиях самцов своеобразного склеротизованного образования, которое можно рассматривать как слившиеся гнатос и субскафиум, слияние у двух видов рода соций с тегуменом и унксом в единый комплекс, а также отсутствие волосной кисточки на задних голених и дорзального заворота на задних крыльях у самцов четко выделяют

рассматриваемую группу среди других родов трибы *Olethreutini*. Различия между отдельными видами группы очень велики, и можно предполагать, что ранг этой систематической единицы окажется выше родового. Однако при недостаточной разработанности системы трибы дробление группы, состоящей из трех видов, вряд ли целесообразно.

Распространение рода в Палеарктике ограничено, по-видимому, пределами Маньчжурской подобласти.¹

SALICIPHAGA, gen. n.

Typus generis: *Penthina acharis* Butler, 1879.

Penthina (part.) Butler, 1879, Illustr. Typ. Spec. Lepid. Heteroc., III : 80.

Argyroploce (part.) Walsingham, 1900, Ann. Mag. Nat. Hist., (7) 6, 32 : 242; Kennel, 1913, Pal. Tortr.: 368; Matsumura, 1931, 6000 Illustr. Ins. Jap. : 1062.

Olethreutes (part.) Rebel, in Staudinger & Rebel, Cat. Lepid. Pal. Faunengeb., II : 108.

Hedia (part.) Issiki, 1957, Icon. Het. Japon., 21 : 74.

Усики реснитчатые, у самцов длинные, около $\frac{2}{3}$ длины переднего крыла, у самок короче. Щупики приподнимающиеся, умеренной ширины, с хорошо заметным концевым члеником. Грудь почти гладкая, без ясно выраженного чешуйчатого хохолка. Задние голени самцов без волосистой кисточки.

Передние крылья удлинненные, с плавно изогнутым передним краем; вершина их закруглена; внешний край слабо скошен, слегка выпуклый; задний угол полого закруглен. В рисунке характерно слияние вдоль переднего края окраски поперечной полосы со сходной окраской прикорневого поля, четкое крючковатое пятнышко на дискальной жилке и зеркальцеобразное замкнутое пятно у заднего угла крыла. Жилка R_1 отходит примерно от половины длины срединной ячейки; R_2 ближе к R_3 , чем к R_1 ; R_3 , R_4 и R_5 сближены у основания, причем R_4 обычно несколько ближе к R_5 , чем к R_3 ; внутренняя жилка срединной ячейки отходит ближе к R_2 , чем к R_1 ; R_4 выходит на передний край крыла, R_5 — на внешний край; Cu_1 у внешнего края прямая, не приближена к M_3 ; Cu_2 отходит от ячейки за $\frac{2}{3}$ ее длины.

Задние крылья сравнительно широкие, со слабой вогнутостью под вершиной; R и M_1 у основания тесно сближены, идут рядом на протяжении около $\frac{1}{3}$ своей длины, затем расходятся; M_2 у основания полого изогнута и приближена к M_3 ; M_2 и M_3 отходят из одной точки, иногда (у самок) слегка разделены, а у близкого, еще не описанного вида эти жилки, как правило, более или менее разделены (в отдельных случаях M_3 отходит ближе к M_2 , чем к Cu_1). Дорзальный заворот отсутствует.

Гениталии самцов (рис. 5). Ункус довольно массивный, со слегка загнутой вершиной. Соции продолговатые, довольно густо покрыты волосками. Гнатос в виде несильно и неравномерно склеротизованной пластинки, ограничивающей снизу ахаль-

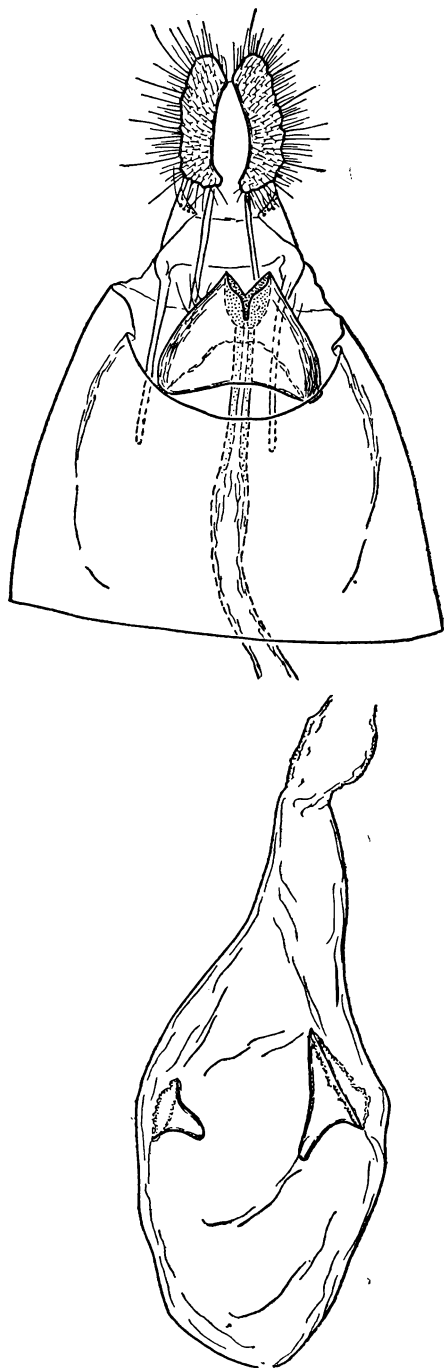


Рис. 4. *Pseudohedya gradana* Chr., ♀, гениталии.

¹ В понимании Н. Я. Кузнецова (1929).

ную трубку. Эдеагус короткий, слегка изогнутый, склеротизован довольно слабо, сверху перепончатый, без шипов на выворачивающейся части. Вальвы вытянутые, узкие, саблевидно изогнутые; над верхним углом базальной ямки поднимается лопасть-видный, отогнутый назад вырост, по внутренней поверхности густо покрытый небольшими шипами; кукуллус усечен шиповидными, сравнительно негусто расположенными хетами; вершинная часть кукуллуса покрыта волосками; на нижнем крае вальвы, несколько снаружи, длинные и широкие (бахромовидные) пучки толстых волосков, расположенные недалеко от середины базальной части вальвы, а также на границе базальной части и кукуллуса.

Гениталии самок (рис. 6). Анальные сосочки равномерно и не сильно расширяющиеся кзади, с закругленными вершинами. Копулятивное отверстие со слегка утолщенными и приподнятыми по бокам стенками. Вагинальный склерит (*lamina antevaginalis*) утолщенный, несколько бугристый, с неровными очертаниями, отсылающий назад по узкому выросту с каждой стороны (у *S. acharis* Butl.) или компактный (у нового дальневосточного вида). Колликулум слегка склеротизован, причем вдоль его дорзальной стороны остается узкий перепончатый просвет. Копулятивная сумка большая, овальная, лежит в области четвертого и третьего сегментов брюшка. Склериты сумки (сигны) в виде двух крупных двуслойных пластин; оба слоя

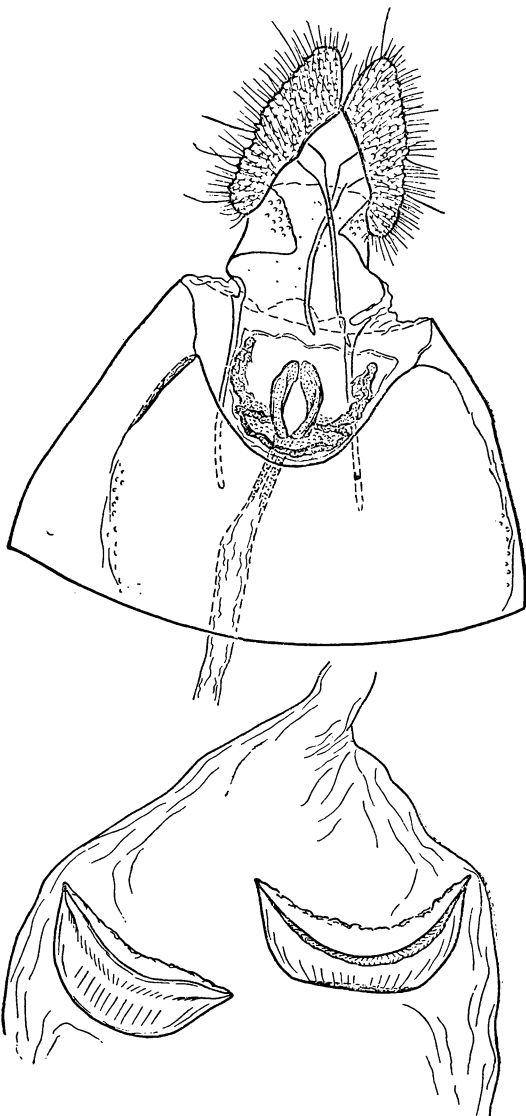


Рис. 6. *Saliciphaga acharis* Butl., ♀, гениталии.

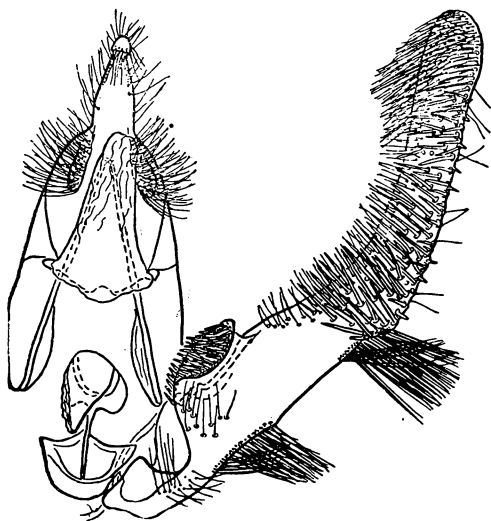


Рис. 5. *Saliciphaga acharis* Butl., ♂, гениталии.

раздвинуты у основания, причем граница основания склерита с поверхностью сумки несколько неровная; сами пластины закруглены по краю, согнуты поперек в виде козырька, а кроме того, загнуты вниз (в профиль — крючковидно). Из-за сложности строения пластин очертание их меняется в зависимости от положения.

По жилкованию, отсутствию дорзального заворота на задних крыльях и кисточки на задних голених у самцов, а также по строению копулятивного аппарата самок новый род может быть сближен со *Sciaphila* Tr.; однако в строении гениталий самцов обнаруживается много признаков, общих с родом *Hedya* Hb.

Кроме типа описываемого рода, сюда принадлежит еще *S. caesia* Flkv., sp. n. (in litt.). Биология обоих видов известна слабо. Гусеницы

живут на ивах (в сплетенных вершинах побегов), а по литературным данным (Issiki, 1957) — также на тополях. Лёт бабочек в середине и второй половине лета. В Палеарктике представители рода распространены, видимо, только в пределах Маньчжурской подобласти.

RU DISOCIARIA, gen. n.

Typus generis: *Grapholitha* (*Sericoris*) *expeditana* Snellen, 1882.

Grapholitha (*Sericoris*) (part.) Snellen, 1882, Tijdschr. Ent., 26 : 198.

Argyroplote (part.) Kennel, 1916, Pal. Tortr. : 409.

Celypa (part.) Issiki, 1957, Icon. Het. Japon., 21 : 72.

Усики реснитчатые; у самцов реснички сравнительно длинные. Щупики почти не приподнимающиеся, направлены вперед; средний членик треугольно расширен к вершине; концевой членик маленький, с боков почти скрытый в чешуйках. Грудь с хохолком из приподнятых чешушек. Кисточка на задних голених самца небольшая, достигает примерно половины расстояния между вершиной голени и средней парой шпор.

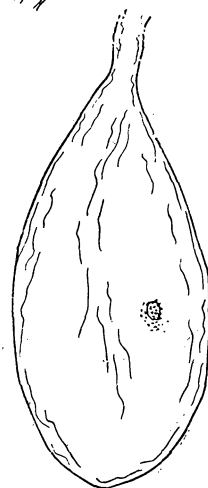
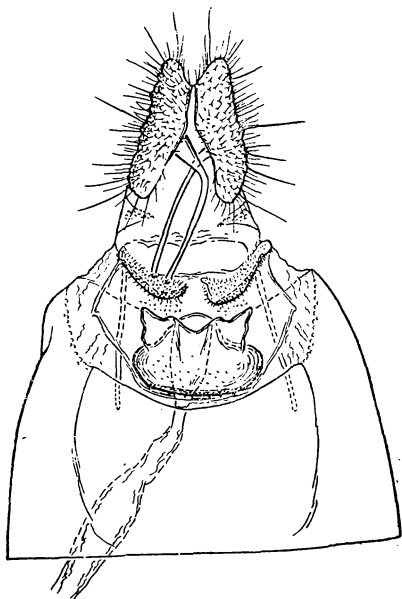


Рис. 7. *Rudisociaria expeditana* Snell., ♂, гениталии.

Рис. 8. *Rudisociaria expeditana* Snell., ♀, гениталии.

Передние крылья удлинненно треугольные, четко расширяющиеся в сторону внешнего края, со слабо и равномерно изогнутым передним краем; вершина закруглена; внешний край довольно сильно скошен, почти не выпуклый; задний угол притуплен. Жилка R_1 отходит до $\frac{1}{2}$ длины срединной ячейки, считая от корня крыла; R_2 более чем в два раза ближе к R_3 , чем к R_1 ; R_3 , R_4 и R_5 почти не сближены у основания, причем R_4 ближе к R_5 , чем к R_3 ; внутренняя жилка срединной ячейки отходит несколько ближе к R_2 , чем к R_1 ; R_4 выходит на передний край над самой вершиной крыла, R_5 впадает во внешний край; Sc_1 при подходе к внешнему краю прямая, не изогнута в сторону M_3 ; Sc_2 отходит от $\frac{2}{3}$ срединной ячейки.

Задние крылья довольно широкие, с выпуклым внешним краем, слабо и полого вогнутые под вершиной. Жилки R и M_1 у основания сближены, менее $\frac{1}{4}$ своей длины проходят рядом, затем расходятся; M_2 у основания довольно сильно изогнута и приближена к M_3 ; M_3 и Sc_1 отходят из одной точки (но иногда более или менее разделены при основании). Дорзальный заворот очень узкий, по длине не превышает половины жилки A_3 .

Гениталии самца (рис. 7). Ункус сравнительно широкий, недлинный, сдавлен латерально, с боков покрыт довольно густыми и длинными волосками. Соции удлин-

ные, сужающиеся к вершинам, сильно склеротизованные, почти голые (лишь в базальной части с редкими волосками). Гнатос перепончатый, связан с валиком диафрагмы вокруг эдеагуса (vallum penis) неровной, довольно широкой склеротизованной полосой. Эдеагус почти цилиндрический, на конце сверху косо срезан, а снизу несколько загнут вентрально; на его выворачивающейся части небольшая, очень плотная группа шипов. Вальва вытянутая, довольно широкая в основании, дистально сужающаяся, но у вершины слегка овально расширена. Близ половины длины вальвы от ее внутренней поверхности отходит вырост, направленный несколько косо и вниз и усаженный сверху крепкими, притупленными, частично изогнутыми шипами. Вдоль верхнего края вальвы вырост продолжается до верхнего угла базальной ямки в виде невысокого, несколько вздутого гребня (или валика), довольно густо покрытого крепкими щетинками. В углублении ниже шиповатого выроста расположен густой пучок сильно утолщающихся к основанию, но довольно мягких волосков. Вверх от основания этого пучка косо проходит небольшая плоская, с закругленным краем лопасть, выходящая на нижний край вальвы близ основания шиповатого выроста. Суженная часть кукуллуса лишена покрова, лишь с отдельными щетинками по краю; расширенная вершинная часть густо покрыта волосками.

Гениталии самки (рис. 8). Анальные сосочки неширокие, с закругленными концами. Колликулум бокаловидный, несильно склеротизован, заключен внутри вздутого вагинального склерита, имеющего полусферическую форму; от задней части склерита латерально отходит по более или менее треугольному плоскому выросту, примыкающему к краям копулятивного отверстия. Вагинальный склерит лежит на переднем крае слабо склеротизованной, угловато выступающей по бокам

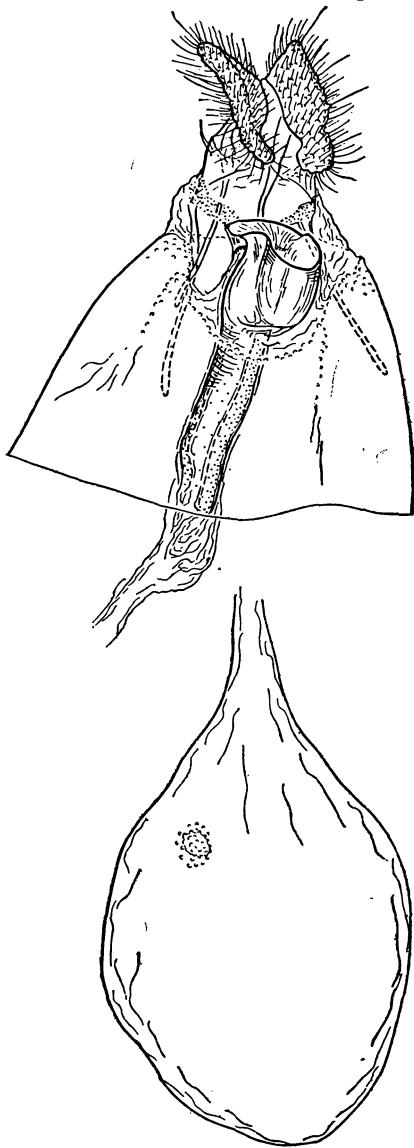


Рис. 9. *Piniphila decrepitana* H.-S., ♂, гениталии.

Рис. 10. *Piniphila decrepitana* H.-S., ♀, гениталии.

пластинки; по заднему краю этой пластинки проходят два слегка изогнутых, сходящихся под углом гребня, усаженных очень мелкими и тонкими шипиками. Копулятивная сумка, расположенная в области пятого и четвертого сегментов, овальнопродолговатая; сигнум один, в виде маленькой выпукло-вогнутой округлой пластинки с мелкими редкими шипиками (у некоторых экземпляров этот склерит более или менее редуцирован, иногда почти полностью атрофирован).

Единственный вид рода, *R. expeditana* Snell., распространен от Урала (Башкирия) до Дальнего Востока и Японии. Лёт в июне—начале июля.

PINIPHILA, gen. n.

Typus generis: *Sericoris decrepitana* Herrich-Schäffer, 1848=*Tortrix bifasciana* Haworth, 1811=*Orthotaenia alternana* Wood, 1839=*Penthina silphana* Millière, 1874.

- Tortrix* (part.) Haworth, 1811, Lep. Brit. : 468.
Sericoris (part.) Stephens, 1834, Ill. Brit. Entom., 4 : 136; Stainton, 1859, Man. Brit. Butterfl., 2 : 264; Wilkinson, 1859, Brit. Tortr. : 274; Wallengren, 1889, Ent. Tidskr., 10(3) : 105.
Orthotaenia (part.) Wood, 1839, Ind. Entom. : 151.
Tortrix (*Sericoris*) (part.) Herrich-Schäffer, 1851, Syst. Bearb. Schmett. Eur., 4 : 216.
Grapholitha (*Sericoris*) (part.) Heinemann, 1863, Schmett. Deutschl. : 128; Snellen, 1882, Vlind. Nederl., Microlep., 1 : 292.
Penthina (part.) Millière, 1874, Rev. Mag. Zool., (3)2 : 247.
Eucosma (part.) Meyrick, 1895, Handb. Brit. Lep. : 468.
Olethreutes (part.) Rebel, 1901, in Staudinger & Rebel, Cat. Lepid., Pal. Faunengeb., 2 : 108; Obraztsov, 1960, Beitr. Entom., 10, 5—6 : 461; Hannemann, 1961, Tierwelt Deutschl., Wickl. (Tortr.), 48 : 207.
Argyroplote (part.) Kennel, 1910, in Spuler, Schmett. Eur., 2 : 267; 1916, Pal. Tortr. : 400; Meyrick, 1928, Revised Handb. Brit. Lep. : 577; Benander, 1950, Svensk Insekt-fauna, 10 : 90; Deurs, 1956, Sommerfluge, 8 : 234.
Endothenia (part.) Swatschek, 1953, Larvalsyst. Wickl. : 201.

Усики реснитчатые, у самца реснички довольно густые, умеренно длинные. Щупики небольшие, направлены вперед, почти не приподнимающиеся, средний членик их расширяется дистально, концевой членик заметен. Грудь с хохолком. Волосная кисточка на задних голених самца доходит до основания средней пары шпор.

Передние крылья несильно расширяющиеся к внешнему краю, передний край их слабо изогнут, вершина притуплена, внешний край скошен, задний угол закруглен. Жилка R_1 отходит от $1/2$ срединной ячейки или чуть ближе к корню крыла, R_2 более чем в два раза ближе к R_3 , чем к R_1 ; внутренняя жилка ячейки отходит заметно ближе к R_2 , чем к R_1 ; Sc_2 примерно от $2/3$ ячейки или слегка дистальнее.

Задние крылья овальные, слегка вогнутые под вершиной. Жилки R и M_1 сильно сближены, около $1/4$ своей длины идут параллельно; M_2 довольно сильно изогнута у основания; M_3 и Sc_1 отходят вплотную друг к другу, почти из одной точки или слегка разделены у основания. Sc_2 отходит до $2/3$ срединной ячейки. Дорзальный заворот значительно превышает половину длины заднего края крыла.

Гениталии самца (рис. 9). Ункус маленький, конусовидный, слабо склеротизованный. Соции продолговатые, в виде мягких пластин, свободных по своему внутреннему краю, с негустым волосным покровом. Гнатос простой, слабо склеротизованный. Эдеагус массивный, плотный, слегка изогнутый, в концевой части сверху перепончатый. Корнуги в виде большой плотной группы шипов и одного отдельно расположенного плоского шипика или маленькой пластинки. Вальва удлиненная, более широкая в базальной половине. Дистальный конец саккулуса с лопастевидным выступом, усаженным разбросанными щетинками. Кукуллус в базальной части сужен; близ нижнего края этой части на слегка выпуклом основании расположен плотный пучок из четырех-пяти крепких шипов. Вершинная часть вальвы овально расширена и покрыта густыми щетинковидными волосками.

Гениталии самки (рис. 10). Колликулум широкий, сильно расширенный вентрально в своей дистальной части; впереди резко сужается, уплощенный, с широким перепончатым просветом с дорзальной стороны. Вагинальный склерит собственно не выражен — представлен лишь небольшим отворотом заднего края копулятивного отверстия; остальной покров вокруг ostium перепончатый. Копулятивная сумка с небольшим выпукло-вогнутым склеритом (signum), поверхность которого покрыта мелкими бугорками. Седьмой стернит брюшка не склеротизован.

Единственный вид рода широко распространен в Палеарктике; гусеницы в мужских соцветиях сосны.

ЛИТЕРАТУРА

- Кузнецов Н. Я. 1929. Насекомые чешуекрылые (Insecta Lepidoptera). Фауна СССР и сопредельных стран, I, 2 : CCCLXVII.
 Clarke J. F. Gates. 1958. Catalogue of the Type Specimens of Microlepidoptera in the British Museum (Natural History) described by Edward Meyrick, III : 540, Pl. 269, figs. 4—4a.
 Issiki S. 1957. In: Icones Heterocerorum Japonicorum in coloribus naturalibus, 21 : 75.
 Obraztsov N. 1949. Vorläufige kritisch-systematische Notiz über die Gattungen Olethreutes Hb. und Exartema Clem. (Lepidoptera, Tortricidae). Entom. Zeitschr., 59, 5—6 : 45—48.
 Obraztsov N. 1960. Beitrag zur Klassifikation der mitteleuropäischen Olethreutinae (Lepidoptera: Tortricidae). Beitr. Entomol., 10, 5—6 : 459—485.

А. А. Линевиц

О СИСТЕМАТИЧЕСКОМ ПОЛОЖЕНИИ И ВИДОВОМ СОСТАВЕ РОДА
CORYNOCERA ZETT. (DIPTERA, TENDIPEDIDAE)[A. A. LINEVITSK. ON THE TAXONOMY OF THE GENUS CORYNOCERA ZETT.
(DIPTERA, TENDIPIDIDAE)]

Систематическое положение рода *Corynocera* Zett. до последнего времени оставалось неясным. Резко выраженные признаки специализации имаго и отсутствие полных данных по метаморфозу привели к противоречиям в определении места *Corynocera* Zett. в системе семейства *Tendipedidae*.

Лундстрем (Lundström, 1910, 1916) относил *Corynocera* Zett. к подсемейству *Clunioninae*. Гётгебюр (Goetghebuer, 1937) отнес род *Corynocera* к подсемейству *Tendipedinae*, секции *Tendipedini*. Тинеманн (Thienemann, 1944) на основании изучения признаков куколки и имаго поместил *Corynocera* Zett. в подсемейство *Orthoclaadiinae*, объединив его с родом *Abiscomya* Edw. в особую группу. Брундин (Brundin, 1947) отнес *Corynocera* Zett. к подсемейству *Tendipedinae*, секции *Tanytarsini*. Генниг (Hennig, 1950), отмечая неопределенность систематического положения *Corynocera* Zett., следуя Тинеманну, отнес *Corynocera* Zett. к подсемейству *Orthoclaadiinae*. До настоящего времени из рода *Corynocera* был известен только один вид — *Corynocera ambigua* Zett. При определении многолетних фаунистических сборов по *Tendipedidae* из водоемов Ангаро-Байкальского бассейна, собранных экспедициями Биолого-географического научно-исследовательского института при Иркутском государственном университете им. А. А. Жданова, нами был встречен новый подвид вида *Corynocera ambigua* Zett. и обнаружены достоверные материалы по его метаморфозу. Исследование восточносибирских находок, сравнение личинок нового подвида *Corynocera ambigua* Zett. с образцами личинок, хранящимися в коллекциях Зоологического института АН СССР в Ленинграде, а также изучение данных литературы показали, что личинка *Corynocera* Zett. под другими названиями была уже давно описана, причем описана трижды. Впервые Бируля (Birula, 1936 : 48) описал личинку *Corynocera* Zett. под названием *Tanytarsus* (subgen?) l. *pedicellifera* из озер бассейна р. Печоры. В 1939 г. она была описана вторично Липиной (Липина, 1939а : 90—93) из озер Урала и Приуралья под названиями: G.? l. *uralicola* Lip. и *Uralia* g. Lip. Наконец, в 1943 г. Андерсен (Andersen, 1943 : 174—178), исследовавший остатки личинок *Tendipedidae* из позднеледниковых озерных отложений Дании, описал личинку *Corynocera* Zett., назвав ее *Dryadotanytarsus edentulus* Andersen.

Куколка *Corynocera ambigua* Zett. описана Тинеманном и Харнишем (Thienemann und Harnisch, 1933) и Тинеманном (1944). В работе Липиной (1939) также приводится описание куколки *Corynocera* (G.? puppe *uralicola* Lip.), но куколка, описанная Липиной, по необъяснимым для нас обстоятельствам, не имеет сходства с куколкой *Corynocera ambigua brachyptera*, ssp. n., и куколкой *Corynocera ambigua* Zett., описанной Тинеманном.

При выполнении работы большую помощь мне оказал А. А. Штакельберг, за что я приношу ему сердечную благодарность.

Corynocera ambigua Zett., 1838 (рис. 21 и 22).

Zetterstedt, 1838, Ins. lappon. : 13 (*Tanypus*); Lundström, 1910, Acta Soc. Fauna Flora Fenn., 33, N 10 : 2—4, Abb. 1—5; — *crassipes* Zett., Goetghebuer, 1937, in: Lindner, 13 : 70, f. 21—22; — *Tanytarsus* (subgen?) 1. *pedicellifera* Birula, 1936, Intern. Rev. ges. Hydrobiol. u. Hydrograph., XXX: 48; — G.? 1. *uralicola* Lip., *Uralia*, Липина, 1939, Тр. Лаб. генез. сапроп., I : 90—93; — *Dryadotanytarsus edentulus* Andersen, 1943, Ent. Medd., XXIII : 174—178, fig. 1—5.

Corynocera ambigua brachyptera, ssp. n.

Довольно резко отличается от типичной формы вида на фазе имаго и не имеет существенных отличий на фазах личинки и куколки, но так как некоторые детали строения личинки и отчасти куколки ускользнули

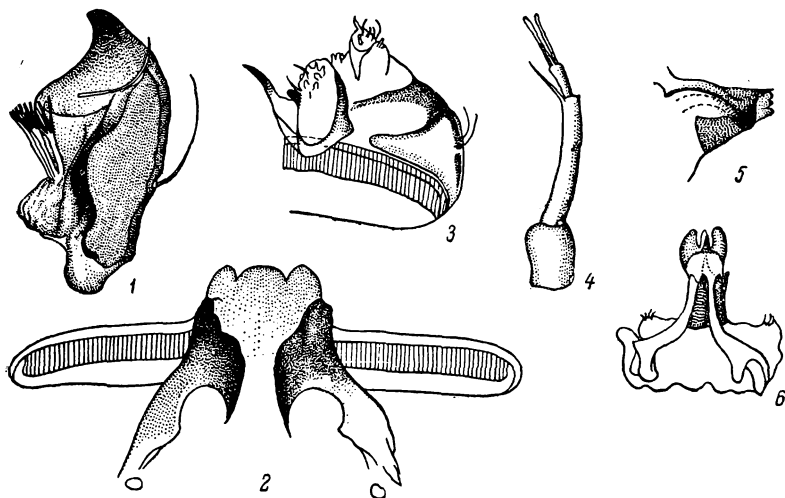


Рис. 1. *Corynocera ambigua brachyptera* Linevitsh, ssp. n. Личинка.
1 — мандибула; 2 — субментум; 3 — максилла; 4 — антенна; 5 —
6 — гифофаринкс.

от внимания предыдущих исследователей, мы приводим описание всех трех фаз развития *Corynocera ambigua brachyptera*, ssp. n.

Личинка. Головная капсула желтая. Гулярнолабиальный, фронтальный склерит и 1/3 головы у затылочного отверстия темно-коричневые. Передний и задний клипеальные склериты с коричневыми пятнами. Задние клипеальные щетинки простые. Антенны пятичлениковые, их длина приблизительно равна наименьшей длине головы. 2-й членик антенн примерно в 4 раза короче 1-го. Индекс антенны 2.5 : 1. Кольцевой орган сдвинут к самому основанию 1-го членика. Чувствительная щетинка на 1-м членике антенн расположена дистальнее середины. Лаутерборновы органы мелкие, на длинных стебельках, противостоящие и расположена на дистальном конце 2-го членика. Стебельки лаутерборновых органов приблизительно в 2 раза длиннее жгутика. Цоколь антенны высокий, равен 1/3 длины антенны (рис. 1, 4). Премандибулы ложковидные, с пятью лопастями по внутреннему краю. Мандибулы ярко-желтые, с одним внешним зубцом. Тело мандибулы под зубцом вогнуто, наружный край вогнутости утолщен и сильно склеротизован. Щетинка под зубцом мандибулы тонкая и длинная, ее вершина возвышается над зубцом мандибулы. Щетинки у основания мандибулы с внутренней стороны тонкие, многократно рассеченные, их пучок отогнут вверх (рис. 1, 1). Максиллы крупные. Наружная лопасть максиллы с раздвоенным шупником и пучком щетинок на стороне, обращенной к основанию мандибулы. Внутренняя лопасть мандибулы снабжена многочисленными чувствительными сосочками и укреплена снизу и сбоку хитиновым полукольцом (рис. 1, 3). Субментум в форме незамкнутого кольца (см. также Andersen, 1943). В середине субментума 3 широких светло-желтых зубца, хорошо заметные при рассматривании головы с вентральной стороны. Боковые края субментума завернуты внутрь, темно-коричневые; они просвечивают через срединную часть субментума в виде двух коричневых клиньев. В незамкнутое кольцо субментума вдвигается зубчатый и склеротизованный дистальный конец сложно устроенного гифофаринкса (рис. 1, 5, 6), подобный «глосса» личинок *Pelopiinae*. Судя по строению субментума, личинки *Corynocera* питаются растительным детритом, вбуравливаясь в него. Правильное описание строения субментума впервые было дано Андерсеном (1943), тогда как Бируля (1936) и Липина (1939а, 1939б) полагали,

что субментум личинки *Corynocera* состоит из двух-трех зубчатых пластинок, подстилающих друг друга. Бируля писал «... Labium... aus zwie übereinander liegenden Platten bestehend: das obere hellgefärbt, mit 3 starken gerundeten Zähnen bewehrt; das untere dunkeler gefärbt, aus 5 einzelnen Teilen bestehend». Это неверное представление вошло в специальные работы по систематике личинок *Tendipedidae* (Черновский, 1949: 49—50).

Личинки *Corynocera ambigua brachyptera*, ssp. n., ярко-красные. Длина личинок 6—8 мм.

Куколка коричневато-зеленая или коричневато-желтая. Окраска зависит от степени зрелости просвечивающего через покровы комара. Экзувий куколки прозрач-

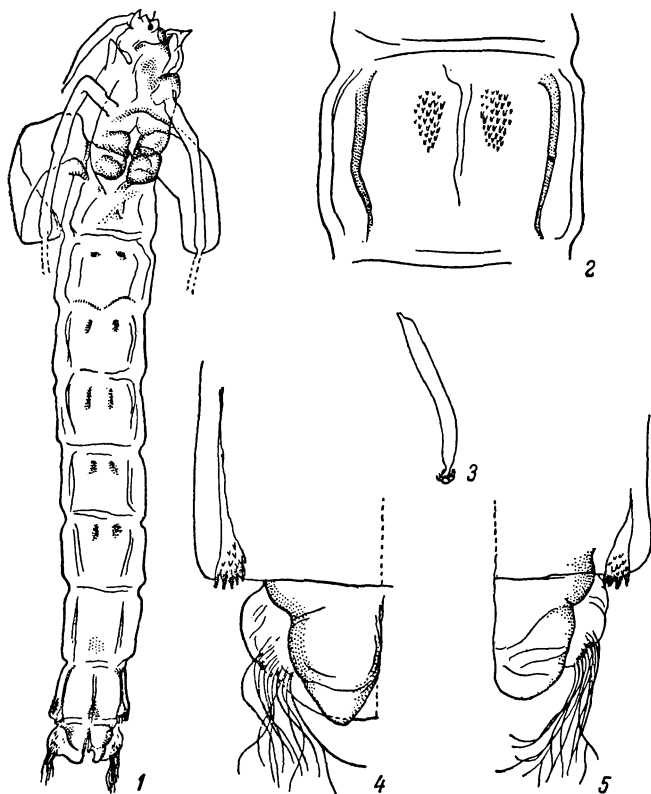


Рис. 2. *Corynocera ambigua brachyptera* Linevitsh, ssp. n.
Куколка.

1 — экзувий куколки; 2 — 4-й абдоминальный сегмент;
3 — прототрахеальный рог; 4 — 8-й и 9-й абдоминальный сегмент;
5 — 8-й и 9-й абдоминальный сегмент ♂.

ный, желтоватый. Внутренние продольные полосы на брюшке желтые, узкие на 1—7-м сегментах. Боковые края 5—8-го брюшных сегментов и дистальные концы плавательных пластинок желтые. Поверхность груди гладкая. «Оральные рожки» у основания усиковых чехлов широко расставлены и несут у основания по одной короткой и слабой щетинке (рис. 2, 1). Дыхательные органы куколки (прототрахеальные рожки) имеют вид простых, тонкостенных, гладких, узких мешочков, слегка расширяющихся к середине и суживающихся к вершине. У основания они слабо коленчато-изогнутые, на вершине несколько сморщены и заканчиваются 2—3 зубцами (рис. 2, 3). Дыхательные органы небольшие, их вершины не достигают переднего края головы. Щетинки на поверхности груди слабые, короткие. Крыловые чехлы с обрубленной вершиной, почти прямоугольные, повторяют в общих чертах форму крыла имаго. Сегменты брюшка 2—6-й и 8-й у куколки ♀ широкие, 7-й сегмент квадратный, 9-й сегмент очень широкий и короткий (ширина его превышает длину почти вдвое). У куколки ♂ сегменты брюшка менее широкие. Покровы брюшка слабо шагреневоваты. Ярко-желтые шипики шагреня на 2—6-м тергитах. Они сконцентрированы в небольшие парные площадки, расположенные проксимальнее середины тергитов (рис. 2, 1, 2), и видны в лупу. На 2-м тергите площадки шагреня меньше, чем на других тергитах, шипики шагреня мельче и светлее. Кроме того, на 2-м тергите мелкие, бесцветные,

рассеянные шипики образуют узкую поперечную полосу в проксимальной четверти тергита и окружают шагренированные площадки. По дистальному краю 2-го тергита проходит полоса тесно сидящих светло-желтых зубцов с вершинами, загнутыми назад, что обычно для куколок *Tendipedinae*. Дистальные углы 1—7-го тергитов гладкие. Кольцевые поля шагрени на 4-м сегменте (кукольные ножки) отсутствуют. В дистальных углах 8-го сегмента брюшка располагаются склеротизованные гребни, подобные гребням куколок других *Tanytarsini* (рис. 2, 4, 5). Они имеют дланевидную форму, ярко-желтую окраску и на дорзальной поверхности снабжены дополнительными зубцами. Количество зубцов в гребне, их размеры и, в деталях, форма, сильно варьируют. Лопасти анального плавника (плавательные пластинки) закругленные, с гладкими краями и с пучками слабых волосков, расположенным дистальнее середины (рис. 2, 4, 5). В каждом пучке 8—12 волосков, пигментированных у основания и бесцветных на остальном протяжении. Волоски лопастей анального плавника относительно короткие, приблизительно в 1.5 раза длиннее плавательных пластинок. Чехлы половых придатков куколок ♂♂ далеко выступают за края плавательных пластинок и закруглены на вершине (рис. 2, 5). Чехлы половых придатков куколок ♀♀ почти не выступают за края плавательных пластинок и заострены на вершине (рис. 2, 4). Щетинки сегментов брюшка короткие и слабые, с трудом просматриваются в микроскоп. Количество латеральных щетинок на 2—7-м сегментах одинаковое: по три щетинки с каждой стороны. На 8-м сегменте латеральных щетинок 4 пары. Длина куколки 6—6.5 мм.

Куколка *Corynocera ambigua brachyptera*, ssp. n., имеет строение типичное для куколок *Tanytarsus* Wulp. Тинеманн (1944 : 265), относя куколку *Corynocera ambigua* Zett. к подсемейству *Orthocladinae*, отмечал, однако, что вооружение abdomena у этого вида подобно таковому же у *Tanytarsus virens* Kieff.

И м а г о ♂♀. Тело уплощено дорзовентрально. ♂ темно-коричневый, ♀ светло-коричневая. Полосы среднеспинки ♂♀ черно-коричневые. Ноги коричневые. Крылья мутише, желтоватые. Жужжальца желтоватые.

Глаза маленькие, широко расставленные. Щупики очень короткие, трехчлениковые, 3-й членик конусовидный, иногда слит со 2-м (рис. 3). Усики ♂ 12-члениковые, иногда 11-члениковые, без султана. 3—11 членики усика ♂ четковидные, 12-й членик толще 11-го и по длине равен сумме 2—11-го члеников. AR приблизительно 0.5 (рис. 1). Усики ♀ семичлениковые. 3—6-й членики усика ♀ четковидные. 7-й членик усика ♀ немного короче суммы 3—6-го члеников. Передние ноги длинные, почти равны длине тела. Метатарзус передней ноги длиннее голени, $LR=1.3$. Лапка передней ноги в 3.5 раза длиннее голени (относительная длина члеников передней лапки: 34 : 19 : 17 : 14 : 10, голень 27) (рис. 3, а). Средние ноги короткие, приблизительно в 2.5 раза короче передних. Бедрa и голени средних ног утолщены, особенно бедрa (рис. 3, 4). Дистальные концы средних голеней с 2 грубыми неравными шпорами; вершины шпор отогнуты кнаружи (рис. 3, 4). Лапка средней ноги короткая, в 1.6 раза короче голени. Метатарзус средней лапки трехугольный, 2—4-й членики лапки четковидные, 5-й членик средней лапки слегка удлиненопрямоугольный. Коготки короткие. Пульвиллы не развиты. Задние ноги (рис. 3, 3б) длиннее средних; они примерно в 2 раза короче передних ног (рис. 3, 3а). Бедрa задних ног утолщены. Голени задних ног с 2 неравными шпорами (рис. 3, 6). Лапка задней ноги приблизительно в 2 раза короче голени. Строение члеников задней лапки такое же, как и члеников средней лапки. Крылья короткие, у ♀ вершина крыла достигает конца 3-го членика брюшка. У ♂ вершина крыла достигает 6-го членика брюшка. Вершина крыла срезана, прямоугольная. Задний край крыла выемчатый. Волоски крыла разнообразны. Крыловая пластинка между С и Sc с микротрихиями. На С, Sc и R более крупные и редкие волоски. Передний дистальный угол крыла с бахромой длинных и жестких коричневых волосков, которые отчасти нависают над крыловой пластинкой, отчасти торчат пучком за пределы крыловой пластинки. По заднему краю крыла нерегулярно рассеяны мелкие и крупные волоски (рис. 3, 5). Гипопигий ♂ большой. Гоностиль имеет вид широкой лопасти с тупой вершиной, боковые края лопасти отогнуты внутрь. Гонококсит обычной формы. Острые дорзальной пластинки широкое, длинное с тупой вершиной (рис. 3, 8). Придатков гипопигия 4 пары. Придаток 2 имеет характер широкой пластинки, сложенной в неправильные складки. Придаток 2а короткий, тонкий с пучком простых волосков на вершине (рис. 3, 8, 9). Придатки 1 и 1а маленькие, первый вздутый, второй пальцевидный (рис. 3, 9). Гипопигий ♂ *Corynocera ambigua brachyptera*, ssp. n., по общему характеру строения не отличается от гипопигия типичных представителей секции *Tanytarsini*.

Corynocera ambigua brachyptera, ssp. n., отличается от типичной формы *Corynocera ambigua* Zett. следующими признаками: у ♂ *C. ambigua brachyptera*, ssp. n., крылья короткие, вершина крыла не заходит за задний край 6-го сегмента брюшка, у ♂ *C. ambigua* Zett. вершина крыла достигает конца брюшка; 1-й членик передней лапки *C. ambigua brachyptera*, ssp. n., относительно короче того же членика *C. ambigua* Zett.; отношение длины лапки к длине голени у *C. ambigua brachyptera*, ssp. n., 3.5, у *C. ambigua* Zett. (Lundström, 1910 : 4) — 3.8. Соотношение члеников ног сред-

ней и задней ноги у подвида *brachyptera* такое же, как и у *C. ambigua* Zett.¹

Систематические замечания. Род *Corynocera* Zett. относится к подсемейству *Tendipedinae*, к секции *Tanytarsini*, и близок к роду *Tanytarsus* Wulp. На фазах личинки и имаго этот род обнаруживает резко выраженные признаки специализации. У личинок специализирован ротовой аппарат: субментум, мандибулы, гипофаринкс. Органы движения и органы чувств сохраняют строение, характерное для родов,

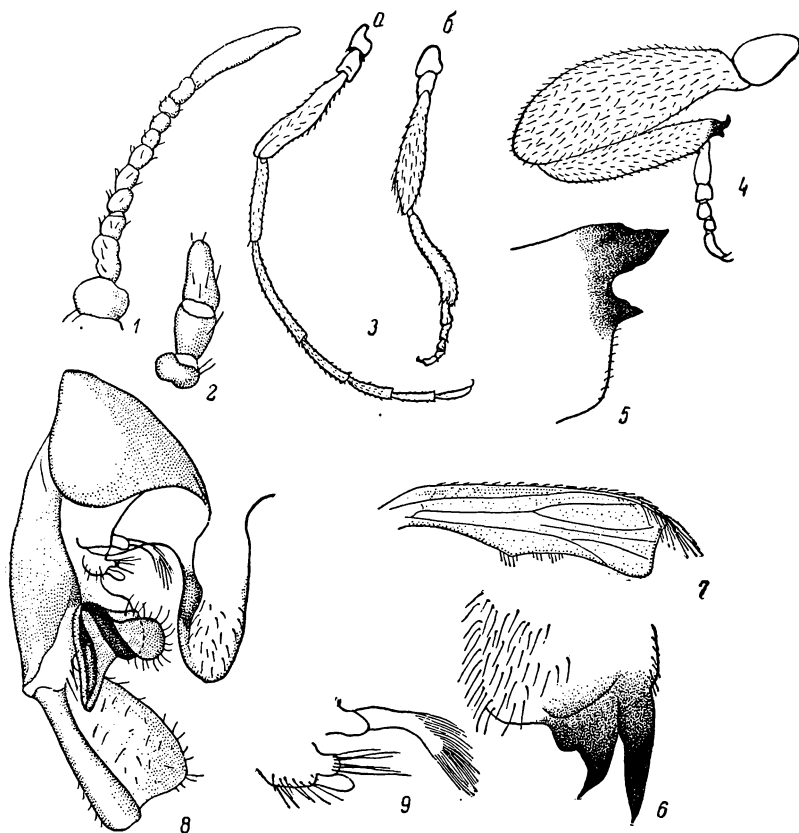


Рис. 3. *Corynocera ambigua brachyptera* Linevitsh, ssp. n. Имаго ♂.
1 — антенна; 2 — челюстной щупик; 3 — ноги, а — передняя нога,
б — задняя нога; 4 — средняя нога; 5 — шпоры средней голени;
6 — шпоры задней голени; 7 — крыло; 8 — гипопигий ♂; 9 — при-
датки гиностигия.

типичных для секции *Tanytarsini*. У комаров специализация охватывает другую группу органов. Имаго утрачивают способность к полету. У них изменяется строение крыльев. Средние и задние ноги приобретают характер прыгательных. Изменение способа движения и снижение его активности вызывает коррелятивные изменения в строении органов чувств. Глаза уменьшаются в размере, сокращается количество фасеток глаз. Редуцируется опушение усиков у самцов, укорачиваются щупики. Параллельно этому строение генитального аппарата у *Corynocera ambigua*

¹ Для сравнения относительной длины члеников ног нами использованы данные для характеристики *C. ambigua* Zett., имеющиеся по Финляндии (Lundström, 1910). Соотношение члеников передней ноги — 45 : 31 : 41 : 24 : 21 : 18 : 13; средней ноги — 30 : 27, средняя лапка соответственно — 17; задней ноги — 43 : 43, задняя лапка соответственно — 24.

при внешнем резко выраженном своеобразии сохраняет строение, типичное для комаров секции *Tanytarsini*. У *Corynocera ambigua brachyptera*, ssp. n., имеется 4 пары придатков гипопигия, придатки 2а удлинённые и снабжены султаном длинных волосков, как это свойственно большинству истинных представителей секции *Tanytarsini*. Процесс специализации рода *Corynocera* Zett. не захватывает кратковременной и пассивной фазы куколки. Дыхательные органы; вооружение покровов, анальный плавник, т. е. признаки собственно куколки, не обнаруживают резкого своеобразия.

М а т е р и а л и р а с п р о с т р а н е н и е. Личинки *Corynocera ambigua brachyptera*, ssp. n., были обнаружены в озерах системы рек: Селенги, Витима и Кичеры. Найдены в озерах: Карасево, Шакша, Арахлей (р. Селенга), VI—VIII 1936; в оз. Тасей (р. Витим), VI—VII 1936; в оз. Бусани (р. Витим), VI—VII 1939; в оз. Сикили (р. Кичера), VIII 1938. В условиях благоприятных для развития: небольшая глубина (до 3 м), иловатый грунт, скопления детрита — личинки *Corynocera ambigua brachyptera* поражают своим обилием; например, в оз. Тасей в некоторых пробах дночерпателя (27 VI, 28 VII 1936) на глубине 2—2.3 м было обнаружено огромное количество личинок, давшее при расчетах биомассы 40 000 экземпляров на 1 м². Личинки *C. ambigua brachyptera* живут в длинных и тонких иловых трубках. При большой численности иловые трубки личинок переплетаются между собою и образуют сплошной войлок толщиной в 1.5—2 см.

Среди массы личинок, собранных в оз. Тасей в июне 1936 г., оказались зрелые личинки, через покровы которых просвечивали органы куколок; куколки, не освободившиеся нацело от экзuvia личинок; зрелые куколки ♂♂ и ♀♀ с просвечивающими через покровы органами комаров и погибшие имаго. В начале июня 1957 г. научный сотрудник Биолого-географического научно-исследовательского института при Иркутском государственном университете им. А. А. Жданова М. Г. Асхаев наблюдал на оз. Шакша массовый лёт (точнее — всплывание) имаго *Corynocera ambigua brachyptera*, ssp. n. С поверхности воды он собрал 15 см³ комаров и экзuvia куколок и передал нам на определение.

Ранее по имаго и куколкам вид *Corynocera ambigua* Zett. был известен из Финляндии (Lundström, 1910; Thienemann, 1941), Шведской Лапландии (Lundström, 1916; Goetghebuer, 1937; Thienemann, 1941, 1944) и средней полосы Зап. Европы (Thienemann und Harnisch, 1933; Thienemann, 1941, 1944; Goetghebuer, 1937).

По личинке под названием *Tanytarsus* (subgen?) *pedicellifera* Birula вид *Corynocera ambigua* Zett. известен из мезотрофных и олиготрофных озер нижнего течения р. Печоры (Birula, 1936), из некоторых озер Ленинградской области (Черновский, 1938) и из оз. Коломно Калининской области (Ласточкин, 1949а). Под названием Gen.? l. *uralicola* Lip. *Corynocera ambigua* Zett. приводится Липиной (1939а, 1939б) для озер Тарманского болотного массива Уральской области; для озер Кыштымско-Каслинской группы (восточный склон Урала) и для озера Коломно Калининской области. Большинство авторов, изучавших распространение личинок *Corynocera ambigua* Zett., отмечает исключительную массовость вида. Так, Липина (1939а) указывает, что в оз. Шаткуль (Уральская область, IX 1931) личинки *C. ambigua* Zett. составляли до 95% всей фауны по количеству и были распространены по всему дну, не заросшему водной растительностью; в оз. Коломно (1938 г.) на отдельных участках количество личинок достигало 60 000 экземпляров на 1 м². Ласточкин, работавший по изучению биоценозов сапропелей Коломенской группы озер (Калининская область; 1949а), рассматривает личинок *C. ambigua* Zett. в качестве наиболее характерной сапропелевой формы для зоны озера на глубине 1—2 м, не заросшей водной растительностью. Эту зону озера Ласточкин именует зоной *Tanytarsietum pedicelliferum*.

Остатки личинок *Corynocera ambigua* Zett. известны также из древних озерных отложений. Андерсен (Andersen, 1938, 1943) обнаружил 19 экземпляров личинок¹ в позднеледниковых озерных отложениях в Дании (у Нестведа). Ласточкин (1949а), исследовавший фауну озерных отложений среднего Урала (озера М. Шарташ, Б. Шарташ, Карасье, Еловое), встретил остатки личинок *C. ambigua* Zett. (= *Tanytarsus* l. *pedicelliferus* Birula) в том или ином количестве во всех исследованных горизонтах до отложений глин арктического периода Блита-Сернандера. Количество остатков личинок *C. ambigua* Zett. в разных горизонтах оказалось различным. Наиболее характерными, по данным Ласточкина, являются личинки *C. ambigua* Zett. для самого позднего периода истории озер, который он называет сапропелевым периодом.

Таким образом, экологическая характеристика *Corynocera ambigua* Zett. отличается достаточной определенностью. Это обитатель мелководных, но не зарастающих или частично не зарастающих озер, на дне которых скапливаются в достаточном количестве растительный детрит. При наличии таких условий вид становится массовым. Необыкновенное обилие вида в местах распространения и относительно широкое в географическом смысле распространение можно рассматривать как следствие резко выраженной специализации имаго и личинок, приведшей к биологическому прогрессу вида. Комары, лишенные возможности полета, при вылуплении не рассеиваются ветром. Откладка яиц самками почти не ограничивается метеорологическими условиями (ветер, волнение, дождь). В водоеме, таким образом, сбрасывается огромное количество яиц, и для всей отражающейся молодежи при условии накопления детрита имеется достаточное количество пищи. Момент откладки яиц у *Corynocera ambigua* Zett. совпадает с периодом половодья (весна), когда между разобщенными озерами устанавливается временная связь, чем обеспечиваются пути распространения вида.

ЛИТЕРАТУРА

- (Бируля А.) Birula A. 1936. Studien über Chironomidenlarven der Arktis. I. Intern. Rev. ges. Hydrobiol. u. Hydrograph., 33 : 48.
- Ласточкин Д. А. 1949а. Очерки по палеолимнологии Урала. Тр. Сапроп. лаб. АН СССР, III : 101—135.
- Ласточкин Д. А. 1949б. Биогенозы сапропелей в их взаимоотношении с сапропелевой средой. Тр. Сапроп. лаб. АН СССР, III : 7—28.
- Липина Н. Н. 1939а. Новые формы молодых стадий Chironomidae подопытных озер сапропелевой станции в Залучье. Тр. Лаб. генез. сапроп. АН СССР, I : 90—93.
- Липина Н. Н. 1939б. Молодые стадии Chironomidae и Heleidae подопытных озер Сапропелевой станции. Тр. Лаб. генез. сапроп. АН СССР, I : 82—87.
- Черновский А. А. 1938. Вертикальное распределение животных в толще пла. некоторых озер окрестностей Ленинграда. Зоолог. журн., XVII, 6 : 1048.
- Черновский А. А. 1949. Определитель личинок комаров сем. Tendipedidae. Определители по фауне СССР, издан. Зоолог. инст. АН СССР, 31 : 1—186.
- Andersen F. S. 1938. Spätglaciale Chironomiden. Meddel. Dan. Geolog. Foren., 9, 3 : 300—326.
- Andersen F. S. 1943. Dryadotanytarsus edentulus, n. g. et sp. n. from late glacial Period in Denmark. Entom. Medd., XXIII: 174—178, fig 1—5.
- Brundin L. 1947. Zur Kenntnis der schwedischen Chironomiden. Ark. Zool., 39A, 3 : 1—95.
- Goetghebuer M. 1937. In: Lindner, Die Fliegen der Palaearktischen Region, 13c : 70, f. 21—22.
- Hennig W. 1950. Die Larvenformen der Dipteren, Berlin, 2 : 253, 217—268, 373.
- Lundström C. 1940. Beiträge zur Kenntnis der Dipteren Finlands. VI. Chironomidae. Acta Soc. Fauna Flora Fenn., 33, 10 : 2—4, Abb. 1—5.
- Lundström C. 1916. Dipteren aus dem Sarekgebiet, Diptera Nematocera. Nat. Unders. d. Sarekgeb. in Schwed.-Lappl., IV, 6 : 668.

¹ *Driadotanytarsus edentulus* Anders.

- Thienemann A. 1941. Laplandische Chironomiden und ihre Wohngewässer. Arch. f. Hydrob., SB. XVII, 1/2 : 137, 152.
- Thienemann A. 1944. Bestimmungstabellen für die jetzt bekannten Larven und Puppen der Orthoclaadiinae (Diptera, Chironomidae). Arch. f. Hydrob., XXXIX, 4 : 565.
- Thienemann A. und O. Harnisch. 1933. Chironomiden—Metamorphosen III. Zur Metamorphose der Orthoclaadiariae. Deutsche Entom. Zeitschr. : 1—38.

Кафедра общей биологии
Иркутского государственного медицинского института,
г. Иркутск.

SUMMARY

Position of the genus *Corynocera* Zett. in the system of the family *Tendipedidae*, in virtue of sharply expressed specialization of imago and larvae, and insufficient study of metamorphosis, was unclear. Taxonomists, who worked on imago, referred *Corynocera* to different subfamilies: Lundström, 1916, to the subfam. *Clunioninae*, Goethhebuier, 1939, to the subfam. *Tendipedinae* of the section *Tendipedini*. Thienemann, 1943, who described a pupa of *Corynocera ambigua* Zett. placed *Corynocera* into the subfam. *Orthoclaadiinae*. A larva of *Corynocera* was described under the names: *Tanytarsus* (subgen.?) *pedicellifera* Birula (Birula, 1936). *Tanytarsini* g.? *l. uralicola* Lip., *Uralia* Lip., *Dryadotanytarsus edentulus* Anders. (Andersen, 1943), and is referred (Tshernovsky, 1948) to the subfam. *Tendipedinae* of the section *Tanytarsini*.

In lakes of the Angara—Baikal basin, in the systems of the Selenga, the Vitim and the Kitchera rivers was found a new subspecies of *Corynocera* — *Corynocera ambigua brachyptera* and its metamorphosis is studied. This new material makes the ecological-geographical characteristics of the genus *Corynocera* more exact and reveals its systematical position. The genus *Corynocera* refers to the subfamily *Tendipedinae* of the section *Tanytarsini* and is close to the genus *Tanytarsus* Wulp.

ДОПОЛНЕНИЕ

Во время печатания настоящей статьи нами была получена работа М. Нирве-пожа (Annales Entom. Fenn., 27, 1961, 3 : 105—110), также трактующая вопрос об идентичности родов *Corynocera* и *Dryadotanytarsus*.

Ш. М. Джафаров

КРОВОСОСУЩИЕ МОКРЕЦЫ (DIPTERA, HELEIDAE)
ПРИКУРИНСКОЙ НИЗМЕННОСТИ

[SH. M. DZHAFAROV. NEW SPECIES OF BLOODSUCKING MIDGES (DIPTERA, HELEIDAE) FROM THE VALLEY OF THE KURA RIVER, TRANSCAUCASUS]

Кровососущие мокрецы (сем. *Heleidae*) пока изучались очень мало. не только в Азербайджане, но и по всему Закавказью. Благодаря разнообразию географических условий мокрецы представлены в Азербайджане большим количеством видов; в пределах Азербайджана обнаружено более 60 видов рода *Culicoides*.

В процессе обработки собранных материалов по мокрецам Азербайджана были выявлены 6 новых видов. Ниже дается их описание. Типы вновь описываемых видов находятся в коллекции Зоологического института АН СССР в Ленинграде.

1. *Culicoides kurensis* Dzhaferov, sp. n. (рис. 1).

Сплошное затемнение второй радиальной ячейки и слабое развитие рисунка крыла — черты сходства с мокрецами группы *fascipennis*. Отличается от всех представителей этой группы своеобразным расположением светлых пятен на крыльях.

Самка. Длина крыла 1.3—1.5 мм. Общая окраска тела темно-серая. Глаза не соприкасаются, лобная полоска с легкой перетяжкой; ее ширина почти равна диаметру фасетки. Имеется верхний дугообразный поперечный, нижний прямой поперечный и верхний продольный шов. Лобная щетинка расположена посредине между верхним и нижним швом. 1-й членик усиков с 7—9 щетинками; усиковый индекс 1. Длина 3-го членика щупиков в 2 раза превышает его ширину. Чувствительный орган диаметром в 2—2.5 фасетки, с большой полостью. Среднеспинка темно-серая, без рисунка, иногда лишь слабо заметны три продольные полоски. Щиток светло-коричневый. Жужжальца матово-белые. Светлых пятен на темном фоне крыла всего 4, из них первое — у самого основания крыла; оно охватывает также переднюю часть анальной ячейки; второе округлое пятно расположено в области поперечной жилки; третье пятно, самое крупное и длинное, начинаясь сразу за темной второй радиальной ячейкой и широкой полосой, простирается до заднего края крыла в области кубитальной ячейки. Это пятно разделяет крыло на две равные части. Последнее пятно, меньшее по сравнению с другими, расположено в дистальной части анальной ячейки. Белые пятна иногда слабо выражены и трудно различимы. Макротрихии густо покрывают всю поверхность крыла, за исключением его основания. В базальной ячейке их нет. Ноги желтовато-серые, без светлых колечек. Брюшко песочного цвета. Сперматеки две, удлиненоовальные, с короткой шейкой. Длина их с шейкой 64—71 микрон, ширина 50—57 микрон.

Самец. Окраска тела, как у самки. Длина крыла 1.2—1.5 мм.

Гипопигий. 9-й тергит короткий и широкий, у основания почти в 2 раза шире, чем у вершины. Задний край тергита с маленькой вырезкой. Боковые отростки относительно короткие, остроконические. 9-й стернит с очень глубокой вырезкой. Мембрана без шипиков. Коксит узкий с простым вентральным отростком. Стили у основания расширены, суживаются степенно к вершине, слабо изогнутые. Парамеры в средней части колбовидно вздутые, к вершине резко сужены; концы их нитевидные, сильно изогнутые. Арка эдеагуса неглубокая, ее длина в два раза меньше ширины. Тело эдеагуса длинное, с параллельными краями и тупым концом.

Распространение. Акстафинский район, в прибрежном лесу вблизи р. Куры у ст. Пойлы, 19 VI 1957, 18 ♀♀, 4 ♂♂, на свет.

2. *Culicoides submaritimus* Dzhaferov, sp. n. (рис. 2).

Наличием макротрихии в базальной ячейке, сплошь темной радиальной ячейкой и наличием шипиков в мембране сходен с *C. maritimus* Kieff. (Edwards, 1939). Отличается ярко выраженными на темном фоне крыла

крупными светлыми пятнами и их расположением, серебристой окраской среднеспинки и строением гипопигия самца.

♀. Общая окраска тела коричневато-серая. Длина крыла 1.7—1.8 мм. Шупики темно-желтые. 3-й членик с широкой, неглубокой чувствительной ямочкой. Усики желтые, AR 1.1—1.3. Липо, лоб темные. Глаза не соприкасаются, ширина лобной

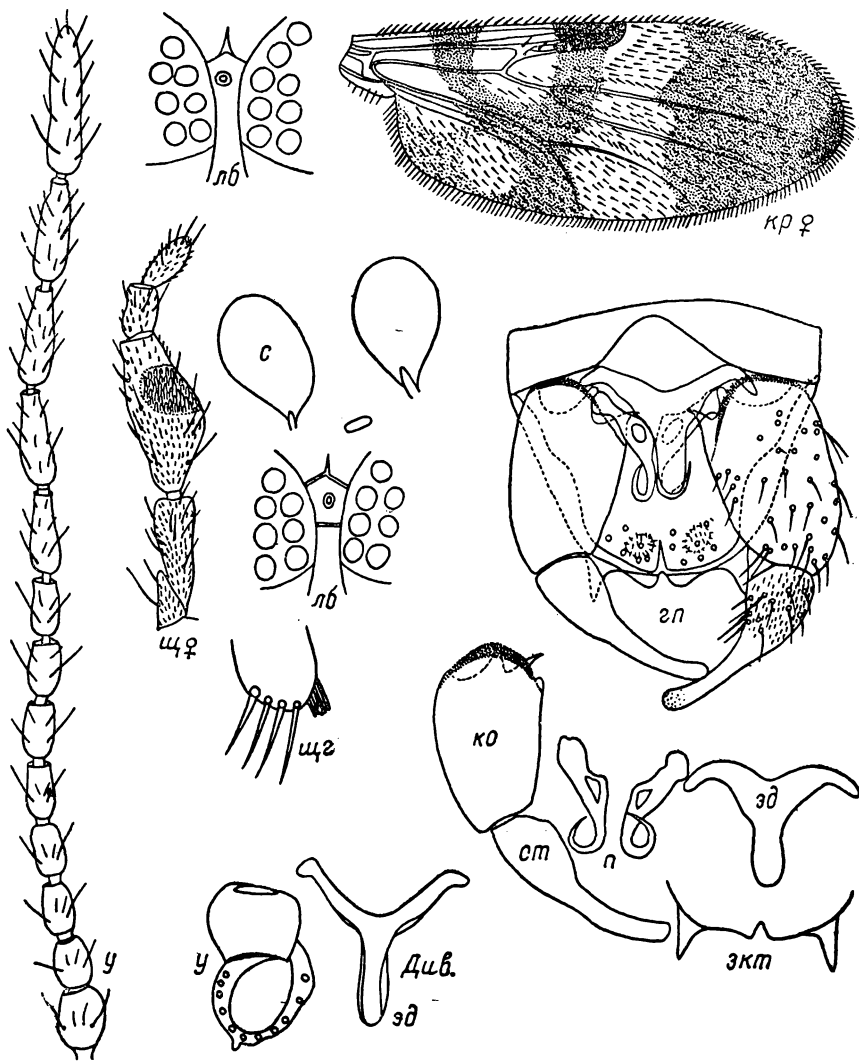


Рис. 1. *Culicoides kurensis* Dzhaifarov, sp. n.

полоски в 2 раза превышает диаметр фасетки. Имеется верхний дугообразный и продольный шов. Темя и среднеспинка серебристо-серые со светло-желтыми, прилегающими волосками. Место прикрепления волосков в виде темных точек. Грудь коричневаточерная. Щиток желтый с более темным центром. Жужжальца матово-белые. Крылья с характерно выраженными светлыми пятнами на темном фоне. На переднем крае крыла 2 крупных белых пятна. Одно из них расположено на поперечной жилке вместе с первой радиальной ячейкой. Это пятно соединяется с продольным пятном, идущим посредине крыла по второй медиальной ячейке. Верхняя половина первой и целиком вторая радиальная ячейки темные. За второй радиальной ячейкой расположено отго-

¹ Обозначения к рис. 1—6: *Акт.* — материал из Акстафического района; *вок* — вентральный отросток коксита; *гп* — гипопигий; *Див* — материал из Дивичинского района; *зкт* — задний край тергита; *ко* — коксит; *кр* — крыло; *Куб* — материал из Кубинского района; *лб* — лоб; *п* — параметры; *с* — сперматеки; *сс* — среднеспинка; *ст* — стили; *у* — усик; *у₁₋₂* — 1-й и 2-й членики усиков самки; *щ* — щупик; *щг* — щетка на вершинном конце задней голени; *эд* — эдеагус.

сительно крупное пятно, которое тоже соединяется с длинноовальным пятном у основания первой медиальной ячейки. Третье, крупное, относительно кругловатое пятно расположено в верхней части R_5 . В первой медиальной ячейке 2 пятна, одно из них, кругловатое, находится на вершине и касается края крыла. Третье, круглое маленькое пятно, расположено на вершине крыла между медиальной и кубитальной ячейками и соединяется непосредственно с краем крыла. Таким образом, на вершине крыла имеются 3 разные по размеру, кругловатые пятна. Отношение их диаметров такое: 11 : 9 : 7. В кубитальной ячейке кругловатое пятно доходит до края крыла. В анальной

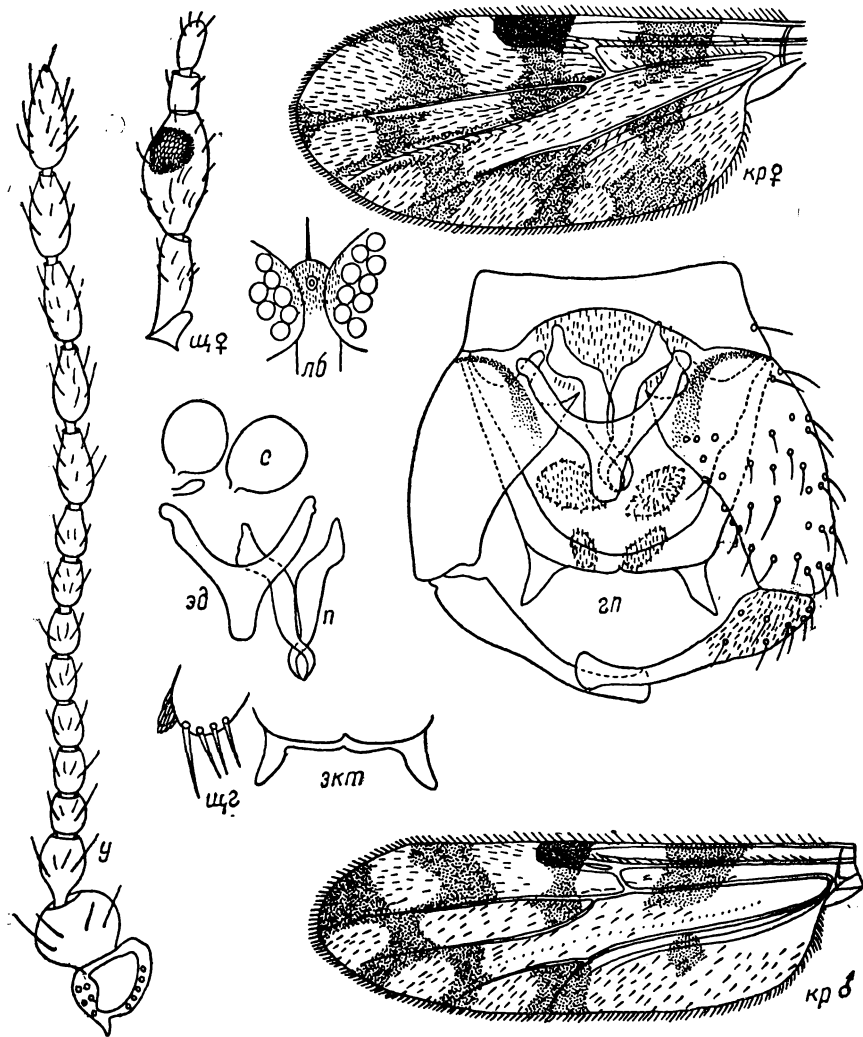


Рис. 2. *Culicoides submaritimus* Dzhabarov, sp. n.

ячейке 2 пятна. Одно более крупное расположено по краю, другое более маленькое и круглое — над ним. Макротрихии густо покрывают всю поверхность крыла, включая базальную ячейку. Ноги темно-желтые с белыми колечками на вершине бедер и у основания голени. Брюшко темно-коричневое. Сперматеки 2, овальные, с очень короткой шейкой. Имеется и третья рудиментарная сперматека.

♂. Общая окраска тела более темная, чем у самки.

Гипопигий. 9-й тергит короткий и широкий. Ширина при основании в 1.4 раза превышает свою длину (19 : 14). Задний край ровный или с очень слабым углублением. Боковые отростки длинные, расходящиеся в стороны. Щетинки образуют один дугобразный ряд. Имеются и разбросанные щетинки. 9-й стернит хорошо развит (склеротизован) с глубокой вырезкой. Мембрана в густых шипиках. Коксит удлинённый, длина почти в 2 раза превышает ширину. Вентральный отросток угловатый с толстым кончиком. Стили изогнутые, при основании заметно утолщены; их вершинная половина тонкая. Парамеры, как у *C. maritimus*. Эдеагус с широкой, относительно глубокой аркой, его средний отдел не широкий и короткий, суживается к вершине.

Ранневесенний вид. Встречается только в апреле и мае и имеет всего одно поколение в году. Активный кровосос. 25 ♀♀ и 4 ♂♂, Касум-Исмаиловский район, р. Кюрекчай, 13 V 1958; 49 ♀♀ и 3 ♂♂, 17 IV, 13 V, 22 V 1959.

3. *Culicoides kurekshaicus* Dzhabarov, sp. n. (рис. 3).

Наличием двух светлых пятен на переднем крае крыла и отсутствием макротрихий в базальной ячейке сходен с *C. cubitalis* Edw. (Edwards, 1939). Отличается строением усиков у самок (усиковый индекс у *C. cubi-*

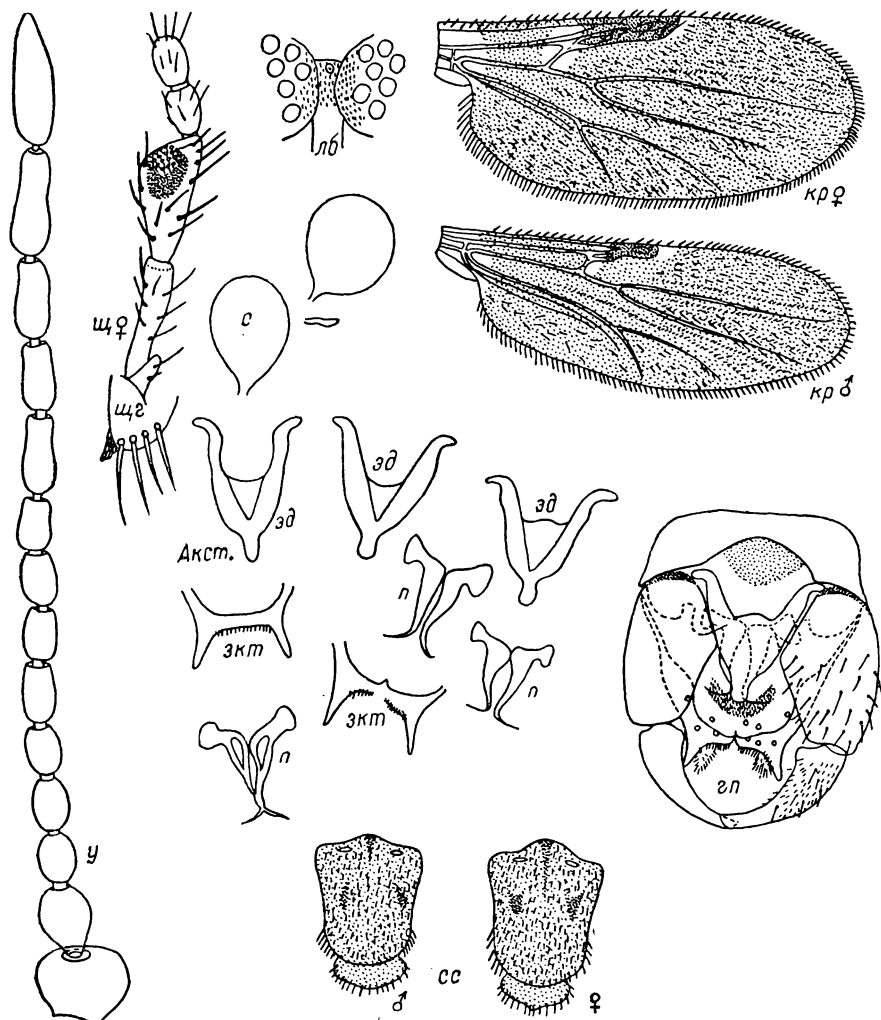


Рис. 3. *Culicoides kurekshaicus* Dzhabarov, sp. n.

talis 1.5) и гипопигия самца. Парамеры у основания слиты друг с другом. Эдегус с хорошо заметной шейкой на вершине; его арка очень глубокая и относительно узкая. Мембрана в шипиках.

♀. Темно-сероватый мокрец средней величины. Длина крыла 1.3—1.5 мм. Щупики темные, 3-й членик заметно утолщен, длинноовальной формы. Чувствительный орган кругловатый, диаметром в $1\frac{1}{2}$ —2 фасетки. Усики желтые; AR 0.9—1. Глаза не соприкасаются. Лобная полоска узкая, с параллельными краями. Ее ширина равна диаметру фасетки или чуть меньше последнего. Имеется верхний поперечный шов, иногда и верхний продольный шов. Лобная щетинка расположена далеко от верхнего поперечного шва. Среднеспинка коричневато-сероватая, с тремя темными пятнами. Щиток темно-желтый. Жужжальца матово-белые. Крылья с двумя светлыми пятнами на переднем крае. Жилка вершинной половины первой и целиком второй радиальной ячеек темнее остальных частей крыла. Макротрихии покрывают всю поверхность крыла, за ис-

ключением базальной ячейки. Ноги светло-желтые. Брюшко желтовато-серое. Сперматеки 2, овальные, с длинной шейкой; они расположены одна за другой.

♂. Как у самки. Общая окраска темнее, чем у самки.

Гипопигий. 9-й тергит относительно длинный, сзади заметно суживается; ширина при основании более, чем в 2 раза превышает ширину у вершины. Задний край с маленьким углублением. Боковые отростки средней величины, расходящиеся, конические. В задней части тергита щетинки разбросаны. 9-й стернит очень короткий, с глубокой и широкой вырезкой. Мембрана в густых шипиках. Коксит сред-

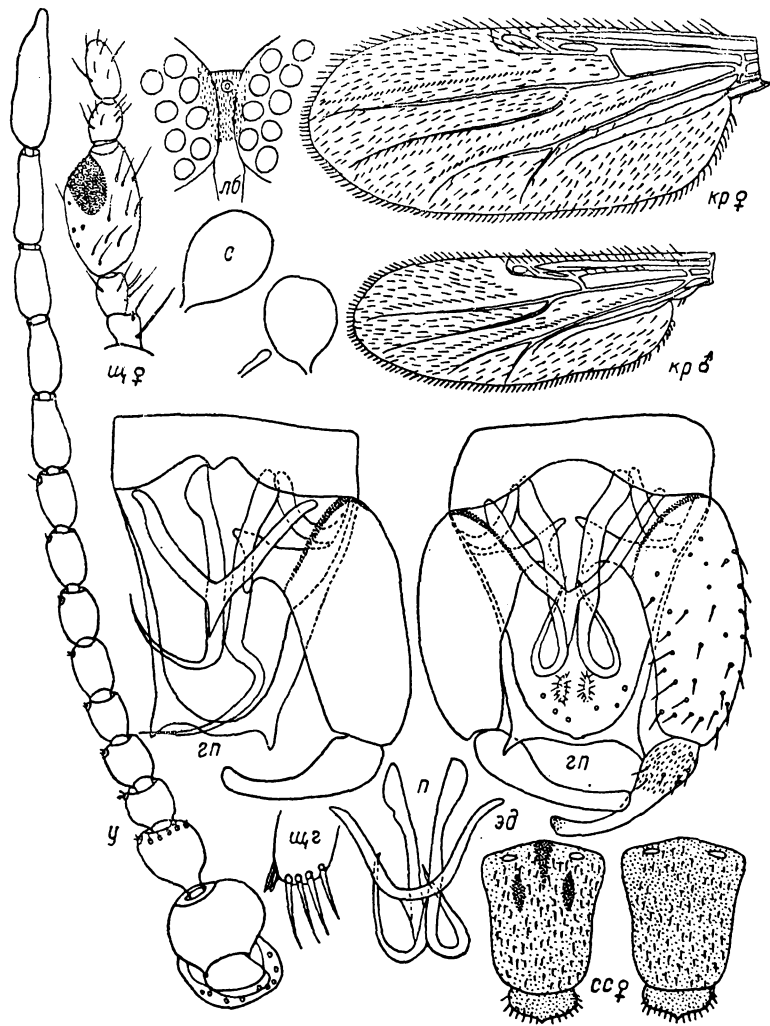


Рис. 4. *Culicoides stackelbergi* Dzhafarov, sp. n.

ней толщины; вентральный отросток угловатый, с острым концом. Стили изогнутые, у основания толстые, постепенно суживающиеся к вершине. Парамеры при основании слиты друг с другом, постепенно утончаются; вершина нитевидная. Эдеагус своеобразного строения; его арка средней ширины. Средний отдел эдеагуса широкий и длинный, на вершине сильно суживается и образует шейку.

Поздневесенний вид. Появляется весной в мае и встречается до конца октября. Имеет 2 поколения в году. Кровосос; найдено 15 ♀♀, 8 ♂♂.

Распространение. Касум-Исмайыловский район, р. Кюрекчай; г. Кировабад, р. Суннуляр (бывший Сафаралиевский р-н).

4. *Culicoides stackelbergi* Dzhafarov, sp. n. (рис. 4).

Принадлежит к группе видов без пятен на крыльях, с двумя сперматеками. По строению гипопигия (башмаковидный вентральный отросток коксита и отсутствие шипиков на мембране) близок к *C. vexans* Staeg.

Отличается светло-желтой окраской брюшка, яйцевидной (или овальной) формой 3-го членика щупиков самки, отсутствием макротрихий в базальной ячейке и строением эдеагуса гипопигия самца.

С а м к а. Общая окраска тела желтоватая. Длина крыла 1.3—1.5 мм. Глаза не соприкасаются. Лобная полоска в области лобной щетинки широкая; ширина ее равна диаметру фасетки или превосходит его. В средней и нижней части она сильно суживается. Лобная щетинка сверху отделена прямым швом; нижнего и продольного швов нет. 1-й членик усиков с 9—11 щетинками, 10-й членик чуть короче 11-го. 3—10-й членики имеют хорошо заметные чувствительные органы. Усиковый индекс 1. 3-й членик щупика сильно вздутый, яйцевидный, ширина его больше половины длины. Чувствительный орган с очень глубокой и относительно узкой полостью; ее глубина почти в два раза больше диаметра; диаметр полости в 1.2—1.5 раза больше диаметра фасетки. Среднеспинка темно-желтая или светло-коричневая, с мелкими волосками. Щиток коричневатый. Жужжальца матово-желтые. Крылья без пятен. Макротрихии относительно густо покрывают R_5 и вершинную часть медиальной ячейки. В базальной ячейке их нет. Ноги светлые, желтовато-серые, без колючек. Брюшко желтоватое. Сперматеки две, удлинённые, грушевидные.

С а м е ц. Общая окраска тела, как у самки. Длина крыла 1—1.2 мм.

Г и п о п и г и й. 9-й тергит очень длинный. Длина его в 1.5 раза превосходит ширину у основания; в его вершинной части ширина в 2.5 раза меньше длины. Задний край тергита без вырезки и выступов. Боковые отростки относительно длинные, резко суживаются к концу. 9-й стернит с маленькой вырезкой. Коксит удлинённый; длина его в 2.5 раза превосходит ширину; его вентральный отросток очень широкий («башмаковидный»), с двумя маленькими придатками. Стили длинные, изогнутые. Парамеры очень длинные, у основания относительно широкие, постепенно суживаются к концу. На уровне заднего конца тела эдеагуса они изгибаются и образуют крючок. Эдеагус с маленьким остроконическим телом; ширина эдеагуса превосходит высоту его арки.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Акстафинский район, долина р. Куры, около ст. Пойлы, 19 VI 1957, 125 ♀♀, 43 ♂♂, на свет.

5. *Culicoides alexandrae* Dzhabarov, sp. n.¹ (рис. 5).

Принадлежит к группе видов, характеризующихся отсутствием пятен на крыльях и крапинок на среднеспинке. Отличается от всех известных видов с непятнистыми крыльями строением гипопигия самца.

♀. Мелкий, темно-сероватый или светло-коричневатый мокрец. Длина крыла 1.0—1.3 мм. 3-й членик щупиков сильно утолщен; его наибольшая ширина составляет половину длины. Длина 2-го и 3-го члеников почти одинаковая. Чувствительный орган с широкой и относительно глубокой полостью; по размеру он в 1.5—2 раза превышает диаметр фасетки. Глаза не соприкасаются; лобная полоска узкая, с одним верхним поперечным швом. Среднеспинка темно-серая, без рисунка. Щиток светло-коричневатый. Крылья без пятен. Макротрихии относительно густо расположены в дистальной половине крыла; в базальной ячейке их нет. Ноги темно-сероватые; светлые колючки не заметны. Щетка на вершинном конце задних голеней с четырьмя щетинками. Брюшко коричневатое-серое. Сперматеки две, яйцевидные, с короткой шейкой.

♂. Длина крыла 1.0—1.24 мм. Окраска тела, как у самки.

Г и п о п и г и й. 9-й тергит при основании почти в два раза шире, чем у вершины. Задний край тергита с маленькой вырезкой. 9-й стернит с глубокой вырезкой. Мембрана без шипиков. Вентральный отросток коксита в виде остроконечного треугольника. Коксит продолговатый, длина его в два раза превышает ширину. Стили длинные; слабо изогнутые, широкие при основании. Парамеры, изгибаясь в основной части в сторону, образуют прямой угол. В других случаях они прямые или слабо изогнутые, постепенно утончаются и заканчиваются тонким, нитевидным концом. В дистальной свободной части тонкие нити сплетаются друг с другом и концы расходятся в стороны. Ширина арки эдеагуса в два раза превосходит ее высоту. Средняя часть тела эдеагуса больше, чем в два раза длиннее его арки. Она по длине превосходит также ширину эдеагуса.

Малочисленный вид. Найден во всех пунктах только в августе.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Кубинский район, VIII 1955; Сафаралиевский район (бывший), р. Суннуляр, VIII 1958.

6. *Culicoides azerbaijdzhanicus* Dzhabarov, sp. n. (рис. 6).

Мелкий светло-желтый мокрец. Длина крыла 1.1—1.2 мм. Принадлежит к видам с крыльями без пятен. По желтой окраске тела близок к *C. flavidus* Dzhab. (Джафаров, 1958) и *C. stackelbergi* Dzhab. Отличается

¹ Вид назван именем паразитолога Александры Никитичны Скрынник.

от всех видов с непятнистыми крыльями своеобразным строением гипопигия самца. Парамеры в широкой вершинной трети несут 6—7 зубцов, придающих им характерный гребенчатый вид. Этим признаком данный вид сходен с *C. similis* C. I. М. у которого крылья с пятнами.

♀. Щупики желтые, 3-й членик утолщен, с параллельными краями. Ширина составляет половину длины членика. Чувствительный орган с неглубокой полостью. Усики желтые, AR 1.0—1.1. Глаза не соприкасаются, лобная полоска относительно

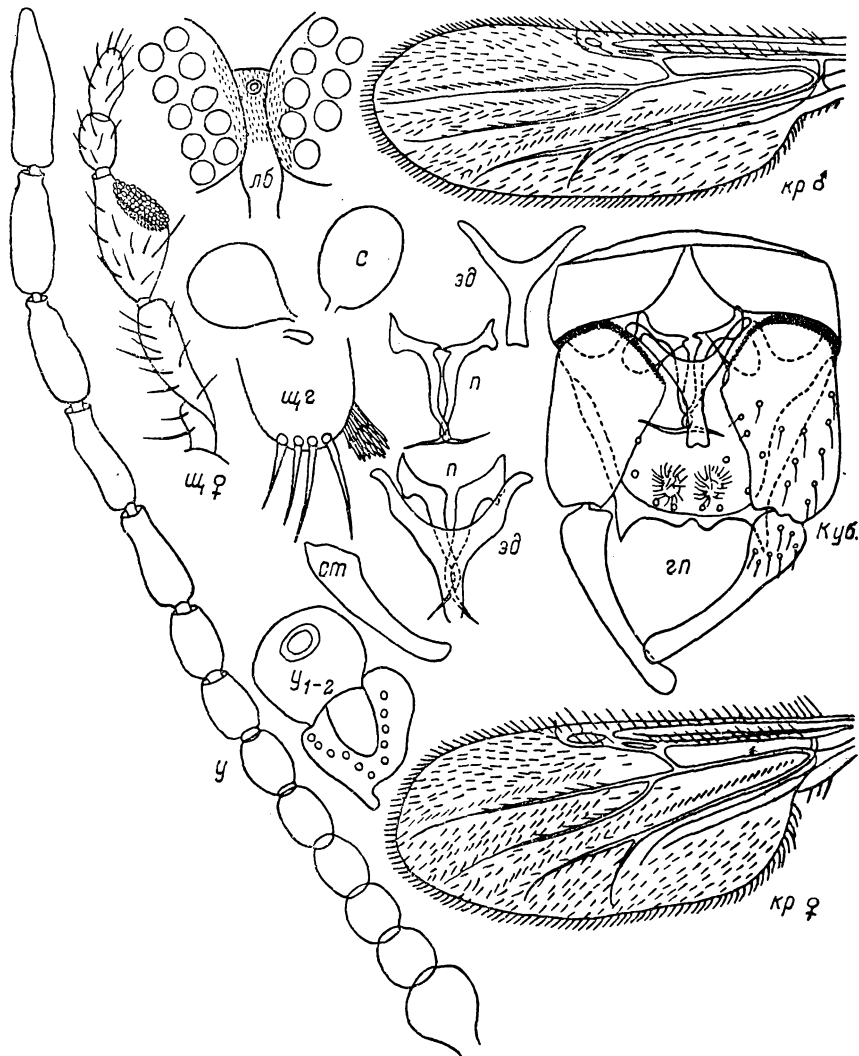


Рис. 5. *Culicoides alexandrae* Dzhaфарov, sp. n.

узкая; ширина ее равна диаметру фасетки. Имеется лишь верхний прямой шов. Средне-спинка, грудь и щиток темно-желтые. Жужжальца желтые. Крылья без пятен. Макро-трихии редко разбросаны по всей поверхности крыла; их нет в базальной ячейке. Жилки вокруг второй радиальной ячейки утолщены и темнее остальных частей крыла. Ноги желтые. Сперматеки две, овальные, с довольно длинными сильно склеротизованными шейками. Они расположены рядом друг с другом.

♂. Как у самки. Длина крыла 0.8 мм.

Гипопигий. 9-й тергит сильно удлинённый кзади; ширина при основании больше, чем в 2 раза превышает ширину у вершины. Задний край слегка выпуклый. Боковые отростки короткие, конические. В задней части тергита щетинки расположены в один правильный ряд. 9-й стернит с очень широкой, относительно глубокой вырезкой. Мембрана с многочисленными шипиками. Коксит значительно узкий, изогнутый. Вентральный отросток башмаковидный, как у *C. similis*. Стили относительно толстые у основания, в вершинной половине утончаются, слабо изогнутые. Парамеры в основных $\frac{3}{4}$ одинаковой толщины, с зубцами на расширенной вершинной трети (гребенчатые).

Арка эдеагуса широко расставлена; его средний отдел короткий, с зубчатым концом.

Летний вид. Найден в августе, 2 ♀♀ и 1 ♂, на свет, Касум-Исмайыловский район, р. Кюрекчай, VIII 1958.

В течение 4 лет (1956—1959) нами проводилось изучение фауны мокрецов в пойме р. Кюрекчай. Мокрецы собирались в основном на свет и на животных. Кроме того, они вылавливались сачком в воздухе около реки, на растениях, кустарниках и на себе. Всего отловлено 2936 экземпляров. Одновременно со сборами мокрецов проводились наблюдения за со-

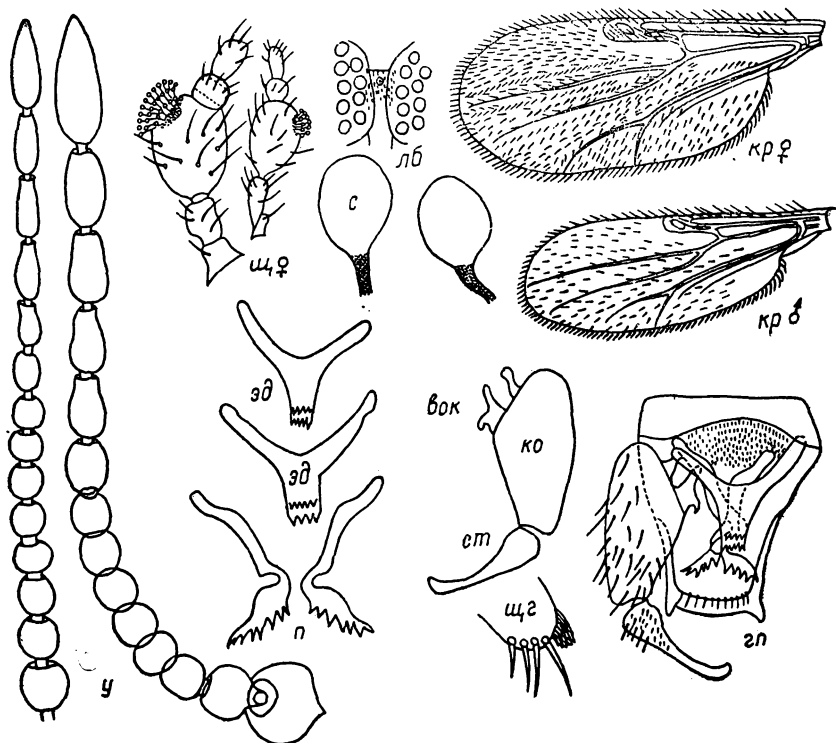


Рис. 6. *Culicoides azerbaijzhanicus* Dzhaferov, sp. n.

стоянием погоды: измерялась температура воздуха, устанавливалась влажность воздуха психрометром Ассмана, определялась скорость ветра с помощью анемометра.

Исследования проводились около р. Кюрекчай недалеко от моста посейной дороги Баку—Тбилиси, вблизи с. Барсулду Касум-Исмайыловского района. Река Кюрекчай течет в условиях долины каньонного характера. Половодье бывает обычно в конце весны (в мае или июне); остальное время года река сильно мелеет и имеет вид ручья. В это время питание реки идет только за счет фильтрационных грунтовых и поверхностных вод (Карасу). Грунт реки мелкокаменистый, песчаный. Ее ложе глинистое и суглинистое с мелкими камнями. Руло реки извилистое, местами образуются сильные расширения, где течение воды замедляется. В таких местах личинки и куколки мокрецов развиваются в массе. Их видовой состав более разнообразен в глинисто-суглинистых местах ложа реки.

Климат поймы р. Кюрекчай умеренно теплый, степной с сухой зимой. Лето жаркое, сухое, осадков 250—300 мм в год, с максимумом весной или в начале лета. Это связано с более выраженной континентальностью климата. Второй, меньший максимум осадков наступает осенью. Число жарких месяцев в году — 4—5 (Прилипко, 1954). Ветры — муссоны, дую-

щие обычно летом с Каспийского моря на сушу. Сила ветра — 0.3—1.5 м/сек. и более.

Оба берега реки заняты полупустыней, растительность которой состоит из караганы, солянки древовидной, верблюжьей колючки, тамариска, гранатника, держи-дерева и др. и из однолетних трав эфемеров; здесь имеются также в изобилии тростники, касатики, солодки и др. Около реки, выше пункта исследования, кроме крупных деревьев (чинар, тут), растут фруктовые (алыча, абрикосы и др.) и искусственные лесонасаждения. Недалеко от реки Кюрекчай расположены хлопковые и пшеничные поля. Близко к месту обследования расположены селение и животноводческие фермы.

Наличие столь различных стадий приводит к пестроте фауны мокрецов в пойме р. Кюрекчай.

ФЕНОЛОГИЯ И СЕЗОННЫЙ ХОД ЧИСЛЕННОСТИ МОКРЕЦОВ

В пойме р. Кюрекчай мокрецы начинают появляться ранней весной, со второй половины апреля. Первыми вылетают *C. riethi*, *C. pulicaris*, *C. submaritimus*, *C. saevus*, *L. bezzii* и *L. caucasicus*. Следует отметить, что в 1957 г. теплые дни установились раньше, чем в 1958 г.

В мае численность летающих мокрецов заметно увеличивается, причем происходит изменение и в видовом составе (см. таблицу). В мае преобладали по численности *C. pulicaris* (24.43%), *C. riethi* (20.45%), *C. saevus* (14.20%), *C. submaritimus* (13.63%), *C. caspius* (9.0%). Из них на животных были зарегистрированы *C. riethi*, *C. pulicaris* и *C. caspius*. На себе, кроме них, были пойманы *C. pallidicornis niger*, *C. kurensis*, *C. vexans* и *L. caucasicus*.

В июне мокрецов как в количественном отношении, так и по видовому составу было меньше, чем в мае. Вместо 14 видов, отмеченных в мае, были найдены всего 10; выпали такие виды, как *C. nubeculosus*, *C. pallidicornis niger*, *C. kurensis*, *C. caspius*, *C. submaritimus*, *C. simulator*, *C. maritimus* и *L. caucasicus*. Их места заняли *C. puncticollis*, *C. pictipennis*, *C. kurektshaicus*, *L. bezzii* и *L. camelorum*. Нападение мокрецов на животных было в июне более интенсивно, чем в мае. В комплексе кровососов по численности преобладали *C. riethi*, *C. saevus*, *C. puncticollis*, *C. pulicaris*. Относительно меньше было *C. gejjelensis*, *C. aff. heliophilus*, *C. kurektshaicus*, *C. vexans*.

Метеорологические условия в конце мая и в начале июня сильно изменяются. Суточная температура воздуха колеблется от 15 до 30°, влажность — от 43 до 68%. Часто наблюдаются ветры и дожди. В течение дня погода несколько раз меняется. Это несомненно отрицательно влияет на развитие личинок и куколок в водоеме и на жизнедеятельность взрослых насекомых в природе.

Летние наблюдения проводились в 1958 г. в начале и в конце августа, а в 1959 г. — в июле, августе и сентябре.

Как показано в таблице, второй высокий пик численности мокрецов наблюдается в конце июля и в августе (рис. 7).

Большие изменения происходят в видовом составе мокрецов, выловленных в июле и августе.

Многие виды, отмеченные в мае, но исчезнувшие в июне, позднее появляются снова в сборах. Таковы *C. nubeculosus*, *C. maritimus*, *C. simulator*, *C. kurensis*, *C. caspius*, *C. longipennis* и *L. bezzii*. Наоборот, некоторые виды, найденные в июне, позднее не наблюдались (*C. puncticollis* и *L. caucasicus*). Их заменяют другие, до сих пор отсутствовавшие в сборах, а именно — *C. cunctans*, *C. flavidus*, *C. alexandrae*, *C. azerbaijdzhanicus*, *C. pulicaris* и *C. heliophilus*.

Среди найденных в августе видов в большом количестве были: *C. riethi*, *C. nubeculosus*, *C. saevus*, *C. circumscriptus*, *C. longipennis*, в меньшей степени — *C. vexans*, *C. aff. heliophilus*, *C. bulbostylus* и *C. kurektshaicus*.

Т а б л и ц а № 1

Виды	1958								1959											
	24 IV	13 V	5-6 VI	16 VI	8-9 VIII	30-31 VIII	11 X	Beer's	17 IV	13 V	22 V	5 VI	15 VI	2-4 VII	17 VII	6 VIII	29-30 VIII	8-11 IX	22 IX	40 X
<i>Culicoides nubeculosus</i> Mg.	—	4	—	—	15	27	6	52	—	2	3	—	—	—	9	2	24	—	16	—
<i>C. puncticollis</i> Beck.	—	—	6	2	—	—	—	8	—	—	—	2	4	—	—	—	—	—	—	—
<i>C. riithi</i> Kieff.	10	36	26	8	73	92	10	255	3	30	26	21	14	4	27	25	16	2	3	—
<i>C. circumscriptus</i> Kieff.	—	8	2	1	75	64	40	190	—	7	6	4	3	4	27	25	16	5	8	—
<i>C. pulicaris</i> L.	5	43	7	4	4	2	—	65	2	28	7	5	7	2	5	7	4	2	5	—
<i>C. halophilus</i> Kieff.	—	—	—	—	—	1	2	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—
<i>C. pictipennis</i> Staeg.	—	—	—	1	—	1	—	2	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—
<i>C. maritimus</i> Kieff.	—	2	—	—	2	—	6	10	—	—	3	—	—	—	—	3	—	2	5	—
<i>C. submaritimus</i> Dzhaif.	14	24	—	—	—	—	—	38	4	21	16	1	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>C. geigelenensis</i> Dzhaif., sp. n. (in litt.)	—	1	2	4	—	2	—	9	—	1	2	3	2	—	—	—	1	—	—	—
<i>C. caspius</i> Gutz.	—	11	—	—	1	2	—	19	—	19	—	—	—	—	3	1	—	—	—	—
<i>C. flavistmilis</i> Dzhaif., sp. n. (in litt.)	—	—	—	—	4	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—
<i>C. longipennis</i> Khalaf.	—	1	—	—	47	28	—	76	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	1	—
<i>C. simulator</i> Edw.	—	3	—	—	—	2	—	5	—	4	2	—	—	—	—	1	—	—	—	—
<i>C. alazanicus</i> Dzhaif.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
<i>C. kurensis</i> Dzhaif.	—	4	—	—	1	—	—	5	—	5	4	—	—	—	—	—	1	—	4	—
<i>C. kurektschaicus</i> Dzhaif.	6	15	2	4	10	9	5	51	—	—	—	3	5	—	—	14	3	—	—	—
<i>C. bulbostylus</i> Khalaf.	—	—	1	4	15	4	2	26	—	—	—	—	3	1	5	1	1	1	3	—
<i>C. pallidicornis niger</i> Dzhaif.	—	2	—	—	—	—	—	2	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>C. verans</i> Staeg.	—	1	3	1	9	10	5	29	—	2	—	—	—	—	—	3	2	—	—	—
<i>C. aff. heliophilus</i> Edw.	—	1	5	3	18	34	8	69	—	5	7	—	4	1	3	3	—	5	2	—
<i>C. fituzae</i> Dzhaif.	—	—	—	—	4	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>C. flavidus</i> Dzhaif.	—	—	—	—	2	1	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>C. azerbajdzhanicus</i> Dzhaif.	—	—	—	—	2	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
<i>C. alexandrae</i> Dzhaif.	—	—	—	—	1	1	—	2	—	—	—	—	—	—	2	—	1	—	—	—
<i>C. bychovskyi</i> Dzhaif., sp. n. (in litt.)	—	—	3	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—
<i>C. saevus</i> Kieff.	5	25	7	4	145	21	3	310	2	21	23	3	9	1	11	101	121	2	3	—
<i>Leptoconops bezzii</i> Noe	—	—	18	3	—	7	—	28	—	—	—	17	6	—	—	7	—	—	—	—
<i>L. caucasicus</i> Gutz.	—	—	7	2	—	—	—	9	—	—	—	9	2	—	2	—	—	—	5	—
<i>L. camelorum</i> Kieff.	—	—	—	2	—	3	—	5	—	—	—	—	3	—	—	2	—	—	—	—
<i>L. pavlovskyi</i> Dzhaif.	5	1	—	—	—	—	—	6	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>L. popovi</i> Dzhaif.	13	3	—	—	—	—	—	16	6	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Интересно отметить, что в пойме р. Кюрекчай некоторые виды (*C. circumscriptus*, *C. aff. heliophilus*, *C. bulbostylus*, *C. longipennis*), имевшие относительно большую численность в августе 1958 г., в августе 1959 г. оказались редкими. Причиной такого изменения в численности этих видов является длительность половодья реки, в результате которого смывалась иловая часть обоих берегов, где развиваются в массе личинки и куколки мокрецов.

После августа численность мокрецов постепенно уменьшается. Многие виды завершают свое развитие и исчезают из комплекса кровососов. Однако в сентябре еще продолжает высоко держаться численность некоторых видов (*C. riethi*, *C. aff. heliophilus*, *C. circumscriptus* и др.).

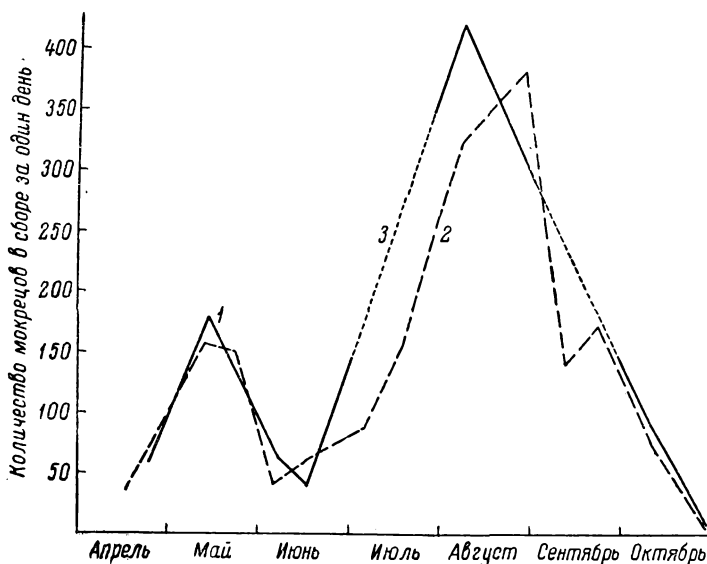


Рис. 7. Сезонные колебания численности кровососущих мокрецов в 1958 и 1959 гг.

1 — 1958 г.; 2 — 1959 г.; 3 — наблюдение не проводилось.

Осенью, в октябре, встречается лишь меньше половины всех видов мокрецов, обнаруженных в августе. Из обнаруженных в октябре видов лишь 2 вида (*C. riethi* и *C. circumscriptus*) продолжают летать до ноября.

Таким образом, в пойме р. Кюрекчай мокрецы летают в течение 7 месяцев (с апреля до ноября). В течение указанного срока одни виды заменяются другими, последние третьими и т. д. Лишь некоторые виды (*C. riethi*, *C. saevus*, *C. circumscriptus*, *C. aff. heliophilus*, *C. pulicaris* и *C. bulbostylus*) встречались с весны до середины осени.

По характеру сезонного хода численности мокрецов в обследованном районе можно разделить на следующие группы:

1. Ранневесенние виды — *C. riethi*, *C. saevus*, *C. pulicaris*, *C. submaritimus*, *L. bezzii* и *L. caucasicus*. Их лёт начинается со второй половины апреля. В начале мая к ним присоединяются *C. circumscriptus*, *C. vexans*, *C. aff. heliophilus*, *C. gejjelensis*, *C. maritimus*, *C. simulator*, *C. pallidicornis niger*, *C. kurensis*, *C. longipennis* и *C. caspius*. Максимальная численность этих видов наблюдается во второй половине мая, а ее падение — в середине июня.

2. Поздневесенние или раннелетние виды — *C. puncticollis*, *C. bulbostylus*, *C. kurektschaicus*, *C. pictipennis* и *L. camelorum*. Начало их лёта падает на середину июня.

3. Летние виды — *C. cunctans*, *C. alexandrae*, *C. azerbaijani*, *C. flavidus*, *C. pulicaris*, *C. halophilus*. Все эти виды встречаются единично. Они появляются в конце июля—начале августа и исчезают в конце августа. Лишь один вид — *C. halophilus* — продолжает летать до середины октября.

НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ О СУТОЧНОЙ АКТИВНОСТИ ЛЁТА И МЕСТООБИТАНИЯ МОКРЕЦОВ

В пойме р. Кюрекчай наибольшее количество мокрецов летают во второй половине дня. Утренний лёт или совсем отсутствует или очень слабый (рис. 8—9). Колебание суточной активности мокрецов в обследованном районе различно в зависимости от сезона года.

Весной, в апреле, был отмечен лёт мокрецов лишь после 17 часов, который продолжался до 21 часа. В темноте активно летали и нападали на человека *C. submaritimus*.

Представители рода *Lepctoconops*, появляющиеся обычно в середине дня, активно летали и в вечерние часы (до 19 час.) при температуре воздуха 25° и влажности 47%, причем они нападали на людей.

В мае утром (8—10 час.) при температуре воздуха 21° и влажности 64% наблюдался слабый лёт *C. riethi*, *C. pulicaris*, *C. circumscriptus*, *C. saevus*. Днем, в 14 часов, мокрецы *C. riethi*, *C. pulicaris*, *C. caspius* были пойманы на брюхе и на груди коров. Вечером после 18 часов мокрецы встречались

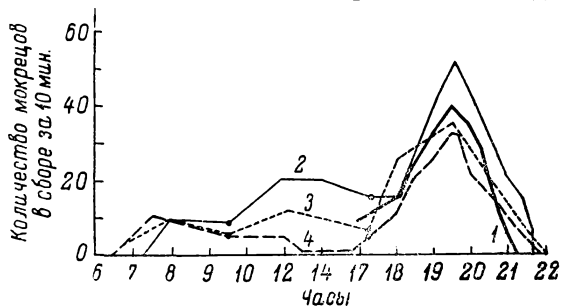


Рис. 8. Суточное изменение активности мокрецов в отдельные месяцы сезона (IV, V, VI, VII). 1 — апрель; 2 — май; 3 — июнь; 4 — июль; отрезок кривой между кружками — дневное подстерегающее нападение.

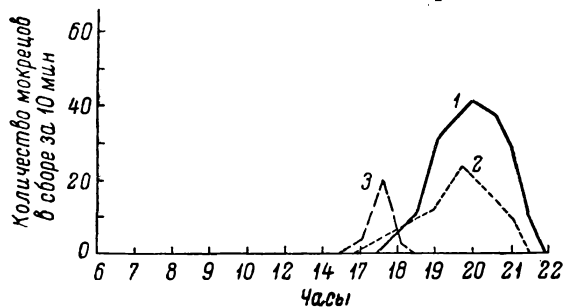


Рис. 9. Суточное изменение активности мокрецов в отдельные месяцы сезона (VIII, IX, X). 1 — август; 2 — сентябрь; 3 — октябрь.

далеко от мест выплода — в селении Борсунлу. Здесь около животноводческих помещений были выловлены *C. riethi*, *C. circumscriptus*, *C. saevus*, *C. pulicaris*, *C. submaritimus*, *C. pallidicornis niger*, *C. kurensis*, *C. caspius*, *C. vexans* и *L. caucasicus*. Наличие мокрецов на таком далеком расстоянии от места выплода связано с постоянным перегоним животных мимо реки. Ночью этого дня мокрецы ловились на свет

около реки. В пойме р. Кюрекчай роение мокрецов (*C. saevus*) наблюдалось в начале июня после 17 часов. Как в июне, так и в июле мокрецы в утренние часы и в середине дня летали в небольшом числе, в июле днем между 13—18 часами они совсем исчезали (рис. 8). Летом в августе интенсивный лёт мокрецов и их нападение на человека был отмечен после 19 часов при температуре воздуха 26° (рис. 9). Некоторые виды (*C. nubeculosus*, *C. saevus* и *C. longipennis*) продолжали активно летать и нападать ночью в темноте. В 20 часов в селении Борсунлу в пятиминутном сборе (пробиркой) на животных оказалось 35 экземпляров самок, относящихся к 7 видам (*C. riethi* 35%, *C. saevus* 22.6%, *C. longipen-*

nis 16.1%, *C. nubeculosus* 12.9%, *C. vexans* 6.4%, *C. pulicaris* 3.3% и *C. caspius* 3.3%).

Высокая численность мокрецов по количеству особей и разнообразию видового состава наблюдалась в сборе на светночью около р. Кюрекчай.

На основании наблюдений, проведенных в разное время года, было замечено, что весной (в апреле и мае) мокрецы показывают особую активность после 17 часов (до 21 часа). В июне, в августе и сентябре их интенсивный лёт и заметное нападение наблюдается с 19 до 21 часа, а иногда и до 22 часов.

Осенью, в октябре, который является конечным месяцем завершения развития большинства видов, численность мокрецов в обследованном районе незначительна. Они активно летают недолго — с 17 до 18 часов при температуре воздуха 13.5° (рис. 9). В это время из 10 видов активный

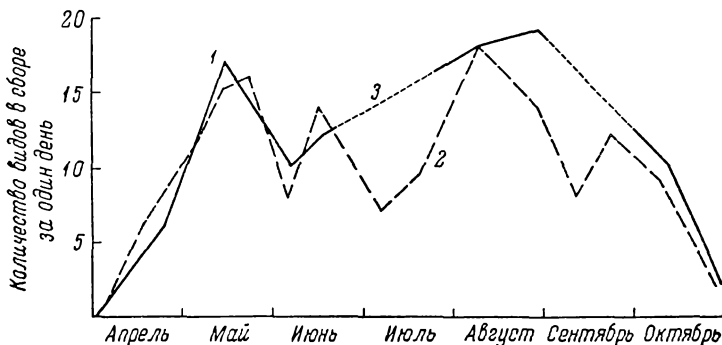


Рис. 10. Колебание видового состава мокрецов в течение сезона.

1 — 1958 г.; 2 — 1959 г.; 3 — наблюдение не проводилось.

лёт наблюдался только у четырех: *C. nubeculosus*, *C. circumscriptus*, *C. vexans* и *C. halophilus*. Остальные были пойманы на свет.

Резюмируя все изложенные выше данные, можно отметить, что в пойме р. Кюрекчай имеется только один вечерний максимум лёта. По нашему мнению, причиной этого является отсутствие достаточно плотного растительного покрова и в связи с этим сильная освещенность местности. Днем здесь наблюдаются случаи подстерегающего нападения (Мончадский, 1956), которое происходит при выпасе животных близко к месту выплода мокрецов.

Основными вредными и наиболее массовыми в этом районе видами оказались: *C. riethi*, *C. nubeculosus*, *C. caspius*, *C. longipennis*, *C. saevus*, *C. vexans*, *C. aff. heliophilus* и *L. bezzii*. Остальные виды встречаются редко.

Большая численность мокрецов наблюдается в мае, в августе и во второй половине сентября, в меньшей степени — в октябре (рис. 7). Заметное изменение наблюдается также в видовом составе мокрецов в течение сезона (рис. 10).

Днем мокрецов (*C. riethi*, *C. nubeculosus*, *C. pulicaris*, *C. circumscriptus*, *C. submaritimus*, *C. longipennis* и др.) мы находили на нижней части кустарников (тамариска, дикого граната) и тростника.

Другие виды, как например *C. saevus*, *C. aff. heliophilus*, *C. kurektschaicus*, *C. vexans* и *C. bulbostylus*, были выловлены из под камней. Они встречаются также в зарослях кустарников. На пшеничных полях (по краям) были найдены *C. pulicaris* и *L. bezzii*, а *C. saevus*, *C. riethi*, *C. pulicaris*, *L. bezzii* и *L. caucasicus* обнаруживались в норах грызунов, шакалов, лисиц и птиц (голубя, ястреба и др.). Данные о нахождении мокрецов в норах имеются в работах Петрищевой (1952), Гуцевича (1956) и Шакирзяновой (1957).

ЛИТЕРАТУРА

- Г у ц е в и ч А. В. 1956. Мокрецы. Кровососущие двукрылые семейства Heleidae. Изд. АН СССР, М.—Л.: 1—52.
- Д ж а ф а р о в Ш. М. 1958. Новые виды мокрецов Diptera, Heleidae из Нахичеванской АССР. ДАН Азерб. ССР, XIV, 3 : 245—248.
- М о н ч а д с к и й А. С. 1956. Летающие кровососущие двукрылые на территории СССР и некоторые закономерности их нападения на человека. Энтомол. обзор., 35, 3 : 547—559.
- П е т р и щ е в а П. А. 1952. Что надо знать о сохранении здоровья при освоении пустыни. Изд. Инст. санит. просвещ., М.
- П р и л и п к о Л. И. 1954. Лесная растительность Азербайджана. Изд. АН Азерб. ССР, Баку.
- Ш а к и р з я н о в а М. С. 1957. Материалы по мокрецам Джунгарского Алатау. Паразитол. сб. Зоолог. инст. АН СССР, XVII : 196—198.
- C a r t e r H. F., A. I n g r a m and W. S. M a c f i e. 1920. Observations on the Ceratopogoninae midges of the Gold Coast with description of new species. Part II. Ann. Trop. Med. Parasitol., 14 : 211—270.
- E d w a r d s E. W. 1939. Nematocera. Ceratopogonidae. In: E. W. E d w a r d s, H. O l d r o y d and J. S m a r t. British blood-sucking flies. London, British Museum : 1—156.

Институт зоологии
Академии наук АзССР,
Баку.

В. Н. Танасийчук

НОВЫЕ И МАЛОИЗВЕСТНЫЕ ВИДЫ РОДА *LEUCOPIS*
(DIPTERA, CHAMAEMYIIDAE) ИЗ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ СССР[V. N. TANASIYCHUK. NEW AND LITTLE-KNOWN SPECIES OF THE GENUS
LEUCOPIS (DIPTERA, CHAMAEMYIIDAE) FROM THE EUROPEAN PART OF THE U.S.S.R.]

Многие виды мух, относящихся к семейству *Chamaemyiidae* (*Brachycera Acalyptrata*), имеют большое практическое значение — их хищные личинки уничтожают тлей и червецов. Особенно известны в этом отношении представители рода *Leucopis*. В частности, одним из успехов биологического метода борьбы является интродукция в Канаду и США *Leucopis* (*Neoleucopis*) *obscura* Hal. и другого представителя того же семейства — *Cremifania nigrocellulata* Czerny, энтомофагов тли *Adelges piceae* Ratz. на бальзамической пихте [Balch, Clark a. Brown, 1956 (1958); Delucchi und Pschorn-Walcher, 1954; Smith a. Coppel, 1957, и др.]. Общая изученность биологии и систематики представителей этого семейства в Америке и Западной Европе пока еще незначительна.

Советскими энтомологами довольно подробно был изучен один вид — *Leucopis* (*Leucopotomyia*) *alticeps* Czerny (syn. *Leucopis bona* Rohd.), являющийся важнейшим врагом червеца Комстока в Средней Азии. Ему посвящены статьи Родендорфа (1940), Мейера (1948), Шапошниковой (1947, 1951). О систематике и биологии нескольких других видов сообщали Белановский (1950), Дядечко (1950), Рубцов (1954) и другие.

Специальному изучению подвергались лишь отдельные виды; систематика и фаунистика всего семейства *Chamaemyiidae* и биология большинства видов не разработаны в достаточной степени ни в отечественной, ни в иностранной литературе. Естественно, что это препятствует разработке методов практического использования представителей этого семейства.

Следует указать, что многие виды, относящиеся к наиболее обширному роду *Leucopis*, почти или совсем не различаются по внешним признакам; помочь может только анализ гениталий самцов, а также изучение биологии. Но подавляющее большинство описаний и немногие существующие определительные таблицы составлены без учета строения гениталий, в силу чего они зачастую непригодны для безошибочного определения. Поэтому возникает необходимость переописания уже известных видов и описания новых с учетом строения гениталий, а также, по возможности, морфологии личинок и биологии.

Нами была предпринята попытка частично восполнить этот пробел (Танасийчук, 1958, 1959, 1961); систематике и фаунистике рода *Leucopis* посвящена и настоящая статья. В ней собраны описания и переописания ряда видов *Leucopis* европейской части СССР из коллекций Зоологического института АН СССР (ЗИН) в Ленинграде.

В связи с тем, что рассматриваемые виды происходят из различных районов страны и составляют лишь небольшую часть всей группы, определительная таблица нами не дается.

Типы новых видов хранятся в Зоологическом институте Академии наук СССР.

Пользуюсь случаем, чтобы выразить глубокую признательность И. А. Рубцову и А. А. Штакельбергу за большую помощь, оказанную ими.

Leucopis vorax Belan.

Белановский, 1950 : 291—292; Дядечко, 1950 : 281—284.

Вид описан из окрестностей Киева. В коллекциях ЗИН хранится большая серия экземпляров, выведенных и определенных И. Д. Белановским и фактически являющихся котипами. При изучении этой серии выяснилось, что ряд признаков не совпадает с указанными в первоописании, в котором даны неточные данные о ширине лба, длине аристы, числе дорзоцентральных щетинок, размере жужжалец и т. п. Определение по первоописанию весьма затруднительно; кроме того, не дается никаких данных о строении гениталий ♂. В связи с этим мы даем переписание этого вида.

♂, ♀. Длина тела 1.5—2.3 мм. Тело светло-серое. Высота головы относится к длине, как 1.6—1.7 к 1. Ширина лба на уровне глазков относится к ширине головы, как 1 к 2.5 и одинакова у ♂ и ♀. Лобная полоса обычно слегка сужается кверху. Глаза округлые, суживающиеся кверху. Поле между лобными валиками серебристо-серое. Основание усиков расположено около грани нижней трети головы. Усики черные, ариста обычно более светлая. 3-й членик аристы в 3—3.5 раза длиннее 2-го. Высота щек варьирует: у самцов они обычно выше, относясь к высоте глаза, как 1 к 4—4.5, у самок это отношение — 1 к 5—5.5. Щупики черные.

Среднеспинка светло-серая. Срединные полосы отсутствуют, иногда едва намечены их основания. Окраска боковых полос варьирует от золотисто-желтого до едва различимого желтовато-пепельного цвета. Изредка боковые полосы исчезают. Среднеспинка может быть покрыта щетинками сплошь, но иногда в передней трети заметны свободные от щетинок «дорожки» между боковыми полосами и местами, где должны быть срединные. Имеются две пары дорзоцентральных щетинок, изредка к ним прибавляется третья.

Бедра черные с желтыми концами. Голени и лапки желтые, кончики лапок иногда зачерненные. На крыльях m и r_{4+5} в последней трети слегка конвергируют. tr отходит к последнему отрезку cu , как 0.9—1 к 1.

Брюшко (рис. 1, В) светло-серое. 2-й тергит брюшка в передней, не покрытой щетинками части довольно темный. На 3, 4 и 5 тергитах на боках — по паре симметричных черных пятен; между ними, посредине тергитов небольшие черные пятнышки или штрихи. Размеры пятен могут варьировать.

Гениталии самца (рис. 1, А). Гонококситы вытянуты назад, концы их закруглены. Фаллус изогнутый, плавно сужающийся к концу. IX стернит массивный и высокий, очертания его заднего края плохо просматриваются на препаратах.

Имеется только одна пара парамер; судя по характерному основанию, это задние парамеры; передние, очевидно, редуцированы. Не исключена возможность слияния передних и задних парамер. Аподема фаллуса сильно изогнута, ее утончение составляет острый угол. Фаллус изогнут, наиболее широк в основании базальной части.

Распространение. По Дядечко (1950), вид распространен в лесостепной части Украинской ССР, в частности в Черниговской области.

Материал. 5 ♂♂, 42♀♀, август 1949, Киев (Белановский).

Биология. Согласно Дядечко (1950), *Leucopis vorax* Belan. является наиболее важным энтомофагом пырейного червеца *Eriopeltis lichtensteini* Sign. на Украине.

Личинки мухи живут в овисаках червеца, питаются яйцами. Одна личинка съедает 60—70% яиц, находящихся в овисаке. Окукливается внутри овисака; вылет мух наблюдался с 26 июля по начало сентября. Мухой было заражено 97% овисаков, однако 58% пупариев дали паразитов *Chiloneurinus microphagus* Mayr.

Систематические замечания. Вид отличается от большинства видов *Leucopis* своеобразным строением гениталий (редукция одной пары парамер, необычная форма IX стернита), а также наличием парных симметричных пятен на 3—5-м тергитах брюшка.

По некоторым деталям строения гениталий сближается с *Leucopis argenticollis* Zett., с которым объединен нами в группу *vorax* (Танасийчук, 1961).

Leucopis magnicornis Loew.

Loew in Rosenhauer, 1856 : 386; Ségué, 1934: 389; Czerny, 1936 : 14.

Первоописание Лева (Loew) довольно полно характеризует внешнюю морфологию имаго; однако указаны не все диагностические признаки, размерные отношения даны приблизительно, а главное — нет никаких данных о морфологии гениталий ♂. Поэтому считаем необходимым дать переописание также и этого вида.

♂ Длина тела 1.9 мм. Тело темно-серое. Высота головы вдвое больше ее длины. Ширина лба на уровне глазков относится к ширине головы, как 1 к 3. Глаза округлые. На лбу между светлыми боковыми валиками две темные, почти черные полосы, обтекающие глазки и сливающиеся над лункой. Основание усиков ниже середины го-

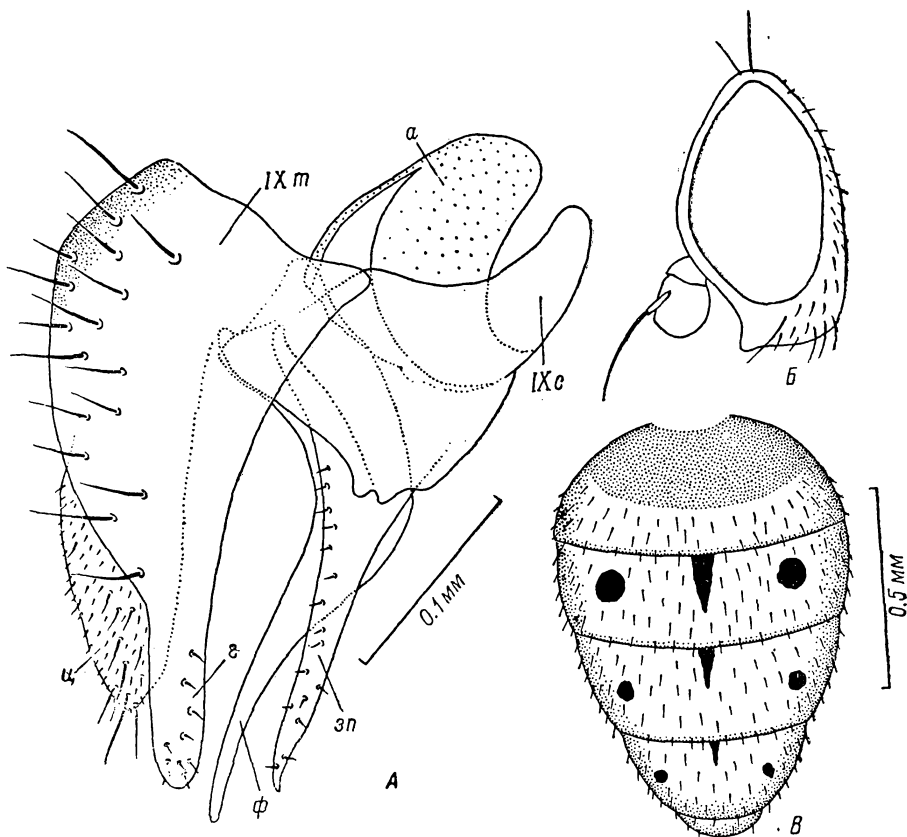


Рис. 1. *Leucopis vorax* Belan.¹

A — гениталии ♂ в профиль; B — голова; B — брюшко сверху.

ловы. Усики черные, 3-й членик очень крупный, ариста светло-коричневая. 3-й членик аристы в 3 раза длиннее 2-го. Высота щек в 3.5 раза меньше высоты глаза. Щупики черные.

Среднеспинка темно-серая с 2 золотисто-коричневыми боковыми полосами, простирающимися почти до заднего края среднеспинки. Срединные полосы едва намечены на переднем крае среднеспинки. Промежутки между полосами свободны от щетинок лишь в передней четверти среднеспинки. Имеются две пары дорзоцентральных щетинок.

Ноги черные. Вершины бедер и основания голеней на самых кончиках окрашены желтым. Вершины голеней средних и задних ног желтые. Лапки желтые с черными концами. Жилки крыльев светло-коричневые. m явно конвергирует с r_{4+5} , tr относится к последнему отрезку cu , как 0.55 к 1. Жужжальца белые.

Брюшко темно-серое. 2-й тергит, за исключением заднего края, занят темным пятном, на 3-м и 4-м тергитах посредине — по неясному штриху.

¹ Условные обозначения к рис. 1—6: *a* — аподема фаллуса; *e* — гоноксит; *3n* — задние параметры; *nn* — передние параметры; *IXc* — 9-й стернит; *IXm* — 9-й тергит; *ф* — фаллус; *ц* — церки.

Гениталии самца (рис. 2, А и Б). IX тергит сильно сужен кверху и расширяется по бокам. На задней стороне он несет по десятку щетинок с каждой стороны. Место отхождения гонококситов ясно заметно; загнутые внутрь гонококситы одинаковой ширины на всем протяжении, концы их закруглены и несут по 5—8 щетинок. Небольшой IX стернит в профиль имеет своеобразную треугольную форму. Изогнутые передние парамеры значительно больше задних. Фаллос расширен немного ниже основания и к концу заострен. Аподема фаллуса высокая и короткая, утончение на ней имеет плавные очертания.

Распространение. Вид описан из Андалузии. У нас отмечен только в Краснодарском крае. Биология неизвестна.

Материал. 1 ♂, 28 IV 1927, ст. Крымская (Захарова).

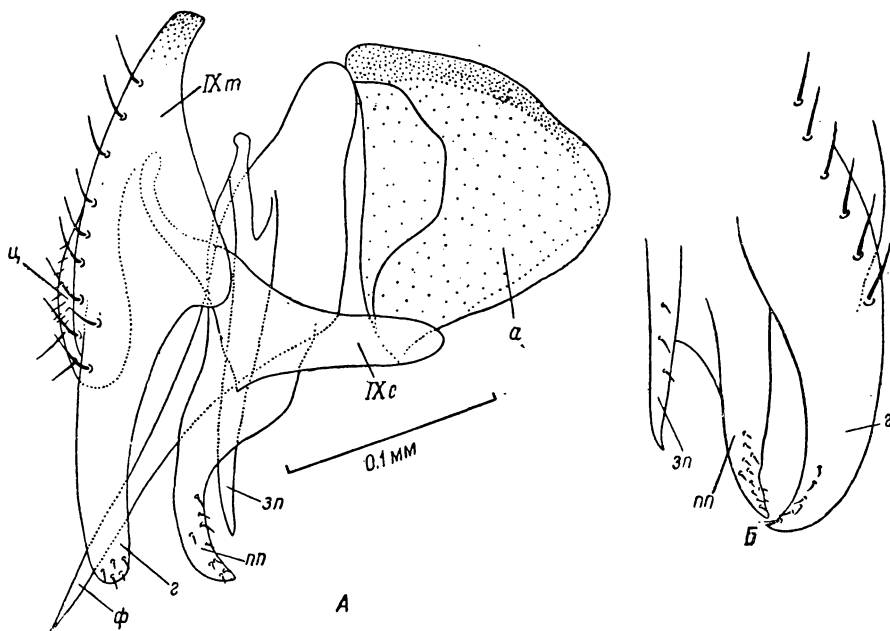


Рис. 2. *Leucopis magnicornis* Loew.

А — гениталии ♂ в профиль; Б — гонококсит, парамеры и фаллос сзади.

Систематические замечания. Описываемый нами экземпляр полностью подходит под описание *Leucopis magnicornis* Loew, за исключением небольшого различия в окраске брюшка. В первоописании говорится о парных темных пятнах на 3-м и 4-м тергитах; у нашего экземпляра они отсутствуют. Пятна брюшка — признак довольно сильно варьирующий, поэтому можно предполагать, что экземпляр из коллекций ЗИН тождественен с *Leucopis magnicornis* Loew. По строению гениталий включен нами в группу *palumbii* (Танасийчук, 1961).

Leucopis rufipalpis Tanas., sp. nov.

♂. Длина тела 2.2—2.3 мм. Тело светло-серое. Высота головы относится к длине, как 1.3 к 1. Ширина лба на уровне глазков относится к ширине головы, как 1 к 2.4. Лобное поле между боковыми валиками темное. Основания усиков расположены чуть ниже середины головы. Усики коричневые, 3-й членик аристы желтый, длиннее 2-го в 4 раза. Глаза округлые. Высота глаза относится к высоте щек, как 3.1 к 1. Хоботок и щупики желтые.

Среднеспинка светло-серая. Рыжевато-коричневые боковые полосы относительно четко очерчены до задней dc; далее они расплываются; последняя четверть среднеспинки, а также щиток слегка окрашены в рыжеватый цвет. Темно-серые срединные полосы заходят за середину среднеспинки; промежутки между полосами свободны от щетинок по крайней мере до середины среднеспинки. Дорзентральных щетинок 2 пары.

Ноги черные. Вершины бедер, основания и вершины голени желтые; на передних лапках желтые весь 1-й членик и часть 2-го. На средних и задних лапках почти все членики желтые.

На крыльях m и r_{4+5} конвергируют в последней трети; tr относится к вершинному отрезку cu , как 1 к 1.3. Жужжальца белые.

Оба имеющиеся экземпляра дефектны — брюшко ожирено; поэтому его рисунок не поддается расшифровке.

Гениталии самца (рис. 3, А—В). IX тергит несет на задней стороне по 14—16 щетинок с каждого бока. Гонококситы довольно широкие, загнуты внутрь. IX стернит подобен стерниту вида *rufithorax* Tanas.; фаллус изогнут и вздут. Задние параметры довольно толстые.

Материал. 2 ♂♂, 29 V 1960, Январцево (Рубцов).

Голотип: ♂, 29 V 1950, Январцево.

Биология. Имеющиеся экземпляры выведены из колоний тлей на тополе.

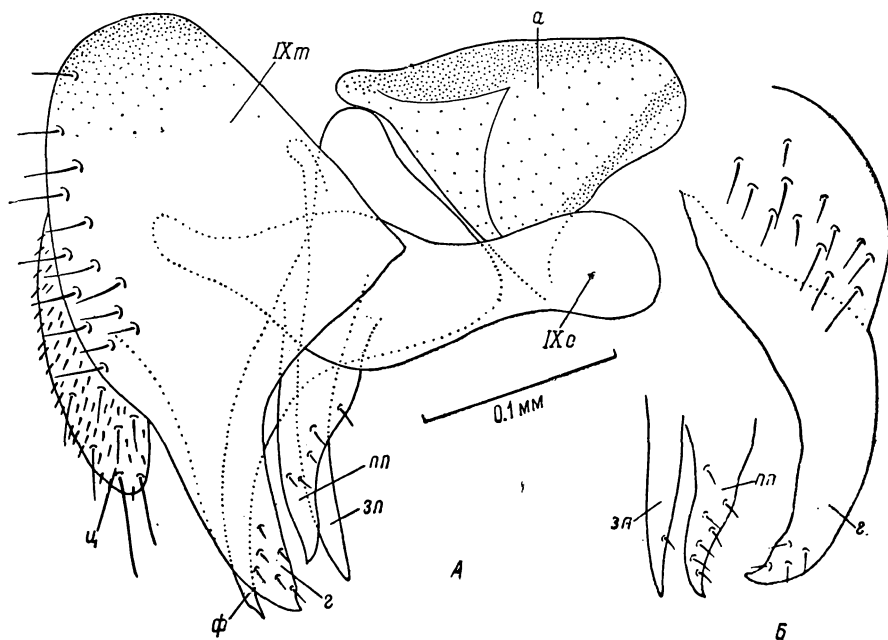


Рис. 3. *Leucopsis rufipalpis* Tanas., sp. nov.

А — гениталии ♂ в профиль; В — гонококсит, параметры и фаллус сзади.

Систематические замечания. По строению гениталий вид отнесен нами к группе *glyphinivora*.

Leucopsis paradoxopyga Tanas., sp. nov.

♂. Длина тела 1.5 мм. Тело светло-серое. Высота головы относится к длине, как 1.5 к 1. Ширина лба на уровне глазков относится к ширине головы, как 1 к 2.6. Книзу лоб слегка расширяется. Глаза округлые, задний край почти прямой. Между светло-серыми лобными валиками — две широкие темно-бурые полосы, обтекающие глазки и сливающиеся над лункой. Усики прикреплены около середины головы. Усики и ариста черные. 3-й членик аристы вдвое длиннее второго. Высота щек в 3 раза меньше высоты глаз. Щупики черные.

Среднеспинка светло-серая, простирающиеся почти до ее заднего края рыжевато-золотистые боковые полосы очень бледны и мало заметны. Темно-серые срединные полосы отчетливо видны и доходят до середины среднеспинки. Промежутки между полосами на всем протяжении свободны от щетинок. Дорзоцентральных щетинок 2 пары. Ноги черные. Концы бедер и основания голеней желтые, самые кончики голеней также желтые. На передних ногах первый и отчасти второй членики желтые, на средних и задних — по 2 членика желтые, остальные членики черные.

Жилки на крыльях светло-коричневые, m и r_{4+5} в последней трети ясно конвергируют, tr вдвое короче последнего отрезка cu . Жужжальца белые. Брюшко светло-серое, на 3-м и 4-м тергитах — легкие темно-серые штрихи. Пятна на 2-м тергите едва различимы.

Гениталии ♂ (рис. 4, А и В). Относительно небольшой IX тергит с сильно загнутыми внутрь и утончающимися к концу гонококситами. IX стернит крупный, сильно вытянутый, наиболее высокий в передней части и сужающийся к заднему концу.

Как передние, так и задние парамеры в профиль сильно утолщены, концы их срезаны. Задние парамеры с очень широкой базальной частью, апикальная их часть загнута под прямым углом к базальной. Фаллос короткий, очень сильно утолщенный посредине. Аподема несоразмерно большая.

Голотип ♂, 27 VIII 1957, Карадаг (Танасийчук).

Биология. Вид известен только из Крыма. Единственный имеющийся экземпляр добыт во время питания выделениями тли *Aphis la-burni* Kalt. на испанском дреке.

Систематические замечания. По внешнему виду по-ходит на *Leucopsis glyphinivora* Tanas., значительно отличаясь по строению

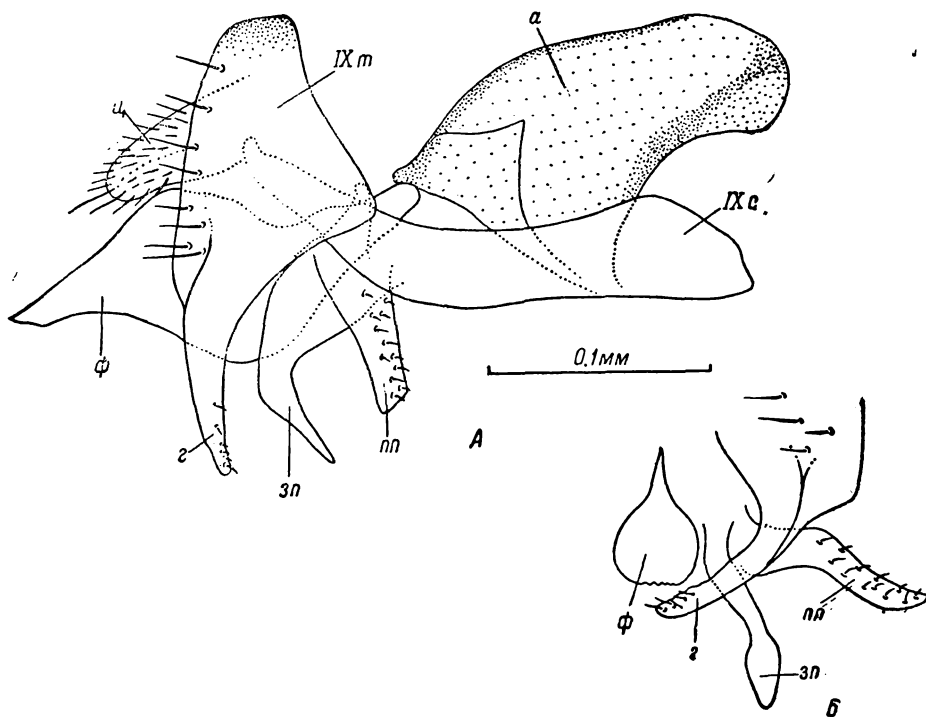


Рис. 4. *Leucopsis paradoxopyga* Tanas., sp. nov.

А — гениталии ♂ в профиль; Б — гонококсит, парамеры и фаллос сзади.

гениталий. Практически определяется только по гениталиям. Отнесен нами к группе *glyphinivora*.

Leucopsis cinarophaga Tanas., sp. nov.

♂, ♀. Длина тела 1.5—2.2 мм. Тело серое. Высота головы относится к ее длине, как 1.6 к 1.

Ширина лба на уровне глазков относится к ширине головы, как 1 к 2.5. Лобная полоса слегка расширяется книзу. Глаза овально-ромбовидные. Между светлыми лобными валиками — бурое, почти черное поле. Основание усиков — чуть ниже середины головы. Усики черные, покрыты серебристым опушением. 3-й членик аристы в 3—3.5 раза длиннее 2-го. Высота щек в 3.5 раза меньше высоты глаза. Щупики темно-коричневые, почти черные. Среднеспинка серая.

Доходящие до задних дорзоцентральных щетинок боковые полосы буро-коричневые, резко выделяющиеся. Темно-серые срединные полосы имеются лишь в передней трети среднеспинки; промежутки между полосами свободны от щетинок лишь до окончания срединных полос. Дорзоцентральных щетинок 2—3 пары. Ноги черные. Вершины бедер и основания голеней желтые. 1-й членик лапок передних ног желтый лишь в основании, на лапках средних и задних ног по крайней мере первые два членика желтые.

Жилки крыльев светло-коричневые, m и r_{4+5} конвергируют очень слабо. tr относится к последнему отрезку cu , как 0.7 к 1. Жужжальца белые. 2-й тергит брюшка

весь, за исключением узкой полоски по заднему краю, занят черно-бурым пятном. На 3-м тергите 2 симметричных черных или бурых пятна, на 4-м и 5-м обычно по маленькому пятнышку или штриху.

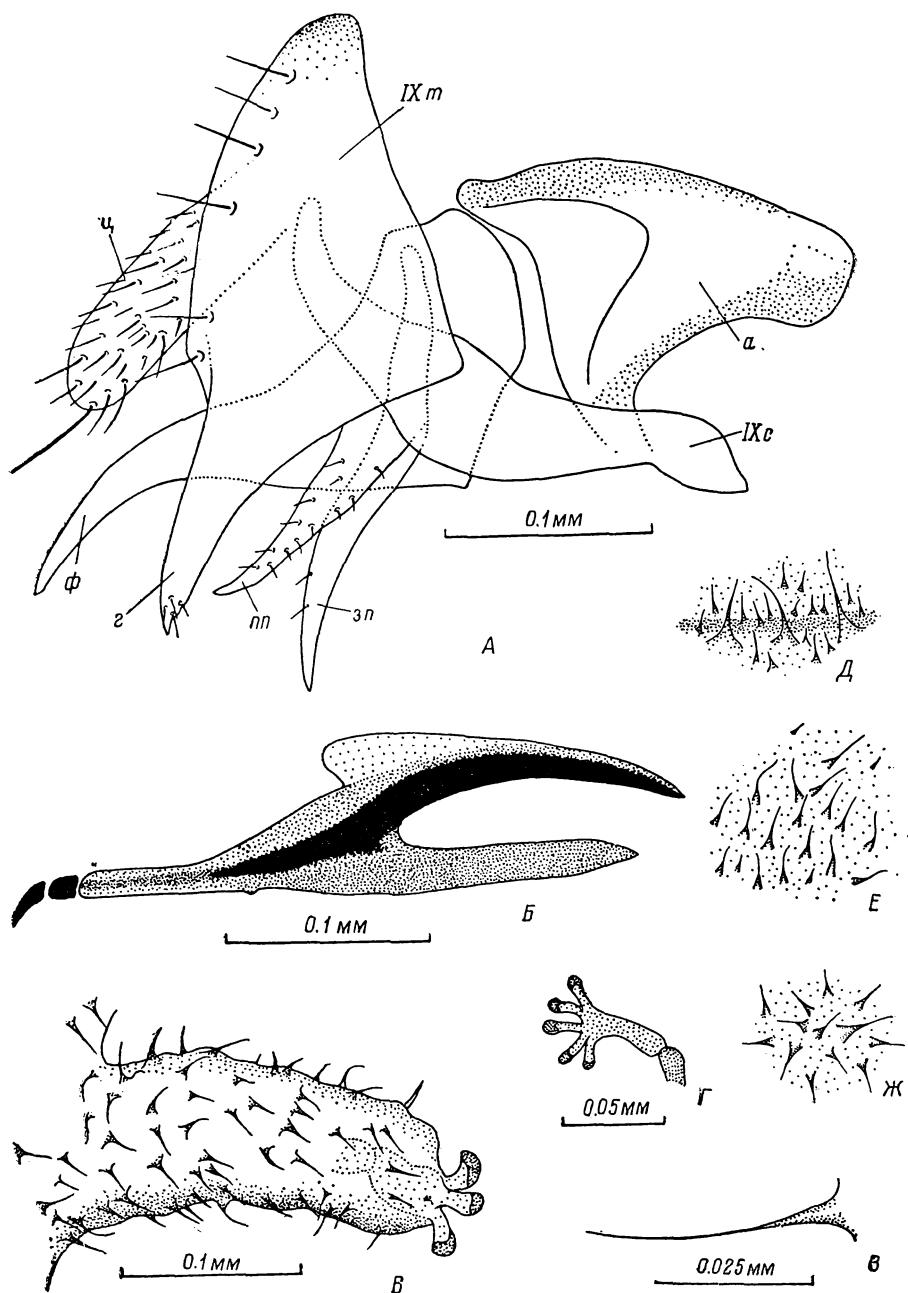


Рис. 5. *Leucopsis cinarophaga* Tanas., sp. nov.

А — гениталии ♂ в профиль; Б — ротовой аппарат личинки III возраста; В — заднее дыхальце личинки; Г — переднее дыхальце личинки; Д — хетоиды «кольца», опоясывающего 2-й сегмент личинки; Е — хетотаксия дорзальной стороны 5-го сегмента личинки; Ж — ползательный бугорок 8-го сегмента личинки; З — отдельный хетонд.

Гениталии самца (рис. 5, А). IX тергит и гонококситы в общем почти, как у *Leucopsis glyphinivora* Tanas. IX стернит имеет более плавные очертания. Фаллос массивный, с высоким и широким основанием. На нижней стороне фаллоса в самом широком его месте крутой перегиб, почти под прямым углом.

Яйцо. Белое, похоже на яйцо *Leucopis glyphinivora* Tanas. Размеры — $0.56-0.58 \times 0.20-0.22$ мм.

Личинка. Длится свежеслупившейся личинки — $0.7-0.8$ мм, длина личинки II возраста — до 2 мм, личинка III, возраста перед окукливанием до 3.5 мм длины при ширине в 1 мм. Только что отродившаяся личинка — белая, питающаяся имеет грязно-серую или буроватую окраску. Перед окукливанием личинка становится зеленоватой. Передние дыхальца (рис. 5, Г) несут по 5 выростов. Тело личинки густо покрыто хетоидами, похожими на хетоиды *Leucopis salicis* Tanas., но меньшими по размеру (рис. 5, Д—З). Можно различить кольца более мощных хетоидов, опоясывающие сегменты по их переднему краю (рис. 5, Д). На брюшной стороне $4-9$ сегментов заметны ползательные бугорки с $1-2$ крупными хетоидами, окруженными более мелкими (рис. 5, Ж). Спинная сторона покрыта в общем одинаковыми по размерам хетоидами (рис. 5, Е). Ротовой аппарат, как на рис. 6, Ж.

Пупарий. Коричнево-красный, слегка приплюснутый, размеры — до 2.4×1 мм.

Распространение. Вид известен пока только из Ленинградской области.

Материал. $5 \delta\delta$, 1♀ , $17 \text{ VII}-21 \text{ VIII}$,¹ Луга (Танасийчук).

Голотип. δ , 14 II 1957, Луга.

Биология. Яйца и личинки были обнаружены 17 VII 1956 г.; последние личинки окуклились в первых числах сентября. Длительность развития яйца — от 2 до 4 дней, личинок I возраста — $4-6$ дней, II и III возраст длятся по $3-5$ дней каждый. Яйца откладываются в трещины и углубления коры молодых побегов и тонких ветвей сосны, вблизи колоний тли *Cinara* sp. Довольно часто яйца откладываются на хвою. Отродившиеся личинки питаются тлями, высасывая их. Для окукливания падают на землю и зарываются в подстилку, но могут окукливаться и в трещинах коры. Зимуют в фазе пупария; время отрождения в природе и число поколений неизвестны; в лаборатории большая часть пупариев погибла во время зимовки.

Систематические замечания. По внешнеморфологическим признакам походит на *Leucopis griseola* Fall., однако отличается от него длинной головы, высотой щек и окраской лба.

Довольно близок к *Leucopis glyphinivora* Tanas. как по строению гениталий, так и по внешнему облику; однако строение гениталий (особенно характерна форма фаллуса), морфология личинки и биологии не оставляют сомнения в том, что это самостоятельный вид. Отнесен нами к группе *glyphinivora*.

Leucopis salicis Tanas., sp. nov.

δ . Длина тела 2.3 мм. Тело светло-серое. Высота головы относится к ее длине, как 1.7 к 1 . Ширина лба на уровне глазков относится к ширине головы, как 2.4 к 1 . Лоб сужается книзу и около лунулы на треть уже, чем на уровне глазков. Глаза овальные. По внутренним сторонам лобных валиков проходят неширокие темно-серые полоски. Поверхность лба между ними коричневая. Основание усиков чуть ниже середины головы. Усики коричневые с красноватым оттенком, ариста того же цвета. 3-й членик аристы длиннее 2 -го немного более чем втрое. Высота щек в 3.5 раза меньше высоты глаза. Хоботок коричневый, тупики желто-коричневые.

Среднеспинка светло-серая. Боковые полосы широкие в основании, назад суживаются и доходят до задней пары дорзоцентральных щетинок. Бурые срединные полосы простираются до задней трети среднеспинки. Промежутки между полосами покрыты щетинками, лишь между срединными полосами — узкий просвет. Имеются две пары дорзоцентральных щетинок.

Ноги черные, вершины бедер и основания голеней желтые, на передних ногах и вершины голеней желтые. Лапки желтые с черными вершинами.

Жилки на крыльях светло-коричневые. m и r_{4+5} в вершинной половине слегка конвергируют. tr относится к последнему отрезку cu , как 0.8 к 1 . Жужжальца желтые. 2-й тергит брюшка почти весь занят двумя большими бурыми пятнами, сливающимися посредине. 3-й тергит несет 2 округлых черных пятна, между ними едва намеченный штрих. На 4-м и 5-м тергитах по легкому штриху.

Гениталии самца (рис. 6, А). IX тергит довольно широкий, переходящий в гонококсы без какой-либо заметной границы. Незначительно загнутые внутрь гоно-

¹ Даты — по дню сбора личиночного материала; все имаго были выведены из пупариев в начале 1957 г.

кокситы суживаются только у конца. Конец гонококсита несет крупный зубец и около десятка мелких щетинок. Массивный IX стернит почти равномерной высоты на всем протяжении. Фаллус небольшой, с массивной базальной частью.

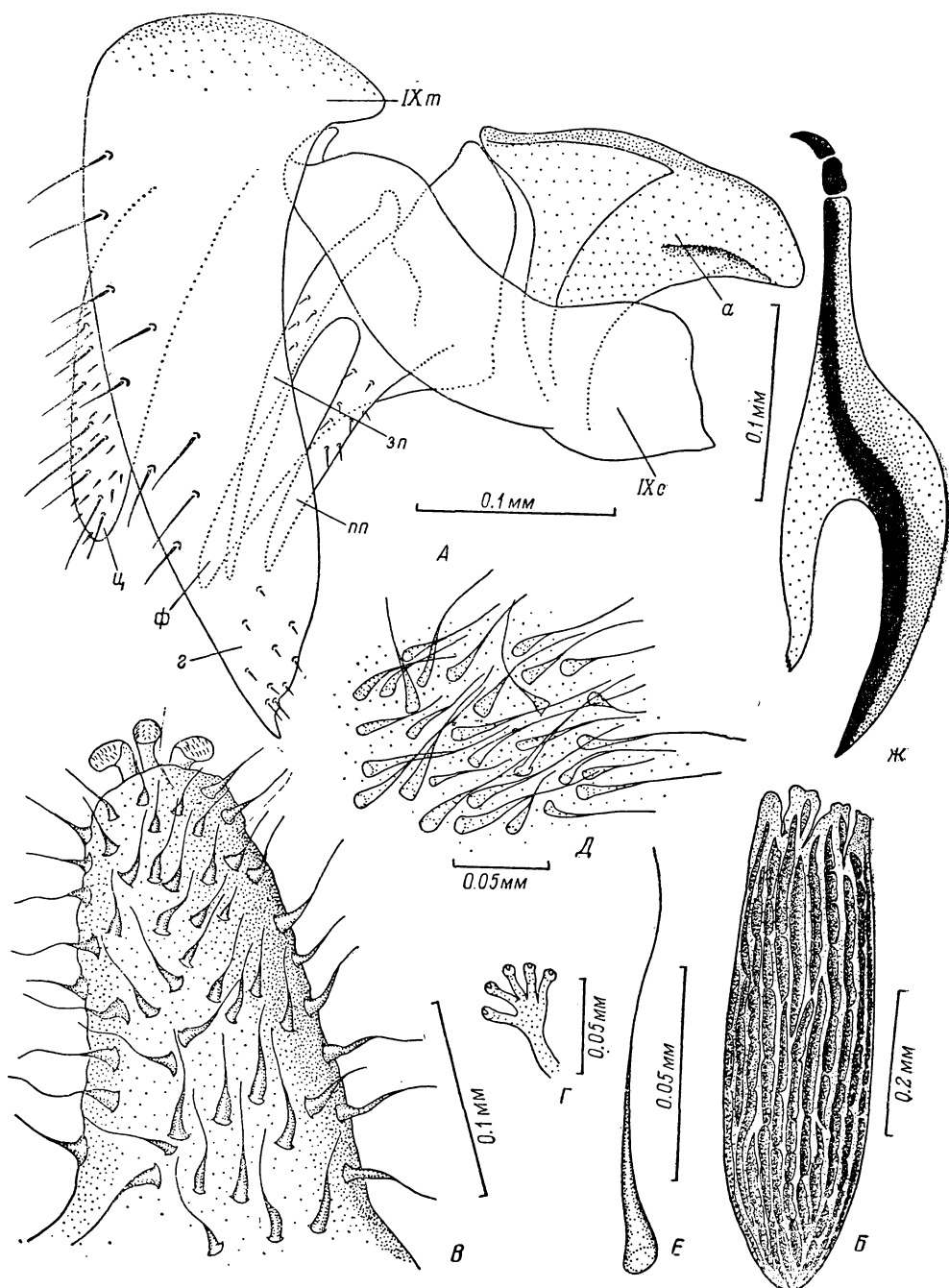


Рис. 6. *Leucopis salicis* Tanas., sp. nov.

А — гениталии ♂ в профиль; Б — оболочка яйца; В — заднее дыхальце личинки III возраста; Г — переднее дыхальце личинки; Д — хетоиды личинки; Е — отдельный хетоид; Ж — ротовой аппарат личинки.

Яйцо (рис. 6, Б). Белое, вытянутоовальное, размеры — 0.62×0.21 мм.

Личинка. Длина личинки III возраста до 3.5 мм при ширине 1.2 мм. Питающаяся личинка серо-зеленоватая. Резко выдающиеся, широко расставленные

задние дыхальца (рис. 6, В) в вершинной части черные. Стигмы их остаются светлыми. Передние дыхальца (рис. 6, Г) несут по 5 выростов. Тело личинки густо покрыто хетоидами, имеющими форму высокого конуса с узким основанием и сильно вытянутым нитевидным концом (рис. 6, Д—Е). Хетоиды покрывают сегменты довольно равномерно, ползательные бугорки и валики нижней стороны очень слабо различимы. Задние дыхальца вплоть до самых вершин также покрыты хетоидами. Ротовой аппарат — как на рис. 6, Ж.

Пупарий. Пупарий красно-коричневый, бочонковидный, чуть приплюснутый. Размеры — 2.8×1 мм.

Голотип. 1 ♂, 14 II 1957, Луга (Танасийчук).

Биология. Оболочка яиц и личинки 3-го возраста обнаружены 13 VIII 1956 на колониях тли *Stomaphis bobretzkyi* Mordv. у основания ствола маленького деревца ивы; яиц было очень много, личинок мало. 4 личинки окуклились к 18—21 VIII, после чего впали в диапаузу. Из диапаузировавших пупариев к концу зимы 1957 г. вывелась лишь одна муха, остальные погибли. Зимовка в природе происходит, очевидно, в подстилке. Вид известен только из Ленинградской области.

Систематические замечания. По строению гениталий вид ближе всего к *Leucopsis fumidilarva* Tanas., от которого отличается шириной IX стернита и гонококситы, а также формой фаллуса и аподемы. Личинка имеет 5 выростов передних дыхалец, как и *Leucopsis fumidilarva*, однако покрывающие кутикулу хетоиды более крупные и посажены гораздо гуще. Взрослое насекомое хорошо определяется по желтым щупикам и красно-коричневым усикам, а также по строению гениталий. Вид отнесен нами к группе *fumidilarva*.

ЛИТЕРАТУРА

- Белановский И. Д. 1950. Новый хищник злакового червеца. Научные труды Инст. энтомол. и фитопатол. АН УССР, 2 : 291—292.
- Дядечко Н. П. 1950. Значение паразитов и хищников злакового червеца *Eriopeltis lichtensteini* Sign. Научные труды Инст. энтомол. и фитопатол. АН УССР, 2 : 278—290.
- Мейер Н. Ф. 1948. Биологический метод борьбы с червецом Комстока. Сб. трудов ВИЗР, 1 : 83—89.
- Родендорф Б. Б. 1940. Новый хищник мушкетистских червецов — личинка мухи левкопис. Справочник по вопросам карантин растений, 3 : 6—8.
- Рубцов И. А. 1954. Естественные враги ложнощитовок и подушечниц в фауне СССР и задачи их использования. Тр. Всесоюз. энтомол. о-ва, 44 : 202—239.
- Танасийчук В. Н. 1958. Новые виды рода *Leucopsis* (Diptera, Chamaemyiidae) из Ленинградской области. Тр. Зоол. инст. АН СССР, XXIV : 89—98.
- Танасийчук В. Н. 1959. Новые виды рода *Leucopsis* (Diptera, Chamaemyiidae) из Крыма. Энтомол. обзор., XXXVIII, 4 : 923—940.
- Танасийчук В. Н. 1961. Родственные связи в семействе *Chamaemyiidae* (Diptera). Энтомол. обзор., XL, 2 : 429—442.
- Шапошникова Е. М. 1947. Червец Комстока в Ташкентском оазисе Средней Азии. Тезисы докладов XVI пленума Секции защиты растений ВАСХНИЛ, Тбилиси, II : 68—73.
- Шапошникова Е. М. 1951. Биология и значение мухи левкопис бона (*Leucopsis bona* Rohd.) — хищника червеца Комстока. Сб. «Вредители и болезни хлопчатника и других культур и борьба с ними», Ташкент : 110—122.
- Balch R. E., R. C. Clark and N. R. Brown. 1956 (1958). *Adelges piceae* (Ratz.) in Canada with Reference to Biological Control. Proc. Tenth Int. Congr. Entomol., 4 : 807—817.
- Czerny L. 1936. *Chamaemyiidae* (Ochthiphiidae). In: E. Lindner. Die Fliegen der Palaearktischen Region, Lief. 103. Stuttgart : 1—25.
- Delucchi, V. u. H. Pschorn-Walcher. 1954. *Cremifania nigrocellulata* Czerny (Diptera, Chamaemyiidae), ein Rauber an *Dreyfusia* (Adelges) *piceae* Ratz. (Hemiptera, Adelgidae). Zeitschr. angew. Entomol., 36, 1 : 84—107.
- Loew H. 1856. In: Rosenhauer. Die Tieren Andalusiens, 386.
- Séguy E. 1934. Diptères (Brachycères). Faune de France, 28 : 389.
- Smith B. C. a. H. C. Coppell. 1957. Releases in North America and reviews of bionomics in Europe of insect predators of the balsam woolly aphid, *Adelges piceae* (Ratz.) (Homoptera Adelgidae). Canad. Entomol., 89, 9 : 110—112.

Б. А. Вайнштейн

НОВЫЕ ХИЩНЫЕ КЛЕЩИ СЕМ. PHYTOSEIIDAE (PARASITIFORMES) ФАУНЫ СССР

[B. A. WAINSTEIN. SOME NEW PREDATORY MITES OF THE FAMILY PHYTOSEIIDAE (PARASITIFORMES) OF THE U.S.S.R. FAUNA]

Настоящее сообщение служит продолжением исследований автора по фауне фитозейид (Вайнштейн, 1958, 1959, 1960, 1961) и содержит описание 9 новых видов. Система семейства принимается в соответствии с последними исследованиями автора (Wainstein, 1962) и Мюма (Muma, 1961). Номенклатура щетинок упрощена и усовершенствована (Wainstein, 1962) (рис. 2). Размеры всюду даются в микронах средние из 10 промеров, если же клещей было меньше 10, то измерялся весь доступный материал. Под длиной тела подразумевается длина идиосомы без щетинок, под шириной — максимальная ширина, длина конечностей измерялась с коготками, но без тазиков. Все измерения произведены на препаратах.

Типы описываемых видов хранятся в коллекции Института биологии водохранилищ АН СССР.

Род PARASEIULUS Muma, 1961

Тип рода — *Seiulus soleiger* Ribaga, 1902.

Дорзальный щит сильно склеротизирован, с хорошо развитой чешуевидной или бугорчатой скульптурой. Дорзальных щетинок 21—22 пары, в том числе 4—5 пар медиальных и две пары краевых. Вентрианальный щит узкий, «сандалевидный» (отсюда и название *soleiger*), с 7 или 11 щетинками. Щетинок V 3 пары, щетинок MV — 0—2. У самцов щетинка AM₃ может отсутствовать. Сперматодактиль короткий, массивный, двувершинный. Макрохеты на ноге IV отсутствуют.

Известно 4 вида, из которых 3 распространены в СССР. Приводим описание этих видов.

ОПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА ВИДОВ ПО САМКАМ

- 1 (6). Все щетинки округлого сечения.
- 2 (5). На вентральном щите 2 пары щетинок.
- 3 (4). Медиальных щетинок 4 пары *P. soleiger* (Ribaga).
- 4 (3). Медиальных щетинок 5 пар *P. subsoleiger*, sp. n.
- 5 (2). На вентральном щите 4 пары щетинок *P. kuzini*, sp. n.
- 6 (1). Щетинки PM уплощенные *P. ecclesiasticus* (De Leon, 1958).

ОПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА ВИДОВ ПО САМЦАМ

- 1 (4). Дорзальные щетинки умеренной длины, примерно равны по размерам. На вентральном щите 2 пары щетинок.
- 2 (3). Медиальных щетинок 3 пары *P. soleiger* (Ribaga).
- 3 (2). Медиальных щетинок 5 пар *P. subsoleiger*, sp. n.
- 4 (1). Латеральные дорзальные щетинки длинные, значительно длиннее внутренних. На вентральном щите 4 пары щетинок
. *P. kuzini*, sp. n.

Paraseiulus soleiger (Ribaga, 1902) (рис. 1, 4, 7, 12, 13).

С а м к а. Дорзальный щит сильно склеротизован с чешуевидной скульптурой. Несет 3 пары пор и 19 пар щетинок. Красные щетинки расположены на интерскутальной мембране. Стернальный щит с острыми передними выступами, его задний край обычно неровный. На щите расположено 2 пары щетинок. St_3 находятся на отдельных маленьких щитках. Вентрианальный щит имеет форму подошвы, несет 7 щетинок. Остальных вентральных щетинок 4 пары. Перитремальные щитки достигают щетинок AM_1 или заходят за нее, их коксальный выступ сильно изменчив по форме. Макрохеты на ноге IV не выражены.

Размеры: длина тела — 345, ширина — 200, длина ног I — 205, II и III — 190, IV — 250, длина щетинок: D_3 — 27, PM_1 — 29, PL_3 — 29, PM_3 — 28.

С а м е ц. Мельче самки. Щетинка AM_3 отсутствует. Краевые щетинки расположены на дорзальном щите. На треугольном вентрианальном щите 7 щетинок. Сперма-

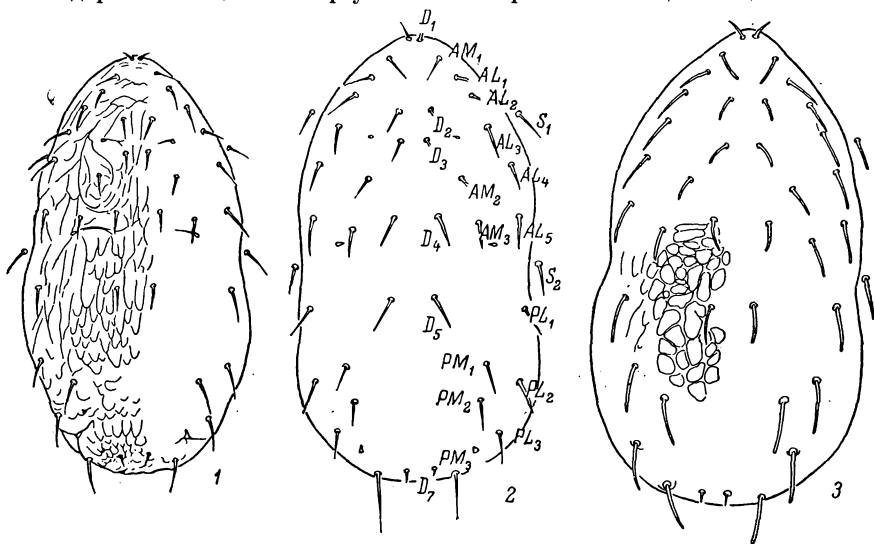


Рис. 1—3. Дорзальные щиты самок *Paraseiulus*.

1 — *P. soleiger* Rib.; 2 — *P. subsoleiger*, sp. n.; 3 — *P. kuzini*, sp. n.

тодактиль относительно короткий, массивный, на вершине раздвоен. Обе вершины умеренных размеров, но нижняя несколько крупнее.

Размеры: длина тела — 245, длина ноги I — 180, IV — 205, длина сперматодактиля — 20.

Найден в Ленинграде (В. Г. Шевченко), Кисловодске (В. В. Смольяников), Грузии (Г. Ф. Рекк, Т. И. Жижилашвили, Н. И. Якобашвили), Крыму (Е. В. Згерская) и в Казахстане (Западно-Казахстанская, Джамбулская, Алма-Атинская, Акмолинская области) на яблоне, груше, карагаче, винограде, грецком орехе.

Paraseiulus subsoleiger Wainstein, sp. n. (рис. 2, 5, 8, 14, 15).

С а м к а. Отличается от предыдущего вида несколько более крупными размерами, наличием 3 пар PM и более тонкими дорзальными щетинками.

Размеры: длина тела — 400, ширина — 300.

С а м е ц. Сходен с предыдущим видом, но имеет 3 пары PM . Сперматодактиль к вершине сужается, вершина его едва раздвояна, с очень короткими ветвями.

Размеры: длина тела — 285, ширина — 180.

Найден в Алма-Ате на яблоне и в Грузии (Л. Ш. Каландадзе) на авакадо, калине, *Cephalotaxus* и др. Всего 9 самок и 2 самца.

Голотип (♀) и аллотип (♂). Препарат № 2756, Сухуми 15 VI 1958, на *Cephalotaxus fordunei* (Л. Ш. Каландадзе).

Paraseiulus kuzini Wainstein, sp. nov. (рис. 3, 6, 10, 11, 16, 17).

С а м к а. Отличается от описанных видов бугорчатой скульптурой дорзального щита; массивными дорзальными щетинками, которых 19 пар (кроме краевых), сидя-

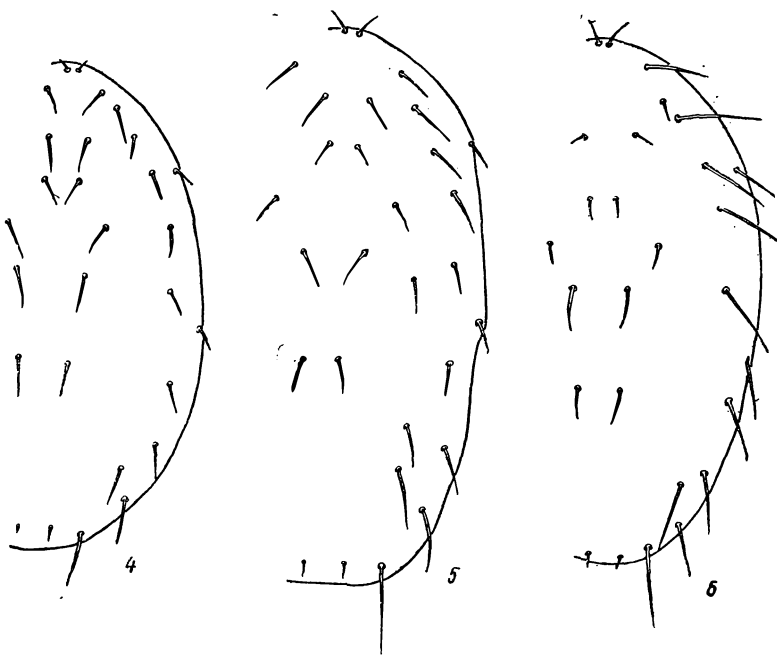


Рис. 4—6. Дорзальные щиты самцов *Paraseiulus*.
4 — *P. soleiger* Rib.; 5 — *P. subsoleiger*, sp. n.; 6 — *P. kuzini*, sp. n.

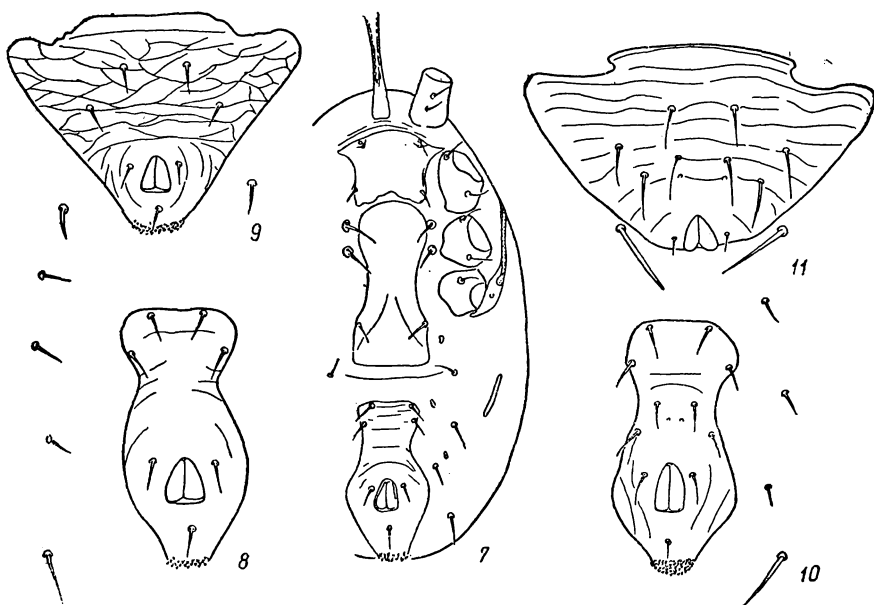


Рис. 7—11. Вентрианальные щиты *Paraseiulus*.
7 — самка *P. soleiger* Rib.; 8 — вентрианальный щит самки *P. subsoleiger*, sp. n.; 9 — то же, самца; 10 — то же, самки *P. kuzini*, sp. n.; 11 — то же, самца.

щими на небольших бугорках; наличием 11 щетинок и полудунных пор на вентрианальном щитке, и двумя зубцами на подвижном пальце хелицер.

Размеры: длина тела — 375, ширина — 240.

С а м е ц. Сходен с *P. soleiger*, от которого легко отличается по длинным латеральным щетинкам, наличию 11 щетинок на вентрианальном щите и строением сперматодактиля. Последний двувершинный: нижняя ветвь длинная, изогнутая, верхняя короткая.

Размеры: длина тела — 265, ширина — 175.

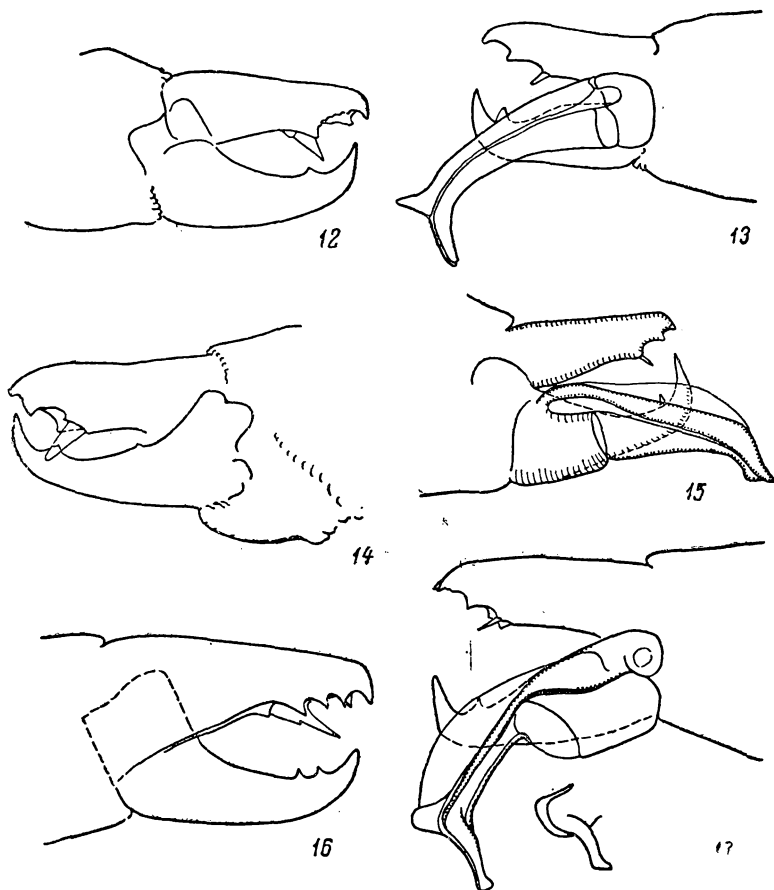


Рис. 12—17. Хелицеры *Paraseiulus*.

12 — *P. soleiger* Rib., самка; 13 — то же, самец; 14 — *P. subsoleiger*, sp. n., самка; 15 — то же, самец; 16 — *P. kuzini*, sp. n., самка; 17 — то же, самец.

Описывается по 2 самцам и одной самке из Джалал-Абадской области Киргизской ССР с листьев грецкого ореха (К. Е. Романенко), 15 IX 1958. Препарат № 2307.

Род TYPHLODROMUS Scheuten

Typhlodromus (Neoseiulus) mesasiaticus Wainstein, sp. nov. (рис. 18—23).

С а м к а. Дорзальный щит овальный, спереди суженный, по бокам с выемками, украшен отчетливой сетевидной скульптурой и несет три пары щелевидных органов (iv, il, ic). Дорзальных щетинок 20 пар. Все они умеренной длины, довольно тонкие и мало различаются по размерам. Стернальный щит склеротизирован слабо, третья пара стернальных щетинок расположена на стернальном щите или на склеритах, почти отделенных от основного щита. Стернальные щелевидные органы едва намечены. Генитальный щит узкий, его передняя часть склеротизирована заметно слабее задней. Вентрианальный щиток хорошо склеротизирован, несет поперечные полосы и 9 щетинок. Эндоподальный щиток треугольный, экзоподальный слабо склеротизирован, его задний конец сращен с перитремальным щитком, который образует небольшой коксаль-

ный вырост. Метаподальных щитков две пары. Хелицеры с одним зубцом на подвижном пальце, на неподвижном — три зубца в дистальной части и хелицеральная щетинка. На лапке IV притупленная макрохета, заходящая вершиной за срединный щелевидный орган. На голени и колене макрохет нет.

Размеры: длина тела — 380, ширина — 260, длина ног: I — 270, II — 245, III — 250, IV — 325, длина педипальп — 115, длина щетинок: D_3 — 28, PM_1 — 43, PL_2 — 35, PM_2 — 58.

С а м е ц. Меньше самки. Краевые щетинки в отличие от самок расположены на дорзальном щите, между ними, назад и кнаружи от PL_2 расположена пара im . Вентрианальный щит треугольный, спереди выпуклый, несет 9 щетинок. В остальном сходен с самкой. Сперматодактиль в виде искривленной трубки, на вершине с небольшим расширением и с каймой по переднему краю.

Размеры: длина тела — 290, длина ноги I — 225, ноги IV — 280, сперматодактиля — 28.

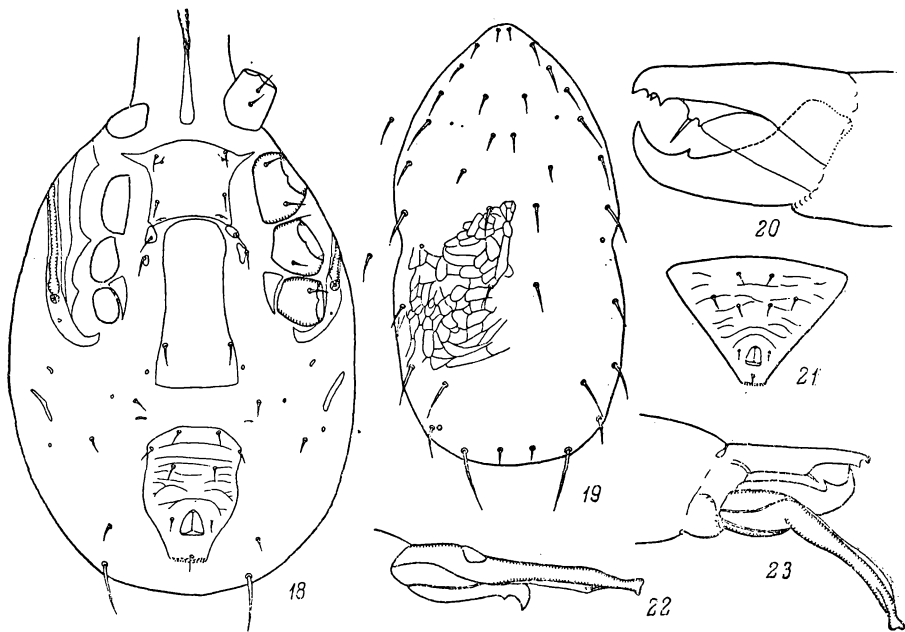


Рис. 18—23. *Typhlodromus mesasiaticus*, sp. n.

18 — самка снизу; 19 — ее дорзальный щит; 20 — ее хелицера; 21 — вентрианальный щит самца; 22, 23 — хелицера самца.

Описывается по 4 самкам и 1 самцу, собранным в южном Казахстане (Чимкент, Манкент, Джамбул) на яблоне и ясене. Кроме того, найден на ясене в Ташкенте (Алимухамедов), на яблоне в Пяндже (З. Стрункова) и в Душанбе (Муратова) и на алыче в Гиссарском ущелье (Е. П. Луппова).

Близок к секции *Amblydromella* (Muma) (= *Taxodromus* Wainst.), однако отличается от остальных видов секции по отсутствию макрохет на колене и голени IV. Поэтому я выделяю вид в новую секцию — *Mumidromus*, sect. nov.

Голотип (♀), препарат № 2412, Чимкент, листья ясеня, 29 VIII 1952. Аллотип (♂), препарат № 117, там же, тогда же.

Род AMBLYSEIUS Berl.

Ниже описывается 6 видов из секции *Typhlodromopsis* (De Leon) подрода *Amblyseius* s. str.

Amblyseius montanus Wainstein, sp. nov. (рис. 24—27).

С а м к а. Дорзальный щит овальный, спереди несколько сужен, в передней его части, снаружи от щетинок, имеется скульптура в виде косых полос. Остальная часть

щита без скульптуры, несет 5 пар мелких щелевидных органов и 17 пар щетинок. Щетинки PM_1 в три раза, а PM_2 в четыре раза длиннее PL . Последние и ML примерно равны по размерам. Все дорзальные щетинки, кроме PM , короче расстояний между их основаниями и основаниями ближайших щетинок. Стернальный щит шире своей длины, несет 2 пары острых выступов, 3 пары щетинок и 2 пары щелевидных органов. Генитальный щит укорочен и не достигает уровня заднего края кокс III, так как генитальный клапан не выражен. Передний край щита зубчатый. Вентрианальный щит крупный, пятиугольный, с закругленными углами, несет 9 щетинок и пару крупных пор; в передней части с грубыми поперечными морщинами. Экзоподальный щиток длинный, в виде изогнутой ленты тянется вдоль всех тазиков. Эндоподальный щиток в виде треугольника между тазиками III и IV. Метаподальных щитков две пары: более круп-

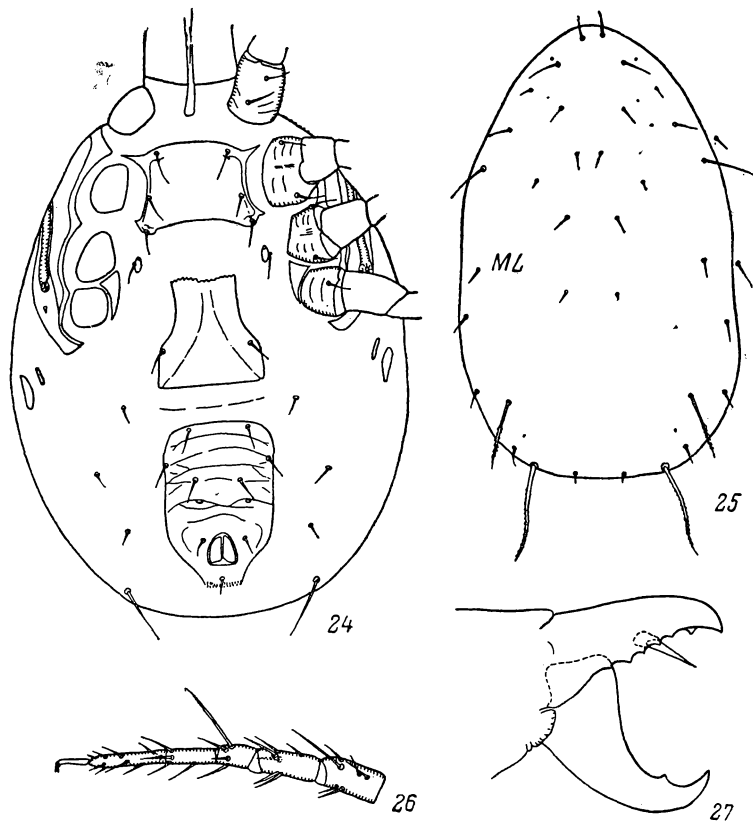


Рис. 24—27. *Amblyseius montanus*, sp. n., самка.

24 — снизу; 25 — дорзальный щит; 26 — хелицера; 27 — задняя нога.

лые овальные снаружи и мелкие линейные между ними. Подвижный палец хелицер несет 1, неподвижный 5 зубцов. Макрохеты на ноге IV хорошо выражены на лапке и меньше на колене, на голени они почти не отличаются по размерам от остальных щетинок.

Размеры: длина тела — 445, ширина — 310, длина ног: I — 380, II — 310, III — 315, IV — 435, длина педипальп — 125, длина щетинок: D_3 — 20, PM_1 — 70, PL_2 — 23, PM_2 — 95.

Описывается по более чем 120 самкам, собранным в Заилийском Ала-Тау на высоте 1200—1500 м над ур. м. на различных травянистых растениях, преимущественно в хвойном лесу.

Голотип: препарат № 1927, 20 VI 1957.

***Amblyseius reductus* Wainstein, sp. nov. (рис. 28—32).**

С а м к а. Дорзальный щит овальный с сетчатой скульптурой несет 5 пар щелевидных органов (it, iv, il, is, ic) и 17 пар щетинок, из которых AM_1 , AL_1 , AL_2 примерно равны расстояниям, отделяющим их друг от друга. AL_3 длиннее остальных AL . PL_1 значительно длиннее, чем ML . Стернальный щит несет 3 пары щетинок и две пары пор.

вентриальный щит — 9 щетинок и пару крупных полулунных пор. Неподвижный, палец хелицер вооружен четырьмя зубцами, подвижный — одним. Макрохета на лапке IV достигает среднего щелевидного органа лапки. Макрохеты на колене и голени едва длиннее обычных хет. Вентриальный щиток каудально сужен, с боковыми выемками и грубыми поперечными бороздами.

Размеры: длина тела — 360, ширина — 265, длина ног: I — 285, II — 230, III — 220, IV — 305, длина педипальп — 103, длина щетинок: D_3 — 24, PM_1 — 47, PL_2 — 29, PM_2 — 58.

С а м е ц. Меньше самки. Сперматодактиль относительно массивный, прямой, близ вершины с искривленным отростком.

Размеры: длина тела — 255, длина ног: I — 235, ног IV — 255, сперматодактиля — 17.

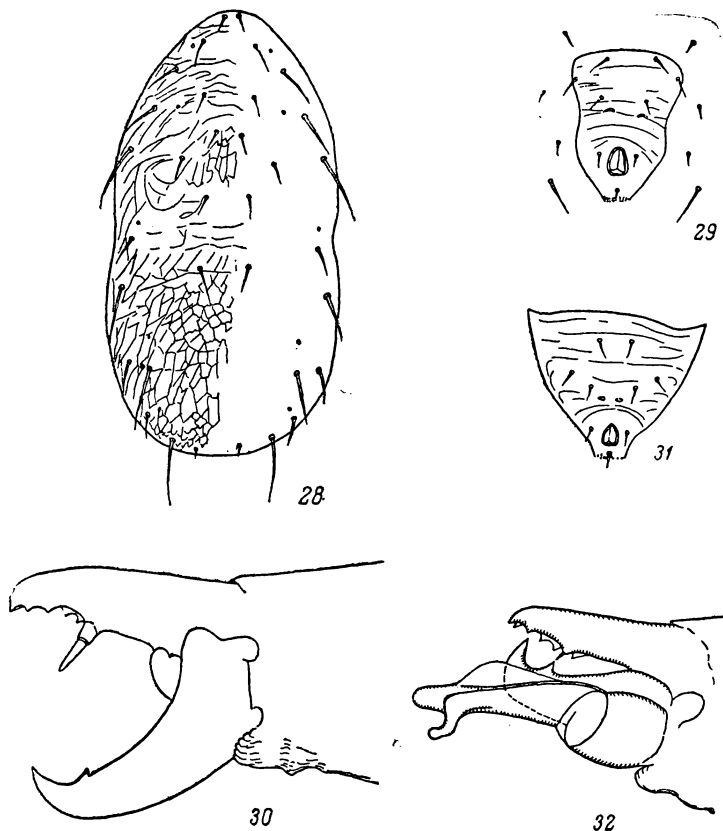


Рис. 28—32. *Amblyseius reductus*, sp. n.

28 — самка, дорзальный щит; 29 — ее вентриальный щит; 30 — ее хелицера; 31 — самец, вентриальный щит; 32 — его хелицера.

Описывается по 56 самкам и 19 самцам из Алма-Аты с ежевики, репейника, лютика, лапчатки, чебреца и злаков. Одна самка обнаружена также в сборах В. В. Смольяникова из Георгиевска (Ставропольский край) с бузины.

Голотип (♀), аллотип (♂), препарат № 892, Алма-Ата, листья ежевики, 11 VI 1955.

Amblyseius polyporus Wainstein, sp. nov. (рис. 33—39).

С а м к а. Дорзальный щит яйцевидный, по бокам с очень слабыми выемками. Скульптура щита почти не выражена. Дорзальных щетинок 19 пар. Все щетинки тонкие, относительно длинные, но вершинами не достигают оснований следующего ряда щетинок. Исключение составляют лишь PM . Дорзальных щелевидных органов 10 пар, в том числе теменные, лобные, крестцовые, хвостовые и 6 пар краевых. Стернальный щит сильно склеротизирован, имеет 2 пары острых боковых выступов, несет 3 пары щетинок и 2 пары хорошо выраженных щелевидных органов. Метастеральные щитки неправильной округлотреугольной формы, несут, помимо щетинок, и поры

(imst). Вентриальный щиток пятиугольный, с широко закругленными углами, несет 9 щетинок, пару небольших круглых пор, грубо поперечно морщинистый. Макрохета на лапке IV длинная, прямая и острая. Генитальный щиток спереди сильно укорочен, не достигает переднего края тазиков IV. Подвижный палец хелипер несет один маленький зубец, неподвижный — 2 зубца у вершины и один у основания хелицеры щетинки.

Размеры: длина тела — 350, ширина — 245, длина ног: I — 315, II — 250, III — 240, IV — 340, длина педипальп — 110, длина щетинок: D₃ — 25, PM₁ — 45, PL₂ — 30, PM₂ — 60.

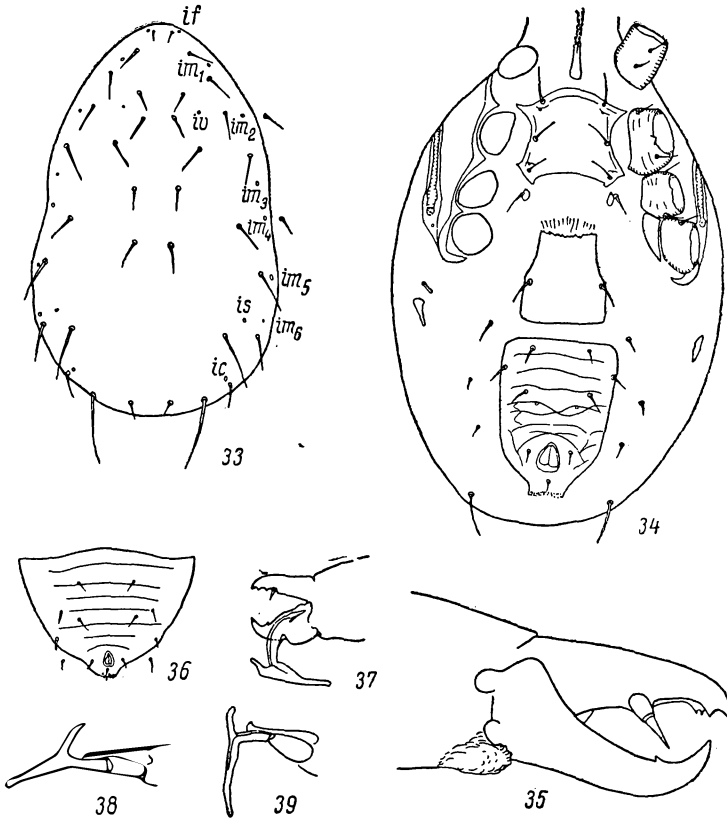


Рис. 33—39. *Amblyseius polyporus*, sp. n.

33 — дорзальный щит самки; 34 — самка снизу; 35 — ее хелицера; 36 — вентриальный щит самца; 37—39 — его хелицеры.

С а м е ц. Меньше самки. Каудальный конец дорзального щитка сильно сужен. Вентриальный щиток несет 11 щетинок, грубо, но редко морщинист, без пор. Сперматодактиль состоит из ствола и двух отростков, расположенных в плоскости, перпендикулярной стволу. Задний отросток длинный с округлым утолщением на конце, к основанию расширен; передний отросток короче, тупой, расположен в одной плоскости с задним, образуя с ним тупой угол.

Размеры: длина тела — 285, длина ног: I — 280, ног IV — 285, длина ствола сперматодактиля — 13, расстояние между вершинами его отростков — 33.

Описывается по пяти самкам и пяти самцам из Алма-Аты, собранным в опавших листьях малины.

Голотип (♂): препарат № 1049; аллотип (♀): препарат № 1048, 21 IX 1955.

Amblyseius bicaudus Wainstein, sp. nov. (рис. 40 и 41).

С а м к а. Дорзальный щит удлиненоовальный, спереди сужен, по бокам с небольшими выемками. Скульптура щита представляет собою довольно равномерную сеть с почти правильными шестиугольными ячейками. Щит вооружен 17 парами щетинок и 6 парами щелевидных органов. Щетинки PM₁ равны или короче PL₂ и PL₃, щетинка PM₂ вдвое длиннее их. Стернальный щит длиннее своей ширины, несет 3 пары щетинок и 2 пары пор. Генитальный щит в передней части склеротизирован очень слабо

и просматривается с трудом. Вентриальный щит округлотреугольный, с боковыми выемками, его длина больше ширины. Несет 9 щетинок и маленькие, округлые анальные поры. Метоподальных щитков 2 пары. Макрохета на лапке IV развита.

Размеры: длина тела — 405, ширина — 260, длина ног: I — 300, II — 255, III — 255, IV — 350, длина педипальп — 110, длина щетинок: D_3 — 19, PM_1 — 38, PL_2 — 42, PM_2 — 90.

Описывается по 5 самкам, собранным на травах в Алма-Ате и в Южно-Казахстанской области. Кроме того, одна самка найдена в Балхаше на арбузе (В. Я. Парфентьев), одна в Адлере на сливе (Г. А. Бегляров) и две в Пяндже на шелковице (И. И. Линдт, З. Стрункова) — у последних сетка менее рельефна.

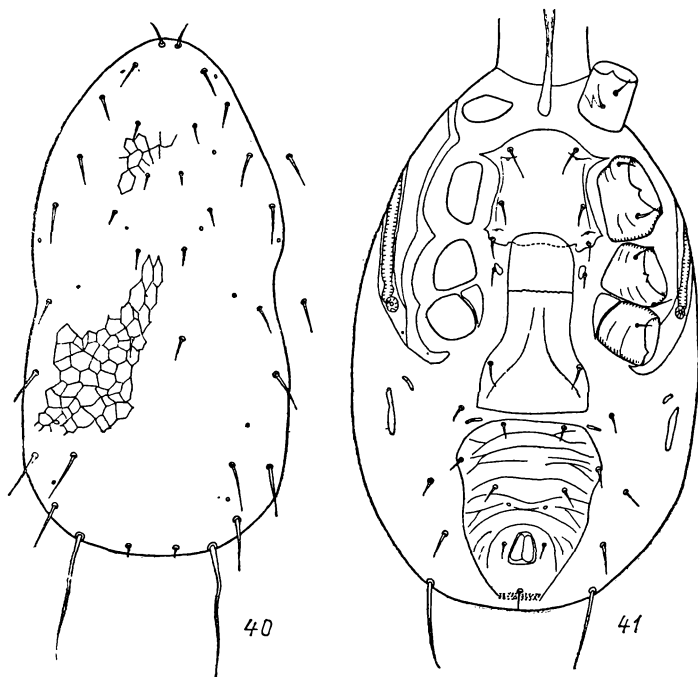


Рис. 40—41. *Amblyseius bicaudus*, sp. n., самка.
40 — дорзальный щит; 41 — снизу.

Голотип: препарат № 1863, окрестности Алма-Аты (Каргалинка), 27 V 1957, на злаках.

***Amblyseius aequisetus* Wainstein, sp. nov. (рис. 42—44).**

С а м к а. Дорзальный щит удлинено-овальный, кпереди сужен, несет 17 пар щетинок почти равной длины. Лишь PM несколько длиннее, а D , короче остальных щетинок. Дорзальных щелевидных органов 5 пар: поясничные расположены спереди и конутри от ML , крестцовые, хвостовые (расположены за PL_3) и 2 пары краевых: на уровне AM_1 и сзади AL_3 . Дорзальный щит сильно склеротизирован, но скульптура в виде косых полос развита лишь по краям в передней его части. Грудной щит удлинен, с выпуклым передним краем; на этой выпуклости расположена пара слабо развитых щелевидных органов ($iprst$). Кроме того, щит вооружен тремя парами щетинок и двумя парами обычных щелевидных органов ($esta$, $istp$). На метастеральных щитках щелевидные органы также отчетливо выражены. Передняя часть генитального щита склеротизирована почти так же, как и задняя. Вентриальный щит крупный, удлиненотреугольный, несет 9 щетинок и не грубые поперечные борозды. Анальные поры отсутствуют. Экзо-, эндо- и метоподальные щитки обычные. Верхний палец хелицер несет в дистальной части два крупных и один небольшой зубец и два маленьких зубца у основания хелицеральной щетинки. Нижний палец несет один направленный назад зубец. Макрохета на лапке IV развита, на колене и голени отсутствует.

Размеры: длина тела — 370, ширина — 260, длина ног: I — 320, II — 240, III — 230, IV — 335, длина педипальп — 115, длина щетинок: D_3 — 22, PM_1 — 26, PM_2 — 30, PL_2 — 20.

Описывается по трем самкам, собранным в подстилке яблоневого сада в окрестностях Алма-Аты, 15 IV 1956.

Голотип: препарат № 1365.

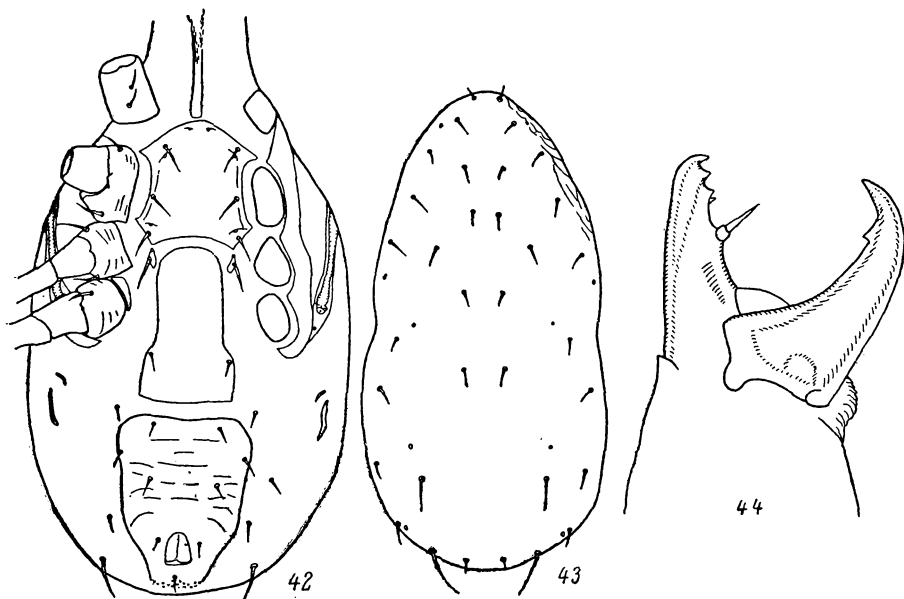


Рис. 42—44. *Amblyseius aequisetus*, sp. n., самка.
42 — снизу; 43 — дорзальный щит; 44 — хелицера.

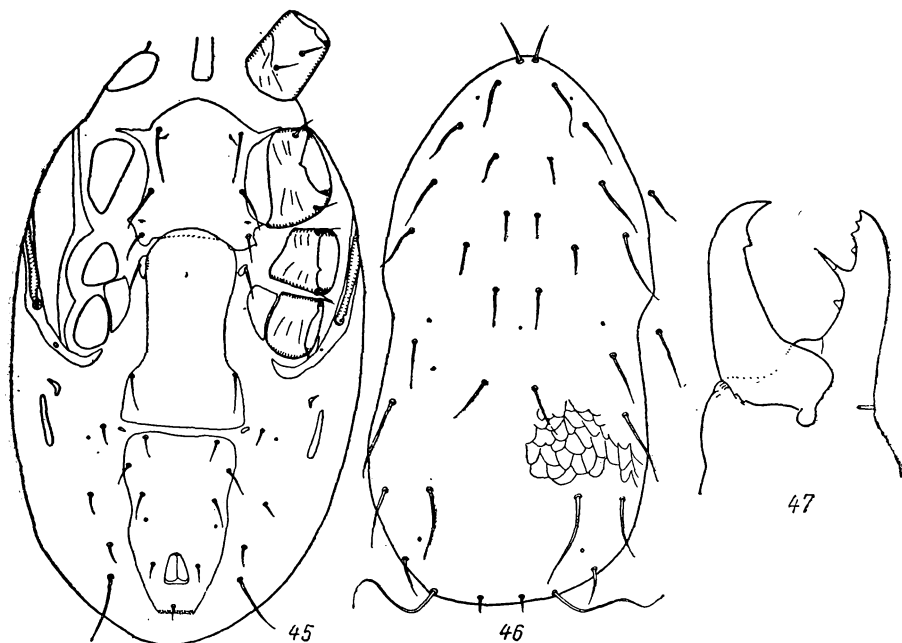


Рис. 45—47. *Amblyseius luppovae*, sp. n., самка.
45 — снизу; 46 — дорзальный щит; 47 — хелицера.

***Amblyseius luppovae* Wainstein, sp. nov. (рис. 45—47).**

С а м к а. Дорзальный щит удлиненноовальный, впереди суженный, с хорошо выраженными боковыми выемками. Скульптура щита сетчатая, отчетливая. Дорзальных щетинок 19 пар; щетинки длинные: AM_1 и AL в среднем равны расстояниям между ними, PM и PL длиннее расстояний до следующего ряда. Щетинки D удлиняются спе-

реди назад до D_6 , последние вдвое длиннее D_7 , щетинки PM_2 длинные, бичевидные, с редкими мелкими зазубринами. Щелевидных органов три пары: it , il , ic , первые две пары небольшие, последние крупные, округлые, далеко отодвинуты от щетинки PL_3 . Грудной щит длиннее своей ширины, несет 3 пары щетинок и две пары щелевидных органов; вентрианальный щит удлиненоотреугольный, со слабыми боковыми выемками, несет 9 щетинок и пару небольших пор, расставленных шире, чем основания задних преанальных щетинок. Перитремальные щитки с изогнутым коксальным выступом, эндо- и экзоподальные щитки развиты, метаподальных две пары: крупные линейные и маленькие угловидные; медиальнее передних вентральных щетинок расположена пара маленьких дополнительных щитков. Верхний палец хелиперы несет по наружному краю хелицеральную щетинку, расположенную на крупном бугорке, и три мелких дистальных зубца; по внутреннему краю — два крупных широко расставленных зубца; нижний вооружен лишь одним зубцом. Макрохеты хорошо развиты на голени, колене и лапке IV, кроме того, удлинённые щетинки имеются на коленях I, II, III и на бедрах I, II.

Размеры: длина тела — 400, ширина — 250, длина ног: I — 255, II — 255, III — 265, IV — 335, длина педипальп — 115, длина щетинок: D_3 — 37, PM_1 — 71, PM_2 — 93, PL_2 — 46.

Описывается по 14 самкам, собранным на стволах ивы в Таджикистане (Е. П. Луппова), 22 IX 1955.

Голотип: препарат № 2067.

ЛИТЕРАТУРА

- В а й н ш т е й н В. А. 1958. Новые виды рода *Typhlodromus* (Parasitiformes, Phytoseiidae) из Грузии. Сообщ. АН Груз. ССР, 21, 2 : 201—207.
- В а й н ш т е й н В. А. 1959. Новый подвид и вид из рода *Phytoseius* Ribaga, 1902 (Phytoseiidae, Parasitiformes). Зоол. журн., 38, 9 : 1361—1365.
- В а й н ш т е й н В. А. 1960. Новые виды и подвиды рода *Typhlodromus* Scheuten (Parasitiformes, Phytoseiidae) фауны СССР. Зоол. журн., 39, 5 : 683—690.
- В а й н ш т е й н В. А. 1961. Новые виды клещей рода *Typhlodromus* (Parasitiformes, Phytoseiidae) из Грузии. Сообщение 2. Тр. Инст. зоол. АН Груз. ССР, 18 : 153—162.
- [В а й н ш т е й н В. А.] W a i n s t e i n В. А. 1962. Revision du genre *Typhlodromus* Scheuten, 1857, et systematique de la famille des Phytoseiidae (Berlese, 1916) (Acarina: Parasitiformes). Acarologia, 4, 1 : 5—30.
- М у м а М. Н. 1961. Subfamilies, genera, and species of Phytoseiidae (Acarina: Mesostigmata). Bull. Florida State Mus. Biol. Sci., 5, 7 : 267—302.

Институт
биологии водохранилищ
АН СССР,
Борок, Некоузского р-на
Ярославской обл.

SUMMARY

The paper contains the description of 9 new species of the genera *Paraseiulus* Muma, *Typhlodromus* Scheuten and *Amblyseius* Berlese.



С. М. ФЕДОРОВ
(1888 — 1961)

Г. Я. Бей-Биенко

ПАМЯТИ С. М. ФЕДОРОВА (1888—1961)

G. J. BEY-BIENKO. IN MEMORY OF S. M. FEDOROV (1888—1961)

21 августа 1961 г. в Ставрополе краевом на 73 году жизни скончался видный деятель в области энтомологии и защиты растений, старейший член Всесоюзного энтомологического общества, профессор Степан Митрофанович Федоров.

С. М. родился 12 августа (н. ст.) 1888 г. в семье крестьянина с. Алешки (ныне г. Цюрупинск) б. Днепровского уезда Таврической губ.¹ Здесь же он получил первоначальное образование, а в период 1907—1910 гг. обучался в Учительском институте г. Феодосии, после окончания которого состоял школьным учителем до 1914 г. Еще в юношеские годы С. М. увлекся естествознанием и энтомологией, которой затем посвятил всю свою жизнь, причем уже в период своей учительской работы, именно с 1913 г., состоял членом-корреспондентом нашего Общества. Особенно привлекали его внимание чешуекрылые.

В 1914 г. С. М. поступил в Московский сельскохозяйственный институт (ныне Московская сельскохозяйственная академия им. К. А. Тимирязева), который и закончил в 1917 г. со званием ученого агронома 1-го разряда и был оставлен для подготовки к научной деятельности при кафедре зоологии и энтомологии у проф. Н. М. Кулагина — известного деятеля в области энтомологии, зоологии и защиты растений и впоследствии академика Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук им. В. И. Ленина. Однако обстоятельства того времени не позволили С. М. остаться в Москве, и он переезжает на юг, к себе на родину.

Еще будучи студентом, С. М. работал летом 1915 г. в Крыму в качестве сотрудника Естественно-исторического музея в Симферополе и помощника губернского энтомолога б. Таврической губ. под руководством известного деятеля в области защиты растений, тогда губернского энтомолога С. А. Мокрежцкого. После окончания Сельскохозяйственного института с 1918 по 1925 г. состоял в должности уездного агронома б. Днепровского уезда, ведя общественно-агрономическую работу. Несмотря на занятость служебными обязанностями, он уделял внимание и энтомологии, изучая вредителей и энтомофауну степей и песков. В 1919 г. он был избран Херсонским политехническим институтом младшим ассистентом по энтомологии и зоологии, но должность эту занять не смог.

Первая научная работа С. М. вышла в 1923 г. и была посвящена биологии одного из характерных обитателей целинных типчаково-ковыльных степей и вредителя пастбищ — молдавской огневке — *Cledeobia moldavica* Esp. (см. список трудов). Исследования были проведены еще в 1916 г. в заповедной целинной степи «Аскания-Нова». В 1924 г. выходит его вторая работа — «Обзор вредителей сельского хозяйства Таврической губ. (за 1918—1924 гг.)».

С 1925 г. С. М. переходит к непосредственной работе в области энтомологии и защиты растений — первоначально как заведующий Станцией

¹ Часть биографических данных о С. М. Федорове была получена от его супруги А. П. Федоровой.

защиты растений южного берега Крыма в Ялте, а затем как заведующий отделом защиты растений Никитского ботанического сада. В 1930 г. состоялось мое личное знакомство с С. М. в Никитском саду; живость, приветливость и влюбленность в свою специальность — вот те черты его характера, которые привлекали к нему окружающих.

К этому времени он уже был известен по ряду работ, в том числе обстоятельными исследованиями биологии египетской кобылки (*Anacridium aegyptium* L.) и ряда вредителей сельскохозяйственных культур Южного берега Крыма.

С 1933 г. С. М. оставляет Крым, работает около года в Ростове-на-Дону, затем около трех лет состоял заведующим отделом защиты растений Азербайджанской станции виноградарства в Кировабаде, в 1936 г. возвращается на Украину, где заведует отделом защиты растений Украинского института виноградарства в Одессе. За этот период он провел ряд исследований по вредителям виноградной лозы, в частности по виноградному червецу (*Pseudococcus citri* Risso), филлоксере и др., а также опубликовал несколько статей, основанных на исследованиях, выполненных еще в Крыму (например, по вредителям эфиромасличных растений, по трипсам — обитателям и вредителям культурных растений и др.).

С 1938 г. С. М. переселился в Пятигорск, где работал на Станции шелководства, опубликовав в 1940—1941 гг. две работы по выращиванию китайского дубового шелкопряда.

В 1944 г. С. М. переходит на работу в Ставропольский сельскохозяйственный институт, где в последующем избирается заведующий кафедрой защиты растений. Здесь он завершает свою большую монографию по вредителям виноградной лозы, защитив ее в качестве докторской диссертации в Харьковском сельскохозяйственном институте в 1947 г.; к сожалению, эта работа в значительной своей части осталась неопубликованной.

В Ставропольском сельскохозяйственном институте С. М. до ухода на пенсию проработал 15 лет, ведя научную и большую общественную работу, пропагандируя в колхозах и совхозах мероприятия по защите растений от вредителей и болезней. Как опытный педагог он пользовался любовью и уважением студентов Института.

Здесь С. М. выполнил исследования по тлям — вредителям кукурузы (1958), болезням и вредителям парковых насаждений (1950), по фауне Ставропольского края, опубликовал две книги по защите плодового сада от вредителей и болезней (1952, 1955); последняя из них сопровождается большой серией цветных таблиц, выполненных лично С. М.; он был неплохим рисовальщиком, и ряд его работ иллюстрирован хорошими и точными рисунками.

Будучи уже на пенсии, С. М. оставался членом Ученого совета своего института и постоянно посещал кафедру защиты растений. В январе 1961 г. С. М. безвозмездно передал во Всесоюзное энтомологическое общество избранную часть своей библиотеки (75 названий), включая ряд редких и ценных изданий. Остальная часть его библиотеки была передана в Ставропольский краевой музей и в Сельскохозяйственный институт.

Жизнь С. М. была отдана служению энтомологии и защите растений, в которых он оставил заметный след, особенно в области изучения вредителей виноградной лозы, фауны и биологии насекомых Крыма. Ряд его работ долгое время будет служить памятью о нем как о скромном и деятельном биологе и энтомологе, влюбленном в свое трудное и не всегда благодарное дело.

За время своей деятельности С. М. опубликовал свыше 50 научных работ, не считая популярных инструкций, листовок и пр.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ НАУЧНЫХ РАБОТ С. М. ФЕДОРОВА

1. Молдавская огневка (*Cledeobia moldavica* Esp., Lepidoptera, Pyralidae). Морфология, биология и значение. Изв. Моск. энтом. общ., II, 2, 1923 : 45—56.
2. Обзор главнейших вредителей сельского хозяйства в Таврической губернии с 1918 по 1924 г. Защита раст., I, 6, 1924 : 218—223.
3. Днепровские пески как район интенсивных культур. Вестн. плодов., виногр. и огородн., Харьков, 6—7, 1925 : 1—24 (отд. отт.).
4. К биологии и географическому распространению *Satanas gigas* Ev. (Diptera, Asilidae). Русск. энтом. обзор., XIX, 1925 : 219—223.
5. Биология виноградной пестрянки (по наблюдениям) в Крыму. Зап. Крымск. общ. естествоисп., Симферополь, VIII (1925), 1926 : 121—144.
6. *Theresia ampelophaga* Bayle, in Crimean vineyards. Bull. entom. Res., XVI, 4, 1926 : 393—397, 2 pls.
7. Обзор главнейших вредителей Крымского виноградарства и работа Станции защиты растений по исследованию их за 1924—1925 г. Вестн. винодел. Украины, Одесса, 2, 1926 : 1—7 (отд. отт.).
8. О новых вредителях виноградной лозы. Там же, 10, 1926 : 1 (отд. отт.).
9. Паразиты-насекомые на виноградной пестрянке. Там же, 12, 1926 : 1 (отд. отт.).
10. Вредители виноградной лозы в Крыму (по наблюдениям 1925—1926 г.). Там же, 1, 1927 : 1—4 (отд. отт.).
11. Наземные моллюски — вредители виноградной лозы в Крыму. Там же, 4, 1927 : 1—3 (отд. отт.).
12. Календарь борьбы с главнейшими вредителями и болезнями виноградной лозы в Крыму. Ялта, 1927 : 1—24.
13. Studies on the copulation and oviposition of *Anacridium aegyptium*, L. (Orthoptera, Acrididae). Trans. entom. Soc. London, 1927 : 53—61, 4 pls.
14. Вредители виноградной лозы в Крыму по наблюдениям 1926—1927 года и меры борьбы с ними. Вестн. винодел. Украины, 6, 1928 : 1—5 (отд. отт.).
15. Филлоксерное обследование виноградников Южного берега Крыма в 1927—1928 г. Там же, 11, 1928 : 1—3 (отд. отт.).
16. Вредители и болезни винограда и табака и их экономическое значение. Зап. Ялтинск. муз. краевед., 2, 1928 : 1—11 (отд. отт.).
17. Календарь борьбы с главнейшими вредителями и болезнями табачного растения в Крыму. Ялта, 1928 : 1—19 (то же, изд. 2, 1930).
18. К вопросу о биологии желтого трипса и мерах борьбы с ним. Хлопк. дело, М., 3, 1929 : 1—2 (отд. отт.).
19. Вредители виноградной лозы в Крыму по наблюдениям 1927—1929 годов. Вестн. виногр., винодел. и виноторг., Одесса, 2, 1929 : 1—3 (отд. отт.).
20. Сосновый червец *Leucaspis pusilla* Löw. Данные по его распространению, биологии, экономическому значению и возможных мерах борьбы с ним. Зап. Никитск. бот. сада, Ялта, XI, 1, 1929 : 1—23.
21. Обзор главнейших вредителей насаждений Никитского Ботанического Сада по наблюдениям 1927—1928 гг. Там же, XI, 1, 1929 : 25—127.
22. Гроздевая листовертка в Крыму. Вестн. виногр., винодел. и виноторг., Одесса, 3, 1930 : 174—177.
23. Вредители каучуконосного растения — гваялы (*Parthenium argentatum* Gray). Субтропики, Сухуми, 3—4, 1930 : 112—114.
24. Современное состояние исследований по вредителям табака в Крыму. Там же, 3—4, 1930 : 115—121.
25. Вредные насекомые лесов Крыма. Русск. энтом. обзор., XXIV, 3—4, 1930 : 225—229.
26. Массовое появление в 1929 г. в садах Крыма яблонево-плодожорки (*Cydia pomonella* L.) и опыт объяснения этого явления. Вестн. садов., виногр. и огородн., Харьков, 1, 1930 : 11—14.
27. Табачный трипс (*Thrips tabaci* Lind.) как вредитель табака. Биология, экономическое значение вредителя и меры борьбы. Зап. Никитск. бот. сада, XV, 1, 1930 : 1—32 (отд. отт.).
28. Tobacco thrips (*Thrips tabaci* Lind.) as a pest of tobacco plant in Crimea. Eos, VI, 3, 1930 : 229—248.
29. Виноградная лоза — *Vitis vinifera*. В кн. «Определитель повреждений культурных растений» под ред. Н. Н. Троицкого и В. Н. Щеголева. М.—Л., 1934 : 389—397.
30. Виноградный червец — *Pseudococcus citri* Risso как массовый вредитель виноградной лозы в Азербайджане и попытка биологического метода борьбы с ним. Защита раст., М.—Л., 7, 1935 : 73—82. [Также отдельно: Азерб. зональн. опытно-станц. виноград. и винодел. Научн. сер., вып. 1, Кировабад, 1936 : 1—11].
31. Памяти С. Ю. Шембея. Сов. ботаника, № 3, 1935 : 108—113.
32. Вредители основных эфиромасличных растений в Крыму. Сов. субтропики, 12, 1936 : 59—65.
33. Фисташковое дерево — *Pistacea vera*, фиговое или инжирное дерево — *Ficus carica*, виноградная лоза — *Vitis vinifera* и др. виды. В кн. «Определитель насекомых

по повреждениям культурных растений» под ред. В. Н. Щеголева. Сельхозгиз, М.—Л., 1937 : 498—508.

34. Шкідники виноградної лози та заходи боротьби з ними на Україні. Бор. шкідл. с.-г. рослин, Київ, 5, 1937 : 41—45.

35. Трипсы (*Thysanoptera*) культурных растений в Крыму. Энтомол. обозр., XXVII, 3—4, 1938 : 250—258.

36. Скосари-ампелофаги нашего Союза. Там же, XXVII, 3—4, 1938 : 259—260.

37. К биологии виноградной филлоксеры. Докл. Всес. акад. с.-х. наук им. Ленина, М., 7, 1939 : 24—28.

38. Выращивание коконов китайского дубового шелкопряда на наших видах дуба. Природа, 10, 1940 : 75—76.

39. Влияние качества листьев основных видов дуба и его заменителей на выкормку китайского дубового шелкопряда (*Antheraea pernyi* Guér.). Зоол. журн., XX, 2, 1940 : 237—245.

40. Новое в биологии виноградной филлоксеры и мерах борьбы с ней. Тр. Ставроп. с.-х. инст., II, 1947 : 5—16. [То же, в журн.: Виноград. и винодел. СССР, 6, 1947 : 36—39. То же, Конфер. научн. раб. Дона и Сев. Кавказа, 1947 : 47—48].

41. Фенологический календарь защиты плодового сада от вредителей и болезней Ставрополь, 1950 : 1—120.

42. Вредители и болезни древесных насаждений парка Железноводского курорта Матер. по изуч. Ставроп. края, Ставрополь, 2—3, 1950 : 85—101.

43. Выдающийся исследователь Кавказа Н. Я. Динник. Матер. по изуч. Ставроп. края, 5, 1953 : 161—177; 6, 1954 : 309—320.

44. Млекопитающие (*Mammalia*) Ставропольского края. (Видовой состав, значение и использование). Там же, 6, 1954 : 177—192.

45. Гигантский степной кузнечик *Bradyporus multituberculatus* F.-W. [Там же, 6, 1954 : 359—360].

46. Виноградная филлоксеры и методы борьбы с ней. Третья эколог. конфер., Тезисы докладов, Киев, 1, 1954 : 271—272.

47. Птицы Ставропольского края. (Видовой состав, значение и использование). Матер. по изуч. Ставроп. края, 7, 1955 : 165—193.

48. Защита плодового сада от вредителей и болезней. Ставрополь, 1955 : 1—128, 45 цветн. табл.

49. Пресмыкающиеся, земноводные и рыбы Ставропольского края. (Видовой состав, значение и использование). Матер. по изуч. Ставроп. края, 8, 1956 : 203—220.

50. Тли — вредители кукурузы в Ставропольском крае. Тр. Ставроп. с.-х. инст., 8, 1958 : 155—160.

51. Биологические основы борьбы с виноградной филлоксерой. Энтомо. обозр., XXXVIII, 1, 1959 : 82—97.

52. К биологии кузнечиков *Bradyporus multituberculatus* F.-W. и *Onconotus laichmanni* Pall. в степях Предкавказья. Энтомо. обозр., XLI, 1962.

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

Н. Б. Ильинская. Механизм действия ДДТ на насекомых. Изд. Акад. наук СССР, 1961, 112 стр.

Небольшая книга Н. Б. Ильинской содержит богатый фактический материал, удачно систематизированный и ясно изложенный. Особый интерес представляют собственные данные автора, помогающие выработать правильную оценку по некоторым существенным пунктам рассматриваемой проблемы.

Книга состоит из введения, гл. I — проникновение ДДТ в организм насекомых, гл. II — локализация действия ДДТ в теле насекомых, гл. III — цитохимическое действие ДДТ, гл. IV — возможности преодоления токсического действия ДДТ, и заключения. Такое построение дало возможность собрать воедино разрозненные литературные данные и изложить их в логической последовательности. Исходным пунктом является мысль о том, что специфическая чувствительность насекомых к ДДТ объясняется условиями проникновения яда (стр. 12). В введении дана симптоматология отравления.

Основные положения автора убедительно обоснованы. Такова, например, оценка морфологических признаков повреждения нервных клеток. Ранние признаки отравления, как показали эксперименты Н. Б. Ильинской, обнаруживаются при использовании другого метода — цитофизиологического. Вскрыты причины, обусловившие неудачу многих попыток связать степень токсичности ДДТ и его аналогов с особенностями строения молекул. Показано, что малая чувствительность некоторых дыхательных ферментов в модельных опытах не противоречит тезису о большом значении дыхательной функции клеток в механизме действия ДДТ. Безусловно правилен и хорошо аргументирован центральный тезис гл. IV — множественность способов, посредством которых осуществляется повышение устойчивости к действию ДДТ; эта множественность соответствует многоэтапности действия яда. В этой главе показано также значение температурной зависимости эффекта действия ДДТ для изучения механизмов интоксикации. Наконец, весьма значительный интерес представляет основной вывод автора, доказательству которого, в сущности, посвящена вся книга. Этот вывод, согласно которому действие ДДТ обусловлено вызываемым им нарушением дыхательной функции нервных клеток, снимает многие противоречия, существующие по этому вопросу в современной литературе, и, весьма вероятно, будет подтвержден дальнейшими исследованиями.

В тексте книги не выправлены небольшие погрешности, преимущественно стилистического характера (например: «... место нанесения ДДТ сильно влияет на скорость его разрушения» — стр. 24). Иногда чересчур подробно излагаются данные, которые, по мнению самого автора, не имеют существенного значения (стр. 37, стр. 40—41). Эти погрешности ни в коей мере не снижают достоинств полезной и содержательной книги Н. Б. Ильинской.

Ю. М. Оленов.

Н. J. Hannemann. Die Wickler (s. str.) Tortricidae. Die Tierwelt Deutschlands. Teil 48. Jena, 1961: XI+233, 457 figs. 22 Tafeln. Цена 38 марок (Г. Ганнеман. Листовертки Tortricidae. Животный мир Германии).

Листовертки — очень обширная группа чешуекрылых, к которой относится много с трудом поддающихся определению вредителей садовых, полевых и лесных культур. Между тем единственная монография палеарктических *Tortricidae* Кеннеля (Kennel, 1909—1921), созданная без учета структур генитального аппарата, в настоящее время в значительной степени устарела, а превосходная работа Пирса и Миткальфа (Pierce and Metcalfe, 1922) дает представление лишь о весьма обедненной фауне Британских островов. Поэтому как в СССР, так и в Западной Европе назрела необходимость создания соответствующих современному уровню наших знаний региональных сводок, которые позволили бы определять и изучать листоверток.

Автор рецензируемой работы, который ранее был известен как лучший знаток гелехид (*Depressariinae*), с успехом решил такую задачу для Средней Европы. Его

книга состоит из краткого введения и систематического обзора всех листоверток, за исключением *Phaloniinae*; последние принимаются в качестве самостоятельного семейства. Отдельного списка литературы нет, алфавитный указатель имеется.

В работе перечислен 101 род и 465 видов, включая некоторых листоверток, известных из сопредельных стран, но еще не отмеченных в Германии; тем самым фауна этой страны охвачена с максимальной полнотой. Всех листоверток автор делит на 3 подсемейства: *Tortricinae*, *Sparganothinae* и *Olethreutinae*. Первое подсемейство разделено на трибы: *Archipini* Obr., *Cnephasiini* Obr., *Tortricini* Obr., а последнее на трибы: *Laspeyresini* Obr., *Eucosmini* Obr. и *Olethreutini* Obr. Таким образом, Ганнеман без существенных изменений принимает систему Образцова вместе с ее слабыми сторонами. Здесь следует отметить, что отделение *Phaloniinae*, имеющих достаточно прочные связи с *Tortricinae*, от семейства *Tortricidae* и обособление рода *Sparganothis* Hb. (всего с четырьмя палеарктическими видами) в качестве самостоятельного семейства на основании уклоняющегося строения гнатоса и наличия небольшого пучка волосков в основании кубитального створа задних крыльев, по-видимому, недостаточно обосновано. Остается спорным, с одной стороны, выделение некоторых монотипических родов (*Paracelypha* Obr., *Pseudotomoides* Obr.), с другой стороны, сохранение сборных родов (*Argyroprose* Hb., *Olethreutes* Hb.).

Описания подсемейств, триб, родов весьма лаконичны, но короткие диагнозы видов включают в себя основную литературу, синонимику, данные по распространению и кормовым растениям гусениц. Определительные таблицы родов составлены на основе признаков жилкования, окраски, формы шушиков и структур гениталий самцов. В определительных таблицах видов морфология гениталий не использована, но представление о ней дают в большинстве случаев удачные схематические рисунки, иллюстрирующие каждый вид. Строение гениталий самок из-за недостатка места не рассматривается, хотя они имеют много надежных видовых и родовых признаков. Приложен атлас ретушированных черно-белых фотографий бабочек, благодаря чему хорошо передается внешний облик листоверток, и работа становится доступной не только для специалистов-лепидоптерологов, но и для любителей природы. Книга является редко встречающимся в мировой лепидоптерологической литературе трудом, сочетающим в себе систематический обзор с определителем и атласом, где наравне с внешними признаками бабочек использовано строение гениталий. В этом заключается главная ценность сводки Ганнемана.

Помимо описательной, автор провел значительную работу, включая переисследование типов, с целью выявления синонимики и систематического положения видов, которые ранее оставались неясными. Это позволило ему избежать ряда ошибок, имеющих в предшествующей литературе. Отметим лишь две допущенные неточности: *Acleris lubricana* Mп. является только сезонной формой *A. fimbriana* Thnbg., а *Pammene albuginana* f. *fraxinana* Peuer. — самостоятельный вид, который следует называть *P. suspectana* Z. Самостоятельность некоторых других листоверток (*Dichrorampha pfisteri* Obr., *Laspeyresia interruptana* H.-S., *Pammene tomiana* Z.) спорна; скорее всего эти названия окажутся младшими синонимами.

Несмотря на отдельные спорные моменты работы Ганнемана, выход ее в свет имеет большое научное значение. Эта ценная сводка содержит богатый, тщательно обоснованный, хорошо иллюстрированный фактический материал и поэтому представляет большой интерес для энтомологов европейской части СССР и Западной Европы, стимулируя дальнейшее изучение семейства листоверток.

В. И. Кузнецов.

A. Stone, K. L. Knight and H. Starcke. A synoptic catalog of the mosquitoes of the world (Diptera, Culicidae). The Thomas Say Foundation, Ent. Soc. Amer., Vol. 6, 1959: 1—358 (А. Стон, К. Л. Найт и Х. Старк. Синоптический каталог комаров земного шара).

После появления каталога *Culicidae* мировой фауны, составленного Эдвардсом (Edwards, 1932), прошло почти 30 лет. Кровососущих комаров интенсивно изучают во многих странах, причем описано немало новых видов. Потребность в новом каталоге очевидна. Если сводка Эдвардса включала 89 родов и подродов и 1407 видов, то теперь их уже соответственно 110 и 2426, в том числе 314 видов рода *Anopheles*.

В настоящем каталоге материал расположен в систематическом порядке по трем подсемействам — *Anophelinae*, *Toxorhynchitinae*, *Culicinae*; последнее включает трибы *Sabethini* и *Culicini*. Таким образом, группа «кровососущие комары» рассматривается в качестве семейства (*Culicidae*). *Dixidae* и *Chaoboridae* как отдельные семейства не включены в каталог.

Для каждого вида указаны синонимы и подвиды (если есть), географическое распространение (в самых общих чертах), автор и год описания, место первого обнаружения и хранилище, где находится тип; даны ссылки на основную литературу и указано, какие фазы развития известны (взрослые — самцы, самки, куколки, личинки). Никаких

диагнозов родов или видов в каталоге нет. Кроме того, приведен перечень ископаемых видов комаров (наиболее ранние достоверные находки — в эоцене), дан список литературы на 38 страницах, а также указатель всех упомянутых наименований.

Каталог представляет большую ценность. Приводимые сведения отличаются точностью и полнотой, о чем можно судить на основании выборочной проверки данных о видах комаров, которые известны из СССР.

Отметим некоторые расхождения по сравнению с тем, что было принято в наших известных монографиях (Штакельберг, 1937; Мончадский, 1951). Вместо родовых имен *Theobaldia* и *Megarhinus* приняты *Culiseta* и *Toxorhynchites*, а вместо общепринятого наименования подрода *Myzomyia* (род *Anopheles*) употребляется имя *Cellia*, которое, оказывается, в 1902 г. было обнародовано на 18 дней раньше! Малярийный комар, известный в отечественной литературе как *Anopheles bifurcatus*, именуется *An. claviger*; «*bifurcatus*» Линнея рассматривается как синоним его же *Culex pipiens*.

В роде *Aedes* (это имя пишется без точек над «е») вместо имен *maculatus* и *nearcticus* приняты *cantans* и *impiger*; синонимом последнего считается и *A. parvulus*. Восстановлено наименование *Culex torrentium* Mart., а *C. exilis* Dyar рассматривается как синоним *C. vagans* Wied.

Более важен вопрос относительно объема некоторых видов. *Anopheles maculipennis* разделен на 3 вида: *maculipennis* (с подвидами *messeae* и *melanoon*), *labranchiae* (с подвидом *atroparvus*) и *sacharovi*; с таким разделением, видимо, не согласится большинство советских специалистов. Но вид *Culex pipiens* понимается широко, с подвидами *molestus*, *pallens* и *quinquefasciatus* (синоним — *fatigans*). В качестве самостоятельных видов включены *Aedes caspius*, *A. dorsalis*, *Culiseta subochrea*, *Anopheles barianensis* (указано на его обнаружение в Таджикистане).

После выхода в свет каталога прошло немного времени, но уже выпущено дополнение (Proc. Entom. Soc. Washington, 1961, 63, 1 : 29—52), в котором исправлены некоторые неточности и добавлены данные последнего года.

Новый каталог комаров, несомненно, окажет большую услугу делу изучения этих насекомых.

А. В. Гущевич

M. Skuhrová, V. Skuhrový. B e j l o m o r k y. Vydala Československá akademie zemědělských ved ve Státním zemědělskem nakladatelství: 1—272. Praha, 1960. (М. Скугрова и В. Скугравый. Г а л л и ц ы).

Среди галлиц, как известно, имеются виды с личинками сапро- и копрофагами, хищниками, инквилинами, паразитами и, наконец, фитофагами — экзо- и эндобιονтами, питающимися как грибами, так и генеративными и вегетативными органами высших растений и в большинстве случаев ведущими образ жизни возбудителей терат и галлов. Галлицы-фитофаги являются немаловажными вредителями многих древесных, кустарниковых и травянистых растений. Достаточно упомянуть в этой связи хотя бы гессенскую муху *Mayetiola destructor* (Say). В то же время галлицы-зоофаги представляют интерес с точки зрения биологического метода борьбы с растительноядными клещами и с насекомыми. Все это определяет вредную и частично полезную роль галлиц в народном хозяйстве.

В связи с этим публикация каждой новой книги монографического характера о галлицах сразу же привлекает к себе внимание. Рецензируемая книга посвящена галлицам Чехословакии. Ее авторы поставили перед собой задачу собрать и систематически изложить данные об основных галлицах-фитофагах, обитающих на территории Чехословакии, в первую очередь тех, которые являются вредителями полезных растений. Следует отметить, что возможность написания этой книги, принадлежащей перу молодых чешских энтомологов, в значительной мере была подготовлена многолетними исследованиями известного педиолога проф. Э. Баудиша (E. Baudyš), которому авторы и посвящают свой труд.

Книга состоит из предисловия, тринадцати глав, краткого резюме на русском и немецком языках, библиографии работ по галлицам Чехословакии и ряда указателей. Списки использованной литературы приводятся в конце каждой главы.

В первой главе книги — «История изучения галлиц, современные проблемы и задачи» (стр. 10—14) авторы упоминают основных исследователей галлиц, начиная с Линнея и до наших дней.

Вторая глава (стр. 15—22) посвящена описанию фаз развития галлиц и таксономическому значению их признаков. В ней приводится сжатая характеристика морфологических особенностей яйца, личинки, куколки и имаго, а также ключ для основного таксономического разграничения семейства. Как следует из последнего, авторы рассматривают семейство *Itonididae* узко — в объеме *Porricondylinae* и *Itonidinae* с четырьмя подтрибами: *Asphondyliidi*, *Lastopteridi*, *Oligotrophidi* и *Itonididi* семейства *Itonididae* s. l. *Lestremiinae* и *Heteropezinae* из *Itonididae* s. l. они выделяют в особые семейства в составе надсемейства *Itonidoidea*. Подобный подход, хотя он выражен и у других авторов, вряд ли оправдан.

В третьей главе (стр. 23—42), посвященной образу жизни галлиц, авторы приводят сведения о биологических особенностях их видов — зоо- и фитофагов, а также данные по типологии и морфологии галлов и специфике их образования. При описании фитофагов указываются их растения-хозяева, места окукливания, сроки вылета и жизни, число генераций, соотношения полов и т. д. В качестве примера зоофагов авторы обращают внимание на галлиц, личинки которых питаются *Aphididae*, *Psyllidae* и *Aleurodidae*, и предлагают сводную таблицу галлиц-афидофагов и их тлей-и растений-хозяев.

При построении этой главы авторы справедливо рассматривают фитофагов отдельно от зоофагов, но выделение обзора галлов после обзора зоофагов едва ли целесообразно. Материал третьей главы подобран авторами хорошо. Он живо иллюстрирует разнообразие образа жизни высших галлиц.

Четвертая глава книги (стр. 43—45) посвящена паразитам галлиц. В ней приводятся данные о различных паразитических перепончатокрылых, в первую очередь хальцидах, оказывающих влияние на динамику численности галлиц-фитофагов.

В пятой главе книги (стр. 46—53) авторы рассматривают методы коллектирования, выведения и препаровки галлиц и изучения их появления в природе для нужд прогноза.

Шестая глава (стр. 54—72) посвящена галлицам — вредителям злаков: овса, ячменя, пшеницы и ржи.

В седьмой главе (стр. 73—93) описываются галлицы, вредящие другим злакам и осокам.

Восьмая глава (стр. 94—115) посвящена галлицам, вредящим мотыльковым, девятая глава (стр. 116—130) — вредящим хмелю, маку, культурным крестоцветным и моркови, десятая глава (стр. 131—148) — вредящим плодовым и ягодным кустарникам, а также винограду, одиннадцатая глава (стр. 149—170) — вредящим хвойным, двенадцатая глава (стр. 171—227) — вредящим древесным породам и кустарникам и последняя — тринадцатая глава (стр. 228—241) — вредящим травянистым растениям.

Как видно из сказанного, авторы при описании галлиц-фитофагов в первую очередь учитывали их специфичность по отношению к растениям-хозяевам. В связи с этим, ключей и определительных таблиц галлиц, основанных на морфологических признаках, в книге нет, что является ее недостатком. Тем не менее для значительного числа видов авторы приводят оригинальные рисунки органов имаго — самца и самки, и личинок, имеющих таксономическое значение. Они изображают гипопигии, яйцеклады, эмподимы, членики антенн, крылья, лопаточку личинок, а также приводят оригинальные фотографии вызываемых галлицами новообразований. Иллюстрации значительно повышают ценность книги.

Анализ литературных списков, имеющих в книге, свидетельствует, что ее авторы хорошо знакомы с литературой, в частности с работами советских исследователей.

Содержание книги показывает, что авторы успешно справились с задачей, которую они поставили перед собой — дать описание галлиц, вредящих растениям в Чехословакии. Название книги — «Галлицы» также в значительной мере оправдано, так как авторы дали достаточно широкий обзор семейства. Желательным дополнением к книге были бы определительные таблицы и более детальные сведения по экологии.

Сказанное не умаляет больших достоинств рецензируемой работы. Она, несомненно, привлечет к себе внимание не только цедидологов и диентерологов, но будет полезна энтомологам разных профилей и в первую очередь специалистам по защите растений. В связи с большой общностью фауны галлиц европейской части СССР и Чехословакии было бы крайне желательно издать рецензируемую книгу в русском переводе.

Э. И. Слепян.

ИСПРАВЛЕНИЕ

Страница	Строка	Напечатано	Должно быть
8	3 снизу	<i>Rhaphidioptera</i>	<i>Rhaphidioptera</i>
9	11 снизу	<i>Rhaphidiaria</i>	<i>Rhaphidiaria</i>
11	11—12 сверху	<i>Rhaphidioptera</i>	<i>Rhaphidioptera</i>
19	29 сверху	»	»

Энтомологическое обозрение, 1, 1962

Г. Зейденштюкер. Новый вид полужесткокрылого <i>Lygaeosoma sibiricum</i> , sp. n. (Heteroptera, Lygaeidae) из азиатской части СССР и Монголии	152	G. Seidenstücker. <i>Lygaeosoma sibiricum</i> , sp. n. (Heteroptera, Lygaeidae)	152
Н. П. Дядечко. Новый вид хищного трипса (<i>Thysanoptera</i>) из Крыма и Закавказья	160	N. P. Djadetschko. A new species of the genus <i>Haplothrips</i> (<i>Thysanoptera</i>) from the Crimea and Transcaucasus	160
О. Л. Крыжановский. Красотелы родов <i>Calosoma</i> Web. и <i>Callisthenes</i> Fisch.-W. (Coleoptera, Carabidae) фауны СССР	163	O. L. Kryzhanovskij. The caterpillar hunters <i>Calosoma</i> Web. and <i>Callisthenes</i> Fisch.-W. (Coleoptera, Carabidae) in the U. S. S. R.	163
А. К. Загуляев. Ревизия палсарктических молей рода <i>Nemapogon</i> Schr. (Lepidoptera, Tineidae)	182	A. K. Zaguljaev. Revision of the palearctic species of the genus <i>Nemapogon</i> Schr. (Lepidoptera, Tineidae)	182
М. И. Фалькович. Новые палеарктические роды листоверток трибы <i>Olethreutini</i> (Lepidoptera, Tortricidae)	190	M. I. Falkovitch. New palearctic genera of the tribus <i>Olethreutini</i> (Lepidoptera, Tortricidae)	190
А. А. Линевиц. О систематическом положении и видовом составе рода <i>Corynocera</i> Zett. (Diptera, Tendipedidae)	198	A. A. Linevitsh. On the taxonomy of the genus <i>Corynocera</i> Zett. (Diptera, Tendipedidae)	198
Ш. М. Джафаров. Кровососущие мокрецы (Diptera, Heleidae) Прикуринской низменности	206	Sh. M. Dzhaфарov. New species of bloodsucking midges (Diptera, Heleidae) from the valley of the Kura river, Transcaucasus	206
В. Н. Танасийчук. Новые и малоизвестные виды рода <i>Leucopis</i> (Diptera, Chamaemyiidae) из европейской части СССР	220	V. N. Tanacijtsjuk. New and little-known species of the genus <i>Leucopis</i> (Diptera, Chamaemyiidae) from the european part of the U. S. S. R.	220
Б. А. Вайнштейн. Новые хищные клещи сем. <i>Phytoseiidae</i> (Parasitiformes) фауны СССР	230	B. A. Wainstein. Some new predatory mites of the family <i>Phytoseiidae</i> (Parasitiformes) of the U. S. S. R. fauna	230
Г. Я. Бей-Биенко. Памяти С. М. Федорова (1888—1961)	241	G. J. Bey-Bienko. In memory of S. M. Fedorov (1888—1961)	241

Критика и библиография

Ю. М. Оленов. Н. Б. Ильинская. Механизм действия ДДТ на насекомых	245
В. И. Кузнецов. Г. Ганнеман. Листовертки. Животный мир Германии	245
А. В. Гудевич. А. Стон, К. Л. Найт и Х. Старк. Синоптический каталог комаров земного шара	246
Э. И. Слепян. М. Скуграва и В. Скугравый. Галлицы	247

Reviews

J. M. Olenov. N. B. Ilyinskaja. The effect of DDT upon insects	245
B. I. Kusnetsov. H. J. Hannemann. Die Wickler (s. str.) Tortricidae	245
A. V. Gutzevich. A. Stone, K. L. Knight and H. Starcke. A synoptic catalog of the mosquitoes of the World (Diptera, Culicidae)	246
E. I. Slepjan. M. Skuhrová, V. Skuhrový. Bejlomorky	247

В МАГАЗИНАХ «АКАДЕМКНИГА»

ИМЕЮТСЯ В ПРОДАЖЕ СЛЕДУЮЩИЕ КНИГИ:

Д. И. Благовещенский. Вши (Siphunculata) домашних млекопитающих. Определители по фауне СССР. № 73. 1960. 87 стр. 58 коп.

Вредная черепашка. Т. IV. Сборник работ Лаборатории беспозвоночных. 1960. 239 стр. 1 р. 40 к.

А. В. Гущевич. Кровососущие мокрецы (Diptera, Heleidae) фауны СССР. Определители по фауне СССР, № 72. 1960. 131 стр. 84 коп.

Зоологи Советского Союза. Справочник. 1961. 292 стр. 1 р. 16 к.

Насекомые, вредящие кукурузе в СССР. Справочник. 1960. 228 стр. 90 коп.

Труды Всесоюзного энтомологического общества. Т. 47. 1959. 291 стр. 1 р. 82 к.

Труды Всесоюзного энтомологического общества. Т. 48. 1961. 335 стр. 2 р. 02 к.

З. В. Усова. Мошки (Diptera, Simuliidae) Карельской АССР и Мурманской области. 22 л. 1 р. 55 к.

Фауна СССР. Насекомые двукрылые. Т. II. Вып. 3. **Е. Н. Савченко.** Комары-долгоножки. 35 л. 2 р. 60 к.

Фауна и экология насекомых Туркменской ССР. Труды Зоологического института Академии наук СССР, т. XXVII. 1960. 298 стр. 1 р. 86 к.

Фауна СССР. Новая серия, № 77. Н. С. Борхсениус. Насекомые хоботные. Т. VIII. Подотряд червецы и щитовки. 1960. 183 стр. 1 р. 82 к.

Фауна СССР. Новая серия, № 78. Насекомые чешуекрылые. Т. IV. Вып. 3. **А. К. Загуляев.** Настоящие моли (Tineidae). Часть III. Подсемейство Tineidae. 1960. 267 стр., 3 вкл. 1 р. 82 к.

Фауна СССР. Новая серия, № 75. А. В. Иванов. Погонофоры. 1960. 271 стр. 1 р. 98 к.

Фауна СССР. Новая серия, № 74. Жесткокрылые. Т. X. Вып. 4. **С. П. Медведев.** Пластинчатоусые. Хрущи. 1960. 398 стр. 2 р. 53 к.

Фауна СССР. Новая серия, № 76. Перепопчатокрылые. Т. VII. Вып. 5. **М. Н. Никольская.** Хальциды семейства Chalcididae и Leucospidae. 1960. 221 стр. 1 р. 56 к.

**Для получения книг почтой
заказы направлять по адресу:**

Москва, Центр, Б. Черкасский пер., 2/10

Магазин «Книга-почтой» конторы «Академкнига»

или в ближайший магазин «Академкнига»

Адреса магазинов «Академкнига»: Москва, ул. Горького, 6 (магазин № 1); Москва, 1-й Академический проезд, 55/5 (магазин № 2); Ленинград, Литейный проспект, 57; Свердловск, ул. Белинского, 71-в; Киев, ул. Ленина, 42; Харьков, Горяиновский пер., 4/6; Алма-Ата, ул. Фурманова, 129; Ташкент, ул. К. Маркса, 29; Баку, ул. Джапаридзе, 13.