

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ВСЕСОЮЗНОЕ ЭНТОМОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО

ЭНТОМОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОЗРЕНИЕ

ТОМ XXXVIII

1959

ВЫПУСК

2



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

	Стр.		Page
И. В. Кожанчиков. Основные результаты изучения экологии насекомых	273	I. V. Kozhantshikov. The principal results of the research-work in insect ecology	273
Я. Вейзер. Патология насекомых, ее настоящее и будущее	290	J. Weiser. Insect pathology, its present and future	290
А. А. Панов. Строение головного мозга насекомых на последовательных этапах постэмбрионального развития. II. Центральное тело	301	A. A. Panov. Bau des Insektengehirns während der postembryonalen Entwicklung. II. Zentralkörper	301
Г. А. Мазохин-Поршняков. Отражение ультрафиолетовых лучей цветками растений и зрение насекомых	312	G. A. Mazochin-Porshnjakov. Die Ultraviolettreflexion der Blüten und das Sehen der Insekten	312
И. Ф. Павлов. Изменение численности злаковых мух под влиянием лесных полос, орошения и многолетних трав	326	I. F. Pavlov. The influence of shelter-belts, irrigation and perennial grasses on the hessian fly and frit-fly (Diptera, Cecidomyiidae et Chloropidae)	326
Б. А. Вайнштейн и Е. Н. Островская. Видовой состав обитающих в почве вредителей лесопитомников Украины	341	B. A. Wainstein and E. N. Ostrovskaja. The soil-inhabiting insect pests injurious to the forest-tree nurseries in the Ukraine	341
З. Я. Агафонова. Новый вредитель завязей костра безостого (Hymenoptera, Chalcidoidea)	348	Z. J. Agafonova. Amblymerus sp. (Hymenoptera, Chalcidoidea), a new insect pest injuring the ovaries of hungarian brome (Bromus inermis Leiss.)	348
О. С. Комарова. Формирование зимующего запаса и диапауза куколок у хлопковой совки	352	O. S. Komarova. On the conditions determining the diapause of hibernating pupae in Chloridea obsoleta F. (Lepidoptera, Noctuidae)	352
М. Е. Тер-Минасян. Новый вредитель винограда из Приморского края (Coleoptera, Attelabidae)	361	M. E. Ter-Minassian. Coenorrhinus vitis Ter-Minassian, sp. n. (Coleoptera, Attelabidae), a new pest of grape from the Maritime territory of the U. S. S. R.	361
А. К. Брус. Виноградный долгоносик Coenorrhinus vitis T.-M. (Coleoptera, Attelabidae)	363	A. K. Brus. Coenorrhinus vitis T.-M. (Coleoptera, Attelabidae), a new pest of grape in the Maritime territory, U.S.S.R.	363
П. И. Артюхов. Некоторые особенности биологии парусника Papilio podalirius L. (Lepidoptera, Papilionidae)	365	P. I. Artiukhov. Some peculiar features of the biology of Papilio podalirius L. (Lepidoptera, Papilionidae)	365
Н. М. Эдельман и М. С. Малышева. К биологии жуков Scolytus intricatus Ratz. (Coleoptera, Iridae) в дубравах Савальского лесхоза Воронежской области	368	N. M. Edelman and M. S. Malysheva. The studies of the life-habits of Scolytus intricatus Ratz. (Coleoptera, Iridae) in the oak woods of the Savala forestry (Voronezh region)	368
Б. В. Рывкин. К биологии и хозяйственному значению лесной трихограммы Trichogramma embryophagum (Htg.) (Hymenoptera, Trichogrammatidae)	382	B. V. Ryvkin. On the biology and economic importance of Trichogramma embryophagum (Htg.) (Hymenoptera, Trichogrammatidae)	382
Н. В. Хелевин. Сезонность отрождения и явление эмбриональной диапаузы у Aedes caspius dorsalis Mg. (Diptera, Culicidae)	394	N. V. Khel Levin. The seasonal character of hatching and the embryonic diapause in Aedes caspius dorsalis Mg. (Diptera, Culicidae).	394
Г. М. Нагиев. К экологии и летне-осенней фенологии обычно		G. M. Nagiyev. On the ecology and the summer and autumn phe-	

И. В. Кожанчиков**ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ЭКОЛОГИИ НАСЕКОМЫХ****[I. V. KOZHANTSHIKOV]. THE PRINCIPAL RESULTS OF THE RESEARCH-WORK IN INSECT ECOLOGY**

Экология насекомых как область энтомологии сформировалась на протяжении последних 30—35 лет. Поэтому все ее достижения относятся к послереволюционному периоду. Расцвет этой области энтомологии обязан ее практическому значению. Быстрое развитие сельского хозяйства и учет урожайности культур в нашей стране вызвал большой интерес к потерям урожая сельскохозяйственных растений от вредных насекомых. Это дало мощный толчок к изучению их экологии, так как разные географические и хозяйственные условия возделывания культурных растений давали очень большие различия в их урожайности, в связи с различиями в степени их повреждаемости вредными насекомыми. В лесном хозяйстве роль вредных насекомых также оказалась огромной. Не менее существенно значение насекомых как переносчиков болезней человека и домашних животных.

Экология насекомых в нашей стране быстро развивалась в нескольких направлениях и дала ряд общих теоретических положений, ставших частично уже общепринятыми. Следует констатировать заметное снижение интенсивности экологических исследований в течение последних десяти лет. Это обязано, может быть, завершающей фазе знакомства с крупными вопросами экологии, при первом знакомстве с которыми быстро могли быть получены важные выводы. Дальнейшая работа над ними требует большего внимания и большей специализации, что, естественно, сужает круг исследований и снижает темпы получения новых данных. Но, конечно, есть и другие причины, из которых разрушающее влияние войны должно быть отмечено одной из первых.

Оценка экологических исследований в энтомологии может быть дана в следующих направлениях: положение насекомых в биоценозе и ценотические связи насекомых, стациальное и зональное распределение насекомых, массовые их размножения, ареал и значение факторов среды в распространении насекомых, миграции насекомых, принцип оптимума отдельных факторов и среды в целом, анализ влияния факторов среды на жизнь насекомых, диапауза и зимовка, изменчивость строения особей и условия среды, систематика насекомых и экология, экология и вредная активность насекомых, экология и токсикология насекомых.

Изучение биоценозов дало несколько общих положений. Установлено, что насекомые в биоценозе занимают положение потребителей растений и мелких хищников. Их связи в биоценозах строго закономерны и обуславливаются прежде всего пищевыми отношениями (Фридолин, 1936а, 1936б). Этим устраняется представление о случайном распределении насекомых в биоценозах. Пищевые отношения в биоценозах рассматри-

ваются как сложившиеся исторически на физиологической основе (Кузнецов, 1938). Они достигают чрезвычайной сложности, очень специализованы и часто изощрены.

Изменение видового состава насекомых в биоценозе есть исторический процесс эволюции их экологических отношений и вместе структурных особенностей. Он может сопровождаться территориальными перемещениями видов и биоценозов в целом. Вопросы видового состава фауны насекомых связаны с жизнью биоценозов во времени. Территориальные перемещения фаун и их географическая эволюция рассматриваются в связи с существованием биоценозов. Последние принимаются сложившимися исторически как животное-растительные сообщества, в которых насекомые занимают обширное место, занятое ими в разные исторические моменты формирования биоценозов.

Обилие особей различных видов насекомых в биоценозах подвержено постоянным и сложным изменениям (Беклемишев, 1931). Характерны сезонные изменения численности особей, на фоне которых происходят мелкие суточные колебания их обилия. Эти изменения не носят характера повторяющихся годовых волн, но, напротив, по годам всегда несколько различны, хотя и подобны. Они приобретают характер направленных изменений под воздействием человека. Направленные изменения обнаруживают также сукцессии биоценозов при развитии последних на обнаженных, вновь заселяемых территориях (пожарища, зарастающие болота, русла рек). Этот цикл изменений в составе биоценозов завершается в исторически короткий срок, когда новые биоценозы достигают состава и полноты окружающих их биоценозов.

Понятна практическая ценность знания состава биоценозов, степени их насыщенности и возможность направленного их наполнения практически полезными видами насекомых. Это особенно важно для культурных биоценозов, в которых всегда наблюдается очень большая неполнота насыщения видами животных, в частности насекомыми. Она рассматривается как одна из причин повышения численности вредных насекомых (Мейер, 1939; Рубцов, 1948) и как условие для планомерного ограничения их размножений введением в биоценоз специализованных паразитов и хищников. Но для практической работы степень знания природных и культурных биоценозов еще очень недостаточна, и эта область экологии насекомых должна быть отнесена к числу наименее разработанных.

Стациальная приуроченность изучалась главным образом на примере саранчевых насекомых. Она оценена также для некоторых вредных видов, таких, как луговой мотылек, озимая совка, капустные мухи, свекловичный долгоносик. Установлена широкая приспособляемость к жизни в разных стадиях многоядных вредных насекомых, широкая их эвритермичность. Многие их виды, заселяющие разные зоны, значительно меняют отношение к стадиям: в северных зонах, более холодных и влажных, они заселяют более теплые и сухие стадии, в южных и сухих — более холодные и влажные. Это подчеркивает стабильность отношения насекомых к физическим условиям среды. При такой смене стадий даже в разных зонах особи данного вида оказываются в относительно однородных микроклиматических условиях. Подобная смена стадий очень отчетлива, например, у саранчевых насекомых (Бей-Биенко, 1930; Предтеченский, 1930), у лугового мотылька, озимой совки и других широко распространенных вредных насекомых.

Для ряда видов вредных насекомых показана строгая приуроченность к определенным стациальным условиям, замена которых почти или совсем не наблюдается. Это типично для олиго- и монофагов, например капустных мух, свекловичного долгоносика.

Связь насекомых с определенными стадиями позволила обосновать положение о резервациях вредных насекомых, которые могут являться в благоприятные годы очагами их размножений. Это положение нашло практическое применение в борьбе с азиатской саранчей, периодические размножения которой в плавнях всегда были причиной ее массовых нашествий на культурные поля. Истребление саранчи в гнездилищах радикально разрешило проблему борьбы с азиатской саранчей. У других видов вредных насекомых стадияльная приуроченность сложнее и еще недостаточно изучена, чтобы могла быть положена в основу практических мероприятий по борьбе с ними, хотя понимание практической важности этого положения экологии для ряда вредных насекомых уже достигнуто, например для капустных мух, свекловичного долгоносика, стеблевого мотылька.

Изучение стадияльного распределения насекомых подняло вопрос о роли факторов среды в жизни насекомых. Метод экологического профиля позволил выявить важность в стадияльной приуроченности разных видов насекомых как пищевого фактора, так и условий увлажнения, температуры, освещения и других. Вопросы эти пока не получили должного развития и частью сведены к исследованию роли отдельных факторов (Стрельников, 1935а, 1936), частью ставились слишком примитивно.

Зональное распределение насекомых связано с доминирующими стадиями. Изучены главным образом вредные виды, в особенности саранчевые (Филиппев, 1928). Для насекомых в целом намечены лишь самые общие черты зонального распределения (Арнольди, Бей-Биенко и др., 1948, 1950, 1953). В зональном распределении самых различных насекомых установлено широкое проникновение многих южных видов на север по культурному ландшафту. В северных зонах сформировался уже особый интразональный тип из южных видов. Это явление способствует широкому проникновению вредных видов насекомых южных зон в новые условия севера, где они могут формировать обширные очаги размножений в условиях культурного ландшафта. В Европе это видно на примере озимой совки (Кожанчиков, 1937), в Сибири — на комплексе вредных саранчевых (Рубцов, 1932), на Дальнем Востоке — на примере луговой совки (Онисимова, 1953).

Обнаружена связь зонального распределения насекомых с метаморфозом. Насекомые с неполным метаморфозом распространены преимущественно в южных зонах, где численно некоторые их виды даже доминируют, например саранчевые в степях и полупустынях. В северных зонах (в лесной и тундре) доминируют насекомые с полным метаморфозом, а виды гемиметаболических насекомых представлены малым числом и часто ничтожным количеством особей (Кожанчиков, 1938б). Аналогичные связи обнаруживают насекомые и при их вертикальном распределении в горных зонах.

Особенно большое внимание экологов, привлекли массовые размножения вредных насекомых и их причины. Велась специальная работа по изучению массовых размножений лугового мотылька и вредной черепашки. Высказывались некоторые общие суждения в отношении массовых размножений насекомых в целом. Очень много внимания уделялось идеям Пospelова (1911) о важной роли личиночного питания и резервов жирового тела у метаморфных насекомых в их плодовитости. Это положение не только развито, но и расширено за пределы метаморфных насекомых (чешуекрылых) на виды с неполным превращением, такие, как филлоксеры, вредная черепашка (Ларченко, 1940). В дальнейшем была сделана попытка обобщения этого вывода вообще на всех насекомых (Ларченко, 1956). Эти данные были использованы для оценки потенциальной возможности к размножению данной популяции вредного вида в сле-

дующем поколении. Возможность такого широкого обобщения роли жирового тела и личиночного питания, создающего резервы для жизни на фазе имаго, на разные группы насекомых с разным типом развития требует еще специального изучения. Следует отграничить влияние условий среды в период личиночной жизни насекомых на их организм в целом, от локального их воздействия на жировое тело, роль которого в разных группах физиологически различна.

Для нарастания численности и массовых размножений насекомых установлено значение вымирания личиночных фаз при развитии их в разных условиях среды. При этом выяснено, что, кроме роли паразитов, в этом процессе очень большое значение имеет климат и другие физические факторы среды. Изменение физических условий среды в природе в направлении оптимума для соответствующих стадий развития данного вида насекомого резко снижает смертность особей и ведет к нарастанию численности, а за этим и к массовому размножению (Кожанчиков, 1941). Для некоторых видов вредных насекомых, таких, как луговой мотылек, стеблевой мотылек, озимая совка и ряд других, экспериментально показано значение тепла и увлажнения и установлены по фазам развития термогигрооптимумы. Но в поле все еще не изучено значение в нарастании численности насекомых уменьшающейся зараженности их паразитами и роль физических условий. Все еще остается неясным, что в большей мере ответственно за нарастание численности — биотические ли факторы или физические. Эта неясность обязана, конечно, малому числу экспериментально изученных объектов, слабой изученности роли паразитов при массовых размножениях и трудности изучения динамики численности насекомых в природных условиях.

Важность смещения в сторону, благоприятную для размножения вредных насекомых, физических, особенно гидротермических условий среды, показана климографическим методом и наблюдениями в природе. В условиях лесной зоны Европы подмечено благоприятное влияние теплого и сухого лета на размножение лугового мотылька (Владимирская, 1934, 1935). Влияние этих условий несомненно благоприятно воздействует как на особо чувствительные стадии цикла, так и на длительность личиночного роста, важное значение которой обнаружено в размножении озимой совки в средней полосе европейской части СССР, в так называемой области полуторного поколения этого вида (Филиппев, 1929). Значение этого явления предполагается и для вредной черепашки в связи с необходимостью завершения ею роста до уборки колосовых. Для последнего вида эти соотношения требуют еще специального изучения.

Значение зимовочных условий в уменьшении численности вредных насекомых описывается всеми авторами, причем все еще продолжает оцениваться в этом явлении почти только одна холодостойкость. Подготовленность к зимовке оценивается слабо и главным образом с точки зрения содержания воды и жирового тела насекомых, но не их биологического цикла.

Для понимания массовых размножений насекомых существенным является положение о биологической неравноценности разных видов насекомых. Среди них выделяются виды, отличающиеся рядом специфических особенностей, которые и обуславливают их массовые размножения (Кожанчиков, 1948а). Такие виды характеризуются очень высокой потенциальной плодовитостью, хотя обычная плодовитость их не резко выделяется на фоне других видов. Так, максимальная плодовитость озимой совки достигает 2000 яиц, хлопковой совки 3000 яиц, непарного шелкопряда 2800 яиц на одну самку. Между тем обычная плодовитость этих видов равна менее одной пятой приведенных цифр. Вместе с тем такие виды характеризуются высокой выносливостью к влияниям усло-

вий среды. Они в большинстве стадий эвритермичны, эвригумидны, часто эврифаги и нередко голодовыносливы. Они имеют, конечно, стадии развития, чувствительные к воздействию условий среды, но стадии эти менее длительны, чем у основной массы насекомых. Установлено, что в онтогенезе у массовых насекомых с развитием возрастает эврибионтность и устойчивость к факторам среды, что резко отличает их от видов, не размножающихся в массах. Последние часто обнаруживают все возрастающую специализацию к условиям среды и повышенную чувствительность к неблагоприятным влияниям (Кожанчиков, 1952).

Оценена важная роль болезней и паразитов в завершающей фазе массовых размножений вредных насекомых (кризис), но еще совсем не понята ситуация, при которой болезни становятся вирулентными для насекомых; это не выяснено как в отношении организма насекомого, так и условий среды.

Признана очень большая сложность явления массовых размножений насекомых и отброшены предлагавшиеся односторонние гипотезы для их объяснения. Теоретические представления о массовых размножениях как о нарушении отношений между паразитами и вредными видами оказались несостоятельными. Роль паразитов оказалась значительно меньшей в нарастающей волне численности при размножении, чем это казалось вначале. Последующие представления о роли климата также сильно видоизменились, так как климат специфично влияет как на виды насекомых, размножающихся в массах, так и на их паразитов и хищников. Выяснилось важное положение о синэргическом влиянии факторов и о взаимодействиях как их положительных, так и отрицательных влияний. Последние всегда воздействуют не только на выживаемость особей, но и на их плодовитость (Кожанчиков, 1940). При больших максимумах плодовитости массовых насекомых это быстро меняет численность вида даже на протяжении одного поколения в зависимости от экологической ситуации. Последняя и является важной предпосылкой, на которой создается экологический оптимум как условие массового размножения. Теоретические предпосылки проблемы массовых размножений насекомых почти не разработаны, хотя высказывались различные гипотезы, не сыгравшие, впрочем, роли в деловой разработке вопроса (Кожанчиков, 1953б).

Общие вопросы географического распространения насекомых получили хорошее обоснование со стороны экологических исследований. Установлена очень большая связь между степенью устойчивости среды и ареалами насекомых. Мартыновым (1929) показана связь широкого распространения водных насекомых с жизнью в стоячих и в медленно текущих водоемах. Напротив, насекомые, заселяющие быстро текущие горные потоки, речки и ключи, живущие в разнообразно и специфично меняющихся условиях, обладают, как правило, узкими ареалами. Показано, что границы распространения видов наземных насекомых и целых фаун совпадают с границами устойчивых и изменчивых климатических условий, в особенности с разной величиной суточной и годичной амплитуд температуры (Кожанчиков, 1946в). Установлена связь распространения реликтовых видов насекомых с наиболее устойчивыми горными стациями, например с хвойно-лиственными лесами (Куренцов, 1936).

Экологические исследования по стациональному распределению насекомых и изучению их массовых размножений открыли путь к экологическому изучению ареалов. Выяснилось, что не только близ границ ареала насекомые обнаруживают пятнистое распространение, но и в пределах всего ареала распространение их не равномерно в отношении численности особей. Этот факт имеет очень большое практическое значение при учете

плотности населения вредных насекомых на больших площадях, так как показывает неприменимость использования вероятных средних плотностей, а требует знания конкретных причин, влияющих на неравномерность распределения насекомых. На окраинах ареалов все виды насекомых, включая и массовых вредителей, существуют на станциях, лишь пригодных для переживания, но не для размножения. Выяснилось экологически закономерная и характерная для каждого вида насекомого пятнистость распределения в пределах ареала. В экологически центральной части ареала, т. е. там, где условия среды в целом наиболее благоприятны для жизни особей данного вида насекомого, а оптимальные станции имеют широкое распространение, там и наблюдается частая встречаемость особей. Массовые виды насекомых именно в этой центральной части ареала и дают регулярно массовые размножения. Это установлено, например, для озимой совки, капустной белянки, лугового и стеблевого мотыльков, непарного шелкопряда, зимней пяденицы, азиатской саранчи и некоторых других видов (Кожанчиков, 1935б, 1936в, 1937, 1938а, 1939б, 1941, 1950в, 1953б). Районы, промежуточные между экологически центральной зоной ареала и его периферией, заняты зоной, где условия среды для жизни данного вида не устойчивы и где лишь редко возникает экологическая ситуация, вполне благоприятная для его существования. В этой зоне только иногда, «случайно» наблюдаются массовые размножения видов, обычно дающих такие размножения в центральной части ареала.

Выяснена большая сложность и экологическая специфичность границ ареалов насекомых. Наиболее проста северная граница в умеренных широтах, где она определяется или недостатком тепла для развития полного цикла вида, или недостаточной приспособленностью к зимовке (Кожанчиков, 1936в, 1937; Данилевский, 1939, 1949). Вначале это трактовалось односторонне, только в связи с холодостойкостью насекомых. Позднее было понято, что холодостойкость особей данного вида есть лишь один из факторов, обуславливающих их зимовку, причем не всегда важнейший. Теперь уже несомненно, что холодостойкость насекомых есть лишь функция физиологического состояния организма насекомого. Состояние это меняется задолго до зимовки, часто за несколько месяцев до непосредственного воздействия холодов и у большей части насекомых определяется циклическим феноменом, получившим название «диапаузы». Диапауза или возникает у каждой особи обязательно, т. е. наблюдается в каждом поколении, или, кроме наследственного влияния, определяется условиями среды и тогда возникает в зависимости от экологической ситуации. Влиянию диапаузы обязано, как выясняется, ограничение распространения некоторых видов насекомых умеренных широт на юг. Это наиболее характерно для видов, имеющих обязательную диапаузу. Распространение холодолюбивых видов на юг может ограничиваться прямым воздействием повышенной температуры (Кожанчиков, 1947б). Континентальная граница палеарктических видов, восточная для европейских и вообще западных и западная для восточных, азиатских, обязана, во всяком случае, особенностям погодного режима в осенний и весенний периоды (Кожанчиков, 1950б).

Пищевые условия и, в частности, пищевые растения насекомых являются необходимым условием распространения насекомых, в особенности для моно- и олигофагов (Кузнецов, 1930), но распространения их они не ограничивают. Последнее обязано большей приспособляемостью организма растений к условиям среды, почему распространение питающих растений моно- и олигофагов насекомых всегда шире, чем насекомых их потребителей (Кожанчиков, 1937, 1947б, 1950в). У многоядных видов насекомых имеется еще одно преимущество — возможность пи-

тания различными растениями в разных частях ареала. Точно так же и почвенный режим является лишь важным условием стадияльного распределения насекомых, но не фактором, ограничивающим их географическое распространение.

Миграции насекомых, суточные и сезонные, а также связанные с расселением вида, имеют как большой теоретический интерес, так и очень большое практическое значение в деле разработки методов борьбы с вредными насекомыми. Степень экологической изученности миграций еще очень незначительна; пока они преимущественно констатированы: суточные — для насекомых в целом (Беклемишев, 1931) и для саранчевых (Плотников, 1927; Предтеченский, 1934), сезонные — для тлей, вредной черепашки, многих цикад, жуков, божьих коровок и многих других видов. Сделана попытка изучения путей сезонных миграций пустынной саранчи (Предтеченский, 1934), но здесь получены разноречивые данные (Щербиновский, 1952). Сезонные миграции некоторых видов вредных насекомых лишь подозреваются (например, миграции лугового мотылька), но они еще совсем не ясны. Попытки изучения расселения особей лугового мотылька (Стрельников, 1935б) дали очень неясные результаты.

Для суточных миграций личинок стадных саранчевых четко установлено влияние термических условий. Перемещение личинок с почвы на растения и обратно, помимо пищевой реакции, обязано влиянию температуры. Их горизонтальная миграция возникает при повышении температуры, стимулирующей их активность. Она может длиться или все теплое время дня, или приостанавливается влиянием слишком высокой температуры в наиболее жаркие часы суток. Миграции взрослой саранчи имеют более сложные стимулы и, помимо внешних условий (пищевых и термических), обязаны также влиянию физиологического воздействия созревающей гонады (Поспелов, 1926). Со сменой физиологического состояния, с переходом ее из активного состояния в паузу, совпадают также и дальние сезонные миграции вредной черепашки. Еще более сложны сезонные миграции тлей, у которых, кроме внешних условий (пищевых и климатических) и физиологического состояния особей, дальние миграции обязаны еще циклически проявляющимся в разных поколениях наследственным воздействиям, сложно сочетающимся с внешними влияниями. Все это многообразие условий в миграциях насекомых еще не подверглось должному экологическому анализу, хотя, в силу большой практической значимости этого вопроса, литература по миграциям насекомых довольно велика.

Экспериментальный анализ реакции насекомых на внешние воздействия указывает на выбор видом условий среды с жизненным для него оптимумом. Поведение насекомых «корректирует» изменчивость среды и приближает конкретные условия их жизни к условиям оптимума. Показано, что предпочитаемой температурой для насекомых, при возможности выбора ее в широких пределах, является та, которая близка к их жизненному оптимуму (Зенякин, 1937). Отсутствие полного совпадения специфического оптимума для особей данного вида с избираемой ими температурой обязано во всяком случае двум факторам: различной активности особей и потому остановке их в пределах «терпимых», но не оптимальных условий, и изменению их настоящего физиологического состояния предшествующими условиями среды. Последнее часто требует в данный и нередко довольно скоро проходящий момент условий тепла, несколько отличных от специфического оптимума. Эти же два фактора создают также заметные различия и в порогах чувствительности к температуре у особей одного и того же вида. В принципе этот же характер реагирования установлен и при выборе пищевых условий.

Анализ процесса выбора насекомыми условий среды еще очень не полон. Выделены два типа реагирования, в основе которых лежит чувствительность к факторам среды и степень развития органов чувств. Мало активные виды лишь избегают резко неблагоприятных условий, так что после выбора они могут находиться как в «терпимых», так и в оптимальных условиях. Зона избираемых условий в этом случае широкая. Виды насекомых, высоко активных и чувствительных к условиям среды, имеющих остро реагирующие органы чувств, активно избирают оптимальные или близкие к ним условия, обнаруживая хорошо выраженную, неширокую зону предпочитаемых условий.

Кроме описания реакций насекомых на влияние среды в отношении анализа этих явлений, сделано еще очень мало. Таксисы и рефлексy как формы реагирования насекомых на условия среды, играющие большую роль в поведении насекомых, не разграничиваются, несмотря на то, что на основе гидротаксиса у саранчевых и трофотаксисов у личинок шелко-нов разработан приманочный метод борьбы с ними, а фототаксис широко используется для сбора насекомых. Роль инстинктов в поведении насекомых и в их миграциях оценена в самых общих чертах. В целом же вопросы поведения насекомых требуют еще тщательной экологической разработки.

Принцип оптимума факторов среды получил теоретическое обоснование. Оптимальные условия каждого из факторов специфичны для разных видов насекомых и характеризуются наименьшими затратами энергии организма на процессы роста и развития, а также полной координацией физиологических процессов (Кожанчиков, 1934, 1936а). Это найдено для термических условий, увлажнения и питания. В связи с этим оптимум характерен меньшей потребностью организма в тепле (меньшей суммой тепла), меньшим количеством затраченных на рост и развитие единицы живого вещества кислорода и пищи, чем условия, требующие той или иной степени регуляции влияний. Темпы жизни и роста особей при оптимуме не максимальные, но высокие. Замедленные рост и развитие или, напротив, слишком высокие темпы этих процессов, всегда неблагоприятны.

Оптимальные условия роста и развития особей характеризуются отсутствием вымирания личиночных фаз или минимальной их смертностью при сравнении с прочими условиями жизни, средним или значительным, но не максимальным весом особей и максимальными их плодовитостью и длительностью жизни на фазе имаго.

Условия оптимума факторов среды для данного вида всегда соответствуют исторически сложившимся средним условиям его жизни. Так, температурные условия оптимума у разных насекомых совпадают с термическим режимом их стадий. Оптимальные пищевые условия это те, к которым данный вид приспособлен исторически. Оптимумы тепла и пищи, увлажнения и других факторов, будучи специфичными для разных видов насекомых, обнаруживают большую устойчивость, так как соответствуют всему строю обмена веществ данного вида. В условиях оптимума наиболее полно координировано течение физиологических процессов с окружающими условиями среды.

Оптимум термических, пищевых и других условий среды по фазам развития может быть специфичен, т. е. различен, и, следовательно, для вида в целом динамичен, причем динамика его носит циклический характер в онтогенезе данного вида. Эта динамика оптимума по фазам цикла развития всегда имеет связь с годичным циклом природных условий, к которым приспособлено развитие фаз данного вида (Кожанчиков, 1950а, 1950б). Очень резки различия оптимумов активных и покоящихся фаз, в особенности в состоянии спячки и диапаузы. В целом жизненный

оптимум для каждого вида является показателем длительного приспособления развития всех фаз цикла к уровню и изменчивости условий среды обитаемых им стадий.

Анализ факторов среды в их влиянии на жизнь насекомых разрабатывался очень интенсивно, и многое стало понятным в этом влиянии. В отношении влияния температуры установлена реальность понятий термического порога развития, эффективной температуры и суммы эффективных температур. Термический порог однообразен лишь при сохранении определенного физиологического состояния особей на разных фазах. Редко он однообразен в течение всего цикла, но чаще значительно или резко различен на разных фазах и даже стадиях цикла. Иногда термический порог развития различается на одной и той же фазе в дозимовочный и послезимовочный периоды, как это установлено для яиц зимней пяденицы, куколок хлопковой совки и некоторых других насекомых.

Сумма эффективных температур биологически достаточно устойчива, но, будучи связана с длительностью развития особей, она всегда возрастает в депрессивных условиях тепла, питания и увлажнения, т. е. при возрастании регуляторных реакций. У разных видов насекомых специфичные различия в суммах эффективной температуры очень велики, причем мегатермичными видами являются виды южных широт и питающиеся трудно усвояемой пищей, например ксилофаги. Вредные насекомые в наибольшем числе принадлежат к группе видов, нуждающихся для своего развития в небольшой сумме эффективной температуры. Для них типична высокая лабильность процессов развития, т. е. они быстро приспосабливаются к новому уровню термических условий (Кожанчиков, 1946а, 1949). Объем температурных условий, при которых возможно развитие, различен у разных видов насекомых и пропорционален их регуляторной реакции на термические влияния. Регуляторная реакция насекомых выражается характером изменений процессов дыхания их при разной температуре. У эвритермичных насекомых можно обнаружить регуляторные изменения в газообмене при кратковременном влиянии неблагоприятной температуры (Кожанчиков, 1956б).

Сумма эффективной температуры и пороги развития фаз служат мерой термофильности вида и являются хорошим критерием при оценке возможной границы распространения данного вида на север или приспособленности его к условиям вегетации кормовых растений. На их основе разработан метод краткосрочного прогноза появления фаз развития вредных насекомых в природе.

Понятие порога развития получило теоретическое обоснование как область температуры, ограничивающая процессы, связанные с делением клеток. Остановка клеточных делений естественно приводит к остановке процессов развития и роста. Такая термическая зона очень специфична, так как клеточная активность у разных насекомых имеет много своеобразия даже только в процессах метаболизма. Область термического порога развития не является одновременно зоной предела развития. Последней соответствует зона вымирания, что происходит всегда при более высокой температуре, чем термический порог развития. Разница в температуре между порогом развития и термическим пределом развития у разных видов различна.

Долго длившийся спор о значении термических смен в развитии насекомых получил экологическое, а не только физиологическое разрешение. Выяснено, что суточная амплитуда температуры возрастая становится (для каждого вида насекомого на известной грани) депрессивным (повреждающим) фактором. Такое влияние изменчивости термического режима связано, во всяком случае у питающихся фаз, с нарушением питания особей, в частности влияет на количество съедаемой ими пищи.

Найдено (Кожанчиков, 1952), что изменение температуры до тех пор не влияет отрицательно на развитие гусениц, пока оно не ведет к сокращению количества поедаемой ими пищи. Это следствие не является единственным, так как и на фазах, совсем не питающихся, как куколки или яйца насекомых, термические смены также могут оказывать повреждающее действие при известной величине амплитуды. Есть связь между степенью лабильности процессов развития у данного вида и его устойчивостью к термическим сменам: чем выше лабильность процессов развития, тем выше приспособляемость к амплитуде температуры. Виды насекомых, заселяющие в природе устойчивую среду, испытывают депрессию в развитии уже при незначительном изменении температуры, например *Diphthera coenobita* Esp. (Lep.). Напротив, насекомые живущие в природе в изменчивом термическом режиме, обнаруживают большую устойчивость к амплитуде термических смен.

Влияние света и солнечной радиации, играя в целом в природе очень большую роль в распределении насекомых по станциям, в развитии их имеет небольшое значение. Установлено тепловое действие солнечной радиации. Оно практически сводится к действию температуры на развитие, хотя требуется подчеркнуть, что поглощение тепловых лучей насекомыми очень специфично. Поэтому роль солнечной радиации, как термического фактора, должна учитываться для каждого вида особо.

Влияние продолжительности дня и ночи, т. е. влияние фотопериода, сложно и специфично проявляется в формировании мигрирующих форм у тлей (*migrantes*, *sexuparae*) и ведет к проявлению или, наоборот, к не проявлению факультативной диапаузы. Значение световых условий на насекомых особенно велико в бореальной зоне, где в наибольшей мере проявляется влияние фотопериода, и в полярной зоне, где огромно значение тепловой солнечной радиации при круглосуточном освещении в течение лета. Но воздействие световых условий на насекомых пока не констатировано в отношении темпов роста особей, изменчивости их веса, их плодовитости и длительности жизни на фазе имаго и их вымирания при развитии.

Влияние пищи, как и термического режима, очень разнообразно и сложно. Под воздействием неоптимального питания, например растениями лишь близкими к обычным кормовым растениям для данного вида насекомых, а, тем более систематически далекими от них, всегда угнетается рост. Темпы роста падают, а смертность особей возрастает тем больше, чем больше отлична пища от оптимальной. При таком питании всегда уменьшается вес особей, завершивших рост, и снижается плодовитость и длительность жизни имаго. Таким образом, установлено, что влияние качества пищи на жизнь насекомых следует принципу оптимума и подобно термическим влияниям (Данилевский, 1935; Кожанчиков, 1937, 1939а, 1950а).

Установлено, что дополнительные компоненты пищи, такие, как глюкозиды, алкалоиды, эфирные масла и другие, не имеют первостепенного значения в питании насекомых, как предполагалось (Кузнецов, 1930), но преимущественное значение имеют в их питании белки. Найдено, что дополнительные компоненты пищи не могут изменить в лучшую сторону пищевые качества субстрата, если этот пищевой субстрат в своей основе, например по составу белка, не пригоден (Кожанчиков, 1939а, 1951). Глюкозиды, алкалоиды, органические кислоты, эфирные соединения и другие специфичные вещества в экологии насекомых играют лишь роль индикаторов при обонятельных и вкусовых реакциях, в питательности же пищи они имеют второстепенное значение.

Влияние увлажнения и химизма среды в принципе то же, что и влияние температуры и пищи, но под влиянием увлажнения в меньшей мере

меняются темпы роста, тогда как очень глубоко затрагивается обмен веществ (Кожанчиков, 1937, 1950в). Влияние влажности среды на рост насекомых ведет к резким различиям в выживаемости особей и к развитию бесплодия у насекомых.

Влияние почвенных условий изучалось главным образом в отношении стациального распределения насекомых, в особенности вредных. Показано очень большое значение характера почвы в заражаемости винограда филлоксерой. Установлены некоторые типы почв, на которых виноград не поражается филлоксерой. Это относится в особенности к пылеватым, мелкоземистым, мергелистым закавказским почвам («гажа»), на которых очень хорошо возделывается виноградная лоза (Принц, 1935). Установлено значение почвенной среды вместе, конечно, с растительным покровом, в стациальной приуроченности насекомых. Это показано для вредных совок (Щеголев, 1925), насекомых, заселяющих речные долины (Кришталь, 1936), для хрущей (Березина, 1937), щелкунов и многих других насекомых. Но комплекс почвенных факторов еще не изучен в его воздействии на жизнь насекомых, хотя уже понято, что некоторые из них, такие, как температура, увлажнение, не отличаются от воздействия их вне почвы. Специально оценена роль почвы как среды в эволюции насекомых (Гиляров, 1948).

Очень много усилий от экологов потребовало изучение явления диапаузы у насекомых. Зориным (1925) было впервые показано на примере капустной огневки существование факультативной диапаузы, которая хотя и всегда есть у каждой особи данного вида, но проявляется лишь при определенных условиях среды. Рост гусениц этого вида при пониженной температуре всегда ведет к проявлению диапаузы и к подготовке к зимовке; при повышенной же температуре он приводит к непроявлению диапаузы и окукливанию их в том же году. В дальнейшем было понято, что факультативная диапауза является лишь специализованной формой обычной диапаузы насекомых, наступающей, как это известно, у множества насекомых, неизменно в каждом поколении у всех особей данного вида и при всяких условиях среды (Кожанчиков, 1940). В настоящее время известно, что факторами, влияющими на проявление факультативной диапаузы у насекомых, могут быть, кроме температуры, изменение пищевых условий, именно химизма пищевых растений (Штейнберг и Каменский, 1936; Золотарев, 1940), изменение длины дня, фотопериода (Данилевский, 1956). Обычно сокращение дня стимулирует проявление факультативной диапаузы. Точно так же влияют стареющие растения, заканчивающие вегетацию, но влияние пищи сказывается менее четко, чем других факторов. Температура среды является основным фактором в проявлении диапаузы, создающим фон для влияния остальных факторов. Первостепенное значение термического режима в проявлении факультативной диапаузы видно из того, что повторные поколения видов насекомых, имеющих факультативную диапаузу, возникают только в теплые годы, и чем теплее и длительнее вегетационный сезон, тем большее число повторных поколений наблюдается в природе. Отношение видов насекомых, имеющих факультативную диапаузу, к термическому (Кожанчиков, 1948б, 1950б), световому (Данилевский, 1953, 1956) и пищевому факторам специфично. У некоторых видов констатированы внутривидовые, местные популяции, различно реагирующие на одни и те же факторы среды проявлением диапаузы (Данилевский, 1956).

Обязательная диапауза насекомых представляет также неоднородное явление: она не только проходит на разных стадиях онтогенеза у разных видов насекомых, но имеет у них место при различном оптимуме условий, и имеет разную продолжительность. У куколок махаона, капустной белянки, яиц непарного шелкопряда и ряда других видов она и при пони-

женной температуре длится несколько месяцев, тогда как у яиц азиатской саранчи она изживается в подобных же условиях через несколько недель (Кожанчиков, 1948б, 1954). У некоторых видов насекомых диапауза может иметь разную длительность у разных особей, но всё еще нет ясности, какие факторы регулируют это явление. Стало ясно, что диапауза, как феномен, в развитии насекомых возникла в качестве приспособления их к жизни в климате, имеющем регулярную смену сезонов года с холодным зимним периодом. Диапауза первоначально возникла на личиночной и имагинальной фазах, а в дальнейшем, в процессе эволюции циклов, сместилась на покоящиеся фазы — яйцо и куколку (Кожанчиков, 1948б, 1956в).

Приспособленность насекомых к зимовке первоначально изучалась лишь с точки зрения их холодостойкости (Сахаров, 1930; Остапец, 1926). Подробно изучались факторы, увеличивающие степень холодостойкости, в особенности общее содержание воды в теле насекомых (вода, связанная коллоидами протоплазмы, и свободная), количество жира, содержание сахаров. Обсуждался вопрос о возможности анабиоза у насекомых, изучалась способность их к переохлаждению (Лозина-Лозинский, 1935, 1937). Позднее стало выясняться, что холодостойкость насекомых есть лишь частное выражение их приспособленности к зимовке. Более важным для зимовки насекомых является возможность остановки их развития, тогда как избегание воздействия низкой температуры осуществляется уходом в почву. Виды насекомых, хотя и холодостойкие на известных фазах цикла, но не имеющие диапаузы, например карадрипа, гибнут в массе за период зимовки и не могут жить в районах с длительной, устойчивой зимой (Кожанчиков, 1955). Приспособленность к зимовке насекомых характеризуется специфичным состоянием обмена веществ, когда резко снижается клеточная активность, прекращаются деления клеток, доминируют формы анаэробного обмена, устойчивые к воздействию отрицательной температуры (Кожанчиков, 1939в). Наиболее полно приспособленность к зимовке у насекомых проявляется в феномене диапаузы, когда наблюдается полная остановка процессов развития, длящаяся при необходимости без вреда для организма несколько месяцев; жизнь особей в этот период поддерживается анаэробными формами обмена веществ. Показано, что у насекомых не может быть и речи об анабиозе при отрицательной температуре, так как дыхание их, т. е. жизнедеятельность организма, сохраняется все время, пока они не погибнут в данных условиях (Калабухов, 1934; Кожанчиков, 1935а, 1939в).

Вопросы изменчивости насекомых в экологическом аспекте первоначально разрабатывались на основе вариационной статистики, т. е. случайности. Это нашло применение даже в таких вопросах, как изменчивость стадной и одиночной форм азиатской саранчи (Алпатов, 1927). Изучение влияния факторов среды на изменчивость насекомых поставило многие из наблюдаемых фактов на конкретную основу. Так, изменения в структурах азиатской саранчи, характерные для стадной и одиночной форм, оказались обусловленными не случайными влияниями, а закономерно меняются взаимным влиянием личинок саранчи при высокой их плотности и особенностями наследственности этого вида (Плотников, 1924, 1927). Однако очень многое в сложных вопросах изменчивости, даже только в экологическом аспекте, остается пока непонятным или спорным.

Изменчивость степени развития органов, а также их формы и пропорций, равно как и размеров тела, поставлена в связь с изменчивостью таких общих их биологических особенностей, как плодовитость и длительность жизни (Кожанчиков, 1947в). Установлено, что все эти показатели обнаруживают разную изменчивость у особей данного вида в за-

висимости от условий развития особей. Если развитие их проходит при условиях оптимума, то их плодовитость, длительность жизни и размеры (вес) тела варьируют в наибольшей мере, а форма органов и пропорции тела — в наименьшей. При ухудшении условий среды для развития возникает обратное: длительность жизни хотя и сокращается, как и плодовитость особей, но оба эти показателя становятся более однообразными, а форма и пропорции органов начинают варьировать сильнее (Кожанчиков, 1940).

Сравнение географических форм насекомых с формами, возникающими закономерно в эксперименте, показывает, что некоторые из географических форм обязаны воздействию условий среды. Это установлено, например, для западносибирской и среднеазиатской форм озимой совки (*Agrotis segetum* Schiff.) — форм *glaucina* Kozh. и *pallida* Stgr. Первая возникает при росте гусениц под воздействием пониженной температуры и несколько повышенной влажности, вторая — под воздействием жары и сухости. Аналогичным образом появление светлокрылой формы *leucoptera* Btl. у *Acronicta lutea* Brem. et Grey обязано недостатку тепла при развитии гусениц. В природе форма эта распространена близ северной границы ареала вида (Кожанчиков, 1940, 1950в). Вместе с тем экологические исследования сделали очевидным существование у насекомых целого ряда географических форм, обязанных каким-то значительно более сложным влиянием, чем только воздействие условий среды в онтогенезе.

Данные экологических исследований по изменчивости насекомых под воздействием условий среды в ряде пунктов соприкасаются с вопросами систематики. Экологические исследования еще очень далеки от проблем таксономии, но они затронули некоторые вопросы внутривидовой дифференциации у насекомых. Наибольшее внимание экологов привлекли внутривидовые пищевые формы, существование которых в природе давно уже отмечено у некоторых насекомых нашей фауны. Но даже эти, чисто местные формы, например форма, живущая на северо-западе ареала ивового листоеда (*Lochmaea capreae* L.) и связанная с березой, являются неповторимыми в экологическом эксперименте (Кожанчиков, 1946б). Выяснилось, что природные пищевые формы у насекомых требуют очень больших сроков времени для возникновения, если они не представляют видоизменений, входящих в объем реакции данного вида на влияние среды. Последнее, например типично для форм человеческой вши (*Pediculus humanus* L.), азиатской саранчи (*Locusta migratoria* L.) и для ряда других насекомых. Попытка введения специальной таксономической категории для таких случаев не нашла обоснования в фактах и ныне отброшена. Точно так же понятно, что видоизменения в поведении особей под воздействием пищи в одном поколении представляют лишь физиологическую реакцию, наблюдающуюся у поли- и олигофагов, но не являются началом экологической дивергенции внутривидовых форм (Кожанчиков, 1956б). Вместе с тем многочисленные наблюдения в природе дают множество примеров экологически обособленных внутривидовых форм и близких видов (Кожанчиков, 1946б, 1950в, 1956б; Куренцов, 1950). Кажется несомненным, что они возникают в связи с влиянием условий среды, но каковы условия их дифференциации — пока совершенно не изучено. Возникновение таксономически разграничиваемых категорий все еще остается вне кругозора экологического исследования.

Изучение экологических особенностей вредных насекомых показало специфичность последних и несомненную приспособленность их к жизни в среде культурных растений, в хранилищах и в жилище человека (Гилларов, 1945; Кожанчиков, 1948). В полевых условиях, в культуре однолетних злаков не удерживаются насекомые с длительными циклами раз-

вития, в особенности если значительная часть их жизненного цикла связана с почвой. Напротив, прочно удерживаются виды, которые лишь на время вегетации культурных растений тесно связаны с культурными полями, например вредная черепашка, озимая совка, стеблевой и луговой мотыльки, хлопковая совка и многие другие виды. Еще более специфичны вредные насекомые, удерживающиеся в среде культурных овощных растений, где изменчивость условий жизни еще выше. Показано, что здесь удерживаются и находят среду жизни виды насекомых с короткими циклами развития, высоко подвижные на фазе имаго и характерные высокой лабильностью процессов развития. Отбор видов насекомых, приспособленных к жизни в среде культурных растений, формирует специфичные фаунистические комплексы насекомых, вредящих различным культурным растениям. Комплексы эти имеют очень разный возраст в разных культурах и в некоторых случаях находятся в стадии становления. Экологический анализ фауны вредных насекомых еще едва начат, хотя практический интерес его очевиден.

Существенный интерес имеют хотя и небольшие, но важные данные о значении экологических особенностей насекомых в отношении действия на них инсектицидов. Первоначально вопросы токсикологии насекомых пытались поставить только на физиологическую основу, но в дальнейшем выяснилось, что физиологическое состояние насекомых может глубоко меняться в процессе приспособления их к влиянию условий среды. Часто такие смены физиологического состояния являются закономерными (диапауза, спячка), но также часто физиологическое состояние насекомых меняется случайными, не повторяющимися влияниями среды. В связи с этим оказалось невозможным выработать какие-либо общие для насекомых физиологические стандарты, которые могли бы быть положены в основу токсикологии насекомых. Это лишает токсикологию насекомых физиологических принципов и сводит исследования к эмпирическим «нормам», большей частью случайным, в лучшем случае адекватным отдельным моментам онтогенеза изучаемых видов.

Экологические исследования показали, что у насекомых наблюдается очень общая реакция на повреждающие влияния среды (охлаждение, недостаток кислорода и другие), сходная у разных видов и в разных фазах онтогенеза. Реакция эта биологически выражается в прекращении процессов роста и развития, а затем в резком снижении процессов клеточного обмена. При этом последний приобретает анаэробные формы и характеризуется высокой устойчивостью к повреждающим агентам, в том числе и к действию инсектицидов. Это найдено в отношении синильной кислоты, ДДТ и касается других ядов (Кожанчиков, 1947а, 1953б). Так как у насекомых состояния физиологической депрессии и высокой физиологической активности могут быстро сменять друг друга под воздействием условий среды или в связи со сменой фаз цикла, то применение инсектицидов будет эффективно лишь в определенных условиях и в уязвимые моменты онтогенеза. Вместе с тем специфичность действия инсектицидов находит основу не только в физиологии, но и в биологическом цикле насекомого и в его экологических отношениях. Понято, что на основе природной устойчивости насекомых к повреждающим агентам могут вырабатываться популяции вредных видов насекомых, устойчивые к действию ядов.

Все эти вопросы имеют большое практическое значение, так как от их разрешения зависит как успех проводимых истребительных мероприятий, так и масштаб расходов, связанных с ними. Эти вопросы пока лишь поставлены экологическими исследованиями и лишь едва затронуты изучением.

ЛИТЕРАТУРА

- Алпатов В. 1927. Вариационная статистика в применении к систематике азиатской саранчи. Защ. раст., 3 (4/5) : 352—359.
- Арнольди К. и Л., Н. Борхсениус, Г. Бей-Биенко, А. Кириченко, И. Кожанчиков, А. Штакельберг. 1948. Насекомые зоны пустынь. Животный мир СССР, 2 : 162—270.
- Арнольди Л., Г. Бей-Биенко, Н. Борхсениус, А. Кириченко, И. Кожанчиков, С. Лепнева, В. Попов, А. Попова, Г. Шапошников, А. Штакельберг. 1953. Насекомые лесной зоны. Животный мир СССР, 4 : 228—552.
- Бей-Биенко Г. 1930. К вопросу о зонально экологическом распределении саранчовых в Западносибирской и Зайсанской низменностях. Тр. защ. раст., 1, 1 : 51—90.
- Бей-Биенко Г., М. Божко, Н. Борхсениус, Т. Григорьева, А. Кириченко, И. Кожанчиков, В. Попов, А. Штакельберг, В. Яхонтов. 1950. Насекомые степной зоны. Животный мир СССР, 3 : 162—432.
- Беклемишев В. 1931. Основные понятия биоценологии в приложении к животным комплексам наземных сообществ. Тр. защ. раст., 1, 2 : 277—358.
- Березина В. 1937. Изменение энтомофауны почв в связи с переходом их из условий степи в условия леса. Энт. обзор., 27 : 77—112.
- Владимирская Л. 1934. Массовые размножения озимой совки и погодные условия. Сборн. ВИЗР, 8 : 169—173.
- Владимирская Л. 1935. Материалы к вопросу о массовых размножениях лугового мотылька в зависимости от метеорологических условий. Защ. раст., 6 : 59—74.
- Гилляров М. 1945. Основные особенности вредных насекомых, приспосабливающихся к полевым севооборотам. Докл. АН СССР, 47, 3 : 217—220.
- Гилляров М. 1948. Значение почвы как среды обитания в филогенезе наземных беспозвоночных. Докл. АН СССР, 60, 2 : 293—296.
- Данилевский А. 1936. Роль питающих растений в биологии лугового мотылька. Энт. обзор., 26 : 91—110.
- Данилевский А. 1940. Опыт экологического анализа распространения и возможности акклиматизации айлантового шелкопряда. Зоол. журн., 19, 1 : 26—45.
- Данилевский А. 1949. Зависимость географического распространения насекомых от экологических особенностей их жизненных циклов. Энт. обзор., 30 : 194—207.
- Данилевский А. 1950. Температурные условия реактивации диапаузирующих стадий насекомых. Тр. Лен. общ. естеств., 70, 4 : 90—108.
- Данилевский А. 1956. Фотопериодизм как регулятор сезонной цикличности насекомых. Чтения пам. Холодковского 1954—1955 : 32—55.
- Зенякин Л. 1937. К вопросу о связи термической преференции с реакцией газообмена на температуру. Энт. обзор., 27 : 174—180.
- Золотарев Е. 1940. Материалы по экологии вольтинизма китайского дубового шелкопряда. Зоол. журн., 19 : 631—645.
- Зорин П. 1925. Биология капустной огневки (*Pionea forficalis* L.). Защ. раст., 1, 1/2 : 41—47.
- Калабухов Н. 1934. «Анабиоз» у позвоночных и насекомых при температуре ниже 0°. Докл. АН СССР, 1, (н. с.) : 419—426.
- [Кожанчиков И.] Kozhantshikov I. 1934. Ueber die Temperaturabhängigkeit einzelner physiologischer Prozesse und ihre Beziehung auf das Lebensoptimum des Organismus. Zeitschr. ang. Entom., 20 : 590—616.
- Кожанчиков И. 1935а. Дыхание насекомых при температуре ниже 0° С. Докл. АН СССР, 3 : 369—371.
- Кожанчиков И. 1935б. Экспериментальные исследования по влиянию температуры на развитие лугового мотылька. Защ. раст., 7 : 44—63.
- [Кожанчиков И.] Kozhantshikov I. 1936а. Ueber die physiologische Bedeutung der Wärmesumme bei Insekten. Zool. Anz., 113 : 7—13.
- Кожанчиков И. 1936б. Физиологическая характеристика стено- и эвритермии насекомых. Зоол. журн., 15 : 217—244.
- Кожанчиков И. 1936в. Значение экологических факторов в распространении капустной белянки. Защ. раст., 11 : 40—56.
- Кожанчиков И. 1937. Совки подсем. Agrotinae. Фауна СССР, Чешуекрылые, 13 : 1—674.
- Кожанчиков И. 1938а. Географическое распространение и физиологические признаки стеблевого мотылька. Зоол. журн., 17 : 246—259.
- Кожанчиков И. 1938б. О роли метаморфоза в зональном распределении насекомых. Докл. АН СССР, 20 : 199—201.

- Кожанчиков И. 1939а. Роль химизма кормовых растений в трофотаксисах и росте насекомых фитофагов. Зоол. журн., 18 : 806—824.
- Кожанчиков И. 1939б. Роль термического фактора в развитии и распространении овощных листоедов. Изв. Высш. курс. прикл. зоол. и фитопатол., 9 : 5—30.
- Кожанчиков И. 1939в. Термостабильное дыхание как условие холодостойкости насекомых. Зоол. журн., 18 : 86—98.
- Кожанчиков И. 1940. Влияние экологических факторов при росте и развитии на изменчивость некоторых представителей чешуекрылых. Тр. Зоол. инст. АН СССР, 6 : 64—114.
- Кожанчиков И. 1941. Распространение и годовичные изменения численности озимой совки и лугового мотылька. Зоол. журн., 20 : 30—45.
- Кожанчиков И. 1946а. О лабильности процессов развития насекомых в отношении термических влияний. Зоол. журн., 25 : 27—36.
- Кожанчиков И. 1946б. Биологические формы ивового листоеда. Тр. Зоол. инст. АН СССР, 8 : 7—42.
- Кожанчиков И. 1946в. Экологические предпосылки для зоогеографических делений Евразии. Журн. общ. биол., 7 : 35—48.
- Кожанчиков И. 1946г. О нижнем термическом пределе процессов развития насекомых. Докл. АН СССР, 51 : 237—240.
- Кожанчиков И. 1947а. О специфичной устойчивости обмена насекомых к ДДТ. Докл. АН СССР, 58 : 345—348.
- Кожанчиков И. 1947б. О систематике родов группы *Anarta* Ochs. в связи с данными по их экологии и географическому распространению. Энт. обзор., 29 : 12—35.
- Кожанчиков И. 1947в. Изменчивость и плодовитость зимней пяденицы и условия среды. Изв. АН СССР, сер. биол., 4 : 513—537.
- Кожанчиков И. 1948а. Биологическая специфика видов насекомых в их массовых размножениях. Усп. совр. биол., 25 : 251—268.
- Кожанчиков И. 1948б. Зимовка и диапауза чешуекрылых насекомых сем. *Orgyidae* (Lepidoptera). Изв. АН СССР, сер. биол., 6 : 653—673.
- Кожанчиков И. 1948в. Черты экологии насекомых, вредящих культурным овощным растениям. Журн. общ. биол., 9 : 131—143.
- Кожанчиков И. 1949. Черты влияния отрицательной температуры на эмбриональное развитие насекомых. Журн. общ. биол., 10 : 50—67.
- Кожанчиков И. 1950а. Основные черты пищевой специализации азиатской саранчи. Изв. АН СССР, сер. биол., 4 : 73—86.
- Кожанчиков И. 1950б. Цикл развития и географическое распространение зимней пяденицы. Энт. обзор., 31 : 178—197.
- Кожанчиков И. 1950в. Волнянки, сем. *Orgyidae*. Фауна СССР, Чешуекрылые, 12 : 1—581.
- Кожанчиков И. 1951. Пищевая специализация и ее значение в жизни насекомых. Энт. обзор., 31 : 323—335.
- Кожанчиков И. 1952. Амплитуда температуры как фактор в развитии непарного и дубового шелкопряда. Энт. обзор., 32 : 27—42.
- Кожанчиков И. 1953а. К пониманию физиологического действия ДДТ на насекомых. Сборн. ИЗИФ'а, 2 : 3—15.
- Кожанчиков И. 1953б. К пониманию массовых размножений насекомых. Зоол. журн., 32 : 195—202.
- Кожанчиков И. 1954. Особенности зимовки и диапаузы азиатской саранчи. Докл. АН СССР, 94 : 407—409.
- Кожанчиков И. Особенности зимовки и холодостойкость карадрины. Докл. АН СССР, 103 : 517—519.
- Кожанчиков И. 1956а. Чехлоносы-мешечницы, сем. *Psychidae*. Фауна СССР, Чешуекрылые, 3, 2 : 1—516.
- Кожанчиков И. 1956б. Новое в познании биологических форм и биологических видов насекомых. Зоол. журн., 35 : 633—651.
- Кожанчиков И. 1956в. Об особенностях диапаузы яиц саранчевых насекомых. Энт. обзор., 35 : 28—42.
- Кришталь О. 1936. Анализ энтомофауны грунтов долины Днепра. Научн. зап. Киевск. унив., 2, 2 : 283—345.
- Кузнецов Н. 1930. Связь географического распространения белянок с распространением их кормовых растений и с химизмом последних. Ежегодн. Зоол. муз. АН СССР : 49—63.
- Кузнецов Н. 1938. Арктическая фауна Евразии и ее происхождение. Тр. Зоол. инст. АН СССР, 5 : 1—85.
- Куренцов А. 1936. Чешуекрылые Сихотэ-Алиня и вопрос о происхождении его фауны. Вестн. ДВ ФАН СССР, 20 : 137—172.
- Куренцов А. 1950. Об экологических формах у некоторых короедов и бабочек уссурийской фауны. Чтения пам. Холодковского : 61—71.

- Ларченко К. 1940. Эколого-гистологическое исследование плодовитости лугового мотылька. Зоол. журн., 19 : 842—859.
- Ларченко К. 1956. Закономерности онтогенеза насекомых. Тр. Зоол. инст. АН СССР, 23 : 5—214.
- Лозина-Лозинский Л. 1935. Явления холодоустойчивости у некоторых насекомых. Защ. раст., 1 : 15—22.
- Лозина-Лозинский Л. 1937. Холодостойкость и анабиоз у гусениц кукурузного мотылька. Зоол. журн., 16 : 614—642.
- Мартинов А. 1929. Экологические предпосылки для зоогеографии пресноводных бентонических животных. Русск. зоол. журн., 9 : 3—38.
- Мейер Н. 1939. Реконструкция фауны в свете дарвиновского учения. Зоол. журн., 18 : 656—668.
- Остапец А. 1926. Влияние низких температур на гусениц озимой совки. Бюлл. Воронеж. ст. заш. раст., 7 : 51—62.
- Онисимова З. 1953. Луговая совка — массовый вредитель хлебных и кормовых злаков на Дальнем Востоке. ДВ ФАН СССР, Автореф. : 1—27.
- Пархоменко В. 1936. Непарный шелкопряд в лесах Крыма. Киев : 1—117.
- [Плотников В.] Plotnikov V. 1924. Some observations in the variability of *Locusta migratoria* in breeding experiments. Bull. Entom. Res., 14 : 241—244.
- Плотников В. 1927. *Locusta migratoria* L. и *L. danica* L. как самостоятельные формы и их производные. Узбекск. ст. заш. раст. : 1—33.
- Поспелов В. 1911. Постэмбриональное развитие и имагинальная диапауза у чешуекрылых. Зап. Киевск. общ. естествоисп., 21 : 163—411.
- [Поспелов В.] Pospelov V. 1926. The influence of temperature on the migration and general health of *Locusta migratoria* L. Bull. Entom. Res., 16 : 366—367.
- Предтеченский С. 1930. Гнездилища азиатской саранчи Рязано-Тамбовской впадины. Тр. заш. раст., 1 : 3—49.
- Предтеченский С. 1935. Годичный цикл пустынной саранчи, ее миграции и периодичность в Персии и сопредельных странах. Тр. заш. раст., сер. 1, 12 : 1—134.
- Принц Я. 1935. Филлоксеры в Азербайджане. Тифлис : 1—110.
- Пятницкий Г. 1936. Погодные условия и прогноз развития лугового мотылька. Тр. заш. раст., сер. 1, 15 : 7—68.
- Рубцов И. 1932. Местообитания и условия массового размножения саранчевых Приангарья. Тр. заш. раст., сер. 1, 3 : 33—130.
- Рубцов И. 1935а. Изменчивость среды как условие массового размножения саранчевых. Тр. заш. раст. Вост. Сиб., 2, 4 : 25—44.
- Рубцов И. 1935б. Районирование резерваций саранчевых Сибири и прогноз массовых размножений по коэффициентам увлажнения. Тр. заш. раст. Вост. Сиб., 2, 4 : 4—24.
- Рубцов И. 1936. Климатическая характеристика резерваций и периодов массового размножения саранчевых Сибири. Вопр. эколог. и биоценолог., 5 : 35—88.
- Рубцов И. 1948. Биологический метод борьбы с вредными насекомыми. Сельхозгиз : 1—411.
- Сахаров Н. 1928. К изучению холодостойкости насекомых. Журн. оп. агроном. Ю.-В., Саратов, 6, 2 : 85—105.
- Стрельников И. 1935а. Солнечная радиация и микроклимат в экологии лугового мотылька. Изв. инст. им. Лесгафта, 19 : 1—75.
- Стрельников И. 1935б. Перелеты лугового мотылька. Изв. Инст. им. Лесгафта, 19 : 77—119.
- Стрельников И. 1936. Действие солнечной радиации и микроклимата на температуру тела и поведение личинок азиатской саранчи. Тр. Зоол. инст. АН СССР, 2 : 537—733.
- Филиппьев И. 1928. Биогеографические зоны СССР и характерные для них вредные насекомые. IV Intern. Congr. Entom., Ithaca, 2 : 813—820.
- Филиппьев И. 1929. Озимая совка. Тр. Гос. инст. оп. агроном., 13, 4 : 223—256.
- Фридолин В. 1936а. Биоценотика на химическом основании. Сборн. акад. Вернадскому. Изд. АН СССР : 1169—1205.
- Фридолин В. 1936б. Животно-растительное сообщество горной страны Хибин. Изд. АН СССР : 1—295.
- [Штейнберг Д. и С. Каменский] Steinberg D. et S. Kamensky. 1936. Les premisses oecologiques de la diapause de *Loxostege sticticalis* L. Bull. Biol. France et Belg., 70 : 145—183.
- Щеголев В. 1925. К вопросу о влиянии почвенных условий на зараженность полей гусеницами озимой и восклицательной совки. Защ. раст., 2, 6 : 306—309.
- Щербиновский Н. 1952. Пустынная саранча шистоцерка. Сельхозгиз, М. : 1—414.

Зоологический институт
Академии наук СССР,
Ленинград.

Ярослав Вейзер

ПАТОЛОГИЯ НАСЕКОМЫХ, ЕЕ НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ

[J. WEISER. INSECT PATHOLOGY, ITS PRESENT AND FUTURE]

К патологии насекомых, как науке, в мировой литературе по прикладной энтомологии обращаются все чаще и чаще. Думаю, что было бы уместным дать краткий обзор современного состояния этой науки и наметить некоторые перспективы ее развития.

Понятие «патология насекомых» в своем классическом смысле включает в себе специальное применение к насекомым сведений патологии — науки об изменениях организма вследствие заболеваний. Она должна точно определить причины, признаки, этиологию и эпизоотологию различных болезней насекомых, в связи с изучением болезненных изменений, причиненных заражением или увечьем организма. К этой главной цели присоединяются исследования общих вопросов микробиологии, паразитологии и градологии, поскольку они имеют отношение к насекомым. Практическим применением патологии насекомых является биологическая борьба с насекомыми, в которой человек использует болезни насекомых в селективной борьбе с ними. С другой стороны, патология насекомых связывается с медицинской и ветеринарной паразитологией и микробиологией, с общей энтомологией и экологией.

Начало патологии насекомых было положено деятельностью Пастера, хотя первое описание грибных болезней насекомых принадлежит еще перу Басси ди Лоди (1835 г.). Пастер — исследователь, исходивший в своих работах из требований практики, создал вокруг себя (1870 г.) при изучении болезней тутового шелкопряда кристаллизационный центр, объединивший ряд работников по патологии насекомых. Один из его самых славных учеников, Илья Ильич Мечников, был к этому особенно подготовлен своими широкими познаниями беспозвоночных, на которых он изучал явления фагоцитоза и воспалительные процессы. По возвращении в Одессу, при изучении болезней хлебного жука *Anisoplia austriaca* Hbst., Мечников (1879 г.) создал центр по изучению патологии насекомых. Его ученик И. М. Красильщик продолжал исследовать болезни насекомых и создал первую лабораторию патологии насекомых и биологической борьбы с насекомыми, которая просуществовала с 1884 г. в течение 25 лет. Заслуги этого выдающегося и оригинального ученого в России, к сожалению, не были достаточно оценены. Красильщик был энтузиаст, который писал статьи, читал лекции и лично убеждал своих современников в возможности и выгодах биологической борьбы с насекомыми. К этому И. М. Красильщик имел, конечно, соответствующие основания; необходимо принять во внимание, что в его время еще не знали употребления инсектицидов. В 1884 г. в Смеле он размножил за 4 месяца 55 кг чистых спор плесени *Metarrhizium anisopliae* и использовал их в смеси с песком и пылью в борьбе с вредителями свеклы в Киевской

губернии. На опытных полях он получил прекрасные результаты. В течение 10—15 дней после опыливания погибло от микозиса 55—80% свекловичного долгоносика (*Bothynoderes punctiventris* Germ.). Красильщик собирался широко распространить полученный им опыт во всей области, опустошаемой свекловичным долгоносиком, но сельскохозяйственный кризис воспрепятствовал проведению его планов в жизнь. В одном из своих писем французскому ученому Жиару (Giard) он описывает конец своих усилий: «Здесь в нашем сахарном промысле настал кризис, вызванный избытком продукции сахарной свеклы. При таких обстоятельствах невозможно было говорить о борьбе с свекловичным долгоносиком». Как было трудно тогда проводить в жизнь новые идеи, которые облегчили бы защиту растений и подняли бы продуктивность почвы. При конце жизни Красильщика изучение патологии насекомых и методов борьбы с ними переходит в ведомственные институты. Этим проблемам особое внимание уделяет В. П. Поспелов. Его работы, особенно написанные на склоне лет, посвящаются почти исключительно этим вопросам. Со смертью Поспелова исчезает организующий центр работ по патологии насекомых, не говоря уже о дальнейшем изучении этой дисциплины на новых основаниях. Это констатирует и постановление объединенного Пленума секций шелководства и пчеловодства, ветеринарии и защиты растений ВАСХНИЛ в декабре 1954 г., причем в этом постановлении высказываются пожелания, исполнение которых должно развивать эту важную отрасль науки. Интересующимися патологией насекомых соответствующие информационные материалы могут быть почерпнуты, кроме небольшой главы в книге Рубцова, в более обстоятельной книге А. А. Евлаховой и О. И. Швецевой (1953 г.) и в русских переводах книг Э. А. Штейнгауза «Микробиология насекомых» и «Патология насекомых». За рубежом России патология насекомых развивалась значительно интенсивнее и шире.

Работы, подобные работам Красильщика по использованию грибов в борьбе с насекомыми, проводились Сновом (1890 г.) и Форбсом (1895—1896 гг.) в Соединенных Штатах Северной Америки. В первый период исследовательской работы главное внимание было обращено на плесени. Изменению тематики способствовало открытие (1911 г.) известного участника работ по бактериофагу д'Эрелля, который при эпизоотии саранчи на полуострове Юкатан выделил коккобацилл *Coccobacillus acridiorum* и после размножения культуры применил ее с большим успехом в борьбе с массовым размножением саранчи в Гватемале и в других местах. В связи с этим интерес исследователей обратился к бактериям. В этом новом направлении исследований первенство принадлежит двум сотрудникам Института Пастера в Париже — С. Метальникову и А. Пейо (A. Paillot). Метальников всю свою жизнь посвятил изучению иммунитета у насекомых и применению бактерий для борьбы с ними. Им изучался микроб, известный ныне под названием *Bacillus cereus* var. *thuringiensis*, штаммы которого Метальников применял во многих странах в борьбе с разными вредителями, главным образом со стеблевым (кукурузным) мотыльком и многими вредителями хлопчатника. Эти работы возбудили во многих странах широкий интерес к биологической борьбе с насекомыми; в Югославии такие работы велись Хориным и Хуше, а в Венгрии Котланом; эти исследователи многие годы посвятили изучению патологии насекомых. Пейо специально изучал южнофранцузскую фауну; его перу, кроме описания различных болезней, принадлежит довольно хорошая по тому времени работа «Инфекции у насекомых» (1933 г.), обобщающая взгляды на болезни насекомых в своеобразном освещении этого типичного француза. Аналогией французской группе была американская группа, которая разрабатывала вопросы патологии насекомых в постепенно создающихся

лабораториях для решения актуальных проблем земледелия при Департаменте земледелия. Из американских патологов насекомых прежде всего необходимо упомянуть Уайта (G. F. White) и Глезера (R. W. Glaser). Эти исследователи значительно продвинули вперед наши знания по болезням насекомых и дали патологии насекомых экономические основания. Имя Уайта связано с работами по бактериологии насекомых, особенно пчелы и некоторых существенных вредителей земледелия. Глезер приложил большие усилия к делу изучения вирусных заболеваний насекомых, болезней, причиняемых червями, и методов их искусственного разведения. Одновременно можно отметить повышенный интерес к болезням насекомых и в других странах. Одним из таких центров была Германия, где в школах Эшериха (Escherich) и Цвёльфера (Zwölfer) исследовались вопросы борьбы с важнейшими вредителями лесов. В Чехословакии работы Ю. Комарка и В. Брейндла по полиэдрической болезни монашенки явились основой дальнейших исследований по полиэдриии вообще; их продолжатель О. Ировец обратил особое внимание также на простейших у насекомых. Приблизительно одновременно и в Канаде начинают изучать патологию насекомых, обращая внимание главным образом на заболевания вредителей леса.

Является интересным тот факт, что, несмотря на трудности изучения, патология насекомых возбуждала постоянное к себе внимание. Поскольку это понятно для времени, когда еще не употреблялись наружные яды, постольку это менее понятно для времени широкого применения хлористых углеводов, пиретринов и органических соединений фосфора. А как раз после Второй мировой войны начинается наиболее интенсивное развитие патологии насекомых.

Впереди всех в этом вопросе идет Америка, где возникает целый ряд специальных лабораторий по изучению патологии насекомых. В Соединенных Штатах Северной Америки это прежде всего лаборатория патологии насекомых университета в Беркли, во главе которой стоит проф. Штейнхауз (E. A. Steinhaus); в этой лаборатории, которая более других имеет заслуг в развитии патологии насекомых, практически работают с плеснями, бактериями, вирусами и с простейшими у насекомых. Кроме того, в США имеется большая лаборатория Департамента земледелия в Белтсвилле (Мэриленд), занимающаяся практическим применением болезней насекомых, преимущественно бактерий и червей, в борьбе с японским жуком *Popillia japonica* Newm. (Dutky с сотрудниками), и ряд областных лабораторий, например микологическая лаборатория в Лэйк Альфредо во Флориде (Fisher), и Институт в Нью-Хевене в Коннектикуте (Beard). Соседняя Канада организовала целый комбинат лабораторий патологии насекомых, исследующих главным образом болезни вредителей леса. Самая большая лаборатория находится в Солт Сент Мэри; в ней проводятся работы по микологии, вирусологии, бактериологии и протозоологии насекомых (Cameron, Bergold, Bird). Центры исследовательской работы по патологии насекомых находятся также в Кингстоне, Бельвилле и в других городах. Соединенные Штаты Америки и Канада ввезли уже целый ряд болезней и паразитов из Европы для борьбы с завезенными к ним вредителями. В Средней же и Южной Америке нет специальных лабораторий по патологии насекомых.

В Западной Европе также развита широкая сеть специализированных лабораторий, работающих по патологии насекомых. Англия раньше не имела подобных лабораторий. В настоящее же время она имеет хорошо поставленную вирусологическую лабораторию при Институте Монтено в Кембридже (Smith, Xeros), а кроме того, пользуется услугами Института по биологическому методу борьбы с вредителями Британского Содружества Наций, центр которого находится в Канаде, а сеть лаборато-

рий в целом ряде стран — в Швейцарии, в Западной Германии и в других странах. Во Франции работают две лаборатории: лаборатория при Институте Пастера в Париже (Toumanoff), изучающая вопросы микробиологии, и лаборатории Национального центра агрономических исследований в Але и Версале (Vago). В Западной Германии организована лаборатория патологии насекомых в Дармштадте (Franz, Krieg), работающая с плеснями, вирусами, бактериями и простейшими. В Италии изучение патологии насекомых входит в программу деятельности шелководческих станций в Падуе (Masera), Риме и во Флоренции. В Швейцарии, в Цюрихе, имеется лаборатория, изучающая преимущественно вирусные заболевания лесных вредителей. Кроме того, в Западной Европе находится ряд учреждений, в которых также изучается патология насекомых.

Народно-демократические государства еще недавно имели только одну лабораторию, в которой изучалась патология насекомых, а именно при Биологическом институте Чехословацкой Академии наук в Праге. Эта лаборатория занимается исследованием микозов, бактериальных заболеваний, вирусов, простейших, червей и клещей. В последнее время организована аналогичная лаборатория в Белграде.

В Советском Союзе, во Всесоюзном институте защиты растений в Ленинграде имеется лаборатория патологии насекомых (Евлахова, Швецова), где изучаются вирусные и грибные (плесневые) болезни. Кроме того, в СССР работают небольшие центры по патологии насекомых в Иркутске (Талалаев), в Воронеже, Ташкенте, Киеве и в других местах (при институтах шелководства и пчеловодства). Однако в Восточной Европе обращает на себя внимание редкое размещение центров по изучению патологии насекомых.

На остальной территории земного шара, кроме отдельных лиц, мы можем назвать лишь немного специализированных лабораторий по патологии насекомых: при университете в Кюсю в Японии (Jamafuji), в Гополулу на Гавайских островах (Tanada) и в Аделаиде в Австралии. Много работ проводится сетью пчеловодческих станций, которых мы здесь перечислять не будем.

В 1945 г. практически не было еще ни одной из перечисленных лабораторий. Их возникновение в странах, где доходность каждого капиталовложения учитывается весьма основательно, указывает на то, что они в общественном хозяйстве имеют большое значение.

Какие же задачи должна решать патология насекомых? Попытаемся ответить на этот вопрос рассмотрением программ, составленной для лаборатории патологии насекомых Биологического института Чехословацкой Академии наук. Первоочередные задачи патологии насекомых, по нашему мнению, следующие:

- 1) дать описание возбудителей болезней, поражающих насекомых и причиняющих болезненные изменения, отражающиеся на их поведении и вызывающие их гибель;

- 2) на основании познания данной инфекции насекомых, ее течения и продлевания в биоценозе, помочь уточнить, с одной стороны, прогноз развития популяций насекомых в целях предвидения массовых размножений и установления времени проведения соответствующих мероприятий, а с другой, — степень влияния на биоценоз биологических и химических мер борьбы;

- 3) дать возможность искусственными мероприятиями биологическим путем интродуцировать новые инфекции насекомых из иных стран, расширить их ареалы и усилить степень насыщения туземными возбудителями болезней недостаточно насыщенные ими очаги;

- 4) познанием передвижения микроорганизмов и перехода из популяции в популяцию насекомых и в биоценозе дать материал для оценки

значения отдельных элементов биоценоза при переносе насекомыми болезней человека и животных;

5) использовать приобретенные сведения при защите полезных насекомых, особенно шелкопряда, пчелы и других опылителей растений, а также энтомофагов и хищников.

Что в общих чертах содержат отдельные элементы этой программы?

Описание возбудителей болезни. Содержание этого пункта ясно. В каждой науке, если мы хотим подняться над уровнем наших знаний, мы должны, прежде всего, собрать фактический материал; только на основании такого материала мы имеем право делать теоретические предположения, давать объяснения и делать попытки подчинить себе явление. Хотя много уже сделано в деле изучения паразитов насекомых, но все-таки наши современные сведения еще очень не полны. Пока наиболее подробно изучены плесени (грибные заболевания) у насекомых, потому что, с одной стороны, видов их немного, а с другой — патология насекомых долгое время только их и изучала. Несмотря на это еще и теперь не выяснены некоторые вопросы: вирулентность плесеней и сопротивляемость хозяина, вопрос удержания и инфекции некоторых плесеней в природе, размножение которых на искусственных средах до сих пор не удавалось, и ряд дальнейших вопросов. У бактерий из насекомых мы встречаемся с целым рядом названий и описаний, но большинство из этих названий мы не можем включить в современную систему, потому что описания их не полны, а штаммы не сохранились. Кроме того, практически ничего мы не знаем о частоте нахождения отдельных бактерий у различных хозяев, о составе микрофлоры кишечника их хозяев и отношении микрофлоры к возникновению патологических процессов.

Также недостаточны наши знания о круговороте микроорганизмов между видами одного биоценоза, о влиянии пищи и климата, об основах экспериментальной эпизоотологии. Необходимо еще подчеркнуть, что современные взгляды на процессы иммунитета у насекомых в большинстве случаев неправильны, так как они основаны на неправильной аналогии с теплокровными организмами.

Вирусология насекомых образует особый раздел. Мы встречаемся здесь, с одной стороны, с вирусами, присущими только насекомым, полиэдрическими заболеваниями и гранулезами, а с другой стороны, с вирусами, переносимыми насекомыми. Полиэдрия является особенно подходящим объектом для изучения закономерностей развития вирусов и их влияния на ткани хозяина вследствие того, что вирус образует на определенной стадии развития видимые аггломераты, окутанные белковой массой. Вирусы позвоночных животных, переносимые насекомыми, требуют интенсивного изучения и со стороны их отношения к насекомому, как хозяину, и изучения их распространения в биоценозе и у видов, непосредственно не участвующих при переносе на позвоночных. Что же касается простейших, то в этой группе заболеваний насекомых мы можем ожидать в будущем большое количество новых интересных данных. Имеющиеся до сих пор материалы показывают, что практически почти каждый вид насекомого имеет по меньшей мере одного своего собственного простейшего. Результаты изучения, таким образом, зависят от его интенсивности изучения. Само собой разумеется, что здесь мы приобретаем наряду с познанием систематических единиц много сведений о простейших вообще, об их отношении к хозяину и к среде.

О многоклеточных паразитах насекомых мы знаем также не многим больше. Так, большая группа нематод у насекомых известна очень несовершенно; также недостаточно изучены клещи как враги насекомых. Мы находим в большинстве случаев довольно слабые старые описания

взрослых стадий, причем о стадиях развития, о патологическом действии на насекомых и круговороте в биоценозе практически ничего не знаем.

Только возможно полное знание болезней насекомых в ареале данной климатической области может дать нам достаточный материал для оценки их значения и для практического их использования.

Прогноз развития популяций насекомых на основании знания частоты появления и вирулентности болезней насекомых в данной популяции в настоящее время, как мы полагаем, является более конкретным и для практики более ценным, чем активное вмешательство в жизнь биоценоза. Именно такой прогноз дает основание для оценки развития популяций насекомых, дает возможность предвидеть массовые размножения популяций и их затухание. Как раз потому, что в прошлом исследователи задавались целью активного вмешательства по отношению к вредителю, не зная отношения данной болезни к среде, они не могли прийти к воспроизводимым результатам. Не зная закономерностей развития данной инфекции в популяции, не зная процента смертности и влияния абиотических факторов на развитие инфекции, нельзя было выбрать средства уничтожения вредителя, в особенности без знания круговорота, по которому инфекция переходит от одного хозяина к другому. Достигались таким образом воздействия, которые сегодня имеют инсектициды (живые инсектициды). Самым важным в прогнозе являются непрерывные и долгие наблюдения популяций насекомых без воздействия на них со стороны человека. Для патологов насекомых очень невыгодным является то, что большинство энтомологов не имело и не имеет самых элементарных знаний патологии насекомых и засчитывает в разряд естественной смертности вредителей или воздействия абиотических факторов большинство нераспознанных инфекций.

В силу этого патология насекомых, с одной стороны, лишена более старых данных, а с другой стороны, новейшие данные специалистов являются часто ошибочными, так как они не учитывают важного фактора — инфекции, почему их нельзя точно проконтролировать. Сама патология насекомых не обращала надлежащего внимания на фактор времени при исследовании болезней; этот недостаток мы стремимся устранить в нашей работе. Старые данные о массовых размножениях монашенки и других вредителей, сильно повреждающих растения, указывают, что массовое размножение всегда заканчивается полиэдрией и полной гибелью вредителя и что нарастание его численности обычно тянется целый ряд лет (например, 11-летний цикл). Основываясь на знании частоты болезни и ее усиления в данной местности, основываясь на анализе смертности в популяции вредителя, можно предвидеть и определить время массового размножения и развития болезни, в связи с чем можно, с одной стороны, воздержаться от химического вмешательства, которое может только задержать развитие болезни, а с другой — увеличением инфекции в критических узлах вызвать, ускорить развитие панзоотии, которая приостановит массовое размножение вредителя еще до наступления тяжелых экономических последствий. Применение инсектицидов в биоценозе можно сравнить с употреблением человеком наркотических средств: наступает резистенция, в силу чего необходимо наркотики употреблять постоянно и увеличивать их дозы; размножаются резистентные вредители еще в большей степени, так как естественные враги (энтомофаги) уничтожены; наступает интоксикация организма и к тому же остаются постоянные расходы на инсектициды.

Из нашего, сравнительно короткого опыта могу привести несколько примеров возможности применения прогноза.

С 1945 г. у нас неоднократно появлялся на сахарной свекле, причем всё в большем количестве, большой люцерновый слоник *Otiorrhynchus*

ligustici L., размножение которого достигло максимума в 1949 г. При исследовании выяснилось, что большой процент жуков заражен микроспоридией *Nosema otiorrhynchi*, поражающей целый ряд органов жука, вызывающей его преждевременную гибель и, кроме того, почти удесятельную чувствительность к ДДТ. С постепенным усилением инфекции численность слоника уменьшалась, популяции его становились более редкими, а вред упал до степени экономически неощутимого. Заражение микроспоридией, которая переносится в яйце на личинку, может считаться причиной постепенного снижения количества вредителя.

В другом случае подобное явление наблюдалось во временном складе земляных орехов, где в открытых сараях они были сложены в мешках, один на другой, высотой до 13 м. На них появилась *Plodia interpunctella* Нб.; выделяемые ею шелковые нити покрыли бумагообразным сплошным покровом, толщиной до 1.5 см, все штабели. В открытом сарае применить метод фумигации не было возможности; единственно возможно было разобрать штабели мешков, очистить орехи продуванием и снова сложить в чистые мешки. Но эта была слишком дорогостоящая операция. При исследовании популяции было установлено, что 45% гусениц заражено схизогрегариной *Mattesia dispar*. Было решено со складом ничего не предпринимать. Во второй (летней) генерации вылупилось огромное количество гусениц, но на них инфекция повлиять так быстро, что в третьей стадии наступила массовая гибель гусениц. Бумагообразный покров из шелковых нитей на мешках был усеян погибающими и погибшими гусеницами, лежащими в несколько слоев. Так закончилась инфекция. Зимой штабели были разобраны; при обработке орехов было установлено, что, несмотря на сильное покрытие тюков шелковыми нитями, потери были незначительные.

Подобный же случай наблюдался с 1953 г., когда в низменной части Чехии очень сильно размножилась на сахарной свекле совка-гамма, и была опасность больших повреждений. Однако у старших гусениц первой генерации было обнаружено массовое заражение плесенью *Entomophthora virescens*. Вторая генерация имела уже такие потери, что для сахарной свеклы она почти не представляла опасности.

Другой энтомофитный грибок поразил в 1955 г. тлю на сахарной свекле. Против массово размножившихся тлей были применены инсектициды. При контроле на месте было установлено, что практически все тли погибли от заражения *Bauveria* еще до опыливания и что не было необходимости применять инсектициды.

Эти несколько примеров из большого числа более сложных указывают, как знание состояния здоровья вредителя помогает решать вопросы принятия необходимых против них мер и сберегать средства.

Склад и возделываемое поле, конечно, являются сравнительно кратковременными биотопами по сравнению с лесами, садами и лугами. Только в этих последних биотопах мы можем исследовать отдельные факторы естественного регулирования популяций развития вредителей в течение многих лет. К подобным наблюдениям мы уже приступили.

Искусственное вмешательство инфицированием в популяции насекомых требует тщательного предварительного исследования. Такое вмешательство может быть двух типов. С одной стороны, мы различаем однократное вмешательство, которым стараемся ликвидировать одну генерацию или генерации, следующие друг за другом в течение лишь одного года, причем на генерации последующего года инфекция не распространяется, так как инфекция в биотопе в большинстве случаев не удерживается или все зараженные особи погибают, в связи с чем инфекция также ликвидируется. Другим видом вмешательства является длительно повторяющееся вмешательство, которым вносим в биоценоз по-

вую инфекцию, которая в нем укореняется, регулируя в дальнейшем нормальную ежегодную популяцию, как только количество вредителя возрастает выше определенных величин.

Однократное вмешательство в популяцию насекомых путем применения инфекций в настоящее время не представляет трудностей; такое вмешательство применялось с успехом во многих случаях. В отношении плесени можно использовать выгоды легкого размножения обычных видов-полифагов, в большом количестве приготовить споры и опыливать площади. При внесении достаточного количества спор плесеней в соответствующее (влажное) время, результаты вмешательства почти всегда гарантированы. Неудача бывает лишь при слишком сухой погоде или при слабой дозировке. В некоторых случаях имеется опасность, что естественные враги вредителя окажутся более чувствительными к плесени, чем сам вредитель, и что своим вмешательством мы можем снизить их положительную роль в борьбе с вредителем. Опыты, приведенные в Чехословакии, показали возможность использования спор плесеней для успешного уничтожения колорадского жука, свекловичной моли, а также оранжевых червецов (Kral, 1954 г.; Samsinakova, 1955 г.). Применяя бактерии, можно достичь стандартных результатов по целому ряду видов; их обыкновенно достигают при применении *Bacillus popilliae*, которого используют против *Popillia japonica* Newm. в Соединенных Штатах Северной Америки, и *Bacillus thuringiensis*. В некоторых случаях результат зависит прежде всего от того, насколько интенсивно образуются споры соответствующим штаммом. Ввиду того что имеет значение вирулентность микроба, дозировка и сопротивляемость насекомого, вмешательство необходимо проводить осторожно и обдуманно. Можно надеяться, что будущее принесет нам химические соединения, которые подготовят кишечник насекомого к превращению его собственных бактерий в патологические штаммы.

Вирусы проявляются более сложно, чем плесени и бактерии. Вместе с инфекциями, вызываемыми заражением соответствующим количеством полиздров и действующими кратковременно, мы встречаем также латентные заражения, которые продолжают действие мероприятия и в последующие годы и дают возможность в определенной фазе ликвидировать целые популяции, несмотря на их густоту. Мы можем указать на работу с вирусами Штейнгауза на *Colias philodice eurytheme* (1950 г.) или Бирда на *Neodiprion sertifer* Geoffr. (1953 г.), которые подтверждают возможность использования вирусов в успешной биологической борьбе.

С простейшими одноклеточными мы в последние годы достигли положительных результатов при их применении в одной генерации. Позитивны были также результаты при передаче инфекции с осенней зимующей генерации на первое поколение следующего года. Так как опыты производились с инфекционным материалом, невыделенным из помета, то нельзя было предполагать многолетних результатов (Вейзер, Вебер, 1955 г., 1956 г.). Из многоклеточных организмов с хорошим результатом была применена в США нематода *Neoaplectana glaseri*, размноженная в культурах в лаборатории против японского жука.

В многолетних опытах были испытаны представители ряда групп. Выяснилось, что концентрация грибов падает до неощутимого предела, если не настанут соответствующие благоприятные условия. Это подтверждают опыты Hergula (1930, 1931 гг.) с *Metarrhizium* на *Pyrausta nubilalis* Hb. и ряд дальнейших работ. Бактерии в многолетних применениях не оправдали возлагаемых на них надежд; у *Bacillus thuringiensis* настанет во второй генерации такое ослабление активности, что она не достигает порога воздействия. Исключением является *Bacillus popilliae*, потому что она остается в почве в погибших личинках в таких скопле-

ниях, которые при их поедании насекомым достигают порога воздействия. Исключениями являются и случаи с хищными насекомыми и канибалами, когда при поедании ими большого насекомого хищник вместе с пищей принимает в себя и чистую культуру микроба (случай с *Socobacillus acridiorum*). Подобна *Bacillus popilliae* и локально распространенная по всей Европе инфекция личинок майских хрущей *Rickettsia melolonthae* (Лоршская болезнь), активно распространяющаяся и остающаяся в новых зараженных очагах.

Все болезни насекомых встречаются очагами. Если в определенных больших или меньших районах популяция бывает сильно заражена, то поблизости мы встречаем только одиночные случаи заражения или вполне здоровую популяцию. В определенных случаях можно говорить об аналогии с природными очагами, когда вновь завезенный культурный вид (тутовый, дубовый шелкопряды) встречается в области завоза с инфекциями, которые здесь распространены на близких ему или отдаленных видах и на него переходят. Подобное имеет место и у завезенных вредителей. Так, наши исследования последних лет показали, что американская белая бабочка *Hypanthria cunea* Drury, завезенная из Америки без болезней, приобрела у нас ряд паразитов и болезней, которых в Америке она не имела. Эта бабочка приобрела у нас микроспоридию *Thelohania hypanthriae*, которой у нас болеют златогузки и кольчатый шелкопряд; приобрела также *Nosema musculonis*, нормально у нас встречающуюся у *Lymantria dispar* L., а также *Nosema minor* от *Euproctis chrysorrhoea* F. Однако до сих пор она еще не заразилась ни полиэдрическим вирусом, ни специфической плесенью, ни бактериями. В таких случаях необходимо использовать правила и закономерности, установленные Е. Н. Павловским для природных очагов заражения человека. Задачей биологической борьбы с насекомыми является выяснение закономерностей распространения установленных очагов в целях изменения их характера и величины под влиянием внешних воздействий.

Другим способом биологической борьбы с насекомыми является внесение определенной болезни. Ввозят болезни для борьбы с завезенным вредителем, что уже было использовано в нескольких случаях. Одним из самых наглядных примеров является пилильщик *Gilpinia hercyniae* Hart. Этот пилильщик был завезен в Канаду и распространился там в еловых лесах восточной части страны, нанося огромный вред. В средней же Европе, в Чехословакии и в Германии, он встречается обычно, образуя более или менее уравновешенный биоценоз со своими врагами и болезнями. В широко поставленных работах канадская экспедиция в 1936—1938 гг. выявила и собрала в Чехословакии и соседних государствах различных паразитов этого пилильщика. Согласно правительственному сообщению, было выпущено в пораженных лесах Канады более 392 000 000 экземпляров паразитов. Кроме того, в самой Канаде было выявлено 15 видов энтомофагов — врагов этого вредителя, которые совсем не оправдали возлагавшихся на них надежд. При указанных сборах паразитов в 1936—1938 гг. в Чехословакии энтомолог д-р Колубаев наблюдал появление у *G. hercyniae* Hart. полиэдрии. Заведующий сборами энтомофагов не считал необходимым изменять программу работ и на заболелание не обратил внимания. Вследствие же того, что энтомофаги посылались в Канаду в гусеницах, в которые они отложили яйца, в Канаду были доставлены больные полиэдрией гусеницы. Последствия этого были таковы, что Balch в 1941 г. сообщил о появлении в Канаде у *Gilpinia hercyniae* Hart. неизвестной полиэдрии. В следующих своих сообщениях он указывал на всё прогрессирующее уменьшение количества вредителя. После войны собирание энтомофагов в средней Европе не было возобновлено, так как полиэдриа уничтожила в Канаде пилильщика как вредителя.

Нельзя привести лучшего примера для доказательства того, как основательно необходимо изучать роль отдельных инфекций в смертности и в естественном регулировании популяций и насколько успешным может быть введение новых инфекций.

Для познания круговорота микроорганизмов в биоценозе было сделано до сих пор очень мало. Известен до некоторой степени только круговорот возбудителей болезней человека и животных благодаря учению Е. Н. Павловского о природных очагах инфекций. Но и здесь еще необходимо провести много исследований для того, чтобы сведения, собранные скорее статистическим путем и путем наблюдений частоты нахождения различных переносчиков на хозяевах, были подтверждены доказательствами перенесения патологических и непатологических микробов и тем было бы доказано, что ряд данных о перенесении инфекций не является делом случая. Также недостаточно исследовано отношение гнездового паразитоценоза к передаче микробов у видов, отдельные стадии которых питаются разной пищей (блохи, комары, мухи, москиты и др.). Также мало мы знаем о смертности паразитов у человека и о ее причинах. В биоценозах необходимо точно определять специфическую микрофлору и микрофауну отдельных видов и групп организмов.

Оказывается, что подобие в пище часто сказывается сильнее систематического родства хозяев и что большинство насекомых характеризуется своей микрофлорой, отдельные члены которой, переходя с одного хозяина на другого, образуют связи и дают возможность проследить их взаимоотношения. Нигде так хорошо, как у насекомых, нельзя разработать методы и теорию экспериментальной эпизоотологии, так как содержание сотен и тысяч особей в разных направленных условиях не представляет затруднений. К сожалению, всюду энтомопатологический аспект является все еще необычным, хотя только он ведет к решению ряда эпидемиологических вопросов.

При изучении основ патологии и эпизоотологии насекомых необходимо приступить к решению вопроса о борьбе с болезнями полезных насекомых. Здесь имеются в виду прежде всего болезни шелкопряда и пчелы, но нужно считаться также и с болезнями других полезных насекомых — опылителей растений, с болезнями энтомофагов и хищников, от деятельности которых зависит, с одной стороны, урожай, а с другой — успешное регулирование популяции насекомых. У шелкопряда, биотоп и пищу которого шелковод определяет и контролирует сам, борьба с болезнями не так трудна, как у пчелы, питающейся самостоятельно. Пчела встречается с инфекцией в природе во многих точках, трудно контролируемых. Поэтому в борьбе с болезнями пчелы необходимо вести работу в двух направлениях: создать действительные терапевтические и антисептические препараты, которые могут уничтожить данную инфекцию в организме насекомого и в улье, и найти и как можно подробнее исследовать место перенесения инфекций пчелы и их промежуточных хозяев. Только потом, путем объединения лечения с профилактическими мероприятиями, возможно будет получить более надежные результаты.

Из вышеприведенного изложения тематики по патологии насекомых, очень длинного для незаинтересованного читателя и очень неполного для работающего в этой области, можно сделать тот вывод, что патология насекомых имеет уже немало успехов, которые дают право верить в ее применение в будущем с полным успехом. Чем скорее начнем и чем интенсивнее будем работать в области патологии насекомых, тем скорее наступит это будущее. Непосредственную практическую пользу приносят работы по основному исследованию и прогнозу. Для полного развития и других отделов, которые мы считаем не менее важными, необходимо планомерно развивать изучение патологии насекомых при международном

сотрудничестве. Один центр изучения патологии насекомых в средней Европе с расчлененной поверхностью может контролировать район в 500 км². В районе же с однообразной поверхностью контролирование можно расширить на районы в 1000 и больше км². В задачу каждого центра должно входить ознакомление с обычными вредителями своего района и их болезнями. Методика работы каждого центра должна быть на высоте современной науки; достичь этого возможно постоянным обменом опыта между центрами. Коллективы будут создаваться в зависимости от местных нужд, но в основном так, чтобы в него входили миколог, бактериолог, вирусолог, протозоолог и один или несколько сотрудников для разрешения специальных проблем. Идеальным было бы, если наряду с такой лабораторией были бы созданы лаборатория по изучению хищников и энтомофагов и лаборатория по изучению инсектицидов. Международное же сотрудничество должно быть осуществлено взаимным обучением, совместным решением важных задач завоза и расширения ареалов инфекций важнейших вредителей. Для этой цели будет необходимо объединять лаборатории патологии насекомых, главным образом по зоогеографическому сходству областей (этим не отрицается возможность применения в борьбе с вредителями в областях умеренного климата возбудителей болезней, выделенных в тропиках, и наоборот). Только при условии тесного сотрудничества широкой сети лабораторий патологии насекомых на изложенных выше основах возможно ожидать успешного разрешения вопросов биологической борьбы с насекомыми в ближайшее время. Это сотрудничество, несомненно, пойдет в ногу с развитием прикладной медицинской и сельскохозяйственной энтомологии, освободится от своей узкой политическо-территориальной точки зрения и станет на точку зрения экологии и зоогеографии. Советский Союз и страны народной демократии, надо надеяться, будут при этом иметь все средства, которыми владеет наука.

Лаборатория патологии насекомых
Биологического института
Чехословацкой Академии наук,
Прага.

А. А. Панов

**СТРОЕНИЕ ГОЛОВНОГО МОЗГА НАСЕКОМЫХ
НА ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫХ ЭТАПАХ ПОСТЭМБРИОНАЛЬНОГО
РАЗВИТИЯ. II. ЦЕНТРАЛЬНОЕ ТЕЛО¹**

[A. A. PANOV. BAU DES INSEKTENGehirNS WÄHREND DER POSTEMBRYONALEN ENTWICKLUNG. II. ZENTRALE KÖRPER]

Положение, состав и связи центрального тела. Центральное тело обнаружено в составе мозга всех исследованных в этом отношении взрослых насекомых. Оно расположено в медиальной части протоцеребрума и почти со всех сторон окружено нейропилем главных протоцеребральных долей. В мозге насекомых с хорошо развитыми грибовидными телами центральное тело с боков граничит с ножками последних, а снизу — с их перекладинами.

Как правило, центральное тело подразделено на два отдела — больший верхний и меньший нижний; при этом нижний отдел отчасти как бы вложен в верхний. Последний в целом ряде случаев бывает разделен на ряд крупных гломерул, расположенных в виде долей веера, что послужило основанием для первоначального названия этого центра — «fächerförmiges Gebilde» (Dietl, 1876). Нижний отдел большей частью не обнаруживает такого четкого разделения на гломерулы и бывает лишь пронизан пучками волокон.

Некоторые авторы описывают центральное тело как центр ассоциативного характера, который не имеет своих собственных, непосредственно с ним связанных нервных клеток (Böttger, 1910; Kühnle, 1913; Buxton, 1917). Такой взгляд вошел даже в некоторые учебники (Snodgrass, 1935; Шванвич, 1949). Однако уже Виаллан (Viallanes, 1887) описал в *pars intercerebralis* мозга саранчевых объемистую массу нервных клеток, связанных с центральным телом, а Кеньон (Kenyon, 1896) различал у пчелы два типа нейронов («5» и «6»), расположенных в той же части мозга и посылающих отростки в виде комиссурального пучка вдоль задней поверхности центрального тела. От этих отростков, согласно последнему автору, в глубь волокнистого вещества центрального тела отходят дендриты, масса которых образует прослойки между гломерулами его верхнего отдела. Приблизительно такие же клетки, связанные с центральным телом, описал у стрекоз Бальдус (Baldus, 1924). Центральное тело *Periplaneta* (Hanström, 1928) сверху и сзади также связано с нервными клетками протоцеребрума. Связь центрального тела с нейронами, расположенными в *pars intercerebralis*, установлена также у *Dytiscus* (Holste, 1923), *Panorpa* (Bierbrodt, 1943) и у многих Polyneoptera (Hanström, 1940).

¹ Первую часть работы, посвященную развитию грибовидных тел, см.: Энт. обозр., 1957, XXXVI, 2: 269—284.

Кроме того, уже Кюнле (Kühnle, 1913) описал у *Forficula* так называемый «задний мостик между придаточными протоцеребральными долями и центральным телом» в виде тяжа комиссуральных волокон, соединяющего придаточные протоцеребральные доли обеих половин мозга и подстилающего нижний отдел центрального тела. Тесная связь последнего с придаточными долями протоцеребрума установлена также у *Dytiscus* (Holste, 1923; Jawlowski, 1936) и у *Panorpa* (Bierbrodt, 1943).

В связи с тем, что центральное тело в более или менее неизменном виде обнаружено, как уже было сказано, у всех исследованных насекомых и при этом бывает связанным с большинством отделов мозга, принято считать, что оно, как и грибовидные тела, является важным ассоциативным центром, но, в противоположность последним, ассоциативным центром низшего порядка. В этом отношении интересна указанная выше тесная связь центрального тела с придаточными долями протоцеребрума, которые, как и центральное тело, достигают своего наибольшего развития у насекомых с относительно простым поведением (например, у чешуекрылых). По мнению Бретшнейдера (Bretschneider, 1913), у форм со значительно более сложным поведением (например, у жалоносных перепончатокрылых) функции центрального тела отчасти переходят к грибовидным телам, отчего степень его развития находится в обратной зависимости от степени развития последних.

Центральное тело на преимагинальных этапах онтогенеза. Центральное тело обнаруживает большую изменчивость как в сроках своего появления, так и в степени развития в преимагинальный период. Так, например, у новорожденных гусениц *Pieris brassicae* L. (Hanström, 1925), *Ephestia kühniella* Zell. (Schrader, 1938) и у новорожденной личинки *Calandra oryzae* L. (Murray a. Tiegs, 1935) его еще нет. Центрального тела нет и в мозге исследованных мною новорожденных личинок *Musca domestica* L., *Anthonomus rubi* Hbst. и *Apis mellifica* L. С другой стороны, по моим наблюдениям, у *Tenebrio molitor* L., *Chrysopa* sp., *Ascalaphus* sp., *Antheraea pernyi* Guér. и *Culex pipiens* L. центральное тело у новорожденных личинок уже имеется. В это время оно состоит лишь из одного верхнего отдела, сильно вытянутого поперек мозга. У личинки мучного хрущака (рис. 1, *чтв*) и у гусеницы дубового шелкопряда верхний отдел центрального тела разделен на ряд крупных гломерул. У остальных личинок он представлен однородной полоской нейропиля. Нижний отдел в это время еще отсутствует. Его место занимает небольшой пучок комиссуральных волокон, который подстилает непосредственно верхний отдел и часто бывает даже незаметен на срезах.

Если сравнить насекомых, обладающих центральным телом в момент выхода из яйца, с теми, которые его в этот момент еще не имеют, то окажется, что большинство представителей второй группы являются либо слепыми, либо снабженными плохо развитыми стекмами. Данное сравнение подтверждает, на мой взгляд, мнение Бретшнейдера (Bretschneider, 1914) о прямой зависимости степени развития центрального тела от таковой органов зрения и их центров.

Что касается взрослых личинок, то в мозге подавляющего большинства их центральное тело уже имеется. Исключение составляют лишь *Ephestia kühniella* Zell. (Schrader, 1938) и *Oryctes nasicornis* L. (Jawlowski, 1936), у которых оно появляется только в куколочный период. Центральное тело взрослых личинок, как и у новорожденных, отличается большой вытянутостью поперек мозга и слабым развитием нижнего отдела. Отмечая неполноту состава центрального тела личинок, авторы обычно пишут, что оно в это время еще не обнаруживает двураздельности.

У исследованных мною двух видов поденок (*Ephemera vulgata* L., *Hep- tagenia fuscogrisea* Retz.) центральное тело в мозге новорожденных ли-

чинок отсутствует. Его появление и развитие целиком приурочено к постэмбриогенезу.

Среди *Polypeoptera* центральное тело возникает уже в эмбриональный период (Viallanes, 1891). У имевшихся в моем распоряжении новорожденных нимф *Metrioptera sepium* Jers., *Gryllus domesticus* L., *Calliptamus italicus* L., *Ameles taurica* B. Jak. и *Dixippus morosus* Br. оно построено по имагинальному типу (рис. 9, в). У этих насекомых в течение постэмбрионального развития центральное тело только растет и лишь несколько меняет свою форму.

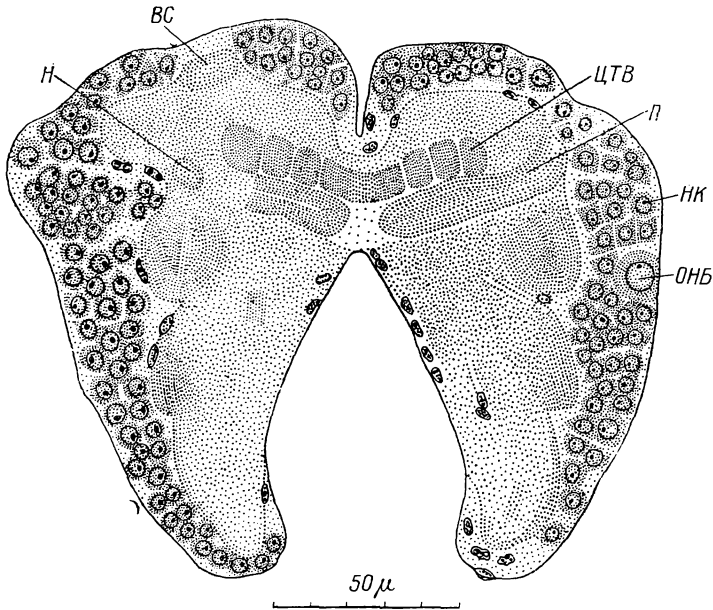


Рис. 1. Мозг новорожденной личинки *Tenebrio molitor* L. Фронтальный разрез.

цтв — верхний отдел центрального тела; п — перекладина грибовидного тела; н — ножка грибовидного тела; вс — возвратный стебелек грибовидного тела; нк — нервные клетки; онб — одиночный нейробласт.

Сходным образом, по-видимому, протекает развитие центрального тела и у *Heteroptera*. Во всяком случае, у новорожденной нимфы *Palomena* я мог обнаружить его устроенным в основных чертах так же, как и у взрослых клопов.

Однако у некоторых тлей, именно из рода *Pemphigus* (Pflugfelder, 1936—1937), в составе мозга новорожденной личинки центрального тела еще не имеется. У бескрылых основательниц, которые снабжены лишь личиночными трехфасеточными глазами, оно в течение всего индивидуального развития продолжает оставаться в виде пучка комиссур, соединяющего обе половины мозга. У особей крылатых поколений центральное тело первоначально также состоит из комиссуральных волокон, которые связывают, с одной стороны, латеральные части protocerebrальных долей, где расположены и образующие их клетки, а с другой стороны, придаточные доли protocerebrума. На месте первых комиссур возникает верхний отдел центрального тела, на месте вторых — нижний. При этом нижний отдел с самого начала содержит в своем составе точечный нейропиле и по величине превышает верхний. Однако в дальнейшем соотношение величин отделов меняется в пользу верхнего отдела. Значительный рост по-

следнего наблюдается особенно в период дифференциации сложных глаз. У взрослых тлей верхний отдел значительно преобладает над нижним отделом. На основании развития центрального тела в онтогенезе Пфлугфельдер делает вывод, что «центральное тело является не чем иным, как развитой системой комиссур, передняя часть которых связывает обе главные доли, а задняя — обе придаточные доли протоцеребрума» (стр. 69). С этим, однако, трудно согласиться, поскольку ход волокон в центральном теле совсем иного характера, чем в комиссурах (Bretschneider, 1914; Hanström, 1928).

Поскольку ход развития центрального тела тлей не согласуется с тем, что наблюдается у личинок *Oligoneoptera*, мною было предпринято более подробное исследование хода развития этого центра у голометаболиче-

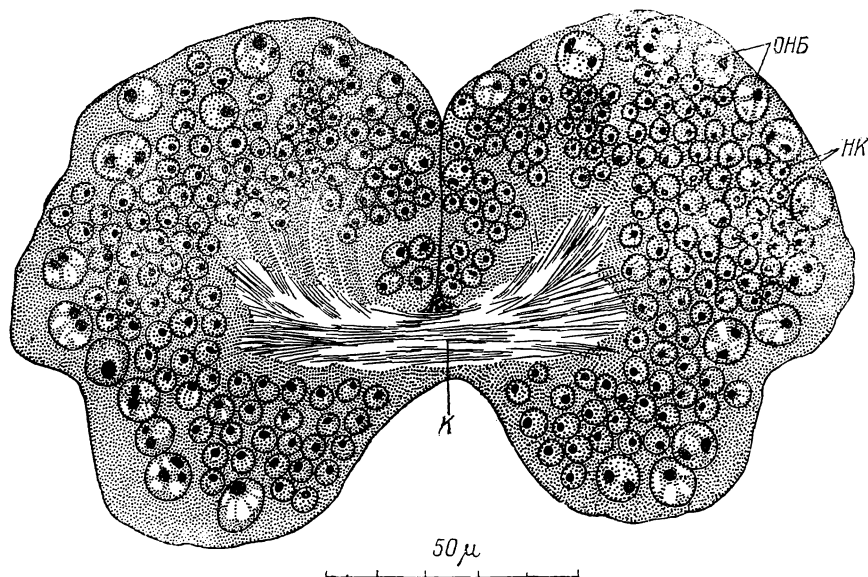


Рис. 2. Мозг новорожденной личинки *Apis mellifica* L. Фронтальный разрез.
к — комиссуральные волокна, соединяющие обе половины мозга. Остальные обозначения те же, что на рис. 1.

ских насекомых. При этом объектом изучения была выбрана *Apis mellifica* L., центральное тело которой развивается целиком в постэмбриональный период. Кроме того, в целях сравнения было прослежено развитие центрального тела у *Gryllus domesticus* L., как представителя *Polynoptera*, хотя центральное тело у него появляется уже в эмбриональный период.

Развитие центрального тела *Apis mellifica* L. Как уже было сказано, новорожденная личинка медоносной пчелы еще не имеет центрального тела в составе своего мозга. В этот период перемычка из волокнистого нейропиля, связывающая обе половины мозга, очень тонка и состоит из волокон, идущих параллельно друг другу (рис. 2, к). Такое же строение медиальной области протоцеребрума сохраняется у личинки и на следующий день. Однако к третьему дню жизни личинки происходит следующее.

Нейроглиальные клетки, находившиеся до сих пор только на поверхности волокнистого вещества, начинают со спинной поверхности вращаться в глубь него. В результате этого образуется пласт нейроглиальных клеток, который в медиальной области мозга отделяет небольшую перед-

нюю часть волокнистого вещества, так называемую «переднюю связь», от остальной его массы. Одновременно меняется и структура самого волокнистого вещества. Если ранее волокна комиссурального пучка в медиальной части мозга были распределены равномерно, то у трехдневной личинки среди них начинает выделяться особо плотным расположением волокон один пучок, спереди граничащий с упоминавшимся выше слоем нейроглиальных клеток, проникших внутрь нейропиля, а сзади отделяемый от остальной массы волокон единичными клетками нейроглии (рис. 3, *цтен*).

Волокна плотного пучка образуются за счет отростков нервных клеток, собранных в несколько симметрично расположенных групп. Одна

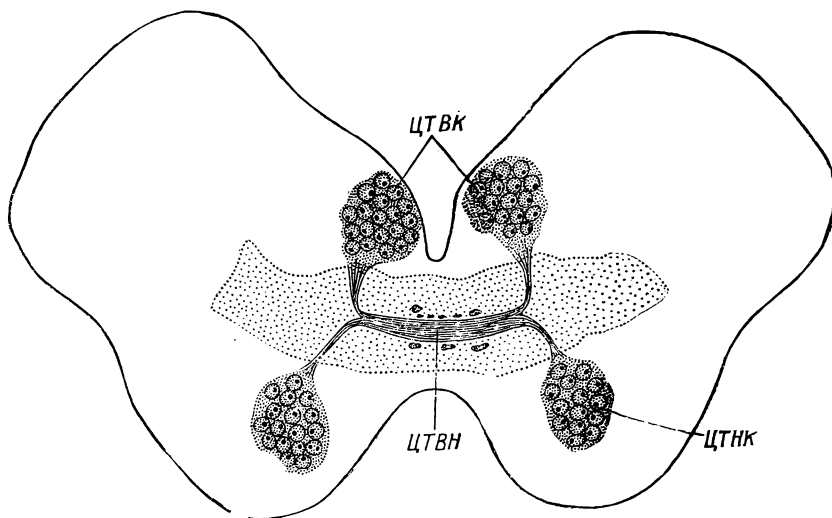


Рис. 3. Схема строения медиальной части протоцеребрума 3-дневной личинки *Apis mellifica* L.

цтен — зачаток центрального тела; *цтнк* — нервные клетки верхнего отдела центрального тела; *цтнк* — то же нижнего отдела.

группа клеток находится в передней части мозга между его протоцеребральным и дейтоцеребральными отделами (рис. 3, *цтнк*). Эти группы клеток посылают по тяжу волокон снизу и спереди в направлении плотного медиального пучка. Другие клетки расположены в задней части *pars intercerebralis*. На ранних этапах развития в каждой половине мозга они представлены одной группой (рис. 3, *цтнк*). Волокна клеток этих групп следуют вниз, вперед и к середине, пока не достигнут бокового края плотного пучка. После этого они входят в его состав и следуют в верхнезадней части пучка. Боковые края последнего расположены несколько медиальнее места разветвления ножек формирующихся грибовидных тел на перекладину и возвратный стебелек.

В следующие за этим два дня происходит как утолщение самого пучка, так и еще большее его обособление от нейропиля протоцеребральных долей. Это обособление происходит вследствие того, что со спинной поверхности нейропиля внутрь него начинают вращаться новые порции нейроглии. Вращение начинается в двух симметрично расположенных местах, несколько удаленных от медиальной плоскости мозга. Нейроглиальные клетки распространяются вниз и к середине, пока, наконец, не столкнутся сзади и несколько ниже плотного пучка (рис. 4, *а—д*). В средней части плотного пучка нейроглиальные клетки на поверхности

нейропиля еще не сообщаются с себе подобными внутри волокнистого вещества. Одновременно происходит разрастание пласта нейроглиальных

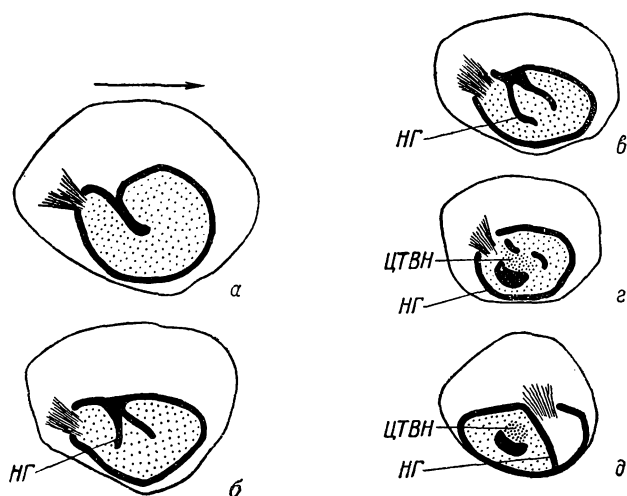


Рис. 4. Схема ряда последовательных сагитальных срезов медиальной части протоцеребрума 5-дневной личинки *Apis mellifica* L. (а — наиболее латеральный срез).
цтвн — зачаток центрального тела; нг — нейроглия.

клеток, расположенного перед плотным пучком. В результате описанных процессов последний оказывается зажатым между двумя полосками нейро-

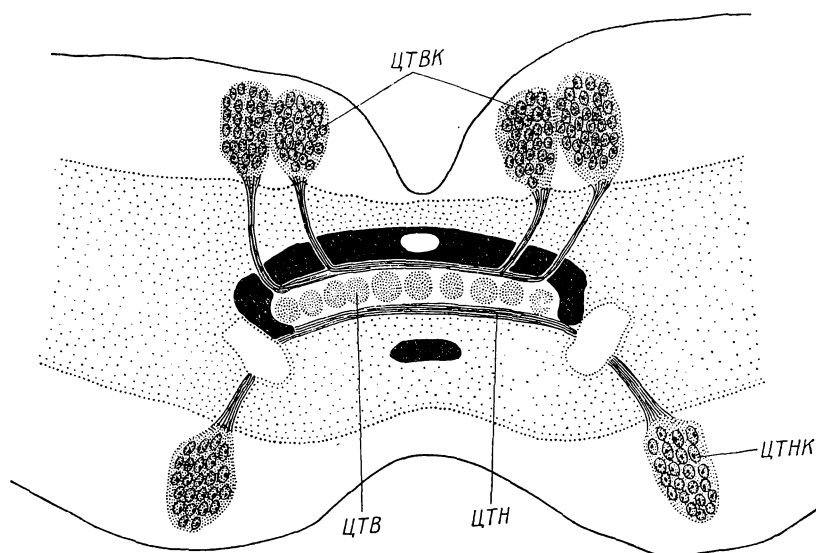


Рис. 5. Схема строения медиального протоцеребрума 6-дневной личинки *Apis mellifica* L.

цтв — верхний отдел центрального тела; цтн — нижний отдел центрального тела. Остальные обозначения те же, что на рис. 3.

глии. Связь с остальным волокнистым веществом сохраняется только в верхней и передненижней части пучка (рис. 4, г, цтвн).

В последний, шестой день личиночного периода развития наряду с еще большим обособлением пучка происходят значительные изменения

в его структуре (рис. 5, *цте*, *цтн*). Между тяжами волокон, проходящими только вдоль переднего и нижнего края пучка, теперь располагается

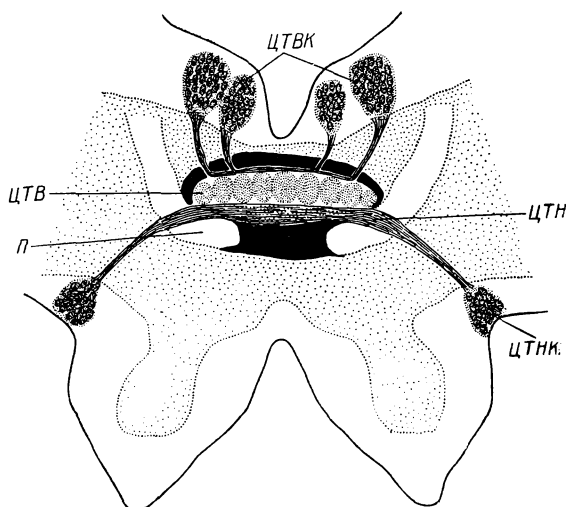


Рис. 6. Строение медиального протоцеребрума 2-дневной предкуколки *Apis mellifica* L. (схема).
Обозначения те же, что на рис. 1, 3, 5.

полоса плотного точечного нейропиля, распадаящаяся на несколько крупных гломерул. Число последних доходит до десяти. Возникшие

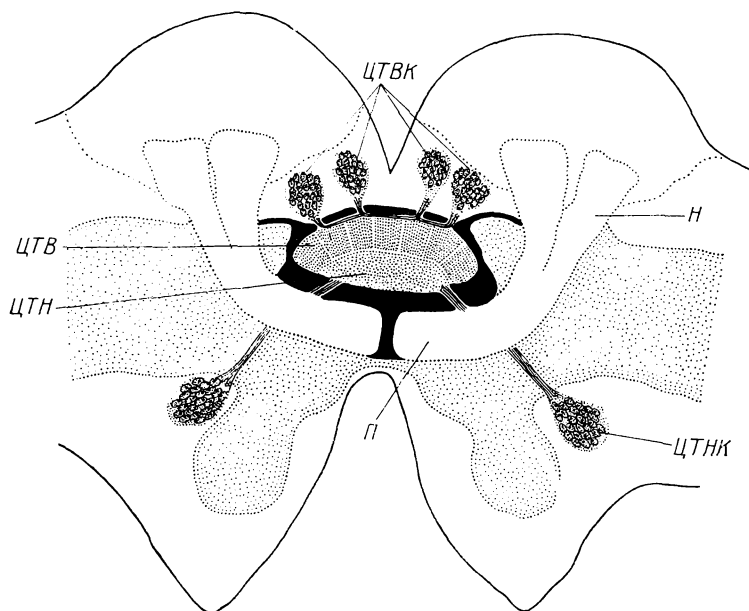


Рис. 7. Схема строения головного мозга 1-дневной куколки *Apis mellifica* L.

Обозначения те же, что на рис. 1, 3, 5.

гломерулы представляют только верхний отдел центрального тела, тогда как нижний отдел в это время представлен еще волокнистым нейропилем.

У взрослой личинки в *pars intercerebralis* удается выявить уже не две, а четыре симметрично расположенных группы нервных клеток, отсылающих свои отростки к центральному телу (рис. 5, *цтек*).

Таким образом, центральное тело личинки последнего дня по форме очень мало похоже на центральное тело имаго. У личинки оно сильно вытянуто поперек мозга и слабо выгнуто дорсально. В это время центральное тело пчелы по структуре сходно с центральным телом других личинок *Oligoneoptera*.

В дальнейшем, вследствие разрастания гломерулярного нейропиля верхнего отдела и гомогенного нейропиля нижнего, центральное тело

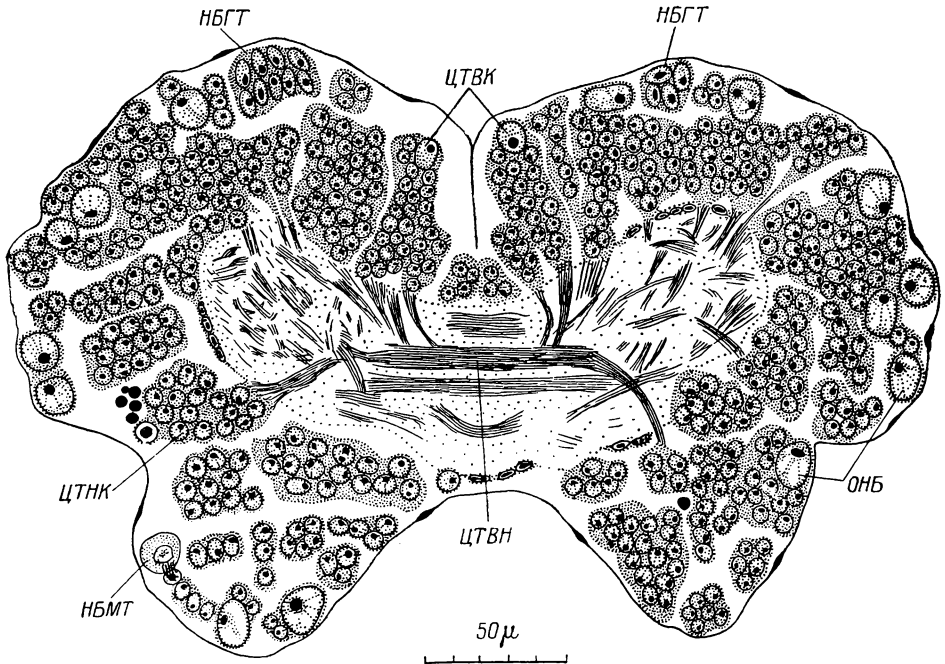


Рис. 8. Фронтальный разрез мозга эмбриона *Gryllus domesticus* L., когда желток занимает около $\frac{1}{4}$ яйца над головой.

нб.мт — деление одиночного нейробласта; *нб.гт* — нейробласты зачатка грибовидного тела. Остальные обозначения те же, что на рис. 1, 3.

начинает приобретать свой окончательный вид (рис. 6, 7, *цте*, *цтн*). При этом его нейропиль становится более плотным, а удельный вес комиссуральных волокон в составе центрального тела все более и более снижается. Равным образом, в кукольный период снижается удельный вес нейроглии. У старых куколок и у имаго ядра нейроглиальных клеток не расположены рядом друг с другом, как это наблюдалось у личинки, а значительно удалены одно от другого.

Ход развития центрального тела *Gryllus domesticus* L. оказался очень сходным с таковым у пчелы. Разница заключается лишь в том, что весь процесс возникновения центрального тела здесь протекает еще в яйце. На некоторой ступени развития мозг эмбриона сверчка оказывается устроенным еще очень просто (рис. 8). Нейропиль занимает его меньшую часть и состоит из рыхло расположенных пучков волокон, идущих во всевозможных направлениях. Нет ни грибовидных тел, ни центрального тела, ни протоцеребрального мостика. Однако уже в этот период можно видеть некоторые из тяжёлых волокон,

присущих мозгу имаго. Среди них особенно выделяется обонятельный тяж и дейтоцеребральная комиссура. Над последней расположен еще один мощный комиссуральный пучок, образованный волокнами клеток, лежащих в *pars intercerebralis* и между главными и придаточными долями протоцеребрума. В этих группах клеток, как и в других местах мозга, еще встречаются одиночные нейробласты (рис. 8, *онб*). Иногда удается заметить в них неравномерные митозы (*нбмт*). Мозг сверчка на этой ступени развития оказывается, таким образом, очень сходным с мозгом личинки пчелы двух- и трехдневного возраста.

На следующем этапе развития происходит утолщение указанного пучка, однако его нейропилъ остается гомогенным. Далее происходит еще большее разрастание пучка, а его нейропилъ подразделяется на ряд гломерул, которые внизу подстилаются полоской бесструктурного волокнистого вещества. Эта полоска в данный момент представляет нижний отдел центрального тела (рис. 9, *а*).

Постепенно происходит разрастание обоих отделов (рис. 9, *б*), и у новорожденной нимфы центральное тело приобретает вполне имагинальный вид (рис. 9, *в*). Верхний отдел подразделен на восемь долей и сильно выгнут дорсально. В его вентральное впячивание входит нижний отдел, состоящий из гомогенного нейропиля. Ясно прослеживаются связи центрального тела с клетками *pars intercerebralis*, клетками придаточных протоцеребральных долей, а также с волокнистым веществом остального протоцеребрума.

Таким образом, Homoptera, с одной стороны, Polyneoptera и Oligoneoptera, с другой, сильно отличаются ходом развития центрального тела, хотя в образовании последнего у насекомых всех перечисленных групп участвуют сходные скопления нейронов. Пока еще нельзя судить о том, почему у тлей первоначально сильнее бывает развит нижний отдел центрального тела, а у Polyneoptera и Oligoneoptera с самого начала преобладает верхний. Во всяком случае, бурное развитие верхнего отдела не всегда удается связать с началом дифференциации сложных глаз, как это делает Пфлугфельдер (Pflugfelder, 1936), поскольку у многих личинок Oligoneoptera, которые в большинстве случаев, как известно, обладают лишь стеммами, центральное тело представлено именно его верхним отделом. Нижний же отдел начинает развиваться лишь у предку-

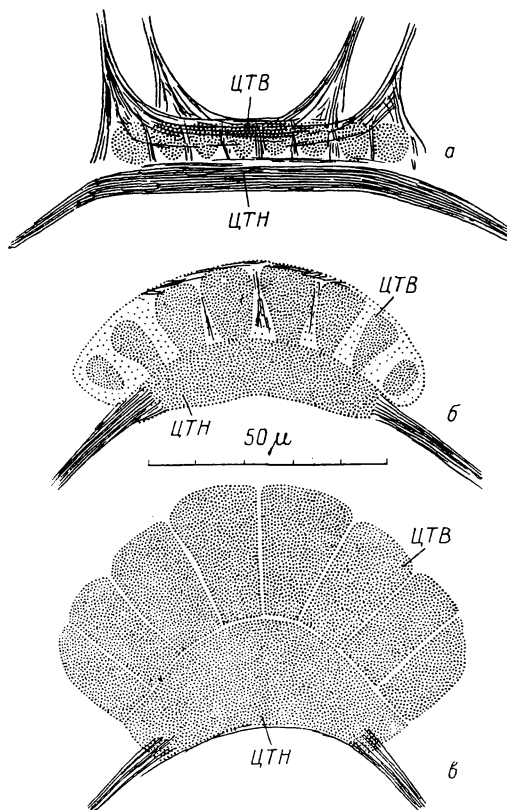


Рис. 9. Этапы развития центрального тела *Gryllus domesticus* L.

а — ранняя стадия развития; *б* — более поздний этап; *в* — центральное тело новорожденной нимфы. Остальные обозначения те же, что на рис. 5.

колки — положение, скорее обратное тому, что наблюдалось Пфлугфельдером.

С другой стороны, можно, по-видимому, думать, что ход развития центрального тела у Polyneoptera и Oligoneoptera является более первичным, поскольку у некоторых примитивных форм (*Japygidae*, — Hanström, 1928, 1940) центральное тело взрослых особей состоит из одного ряда крупных гломерул, сильно вытянутого поперек мозга. У других (*Machilidae*) оно также обычно вытянуто поперек мозга, но на гломерулы не подразделено.

ЛИТЕРАТУРА¹

- Шванвич Б. Н. 1949. Курс общей энтомологии. М.—Л.
 Bierbrodt E. 1943. Der Larvenkopf von *Panorpa communis* L. und seine Verwandlung mit besonderer Berücksichtigung des Gehirns und der Augen. Zool. Jahrb., Anat., 68 : 49—136.
 Böttger O. 1910. Das Gehirn eines niederen Insekts (*Lepisma saccharina*). Jen. Zeitschr. Naturwiss., 46 : 801—844.
 Bretschneider F. 1913. Der Zentralkörper und die pilzförmigen Körper im Gehirn der Insekten. Zool. Anz., 41 : 560—569.
 Dietl M. J. 1876. Die Organisation des Arthropodengehirns. Zeitschr. wiss. Zool., 27 : 488—517.
 Kühnle K. F. 1913. Vergleichende Untersuchungen über das Gehirn, die Kopfnerven und die Kopfdrüsen des gemeinen Ohrwurms (*Forficula auricularia*) etc. Jen. Zeitschr. Naturwiss., 50 : 147—277.
 Murray F. V. and O. W. Tiegs. 1935. Metamorphosis of *Calandra oryzae*. Quart. Journ. Microsc. Sci., 77 : 405—495.
 Snodgrass R. 1935. Principles of Insect Morphology. New York and London.

Кафедра энтомологии
 Московского государственного
 университета им. М. В. Ломоносова,
 Институт морфологии животных
 им. А. Н. Северцова АН СССР,
 Москва.

ZUSAMMENFASSUNG

In der vorliegenden Arbeit wird die Entwicklung des Zentralkörpers bei den verschiedenen Vertretern der Polyneopteren, Oligoneopteren und Ephemeropteren untersucht.

Bei den Polyneopteren entwickelt sich der Zentralkörper im Laufe von Embryogenese. Während der postembryonalen Periode findet nur das Wachstum des Zentralkörpers statt.

Die neugeborenen Larven von Ephemeriden besitzen keinen Zentralkörper. Der letztere entsteht und entwickelt sich nur im Laufe von Larven- und Nymphalenzzeit.

Unter den Oligoneopteren haben einige neugeborenen Larven den Zentralkörper noch nicht (*Musca domestica* L., *Apis mellifica* L., *Anthonomus rubi* Hbst.). Die anderen (*Tenebrio molitor* L., *Ascalaphus*, *Chrysopa*, *Antheraea pernyi* Guér.) besitzen ihn schon in dieser Zeit. Da die Larven der ersten Gruppe blind sind, wird die Meinung von Bretschneider (1914) unterstützt, dass der Entwicklungsgrad des Zentralkörpers von demjenigen der Sehorgane und ihren Zentren abhängt. Der larvale Zentralkörper besteht nur aus dem oberen Teile, der wie eine Reihe von grossen Glomerulen aussieht und dem Zentralkörper von *Japyx* ähnelt.

In der Arbeit wird gezeigt, dass der Entwicklungsvorgang des Zentralkörpers bei den Oligoneopteren, Polyneopteren und wahrscheinlich Heteropteren ähnlich ist. Zuerst hat der Zentralkörper das Aussehen eines komissuralen Faserbündels, das von den Nervenfortsätzen der im pars intercere-

¹ Основной список литературы см.: Энт. обзор., 1957, XXXVI, 2 : 281—284.

bralis und zwischen den Haupt- und Nebenlappen des Protocerebrums liegenden Neuronen zusammengesetzt wird. Einwenig später entsteht der obere Teil des Zentralkörpers, der aus mehreren Glomerulen besteht, die sich quer durch das Protocerebrum einrichten.

Allmählich entwickelt sich auch der untere Teil des Zentralkörpers, dessen Neuropilen homogen ist. Doch übertrifft der untere Teil niemals den oberen Teil. In dieser Hinsicht unterscheiden sich Oligoneopteren und Polyneopteren einerseits und Homopteren andererseits, da bei den letzteren (Pflugfelder, 1936—37) der untere Teil des Zentralkörpers zuerst grösser als der obere Teil ist. Der Unterschied besteht auch darin, dass bei den Poly- und Oligoneopteren, im Gegensatz zu den Homopteren, gleichzeitig mit dem Beginn der Differenzierung der Facettenaugen die Wucherung nicht des oberen, sondern des unteren Teils des Zentralkörpers stattfindet.

Г. А. Мазохин-Поршняков

ОТРАЖЕНИЕ УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫХ ЛУЧЕЙ ЦВЕТКАМИ
РАСТЕНИЙ И ЗРЕНИЕ НАСЕКОМЫХ[G. A. MAZOSHIN-PORSHNJAKOV. DIE ULTRAVIOLETTREFLEXION DER
BLÜTEN UND DAS SEHEN DER INSEKTEN]

Не подлежит сомнению, что окраска венчиков растений имеет сигнальное значение для насекомых — их опылителей. Разнообразие окрасок цветков наряду с разнообразием их запаха и формы позволяет насекомым зрительно находить те или иные цветущие растения.

После того как Кюн и Поль (Kühn und Pohl, 1921) установили, что медоносная пчела поддается дрессировке на ультрафиолетовые лучи, т. е. у нее можно выработать условный рефлекс на различение ультрафиолетовых лучей от лучей видимой части спектра, представлялось интересным изучить особенности отражения ультрафиолета венчиками растений. Следовало решить: в какой мере помогают эти лучи опознаванию насекомыми цветущих растений?

В 1923 г. Рихтмайер (Richtmyer, 1923) первым опубликовал данные об измерении (с применением кварцевого спектрографа) коэффициентов отражения ультрафиолета лепестков серии растений североамериканской флоры. Им было найдено, что из 25 взятых растений только у четырех венчики отражали более 10% ультрафиолетовых лучей, — это *Onagra biennis*, *Rudbeckia laciniata*, *Laciniaria punctata* и *Solanum rostratum*. Кроме того, все изученные им растения значительно разнились по степени отражения этих лучей. Однако решение формулируемого Рихтмайером вопроса: «Достаточно ли количество ультрафиолета, отражаемого цветками, чтобы играть важную роль в окраске растений, воспринимаемой насекомыми», автор оставляет за биологами.

Этому же вопросу была посвящена работа Лутца (Lutz, 1924), который путем фотографирования цветков в ультрафиолетовых лучах качественно изучал особенности отражения этих лучей у многих тоже североамериканских растений. Им было установлено, что всего лишь 30% всех исследованных цветков отражали ультрафиолет достаточно сильно и что они чаще всего имели желтую, красную или голубую окраску. Среди белых цветков значительное отражение ультрафиолета встречалось очень редко. В результате своих исследований Лутц пришел к выводу, что роль отраженных цветками ультрафиолетовых лучей в зрительных оценках насекомых невелика, поскольку в природе редко встречаются растения с высоким отражением ультрафиолета. Позднее к тому же выводу присоединился Крейн (Crane, 1954).

Определение коэффициентов отражения ультрафиолета (для λ 313 и 365 м μ) цветками европейских растений было выполнено Лотмаром (Lotmar, 1933). По его данным, из 80 изученных видов около $\frac{1}{4}$ отражали ультрафиолет в заметном количестве: более 4—5% для λ 365 м μ . Исходя

из этого факта [по существу того же, что установил и Лютц (Lutz, 1924)] и проведенной им успешной дрессировки пчел на ультрафиолетовые лучи, отражаемые лепестками цветков (лепестки покрывались специальными фильтрами для поглощения всех прочих лучей), Лотмар говорит уже о большом значении ультрафиолета в распознавании насекомыми цветущих растений. Примерно в том же смысле высказывался Вейс (Weiss, 1943) в своем обзоре работ по цветовому зрению насекомых.

Из других исследований, имеющих отношение к рассматриваемой теме, нам известны данные Поппа и Брауна (Poppe and Brown, 1936) и Калитина (1941). Попп и Браун нашли, что листья 10 изученных ими растений отражали до 9 % лучей с λ 336 м μ . Согласно Калитину (1941), альbedo летних (зеленых) листьев деревьев для всего видимого спектра (400—720 м μ) колеблется от 9 (малина) до 21 % (лох серебристый); поглощение листьями света отдельных участков спектра тем выше, чем короче его длина волны.

Настоящая статья имеет целью критически оценить противоречивые высказывания различных авторов о значении ультрафиолета в распознавании насекомыми цветущих растений. Основой для нее послужили наши измерения интенсивности отражения ультрафиолета цветками и зелеными частями растений среднерусской, главным образом дикой флоры, проведенные в 1955 и 1956 гг.

МЕТОД

Метод настоящего исследования, в сущности, не отличается от техники эксперимента, примененной нами ранее для определения коэффициентов отражения ультрафиолета крыльями бабочек (Мазохин, 1957).

Растения и шкала стандартов с известными коэффициентами отражения одновременно фотографировались крупным планом (линейный масштаб 1 : 3) при солнечном освещении. Монохроматизация света достигалась применением обычного стеклянного объектива, надеваемого на него светофильтра VG-1 и несенсибилизированной фотоэмульсии, в результате чего можно было делать снимки в ультрафиолетовых лучах с максимумом энергии в районе 360 м μ . Коэффициенты отражения вычислялись путем сравнения (фотоэлектрическим денситометром) плотности негативного изображения растений и находящегося в том же кадре изображения шкалы стандартов.

При определении коэффициентов отражения зеркальное отражение (блики) в расчет не принималось. Точность измерений равнялась около $\pm 0.5\%$ для небольших коэффициентов и $\pm 2\%$ для высоких.

Измерение коэффициентов отражения путем фотографирования позволяло иметь перед глазами всю картину отражения ультрафиолетовых лучей различными частями растения и подмечать сходство и различие в их соответствующей «ультрафиолетовой окраске».

ИЗМЕРЕНИЕ ОТРАЖЕНИЯ УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫХ ЛУЧЕЙ ВЕНЧИКАМИ И ЗЕЛЕНЫМИ ЧАСТЯМИ РАСТЕНИЙ

Нами было изучено более 80 видов и форм главным образом диких подмосковных и некоторых степных (из Курской области) растений. Из табл. 1 видно, что венчики более 36 % всех исследованных растений отражают до 5 % ультрафиолетовых лучей. Примерно у $1/3$ всех растений они отражают более 10 % этих лучей и только у четырех (*Coronaria flos cuculi*, *Adonis vernalis*, *Pulmonaria angustifolia* и *Geranium* sp.) венчики отражают около 40 % ультрафиолета (рис. 4, 6).

Из этой же таблицы формально следует, что случаи высокого отражения ультрафиолета чаще всего наблюдаются среди растений с желтыми, голубыми и пурпурными венчиками, а случаи максимального поглощения его наблюдаются среди белых цветков. Однако мы воздерживаемся от обобщения зависимости между видимым цветом венчика и характером поглощения им ультрафиолета, поскольку между ними едва ли существует причинная связь. Последнюю следует искать в общности пигмен-

Таблица 1

Интенсивность отражения ультрафиолета венчиком цветков различной окраски

Цвет венчика	Число изученных растений	Интенсивность отражения ультрафиолета					
		около 1%	до 5%	от 5 до 10%	от 10 до 20%	от 20 до 40%	40% и более
Белый	16	2	12	1	1	0	0
Красный	3	0	0	2	0	1	0
Оранжевый	4	3	0	0	1	0	0
Желтый	14	1	2	1	4	5	1
Розовый	9	2	3	1	2	0	1
Голубой	10	0	4	3	2	1	0
Лиловый	9	1	2	3	2	1	0
Пурпурный	12	2	5	3	0	0	2
Всего	77	11	28	14	12	8	4

тов и структурных особенностях покровов цветков, а не в их видимом цвете, как это делают Лютц (Lutz, 1924) и Лотмар (Lotmar, 1933).

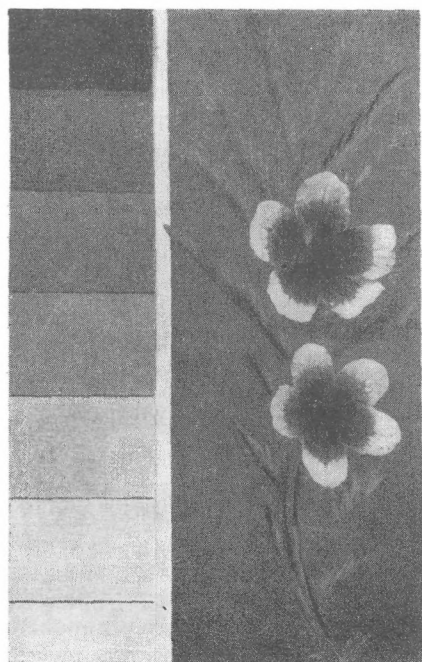


Рис. 1. Снимок (позитив) в ультрафиолетовых лучах цветков и листьев гусяной лапки (*Potentilla anserina*). Слева во всех рисунках — шкала стандартов с коэффициентами отражения от 3.5 до 70%.

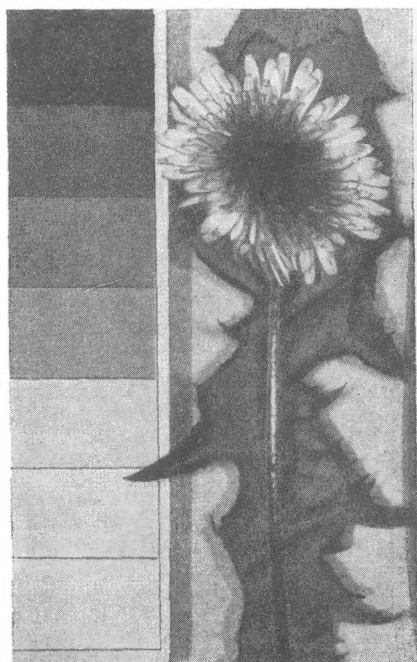


Рис. 2. Снимок (позитив) в ультрафиолетовых лучах цветка и листа одуванчика (*Taraxacum officinale*).

Как можно заметить из табл. 2, исследованные растения довольно сильно разнятся по интенсивности отражения ультрафиолета. Кроме того, не все части венчика отражают ультрафиолет в равной мере — основа-

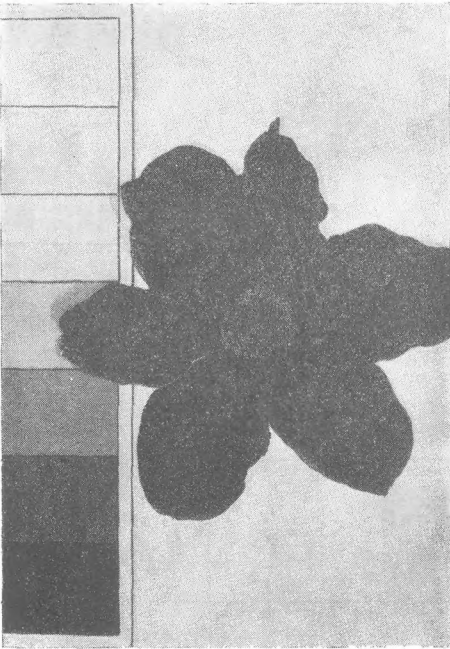


Рис. 3. Снимок (позитив) в ультрафиолетовых лучах цветка белого нарцисса (*Narcissus poeticus*).



Рис. 4. Снимок (позитив) в ультрафиолетовых лучах цветков и листьев медуницы (*Pulmonaria angustifolia*).

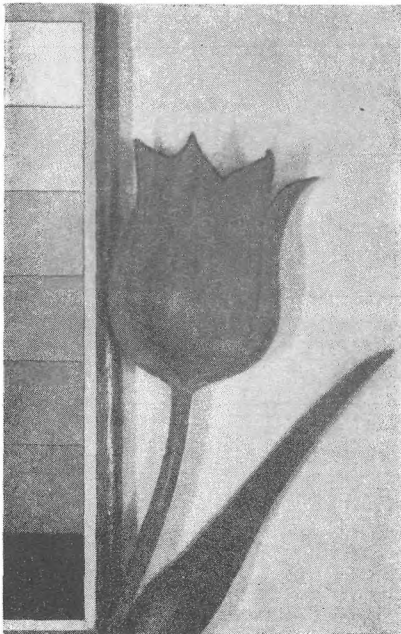


Рис. 5. Снимок (позитив) в ультрафиолетовых лучах цветка и листьев тюльпана Шренка (*Tulipa Schrenkii*).



Рис. 6. Снимок (позитив) в ультрафиолетовых лучах цветков и листьев герани (*Geranium* sp.).

Таблица 2

Коэффициенты отражения (в %) ультрафиолетовых лучей (с λ примерно 360 мμ) цветками и зелеными частями растений

Названия растений	Цветок (изнутри)						Лист	Стебель	Примечания
	венчик		основание венчика		генеративные части				
	%	цвет	%	цвет	%	цвет			
1. Нарцисс (<i>Narcissus poeticus</i>) . .	≈ 2,5	Белый			< 1	Желтый			Внешняя поверхность венчика отражает 13%
2. Любка (<i>Platanthera bifolia</i>) . .	3	»						4	
3. Вьюнок (<i>Convolvulus arvensis</i>) .	3	»					5		
4. Дрема (<i>Melandrium album</i>) . .	3,5	»					3,5	3,5	
5. Тысячелистник (<i>Achillea millefolium</i>)	2,5	»					3,5	3,5	
6. Нивянка (<i>Leucanthemum vulgare</i>)	≈ 2	»			≈ 2	Желтый		3,5	
7. Подорожник (<i>Plantago media</i>) .	≈ 2	»					5		
8. Табак (<i>Nicotiana glauca</i>) . .	3,5	»					5		
9. Донник (<i>Melilotus albus</i>) . . .	5—8	»					3,5		
10. Флокс (<i>Phlox</i> sp., белая форма)	≈ 1	»					3,5		
11. Василек (<i>Centaurea cyanus</i> , белая форма)	16	»			> 1	Белый		4	
12. Бузина (<i>Sambucus racemosa</i>) . .	≈ 2	»					3		
13. Земляника (<i>Fragaria vesca</i>) . .	≈ 1	»					4		
14. Груша (<i>Pirus communis</i>) . . .	3	»					3		
15. Лапчатка (<i>Potentilla alba</i>) . .	≈ 2	»			> 1	Белый	4		
16. Анемона (<i>Anemone sylvestris</i>) . .	≈ 2	»			> 1	Белый			

Таблица 2 (продолжение)

Названия растений	Цветок (изнутри)						Лист	Стебель	Примечания
	венчик		основание венчика		генеративные части				
	%	цвет	%	цвет	%	цвет			
17. Тюльпан (<i>Tulipa Schrenkii</i>) . .	6	Красный	12	Желтый			5	9	Данные относятся к внешней поверхности венчика
18. Зорька (<i>Lychnis chalcidonica</i>) .	6	»					3		
19. Мак (<i>Papaver rhoeas</i>)	21	»	6	Черный					
20. Марьянник (<i>Melampyrum nemorosum</i>)	≈ 1.5	Оранжевый					3		Прицветники (лиловые) отражают 50%
21. Дрок (<i>Genista tinctoria</i>)	15	»					3		
22. Пижма (<i>Tanacetum vulgare</i>) . .	≈ 1	»					3.5		
23. Настурция садовая (<i>Tropaeolum</i> sp.)	> 1	»	5	Желтый			4		Снаружи оранжевая часть лепестков отражает 50%, желтая 270%
24. Одуванчик (<i>Taraxacum officinale</i>)	20	Желтый			3	Желтый	3	3	
25. Подмаренник (<i>Galium verum</i>) .	2	»					3	3	
26. Кульбаба (<i>Leontodon autumnalis</i>)	30	»	3	Желтый			3.5	3.5	
27. Редька (<i>Raphanus raphanistrum</i>)	25	»					4		
28. Зверобой (<i>Hypericum quadrangulum</i>)	15	»			3	Желтый	3.5		

Т а б л и ц а 2 (продолжение)

Названия растений	Цветок (изнутри)						Лист	Стебель	Примечания
	Венчик		основание венчика		генеративные части				
	%	цвет	%	цвет	%	цвет			
29. Донник (<i>Melilotus officinalis</i>) .	16	Желтый					4	4	Данные относятся к наружной поверхности венчика
30. Лянянка (<i>Linaria vulgaris</i>) . . .	≈ 1.5	»					6		
31. Лядвенец (<i>Lotus corniculatus</i>) .	3	»					4	4	
32. Лапчатка (<i>Potentilla anserina</i>) .	20	»	≈ 2	Желтый			3.5		
33. Подсолнечник (<i>Helianthus annuus</i>)	10	»	> 1	»			4		
34. Козлобородник (<i>Tragopogon pratense</i>)	10	»			≈ 1	Желтый			
35. Горипцвет (<i>Adonis vernalis</i>) . . .	45	»			≈ 1	»	2		
36. Сурепка (<i>Barbarea vulgaris</i>) . .	35	»							
37. Лютик (<i>Ranunculus</i> sp.)	6	»			> 1	Желтый			
38. Кукушкин цвет (<i>Coronaria flos cuculi</i>)	40	Розовый	3	Розовый				< 1	
39. Смолка (<i>Viscaria viscosa</i>)	10	»						≈ 1	
40. Гвоздика (<i>Dianthus deltoides</i>) .	≈ 1	»					3.5	3.5	
41. Спирея (<i>Spirea</i> sp.)	≈ 1.5	»					4		
42. Иван-чай (<i>Chamaenerium angustifolium</i>)	3	»					3.5		
43. Шиповник (<i>Rosa canina</i>)	15	»	≈ 1	Розовый	≈ 1	Желтый	3		
44. Горец (<i>Polygonum scabrum</i>) . . .	6	»					3		
45. Яблоня (<i>Malus pumila</i>)	4	»			> 1	Белый	4		
46. Истод (<i>Polygala comosa</i>)	3	»							
47. Пролеска (<i>Scilla sibirica</i>) . . .	3	Голубой					4		

Т а б л и ц а 2 (продолжение)

Названия растений	Цветок (изнутри)						Лист	Стебель	Примечания			
	венчик		основание венчика		генеративные части							
	%	цвет	%	цвет	%	цвет						
48. Змееголовник (<i>Dracoscephalum Ruyschiana</i>)	7	Голубой	≈ 2	Голубой	> 1	Светлоголубой	3.5	4				
49. Синюха (<i>Polemonium coeruleum</i>)	8.5	»					6					
50. Василек (<i>Centaurea cyanus</i> , голубая форма)	21	»										
51. Люпин (<i>Lupinus sp.</i>)	10	»					3.5					
52. Ирис (<i>Iris aphylla</i>)	6	»					6					
53. Живучка (<i>Ajuga genevensis</i>)	13	»					3					
54. Шалфей (<i>Salvia pratensis</i>)	3	»										
55. Незабудка (<i>Myosotis silvatica</i>)	≈ 2	»										
56. Незабудка (<i>Myosotis micrantha</i>)	≈ 2	»										
57. Короставник (<i>Knautia arvensis</i>)	≈ 1	Лиловый					3.5					
58. Паслен (<i>Solanum dulcamara</i>)	3.5	»					≈ 2			Желтый	4	4
59. Черноголовка (<i>Brunella vulgaris</i>)	6	»										
60. Чистец (<i>Stachys palustris</i>)	6	»										
61. Фиалка (<i>Viola mirabilis</i>)	9	»					4					
62. Сирень (<i>Syringa vulgaris</i>)	10	»					3.5					
63. Будра (<i>Glechoma hederacea</i>)	4	»										
64. Вероника (<i>Veronica prostrata</i>)	30	»										
65. Картофель (<i>Solanum tuberosum</i>)	15	»					3			Желтый	3	
66. Гвоздика (<i>Dianthus Borbasii</i>)	≈ 1	Пурпурный				4.5						

Таблица 2 (продолжение)

Названия растений	Цветок (изнутри)						Лист	Стебель	Примечания
	венчик		основание венчика		генеративные части				
	%	цвет	%	цвет	%	цвет			
67. Герань (<i>Geranium</i> sp.)	40	Пурпур- ный	3	Пурпур- ный	20	Пурпур- ный	4.5	≈ 1	Белая кора отра- жает 40%
68. Клевер (<i>Trifolium pratense</i>) . .	5	»					3.5	10—12	
69. Василек (<i>Centaurea jacea</i>) . . .	≈ 2	»					3	3	
70. Вика (<i>Vicia sativa</i>)	5	»					3.5	3.5	
71. Петунья (<i>Petunia hybrida</i>) . . .	3	»							
72. Левкой (<i>Matthiola annua</i>) . . .	3	»							
73. Флокс (<i>Phlox</i> sp., пурпурная форма)	≈ 1	»					3.5		
74. Лопушник (<i>Arctium tomento- sum</i>)	3	»							
75. Чертополох (<i>Carduus Thoe- meri</i>)	3.5	»							
76. Медуница (<i>Pulmonaria angusti- folia</i>)	40	»					3		
77. Чина (<i>Lathyrus vernus</i>)	8	»					4		
78. <i>Nonnea pulla</i>	> 1	Почти черный			4	Красно- ватый	3		
79. Тополь (<i>Populus</i> sp.)							8—10		
80. <i>Negundo aceroides</i>							4		

ние лепестков (район расположения нектарников) отражает почти всегда слабее, чем их предвершинная (субапикальная) часть. Точно так же генеративные части цветка (пестики и тычинки) поглощают ультрафиолет, как правило, сильнее, чем лепестки (рис. 1, 2, 4). В связи с этим венчики некоторых растений, например гусиной лапки, одуванчика, подсолнечника или кульбабы, несмотря на однотонно-желтый цвет выглядят на снимке в ультрафиолете очень контрастно раскрашенными: по периферии венчика, с его внутренней стороны, имеется светлый ободок, отражающий ультрафиолетовые лучи примерно в 10 раз сильнее его основания.

Тот факт, что Лотмару (Lotmar, 1933), по-видимому, была неизвестна такая неравномерность поглощения лучей различными участками лепестка, объясняет расхождение в оценке отражения ультрафиолета между его и нашими данными, касающимися некоторых растений (подсолнечник, одуванчик и др.).

Венчикам растений одного и того же вида, несмотря на некоторое различие в окраске, связанное, вероятно, с различными фазами цветения, условиями произрастания и другими причинами, свойственно все же довольно высокое постоянство коэффициентов отражения — колебания абсолютного значения их у отдельных экземпляров редко превышает 3—5%. Стоит отметить также, что у цветков некоторых видов растений, несмотря на резкое различие в окраске, коэффициенты отражения ультрафиолетовых лучей остаются почти неизменными, например: голубая форма василька (*Centaurea cyanus*) отражает 21% ультрафиолетовых лучей, а совершенно белая форма его — 16%; пурпурная форма флокса отражает 1% ультрафиолета и столько же отражает его белая форма. С другой стороны, у довольно многих цветков наружная и внутренняя поверхности лепестков имеют отличные коэффициенты отражения в ультрафиолете, хотя цвет их визуально очень сходен (табл. 2).

Листья травянистых растений, несмотря на довольно сильные цветовые отличия их у различных видов, имеют очень сходные коэффициенты отражения в ультрафиолете, лежащие в пределах 2—6%. Стебли их отражают от 1 до 12% ультрафиолетовых лучей. Листья древесных пород отражают ультрафиолет, по-видимому, сильнее, например тополь 8—10%. Белая кора березы отражает около 40% этих лучей.

ЗНАЧЕНИЕ УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫХ ЛУЧЕЙ ДЛЯ НАСЕКОМЫХ В РАСПОЗНАВАНИИ ЦВЕТУЩИХ РАСТЕНИЙ

Прежде чем оценить значение ультрафиолетовых лучей для насекомых в распознавании растений следует вспомнить, чем вообще определяется окраска тех или иных объектов.

Почти все предметы, с которыми приходится иметь дело, сами не светятся, а только отражают свет, падающий извне. Поэтому различия в окраске предметов связаны с тем, что падающий на предметы свет частично поглощается и в уже измененном виде попадает в глаз наблюдателя. Различная окраска предметов есть результат поглощения ими света. Предмету определенной окраски свойственна определенная полоса поглощения, не зависящая от спектрального состава освещения. В зависимости от ширины полосы поглощения или числа их, окраска предметов может быть простой по спектральному составу отраженного света, когда предмет поглощает лучи почти всего спектра, кроме какой-либо его узкой части, либо сложной, когда имеются у предмета узкие полосы поглощения. Например: некоторые красные предметы поглощают все лучи, кроме красных; желтые предметы имеют более узкую полосу поглощения в сине-фиолетовой части спектра и хорошо отражают зеленые, желтые, оранже-

вые и красные лучи. Зеленые предметы поглощают, с одной стороны, красные лучи, с другой — темно-синие и фиолетовые.

Для человека, глаз которого чувствителен к лучам от фиолетовых до красных включительно, все многообразие окрасок предметов порождается избирательным (селективным) поглощением лучей в пределах всего этого диапазона спектра. Для насекомых видимый спектр шире: включает часть ультрафиолетовых лучей с λ от 300 м μ . Соответственно этому окраска предметов для глаза насекомых будет определяться характером поглощения всех видимых ими лучей, в том числе и ультрафиолетовых. Для них белый предмет с полосой поглощения в ультрафиолете будет отличаться по цвету от такого белого, который отражает ультрафиолет. То же самое справедливо и в отношении предметов любых других окрасок с различным поглощением в ультрафиолете. Короче говоря, ультрафиолетовые лучи, поскольку к ним чувствителен глаз насекомых, участвуют в зрительных восприятиях как и любые другие видимые ими лучи. Это один из круга рассматриваемых вопросов, правильное толкование которого было дано Герц (Hertz, 1937, 1938) еще в 1937 г.

Между тем почти все исследователи, занимавшиеся изучением роли ультрафиолетовых лучей в опознавании предметов насекомыми (Lutz, 1924; Lotmar, 1933; Weiss, 1943; Crane, 1954), по нашему мнению, не формулировали четко решаемую задачу, что и привело их к путаным или ошибочным выводам. Они не разграничивали три различных вопроса: 1) как участвуют ультрафиолетовые лучи в зрительных восприятиях насекомых, 2) как помогают они различению предметов и 3) имеет ли чувствительность глаза насекомых к этим лучам специальное приспособительное значение? Так Крейн (Crane, 1954) пишет: «Все это (имеется в виду слабое отражение ультрафиолета цветками растений и покровами тела насекомых, а также «отсутствие» у различных видов их отличий, видимых только в ультрафиолетовых лучах, — Г. М.-П.) находится в согласии с заключением других авторов (Lutz, 1924; Weiss, 1945, 1946) о видимом отсутствии связи между чувствительностью насекомых к ультрафиолету и количеством ультрафиолета как в общем их окружении, так и отражаемого цветками, которые они опыляют».

Попытаемся рассмотреть эти вопросы в отдельности.

Первый из них уже разобран выше и, как нам кажется, достаточно подробно.

Второй вопрос неразрывно связан с тем, что физиологически означает понятие «видеть» какой-либо предмет. Видеть предмет — значит отличать его от окружения (фона). Предмет трудно увидеть не тогда, когда он мало отражает света, а когда он отражает свет так же, как и фон (Мазохин, 1956, 1957). Поэтому, чтобы различать цветки в ультрафиолете, вовсе не обязательно, чтобы они сильно отражали ультрафиолетовые лучи (а именно этого требует концепция Лутца и других авторов), а необходимо, чтобы они отражали эти лучи иначе, чем фон, т. е. больше или меньше, чем фон. Важна не степень отражения лучей, а различие в степени отражения их предметом и фоном. Обычным фоном для цветка являются листья и стебли, а между ними почти всегда существуют различия в поглощении ультрафиолета. В случае же сходства в отражении ультрафиолета листьями и цветками заметность последних будет определяться различиями в поглощении ими других лучей спектра. Поэтому можно утверждать, что ультрафиолетовые лучи помогают насекомым различать цветки как друг от друга, так и от листьев. Сказанное иллюстрируют цифровые данные табл. 2, из которой видны различия в интенсивности поглощения ультрафиолета между различными цветками и между цветками и листьями. Последнее наиболее важно для насекомых с пониженной чувствительностью к красным лучам (пчела), для которых различение желтых

или оранжевых венчиков на фоне зелени только по степени отражения ими длинноволновых лучей весьма затруднительно.

Примеры того, что ультрафиолетовые лучи, как и лучи других частей спектра, действительно помогают насекомым, например пчелам, находить те или иные объекты, можно взять из работ Энглендера (Engländer, 1941) и Брайнеса и Истоминой (1956). Так, согласно Энглендеру, пчелы хорошо отличают друг от друга различные сорта белил, имеющие различное поглощение в ультрафиолете. Это может быть использовано при окрашивании ульев в целях облегчения пчелам нахождения своих семей. По данным Брайнеса и Истоминой, положенные на землю щиты с высоким отражением ультрафиолета оказались наиболее эффективными ориентирами для направления полета пчел к определенным местам взятка.

Таким образом, развитый здесь взгляд формально сходен со взглядом Лотмара (Lotmar, 1933) о значении ультрафиолета для насекомых, хотя этот автор обосновывает его совершенно по-иному. Лотмар считает, что ультрафиолет играет роль в распознавании насекомыми цветков потому, что все же $1/4$ всех цветков отражает его достаточно сильно. Этот взгляд отчетливо виден в критически рассмотренном нами ранее (Мазохин, 1956) рассуждении Лотмара (1933) и Фриша (1955) о значении для зрительных оценок пчел высокого отражения ультрафиолета лепестками красного мака (*Papaver rhoeas*).

Наконец, третий вопрос: имеет ли специальное приспособительное значение для насекомых чувствительность их глаза к ультрафиолетовым лучам, т. е. возникла ли чувствительность глаза к ультрафиолету как некоторое специальное приспособление? Лутц (Lutz, 1924), Крейн (Crane, 1954) и другие авторы решают его отрицательно вместе со всей проблемой участия ультрафиолета в зрительных оценках насекомых. В пользу такого заключения приводятся ими соображения о слабом отражении ультрафиолетовых лучей цветками и якобы об отсутствии у растений и животных специфических рисунков, видимых только в этих лучах. Однако, как показано нами в данной и предыдущих статьях (Мазохин, 1954, 1957), есть такие скрытые от взора человека рисунки и у насекомых, и у цветков растений. Это — невидимые человеку рисунки на поле крыла бабочек, а среди мира растений — специфическая раскраска в ультрафиолете лапчатки (рис. 1), горицвета, одуванчика и т. п. Вместе с тем нам кажется, что в настоящее время за недостатком иных фактических данных все же нельзя ни доказать, ни опровергнуть упомянутое выше предположение Лутца (1924) и других авторов.

ВЫВОДЫ

Фотографическим методом были определены коэффициенты отражения ближних ультрафиолетовых лучей (с максимумом в районе 360 мμ) для венчиков и зеленых частей более чем 80 видов среднерусских растений.

Венчики примерно у $1/3$ всех исследованных растений отражают до 5% ультрафиолетовых лучей, у другой трети растений они отражают более 10% этих лучей и у 4 видов отмечено отражение венчиками около 40% ультрафиолета (*Adonis vernalis*, *Coronaria flos cuculi*, *Pulmonaria angustifolia* и *Geranium* sp.).

Основание лепестков венчика поглощает ультрафиолет, как правило, сильнее их периферии. Генеративные части цветка поглощают ультрафиолет также значительно сильнее периферии лепестков. В связи с этим визуально однотонно окрашенные венчики некоторых растений (одноцветно-желтые *Potentilla anserina*, *Adonis vernalis*, *Taraxacum officinale*)

имеют «скрытые» рисунки, видимые только в ультрафиолетовых лучах. Такие рисунки, несомненно, воспринимаются насекомыми.

Листья травянистых растений, по сравнению с их цветками, отражают ультрафиолетовые лучи значительно слабее и более однообразно — в пределах 2—6%.

Ультрафиолетовые лучи участвуют в зрительных восприятиях насекомых и помогают им различать цветки растений и другие объекты в той же мере, что и другие видимые ими лучи. Заметность цветка определяется не самой по себе интенсивностью отражения каких-либо лучей, а различием в отражении их цветком и фоном, на котором он находится. Поэтому в среднем небольшое отражение ультрафиолета цветками еще не исключает значения этих лучей для насекомых в распознавании цветущих растений, поскольку листья и стебли растений (фон) отражает ультрафиолет иначе и значительно однообразнее, чем венчики.

ЛИТЕРАТУРА

- Брайнес Л. и К. Истомина-Цветкова. 1956. Использование отраженных ультрафиолетовых лучей для направления полета пчел. Пчеловодство, 8 : 48—53.
- Калитин Н. Н. 1941. К вопросу об изучении радиационных свойств листьев растений. Тр. Ботанич. инст. АН СССР, сер. IV, 5 : 46—54.
- Мазохин-Поршняков Г. А. 1954. Ультрафиолетовое излучение солнца как фактор среды обитания насекомых. Журн. общ. биол., XV, 5 : 362—367.
- Мазохин-Поршняков Г. А. 1956. О цветовом зрении насекомых. (По поводу книги К. Фриша «Пчелы, их зрение, обоняние, вкус и язык», М. 1955). Биофизика, I, 1 : 98—105.
- Мазохин-Поршняков Г. А. 1957. Отражательные свойства крыльев бабочек и роль ультрафиолетовых лучей в зрительных восприятиях насекомых. Биофизика, II, 3 : 358—368.
- Фриш К. 1955. Пчелы, их зрение, обоняние, вкус и язык. М. : 1—91.
- Grane J. 1954. Spectral reflectance characteristics of butterflies (Lepidoptera) from Trinidad. Zoologica, 39, 3 : 85—115.
- Engländer H. 1941. Die Bedeutung der weissen Farbe für die Orientierung der Bienen am Stand. Archiv für Bienenk., 22, 5—6 : 81—114.
- Hertz M. 1937. Versuche über das Farbensystem bei Bienen. Naturwiss., 25, 2 : 492—493.
- Hertz M. 1938. Für Technik und Methode der Bienenversuche mit Farbpapieren und Glasfiltern. Zeitschr. vergl. Physiol., 25, 2 : 239—250.
- Kühn A. und R. Pohl. 1921. Dressurfähigkeit der Bienen auf Spektrallinien. Naturwiss., 9 : 738—740.
- Lotmar R. 1933. Neue Untersuchungen über den Farbensinn der Bienen, mit besonderer Berücksichtigung des Ultraviolets. Zeitschr. vergl. Physiol., 19, 4 : 673—720.
- Lutz F. F. 1924. Apparently non-selective characters and combinations of characters, including a study of ultraviolet in relation to the flower-visiting habits of insects. Ann. N. Y. Acad. Sci., 29 : 181—283.
- Popp H. W. and F. Brown. 1936. Effects of different regions of the visible spectrum upon seed plants. in : Biological Effects of Radiations. Ed. R. Duggar, New York.
- Richtmyer F. K. 1923. The reflection of ultraviolet by flowers. Journ. Opt. Soc. Amer. et Rev. Sci. Inst. 7, 2 : 151—168.
- Weiss H. B. 1943. Color perception in insects. Journ. Econ. Entom., 36, 1 : 1—17.

Институт биологической физики
Академии наук СССР,
Москва.

ZUSAMMENFASSUNG

Es wurden die Zurückstrahlungskoeffizienten des UV-Lichtes (für λ etwa 360 m μ , der Blüten und der Grünteile von mehr als 80 Arten der mittelrussischen Pflanzen mit Hilfe der photographischen Methode bestimmt.

Die Blumenkronen reflektieren bei etwa 1/3 aller untersuchten Pflanzen nur bis zu 5% die UV-Strahlen. Ebenfalls 1/3 aller untersuchten Pflanzen

reflektiert mehr als 10 % dieser Strahlen und nur bei 4 Arten: *Adonis vernalis*, *Coronaria flos cuculi*, *Pulmonaria angustifolia* und *Geranium* sp. wurden die Zurückstrahlungskoeffizienten der UV-Strahlen von ungefähr 40 % festgestellt.

Der Unterteil der Blütenblätter der Blumenkrone absorbiert das Ultraviolett in der Regel stärker als ihr Oberteil. Die Generationsteile der Blüten absorbieren das Ultraviolett auch stärker als das Oberteil des Blütenblattes. Darum existieren bei visual gleichfarbigen Blumenkronen einiger Pflanzen (zum Beispiel bei ganz gelben Blumenkronen von *Potentilla anserina*, *Adonis vernalis*, *Taraxacum officinale*) «verborgene» Zeichnungen, die nur im Ultraviolett gesehen werden können. Solche für uns unsichtbaren Zeichnungen können die Insekten zweifellos wahrnehmen.

Die Blätter der Krautpflanzen reflektieren im Vergleich zu ihren Blüten die UV-Strahlen weniger und zugleich gleichmässiger — in Grenzen von 2 bis 6 %.

Die UV-Strahlen wirken in der Sehwahrnehmung der Insekten mit und helfen ihnen die Blumenkronen von anderen Objekten zu unterscheiden in solchem Grad wie auch die anderen von ihnen gesehenen Strahlen.

Die Merkbarekeit der Blüte wird durch eine Verschiedenheit im Reflexionsgrad der Strahlen zwischen Blüte und Blütenhintergrund bedingt, aber nicht durch den Reflexionsgrad der Strahlen an und für sich wie man oft glaubt (Lotmar, 1933; Frisch, 1955). Eine, im Durchsicht geringe, UV-Reflexion der Blüten beschränkt darum die Bedeutung dieser Strahlen für die Insekten nicht nur als Erkennmittel der blühenden Pflanzen aus, weil die Blätter und Stengel (der Blütenhintergrund) das Ultraviolett ganz verschieden und weniger als die Blumenkronen reflektieren.

И. Ф. Павлов

**ИЗМЕНЕНИЕ ЧИСЛЕННОСТИ ЗЛАКОВЫХ МУХ ПОД ВЛИЯНИЕМ
ЛЕСНЫХ ПОЛОС, ОРОШЕНИЯ И МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ**

[I. F. PAVLOV. THE INFLUENCE OF SHELTER-BELTS, IRRIGATION AND PERENNIAL GRASSES ON THE FREQUENCY OF THE HESSIAN FLY AND FRUIT-FLY (DIPTERA, CECIDOMYIIDAE ET CHLOROPIDAE)]

ВЛИЯНИЕ ЛЕСНЫХ ПОЛОС

Роль полезащитных лесных полос в снижении скорости ветра, температуры воздуха и почвы летом, а также в увеличении абсолютной и относительной влажности воздуха общеизвестна.

Винокурова (Винокурова и Бурнацкий, 1951) указывает на огромную роль лесных полос в увеличении накопления зимних осадков, что ведет к улучшению водного режима почвы; ветрозащитное действие лесных полос в засушливые периоды приводит к уменьшению потерь влаги на испарение почвой и сельскохозяйственными растениями. Под влиянием лесных полос микроклимат межполосных пространств приобретает черты мезофильности и может способствовать размножению некоторых мезофильных вредных насекомых (Мельниченко, 1949), в особенности на полях, находящихся вблизи лесных полос, на расстоянии 50—100 м от них. По исследованиям в Каменной Степи (Винокурова, 1951) в открытой степи в жаркие летние дни температура воздуха на 0.3—1.6° выше, чем среди лесных полос; иногда эта разница достигает 2.3°; относительная влажность воздуха на высоте растительного покрова озимой пшеницы среди лесных полос повышалась на 3—10%. Сила ветра в поле среди лесных полос на расстоянии 10 м от лесной полосы снижается на 69—100%, на расстоянии 50 м — на 32—87%, на расстоянии 100 м — на 27—77%.

Важно знать, как изменяется под влиянием лесных полос численность гессенской и шведской мух — основных вредителей зерновых культур.

Сведений о влиянии лесных полос на изменение численности гессенской и шведской мухи в литературе крайне мало.

Мельниченко (1949) на полях Тимашевских полезащитных полос в 1935, 1937 и 1938 гг. наблюдал гибель растений от злаковых мух, достигающую, по его словам, внушительных размеров, а за пределами лесных полос даже в годы максимального размножения мух процент гибели растений от их деятельности не достигал размеров практически ощутимых. По одногодичным данным Селивановой и Жуковского (1952), гессенская муха среди лесных полос в несколько раз многочисленнее, чем в степи, а шведская муха в одинаковой степени заражает растения в степи и среди лесных полос. Титов (1937) установил, что в 1935 г. в степи озимая пшеница в 7—8 раз сильнее заражалась гессенской мухой, чем на полях среди лесных полос; для шведской мухи он указывает: среднюю поврежденность стеблей яровой пшеницы в Каменной степи в 1935 г. —

в степи 1.5% всех стеблей, среди лесных полос 3.2%, среднюю поврежденность озимой пшеницы по весенним анализам — в степи 2.04%, в лесных полосах 8.4%.

Гессенская муха (*Mayetiola destructor* Say). В Институте земледелия ЦЧП им. В. В. Докучаева изучалось в 1950—1954 гг. влияние лесных полос на численность гессенской мухи. Сравнительные учеты делались на полях семипольного севооборота в степи и на полях среди лесных полос такого же семипольного севооборота, как и среди степи, с одинаковым чередованием культур в обоих севооборотах. Размер каждого поля семипольного севооборота среди лесных полос колеблется от 25 до 29 га; ширина лесных полос, ограничивающих указанные поля, колеблется от 106 м (с восточной стороны) до 20—40 м с трех других сторон; на границах между лесными полосами (на углах полей) имеются необлесенные пространства, ширина которых 30—50 м. Конструкция лесных полос ажурная, высота деревьев 18—22 м, состав пород разнообразный. Расстояние между полями, расположенными в степи, и полями окаймленными лесными полосами, составляло 2.5 км.

Наши наблюдения показали, что на различных культурах значение лесных полос на размножение гессенской мухи не одинаково. Поэтому сравнение численности этого насекомого мы будем делать, отдельно по каждой культуре.

О з и м а я п ш е н и ц а. Деревья в лесных полосах не являются сплошной преградой, но в облиственном состоянии они представляют значительное препятствие для перелета мух. На поля со всходами озимой пшеницы гессенская муха перелетает в конце августа и в сентябре с тех полей, где уже пшеницу убрали. В это время обычно между ветвями деревьев появляется в массе сетка из паутины, препятствующая перелетам насекомых. Мухи попадают в паутину и застревают в ней. Некоторые мухи, встретив препятствие в лесных полосах, прекращают полет, начинают ползать и гибнут от хищных насекомых и пауков. Согласно исследованиям Матковского (1939), гессенская муха не может подниматься над поверхностью земли выше 3 м.

Распространение мух на полях, занятых озимой пшеницей и окруженных 50—60-летними лесными полосами, мы изучали в 1951—1954 гг. На паровых полях, идущих под пар после овса и поддерживаемых в течение весны и лета в чистом виде от сорняков, гессенской мухи не бывает ни в фазе взрослого насекомого, ни в фазах яйца, личинки и куколки. На озимой пшенице, посеянной по таким парам, мы и проводили свои наблюдения. Сравнивалась зараженность озимой пшеницы на полях среди лесных полос и в степи, где в течение ряда лет имел место одинаковый порядок чередования культур и применялись одни и те же приемы агротехники.

Численность личинок мухи на всходах озимой пшеницы в открытой степи и на полях, окруженных 50—60-летними лесными полосами, мы устанавливали путем 5—6-кратного взятия проб растений, их анализа и последующей математической обработки цифровых данных.

Численность личинок приведена в табл. 1.

Из этой таблицы видно, что на полях, окруженных лесными полосами, всходы озимой пшеницы заражаются осенью гессенской мухой, но степень зараженности их снижена более чем в 2 раза. Следовательно, лесные полосы сдерживают проникновение мух на защищенные ими поля. Лесные полосы были бы большим препятствием для распространения гессенской мухи и других насекомых, если бы между ними на углах поля не было промежутков в 30—50 м, какие имеются в Докучаевских лесных полосах, облегчающих проникновение насекомых с одних полей на другие.

Таблица 1

Численность личинок гессенской мухи осеннего поколения (зимующий запас) на озимой пшенице в степи и среди лесных полос

Место расположения посевов		Количество просмотренных стеблей	Количество личинок на стеблях	Среднее число личинок на 100 стеблей
1951 г.	В степи	2860	380	13.3 ± 1.10
	Среди лесных полос	1625	81	4.9 ± 0.44
1952 г.	В степи	2603	68	2.7 ± 0.25
	Среди лесных полос	1995	32	1.6 ± 0.28
1953 г.	В степи	312	200	6.04 ± 0.81
	Среди лесных полос	5305	83	1.58 ± 0.37
1954 г.	В степи	2757	268	9.70 ± 0.72
	Среди лесных полос	2492	162	6.50 ± 0.80
Среднее за 4 года	В степи	—	—	7.9
	Среди лесных полос	—	—	3.6

Весною озимая пшеница заражается гессенской мухой за счет перезимовавших ложнококонов и личинок. На полях озимой пшеницы в открытой степи зимующий запас личинок значительно больше, чем среди лесных полос, как это видно из табл. 1. Поэтому весной в степи следовало бы ожидать более сильного заражения озимой пшеницы. В действительности же такого положения, как правило, не наблюдается. Наоборот, весной гессенская муха больше оставляет потомства на озимой пшенице в лесных полосах, чем в степи (табл. 2).

Таблица 2

Численность личинок весеннего поколения гессенской мухи

	Среди лесных полос			В степи		
	просмотрено стеблей	заражено стеблей (в %)	количество личинок на 1 м ²	просмотрено стеблей	заражено стеблей (в %)	количество личинок на 1 м ²
1950 г.	645	2.2	33	590	1.5	23
1951 г.	480	11.4	171	510	8.2	120
1952 г.	730	25.2	378	820	21.1	315
1953 г.	570	14.6	219	659	10.7	155
1954 г.	1087	9.6	150	960	13.1	195
Среднее	—	12.6	190.2	—	10.9	161.6

Это объясняется тем, что лесные полосы умеряют высокие весенне-летние температуры и ослабляют губительное действие сухих ветров на отрождающихся личинок, т. е. создают более благоприятные условия для выживания потомства мухи. Селиванова и Жуковский (1952) указывают, что лесные полосы в степных районах могут способствовать лучшей выживаемости вредителя и образованию локальных его очагов.

Из табл. 2 видно, что в течение четырех лет (1950—1953 гг.) в степи личинок весеннего поколения было меньше, чем среди лесных полос, и лишь в 1954 г. их было несколько больше, так как зимующий запас

личинок зимою 1953/54 гг. в степи превосходил таковой на озимой пшенице среди лесных полос почти в 4 раза.

Итак, в конце лета и осенью древесные насаждения, находящиеся в облешенном состоянии, сильно затрудняют расселение гессенской мухи на посевы озимой пшеницы, окруженные лесными полосами. Система лесных полос еще более могла бы мешать проникновению мух, если бы она была сплошной, т. е. не имела бы широких промежутков на углах полей. В этом случае заражение озимых осенью в лесных полосах еще более уменьшалось бы, а также снизились бы повреждения весенним поколением гессенской мухи.

Я р о в а я п ш е н и ц а. Среди лесных полос и в степи предшественником яровой пшеницы был пласт многолетних трав или оборот пласта. Сравнивалась численность личинок на посевах пшеницы, имеющих одинаковых предшественников.

Пробы растений для анализа брались в фазе выхода стеблей в трубку, когда наиболее полно можно было учесть количество личинок (табл. 3).

Т а б л и ц а 3

Зараженность яровой пшеницы Лютеценс 62 весенним поколением гессенской мухи (количество личинок на 100 стеблей)

	Среди лесных полос			В степи		
	число стеблей в анализе	заражено стеблей (в %)	среднее число личинок на 1 м ²	число стеблей в анализе	заражено стеблей (в %)	среднее число личинок на 1 м ²
1950 г.	678	2.0	9	1167	1.0	4
1951 г.	1078	17.8	85	940	7.3	32
1952 г.	853	61.2	325	974	53.2	265
1953 г.	891	27.1	135	682	9.0	40
1954 г.	674	19.5	95	485	19.2	84
Среднее	—	25.5	129	—	17.9	85

Численность личинок на яровой пшенице среди лесных полос в 1950, 1951 и 1953 гг. резко преобладала над таковой на посевах в степи: на полях, окаймленных лесными полосами, она была выше в 2—3 раза.

В 1952 и 1954 гг. лишь на немного зараженности яровой пшеницы в степи была меньше. В эти годы во время яйцекладки мух и развития личинок осадков выпало больше нормы, растения не страдали от засухи и влажность воздуха была достаточной. Поэтому не было большой гибели мух и их личинок в условиях степи.

В итоге наблюдений за 5 лет установлено, что средняя численность гессенской мухи на яровой пшенице в облешенных полях не сильно превышает таковую по сравнению с полями в степи.

Если осеннее поколение гессенской мухи бывает более многочисленным на всходах озимых посевов в степи, а не среди лесных полос, то весеннее поколение мухи, наоборот, отличается большей численностью на посевах яровой пшеницы среди лесных полос. Это явление объясняется двумя причинами: во-первых, гессенская муха рано начинает покидать места зимовки, когда еще деревья в лесных полосах не покрываются листвой и не создают существенной преграды для перелетающих на всходы яровой пшеницы мух; во-вторых, яровую пшеницу сеют не по пару, где не бывает в почве гессенской мухи, а после озимой пшеницы, ржи, многолетних злаковых трав, которые оставляют после себя значительный запас зимующей гессенской мухи.

Таблица 4

Сравнительная зараженность пырея бескорневищного гессенской мухой в степи и среди лесных полос

	Среди лес- ных полос		В степи			Среди лес- ных полос		В степи	
	заражено стеблей (в %)	число личинок на 1 м²	заражено стеблей (в %)	число личинок на 1 м²		заражено стеблей (в %)	число личинок на 1 м²	заражено стеблей (в %)	число личинок на 1 м²
Весенним поколением гессенской мухи					Осенним поколением гессенской мухи				
1950 г.	0.9	18	0.1	12	1950 г.	3.1	48	23	46
1951 г.	4.4	88	4.0	80	1951 г.	20.5	410	14.2	275
1952 г.	26.0	520	20.5	410	1952 г.	22.8	356	19.2	346
1953 г.	5.0	100	2.8	56	1953 г.	0.9	18	0.4	8
1954 г.	2.2	44	1.1	22	1954 г.	2.1	42	1.7	35
Среднее .	7.7	154	5.8	116	Среднее .	9.9	175	7.6	142

Пырей бескорневищный. Гессенская муха весеннего поколения на пырее бескорневищном бывает более многочисленной в условиях облесенных полей. Объяснить это можно тем, что на многолетних злаках всегда имеются запасы пупариев мухи (в противоположность посевам озимых по парам),

Таблица 5

Численность личинок шведской мухи на посевах среди лесных полос и в степи

	Зараженность весенним поколением стеблей яровой пшеницы (в %)		Зараженность осенним поколением стеблей ржи (в %)	
	в степи	среди лесных полос	в степи	среди лесных полос
1948 г.	6.4	20.5	2.8	1.9
1949 г.	1.0	7.6	2.3	12.8
1950 г.	2.1	4.5	42.0	35.1
1951 г.	10.0	6.6	10.1	6.7
1952 г.	14.3	18.0	4.5	4.8
1953 г.	0.3	1.4	7.5	6.9
1954 г.	0.7	5.2	0.4	0.8
1955 г.	1.8	3.2	5.5	5.0
Среднее .	4.6	8.4	9.4	9.2

из которых в конце лета и осенью вылетают мухи, заражающие травы, в данном случае пырей бескорневищный (табл. 4). Растения пырея бескорневищного второго и третьего годов жизни заражаются не мухами, а прилетающими из других мест (очагов), а мухами, вылетающими из пупариев на этом же поле.

Шведская муха. (*Oscinella pusilla* Mg.). Зараженность и поврежденность злаковых хлебов шведской мухой на полях среди старых лесных полос и в степи учитывались в течение 8 лет (1948—1955 гг.). Наблюдения велись на полях полевого севооборота среди старовозрастных лесных полос и полевого севооборота в степи. Частично проводились наблюдения на полях кормового севооборота в степи и такого же севооборота среди лесных полос (табл. 5).

Шведская муха заражает яровую пшеницу в лесных полосах сильнее, чем в степи; в 1948, 1949, 1950 гг. эта разница в зараженности была особенно велика, в 1952 и 1953 гг. — незначительна. В 1951 г., наоборот, яровая пшеница в степи оказалась сильнее зараженной. Это был единственный год, когда отмеченная выше закономерность заражения яровых

хлебов в степи и среди лесных полос была нарушена: в 1951 г. хлебные блошки наносили яровой пшенице сильные повреждения в степи, а в лесных полосах они почти полностью отсутствовали. На поврежденных растениях шведские мушки скапливались в большом количестве, питаясь выделяющимся соком растений в местах повреждений тканей. Обычно же в лесных полосах создаются несколько лучшие условия для развития шведской мухи.

Численность личинок шведской мухи осенью на озимой ржи в межполосном пространстве примерно такая же, как и в степи. Нет почти никакой разницы в степени зараженности личинками озимой ржи осенью в 1950, 1951, 1952 гг. на посевах в межполосном пространстве и в степи. Только в 1949 г., когда в результате очень засушливой осени мушки откладывали яйца на озимых хлебах в основном среди лесных полос, численность личинок на посевах в степи была значительно меньше.

ВЛИЯНИЕ ОРОШЕНИЯ

В литературе почти нет сведений о влиянии орошения на размножение гессенской мухи, кроме работы Селивановой и Жуковского (1952). По данным этих авторов, за один год на орошаемом участке пупариев гессенской мухи было во много раз больше, чем в степи или среди лесных полос. Авторы приходят к выводу, что орошение в степных районах может способствовать лучшей выживаемости вредителя и образованию локальных его очагов.

Кучумов и Зрально (1953), изучавшие в 1951 г. вопросы, связанные с получением высоких урожаев пшеницы на орошаемых землях в районе Южно-Украинского канала, пишут, что на поливаемых посевах численность гессенской мухи резко снижается в сравнении с неполиваемыми, а шведская муха при поливе усиливала свою вредную деятельность.

Работа в Институте земледелия им. В. В. Докучаева велась в течение нескольких лет (1948—1954 гг.) на опытных участках отдела мелиорации и на полях экспериментального хозяйства. На участках, на которых яровую пшеницу поливали, и на участках, на которых ее не поливали, брали пробы растений в 10 местах по 0.5 погонного метра в рядке в фазе выхода растений в трубку или в фазе колошения, а затем устанавливали численность личинок в пробах (табл. 6).

Таблица 6
Сравнительная численность личинок гессенской мухи на яровой пшенице при поливе и без полива

	Сорта яровой пшеницы	При поливе: заражено всех стеблей (в %)	Без полива: заражено всех стеблей (в %)
1948 г. . .	Гордеиформе 10	12.1	13.8
1949 г. . .	Лютеспенс 62	3.2	4.3
1950 г. . .	Гордеиформе 10	0.3	0.5
1951 г. . .	Лютеспенс 62	18.5	9.4
1952 г. . .	Гордеиформе 10	11.6	9.3
1953 г. . .	Мелянопус 69	0.1	0
1954 г. . .	Народная	3.3	3.0
	Среднее	7.0	5.8

В условиях орошения общая зараженность стеблей гессенской мухой выше, а зараженность главных стеблей примерно одинакова при поливе и без полива. На орошаемых участках создаются несколько лучшие условия для размножения гессенской мухи, но разница в численности вредителя на этих участках невелика. Яровую пшеницу первый раз обычно поливают в фазе кушения, через 20—30 дней после посева, к этому времени мухи успевают отложить почти все яйца на растения, и вышедшие из яиц личинки успевают спуститься за влагалищные листья к основанию стебля.

Следовательно, при поливе не создаются лучшие условия (более высокая влажность воздуха) для отрождающихся из яиц личинок, когда

Таблица 7
Численность личинок гессенской мухи на пырее бескорневищном в зависимости от орошения

	Орошаемый участок		Участок без орошения	
	Заражено стеблей (в %)	Среднее число личинок на 1 м ²	Заражено стеблей (в %)	Среднее число личинок на 1 м ²
1952 г.	34.1	512	35.0	525
1953 г.	2.8	42	1.3	20
1954 г.	6.0	90	0.4	6
Среднее	14.3	215	12.2	184

они находятся открыто на листьях и подвержены иссушающему действию воздуха. Лучшие условия влажности воздуха и почвы при поливе наступают позднее, когда личинки находятся за влагалищными листьями и становятся сравнительно слабо чувствительными к изменению влажности воздуха и почвы.

Наблюдения за состоянием отложенных яиц гессенской мухи на листьях во время полива дождеванием показали, что яйца

этой мухи не смываются с листьев даже при сравнительно больших нормах полива (600 м² воды на 1 га).

В 1952 и 1953 гг. численность личинок на пырее бескорневищном при поливе и без полива определялась в июне, в 1954 г. — в октябре (табл. 7).

В 1951 и 1952 гг. (табл. 8) почти не было разницы в поврежденности стеблей яровой пшеницы Гордеиформе 10 и Лютесценс 62 шведской мухой при поливе и без него, но поврежденность ветвистой пшеницы возростала на поливаемом участке. Объясняется это тем, что два первых сорта пшеницы после первого полива в фазе кушения обычно кустятся примерно так же, как и без полива, ветвистая же пшеница в результате полива

Таблица 8
Поврежденность шведской мухой стеблей яровой пшеницы (в %) в конце мая и июне в зависимости от орошения

	Сорт пшеницы	При поливе		Без полива	
		всех стеблей	главных стеблей	всех стеблей	главных стеблей
1950 г.	Гордеиформе 10	23.6	5.3	22.3	4.2
	Гордеиформе 10	19.5	5.0	18.1	8.0
1951 г.	Лютесценс 62	15.7	9.0	13.8	7.0
	Ветвистая Кахетинская	48.7	19.0	18.3	8.0
1952 г.	Гордеиформе 10	17.6	6.0	19.3	10.0
	Малянопус 69	19.0	8.0	19.0	4.0
	Ветвистая Кахетинская	31.3	30.0	18.2	19.0
	Среднее	25.1	11.7	18.4	8.6

сильно кустится, образует большую массу новых стеблей, на которые охотно откладывает яйца шведская муха.

В 1952 г. при анализе стеблей яровой пшеницы Гордеиформе 10 и Мелянопус 69 в июне не обнаружена разница в поврежденности неорошаемого и орошаемого участков (табл. 8), так как в мае и июне в этом году выпало много осадков (в мае 40.2 мм, в июне 84.0) и не было существенного различия в условиях влажности на обоих участках.

На орошаемых посевах резко стала нарастать численность шведской мухи в июле, когда на других посевах почва сильно начала пересыхать, сильно снизилась относительная влажность почвы и подгонные стебли целиком стали отмирать. В это время только на орошаемых участках сохранялся значительный запас вредителей в стеблях пшеницы (табл. 9).

Таблица 9

Зараженность шведской мухой стеблей яровой пшеницы (в %) в июле в зависимости от орошения

	Сорта пшеницы	При поливе		Без полива	
		всех стеблей	главных стеблей	всех стеблей	главных стеблей
1951 г.	Гордеиформе 10	47.7	2.5	37.4	2.0
	Лютесценс 62	72.0	4.1	40.0	3.0
	Ветвистая Кахетинская	76.0	23.3	51.2	23.0
1952 г.	Мелянопус 69	15.6	4.2	13.6	3.5
1953 г.	Мелянопус 69	16.7	4.0	1.8	0.5
	Среднее	45.6	7.6	28.8	6.4

Зараженность всех стеблей примерно в $1\frac{1}{2}$ —2 раза выше при поливе, чем без полива.

В 1952 г. число личинок на поливаемом и неполиваемом участках было одинаково, так как весной и в начале лета часто выпадали дожди и орошение слабо изменяло микроклимат орошаемого участка. В 1953 засушливом году разница в численности личинок довольно заметная, а в более засушливом 1954 г. она еще больше возросла: без орошения среднее число личинок на 1 м² 6, при орошении — 90. Густой травостой и более высокая влажность воздуха на орошаемом участке спасали гессенскую муху от гибели; здесь мухи откладывали в несколько раз больше яиц: на орошаемом участке в среднем на один стебель приходилось в 1954 г. 1.2 яиц, а на неорошаемом 0.05.

ЗНАЧЕНИЕ ЗЛАКОВЫХ ТРАВ В РАЗМНОЖЕНИИ ГЕССЕНСКОЙ МУХИ

Главнейший вредитель пшеницы — гессенская муха — может размножаться, при отсутствии растений пшеницы, на некоторых злаковых травах. В южной половине европейской части СССР, где луга в некоторых районах почти отсутствуют, муха может размножаться, кроме посевов пшеницы, на искусственных посевах злаковых трав. Поэтому здесь желательно культивировать те виды злаков, которые слабо заражаются или совсем не заражаются этим основным вредителем пшеницы. Следует выявить, какие из многих видов уже культивируемых злаковых трав не будут способствовать размножению гессенской мухи.

Энтомологи неоднократно находили на некоторых видах злаковых трав личинок гессенской мухи, но в большинстве случаев численность

их на травах не устанавливалась. Григорьева (1936) пишет, что Знойко в 1926—1928 гг. находил на Украине личинок этой мухи на *Elymus sabulosus* и *E. canadensis*. Григорьева в 1935 г. обнаружила личинок гессенской мухи на пырее ползучем (*Agropyrum repens*) и на двух видах ковыля — *Stipa rubens* и *S. lessingiana* в Казахстане. Джонс (Jones, 1936, 1938, 1939) отмечает зараженность гессенской мухой нескольких видов растений, относящихся к родам *Agrostis*, *Agropyrum*, *Aegilops*, *Elymus*, *Hordeum*, *Bromus*, *Lolium*, *Phleum*; им обнаружено большое различие в степени зараженности этих видов личинками.

Крышталь (1950) сообщает, что гессенскую муху находили на видах злаков, относящихся к родам *Agropyrum*, *Poa*, *Alopecurus*, *Beckmannia*, *Phalaris*, *Glyceria*, *Phragmites*.

Роль злаковых трав в размножении гессенской мухи изучена чрезвычайно слабо; в литературе почти полностью отсутствуют сравнительные данные о степени зараженности диких злаковых трав в одном каком-либо пункте не только в течение нескольких лет, но даже в течение одного года; отсутствуют также сведения о возможности размножения мух, выведшихся на диких злаках, о повреждаемости злаковых многолетних трав в зависимости от годов пользования, сроков посева, облесения полей и т. д.

Только один вид диких злаковых трав — пырей ползучий (*Agropyrum repens*) — как кормовое растение гессенской мухи изучался сравнительно хорошо, но значение пырея в размножении вредителя оценивалось не одинаково: Знаменский (1926) отрицал значение пырея ползучего для размножения гессенской мухи, а Порчинский (1882), наоборот, считал, что гессенская муха размножается в значительной части на ползучем пырее, «составляющем естественную первобытную колыбель насекомого». Клоков (1935) на основании материалов Украинского зернового института указывает на поврежденность стеблей пырея ползучего на 4—30 % в 1931 г. и на 2.5 % в 1933 г. Поэтому Клоков ставит вопрос о необходимости уничтожения пырея как на культурных землях, так и на межах и перелогах.

Мы изучали зараженность многолетних злаковых трав и диких злаков в течение ряда лет на полях Института земледелия и окружающих колхозов, а сравнительную численность личинок — на опытных посевах сектора многолетних трав, в питомниках злаковых трав этого сектора. Для анализов на больших делянках в питомниках мы брали для вскрытия по 300—500 стеблей, а на полях экспериментального хозяйства по 800—3000 стеблей. В табл. 10 и 11 приводятся данные о сравнительной численности личинок гессенской мухи на злаковых травах весной и осенью.

Весеннее поколение личинок мухи выкармливается на пырее бескорневищном (*Agropyrum tenerum*), на волоснце сибирском (*Clinelymus sibiricus*), регнерии (*Roegneria fibrosa*) и частично на пырее ползучем (*Agropyrum repens*).

Из других злаковых трав только на житняке ширококолосьем (*Agropyrum rectiniforme*) в 1951 г. были отмечены личинки мухи, в остальные же четыре года мы их на этом злаке не находили. На таких злаковых растениях, как костер безостый, костер прямой, мятлик, мышей, личинки гессенской мухи не были найдены при анализах в течение пяти лет. Также личинки этой мухи не были найдены на овсянице луговой, райграсе высоком, типчаке, еже сборной и тимopheевке луговой при анализах в течение трех лет.

Сильно выделяется среди злаковых трав пырей бескорневищный, зараженность которого в несколько раз выше других злаков. Велика численность личинок также на волоснце сибирском и регнерии волокнистой. Пырей ползучий и житняк ширококолосый сравнительно слабо зара-

Таблица 10

Сравнительная численность личинок гессенской мухи весной на злаковых травах, яровой пшенице и ячмене (среднее количество личинок на 100 стеблей)

	1950 г.	1951 г.	1952 г.	1953 г.	1954 г.	1955 г.	Среднее
Злаковые травы							
Пырей бескорневищный (<i>Agropyrum tenerum</i>)	1.2	2.0	10.8	5.2	2.0	15.7	6.1
Пырей ползучий (<i>Agropyrum repens</i>)	0.0	0.0	1.1	0.0	1.0	4.0	1.0
Житняк ширококолось (<i>Agropyrum pectiniforme</i>)	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	6.1	1.1
Костер прямой (<i>Bromus erectus</i>)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	0.3
Регнерия (<i>Roegneria fibrosa</i>)	—	—	3.8	0.2	0.0	—	1.3
Волоснец сибирский (<i>Clinelymus sibiricus</i>)	—	—	15.5	5.6	0.2	4.5	6.4
Хлебные злаки							
Яровая пшеница (<i>Triticum vulgare</i>)	0.6	8.5	39.0	12.0	17.5	22.5	16.7
Ячмень (<i>Hordeum distichum</i>)	0.6	0.5	3.5	0.7	0.4	1.0	1.0

Примечание. В таблице не приводятся данные по зараженности личинками овсяницы луговой (*Festuca pratensis*), костра безостого (*Bromus inermis*), райграса высокого (*Arrhenatherum elatius*), тимopheевки (*Phleum pratense*), мятлики (*Poa* sp.), мышея (*Setaria viridis*), так как на этих злаках личинки в 1950—1955 гг. весной не были найдены.

Таблица 11

Сравнительная численность личинок гессенской мухи (среднее на 100 стеблей) осенью на злаковых травах

	Зараженность стеблей личинками осеннего поколения (в %)						
	1950 г.	1951 г.	1952 г.	1953 г.	1954 г.	1955 г.	среднее
Злаковые травы							
Пырей бескорневищный	2.0	15.5	7.2	4.0	5.9	19.0	8.9
Пырей ползучий	0.0	0.0	0.0	0.25	0.0	4.5	0.8
Житняк ширококолось	0.3	0.6	0.25	0.0	0.5	3.6	0.8
Волоснец сибирский	—	—	1.1	2.0	3.8	3.0	2.5
Регнерия волокнистая	—	—	0.5	0.0	2.1	—	0.7
Костер безостый	0.08	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.01
Хлебные злаки							
Озимая пшеница	3.0	27.0	2.5	8.0	16.5	8.0	10.8
Рожь	0.4	1.2	0.4	0.4	0.6	0.5	0.6

Примечание. В таблице не приводятся данные по зараженности овсяницы луговой, райграса высокого, тимopheевки, житняка, мышея, типчака, ежи сборной и костра прямого, так как на этих злаках личинки в 1950—1955 гг. не были найдены.

жаются личинками, во много раз слабее пырея бескорневищного, хотя оба эти злака относятся к одному и тому же роду *Agropyrum*, что и пырей бескорневищный.

Как указано выше, по данным Клокова (1935), пырей ползучий на Украине подвергался сильному нападению гессенской мухи; в условиях же юго-востока Воронежской области нам не удалось наблюдать сильной

зараженности этого сорняка даже в годы массового размножения гессенской мухи (1951 и 1952 гг.). Может быть, это объясняется тем, что в условиях Воронежской области, там, где мы проводили наблюдения, этот сорняк слабо распространен, — он растет почти исключительно на межах, а на полях встречается очень редко, и гессенская муха приспособилась к размножению на других видах злаков, более распространенных.

На пырее ползучем и житняке широкококосом мы находили больше погибших, чем живых личинок. Встречались погибшие личинки и на волоснеце сибирском и регнерии. Пупарии, из которых затем вылетали гессенские мушки, мы находили только на пырее бескорневищном, волоснеце сибирском, регнерии волокнистой и пырее ползучем. Поэтому с несомненностью можно сказать, что на этих злаках личинки в большинстве случаев заканчивают питание, и гессенская муха размножается нормально.

Если сравним среднюю за 6 лет численность личинок на злаковых травах с численностью их на озимых и яровых злаковых хлебах, то увидим, что даже на сильно поражаемой злаковой траве — пырее бескорневищном — на много меньше личинок гессенской мухи, чем на яровой пшенице Лютеценс 62, и почти одинаковое их количество по сравнению с озимой пшеницей. На ржи и ячмене личинок в несколько раз меньше, чем на пырее бескорневищном и волоснеце сибирском.

Особенно многочисленна гессенская муха на пырее бескорневищном, подсеянном под озимую пшеницу; стебли его в 1952 г. были заражены на 35—100% стеблей (табл. 12).

Таблица 12

Численность личинок гессенской мухи на пырее бескорневищном под покровом озимой пшеницы

	Под покровом озимой пшеницы		Без покрова	
	просмотрено стеблей	заражено стеблей (в %)	просмотрено стеблей	заражено стеблей (в %)
1950 г.	500	9.9	500	4.3
1952 г.	450	100.0	260	20.2
1953 г.	644	6.5	680	2.9
Среднее	—	35.1	—	9.1

В 1950 и 1953 гг. имела место более сильная зараженность пырея бескорневищного под покровом озимой пшеницы, чем без покрова, когда пырей находился на расстоянии 200—300 м от озимой пшеницы. Вылетающие мухи в первую очередь откладывали яйца на всходы пырея бескорневищного, находящегося здесь же, на месте вылета мух, и представляющего собою наиболее подходящий субстрат для пристройки потомства вредителя.

Численность личинок гессенской мухи на пырее бескорневищном и житняке широкококосом в первый год жизни этих злаков зависит от сроков посева. В 1950—1952 гг. степень заселения личинками гессенской мухи злаковых трав в первый год их жизни изучалась на летних посевах различных сроков на участках сектора многолетних трав Института земледелия. Злаковые травы находились в смеси с эспарцетом и люцерной и составляли 55—70% травостоя. Анализ на зараженность стеблей личинками проводился в октябре (табл. 13).

Таблица 13

Численность личинок летнего и осеннего поколения гессенской мухи на летних посевах трав в зависимости от сроков сева

Сроки посева	Виды злаковых трав	Заражено стеблей (в %)			Среднее
		1950 г.	1951 г.	1952 г.	
Июньские	Пырей бескорневищный	6.8	27.5	—	17.1
	Житняк ширококолосьный	0.8	3.6	—	2.8
Июльские	Пырей бескорневищный	—	18.3	2.2	10.2
	Житняк ширококолосьный	1.0	1.6	0.3	1.0
1-й половины августа	Пырей бескорневищный	—	8.3	0.2	4.2
	Житняк ширококолосьный	—	0.8	0.0	0.4
2-й половины августа	Пырей бескорневищный	1.9	0.5	0.0	0.8
	Житняк ширококолосьный	0.0	0.0	0.0	0.0

Ранние июньские и июльские сроки посева пырея бескорневищного оказываются очень сильно зараженными личинками мухи: почти третья часть стеблей содержала личинок вредителя в 1951 г. при июньских сроках посева, до 18.3% стеблей — при июльских сроках, а при посеве во второй половине августа зараженность была в десятки раз меньшей.

По данным Жуковского (Селиванова и Жуковский, 1952), на житняке ширококолосом гессенская муха не обнаружена, а поэтому этот злак он не относит к числу опасных, накапливающих вредителя. Мы тоже весьма редко находили личинок на житняке ширококолосом 2—4-го годов жизни, но на ранних летних сроках посева 1-го года жизни личинки гессенской мухи довольно многочисленны и на этом растении. Житняк, так же как и пырей, на посевах, произведенных в августе, не заражался или заражался очень слабо.

Характерен тот факт, что на всходы пырея бескорневищного и житняка ширококолосого гессенская муха очень долгое время не откладывает яиц. Она начинает откладывать их обычно только через 25—30 дней после появления всходов этих злаковых трав. (Как известно, на листья пшеницы, ржи и ячменя гессенская муха кладет яйца на 2—4-й день после появления всходов).

По этой причине посевы житняка ширококолосого и пырея бескорневищного, произведенные во второй половине августа, оказываются почти свободными от личинок гессенской мухи, а посевы озимой пшеницы и ржи сильно заражаются даже при посеве в третьей декаде августа, а иногда и при посеве в первой декаде сентября. Более мощные листья всходов озимых хлебов привлекают мух для яйцекладки значительно раньше, чем слабо развитые листья всходов пырея бескорневищного и житняка ширококолосого.

Сильное заражение личинками пырея бескорневищного, видимо, не ведет к заметному снижению урожайности сена и семян. Растения злаковых трав, и в частности пырея бескорневищного, имеют хорошо развитую корневую систему, хорошо кустятся (средний коэффициент кущения равен 8—10), и убыль стеблей в результате повреждений быстро восполняется.

В 1951 и 1952 гг. при заражении пырея бескорневищного на 20—38% стеблей урожай сена и семян был сравнительно высоким. Например, в 1952 г. в Институте земледелия на посеве среди лесных полос пырей бескорневищный, зараженный на 26—38% стеблей, дал урожай сена на одной половине поля по 32 ц, а на другой половине поля по 3.8 ц семян с гектара.

В 1951 г. при заражении личинками гессенской мухи пырея бескорневищного в 3-м поле среди лесных полос на 32.5% стеблей урожай сена был по 44.8 ц с гектара, а во 2-м поле в степи по 34.2 ц при заражении стеблей на 17.8%.

Основная опасность размножения злаковых мух на многолетних травах заключается в том, что, размножившись на травах, они перелетают на посевы пшеницы, которым причиняют большой урон, в особенности яровой пшенице.

ВЫВОДЫ

1. В конце лета и осенью древесные насаждения, находящиеся в облиственном состоянии, сильно затрудняют расселение гессенской мухи на посевы озимых хлебов, окруженные лесными полосами. Система лесных полос еще более мешала бы проникновению мух, если бы она была сплошной, т. е. не было бы больших безлесных промежутков на углах полей.

2. В противоположность осеннему поколению гессенской мухи, численность весеннего и летнего поколений гессенской и шведской мух более велика на посевах среди лесных полос, а не в степи. Это объясняется тем, что мухи весной и летом всегда имеются на посевах среди лесных полос, а поэтому заражение посевов среди лесных полос происходит в основном не мухами, прилетающими с других полей, а теми мухами, которые вывелись из pupариев, перезимовавших здесь же на посевах.

Условия для размножения весенних и летних поколений вредителей более благоприятны среди лесных полос в сравнении со степью, в особенности в годы засушливые. В такие годы численность личинок на облепленных полях резко возрастает, а в годы с достаточным количеством осадков она остается примерно такой же, как и в степи.

3. В мае и июне не бывает больших различий в степени зараженности личинками злаковых мух посевов, орошаемых и неорошаемых. Возрастает же численность личинок на орошаемых посевах в сравнении с неорошаемыми в июле, когда в результате летних поливов образуются новые подгонные стебли, на которых создаются благоприятные условия и для откладки яиц и для выживания личинок.

4. Гессенская муха размножается в больших размерах на таких видах многолетних злаковых трав, как пырей бескорневищный (*Agropyrum tenerum*), волоснец сибирский (*Clinelymus sibiricus*) и регнерия волокнистая (*Roegneria fibrosa*). Личинки мухи менее многочисленны на пырее ползучем (*Agropyrum repens*) и житняке ширококолосьом (*A. pectiniforme*). На последнем злаке личинки иногда встречаются в большом количестве только на ранних июньских и июльских посевах, а на августовских сроках посева личинок бывает во много раз меньше. Особенно сильно заражаются гессенской мухой злаковые травы при подсевах их к пшенице. Поэтому лучше эти травы подсеивать к овсу и ячменю, так как на овсе муха совсем не развивается, а на ячмене размножается очень слабо.

5. На злаковых травах — костре безостом (*Bromus inermis*), костре прямом (*B. erectus*), овсянице луговой (*Festuca pratensis*), райграсе высоким (*Arrhenatherum elatius*), тимopheевке (*Phleum pratense*), типчаке (*Festuca sulcata*), еже сборной (*Dactylis glomerata*), мятлике (*Poa* sp.), мышее (*Setaria viridis*) — личинки гессенской мухи не были найдены.

На житняке ширококолосьом и пырее ползучем значительная часть личинок погибает до коконирования.

6. Гессенская муха приступает к откладке яиц на злаковые травы не сразу после появления всходов, как это она делает на всходах пшеницы, а через 25—30 дней после появления всходов. Слабо развитые листья трав не привлекают мух в первые 3 недели после их появления. Поэтому эти злаковые травы при посеве в середине августа очень слабо заражаются мухами, а озимая пшеница этих же сроков посева, как известно, заражается очень сильно.

7. Злаковые травы могут давать высокие урожаи сена и семян даже при сильной зараженности личинками (28—38 % стеблей). Основная опасность заключается не в сильной вредоносности гессенской мухи для трав, а в том, что травы (пырей бескорневищный, волоснец сибирский и регнерия волокнистая) становятся очагами размножения мухи, которая затем мигрирует с посевов трав на всходы пшеницы и приносит им большой вред.

ЛИТЕРАТУРА

- Винокурова И. К. и Д. П. Бурнацкий. 1951. Климат и почвы. Опыт освоения травопольной системы земледелия в Каменной степи. Воронеж : 14—20, 207—248.
- Григорьева Т. Г. 1936. Вредители зерновых злаков в биоценозах целинных степей. Итоги н.-и. работы ВИЗР за 1935 г. Л. : 82—85.
- Знаменский А. В. 1926. Насекомые, вредящие полеводству. Полтава.
- Клоков Е. В. 1935. О системе мероприятий по борьбе с гессенской мухой. Тр. Украинск. инст. зерн. хоз., 2 : 67—182.
- Крышталъ А. Ф. 1950. К происхождению гессенской мухи. Вторая экологическая конференция, Тезисы докладов, Киев, ч. 3 : 116—126.
- Кучумов П. В. и Зрально. 1953. Сорты яровой пшеницы на поливе. Селекц. и семеновод., 3 : 45—50.
- Матковский С. Т. 1939. Высота лёта гессенской и шведской мух. Яровизац., 4 : 145—147.
- Мельниченко А. Н. 1949. Полезащитные полосы и размножение животных, полезных и вредных для сельского хозяйства. М. : 1—348.
- Павлов И. Ф. 1951. Повреждаемость многолетних злаковых трав. Селекц. и семеновод., 12 : 38—43.
- Порчинский И. А. 1882. Краткие сведения о насекомых, наиболее вредящих русскому полеводству. СПб.
- Селиванова С. Н. и А. В. Жуковский. 1952. Влияние орошения, полезащитных лесных полос и кормовых злаковых трав на вредителей яровой пшеницы. Докл. ВАСХНИЛ, 3 : 37—43.
- Титов К. Е. 1937. Насекомые, вредящие культурным растениям. Тр. Каменно-степной оп. ст., Воронеж : 6—13.
- Jones E. F. 1936. Hordeum grasses as hosts of the Hessian fly. Journ. Econ. Entom. : 704—710.
- Jones E. F. 1938. Infestation of grasses of the genus Aegilops by the Hessian fly. Journ. Econ. Entom. : 333—337.
- Jones E. F. 1939. Grasses if the tribe Hordeae as hosts of the Hessian fly. Journ. Econ. Entom. : 505—510.

Научно-исследовательский
институт им. В. В. Докучаева,
ст. Таловая.

SUMMARY

The changes in the frequency of the Hessian fly (*Mayetiola destructor* Say) and frit-fly (*Oscinella pusilla* Mg.) caused by the influence of shelter-belts, irrigation and perennial grasses were studied during 1950—1954 at the V. V. Dokuchaev Agricultural Research Institute of the Central Black-soil Zone (Voronezh region).

In the autumn the Hessian fly infestation of winter wheat was much heavier in the open steppe than it was in the fields protected with shelter-

belts (see Table 1), each shelter-belt being a barrier impeding the dispersal of flies. However the spring generation of both species was more numerous in the protected fields (see Tables 2, 4 and 5); apparently, the significance of shelter-belts as barriers was outweighed by the environmental conditions in the protected fields being much more favourable for the survival through winter, as well as for the propagation and survival of progeny in subsequent generations of both species, especially in dry years.

Irrigation was not observed to affect the frequency of the Hessian fly on the spring wheat. The frit-fly infestation was much heavier on irrigated areas, but mainly at the expense of the lateral stems; the per cent infestation of the main axis was but slightly increased (see Table 9).

Among wild grasses and forage grasses the Hessian fly was most frequent on *Agropyrum tenerum*, *Clinelymus sibiricus* and *Roegneria fibrosa*; the larvae were also found on *Agropyrum repens* and *A. pectiniforme*, although on these plants they were not so abundant. The Hessian fly infestation of forage grasses is especially high in mixed crops where they are combined with wheat. It is recommended, therefore, to combine them only with oats or barley.

Б. А. Вайнштейн и Е. Н. Островская

ВИДОВОЙ СОСТАВ ОБИТАЮЩИХ В ПОЧВЕ ВРЕДИТЕЛЕЙ ЛЕСОПИТОМНИКОВ УКРАИНЫ

[B. A. WAINSTEIN AND E. N. OSTROVSKAJA. THE SOIL-INHABITING INSECT PESTS INJURIOUS TO THE FOREST-TREE NURSERIES IN THE UKRAINE]

Видовой состав вредителей лесопитомников неоднократно исследовался многими авторами (Келус, 1935; Старк, 1936; Никольский, 1936, 1937; Березина, 1949; Андрианова, 1950, 1952, и др.). Все они, в общем, сходятся во мнении, что основной отпад семян от вредителей вызывается корнегрызущими и подрывающими насекомыми, обычными для сельскохозяйственных культур. Повреждения листогрызущими и сосущими насекомыми редко носят массовый характер и не имеют широкого распространения.

Анкетный опрос, проведенный нами на Украине в 1949 г., показал, что больше 80% зарегистрированных повреждений семян и саженцев вызван насекомыми, обитающими в почве. Поэтому изучение их имеет первостепенный интерес для лесозащиты.

МЕТОДИКА

Работа проводилась в шести лесопитомниках.

1. Изюмский агролесопитомник. Расположен вблизи ст. Изюм. Организован в 1937 г. Рельеф питомника слабо волнистый. Почва — обыкновенный чернозем. Раскопки произведены в лесном посевном отделении, площадь которого 40 га. Это отделение граничит с огородами и с плодовым отделением. С запада и востока тянутся защитные полосы из лоха. Агротехника питомника находилась в удовлетворительном состоянии, за исключением парового поля, которое культивируется недостаточно часто и поэтому сильно зарастает.

2. Алексеевский питомник. Расположен на севере степной зоны, в Харьковской области вблизи ст. Лихачево. Почвы — обыкновенный чернозем. Размещается питомник на южном и северном склонах балки, дно которой облесено в 1934 г. одновременно с созданием питомника. С 1941 г. по 1944 г. питомник не функционировал и его территория находилась под залежью и переросшим посадочным материалом. Агротехника питомника в 1949 г. была неудовлетворительной, в связи с чем вредителей было много.

3. Артемовский питомник. Находится в Сталинской области вблизи ст. Артемовск. Организован в 1914 г. но площадь его увеличена в 1930 и в 1948 гг. Почва — обыкновенный чернозем. Рельеф слабо холмистый.

4. Комаровский питомник. Находится в Харьковской области на самом севере степной зоны, расположен на пологом склоне балки. Почва — обыкновенный чернозем. Питомник организован в год обследования (1949 г.), которое производилось в конце апреля на площадях, выделенных под посевы лесных культур. В 1948 г. там находились залежь и сельскохозяйственные культуры.

5. Бабаевский питомник. Единственный из обследованных нами питомников, расположенный в южной лесостепи. Находится в Харьковской области. Почвы — обыкновенный чернозем, рельеф слабо волнистый. С юга и севера к питомнику примыкают дубовые леса. Питомник организован в 1949 г., до этого времени его территория находилась под сельскохозяйственными культурами.

6. Мавринский питомник. Расположен вблизи города Павлограда Днепропетровской области, на берегу р. Волчьей. Почва большей части питомника — обыкновенный чернозем, часть питомника, возле реки, расположена на супеси. Из 20 га, находящихся под лесокультурами, обследованы деланки с изреженными или ослабленными сеянцами.

Первые пять питомников обследовались в 1949 г., а последний в 1950 г. При этом выкапывались ямы размером 0.5×0.5 м и глубиной от 0.5 до 1 м, в зависимости от сезона. Всего выкопано 1082 ямы.

В определении материала большую помощь оказал С. И. Медведев, которому авторы выражают свою сердечную признательность.

ВИДОВОЙ СОСТАВ ВРЕДИТЕЛЕЙ

В результате раскопок 1949 г. было обнаружено 39 видов вредителей сеянцев и саженцев:

<i>Microporus nigrita</i> F.	<i>Pedinus femoralis</i> L.
<i>Lethrus apterus</i> Laxm.	<i>Opatrum sabulosum</i> L.
<i>Pentodon idiota</i> Hrbst.	<i>Gonocephalum pusillum</i> F.
<i>Maladera holosericea</i> Scop.	<i>Cylindronotus arboreus</i> All.
<i>Amphimallon solstitialis</i> L.	<i>Helops</i> sp.
<i>Rhizotrogus aequinoctialis</i> Hrbst.	<i>Otiorrhynchus ligustici</i> L.
<i>Rh. vernus</i> Germ.	<i>Sitona callosus</i> Gyll.
<i>Melolontha melolontha</i> L.	<i>Sitona</i> sp.
<i>Anisoplia austriaca</i> Hrbst.	<i>Psalidium maxillosum</i> F.
<i>Tropinota hirta</i> Poda	<i>Tanymecus palliatus</i> F.
<i>Selatosomus latus</i> F.	<i>Bothynoderes punctiventris</i> Germ.
<i>Agriotes gurgistanus</i> Fald.	<i>Pachycerus madidus</i> Oliv.
<i>A. sputator</i> L.	<i>Chromoderus fasciatus</i> Müll.
<i>Podontha daghestanica</i> Reitt.	<i>Cleonus piger</i> Scop.
<i>Omophlus proteus</i> Kirsch.	<i>Mecaspis alternans</i> Hrbst.
<i>Tentyria nomas</i> Pall.	<i>Lepirus capucinus</i> Schall.
<i>Blaps lethifera</i> Marsh.	<i>Lixus subtilis</i> Sturm.
<i>B. halophila</i> Fisch.	<i>Euxoa segetum</i> Schiff.
<i>Platyscelis gages</i> Fisch.	<i>Feltia exclamationis</i> L.
<i>Crypticus quisquilius</i> L.	

Кроме того, попадались многочисленные безвредные насекомые (навозники, карапузики, жужулицы, личинки двукрылых) и некоторые специфические вредители сельскохозяйственных растений. В список они не включены. Следует все же перечислить найденных *Harpalinae*, очевидно способных повреждать сеянцы и всходы:

<i>Amara ingenua</i> Dft.	<i>Harpalus aeneus</i> F.
<i>A. apricaria</i> Payk.	<i>H. psittaceus</i> Geoffr.
<i>A. crenata</i> Dey.	<i>H. smaragdinus</i> Dft.
<i>Ophonus pubescens</i> Müll.	<i>H. hirtipes</i> Panz.
<i>O. calceatus</i> Dft.	

Обследование Мавринского питомника в 1950 г. дополнило список вредителей только одним видом — *Agrotis c-nigrum* L.

ВСТРЕЧАЕМОСТЬ ВРЕДИТЕЛЕЙ

Под встречаемостью В. В. Алехин (1925) и В. Н. Беклемишев (1931) подразумевают процент проб или квадратов, в которых данный вид встречается, от общего числа проб или квадратов, взятых в данном биоценозе. При этом число экземпляров в пробе не учитывается. Мы в данном случае под встречаемостью понимаем процент лесопитомников, в которых вредитель найден, от общего числа обследованных лесопитомников. При этом, для получения вполне сравнимых результатов, Мавринский питомник, где обследование проводилось годом позже остальных питомников, ни здесь, ни далее в расчет не принимается.

Вычисленная таким образом встречаемость представлена в табл. 1, из которой видно, что около половины всех вредителей встречается не меньше, чем в четырех из пяти питомников.

Таблица 1

Встречаемость вредных видов по питомникам

В каком количестве питомников встречается вид	Встречаемость (в %)	Число видов	Процент видов
В пяти питомниках	100	7	18.0
В четырех питомниках	80	9	23.1
В трех питомниках	60	7	18.0
В двух питомниках	40	6	15.4
В одном питомнике	20	10	25.6
Всего		39	100

Виды эти следующие:

<i>M. nigrita</i>	<i>P. daghestanica</i>
<i>L. apterus</i>	<i>P. gages</i>
<i>M. holosericea</i>	<i>O. sabulosum</i>
<i>A. solstitialis</i>	<i>G. pusillum</i>
<i>R. aequinoctialis</i>	<i>Sitona</i> sp.
<i>A. austriaca</i>	<i>P. maxillosum</i>
<i>A. sputator</i>	<i>T. palliatus</i>
<i>A. gurgistanus</i>	<i>E. segetum</i>

Большой интерес представляет распределение вредителей не только по питомникам, но и по станциям. Под станцией, в данном случае, подразумевается однородный участок сельскохозяйственной территории, занятый одной культурой и однородно обрабатываемый. Встречаемость по станциям вычисляется так же, как и в предыдущем случае.

Наше обследование 1949 г. охватило следующие породы: дуб, клен, ясень, акацию, фруктовые деревья и кустарники. Кроме того, были обследованы площади, отведенные под питомники и занятые в год обследования паром, сельскохозяйственными культурами и залежью. Всего, таким образом, обследовано девять станций. Оказалось, что 18 видов, т. е. почти половина, встречаются в 5—10 станциях (табл. 2), а 7 видов встречаются повсеместно.

Таблица 2

Встречаемость видов по станциям

На скольких станциях встречается вид	Встречаемость (в %)	Число видов	Процент видов
На одной	11.1	8	20.5
На двух	22.2	8	20.5
На трех	33.3	2	5.1
На четырех	44.4	3	7.7
На пяти	55.6	2	5.1
На шести	66.7	4	10.3
На семи	77.8	1	2.6
На восьми	88.9	4	10.3
На девяти	100.0	7	18.0
Всего		39	100.0

Вот список видов, встречающихся на 8—10 станциях:

<i>M. nigrita</i>	<i>O. sabulosum</i>
<i>A. solstitialis</i>	<i>G. pusillum</i>
<i>R. aequinoctialis</i>	<i>P. maxillosum</i>
<i>A. gurgistanus</i>	<i>T. palliatus</i>
<i>A. sputator</i>	<i>E. segetum</i>
<i>P. gages</i>	

Все они содержатся и в списке вредителей, встречающихся на 4—5 питомниках (см. выше). Иными словами, вредители, встречающиеся в большинстве станций, встречаются и в большинстве питомников.

ОБИЛИЕ ВРЕДИТЕЛЕЙ

Под обилием подразумевается число особей, приходящихся на единицу площади. Мы вычисляли его на 1 кв. м. Суммарное обилие — сумма обилий всех видов, входящих в данный биоценоз или учтенных при данном исследовании. Удельное обилие вида или группы видов — процент, который составляет данное обилие от суммарного обилия.

Таблица 3

Обилие вредителей на 1 кв. метр

Питомник	Время раскопок	Число видов	Суммарное обилие	В том числе виды с встречаемостью 80—100%	
				обилие	удельное обилие
Изюмский	Весна	17	9.8	9.2	94.4
	Лето	21	7.1	5.5	78.5
	Осень	21	4.8	3.7	77.8
Алексеевский	Весна	19	19.3	19.0	98.1
	Лето	23	20.2	18.4	90.8
	Осень	13	11.7	10.4	89.7
Артемовский	Лето	15	2.7	2.6	96.7
	Осень	16	3.5	3.0	84.4
Комаровский	Весна	22	22.9	21.2	92.7
Бабаевский	Весна	10	2.2	1.7	77.4
В среднем					88.0

Рассматривая табл. 3, легко прийти к следующим выводам: во-первых, основную массу вредителей (в среднем 88% по обилию) составляют широко распространенные «обычные» виды с встречаемостью свыше 80% и поэтому, во-вторых, суммарное обилие вредителей определяется главным образом обилием нескольких основных вредных видов и мало зависит от числа видов.

ОБЩНОСТЬ ВИДОВОГО СОСТАВА

Сходство или различие видового состава двух или нескольких сообществ хорошо оценивается коэффициентом общности видового состава, который представляет собою процент видов, общих двум сообществам, от числа видов, найденных в обоих сообществах. По Алехину (1925), этот коэф-

фициент находится по формуле: $\frac{V_3}{V_1+V_2-V_3} 100\%$, где V_1 — число видов первого сообщества, V_2 — число видов второго сообщества и V_3 — число видов, общих обоим сообществам. Если сообществ не два а больше, то коэффициенты вычисляются между всеми сообществами, взятыми попарно, а затем из полученных нескольких чисел вычисляется среднее по формуле: $\frac{2 \times 100\%}{N(N-1)} \sum \frac{V}{V_1+V_2-V_3}$, где обозначения те же, а N — число сообществ. В нашем случае оказывается, что средний коэффициент общности видового состава вредителей между отдельными питомниками равен 49.8%. В этот расчет не включен Мавринский питомник.

Общность видового состава вредителей, обнаруженных в разных станциях питомников, показана в табл. 4.

Таблица 4

Общность видового состава вредителей, встреченных в различных станциях

Название станции	Число видов	Средний коэффициент общности с другими станциями
Сеянцы дуба	17	53.2
Сеянцы акации	19	51.1
Сеянцы клена	18	57.6
Сеянцы ясеня	18	58.7
Сеянцы кустарников	25	52.8
Сеянцы фруктовых деревьев	14	55.6
Пар	26	52.8
Сельскохозяйственные культуры	23	62.0
Залежь	20	42.4
Среднее		54.0

Легко видеть, что она очень высока.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Прежде чем оценить изложенное, рассмотрим результаты обследования Мавринского питомника. Оказывается, общность видового состава с остальными питомниками составляет здесь, в среднем, 31.7%. Виды, встречающиеся в 1949 г. в 4—5 питомниках, составляют по числу 72.7%, а их удельное обилие составляет 77.5% суммарного обилия. Иными словами, обследование Мавринского питомника в 1950 г. полностью подтвердило данные 1949 г. о чрезвычайно большом сходстве состава вредителей питомников.

Такое постоянство видового состава в антропогенных биоценозах уже отмечалось в литературе на примере пшеничного поля (Бей-Биенко, 1939). Постоянство видового состава почвенных животных на сходных почвах отмечает и Гиляров (1949), который правильно объясняет его постоянством среды.

Указанная закономерность (постоянство видового состава почвенных вредителей питомников) лучше выражена в пределах одной климатической зоны. Действительно, из пяти питомников, обследованных в 1949 г., четыре находятся в степной зоне и один (Бабаевский) в южной лесостепи.

Этот последний по видовому составу вредителей стоит несколько особняком, что хорошо видно из следующих цифр. Коэффициент общности видового состава для четырех питомников равен, в среднем, 61.2%, а тот же коэффициент между Бабаевским и остальными питомниками равен, в среднем, 32.7%. Из табл. 3 видно, что суммарное обилие наиболее частых видов для Бабаевского питомника относительно ниже, чем для других. И всё же, постоянство вредной энтомофауны всех перечисленных питомников очень велико, что дает нам право рассматривать эту фауну как часть сложившегося биоценоза, биоценоза обрабатываемого поля. Состав эдафона (животных, обитающих в почве) такого биоценоза определяется, в первую очередь, свойствами почвы и мало зависит от состава растительности, что объясняется многоядностью вредителей. Многоядность почвенных фитофагов, подтверждаемая данными табл. 4, обуславливается средой обитания, так как для олигофагов или монофагов поиски пищи в такой плотной среде как почва были бы слишком трудны. Состав зоофагов определяется, в свою очередь, составом фитофагов. Таким образом, состав всего эдафона определяется, в конечном счете, свойствами почвы (ее составом, структурой, влажностью, обработкой и пр.). Разумеется, почвенные животные составляют лишь часть всего биоценоза, в который входят и растения, и животные, обитающие на почве, на растениях и т. д. Конечно, и эти организмы, в частности растения, зависят от свойств почвы.

Все вышеизложенное заставляет сделать вывод, что видовой состав почвенных вредителей питомников довольно постоянен для отдельных пород и различных питомников, расположенных на одинаковых почвах.

В связи с этим разработка мероприятий по борьбе с вредителями значительно упрощается, и данные, полученные в одном питомнике, можно смело перенести в другой, по крайней мере в пределах зоны.

ВЫВОДЫ

1. Основные вредители лесных питомников — это многоядные корнегрызущие и подгрызающие насекомые, обитающие в почве.
2. Видовой состав вредителей питомников, расположенных на однородных почвах, весьма постоянен.
3. Видовой состав обитающих в почве вредителей семян разных древесных пород также весьма постоянен.
4. Наибольшим обилием обладают наиболее эвритопные виды.

ЛИТЕРАТУРА

- А л е х и н В. В. 1925. Фитосоциология (учение о растительных сообществах) и ее последние успехи у нас и на западе. Изд. «Пучина», М.—Л.
- А н д р и а н о в а Н. С. 1950. Вредные насекомые древесно-кустарниковых пород в районе трассы Камышин—Сталинград и борьба с ними. Зоол. журн., 29, 3 : 206—217.
- А н д р и а н о в а Н. С. 1952. Вредные насекомые однолетних гнездовых посевов дуба в условиях трассы Камышин—Сталинград—Степной. Зоол. журн., 31, 1 : 33—43.
- Б е й-Б и е н к о Г. Я. 1939. О районировании сельскохозяйственных культур по комплексам вредителей. Зап. Ленингр. с.-х. инст., 3 : 123—134.
- Б е к л е м и ш е в В. Н. 1931. Основные понятия биоценологии в приложении к животным компонентам наземных сообществ. Тр. защ. раст., 1, 2 :
- Б е р е з и н а В. М. 1949. Почвенные вредители полезных лесных полос. Гослесбумиздат.
- Г и л я р о в М. С. 1949. Особенности почвы как среды обитания и ее значение в эволюции насекомых. Изд. АН СССР, М.—Л.
- К е л у с О. Г. 1935. Вредители лесных питомников и посадок. Прогноз ожидаемого развития главных вредителей и болезней с.-х. культур и леса в 1935 г. Изд. ВИЗР : 145—146.

- М е д в е д е в С. И. 1951. Апрельский хрущ — вредитель древесных питомников в степной зоне. Зоолог. журн., 30, 1 : 66—68.
- Н и к о л ь с к и й В. А. 1936. Вредители Россошанского древесного питомника. Итоги н.-и. работ ВИЗР за 1935 г. Л. : 189—192.
- Н и к о л ь с к и й В. А. 1937. Мероприятия по защите от вредителей семян и саженцев Россошанского лесомелиоративного питомника Воронежской области. В кн.: Вредители и болезни полезащитных насаждений. Тр. ВАСХНИЛ, М. : 35—48.
- С т а р к В. Н. 1936. Разработка системы мероприятий по полезащитным полосам. Итоги н.-и. работ ВИЗР за 1935 г. Л. : 186—189.

Украинский научно-исследовательский
институт лесного хозяйства
и агролесомелиорации,
Харьков.

SUMMARY

1. The main pests injurious to forest-tree nurseries are soil-inhabiting polyphagous insects, including both rhizophagous species and cutworms and other «cutting» insects.
 2. The species composition of soil-inhabiting pests of nurseries planted on similar soils is very constant.
 3. The species composition of soil-inhabiting pests injurious to seedlings of different tree species is also very constant.
 4. The most eurytopic species are the most abundant.
-

З. Я. Агафонова

НОВЫЙ ВРЕДИТЕЛЬ ЗАВЯЗЕЙ КОСТРА БЕЗОСТОГО
(HYMENOPTERA, CHALCIDOIDEA)[Z. J. AGAFONOVA. AMBLYMERUS SP. (HYMENOPTERA, CHALCIDOIDEA), A NEW
INSECT PEST INJURING THE OVARIES OF HUNGARIAN BROME (BROMUS INERMIS
LEISS.)]

Осенью 1956 г. на Курской государственной с.-х. опытной станции было отмечено повреждение примерно 40% завязей костра безостого (*Bromus inermis* Leyss.) сорта Каменно-Степной 2. На наружной цветковой пленке, на уровне завязи цветка наблюдались круглые лётные отверстия диаметром в 1 мм (рис. 1).

При разрезании таких «семян», в них наряду с усохшей неразвившейся завязью и тремя коричневыми тычинками, находились бесцветные или желтоватые пленки.

При разборке семян *Bromus inermis* урожая 1956 г. в большом количестве встречались блестящие зеленые насекомые из надсем. Chalcidoidea.

Этих же хальцид находили и при вскрытии «семян» без лётных отверстий; и в них завязь была неразвитой, тычинки сохранялись, а на завязи виднелся желтый кокон с одним взрослым насекомым, его куколкой или личинкой. По предварительному определению М. Н. Никольской, насекомое принадлежит к виду, близкому или тождественному *Amblymerus*¹ *graminum* Hårdh из сем. *Pteromalidae*. Как взрослое насекомое, так и личинка чрезвычайно похожи на вид, описанный финским энтомологом Хордом (Hårdh, 1950), который наблюдал развитие его в стеблях яровой пшеницы в западной части Финляндии.

Зимовка нашего вида происходит в фазе взрослой личинки, редко куколки, в опавших «семенах» в поле. В условиях перезимовки насекомого в складах, где температура и влажность воздуха иные, в феврале—апреле 1956 г. встречались, в большинстве случаев, куколки, реже взрослые личинки и взрослые насекомые.

Впервые вылет взрослого насекомого в условиях лаборатории был отмечен в середине апреля 1957 г. при температуре +17° С. Лёт единичных экземпляров в поле на посевах костра был обнаружен в теплый солнечный день 17 мая 1956 г. и наблюдался до сентября. Очень мелкие, прозрачные личинки хальцида, длиной 0.3—0.5 мм, начали встречаться у основания неоплодотворенной завязи с 5 июня 1957 г. Через 2—5 дней личинка заметно увеличивалась в размере, сегментация тела становилась хорошо заметной, из прозрачной она становилась сероватой, затем желтой.

¹ Новейшие авторы (Graham, 1957) считают родовое название *Amblymerus* Walker (1834) синонимом *Platymesopus* Westwood (1833).

Питание личинки происходит снаружи завязи (рис. 2). В месте ее питания на завязи образуется вдавление, всё увеличивающееся по мере роста личинки. В период питания личинка находится на завязи брюшной поверхностью. По окончании питания взрослая личинка поворачивается к высосанной завязи спинной поверхностью, головой к середине цветка, и оплетает себя плотным ребристым коконом желтоватого цвета, по размерам обычно почти равным высохшей завязи и первоначально трудно отличимым от нее. Рыльце сохраняется и плотно прикреплено к завязи (рис. 3). Это говорит о том, что заражение цветка происходит до опыления, так как у оплодотворенной завязи, как правило, рыльце

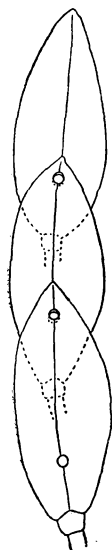


Рис. 1. Колосок костра с летными отверстиями хальцида.

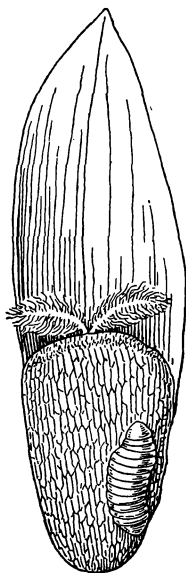


Рис. 2. Молодая личинка на завязи.

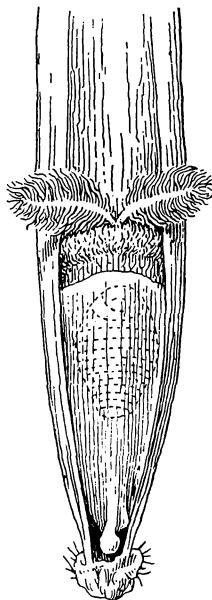


Рис. 3. Взрослая личинка в коконе.

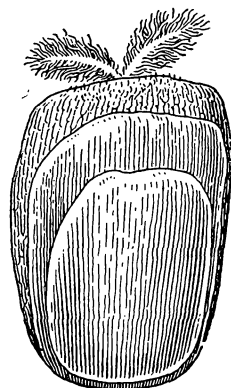


Рис. 4. Два кокона на одной завязи.

отпадает. Среди многих тысяч проанализированных цветков и семян *Bg. inermis* только в одном случае был обнаружен такой же желтый кокон не на завязи, а на сформировавшемся семени, около зародыша. Кокон и личинка на семени были немного меньше обычных размеров. Только в одном случае около завязи было 2 кокона различной величины (рис. 4).

Под микроскопом не растительное происхождение кокона становится очевидным: он состоит из тонких переплетающихся нитей. Весь процесс формирования кокончика проследить пока не удалось, хотя и велись наблюдения над взрослыми личинками хальцида, отделенными от завязи и выделяющими из анального отверстия янтарного цвета жидкость, из которой затем образовывались длинные восковидные нити. Медленно поворачиваясь, личинка оплетала себя сетью этих нитей.

Тело взрослой личинки, длиной от 1.5 до 2 мм и шириной 0.3—0.6 мм, состоит из 13 сегментов, не считая головы. Голова небольшая, слегка конусовидная, часто втянута в первый сегмент груди, с ротовым отверстием на брюшной поверхности; мандибулы слабо склеротизованы, едва раз-

личимы. От обычных личинок хальцид она отличается расположением дыхалец на сосковидных выступах, которые на живых личинках хорошо заметны на боках, особенно 1-го и 4—12-го сегментов (рис. 5). На кутикуле вываренных личинок дыхальца становятся заметными на всех 12 сегментах тела, кроме анального, в виде кружочков, как обычно у личинок хальцид (рис. 6). Наличие двенадцати пар дыхалец — явление необычное для взрослых личинок хальцид, у которых их наблюдается не более 9, расположенных на 2—10-м сегментах тела, но у личинки *A. graminum* Hårdh автор изображает их также 12.

Куколка обычная для куколок хальцид. Взрослое насекомое перед вылетом прогрызает в наружной цветковой пленке лётное отверстие. Так как в колоске костра один цветок находит

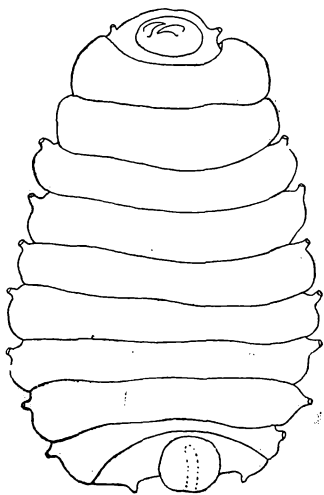


Рис. 5. Взрослая личинка хальцида, взятая из кокона.

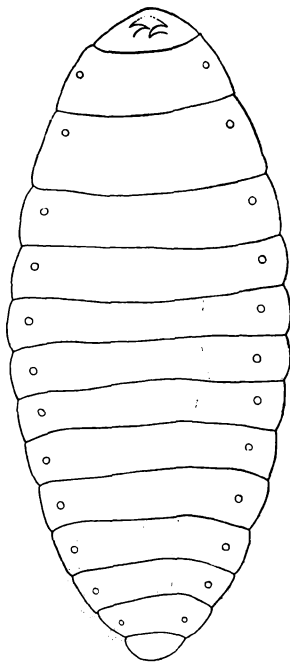


Рис. 6. Кутикула взрослой, вываренной личинки.

на другой (черепицеобразное строение), то насекомому из верхнего цветка приходится прогрызать и обе цветковые пленки нижнего.

По-видимому, имеется два поколения в году, так как наблюдалось два максимума численности насекомого — в конце мая и в середине августа.

Наш вид был обнаружен не только в цветках ряда сортов *Br. inermis* Leyss., распространенных в районах Курской области, но и на другом виде — костре прямом (*Bromus riparius* Rehm.).

На диком виде ржаного костра (*Br. secalinus* L.) хальцид не был обнаружен. Вредитель не был обнаружен также ни в стеблях костра, ни в стеблях и колосках озимой ржи, озимой и яровой пшеницы и ячменя, овса, тимофеевки и овсяницы.

Хальцид *Tetrastichus* sp. также выводился из семян *Br. inermis*; он, возможно, является паразитом личинок описываемого вида или личинок галлицы, повреждавшей незрелые семена. Описание поврежденных последней будет опубликовано отдельно.

Описываемый случай повреждения завязей цветов *Br. inermis* личинкой *Pteromalidae* является пока вторым после *Amblymerus graminum* Hårdh примером растениеядности в этом семействе. Явление фитофагии.

в сем. *Pteromalidae* и, в частности, у представителей рода *Amblymerus*, как утверждает М. Н. Никольская (1956), несомненно сравнительно недавнего происхождения.

В заключение выражаю глубокую признательность М. Н. Никольской за постоянную большую помощь в работе.

ЛИТЕРАТУРА

- Н и к о л ь с к а я М. Н. 1956. Хальциды-сеееды фауны СССР и роль фитофагии в эволюции группы (Hymenoptera, Chalcidoidea). Энт. обозр., XXXV, 3 : 570—581.
- G r a h a m M. W. R. de V. 1957. A revision of the Walker Types of Pteromalidae (Hym., Chalcidoidea). Part 3 (including descriptions of new species). Entom. Month. Mag., XCIII : 217—236.
- Н ä r d h Н. I. E., 1950. *Amblymerus graminum*, n. sp. (Hym., Chalcididae), a Pteromalid living in the wheat stem. Annales Entom. Fenn., 16, 2 : 84—88.
-

О. С. Комарова

ФОРМИРОВАНИЕ ЗИМУЮЩЕГО ЗАПАСА И ДИАПАУЗА КУКОЛОК У ХЛОПКОВОЙ СОВКИ

[O. S. KOMAROVA. ON THE CONDITIONS DETERMINING THE DIAPAUSE OF
HIBERNATING PUPAE IN CHLORIDEA OBSOLETA F. (LEPIDOPTERA, NOCTUIDAE)]

Вопросы зимовки и диапаузы у хлопковой совки изучались рядом авторов (Кожанчиков, 1938; Лозина-Лозинский, 1941, 1949; Родд, 1953; Горышин, 1953).

Для хлопковой совки известно, что куколки этого вредителя зимуют в диапаузирующем состоянии. Кожанчиковым выяснено значение тепла в развитии куколок отдельно для зимующего и летнего поколения. Лозина-Лозинский (1941, 1949) показал, что длительность диапаузы у хлопковой совки не обнаруживает определенной закономерности и колеблется от одного до многих месяцев и может продолжаться свыше года. Родд (1953) для условий Средней Азии установил, что в годы массовых размножений зимующий запас в преобладающем количестве состоит из диапаузирующих куколок.

Причины возникновения диапаузы у хлопковой совки изучались многими авторами (Горышин, 1953; Ditman, Weiland and Guilljr, 1940, и др.). Горышин (1953) для Северного Кавказа показал, что основной причиной формирования осенней диапаузы у куколок хлопковой совки является сезонное изменение продолжительности дня. Из его данных следует, что все гусеницы, развивающиеся осенью, должны давать диапаузирующих куколок. Зарубежные авторы (Ditman, Weiland and Guilljr, 1940) придерживаются другого мнения о причине возникновения диапаузы у этого вида. Из их данных следует, что куколочная диапауза вызывается низкими температурами в период развития гусеницы. Этим они объясняют случайное появление куколок, впавших в диапаузу летом при холодной погоде, а также всегда имеющуюся тенденцию к диапаузе у осенней популяции хлопковой совки.

Несмотря на ряд приведенных исследований, все же в вопросах зимовки и диапаузы хлопковой совки остается много неясного. Наши исследования, не затрагивая вопросов биологии этого вредителя, освещенных в литературе, имели целью выяснить условия изменения состава зимующего запаса и причины диапаузирования куколок, что имеет практическое значение.

Исследования проводились: в полевых условиях в течение трех летних периодов с 1952 по 1954 г. в Азерб. ССР и в 1955 г. на Украине; в зимний период — во все эти годы в Ленинграде во Всесоюзном институте защиты растений.

ФОРМИРОВАНИЕ ЗИМУЮЩЕГО ЗАПАСА ХЛОПКОВОЙ СОВКИ В АЗЕРБАЙДЖАНЕ И НА УКРАИНЕ

Наши наблюдения в Азерб. ССР в течение трех лет (1952—1954 гг.) показали, что в природных условиях диапаузирующие куколки начинают появляться со второй половины сентября; все окуклившиеся ранее этого срока дают бабочек и для зимующего запаса значения не имеют. В табл. 1 и 2 представлен процент изменения числа диапаузирующих куколок в зависимости от дат окуклиения в Азербайджане в 1953 и 1954 гг.

Таблица 1

Динамика появления диапаузирующих куколок хлопковой совки в природных условиях в Азерб. ССР (Мугань) в 1953 г.

	Даты окуклиения						
	12—18 IX	19—30 IX	1—8 X	9—10 X	11—12 X	13—14 X	15—17 X
Всего куколок .	25	62	33	47	67	76	84
Процент диапау- зирующих ку- колок	40	67.7	63.6	83.0	61.2	65.8	48.8

Таблица 2

Динамика появления диапаузирующих куколок хлопковой -совки в природных условиях в Азерб. ССР (Мугань) в 1954 г.

	Даты окуклиения												
	14 IX	15—19 IX	20—22 IX	23—26 IX	27—30 IX	1—2 X	3—5 X	6—7 X	8—9 X	11—12 X	13—15 X	17 X	18—20 X
Всего ку- колок . .	8	11	20	50	70	106	130	83	100	113	49	36	11
Процент диапау- зирую- щих ку- колок . .	12.5	54.6	75.0	73.6	83.8	92.0	89.1	81.4	90.7	88.9	73.4	55.6	45.5

Диапаузирующие куколки на хлопчатнике в 1953 и 1954 гг. появляются с первой половины сентября. К концу этого месяца и в начале октября процент их сильно возрастает. В 1954 г. среди окуклившихся 1—10 октября диапаузировало 90—92 %. В 1953 г. максимальный процент диапаузирующих был значительно ниже (65—83 %). При поздних сроках окуклиения процент диапаузирующих куколок снижается (45—48 %). В Азербайджане ни разу не было отмечено 100 %-е диапаузирование куколок хлопковой совки.

Помимо установления с осени процента диапаузирующих куколок, выяснялась и продолжительность диапаузы. Это помогло наметить связь между длительностью диапаузы и выживаемостью куколок в зимовке. В табл. 3 и 4 представлена продолжительность кукольного периода в зимующем запасе разных сроков окуклиения на материале, собранном с поля хлопчатника осенью 1953 и 1954 гг.

Таблица 3

Продолжительность кукольного периода в зимующем запасе хлопковой совки в Азерб. ССР в 1953 г. (полевой материал при 23—25°)

Даты окукливания	Количество куколок в опыте	Продолжительность кукольного периода					
		10—20 дней	21—30 дней	31—50 дней	51—80 дней	81—100 дней	101—170 дней
		в %					
12—15 IX . .	11	45.4	9.1	—	36.4	9.1	—
16—18 IX . .	14	64.3	—	—	21.4	14.3	—
19—22 IX . .	22	22.7	—	—	31.8	45.5	—
23—30 IX . .	40	32.5	1.6	—	38.0	27.9	—
1—8 X . . .	33	15.8	21.5	29.1	24.8	8.8	—
9—10 X . . .	47	—	17.0	21.2	61.8	—	—
11—12 X . . .	67	—	38.8	40.3	20.9	—	—
13—14 X . . .	76	—	34.2	59.3	6.5	—	—
15—17 X . . .	84	—	51.2	33.3	15.5	—	—

Таблица 4

Продолжительность кукольного периода в зимующем запасе хлопковой совки в Азерб. ССР в 1954 г. (полевой материал при 23—25°)

Даты окукливания	Количество куколок в опыте	Продолжительность кукольного периода					
		10—20 дней	21—30 дней	31—50 дней	51—80 дней	81—100 дней	101—200 дней
		в %					
14 IX	8	87.5	—	—	—	—	12.5
15—19 IX	11	45.4	—	9.1	9.1	9.1	27.3
20—22 IX	20	25.0	—	5.0	5.0	20.0	45.0
23—26 IX	50	22.4	4.0	7.7	14.3	27.5	24.1
27—28 IX	27	14.8	3.7	14.8	29.7	18.5	18.5
29—30 IX	43	11.6	2.3	4.6	51.2	25.7	4.6
1—2 X	106	—	8.0	5.9	54.7	29.5	1.9
4—7 X	213	2.5	12.2	26.8	43.4	15.1	—
8—12 X	213	4.7	4.6	43.6	40.2	6.9	—
13—15 X	49	8.2	18.4	26.5	38.7	8.2	—
17—20 X	47	44.9	—	5.6	49.5	—	—

Анализ приведенного в табл. 3 и 4 материала показывает довольно большую пестроту в сроках развития куколок. Среди них можно выделить куколок недиапаузирующих, развивающихся в нормальные сроки (10—20 дней), и одновременно с этим куколок, задержавшихся в развитии значительно дольше 30 дней. Для некоторых из их числа состояние покоя продолжалось 50—80 дней; для других оно характеризовалось еще более долгим сроком (100—200 дней).

Гусеницы, собранные в один и тот же день, давали куколок самых разнообразных сроков развития. Однако длительно диапаузирующие куколки (100—200 дней) отмечены только среди окуклившихся во второй половине сентября и в первых числах октября.

При более поздних сроках окукливания продолжительность диапаузы снижалась до 30—100 дней. Особенно интересно, что к концу пери-

ода окукления (конец октября) вновь возрастает число куколок с кратковременной диапаузой и даже недиапаузирующих.

Аналогичные данные по продолжительности развития диапаузирующих куколок были получены и в 1953 г. (табл. 3). Отличие ушедшего на зимовку запаса хлопковой совки в 1954 г. заключалось в более длительной диапаузе, достигавшей у некоторых особей 212 дней. В 1953 г. длительность диапаузы не превышала 100 дней.

Обнаруженные в Азербайджане особенности формирования зимующего запаса хлопковой совки проверены в других эколого-географических условиях. Работа проводилась в Запорожской области Укр. ССР с 20 августа по 20 октября. Основной материал был получен в с. Райновке Приазовского района, где производился ежедневный сбор гусениц V—VI возраста. Одна часть собранных гусениц оставалась для окукления в лаборатории при 20—23° и естественном освещении, другая часть выпускалась в почвенные садки на зимовку.

В табл. 5 представлена динамика появления диапаузирующих куколок хлопковой совки из той части материала, которая сразу после окукления находилась в лаборатории при температуре 20—23°.

Таблица 5

Динамика появления диапаузирующих куколок хлопковой совки в Запорожской обл. УССР

	Даты окукления.														
	1—15 IX	16—17 IX	19—20 IX	21—22 IX	23—24 IX	26—27 IX	28—30 IX	1—8 X	10 X	11—13 X	14—15 X	17—18 X	19—20 X	22 X	23—25 X
Всего куколок . .	12	23	24	44	57	70	99	135	64	46	41	45	31	43	62
Процент диапау- зирующих ку- колок	41.7	56.5	70.8	86.4	94.7	97.1	97.0	97.0	100.0	100.0	95.1	86.7	87.0	79.1	74.2

Диапаузирующие куколки отмечены при окуклении в первой половине сентября в количестве до 41% (единичное появление их, по-видимому, наблюдается и ранее). Во второй половине сентября количество диапаузирующих куколок быстро возрастает, достигая к концу месяца 97%. В начале октября имеются дни, в которые наблюдается 100%-я диапауза куколок. Более позднее окукление (20—25 октября) несколько снижает процент диапаузирующих (до 75%), что совпадает с данными, полученными в Азерб. ССР.

Таблица 6

Состояние зимующих куколок хлопковой совки на 1—7 декабря 1955 г. (данные раскопок)

Даты окукления	Всего куколок	Из них			
		диапаузирующих		развивающихся	
		п	%	п	%
20—25 IX	68	35	51.5	33	48.5
26—30 IX	67	41	61.2	26	38.8
1—10 X	40	28	70.0	12	30.0
11—20 X	27	15	55.6	12	44.4

В табл. 6 показано состояние зимующего материала, полученного из гусениц, выпущенных для окукливания в почвенные садки.

Для просмотра и дальнейших наблюдений куколки были выкопаны 29 ноября 1955 г., после пребывания их в осенних природных условиях, и помещены в температуру 15—18°.

Часть куколок, взятых из раскопок и имеющих признаки диапаузирующих (пигментные точки в области глаза), после нескольких дней пребывания в температуре 15—18° начала быстро развиваться. Другая часть куколок продолжала диапаузировать (табл. 6).

Процент диапаузирующих куколок, находившихся в природных условиях, несколько снижен по сравнению с куколками, находившимися в лаборатории. Это могло частично произойти за счет реактивации коротковременно диапаузирующих куколок.

В табл. 7 и 8 представлены результаты исследований продолжительности диапаузы куколок на основании лабораторного и полевого опыта.

Таблица 7

Продолжительность кукольного периода в зимующем запаса хлопковой совки в Запорожской обл. в 1955 г. (при T° 23—25° C)

Даты окукливания	Количество куколок	Развивающиеся		Диапаузирующие			
		10—20 дней	21—30 дней	31—50 дней	51—80 дней	81—100 дней	101—150 дней
		в %					
1—15 IX	12	50.0	8.3	—	8.3	—	33.4
16—20 IX	47	19.2	17.1	2.1	6.4	12.6	42.6
21—24 IX	100	5.3	4.3	—	42.4	17.2	30.8
26—30 IX	164	2.5	0.5	1.5	54.6	3.9	37.0
1—8 X	134	—	3.0	3.8	55.9	14.2	23.1
10—13 X	105	—	—	20.3	52.5	18.1	9.1
14—18 X	84	—	9.4	21.5	51.4	12.9	4.8
19—22 X	65	—	16.6	26.9	33.2	23.3	—
23—25 X	59	—	20.4	28.8	35.6	15.2	—

Таблица 8

Продолжительность кукольного периода зимующего запаса хлопковой совки (куколки взяты из поля 29 ноября 1955 г.)

Даты окукливания	Количество куколок на 29 XI	Температурные условия куколок после раскопок		Кукольный период в днях (число куколок в %)					
		с 29 XI по 5 XII	с 6 XII	10—20 дней	21—30 дней	31—50 дней	51—80 дней	81—100 дней	101—150 дней
				%	%	%	%	%	%
20—25 IX	68	} 15—18°	} 23—25°	—	—	—	—	67.7	32.3
26—30 IX	65			—	—	—	21.5	47.7	30.8
1—10 X	39			—	—	—	53.8	30.8	15.4
11—20 X	26			—	—	34.6	57.7	7.7	—

Анализ приведенного в табл. 7 и 8 материала показывает разнообразие сроков развития куколок хлопковой совки, как находившихся в лабораторных условиях, так и куколок, взятых из раскопок. Среди тех

и других наблюдались куколки, из которых бабочки вылетают почти в нормальные сроки (30 дней). У некоторых куколок состояние покоя продолжается до 50—80 дней, другие характеризуются более долгим сроком (100—150 дней). Только у единичных куколок продолжительность развития была более 150 дней.

Данные по анализу зимующего запаса на Украине (1955 г.) и в Азербайджане (1952—1954 гг.) показывают, что зимующий запас в этих республиках качественно различен и состоит из недиапаузирующих, с коротковременной диапаузой и длительно диапаузирующих куколок.

УСЛОВИЯ, РЕГУЛИРУЮЩИЕ ДИАПАУЗУ У ХЛОПКОВОЙ СОВКИ

Условия возникновения диапаузы хлопковой совки остаются слабо освещенными в литературе. Причины диапаузы могут быть связаны с различными факторами внешней среды, из которых наибольшее внимание привлекает световой фактор и питание (Less, 1955; Данилевский, 1956).

Нашими экспериментами в Азерб. ССР с 1952 по 1954 г. и в Ленинграде в 1955 г. была также установлена связь наступления диапаузы с продолжительностью светового дня (табл. 9).

Таблица 9

Влияние светового режима в период роста гусениц на диапаузу куколок хлопковой совки при температуре 25—26° в июне 1952 г.

Естеств. освещен. (14 ч. 45 м.—15 ч. 00 м.)			8-часовое освещение			10-часовое освещение			12-часовое освещение		
количество полученных куколок в опыте	вылет бабо- чек (в %)	диапауза куколок (в %)	количество полученных куколок в опыте	вылет бабо- чек (в %)	диапауза куколок (в %)	количество полученных куколок в опыте	вылет бабо- чек (в %)	диапауза куколок (в %)	количество полученных куколок в опыте	вылет бабо- чек (в %)	диапауза куколок (в %)
83	100	0	48	54.1	45.9	30	60.0	40.0	31	77.4	22.6

В какой степени зависит фотопериодическая реакция хлопковой совки от температуры и пищевых условий оставалось не выясненным. Этот вопрос в отношении температуры исследовался в 1954 и 1955 гг., для чего были проведены 2 серии опытов (одна в Баку в 1954 г., другая в Ленинграде в 1955 г.) по выяснению влияния короткого светового дня в сочетании с различными температурами на наступление диапаузы у куколок хлопковой совки.

Яйца, отложенные бабочками хлопковой совки, были помещены в камеры политермостата с различными температурами (30, 25, 23 и 18°). В каждой камере одна часть яиц затемнялась в определенные часы, другая же оставалась при естественном освещении. Гусеницы с I возраста и до окукливания продолжали оставаться в одном и том же режиме температуры и светового дня. Кормом для гусениц в обеих сериях опытов служили листья помидор.

В табл. 10 и 11 представлены результаты исследований влияния температуры на диапаузу хлопковой совки. Действие короткого дня оказывается наиболее эффективным при температуре около 23°. В этих условиях диапаузируют почти все куколки. Более высокие, как и более низкие температуры, понижают эффект короткого дня. Интересно отметить, что в условиях короткого дня длительность диапаузы куколок падает по мере понижения температуры. Эти результаты также согласуются с данными полевых наблюдений (табл. 3 и 4).

Таблица 10

Действие температуры на диапаузу хлопковой совки в условиях короткого дня
(Баку, 1954 г.)

Температура в опыте (средняя)	Даты постановки опыта	Начальная стадия в опыте	Естественное освещение в часах (14-45—15-00)			10-часовое освещение			Средняя длительность диапаузы (в днях)
			всего куколок	вылет (в %)	диапауза (в %)	всего куколок	вылет (в %)	диапауза (в %)	
30.1°	25—30 V	Яйца и гусеницы I возраста	28	100	0	25	92.0	8.0	76 (85—68)
25.6°	»	То же	38	100	0	24	58.4	41.6	53 (107—37)
23.3°	»	»	46	100	0	22	18.2	81.8	38 (54—31)
19.0°	»	»	30	100	0	24	75.0	25.0	29 (43—24)

Таблица 11

Действие температуры на диапаузу хлопковой совки в условиях короткого дня
(Ленинград, 1955 г.)

Темпера- тура в опыте (средняя)	Даты поста- новки опыта	Начальная стадия в опыте	Естественное освеще- ние в часах (18-13—18-46)			8-часовое освещение			Средняя длитель- ность диа- паузы (в днях)
			всего куко- лок	из них		всего куко- лок	из них		
				разви- ваю- щихся (в %)	диапаузи- рующих (в %)		разви- ваю- щихся (в %)	диапаузи- рующих (в %)	
29.5°	30 V— —10 VI	Яйца и гу- сеницы I возраста	28	100	0	47	93.6	6.4	80.5 (84—77)
25.2°	То же	То же	31	100	0	45	37.8	62.2	68.7 (106—32)
23.1°	»	»	48	100	0	52	5.8	94.2	55.2 (142—32)
19.6°	»	»	22	100	0	24	66.7	33.3	41.0 (38—44)

Для выяснения роли питания в регуляции диапаузы хлопковой совки, гусеницы летом и осенью 1953 г. выкармливались в условиях короткого дня на разных кормовых растениях (хлопчатнике, помидорах и люцерне, табл. 12).

Процент диапаузирующих в условиях короткого 10-часового дня летом при высокой температуре (26—28°) был значительно ниже, чем осенью при 23°. В условиях длинного дня диапауза всегда отсутствовала.

При питании листьями хлопчатника и помидор процент диапаузирующих куколок оказывался примерно одинаковым. Заметно снижается число диапаузирующих куколок при питании листьями люцерны.

Таблица 12

Влияние кормового режима в летних и осенних условиях (опыт 1953 г.)

Освещение	Даты постановки опыта	Начальная стадия в опыте	Количество	Хлопчатник, листья		Помидоры, листья		Люперна, листья	
				вылет (в %)	диапауза (в %)	вылет (в %)	диапауза (в %)	вылет (в %)	диапауза (в %)
Июль, температура 26—28°									
Естественное освещение (14-59—14-19 час.)	29—30 VI	Яйца и гусеницы I возраста	257	100	0	100	0	100	0
10-часовое освещение	То же	То же	257	67.4	32.6	55.5	44.5	92.9	7.1
Сентябрь, температура 23—24°									
Естественное освещение (13-06—11-50) + 4 часа дополнительного электрического освещения	2—3 IX	»	220	100	0	100	0	100	0
10-часовое освещение	То же	»	220	27.8	72.2	38.9	61.1	75.0	25.0

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полевые и лабораторные исследования, проведенные в разных эколого-географических условиях, приводят к выводу, что регуляция диапаузы хлопковой совки определяется действием комплекса внешних условий. Основным фактором при этом является сезонное изменение светового дня. В этом отношении наши данные совпадают с заключением Горышина (1953). Однако действие светового дня проявляется достаточно полно только в ограниченных условиях, при температуре около 23°. В этих условиях в Азербайджане наблюдается от 60 до 90% диапаузирующих куколок, в то время как на Украине диапаузируют все куколки. Более высокие и низкие температуры подавляют действие короткого дня и снижают процент диапаузирующих куколок. Такая необычная реакция на низкую температуру была известна только для *Laspeyresia molesta* Busck (Dickson, 1949). Пищевой режим может также влиять на возникновение диапаузы, но в сравнительно слабой степени. Эти данные объясняют неоднородность зимующего запаса и причину своеобразной динамики появления диапаузирующих куколок в природе.

Изменение числа диапаузирующих куколок в зависимости от температурных условий и календарных сроков развития осеннего поколения хлопковой совки может оказать большое влияние на выживаемость зимующего запаса и определить численность вредителя в следующем году.

ЛИТЕРАТУРА

- Г о р ы ш и н Н. И. 1953. Экологический анализ сезонного цикла развития хлопковой совки в северных районах хлопководства. Автореф. дисс. на соискан. уч. степ. канд. биолог. наук, Лен. гос. ун-в.
- Д а н и л е в с к и й А. С. 1956. Фотопериодизм как регулятор сезонной цикличности насекомых. Чтения памяти Н. А. Холодковского. Изд. АН СССР : 32—55.
- Л о з и н а - Л о з и н с к и й Л. К. 1941. Экология хлопковой совки. Докт. диссерт.
- Л о з и н а - Л о з и н с к и й Л. К. 1949. Экология хлопковой совки. Тез. докл. на объедин. сесс. Секции защ. растен. ВАСХНИЛ и АН Азерб. ССР : 18—24.

- К о ж а н ч и к о в И. В. 1938. Эксперименты и наблюдения по влиянию тепла на развитие куколок хлопковой совки. Защ. растен., 16 : 27—34.
- Р о д д А. Е. 1953. Повысить эффективность борьбы с хлопковой совкой. Хлопковод., 5 : 41—44.
- D i c k s o n R. C. 1949. Factors governing diapause in the oriental fruit moth. Ann. Entom. Soc. Amer., 42 : 511—537.
- D i t m a n L. P., G. S. W e i l a n d, J. H. G u i l l j r. 1940. The metabolism in the Corn Earworm. III. Weight, Water and diapause. Journ. Econ. Entom., 33 : 282—295.
- L e s s A. D. 1955. The physiology of diapause in Arthropods. Cambridge University Press : 1—148.

Всесоюзный институт
защиты растений,
Ленинград.

SUMMARY

Field and laboratory studies on hibernation and diapause of *Chloridea obsoleta* F., carried out in various geographical localities and ecological environment, lead to the conclusion that the diapause in this species is controlled by the action of a complex of environmental factors the principal factor being the seasonal changes in day-length (which is in agreement with Goryshin, 1953). However, the effect of photoperiod is well marked only at the temperatures about 23° C. There are from 60 to 90 per cent of diapausing pupae at this temperature in Azerbaijan, while in the Ukraine all the pupae were observed to diapause. Both higher and lower temperatures reduced the proportion of diapausing pupae to the total number of hibernating pupae. Such an extraordinary response to low temperature had been known before only in *Laspeyresia molesta* Busck (Dickson, 1949).

The food régime also has a certain (although relatively minor) effect on the initiation of diapause. These facts explain the heterogeneity of hibernating pupae with respect to the duration of the diapause, as well as the peculiar variations in the proportion of diapausing pupae in nature.

These variations in the proportion of diapausing pupae (caused by variations in temperature and in the time of development of the autumn generation), can have a great effect on the percent survival of hibernating pupae and determine the abundance of the pest next year.

М. Е. Тер-Минасян

НОВЫЙ ВРЕДИТЕЛЬ ВИНОГРАДА ИЗ ПРИМОРСКОГО КРАЯ (COLEOPTERA, ATTELABIDAE)

[M. E. TER-MINASSIAN. COENORRHINUS VITIS TER-MINASSIAN, SP. N. (COLEOPTERA, ATTELABIDAE), A NEW PEST OF GRAPE IN THE MARITIME TERRITORY OF THE U.S.S.R.]

Среди вредителей амурского винограда А. К. Боусом были обнаружены в большом количестве долгоносики, принадлежащие к семейству *Attelabidae* и наносящие значительный ущерб урожаю винограда. Долгоносики эти относятся к новому виду из рода *Coenorrhinus* Thoms., описание которого дается ниже.

***Coenorrhinus vitis* Ter-Minassian, sp. n. (рис. 1).**

Весь желтовато-коричневый, не густо покрыт тонкими, желтоватыми прилегающими волосками, которые на переднеспинке направлены вперед, а на надкрыльях назад. Голова не длиннее своей ширины у основания, крупно и довольно густо точечная, глаза умеренно выпуклые, кругловатые. Голово-трубка (рис. 2) длинная, у ♂

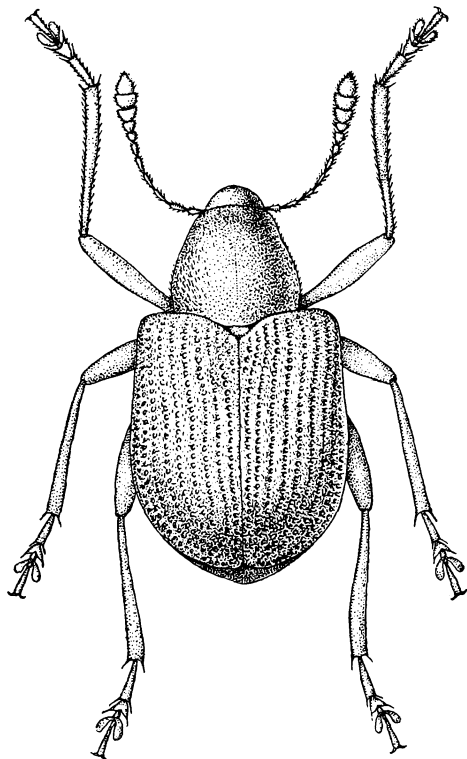


Рис. 1. *Coenorrhinus vitis* Ter-Minassian, sp. n.

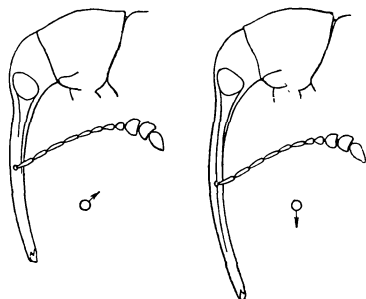


Рис. 2. *Coenorrhinus vitis* Ter-Minassian, sp. n. Голова в профиль.

почти равна по длине надкрыльям, с туповатым срединным килем, достигающим до середины головотрубки; по бокам головотрубки до середины окаймляют более тонкие кили. По обеим сторонам срединного кия на головотрубке имеются 1—2 ряда довольно крупных точек. У ♀ головотрубка заметно тоньше и длиннее, явственно длиннее надкрылий, изогнутая, без срединного кия, лишь слабо намечаются боковые кили;

точечность более слабо выражена, головотрубка более блестящая. Усики у ♂ и ♀ прикреплены непосредственно за серединой головотрубки, у ♂ более толстые и членики короче, у ♀ удлиненные. 1—5-й членики усиков удлиненные, не менее чем в 3 раза длиннее своей ширины, первые два членика толще остальных; 6—7-й членики лишь немного длиннее половины 3-го членика, явственно расширены к вершине; 8-й членик значительно меньше члеников булавы, не плотно прилегает к булаве, широкий, короткий; членики булавы почти равны между собой по длине, не плотно прилегают друг к другу. Переднеспинка у основания широкая, по длине почти равна ширине у основания, впереди значительно суженная, с явственной перетяжкой перед вершиной, с заметно закругленными боками и тонкой линиевидной бороздкой посередине, вся густо и довольно крупно точечная. Надкрылья не менее чем в $1\frac{1}{2}$ раза длиннее ширины плеч, с явственным, глубоким общим вдавлением за щитком, с глубокими точечными бороздками, с короткой, но явственной прищитковой бороздкой; промежутки между бороздками узкие, выпуклые, блестящие, покрыты мелкими точками; предпоследняя бороздка сливается с последней в вершинной трети надкрылий. Пигидий с заостренной вершиной, густо точечный. Коготки с мощным зубцом. Дл. 4 мм (без головотрубки).

Краскино, Приморского края (А. К. Боус). Голотип (♂) и аллотип (♀) находятся в коллекции Зоологического института АН СССР.

По наблюдениям А. К. Боуса, развивается в ягодах амурского винограда; сильно вредит.

Близок к *Coenorhynchus bisulcatus* Voss, но явственно отличается от него общей желтовато-коричневой окраской, отсутствием кия на переднеспинке, слиянием предпоследней бороздки на надкрыльях с последней в вершинной части надкрылий, наличием явственной прищитковой бороздки и другими признаками.

Зоологический институт
Академии наук СССР,
Ленинград.

А. К. Бойс

**ВИНОГРАДНЫЙ ДОЛГНОСИК COENORRHINUS VITIS Т.-М.
(COLEOPTERA, ATTELABIDAE) В ПРИМОРСКОМ КРАЕ**[А. К. БОУС. COENORRHINUS VITIS Т.-М. (COLEOPTERA, ATTELABIDAE), A NEW
PEST OF GRAPE IN THE MARITIME TERRITORY U. S. S. R.]

Старожилам Приморского края, занимающимся сбором амурского винограда, издавна было хорошо известно небольшое, красновато-коричневого цвета насекомое, так называемый «виноградный клоп», сильно вредящее урожаю винограда. Опытные сборщики дикого винограда отмечали, что значительно сильнее виноград повреждается этим насекомым на более влажных участках. Особенно заметен стал вред, причиняемый этим вредителем винограду на опытных виноградниках Приморского плодово-ягодного опытного поля, после внедрения культуры винограда в Приморском крае.

Ущерб, наносимый этим вредителем, в некоторые годы бывает так велик, что при широких перспективах дальнейшего увеличения площадей под культурой винограда детальное изучение вредителя стало настоятельной необходимостью.

При научном определении «виноградный клоп» оказался жуком-долгоносиком из семейства *Attelabidae*, рода *Coenorrhinus*, причем вид этот не был известен науке. В настоящее время он описан под названием *Coenorrhinus vitis* Т.-М. (Тер-Минасян, 1959 : 361—362).

Долгоносик появляется в период цветения винограда 12 VI—12 VII. Спаривание происходит на почве или на соцветиях винограда. Самка прогрызает головотрубкой отверстия на завязях винограда и откладывает по одному яйцу в мякоть, вблизи зародыша семени или в еще мягкое семя. Часто в одну ягоду откладывается несколько яичек, по количеству семян в ягоде; пораженные в ранний период завязи чернеют и засыхают, вместе с ним погибают и яички. Иногда таким путем погибают целые грозди. При более поздних поражениях ягоды продолжают развиваться. Личинки внедряются в семена, где они питаются и развиваются. В период между 20 VIII—20 IX взрослая личинка выходит из ягоды через первоначальное отверстие и падает на землю. Затем личинка уходит в землю на глубину до 12—14 см. Зимуют личинки в небольших ячейках в земле. Окукливание происходит в почве в следующем году в период между 10 VI—30 VII. После окукливания жуки вскоре выходят на поверхность земли. Когда ягоды винограда достигают величины, несколько превышающей величину горошины, жукам не удастся прогрызть ямку необходимой глубины до семян. Вследствие этого отложенные в эти неглубокие ямки яички погибают, а ямочки на ягодах зарастают, причем на месте укула остаются маленькие бурые пятна.

При неблагоприятных условиях погоды, когда цветение винограда проходит недружно, затягивается и период яйцекладки у жуков. Осо-

бенно неблагоприятна для жука сухая весна. Так, в 1958 г. в Приморском крае до 20 VI было сравнительно сухо. В связи с этим произошло дружное цветение винограда на 15 дней ранее обычного, и к моменту выхода виноградного долгоносика, который в 1958 г. появился с опозданием по сравнению с 1957 г., т. е. около 15 VII, ягоды винограда были уже достаточно крупны, и жук не смог поэтому нанести винограду сколько-нибудь серьезных повреждений.

На своей усадьбе автором для наблюдений был выделен куст амурского винограда, цветение которого было искусственно задержано мульчированием на 15 дней. Появление жука совпало с цветением этого куста. В результате все завязи были поражены, и урожай винограда с этого куста погиб на 90%.

Исходя из особенностей биологии виноградного долгоносика, могут быть рекомендованы следующие меры борьбы с ним:

- 1) закладка виноградников на более сухих почвах;
- 2) сбор жуков путем отряхивания на простыни 2—3 раза в день в ясные дни и сбор их пинцетом в пасмурные дни, с последующим уничтожением собранных жуков;
- 3) опыливание кустов и поверхности почвы дустом ДДТ в период появления жуков;
- 4) сбор личинок на простыни в период выхода личинок из ягод, с последующим их уничтожением;
- 5) двукратная перекопка почвы на глубину 12—15 см — осенью после сбора урожая с внесением 15 г гексахлорана на 1 кв. м и весной до начала окукливания (в мае) с внесением 10—15 г гексахлорана на такую же площадь;
- 6) рыхление почвы на глубину 6—7 см после завершения выхода из ягод и ухода личинок в почву, с внесением 10 г гексахлорана на 1 кв. м.

В числе вредителей виноградной лозы имеется целый ряд видов жуков-долгоносиков. Таковые, например, жуки-скосари рода *Otiorrhynchus*, 17 видов которых вредят в различных районах виноградарства в СССР (Федоров, 1938). В сводке Штельваага (Stellwaag, 1928) указано довольно большое число долгоносиков, вредящих винограду в различных странах, культивирующих виноградную лозу. Среди этих вредителей указаны виды рода *Byctiscus* (трубковерты): *B. betulae* L., распространенный широко по Европейско-Сибирской подобласти и вредящий винограду в Западной Европе и в европейской части СССР, а также *B. lacunipennis* Jek., аналогичным образом повреждающий листья винограда в Приморском крае. Повреждения, наносимые этими вредителями, очень характерны и не могут быть смешаны с повреждениями *Coenorrhhinus vitis* T.-M. По Штельваагу (Stellwaag, 1928), аналогичные нашему долгоносику повреждения наносит дикому и культивируемому винограду в США долгоносик *Craponius inaequalis* Say, относящийся к далекому от *Attelabidae* подсемейству *Ceuthorrhynchinae* из настоящих долгоносиков (*Curculionidae*).

ЛИТЕРАТУРА

- Т е р - М и н а с я н М. Е. 1959. Новый вредитель винограда из Приморского края (Coleoptera, Attelabidae). Энтом. обозр., XXXVIII, 2 : 361—362.
 Ф е д о р о в С. М. 1938. Скосари-ампелофаги (Coleoptera, Curculionidae) нашего Союза. Энтом. обозр., XXVII, 3—4 : 259—260.
 S t e l l w a a g F. 1928. Die Weinbauinsekten der Kulturländer. Berlin : 517—565.

П. И. Артюхов

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИИ ПАРУСНИКА *PAPILIO PODALIRIUS* L. (LEPIDOPTERA, PAPILIONIDAE)[P. I. ARTIUCHOV. SOME PECULIAR FEATURES OF THE BIOLOGY OF *PAPILIO PODALIRIUS* L. (LEPIDOPTERA, PAPILIONIDAE)]

Парусник-подалирий (*Papilio podalirius* L.) — дневная бабочка, давно известная как вредитель плодово-ягодных культур.

К наблюдениям над этим насекомым меня побудило его массовое появление в садах Киева летом 1955 г. Наблюдения продолжались весной, летом и осенью 1956 г.

При наблюдениях за развитием парусника мною был обнаружен ряд особенностей, уточняющих данные о его биологии.

Прежде всего недостаточно точно оценивается в литературе роль парусника как вредителя и степень его воздействия на растения семейства розоцветных; по данным авторов, не все растения этого семейства являются одинаково привлекательными для парусника. И действительно, наибольшее тяготение гусеницы парусника проявляют к весьма ограниченной группе растений, и в первую очередь к косточковым (персик, абрикос, айва японская, вишня степная, алыча, терн, слива и др.). Такие виды розоцветных, как яблоня, груша, вишни, черешни, рябина и многие другие, повреждаются парусником изредка и в незначительной степени.

Продвижение в северные районы более южных косточковых пород (главным образом персика и абрикоса), а также кустарников (айвы японской, вишни степной и др.) способствует расширению ареала этого вредителя.

В Киеве на Выставке передового опыта в народном хозяйстве выращиваются районированные и местные сорта персика и абрикоса. Здесь выращиваются сорта персика — Киевский ранний, Киевский самый ранний, Слава Киева и др.; из абрикосов здесь имеются сорта — Никитинська, Сорочинська, Байрак (1738) и др. Возделывание этих культур производится по всем правилам садоводства, но тем не менее каждое лето здесь встречаются гусеницы парусника, причиняющие значительный вред. Они питаются молодой листвою верхушечных веток, объедая листья по краям, оставляя лишь одну центральную жилку листа. Такие повреждения весьма отрицательно сказываются на приросте древесины и ведут к резкому сокращению ассимиляционного аппарата дерева, уменьшающего закладку и формирование плодовых почек.

В условиях Киева и северных районов Украины парусник дает одно поколение и лишь в некоторые, благоприятные в тепловом отношении годы, как 1955 г., может дать два поколения.

По литературным данным, бабочки парусника в наших местностях летают в мае—начале июня. По моим наблюдениям, бабочки появлялись во второй половине июля и продолжали летать до первых чисел сентября.

В отношении биологии гусеницы мною обнаружены некоторые характерные черты. Так, гусеницы парусника плетут паутинные пленки, обыкновенно посредине листа. Эти пленки, так называемые «коврики», гусеницы делают обычно в ветреную, холодную погоду. Коврики эллипсовидной формы, беловатого цвета, почти не смачиваются водой и служат гусеницам для удерживания на листе.

При наступлении благоприятных условий погоды гусеницы покидают эти места в поисках молодых листьев. В случае длительной ненастной погоды гусеницы продолжают находиться на этих ковриках, питаются краями листа, на котором сидят. В связи с этим гусениц всегда можно легко обнаружить на дереве, так как коврики хорошо заметны даже с некоторого расстояния.

Во время передвижения гусеницы слабо удерживаются на листьях и ветках и даже при небольшом их сотрясении падают на землю. Поэтому гусеницы питаются лишь в тихую погоду, утром или ночью. Гусеницы передвигаются как бы ощупью, производя качание передней части тела.

Представляют известный интерес данные о холодостойкости гусениц парусника. Так, в октябре 1955 г., начиная с 10—20 числа, отмечалась иногда отрицательная температура наружного воздуха. Однако гусеницы парусника без вреда для себя переносили кратковременную отрицательную температуру, нормально питались зелеными листьями абрикоса и персика, а потом ушли на окукливание при средней температуре $+6-7^{\circ}\text{C}$. Осень 1956 г. была холоднее осени 1955 г.; в этот период отрицательные температуры наблюдались уже в первых числах октября и продолжались иногда всю ночь и утро. В промежутке между 15 и 20 октября средняя температура дня была всего $+3-5^{\circ}\text{C}$. Однако такой холод и ночные заморозки не привели к гибели гусениц парусника. 21 и 22 октября, при осмотре кустарников айвы японской, ветвей абрикоса и др., были обнаружены вполне жизнеспособные гусеницы парусника. Как только появилось солнце и температура поднималась до $+6-7^{\circ}\text{C}$, гусеницы продолжали объедать молодые листки верхушечных веток.

В отношении окукливания в литературе указывается, что гусеницы парусника окукливаются на том растении, которым питаются. В действительности же это не так. Следя за окукливанием гусениц парусника в течение ряда лет, я никогда не находил ни одной куколки ни на персике, ни на абрикосе и других любимых парусником растениях, хотя гусениц на них было много. Как оказалось, гусеницы парусника покидают питающее растение и переползают по земле, иногда на значительные расстояния, пока не попадут в густой кустарник, прикорневая часть которого заполнена сухими листьями, травой и т. п.

В таких местах, защищенных от ветра, насекомоядных птиц и т. п., гусеница окукливается. Иногда гусеница попадает на ком бумаги или сухого сена и там окукливается, иногда забирается под старую сухую кору пней, в щели досок и т. п.

Зима 1956 г. отличалась сильными морозами, иногда доходившими в условиях Киева до -30°C и ниже. Тем не менее куколки парусника в опытных образцах не погибли, хотя подвергались воздействию такой низкой температуры. В конце июня следующего года из подопытных куколок вышли бабочки парусника.

На основании приведенных наблюдений по биологии и вредоносной деятельности парусника становится очевидной необходимость широкой популяризации данных об этом вредителе, в основном косточковых пород.

Из мер борьбы с парусником могут быть предложены следующие.

В первую очередь на небольших участках косточковых культур следует организовать уничтожение кладок яиц, которые хорошо заметны простым глазом. Вместе с яйцами будут уничтожаться и молодые гусенички.

Гусениц парусника можно снимать с дерева несильным, без вреда для плодов, встряхиванием, а затем собирать их на земле. Гусеницы парусника хорошо уничтожаются при опыливанием или опрыскивании деревьев дустами ДДТ или гексохлорана в обычных дозировках. Также дает хорошие результаты против парусника опрыскивание повреждаемых культур кишечными ядами — мышьяковокислым натрием, парижской зеленью и т. п.

Выставка передового опыта
в народном хозяйстве УССР,
Киев.

Н. М. Эдельман и М. С. Малышева

К БИОЛОГИИ ЖУКОВ *SCOLYTUS INTRICATUS* RATZ. (COLEOPTERA, IPIDAE) В ДУБРАВАХ САВАЛЬСКОГО ЛЕСХОЗА ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

[N. M. EDELMAN AND M. S. MALYSHEVA. THE STUDIES OF THE LIFE-HABITS OF *SCOLYTUS INTRICATUS* RATZ. (COLEOPTERA, IPIDAE) IN THE OAK-WOODS OF THE SAVALA FORESTRY (VORONEZH REGION)]

В течение последних трех лет в Липецкой даче Савальского лесхоза Воронежской области происходит интенсивное усыхание дубрав. Внезапно начавшись в 1953 г., оно быстро охватило весь южный участок дачи. Усыхание такого же характера отмечено в эти же годы и в полосе лесостепной и лесной зон. В этих лесах, как установлено Щербиным-Парфененко (1953, 1954), гибель дуба происходит в результате поражения деревьев сосудисто-раковыми заболеваниями. Возбудителем этой болезни является гриб из рода *Ophiostoma*, родственник возбудителю голландской болезни *Cerastomella ulmi*. Эти же грибы были выделены в 1955 г. Иванченко (1956) из усыхающих дубов Липецкой дачи. Это привело ее к мысли, что гибель дубрав в Савальском лесничестве, так же как и в южных лесах, вызвана грибами рода *Ophiostoma*. Известно, что переносчиками сосудистых заболеваний являются насекомые. Так, многочисленными исследованиями установлено, что голландскую болезнь переносит короед *Scolytus multistriatus* Marsham в период дополнительного питания жуков на ветвях совершенно здоровых деревьев (Fischer, 1928; Readio, 1935; Wallace, 1939; Collins, 1938, 1941). Кроме *S. multistriatus*, голландская болезнь может переноситься другими стволовыми вредителями — короедами *Hylurgopinus rufipes* Eichh. (Collins, 1938) и *Scolytus laevis* Chap., долгоносиком *Magdalis armigera* Geoffr., усачом *Saperda punctata* L. (Kalandra, Pfeffer, 1935). Уничтожение этих переносчиков является единственной действенной мерой борьбы с голландской болезнью (Bromley, 1948; Plumb, 1950; Matthyse, Müller, Thompson, 1954; Pease, 1954, и др.). Этот путь должен быть также использован при разработке мероприятий по ликвидации сосудистых заболеваний дуба. В связи с этим встал вопрос о необходимости изучения биологии главных переносчиков грибов рода *Ophiostoma*.

К основным стволовым вредителям дуба Липецкой дачи относятся короеды — *Scolytus intricatus* Ratz., усачи — *Plagionotus detritus* L., *P. arcuatus* L., *Mesosa myops* Dalm., долгоносик — *Gasterocercus depressirostris* L., рогохвосты — *Xiphydria prolongata* Geoffr. и златки — *Agilus biguttatus* F., *A. angustulus* Ill., *A. hastulifer* Rtz. Специально проведенные наблюдения показали, что имаго усачей, поселяющихся на дубе, отрождаются с совершенно зрелыми яйцами, не имеют дополнительного питания, а следовательно, и не играют роли в переносе сосудистых заболеваний. Личинки большинства этих видов селятся только на сильно

ослабленных деревьях. Поэтому так же, как и имаго этих видов, они не участвуют в образовании новых очагов усыхания, даже если патогенные грибы и развиваются в их ходах. Узкотелые златки имеют дополнительное питание, но, делая погрызы на листьях, они, по-видимому, не могут при этом вносить в дерево возбудителя сосудистых заболеваний. Роль жуков *Gasterocercus depressirostris* L. неясна, так как места их дополнительного питания неизвестны. Имаго рогахвостов могут переносить возбудителей сосудистых заболеваний в период яйцекладки, которая возможна и на совершенно здоровых деревьях. Однако наиболее реальным переносчиком сосудистых заболеваний в Липецкой даче может быть *Scolytus intricatus* Ratz. Правильность этого предположения, высказанного В. Н. Старком, подтвердилась предварительными исследованиями, проведенными Иванченко (1957). Ею выделен возбудитель заболевания из жуков *S. intricatus* Ratz. и из мест погрызов последних на ветках здоровых деревьев.

В связи с этим встал вопрос о необходимости изучения биологии *S. intricatus*, что и явилось предметом настоящего исследования. Работа проводилась в 1956 г. в припевающих дубняках Липецкой дачи 50—60 лет, представляющих собой в большинстве случаев искусственные посадки чистого дуба (зимняя и летняя формы) без кустарников и подлеска. Смешанные насаждения дуба и березы имеются лишь в отдельных кварталах (171, 172). Насаждения естественного происхождения с густым подлеском расположены в кварталах 176, 173 и 185. Сплошное обследование, проведенное весной 1956 г., показало, что усыхание происходит в южной части дачи. В настоящее время в Липецкой даче имеется три обособленных очага, где усыхание носит сплошной характер. В этих очагах имеются деревья усохшие, суховершинные и ослабленные, с изреженной кроной. Количество усохших деревьев достигает в среднем 40—45%, из них около 10% усохло в 1953 г., остальные — в последующие два года. Кроме этих крупных очагов, в четырех кварталах имеются очажки куртинные (кварталы 170, 179, 183, 187). Начальная стадия усыхания — появление суховершинных деревьев и единичных усохших деревьев — отмечена также в кварталах 171, 180 и на участках зимнего дуба в кварталах 165 и 166. Наиболее сильно подвержены усыханию искусственные посадки. Насаждения естественного происхождения гибнут в значительно меньшей степени.

Основное внимание авторов было сосредоточено на изучении особенностей поведения и питания имагинальной фазы *S. intricatus*. Характер и места дополнительного питания устанавливались наблюдениями в природе и дополнялись лабораторными опытами. В целях обнаружения мест питания жуков *S. intricatus* срезались ветки с тонкой корой в разных насаждениях с разных участков кроны.¹ Интенсивность заселения определялась по проценту зараженных разветвлений. В лабораторных условиях жуки содержались в стеклянных и сетчатых садках. Корм менялся каждые 3—5 дней. Для предотвращения высыхания веточки обматывались влажной ватой. Определялось физиологическое состояние жуков и биохимический состав корма. Наблюдения за динамикой лёта производились в лесу и в инсектарии, установленном в квартале 145. В последний помещались обрубки длиной в 1.5—2 м. В жаркую погоду обрубки увлажнялись 2 раза в день. В работе принимала участие лаборант П. Т. Ануфриева. Параллельно с энтомологическими исследованиями на тех же участках Ю. Н. Иванченко проводила изучение возбудителей заболевания.

¹ Процент зараженных разветвлений во всех таблицах дан на основании осмотра только веток с тонкой корой.

В общих чертах развитие *S. intricatus* происходит следующим образом. Жуки отрождаются в мае—июне. В 1956 г. первые сформировавшиеся жуки найдены 16 V. Отродившиеся 10—12 дней лежат неподвижно в колыбельках. В этот период они совершенно не реагируют на запах корма. При помещении веточек в садок жуки на них не рефлектируют. В лабораторных условиях жуки приступили к питанию лишь 26 V. Несмотря на длительный промежуток между отрождением и выходом их на поверхность, формирование половых органов у них прекращается и они вылетают из-под коры с неразвитыми яичниками. Дополнительное питание *S. intricatus* сходно с таковым *S. multistriatus*. Оно длится 10—12 дней на совершенно здоровых деревьях, на ветвях с тонкой корой. Так же, как *S. multistriatus* (Parker a. oth., 1947, Collins, 1938, 1941), *S. intricatus* внедряется в тонкие концевые веточки в места их сочленений. Первоначально жуки делают поверхностные погрызы и лишь спустя несколько дней полностью уходят в глубь ветки, делая на ней ход длиной около 0.5 см. Из проделанного отверстия обильно выделяется буровая мука. В лаборатории жуки не прекращают питания и при некотором подсыхании веток, однако при возможности охотно переходят на более свежие. В 1956 г. в Липецкой даче жуки начали отрождаться 1 VI и сразу приступили к питанию. В это время появляются в лесу первые погрызы. Яйцекладка происходит во второй половине июня—начале июля на толстых ветвях, реже на стволах. Заражаются только ослабленные деревья, поэтому повреждения личинок *S. intricatus* не имеют экономиче-

Таблица 1

Степень заселения насаждений дуба личинками и жуками *Scolytus intricatus* Ratz.

№ квартала	Характер усыхания	Количество лётных отверстий на 1 дм ²	% зараженных разветвлений
165	Сплошное	25.0	51
166	»	24.0	35.3
186—188	»	29.0	10.0
195	»	31.7	34.7
170	Куртинное	20.3	44.5
179	»	18.0	—

ского значения. Окукливание личинки — весной следующего года, в конце апреля—начале мая. Таким образом, *S. intricatus*, в отличие от *S. multistriatus*, имеет одногодичную генерацию. *S. intricatus* отмечался во всех усыхающих насаждениях Липецкой дачи. Личинки его и лётные отверстия жуков найдены во всех трех больших очагах, а также в кварталах 171 и 179, где усыхание имеет куртинный характер (табл. 1).

В этих же насаждениях обнаружены и погрызы жуков. В среднем 35.5% разветвлений имеют следы внедрения жуков. Вместе с тем в насаждениях, где нет усыхания, нет и погрызов *S. intricatus*. Так, в кварталах 173, 174 и в ряде других таких же здоровых насаждений следы питания жуков *S. intricatus* совсем не обнаружены. В пределах одного и того же насаждения процент разветвлений, зараженных *S. intricatus*, соответствует степени усыхания деревьев. Например, в квартале 170 в центре очага усыхания средняя зараженность разветвлений была равна 44.5%, а на расстоянии 70—130 м от очага, где совсем не было усохших деревьев, имелись лишь изредка встречающиеся единичные погрызы. В квартале 165 в центре очага было заражено 39.3% разветвлений, на периферии очага, где встречались лишь отдельные усохшие деревья, было заражено 9% разветвлений, а в примыкающем насаждении с совершенно здоровыми деревьями погрызов не было совсем (табл. 2).

Во всех насаждениях, где имеются усохшие деревья, по данным Иванченко (1957), в погрызах *S. intricatus* встречаются плодовые тела *Ophiostoma*.

Т а б л и ц а 2

Степень заселения дубовых насаждений разного состояния жуками
Scolytus intricatus Ratz. в период дополнительного питания

№ квартала	Место взятия пробы	Характеристика насаждения	Количество просмотренных разветвлений	% зараженных разветвлений
170	Центр очага усыхания.	Куртинное усыхание, усохло 25—30% деревьев.	907	44.5
170	70—130 м от очага усыхания.	Отдельные усохшие деревья.	700	Единичные погрызы.
170	200 м от очага усыхания.	Здоровое насаждение.	800	
165	Центр очага усыхания.	Сплошное усыхание, 35—40% усохших деревьев.	650	39.3
165	Периферия очага усыхания.	Отдельные усыхающие деревья.	700	9
165	Насаждение, примыкающее к очагу усыхания.	Здоровое насаждение.	900	0

Связь между заболеванием дуба и дополнительным питанием *S. intricatus* особенно отчетливо проявляется при учетах количества внедрений жуков на деревьях, имеющих начальные признаки болезни. На таких деревьях среди нормально окрашенной листвы появляются отдельные ветки с ярко-красными или желтыми листьями. Последние, по данным Иванченко (1957), имеют симптомы сосудисто-ракового заболевания. Сравнение результатов анализа зеленых и больных веток показывает, что во всех случаях зеленые ветки имели меньшее количество погрызов, чем ветки больные (табл. 3). При этом степень заболевания ветки соответствует интенсивности питания на ней *S. intricatus*. Так, в квартале 170

Т а б л и ц а 3

Влияние интенсивности питания жуков *Scolytus intricatus* Ratz.
на проявление сосудисто-ракового заболевания

№ квартала	№ дерева	Характеристика дерева	Характеристика ветки	% зараженности разветвлений
170	I	Усыхает в текущем году, с свежесушающей листвой.	Ветка с увядающими листьями.	95
170	I	Такое же.	Ветка здоровая, зеленая.	4
170	II	Дерево с признаками заболевания.	Больная ветка, с ярко-красными листьями.	100
170	II	Такое же.	Ветка здоровая.	1
170	III	Верхняя часть кроны полностью усохла, в нижней много сухих ветвей.	Ветка больная, с ярко-красной листвой.	100
170	III	Такое же.	Ветка с разреженной листвой.	52.5
170	III	Такое же.	Ветка здоровая.	20.7
186	I	Дерево в центре очага, хорошо облиственное.	Ветка с пожелтевшей листвой.	55.5
186	I	Такое же.	Здоровая ветка.	21

на одном и том же дереве на здоровой ветке заражено 20.7% разветвлений, на ветке с начальными признаками заболевания (разреженная листва) 52.5%, а на больной ветке с ярко-красной листвой 100%. Такое же соотношение получено и в квартале 186 (табл. 3).

Связь между степенью заселения дерева жуками *S. intricatus* и проявлением заболевания выступает также при проведении учетов на разных участках кроны. По данным Иванченко (1957), больные ветки с ярко окрашенной листвой в первую очередь появляются в верхней части кроны. Это вполне согласуется с плотностью заселения кроны жуками. Просмотр четырех модельных деревьев показал, что наибольший процент

Таблица 4

Размещение жуков *Scolytus intricatus* Ratz. в кроне дерева

№ квартала	№ дерева	% разветвлений, зараженных <i>S. intricatus</i> на разных участках		
		верх	середина	низ
195	I	75	15	14
166	I	60	33	28
166	II	66	50	40
165	I	4	0	0

заражения разветвлений находится в верхней части кроны, наименьший — в ее нижней части (табл. 4).

Таким образом, связь между *S. intricatus* и заболеванием дубов не подлежит сомнению.

Поскольку возбудитель заболевания вносится в дерево главным образом жуками *S. intricatus*, основное внимание при проведении настоящего исследования было обращено на изучение особенностей поведения и дополнительного питания имаго.

Интереснейшей особенностью ксилофагов является способность их пе-

реваривать мало усвояемую древесину и накапливать резервные вещества, развиваясь на субстратах, бедных питательными веществами. Древесина в основном состоит из углеводов — труднорастворимой клетчатки (40—62%) и легче растворимой гемоцеллюлозы (16%). В живой древесине, кроме того, имеются еще восстанавливающие сахара, крахмал и белки; содержание их колеблется в зависимости от породы, состояния и части дерева и определяет питательность корма ксилофагов (Deschamps, 1953).

Бекер (Becker, 1942, 1944a, 1944b, 1944c) приходит к выводу, что содержание питательных веществ в древесине отражается на скорости развития подопытных насекомых, их весе и прожорливости. Количество разрушаемой древесины обратно пропорционально ее питательности. Моментом, лимитирующим развитие многих видов ксилофагов, по мнению автора, является содержание в дереве азотистых веществ. Добавка азотистых веществ ускоряет развитие всех исследованных им видов и уменьшает количество разрушаемой древесины. Что же касается сахаров, то действие их очень специфично. Добавление одних и тех же сахаров у одних видов может вызывать ускорение развития, у других, наоборот, задержку. Бекер установил, что неодинаковая заселяемость различных частей дерева ксилофагами и различная скорость развития последних обусловлены различием в биохимическом составе питающего субстрата. Наиболее питательна заболонь; сердцевина дерева почти не повреждается насекомыми из-за отсутствия в ней белков. Аналогичные результаты получены некоторыми авторами (Schuch, 1936) для усача *Hylotrupes bajulus* L. и точильщика *Anobium pertinax* L.

Известно, что *S. intricatus* заражает ослабленные деревья, вскоре погибающие под влиянием вредной деятельности личинок этого вида. Вследствие этого в характере питания личинок младших и старших возрастов этого вида имеются существенные различия.

Личинки младших возрастов имеют относительно более питательный корм, чем личинки старших возрастов.

Т а б л и ц а 5

Биохимический состав корма личинок и жуков *Scolytus intricatus* Ratz. (луб дуба)

Дата взятия пробы	Вариант опыта	% воды	% на сухой вес			
			азота	моноса- хара	дисахара	сумма сахаров
12 VII	Ловчее дерево, свежеспиленое.	26.2	0.92	4.62	0.23	4.88
2 X	Ловчее дерево, подсохшее.	15.0	0.61	2.02	0.26	2.28
5 VII	Сухие ветки, зараженные корое- дами в 1955 г.	10.0	1.0	0.83	0.20	1.038
8 VI	Ствол дерева, усохшего в 1955 г.	15.6	0.60	0.76	0.04	0.80
31 V	Живые ветки (питание жуков).	43.0	1.8	2.54	0.03	2.84
6 VI	То же.	40.5	—	3.35	0.31	3.66
3 VII	То же.	36.2	1.1	3.57	1.28	4.85

Как видно из табл. 5, сваленные деревья, которые мы использовали как ловчие, по мере подсыхания теряли не только воду, но и питательные вещества — сахара и белки. Особенно сильно подвергались разложению сахара: за два с половиной месяца, с 12 VII по 2 X, общее количество сахаров сократилось в 2 раза, причем наиболее сильно разложились моносахара. В течение зимы потеря питательных веществ происходит еще сильнее. В лубе ствола усохшего дерева, зараженного *S. intricatus* в 1955 г., при анализе весной 1956 г. обнаружено лишь 0.8% сахара и 0.6% азота. Точно так же произошла большая потеря питательных веществ в ветках, зараженных короедами летом 1955 г. и погибших в результате их деятельности (табл. 5).

Многие ксилофаги компенсируют недостаток азота тем, что питаются грибами, поселяющимися в древесине. К таким вредителям относятся усачи, рогахосты и короеды рода *Xyleborus* (Becker, 1944c; Deschamps, 1953; Шовен, 1953), которые имеют в своих ходах грибок амброзию. Развитие таких насекомых совершенно невозможно без участия грибов. Однако для *S. intricatus* присутствие грибов не обязательно. По данным Иванченко (1957), в личиночных ходах этого вида развиваются только грибы рода *Orphostoma* и только 25—30% ходов заражено ими. Тем понятней потребность жуков *S. intricatus* компенсировать во время дополнительного питания недостающие вещества.

Сравнение биохимического состава усыхающих и усохших веток, которыми питаются личинки, с биохимическим составом живых веточек, являющихся источником питания жуков, показывает, что живые веточки намного богаче питательными веществами — азотом и особенно сахарами. Кроме того, живые ткани содержат значительно больше воды (табл. 5). Переключение жуков на более питательный корм вызывает ряд изменений в их физиологическом состоянии. За время дополнительного питания они увеличивают запас азота и расходуют некоторую часть жира. Существенные изменения происходят и в их обмене веществ. Отродившиеся жуки, как и все непитающиеся насекомые, имеют жировой обмен ($DK^1 = 0.7—0.72$), у жуков же, закончивших развитие, сгорание происходит за счет белков ($DK = 0.82—0.84$) (табл. 6).

В процессе дополнительного питания происходит созревание яичников. Однако окончательно яйца бывают готовы к откладке лишь после спаривания жуков, которое происходит в маточных ходах.

¹ Дыхательный коэффициент.

Проведенные наблюдения подтверждают необходимость дополнительного питания для жуков *S. intricatus* и еще раз подчеркивают их роль

Таблица 6

Физиологическое состояние жуков *Scolytus intricatus* Ratz. до и после дополнительного питания (лабораторные опыты)

Вариант опыта	% воды	% на сухой вес		Дыхательный коэффициент
		азота	жиров	
Только что отродившиеся жуки.	58.6	8.2	14.3	0.7
Жуки, закончившие дополнительное питание	56.1	10.8	11.5	0.84

как переносчиков сосудистых заболеваний. В связи с этим большой практический интерес представляют наблюдения за поведением имаго *S. intricatus*, так как перемещение очагов усыхания всецело зависит от перемещения и дальности разлета переносчиков заболевания. Знание закономерностей их перелетов может лечь в основу мероприятий по локализации очагов усыхания и созданию условий, препятствующих распространению последних.

По литературным данным, дальность разлета близкого

вида *S. multistriatus* невелика. Так, по сообщению Уоллеса (Wallace, 1939), жуки этого короеда летят не дальше 30 футов, т. е. 10 м. По мнению автора, большую роль в разлете жуков играет ветер. Однако предельная дальность полета не превышает 400 м. Другие авторы (Wolfenbarger a. Buchmann, 1939; Wolfenbarger a. Jones, 1943) также считают, что дополнительное питание жуков *S. multistriatus* всегда происходит на недалеком расстоянии от места вылета. Деревья, находящиеся в непосредственной близости от бревен, зараженных личинками *S. multistriatus*, имели большее количество погрызов, чем деревья, расположенные на некотором расстоянии от них. По уточненным данным (Collins, 1938, 1941), радиус разлета жуков *S. multistriatus* равняется несколькимстам футов, не превышая (Collins, Parker a. Dietrich, 1940) 210 м. Фелт (Felt, 1940) приводит взгляды других авторов о том, что жуки *S. multistriatus* могут переноситься конвекционными токами; однако, по мнению этого автора, лишь очень небольшое число жуков может переноситься таким способом. Фелт считает, что в основном жуки *S. multistriatus* строго локализованы и активно передвигаются лишь на небольшие расстояния.

Проведенные нами наблюдения показывают, что в зарождающихся очагах этот вид не летит на далекие расстояния. Как видно из табл. 2, в квартале 170 уже на расстоянии 70 м от очага усыхания встречаются лишь единичные погрызы, а на расстоянии 200 м погрызов нет совсем. Ограниченность перелетов жуков *S. intricatus* в таких очагах подтверждается также детальными наблюдениями, проведенными в другом очаге в кварталах 165—166 (табл. 7). В этих кварталах на фоне общего усыхания имеются отдельные разобщенные очажки, находящиеся на недалеком расстоянии друг от друга. Эти очажки состоят из деревьев здоровых, суховершинных и усохших в 1955 г. и в предыдущие годы. Как видно из табл. 7, даже в одном таком очажке заражение жуками *S. intricatus* происходит неравномерно. Погрызы *S. intricatus* найдены только на деревьях, окруженных сухостоем, на котором весной этого года имелись свежие поселения личинок этого вида. На деревьях же, не примыкающих непосредственно к здоровым деревьям, погрызы *S. intricatus* не обнаружены. В связи с ограниченной потребностью в перелетах *S. intricatus* очаги усыхания в течение первых лет бывают более или менее локализованы. Однако распространение усыхания в пределах очага происходит достаточно быстро.

Таблица 7

Степень заселения деревьев дуба жуками *Scolytus intricatus* Ratz. в зависимости от близости источника заражения

№ квартала	№ дерева	Место взятия пробы	Характеристика дерева	Количество просмотренных разветвлений	% зараженных разветвлений
166	I	Очаг с большим количеством усохших деревьев в прошлом году и предыдущие годы и с суховершинными деревьями.	Здоровое дерево в центре очага, окружено усохшими деревьями.	250	7.2
166	II	То же.	Суховершинное дерево, окружено усыхающими деревьями.	450	9.5
166	III	То же.	Дерево в очаге усыхания, окружено здоровыми деревьями.	230	0
166	IV	То же.	То же.	220	0
165	I	Небольшой очажок с деревьями, усохшими в прошлом году.	Суховершинное дерево, окружено сухими деревьями.	350	12
165	II	То же.	То же.	400	24
165	III	То же.	Дерево в очаге усыхания, примыкает к здоровым деревьям.	400	0
165	IV	То же.	То же.	400	0

Как видно из табл. 7, почти все деревья, находящиеся в непосредственной близости от деревьев усыхающих, имеют свежие погрызы *S. intricatus*, а следовательно, могут при наличии инфекции подвергнуться заражению.

Происходит также постепенное изменение границ очага. Так, в наиболее крупном из трех имеющихся очагов усыханием охвачены были только участки летнего дуба. В 1956 году начальные признаки усыхания — единичные усохшие и суховершинные деревья — имеются уже и на участках зимнего дуба, непосредственно примыкающих к очагу усыхания. Необходимо отметить, что скорость разрастания очагов в значительной мере зависит от их давности. В старых очагах, т. е. там, где произошла уже почти полная гибель деревьев, наблюдается перелет короедов на все более и более далекие расстояния. В этих случаях происходит быстрое перемещение очагов (Старк, 1925). В Савальском же лесхозе мы имели дело с очагами более молодыми (двух-трехлетние).

Предотвращение образования очагов усыхания может быть достигнуто своевременной выборкой свежезараженных деревьев, а также уничтожением жуков *S. intricatus*.

Систематические наблюдения за поведением жуков показали, что они наиболее активны после созревания яичников, в период разлета их в места яйцекладок. Только что отродившиеся жуки, не совершая далеких перелетов, сразу же приступают к питанию, внедряясь внутрь веточек. В этот период передвигающиеся жуки почти не встречаются в лесу, однако сразу же после окончания питания начинается их разлет.

Было замечено, что жуки *S. intricatus* охотно садятся на стенки инсектария, находящегося в квартале 149. Эта особенность была нами использована для учета динамики лёта жуков путем подсчета количества

экземпляров, опустившихся на стенки садка в течение получаса. Таким образом была установлена суточная активность жуков и продолжительность их лёта в течение сезона. В природе жуки начали отрождаться с 1 VI. До 7—9 VI они в массе вылетали из бревен, находящихся в инсектарии. На наружную сторону стенок инсектария они стали прилетать только с 12 VI. Вскрытия жуков, как вылетающих из бревен в инсектарии, так и садящихся на наружную сторону его стенок, показали, что они резко различаются по своему внутреннему состоянию: у первых вся

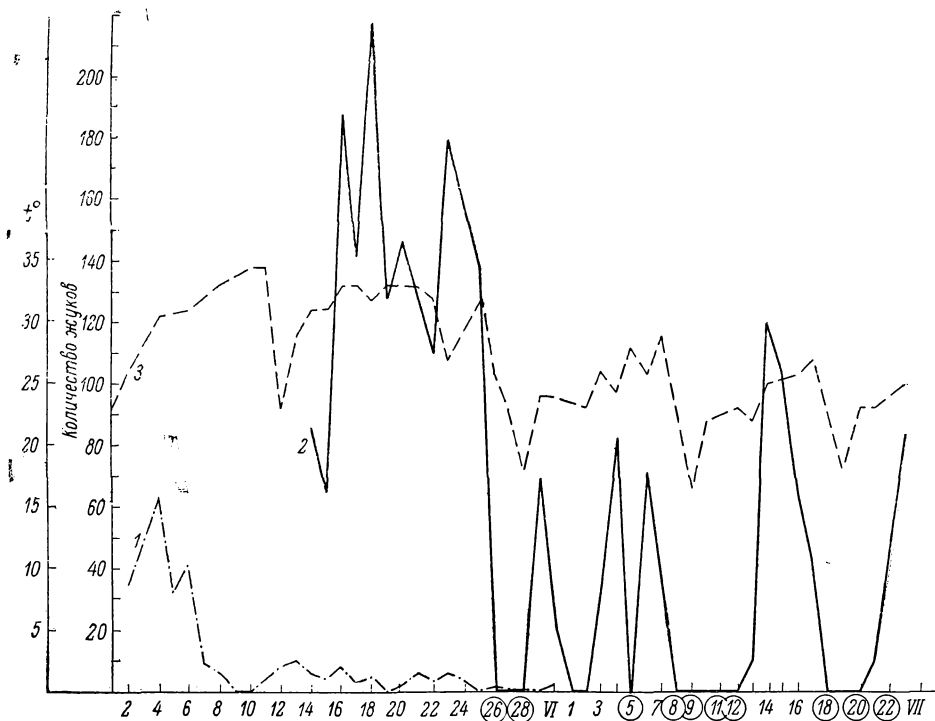


Рис. 1. Динамика лёта жуков *Scolytus intricatus* Ratz. в Савальском лесхозе Воронежской обл. в течение лета 1956 г.

1 — количество жуков, отродившихся в течение дня в садке; 2 — количество жуков, закончивших питание и прилетевших в течение $\frac{1}{2}$ часа на стенки садка; 3 — температура воздуха (в °C).

полость тела занята жиром, а в яичниках нет зрелых яиц; вторые же имеют лишь небольшое количество жира и почти совсем созревшие яйца. Обе группы жуков различались и по своему физиологическому состоянию. Жуки, вылетающие в инсектарии, имеют жировой обмен ($ДК = 0.70, 0.72$), у жуков же, собранных с наружных стенок инсектария, наблюдался белковый обмен ($ДК = 0.81-0.82$). У жуков первой группы азота значительно меньше, чем у жуков второй группы, количество же жира более или менее одинаково. Сравнение этих данных с результатами анализов жуков, развивавшихся в лабораторных условиях (табл. 6), показывает, что физиологическое состояние жуков из инсектария соответствует состоянию только что отродившихся особей. Жуки же, прилетающие на наружную сторону стенок садка, имеют состояние жуков, уже закончивших питание (табл. 6). Это соответствует также наблюдениям за поведением жуков. Внутри инсектария они сейчас же начинают грызть сочленения тонких веток, жуки, прилетающие на наружные стенки инсектария, внедряются в находящиеся стволы деревьев и толстые сучья. В это же

время жуки начинают заселять ловчие деревья, которые они до сих пор избегали. Так, за 5 дней (с 12 по 19 VI) в квартале 186 на одном погонном метре ветки зарегистрировано 16, а с 19 по 24 VI 32 заселения (табл. 8).

В период яйцекладки жуки чрезвычайно активны. Они стремительно летят к садку, непрерывно взлетают и снова садятся на сетку. Также чрезвычайно активны они и на стволах дуба. Здесь они снуют взад и вперед в поисках более удобных мест для яйцекладки. Проведенные наблюдения приводят нас к выводу, что образование новых очагов в начале вспышки происходит главным образом во вторую половину развития, во время яйцекладки, когда жуки совершают более далекие перелеты. Откладывая яйца на ослабленные деревья, жуки в текущем году причиняют мало ощутимый вред, однако в следующем году, питаясь на здоровых деревьях, они вносят инфекцию и, следовательно, способствуют разрастанию очага.

Наблюдения за динамикой лёта *S. intricatus* показали также, что, несмотря на длительный период лёта (больше двух месяцев), вылет молодых жуков из обрубков в инсектарии происходит в сравнительно сжатые сроки. Как видно из рис. 1, основная масса жуков вылетела в первую декаду лёта (40—60 жуков в день). Во вторую декаду лёта их стало значительно меньше (4—10 жуков в день), а в третью декаду отрождались лишь единичные жуки. Последние жуки вылетели 30 VI. Начало лёта жуков, уже закончивших питание, совпадает с резким уменьшением количества отрождающихся жуков. Однако во второй декаде июня в природе одновременно встречаются жуки разного состояния. Так, 14 VI 75% собранных жуков уже закончило питание, остальные 25% приходится на долю свежееотродившихся. 19 VI в квартале 186 на срезанной ветке на одном погонном метре обнаружено одновременно 16 внедрений и 19 свежих погрызов. При последующих учетах отрождающиеся жуки почти не попадались.

В 1956 г. лёт жуков после дополнительного питания был более растянут, чем вылет отрождающихся жуков. Эту разницу нужно отнести за счет различия в погодных условиях. Отрождение жуков происходило при сухой и очень жаркой погоде. Лёт жуков в поисках мест яйцекладки совпал с похолоданием и обильным выпадением осадков. При падении температуры количество летающих жуков резко снижалось, а в дождливую погоду лёт и вовсе прекращался вне зависимости от температуры. Этим объясняются длительные перерывы в лёте жуков в конце июня и между 7 и 14 VII, а также уменьшение количества поселений жуков на ловчих деревьях (табл. 8). Кроме температуры и осадков, лёт

Т а б л и ц а 8.

Заселение жуками *Scolytus intricatus* Ratz. ловчих деревьев

№ квартала	Количество поселений за 5 дней на один погонный метр ствола								
	20 VI	25 VI	3 VII	8 VII	13 VII	18 VII	23 VII	28 VII	Всего
186	16	32	15	—	10	15	10	3	101
186	—	41	18	—	7	12	8	4	90
165	—	—	20	10	5.2	9.5	8	5	57.7
165	—	—	34	26	5.7	16	12	1	94
166	—	—	20	25.4	9.0	12	8	7	81.4
166	—	—	29	32	7	21	16	8	113
168 (зимний дуб)	—	—	12	15	2	8	3	4	50

жуков лимитируется также интенсивностью освещения. Это главный фактор, определяющий характер активности жуков в течение дня. Наблюдения показали, что жуки *S. intricatus*, закончившие питание, начинают летать во вторую половину дня, примерно в 16—17 часов. Однако наибольшую активность проявляют они при заходе солнца, в сумеречные часы, когда сила света равна 3—5 люксам. В это время за единицу времени прилетает наибольшее количество особей. В густые сумерки, когда люксметр уже не улавливает силу света, количество летающих жуков начинает уменьшаться. На рассвете, при той же силе света, что и вечером, жуки не летают совершенно. Возможно, что в это время суток активность их подавляется пониженной температурой. Все эти характерные особенности поведения жуков *S. intricatus* должны быть учтены при построении истребительных мероприятий.

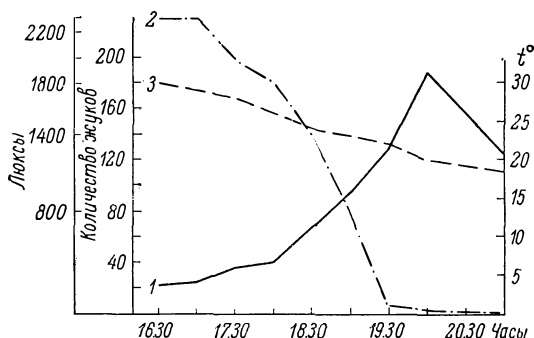


Рис. 2. Суточная активность жуков *Scolytus intricatus* Ratz., закончивших питание.

1 — количество жуков, прилетающих в течение $\frac{1}{2}$ часа на стенку садка; 2 — сила света (в люксах); 3 — температура воздуха (в °C).

ности поведения жуков *S. intricatus* должны быть учтены при построении истребительных мероприятий.

Исследования последних лет, проведенные на большой площади, показали, что борьбу со стволовыми вредителями наиболее целесообразно направить на уничтожение имагинальной фазы (Лозовой, 1948; Лившиц и Петрушова, 1949; Берденникова, 1949, 1954; Черепанов, 1952; Старк, 1954). В частности, в отношении *S. multistriatus* установлена возможность уничтожения жуков в период дополнительного питания.

В США впервые химические меры борьбы против жуков *S. multistriatus* широко были применены в 1937 г. (Felt, 1940). Однако обнадеживающие результаты получены лишь после внедрения в практику ДДТ и ГХЦГ. В настоящее время установлена возможность уничтожения жуков путем опрыскивания веток эмульсией или водным раствором ДДТ или ГХЦГ (Bromley, 1948, 1950; Peace, 1954; Matthysse a. oth., 1954). По данным последних авторов ежегодные в течение трех лет обработки насаждений вяза полностью предотвратили распространение голландской болезни в этих насаждениях. Dimand a. oth. (1949) считают, что наиболее целесообразно применение эмульсий ДДТ, так как растворы ДДТ могут давать ожоги. Этому же мнения придерживается и Plumb (1950).

Опыт борьбы с *S. multistriatus* может быть перенесен и на *S. intricatus*. Однако, учитывая особенности поведения жуков *S. intricatus* на разных этапах их развития, мы считаем, что в борьбе с этим видом опрыскивание более целесообразно против жуков, уже закончивших питание, когда соприкосновение насекомых с инсектицидом может быть наиболее обеспечено. В начале же лета, когда жуки сразу внедряются внутрь веточек, контакт их с ядом вряд ли возможен.

Другим мероприятием, направленным на уничтожение короедов, является выкладка ловчих деревьев. В отношении *S. multistriatus* также установлена возможность применения этого метода (Martin, 1936, 1946). С целью выяснения заселяемости ловчих деревьев *S. intricatus* нами была поставлена небольшая серия опытов. Ловчие деревья, в возрасте 15 лет с диаметром ствола 7—10 см и длиной в 4—5 м, были разложены в четырех кварталах. Просмотр деревьев производился каждые 5 дней.

Эти опыты показали, что и *S. intricatus* также интенсивно заселяет ловчие деревья. За две недели на одном погонном метре ствола зарегистрировано 57—113 поселений (табл. 8). Характерно, что заселяется только нижняя сторона ствола, верхняя же его сторона остается незараженной.

Заселение ловчих деревьев происходит как при высокой, так и при низкой численности жуков. Так, на участках зимнего дуба в квартале 166, где встречались лишь единичные погрызы *S. intricatus*, на одном погонном метре ствола за 2 недели зарегистрировано 50 поселений.

Наибольшее количество поселений зарегистрировано в первые дни лета. Причиной этому, на наш взгляд, является не состояние ловчего дерева, а абсолютное количество летающих жуков, которых в конце июля было меньше, чем в первую декаду этого месяца.

Необходимо учитывать, что свежеспеленные деревья почти не заражаются *S. intricatus*. В кварталах 165 и 166, где выкладка деревьев была произведена 29 VI, первые поселения отмечены только 3 VII, т. е. спустя 10 дней. В целом это мероприятие эффективно и заслуживает более глубокого изучения.

К одной из основных мер борьбы со стволовыми вредителями относится своевременная выборка свежезараженных деревьев. Однако в Липецкой даче санитарные рубки производятся только тогда, когда усыхание принимает большие размеры. В начинающихся очагах с небольшим количеством сухостоя (кварталы 170, 179, 183) последний остается неубранным. Но даже и в больших очагах усохшие деревья рубятся с запозданием. Так, в ряде кварталов (186, 188 и 189) санитарных рубок не было в течение нескольких последних лет. Здесь на корню стоят деревья, усохшие еще в 1953—1954 гг. Но и в тех случаях, когда рубки производятся, убирается только старый сухостой, деревья же, усохшие осенью предыдущего или весной текущего года, являющиеся основным источником заражения насаждений стволовыми вредителями, остаются на корню. Поэтому проводимые здесь рубки не освобождают насаждения от наиболее опасных представителей этой группы вредителей. Так, в квартале 195 во время массовых рубок, произведенных в мае 1956 г., найдены лишь единичные ветки с заражениями *S. intricatus* в 1955 г. (ходы с живыми личинками и куколками). При учетах же, произведенных 14 VII, в этом же квартале найдено большое количество веток со свежими поселениями *S. intricatus*: на один погонный метр ветки насчитывалось 30—50 внедрений. Кроме того, на сваленном модельном дереве до 75 % разветвлений имели погрызы *S. intricatus*. Таким образом, в результате неправильно проведенных рубок в квартале 195 весь запас *S. intricatus* остался в насаждении. Несвоевременно и неправильно проведенные рубки дубняков Липецкой дачи являются основной причиной массового размножения в них *S. intricatus* и, как следствие этого, быстрого распространения в насаждениях заболеваний. Своевременно проведенные истребительные и профилактические мероприятия, направленные на уничтожение *S. intricatus*, предотвратили бы дальнейшее распространение усыхания.

ЛИТЕРАТУРА

- Аничкова П. Г. 1952. Желудевый долгоносик и меры борьбы с ним. Тр. ВИЗР, 4 : 5—13.
- Берденникова С. П. 1949. Опыт химической борьбы с короедами в лесопарке. Булл. Главн. Ботан. сада, 3 : 75—79.
- Берденникова С. П. 1954. Пятилетний опыт химической борьбы с короедами в лесопарке. Тр. Главн. бот. сада, IV : 82—101.
- Иванченко Ю. Н. 1957. О причинах усыхания дубовых насаждений Липецкой дачи. Тр. ВИЗР, 8 : 221—225.
- Кузнецов Н. Я. 1949. Основы физиологии насекомых, ч. I. Изд. АН СССР.

- Л и в ш и ц И. З. и Н. И. П е т р у ш о в а. 1949. Борьба с вредителями и болезнями субтропических культур Никитск. бот. сада. Крымиздат, Симферополь, 40 стр.
- Л о з о в о й Д. И. 1948. Вредители ильмовых древесных пород в условиях Тбилиси. Сообщ. АН Груз. ССР, IX : 120—123.
- Р у д н е в Д. Ф. 1951. ДДТ и ГХПГ в борьбе с вредителями леса и ползающих насекомых. Киев.
- С т а р к В. Н. 1925. Значение пожарниц в деле образования короедных очагов в Брянской губ. Защ. раст., 11 : 205—212.
- С т а р к В. Н. 1954. Возможность химической борьбы с группой скрытностволовых вредителей деревьев и кустарников лесостепной зоны. Тр. ВИЗР, 6 : 133—150.
- Ч е р е п а н о в А. И. 1952. Вредные насекомые ползающих лесных полос. Новосибирское издат. : 1—128.
- Ш о в е н Р. 1953. Физиология насекомых. ИЛ, М. : 494 стр.
- Щ е р б и н - П а р ф е н е н к о А. А. 1953. Раковые и сосудистые болезни лиственных пород. Гослесбумиздат : 1—91.
- Щ е р б и н - П а р ф е н е н к о А. А. 1954. Усыхание дубрав северного Кавказа. Лесн. хоз. 6 : 38—44.
- Б е с к е r G. 1942. Untersuchungen über die Ernährungsphysiologie des Hausbockkäfers. Zeitschr. vergl. Physiol., 29 : 345.
- Б е с к е r G. 1944a. Der natürliche Schutz des Laubholzes gegen Hausbockkäferlarven und seine Ursache. Zeitschr. angew. Entom., 30 : 391—417.
- Б е с к е r G. 1944b. Beobachtungen und experimentelle Untersuchungen zur Kenntniss des Mulmbockkäfers (*Ergates faber*). Zeitschr. angew. Entom., 30 : 263—296.
- Б е с к е r G. 1944c. Zur Ökologie und Physiologie der holzerstörenden Käfer. Zeitschr. angew. Entom., 30 : 104—118.
- Б r o m l e y S. W. 1948. Tests on control of elm *Scolytus*. Journ. Econ. Entom., 41, 2 : 327—328.
- Б r o m l e y S. W. 1950. Test on elm *Scolytus*. Journ. Econ. Entom., 43, 3 : 397—398.
- C a m p b e l l W. G. 1929. The chemical aspects of the destruction of oak wood by powder-post and death-watch beetles *Lyctus* sp. and *Xestobium* sp. Biochem. Journ., 23 : 220—225.
- C o l l i n s D. L. 1938. Seeding habits of *Scolytus multistriatus* Marsh. with reference to the dutch elm disease. Journ. Econ. Entom., 31 : 196—200.
- C o l l i n s D. L. 1941. Studies of elm insects associated with dutch elm disease fungus. Journ. Econ. Entom., 34 : 369—372.
- C o l l i n s D., K. P a r k e r, H. D i e t r i c h. 1940. Uninfected elm wood as a source of the bark beetle *Scolytus multistriatus* Marsh. carrying the dutch elm disease pathogen. Cornell Univ. Agric. Exp. Sta. Bul., 740 : 1—14.
- D e s c h a m p s P. 1953. Contribution à l'étude de la xylophagie. La nutrition des larves de cerambycides. Ann. sci. nat., Zoologie et biologie animale, II ser., XV, 34 : 449—553.
- D i m a n d A., G. P l u m b, E. S t a d d, J. H o r s f a l l. 1949. An evolution of chemotherapy and vector control by insecticides for combating dutch elm disease. Connect. Agric. Exper. St., Bull. 531 : 5—70.
- F e l t E. P. 1940. European elm bark beetle and dutch elm disease control. Journ. Econ. Entom., 33, 3 : 556—558.
- F i s c h e r R. 1928. The relation of elm bark-beetle to their host trees. Forestry, II, 1 : 53—61.
- K a l a n d r a A., A. P f e f f e r. 1935. Prispěvek ke studiu graphiosy na jilmeh. Lesnická práce, XIV : 284—288.
- M a t t h y s s e J., H. M ü l l e r, H. T h o m p s o n. 1954. Insecticide deposits for control of elm bark beetles. Journ. Econ. Entom., 47, 5 : 739—746.
- M a r t i n C. H. 1936. Preliminary report of trap-log studies on elm bark beetle. Journ. Econ. Entom., 29, 2 : 297—306.
- M a r t i n C. H. 1946. Effect on phloem condition and phloem moisture on the entry of *Scolytus multistriatus*. Journ. Econ. Entom., 39, 4 : 481—486.
- P a r k e r K., D. C o l l i n s, D. S y l e r. 1947. The dutch elm disease. Cornell Univ. Agric. Exp. St., 275 : 15—20.
- P e a c e T. R. 1954. Experiments on spraying with DDT to prevent the feeding of *Scolytus* beetle on elm and consequent infection with *Cerastomella ulmi*. Ann. Appl. Biol., 41, 1 : 155—164.
- P l u m b G. 1950. Control of *Scolytus* and dutch elm disease by concentrated DDT spray. Journ. Econ. Entom., 43, 4 : 110—111.
- R e a d i o P. 1935. The entomological phases of the dutch elm disease. Journ. Econ. Entom., 28 : 341—353.
- S c h u c h K. 1936. Beiträge zur Ernährungsphysiologie der Larve des Hausbockkäfers — *Hylotrupes bajulus* L. Zeitschr. angew. Entom., 23 : 547 : 558.
- W a l l a c e P. 1939. Notes on the smaller european elm bark beetles *Scolytus multistriatus*. Connect. Agr. Exp. St. Entom. Bull., 434 : 293—311.

- Wolfenbarger a. W. Buchmann. 1939. Notes on elm twig crotch injuries produced by *Scolytus multistriatus*. Journ. Econ. Entom., 32 : 377—381.
- Wolfenbarger a. T. Jones. 1943. Intensity of attacks by *Scolytus multistriatus* at distances from dispersion and convergence points. Journ. Econ. Entom., 36 : 399—402.

Всесоюзный
научно-исследовательский институт
защиты растений ВАСХНИЛ,
Ленинград.

SUMMARY

Extinction of large areas of oak-woods in the forest-steppe and steppe zones of the European part of the U.S.S.R. has taken place during recent years. The oaks were killed by a vascular disease caused by a pathogenic fungus *Ophiostoma* sp. Special investigation has been undertaken at the Savala forestry (Voronezh region of the R.S.F.S.R.) with the purpose of finding the vector of this disease.

It has been established, that among the wood- and bark-borers (*Plagiatus detritus* L., *P. arcuatus* L., *Mesosa myops* Dalm., *Gasterocercus depressirostris* L., *Xiphydria prolongata* Geoffr., *Agrilus biguttatus* F., *A. angustulus* Ill., *A. hastulifer* Rtzb., *Scolytus intricatus* Ratz.) occurring in these woods, only the latter is a vector of *Ophiostoma*.

The biology of *S. intricatus* is similar to that of *S. multistriatus* Marsham, the only difference being that the former is univoltine, whereas the latter is bivoltine. The females of *S. intricatus* emerge with immature ovaries and require supplementary feeding on slender twigs. Not only *Ophiostoma*-infested, but also perfectly healthy trees are attacked. It is by these adult beetles that the fungus is introduced. The larvae develop only on weakened trees and take no part whatever in the transfer of the disease (remaining within one tree throughout the larval phase). Accordingly, the main attention was drawn to the biology of the adult phase which was studied in detail, in particular the feeding-habits and the behaviour of beetles. It has been established that the range of flight does not exceed 100 metres.

The activity of beetles is restricted by the temperature and light-intensity limits.

The recommended control measures are: the spraying of tree crowns with the emulsions or water solutions of DDT or GHC, trap-logs, and the felling of trees recently infested by *Scolytus intricatus*.

Б. В. Рывкин

К БИОЛОГИИ И ХОЗЯЙСТВЕННОМУ ЗНАЧЕНИЮ ЛЕСНОЙ ТРИХОГРАММЫ *TRICHOGRAMMA EMBRYOPHAGUM* (HTG.) (HYMENOPTERA, TRICHOGRAMMATIDAE)

[B. V. RYVKIN. ON THE BIOLOGY AND ECONOMIC IMPORTANCE OF *TRICHOGRAMMA EMBRYOPHAGUM* (HTG.) (HYMENOPTERA, TRICHOGRAMMATIDAE)]

Роль лесной трихограммы *Trichogramma embryophagum* (Htg.) в редукции популяций ее хозяев и в сдерживании размножения многих фитофагов, живущих за счет древесных растений, общеизвестна. Несомненно, что изучение особенностей биологии и хозяйственного значения этого паразита, а также установление возможностей его применения в лесу представляют значительный интерес.

1. Систематическое положение. Впервые вид описан Гартигом (Hartig, 1838) как *Encyrtus embryophagum* по экземплярам, выведенным из яиц соснового шелкопряда. Это название сохраняет и Ратцебург (Ratzeburg, 1844). В дальнейшем трихограмма, полученная из яиц лесных насекомых, называлась: *Trichogramma piniperdae* (Wolff, 1915) — из яиц сосновой совки; *T. evanescens* (Hase, 1925) — из яиц монашенки, (Escherich, 1931) — из яиц сосновой совки, и сосновой пяденицы, (Eidmann, 1934) — из яиц сосновой совки, (Schwerdtfeger, 1944) — из яиц *Acantholyda erythrocephala*, (Nunberg, 1946) — из яиц *Acantholyda nemoralis*; *T. pini* (Мейер, 1940) — из яиц соснового шелкопряда.

По Мейеру (1940), *T. pini* отличается от *T. evanescens* не только окраской, но и соотношением длины и ширины передних крыльев и общими размерами тела, а по Кведнау (Quednau, 1956), *T. embryophagum* от *T. evanescens* — размерами волосков на последних члениках усиков ♂♂ и длиной бахром передних крыльев у обоих полов; однако последний признак, по данным произведенных измерений, не является достаточно достоверным.

По данным работ Мейера (1940) и Кведнау (Quednau, 1956) и произведенных нами измерений многочисленных экземпляров, выведенных из яиц соснового шелкопряда и сосновой пяденицы, разграничение видов должно производиться по следующим морфологическим признакам:

	<i>T. embryophagum</i> (Htg.)	<i>T. evanescens</i> Westw.
Общий размер тела.	0.5—0.9 мм	0.29—0.35 мм
Окраска.	Бледно-желтая. ¹	Темно-бурая.
Соотношение длины и ширины передних крыльев.	1.6—1.7	1.8—2.0
Волоски на последних члениках усиков ♂♂.	Примерно в 2 раза длиннее ширины члеников усиков.	Примерно в 3 раза длиннее ширины члеников усиков.

¹ При развитии при температуре ниже 17° С появляется бурая пигментация на среднегруди и брюшке.

Лесная трихограмма выделяется не только морфологическими различиями, но и, главным образом на экологической основе, предпочтительностью определенных хозяев, связью с лесными биотопами, высокой плодовитостью, преимущественным преобладанием самок, меньшей требовательностью к температурным условиям, более быстрым расселением в горизонтальном и в вертикальном направлениях.

2. **Хозяева.** Вид связан преимущественно с лесными фитофагами, яйца которых откладываются открыто — на хвою, листву, ствол или ветки. Число видов хозяев, по-видимому, довольно значительное, но пока известны следующие виды:

A. Hymenoptera: *Pamphilidae* (*Lydidae*) — 1) *Acantholyda nemoralis* G. G. Thoms. (Scheidter, 1926; Nunberg, 1946; Klomp, 1956), 2) *Acantholyda erythrocephala* Chr. (Schwerdtfeger, 1944).

B. Lepidoptera: *Lasiocampidae* — 3) *Dendrolimus pini* (L.) (Рывкин, 1940; Мейер, 1940; Смирнов, 1948), 4) *Dendrolimus sibiricus* Tschv.; *Geometridae* — 5) *Bupalus piniarius* L. (Escherich, 1931; Zwölfer, 1956), 6) *Hematarga atomaria* L., 7) *Macaria liturata* Cl., 8) *Larentia variata* var. *obeliscata* Hb., 9) *Gnophria* (*Atolmis*) *rubricollis*, 10) *Ellopija prosapiaria* L. (Klomp, 1956); *Noctuidae* — 11) *Panolis flammea* Schiff. (Eidmann, 1934); *Sphingidae* — 12) *Hyloicus pinastri* L., 13) *Sphinx ligustri* L., 14) *Smerinthus populi* L.; *Tortricidae* — 15) *Evetria resinella* L., 16) *Evetria buoliana* Schiff. (по наблюдениям Л. Т. Крушева); *Orgyidae* — 17) *Lymantria monacha* L. (Hase, 1925; Васильев, 1913), 18) *Dasychira pudibunda* L., 19) *Orgyia antiqua* L., 20) *Euproctis chrysorrhoea* L. (Howard a. Fiske, 1911; Фанкгенель, 1956); *Notodontidae* — 21) *Phalera bucephala* L., 22) *Pygaera pigra* Hufn. (Смирнов, 1948), 23) *Pygaera anachoreta* F.

3. **Плодовитость и соотношение полов.** Лесная трихограмма, выведенная из яиц соснового шелкопряда и других крупных яиц лесных насекомых, отличается наибольшей плодовитостью и большим преобладанием самок в сравнении с другими видами этого рода. В нашей лаборатории она культивируется на яйцах своего основного хозяина — соснового шелкопряда, частично соснового бражника и сосновой пяденицы. Вследствие этого ее плодовитость при лабораторном разведении не снижается.

Средняя плодовитость вида установлена нами следующим образом. В отдельные пробирки помещалось от 1 до 10 яиц соснового шелкопряда и по одной оплодотворенной самке трихограммы. Через 30 дней производился подсчет отродившихся особей нового поколения (табл. 1).

Как показывают данные этой таблицы, плодовитость лесной трихограммы в среднем равна 146. У большинства особей она превышает 150, достигая в отдельных случаях 180 и 205. По данным исследований 1958 г., плодовитость некоторых особей этого яйцееда достигает 340 яиц. Соотношение полов лесной трихограммы сильно изменчиво, но всегда характеризуется значительным преобладанием самок. Плодовитость других видов этого рода намного ниже: *T. evanescens* Westw. в среднем откладывает 13—20 яиц (Мейер, 1941), *T. pallida* Meyer 33—37 (Теленга, 1956), *T. japonicum* в Китае 15—61 (Hwu Jung-sei, 1956), причем в популяциях *T. evanescens* самки составляют всего 50.7—63%.

Из данных табл. 1 следует также, что в среднем из одного яйца соснового шелкопряда отрождаются 33 особи лесной трихограммы с колебаниями от 24 до 66. Чем больше яиц заражается одной самкой, тем меньше особей потомков отрождается из одного яйца хозяина. При заражении трихограммой двух яиц шелкопряда в среднем из одного яйца последнего отрождается 66 особей, при заражении 3—4 яиц — 40—45 особей, при заражении 5—6 яиц 26—34, при заражении 7 яиц — 24.

Таблица 1

Средняя плодовитость одной самки *Trichogramma embryophagum* (Htg.)

№ п.п.	Число яиц в пробирке	Результаты заражения							
		число яиц			число отродившихся особей трихограммы				
		из которых отродились		без лет-ных отвер-стий (уко-лотые)	♀♀	♂♂		всего	в среднем из одного яйца соснового шелкопряда
		особи трихограммы	гусеницы			кры-латых	бес-кры-лых		
1	1	1	—	—	40	—	—	40	40
2	2	2	—	—	130	3	—	133	66
3	3	3	—	—	125	2	—	127	42
4	4	4	—	—	175	5	—	180	45
5	5	4	—	1	150	8	1	159	40
6	6	6	—	—	195	10	—	205	34
7	7	5	1	1	125	9	1	135	27
8	8	6	—	2	155	5	—	160	27
9	9	6	—	3	152	5	1	158	26
10	10	7	1	2	160	3	2	165	24
Итого . .	55	44	2	9	1407	50	5	1462	—
В % . .	100%	80%	3.6%	16.4%	96.3%	3.4%	0.3%	100%	—
Средняя плодовитость одной самки								146.2	33

Характерно, что каждая самка трихограммы заражает, а частично укалывает в целях питания до 10 яиц соснового шелкопряда. Только в двух случаях из яиц шелкопряда отродилось по одной гусенице. Укалывание отдельных яиц в целях питания отмечено только в случаях, когда в пробирку помещалось 5 и больше яиц шелкопряда. В условиях массового размножения соснового шелкопряда в лесу, когда яйца хозяина имеются в большом количестве, трихограмма, по-видимому, заражает не менее 6 яиц, так как среднее число ее особей в одном яйце хозяина в лесу также равняется 33.

4. Зимняя и летняя диапауза. Нами установлено, что в зиму 1955/56 г. в очагах соснового шелкопряда лесная трихограмма зимовала в яйцах монашенки в личиночной фазе. Вылет взрослых насекомых паразита происходил лишь весной 1956 г. Из яиц монашенки откладки июля 1955 г. в названных местах гусеницы в 1956 г. не отродились. По-видимому, все они были заражены яйцеедом. В указанных очагах летом 1955 г. производился выпуск трихограммы, размноженной в том же году в лаборатории на яйцах соснового шелкопряда.

Зимовка лесной трихограммы в яйцах хозяев наблюдалась и некоторыми другими авторами. Кломп (Klomp, 1956) указывает, что в Голландии она зимует в яйцах *Thera firmata* Hb., *Th. obeliscata* Hb., *Acantholyda nemoralis* Thoms.

Зимовка трихограммы в яйцах хозяев отмечена также и для других видов этого рода. Китайский автор (Hwu Yung-sei, 1956) указывает, что в Китае *T. japonicum* Ashmead зимует в яйцах хозяев в кукольной фазе и отрождается лишь в апреле. Клозен (Clausen, 1940) утверждает, что на широте Токио трихограмма зимует во всех фазах развития, но в более северных местах — только фазе взрослой личинки. Луккеше (Lucchese, 1941) нашел, что трихограмма зимует в яйцах *Acroclita naevana* Hb. с от-

рождением взрослых насекомых в апреле—мае. По данным Кригера (Kryger, 1920), трихограмма перезимовала в яйцах травяного шелкопряда *Gastropacha potatoria* L. на иве в личиночной фазе и только весной из зараженных яиц вылетели взрослые (34 особи из двух яиц хозяина, из них 32♀♀). Как известно, яйца названного шелкопряда обычно не зимуют, из них гусеницы отрождаются в августе, но трихограмма, обычно завершающая свое развитие в короткие сроки, диапаузировала до апреля следующего года. В данном случае наблюдается не только зимняя диапауза трихограммы, но и летняя.

Майр (Maug, 1955) указывает, что яйца некоторых хозяев по своим физико-химическим свойствам могут привести к диапаузе трихограммы. К таковым он относит, в частности, сосновую совку, *Acantholyda nemoralis* Thoms., *Cacoecia rosana* L. Майру можно возразить, так как трихограмма диапаузирует не во всех яйцах одного и того же хозяина. Известны случаи, когда трихограмма диапаузирует в некоторой части яиц хозяев, а в другой части ее развитие заканчивается в обычные для нее сроки, т. е. в летнее время она вылетает через 12—20 дней. Шнейдтер (Schneidter, 1926), например, приводит следующие наблюдения. В лесничестве Арцберг в 1921 г. яйца *Acantholyda nemoralis* Thoms. были заражены трихограммой на 98%, чем было обусловлено полное подавление очага названного вредителя. (Хорион яйца данного вида пилильщика неплотный, и темная окраска, приобретаемая им по достижении предкуколичной фазы трихограммы, хорошо заметна; зараженные трихограммой яйца поэтому легко можно отличить от незараженных). Однако в том же году трихограмма вылетала не из всех яиц пилильщика: из большинства яиц трихограмма отродилась лишь весной следующего года. Скорее всего, что в данном случае происходит приспособление паразита к хозяину, проявляется тенденция к синхронизации с ним, а немногие особи паразита, отродившиеся в год заражения, смогут обеспечить свое развитие и на других хозяевах с невысокой численностью.

Кломп (Klomp, 1956) установил, что яйца хозяев, заражение которых трихограммой происходило во второй половине сентября, диапаузируют даже при теплой погоде и дают взрослых только в апреле—мае следующего года. Это наблюдается у всех видов и форм трихограммы.

По мнению Теленги (1954), биологическое значение осенней диапаузы трихограммы состоит главным образом в защите организма от последствий временного повышения температуры в осенний период: «Если бы личинка трихограммы не впадала в состояние диапаузы, то повышение температуры в осенний период привело бы к появлению взрослой стадии, а следовательно, и к ее гибели, так как в это время отсутствуют необходимые для заражения яйца насекомых» (Теленга, 1954 : 51).

При определенных условиях температуры, влажности и света можно вызвать диапаузу трихограммы в любое время года. Скрипчинский (1927) для *T. barathrae* устанавливает диапаузу при 9°С и 65% относительной влажности воздуха, Зорин (1927) для *T. evanescens* Westw. — 10—11°С, а Теленга (1954) для того же вида 10°С, Эйдман (Eidmann, 1934) для лесной трихограммы 8°С. Ни один из названных авторов не учитывал светового фактора. Не исключена возможность, что при коротком дне диапаузу трихограммы можно вызвать и при несколько более высокой температуре.

Свойство трихограммы впадать в осеннюю диапаузу имеет значение при лабораторном разведении этого паразита. Теленга (1954) в связи с этим предлагает зараженные трихограммой яйца ситотроги помещать в пробирки и выносить из лаборатории наружу, как только установится достаточно низкая температура.

О смертности личинок трихограммы в зимний период имеется немало данных. Нами констатирована значительная гибель трихограммы в суровую зиму 1939/40 г. в одном из очагов соснового шелкопряда в Тереховском районе. Осенью 1939 г. в названном очаге было очень много яйцеедов как теленомуса (*Telenomus verticillatus* Kieff.), так и трихограммы. Внесенные в лес в мае и в июне 1940 г. в опытных целях яйцекладки соснового шелкопряда заражались преимущественно теленомусом, а не трихограммой. По-видимому, последняя находилась в то время в преиминальных фазах развития в яйцах других хозяев или полностью погибла после сильных морозов зимы 1939/40 г.

5. Продолжительность развития, число поколений и смена хозяев. Продолжительность развития лесной трихограммы находится в прямой зависимости от температуры и влажности воздуха и примерно совпадает по срокам с развитием других видов трихограммы, установленных другими авторами (Мейер, 1941; Теленга, 1956).

Продолжительность развития лесной трихограммы при разных условиях температуры и влажности приводится в табл. 2.

Таблица 2

Продолжительность развития *Trichogramma embryophagum* (Htg.) в яйцах *Dendrolimus pini* (L.) в зависимости от температуры и относительной влажности воздуха

Дата		Температура воздуха (в °C)			Средняя относительная влажн. воздуха (в %)	Число яиц в опыте	Продолжительность развития трихограммы (в сутках)
внесения яиц в виварий	отрождения трихограммы	средняя	минимальная	максимальная			
7 VII 55 г.	16 VII 55 г.	27.1	24.5	29.5	64	850	9
6 VIII 55 г.	16 VIII 55 г.	24.1	22.5	26.0	70	200	10
8 VIII 55 г.	18 VIII 55 г.	24.3	22.5	28	68	200	10
30 VI 55 г.	10 VI 55 г.	25.5	23	29.5	67	436	10
2 XI 55 г.	13 IX 55 г.	24.8	20.5	28	63	300	11
12 VII 55 г.	23 VII 55 г.	25.9	23	28	63	200	11
1 VIII 55 г.	12 VIII 55 г.	25.3	23	28.5	69	200	11
22 VI 55 г.	4 VII 55 г.	23.5	20	26	68	300	12
18 VIII 55 г.	31 VIII 55 г.	26.8	24	29.5	66	200	13
18 VI 55 г.	2 VII 55 г.	22.8	19.5	26	68	50	14
18 VII 55 г.	23 VII 55 г.	23.6	21	27	68	1000	14
24 VIII 54 г.	12 IX 54 г.	21.8	16	29	75	200	19
20 IX 54 г.	9 X 54 г.	14.2	9.5	19.5	76	50	20
6 XI 54 г.	26 XI 54 г.	17.5	15	20.5	63	100	20
16 IX 54 г.	7 X 54 г.	15.4	10	22.5	75	200	21
13 V 54 г.	5 X 54 г.	16.8	11	24.5	75	100	22
22 X 54 г.	15 XI 54 г.	18.1	15	21.5	65	50	22
26 VIII 54 г.	17 IX 54 г.	21.4	16	29	75	100	22
1 IX 54 г.	23 IX 54 г.	20.8	15.5	29	75	100	22
25 II 55 г.	19 III 55 г.	19.2	16.5	22.5	52	200	22
11 XI 54 г.	4 X 54 г.	17.5	11	24.5	75	200	23
27 IV 55 г.	20 V 55 г.	19.3	15	24	64	100	23
17 X 54 г.	11 XI 54 г.	18.2	15	21.5	65	50	24
23 IV 54 г.	17 V 54 г.	17.5	9.5	23.5	76	50	24
28 V 55 г.	23 VI 55 г.	19.6	15	23.5	67	100	26
12 IV 55 г.	10 V 55 г.	17.9	13	21.5	60	100	28
28 III 55 г.	27 IV 55 г.	18.5	13	24	52	100	30
9 II 55 г.	12 III 55 г.	18.2	15	22.5	54	150	31

Из этой табл. следует, что продолжительность развития лесной трихограммы в летние месяцы равна 9—20 суткам. Следовательно, на протяжении вегетационного периода она может иметь в центральных районах

европейской части СССР до 5—7 поколений в зависимости от погодных условий и наличия яиц хозяев. На сосновом шелкопряде, лёт которого обычно растянут до 7 и больше недель, лесная трихограмма может дать до трех поколений. Этим объясняется значительно большая зараженность названным паразитом яйцекладок, отложенных в более поздние сроки в сравнении с зараженностью ранних яйцекладок. В связи с этим эффективность трихограммы в лесу будет тем выше, чем больше ее будет к началу лёта и яйцекладки вредителя, против которого она применяется.

Эшерих (Escherich, 1942) сообщает, что в 1936 г. он наблюдал постепенное нарастание зараженности трихограммой яиц сосновой пяденицы — с 5 до 70%. Оно было обусловлено тем, что лёт сосновой пяденицы в том году был растянут, а погодные условия благоприятствовали развитию трихограммы в короткие сроки. Цвельфер (Zwölfer, 1956) приводит следующие данные. Яйца в Средней Франконии в очагах сосновой пяденицы были заражены на 80—95%, в других же местах массового размножения того же вида — всего только на 10—15%. В Средней Франконии в массе была не только сосновая пяденица, но и сосновая совка. С весны трихограмма паразитировала в яйцах сосновой совки в одном или в двух поколениях, а в конце мая перешла на яйца сосновой пяденицы. Это показывает, что смена хозяев лесной трихограммы в течение лета имеет большое значение.

Смена хозяев лесной трихограммы на протяжении вегетационного периода наблюдается даже в условиях чистых сосновых насаждений. В районах массового размножения соснового шелкопряда в Белорусском и Украинском Полесье она имеет 5—6 поколений в течение лета. Первое поколение этого паразита самое малочисленное. Численность хозяев, в яйцах которых трихограмма зимует в личиночной фазе, в таких очагах обычно незначительна. Кроме того, зимующая трихограмма в некоторые годы страдает от зимних температурных минимумов. Из зимовавших яиц хозяйка трихограмма отрождается в первой половине мая. В это время она застает только самые последние яйцекладки сосновой совки и частично яйца некоторых других видов, откладываемые в мае.

Смена хозяев лесной трихограммы в районах массового размножения соснового шелкопряда в Полесье может быть представлена в следующем виде (табл. 3).

Таблица 3

Поко- ление	Кален- дарные сроки	Хозяева
I	V	Сосновая совка (редко), <i>Acantholyda nemoralis</i> Thoms., <i>Ellopiia prosapiaria</i> L., <i>Thera obeliscata</i> Hb.
II	VI(1—2)	Сосновая пяденица, вересковая пяденица, <i>Semiothisa liturata</i> Cl., <i>Evetria resinella</i> L.
III	VI(3) — — VII(1)	Сосновый бражник, <i>Evetria buoliana</i> Schiff., сосновый шелко- пряд (первые кладки).
IV	VII(1—3)	Сосновый шелкопряд, сосновый бражник, монашенка (остаются в диапаузе).
V	XIII(1—2)	Сосновый шелкопряд, вересковая пяденица.
VI	VIII(3) — — IX	<i>Thera firmata</i> Hb., <i>Th. obeliscata</i> Hb. (остаются в диапаузе).

В сосновых насаждениях с примесью лиственных пород условия для развития лесной трихограммы еще более благоприятны в связи с наличием в таких насаждениях большого числа ее хозяев. Штейнер (Steiner, 1931) приводит данные о зараженности паразитами яиц сосновой

пяденицы в разных по составу насаждениях. В чистом сосновом насаждении зараженность равнялась 17.0%, в сосновом насаждении с еловым подростом — 37.62%, в сосновом насаждении с нижним ярусом из бука — 42.2%. Примерно такую же картину приводит Яна (Yana) для Японии в отношении зараженности яиц соснового шелкопряда яйцеедом в чистых сосновых и смешанных насаждениях.

Наряду с этим имеются также многочисленные данные о большой зараженности трихограммой яиц вредителей сосны и в чистых сосновых насаждениях. В лесах лесничества Риттель в Германии в 1914 г. яйца сосновой совки были заражены трихограммой на 60% (Wolff, 1915), яйца сосновой пяденицы в Оберпфальце в 1896 г. — также на 60% (Eckstein, 1923), в других районах Германии — на 70% (Escherich, 1942), яйца *Acantholyda nemoralis* Thoms. в 1921 г. в лесничестве Арцберг — на 98% (Scheidter, 1926) и др. Однако большая зараженность трихограммой названного пилильщика, а также сосновой совки, связана не столько со сменой хозяев данного паразита, сколько с его диапаузой.

6. Число особей трихограммы, отрождающихся из одного яйца хозяина. Лесная трихограмма адаптирована к заражению крупных, открыто лежащих яиц насекомых.

В прямой зависимости от размера яиц хозяина находится размер и число отрождающихся особей трихограммы, ее плодовитость и соотношение полов. Чем крупнее яйцо хозяина, тем больше самок в популяции паразита, тем более они плодовиты, больше их размер и число особей, отрождающихся из одного яйца. Из каждого зараженного яйца сосновой совки в среднем вылетает 8 особей трихограммы (Escherich, 1931), из каждого яйца *Acantholyda nemoralis* Thoms. 4—24 (Scheidter, 1926), из каждого яйца соснового шелкопряда — 33. При лабораторном разведении иногда наблюдается перезаражение (по 80—90 особей паразита в одном яйце соснового шелкопряда), влекущее за собой уменьшение размера особей и снижение их плодовитости. В связи с этим яйца шелкопряда для заражения трихограммой в виварии помещаются только на 1 день и притом в таком количестве, чтобы примерно на каждую самку трихограммы приходилось по 5—6 яиц хозяина.

7. Горизонтальное и вертикальное расселение. Лесная трихограмма обладает способностью расселяться как в вертикальном, так и в горизонтальном направлении. При отрождении она устремляется кверху и заселяет все части крон деревьев, причем в первую очередь заражает яйцекладки хозяев в наиболее освещенных местах. Это подтверждается нашими данными учета зараженности паразитами яиц соснового шелкопряда в двух очагах (Рывкин, 1950).

Как в том, так и в другом очаге трихограммой заражались больше всего яйцекладки, которые были отложены в средней и верхней частях кроны. Зараженность трихограммой яйцекладок соснового шелкопряда на деревьях опушки в первом очаге составляло: в нижней части кроны 12.5%, в средней 29.2%, в верхней 12.0%. На деревьях внутри насаждений в том же очаге соответственно: 1.4, 2.1, 2.5%; во втором очаге: на деревьях опушки 0.6, 1.9, 1.9%, на деревьях насаждений 1.9, 1.9, 1.8%.

Таким образом, во всех случаях зараженность трихограммой яйцекладок соснового шелкопряда в средней и верхней части кроны была больше, чем в нижней ее части.

О расселении данного вида трихограммы в горизонтальном направлении можно судить по следующим данным. В 1955 г. через 4 недели после выпуска ее в лес она была обнаружена на расстоянии 120—130 м от места выпуска.

8. Лабораторное разведение лесной трихограммы. Лабораторное разведение лесной трихограммы производится на яйцах соснового шелко-

пряда или других ее хозяев. Яйца соснового шелкопряда, как это уже указывалось нами (1950), могут быть получены в любое время года.

Весьма существенной особенностью лесной трихограммы является отсутствие индивидуального иммунитета у яиц хозяев в отношении их заражения. Яйца ее основных хозяев, в частности соснового шелкопряда, даже наиболее жизнеспособных популяций (в годы нарастания их численности), все без исключения заражаются в виварии данным паразитом. В этом отношении лесная трихограмма отличается от некоторых других яйцеедов.

Подкормка лесной трихограммы медом или, в крайнем случае, раствором сахара повышает ее плодовитость. Оптимальная температура разведения (при которой яйцекладка максимальна) 16—20° С. Для *T. evanescens* Westw. 25—29.7° С (Schulze, 1926).

9. Опыты по применению трихограммы в борьбе с сосновым шелкопрядом. Опыты по выпуску лесной трихограммы для борьбы с сосновым шелкопрядом проведены в 1955 г. в сосновых насаждениях литеры Г, кв. 82 Светиловичского лесничества на площади примерно 18 га (в смежных участках того же квартала проводились другие приемы борьбы с сосновым шелкопрядом).

Таксационное описание насаждений западной части участка литеры Г: 10С, 23 лет, средний диаметр 12 см, средняя высота 8 м, полнота 0.7, бонитет III, единично 50-летние сосны, средний диаметр 40 см, средняя высота 15 см. Таксационное описание восточной части насаждений участка литеры Г: 10С, 23—25 лет, средний диаметр 18 см, средняя высота 15 м, полнота 0.8, бонитет II. Средняя заселенность одного дерева во время лёта соснового шелкопряда в июле—августе 1955 г. 4—8 яйцекладок.

Холодная запоздалая весна 1955 г. несколько отодвинула сроки развития соснового шелкопряда в районах Полесья. 27 июня окуклилось только 6% гусениц, 1 июля 30%. Лёт шелкопряда наблюдался с 1 июля по 27 августа при максимуме 3—6 августа (в обычные годы лёт соснового шелкопряда заканчивается в первых числах августа).

В западной части участка выпуск трихограммы произведен с 9 июля по 29 августа, т. е. в первой половине лёта и яйцекладки соснового шелкопряда, в восточной же части участка выпуск трихограммы был произведен с 30 июля по 15 августа. В 1956 г. в том же участке был произведен дополнительный выпуск трихограммы.

Учет зараженности паразитами яиц соснового шелкопряда в местах выпуска трихограммы произведен 11—12 сентября 1955 г. (табл. 4).

Данные этой таблицы показывают, что в местах выпуска трихограммы гусеницы отродились только из 37.4% яиц соснового шелкопряда. Средняя зараженность теленомусом составляла 23.2%, что соответствует обычной

Таблица 4

Зараженность паразитами яиц соснового шелкопряда в местах выпуска трихограммы по учету 11—12 IX 1955

Участок	Число учтен- ных яиц	Из них (в %)			
		со следами отрождения гусениц	заражены паразитами		с погибшими гусеницами или усохшие
			теленому- сом	трихо- граммой	
Западный . .	2807	29.8	28.2	39.8	2.2
Восточный	4411	45.0	18.3	32.6	4.1
Всего . . .	7218	37.4	23.2	36.2	3.2

степени зараженности яиц шелкопряда данным паразитом, наблюдаемой в годы эруптивной фазы массового размножения в очагах зоны Полесья (Рывкин, 1950). Зараженность яиц шелкопряда трихо-

граммой достигла 36.2%, а на одном из участков 39.8%, при обычной зараженности ею яиц шелкопряда до 2%. Тем не менее, средняя заселенность одного дерева гусеницами соснового шелкопряда осенью 1955 г. и в первой половине лета 1956 г. была еще очень значительной. Но в течение мая 1956 г. гусеницы соснового шелкопряда, а в течение июня и июля и его предкуколки заражались тахинами и саркофагами. Имевшиеся в очаге паразиты гусениц и предкуколок соснового шелкопряда концентрировались на уменьшенном числе гусениц и предкуколок. Вследствие этого лет соснового шелкопряда в 1956 г. был незначительным. Единичные яйцекладки шелкопряда в 1956 г. интенсивно заражались как телеономусом, так и трихограммой (табл. 5). В западной части участка никакие дополнительные работы по борьбе с шелкопрядом не проводились (восточная часть участка в какой-то степени была задета другими мероприятиями, проведенными в смежных участках). Тем не менее учет заселенности лесной подстилки зимующими гусеницами соснового шелкопряда подтвердил, что численность последнего во всем участке совершенно незначительна (табл. 6).

Таблица 5

Зараженность паразитами яиц соснового шелкопряда в местах выпуска трихограммы по учету 31 VIII 1956

Участок	Число учтенных яиц	Из них (в %)					
		со следами отрождения гусениц	заражены паразитами				неоплодотворенных сползающих гусениц
			телеоному-сом	трихограммой	пахи-нео-ном	и др.	
Запад-ный. . .	200	12.0	36.5	46.0	2.0	1.5	2.0
Восточ-ный. . .	200	15.5	56.0	25.5	0.5	1.5	1.0
Всего	400	13.7	46.0	36.0	1.3	1.5	1.5

Таблица 6

Заселенность лесной подстилки первичными вредителями в местах выпуска трихограммы по учету 31 X — 4 XI 1956

Участок	Число учтенных пло-щадок в 3.14 м ²	Заселенность 1 м ² лесной подстилки			
		гусеницами соснового шелкопряда			куколками сос-нового бражника
		млад-ших возрастов	стар-ших	всего	
Запад-ный. . .	21	1.4	0.7	2.1	0.01
Восточ-ный. . .	19	0.2	0.9	1.1	0.05
Всего	40	0.8	0.8	1.6	0.03

ВЫВОДЫ

1. Лесная трихограмма *Trichogramma embryophagum* (Htg.) связана с лесными биотопами и паразитирует в открыто расположенных яйцах многих видов, живущих в личиночной фазе за счет древесных растений, в том числе массовых вредителей леса — соснового шелкопряда (*Dendrolimus pini* L.), сосновой пяденицы (*Bupalus piniarius* L.), сосновой совки (*Panolis flammea* Schiff.), соснового звездчатого пилильщика-ткача *Acantholyda nemoralis* Thoms.

2. Лесная трихограмма, развиваясь в крупных яйцах дендрофильных насекомых, выделяется среди других видов и форм данного рода высокой плодовитостью и максимальным преобладанием самок. Средняя плодовитость одной самки лесной трихограммы 146 яиц при максимуме 205 (табл. 1). В 1958 г. средняя продолжительность развития одного поколения в летнее время 9—20 суток (табл. 2).

3. Существование лесной трихограммы в лесу поддерживается последовательной сменой хозяев в течение вегетационного периода, которая

обеспечивается и в бедных биоценозах чистых сосновых насаждений. При достаточном количестве яиц хозяев первых поколений лесная трихограмма быстро увеличивается в числе. При массовом размножении любого из ее хозяев и растянутом его лете лесная трихограмма развивается в нескольких поколениях на его яйцах, что обуславливает резкое увеличение зараженности ею яиц, отложенных в последний период лета и яйцекладки.

4. Критическим периодом в жизни лесной трихограммы является зимовка. Трихограмма зимует в личиночной фазе в яйцах немногих хозяев, зимующих в фазе яйца. В некоторых случаях наблюдается и летняя диапауза трихограммы в яйцах хозяев, что следует рассматривать как адаптацию к достижению синхронизации с хозяином.

5. В очагах массового размножения соснового шелкопряда при обычной численности других хозяев лесной трихограммы зараженность ею яиц шелкопряда невысокая (2—3%). Яйца соснового шелкопряда, равно как и других хозяев, не имеют индивидуального иммунитета в отношении лесной трихограммы даже в годы нарастания их численности, когда популяции хозяев жизнеспособны. Зараженность яиц хозяев трихограммой лимитируется исключительно их численностью. Дополнительное внесение лесной трихограммы в очаги соснового шелкопряда и других видов в начале лета и яйцекладки дает заметный эффект (табл. 3).

6. Лабораторное разведение лесной трихограммы должно производиться на яйцах соснового шелкопряда или других хозяев.

7. При перезаражении особи трихограммы уменьшаются в размерах, а их плодовитость снижается. Предотвращение перезаражения достигается оставлением яиц шелкопряда в виварии только на протяжении одних суток и чтобы на каждую самку трихограммы приходилось примерно 6—7 яиц хозяина. При заражении одной самкой трихограммы 2 яиц шелкопряда в среднем из одного яйца хозяина отрождаются 66 особей паразита, при заражении 3—4 яиц 40—45, при заражении 6 яиц 26—34, при заражении же 7—24 особи. Непосредственно в лесу из одного яйца соснового шелкопряда отрождается в среднем 33 особи. При лабораторном разведении также следует стремиться, чтобы число отрождающихся особей паразита из одного яйца хозяина было близко к этому числу.

ЛИТЕРАТУРА

- В а с и л ь е в И. В. 1913. Шелкопряды сосновый *Dendrolimus pini* L. и кедровый *Dendrolimus segregatus* Butl., их образ жизни, вредная деятельность и борьба с ними. Тр. Бюро энтом., V, 7 : 1—97.
- З о р и н П. В. 1927. О методике массового размножения яйцеда *Trichogramma evanescens* Westw. Защит. раст., 4 : 316—319.
- М е й е р Н. Ф. 1940. Виды и расы трихограммы (*Trichogramma* Westw.). Вестн. зап. раст., 4 : 70—77.
- М е й е р Н. Ф. 1941. Трихограмма. Сельхозгиз. М.—Л. : 1—175.
- Н и к о л ь с к а я М. Н. 1932. Основы биологического метода борьбы с вредными насекомыми с помощью яйцеедов рода *Trichogramma*. Защит. раст., 3 : 26—34.
- Р у б ц о в И. А. 1948. Биологический метод борьбы с вредными насекомыми. Сельхозгиз : 1—412.
- Р ы в к и н Б. В. 1940. Биологический метод борьбы с вредителями леса. Результаты н.-иссл. работ Бел. НИИЛХ, 3 : 113—121.
- Р ы в к и н Б. В. 1950. *Telenomus verticillatus* Kieffer — паразит яиц соснового шелкопряда. Энтом. обзор., 31, 1—2 : 71—76.
- С к р и п ч и н с к и й Г. П. 1927. К биологии *Trichogramma barathrae* sp. n. Изв. Отд. прикл. энтомол., III, 2 : 219—224.
- С м и р н о в Б. С. 1948. Трихограмма в борьбе с вредителями леса. Научн.-мет. зап. Гл. упр. заповедн., 11 : 143—171.
- Т е л е н г а Н. А. 1954. О зимней диапаузе трихограммы обыкновенной *Trichogramma evanescens* Westw. Научн. тр. Инст. энтом. и фит. АН УССР, V : 34—54.
- Т е л е н г а Н. А. 1956. Исследования *Trichogramma evanescens* Westw., *T. pallida* Meyer (Hymenoptera, Trichogrammatidae) и их применение для борьбы с вредителями насекомых в СССР. Энтом. обзор., 35, 3 : 599—610.

- Теленга Н. А. и В. А. Щепетильникова. 1949. Руководство по размножению и применению трихограммы для борьбы с вредителями с.-х. культур. Киев : 1—98.
- Фанкгенель Г. 1956. Главнейшие листогрызущие вредители дуба и их паразиты в ГДР. МГУ. Агроферат.
- Clausen C. P. 1940. Entomophagous insects. N. Y. a. London.
- Eidmann W. R. 1934. Zur Kenntnis der Eiparasiten der Forleule, insbesondere über die Entwicklung der Oekologie von *Trichogramma minutum* Riley. Mitt. Forstw. Forstwiss., 5 : 56—77.
- Escherich K. 1931. Die Forstinsekten Mitteleuropas, III, Berlin : 1—825.
- Escherich K. 1942. Die Forstinsekten Mitteleuropas, V. Berlin : 1—746.
- Hartig Th. 1838. Jahresberichte über die Fortschritte der Forstwissenschaft, I, 1 : 250.
- Hase A. 1925. Beiträge zur Lebensgeschichte der Schlupfwespe *Trichogramma evanescens* Westwood. Arb. Biol. Reichsanst. Land- und Forstw., 14 : 171—224.
- Howard L. O., W. F. Fiske. 1911. The importation into United States of the parasites of the gipsy moth and the browntail moth. Bull. U. S. Bur. Ent., 91 : 1—344.
- Hwu Jung-sei. 1956. Preliminary Notes regarding the life history of two species of *Trichogramma* (Hymenoptera). Acta Entom. Sinica, 6, 2 : 235—245.
- Klopp H. 1956. Over het aantal generaties, de gastheerwisseling en de overwintering van *Trichogramma embryophagum* Htg. Entom. Berichten, 16, 7 : 117—120.
- Kryger J. P. 1920. Further investigations upon the European *Trichogramminae*. Entomologische Meddelelser, 13, 4 : 183—185.
- Lucchese E. 1941. Contributi alla conoscenza dei lepidotteri del melo, III. *Acroclyta naevana* Hb. Boll. Lab. Ent. Agr. Portici, 5 : 1—60.
- Mayer K. 1955. Das *Trichogramma*-Problem. Nachrichtenblatt des Deutsch. Pflanzenschützd., 7 : 131—133.
- Nunberg M. 1946. *Acantholyda nemoralis* C. G. Thoms. in Poland. Trav. Inst. Polon. Rech. for. (A) : 46—53.
- Quednau W. 1955. Über eine neue *Trichogramma*-Wirt und ihre Stellung im Wirt-Parasit-Verhältnis. Nachrichtenblatt des Deutsch. Pflanzenschützd., 7, 9 : 145—148.
- Ratzeburg I. T. C. 1844. Die Ichneumoniden der Forstinsekten, 1 : 214.
- Scheidter F. 1926. Parasiten aus den Eiern der *Lyda stellata* Christ. Zeitschr. Pflanzenkrankh., 36 : 146—151.
- Schulze H. 1926. Über die Fruchtbarkeit der Schlupfwespe *Trichogramma evanescens* Westw. Zeitschr. Morph. u. Oekol., 6, 3 : 553—585.
- Schwerdtfeger. 1944. Weitere Beobachtungen zur Lebensweise der Kiefernshönungsgespinstblattwespe, *Acantholyda erythrocephala* L. Zeitschr. ang. Entom., 30 : 364—371.
- Steiner P. 1931. Zur Kenntnis der Parasiten des Kiefernspäners. Zeitschr. ang. Entom. XVII : 601—630.
- Wolff M. 1915. Entomologische Mitteilungen (Die europäischen *Trichogrammatinen*). Zeitschr. f. Forst- und Jagdwesen 8, 9.
- Zwölfer W. 1956. Zur Forstschädlingsprognose 1956 für Bayern. Allgemeine Forstzeitschrift, 21/22, V. München.

Белорусский
научно-исследовательский институт
лесного хозяйства,
Гомель.

SUMMARY

Trichogramma embryophagum (Htg.), a polyphagous egg-parasite, is associated with forest biotopes. Eggs are deposited into the large eggs of many dendrophilous insect species, whose larvae are defoliators of trees and shrubs, including such destructive forest pests as the moths *Dendrolimus pini* L., *Bupalus piniarius* L., *Panolis flammea* Schiff. and the saw-fly *Acantholyda nemoralis* Thoms.

Among the species of the genus *Trichogramma* *T. embryophagum* is distinguished for its outstanding fecundity (the average and the maximum observed fecundity being about 146 and 205 eggs per female respectively, see Table 1)¹ and the overwhelming prevalence of females. The average durat-

¹ A female was observed in 1958 that has deposited over 340 eggs.

ion of the life-cycle in summer-time varies from 9 to 20 days, depending mainly on the air temperature and the air humidity (see Table 2). The persistence of the active phases of *T. embryophagum* throughout the vegetative period is provided for by the succession of hosts, being possible even in the poor biocoenoses of pure pine stands. If the eggs of the hosts providing the first generations of the parasite are abundant, the latter rapidly increases in numbers. In the time of an outbreak of any of the host species, especially of those characterized by a protracted period of flight and oviposition, several successive generations of the parasite develop on the eggs of each generation of the host, the per cent infestation rapidly increasing towards the end of the oviposition period.

Hibernation is the critical period in the annual cycle of *T. embryophagum*. This trichogrammatid overwinters as larva in the eggs of but a few host species hibernating as egg. Under certain conditions a summer diapause is observed in the development of *T. embryophagum* inside the host's eggs that should be regarded presumably as an adaptation, viz. the synchronization with the host's life-cycle.

In the areas of mass breeding of *D. pini* (the numbers of other hosts being usual) the average per cent infestation of the eggs of *D. pini* in the middle of the oviposition period is rather low (2—3%). Neither the eggs of *D. pini*, nor those of any other host species have individual immunity to *T. embryophagum* even in the years of rapid increase in numbers of the host species, when the vigour of the host populations is at its highest. Therefore, the proportion of infested eggs depends entirely on the relative densities of the host and the parasite. Releases of *T. embryophagum* in the areas of mass breeding of *D. pini* and other host species in the beginning of flight and oviposition have proved to be very efficient. *T. embryophagum* can be bred in the laboratory on the eggs of any host attacked in nature. Overinfestation results in the dwarfing and low fecundity of emerging parasites. It can be avoided by leaving the host's eggs in contact with the parasite for no longer than one day and by supplying a sufficient number of host's eggs per one female of *T. embryophagum*. Thus, the number of eggs of *D. pini* per one female of *Trichogramma* should not be less than 6 or 7. The average number of parasites emerging per one egg varies inversely to the number of host's egg per one female *T. embryophagum*. Thus, 66, 40-45, 26-34 and 24 parasites respectively emerge from 1, 3-4, 6 and 7 eggs of *D. pini* infested by one female. The average number of parasites emerging from one egg of *D. pini* in nature is about 33. This rate of infestation should be maintained as closely as possible in the laboratory breeding of *Trichogramma embryophagum*.

Н. В. Хелевин

СЕЗОННОСТЬ ОТРОЖДЕНИЯ И ЯВЛЕНИЕ ЭМБРИОНАЛЬНОЙ ДИАПАУЗЫ У *AËDES CASPIUS DORSALIS* MG. (DIPTERA, CULICIDAE)

[N. V. KHELEVIN. THE SEASONAL CHARACTER OF HATCHING AND THE EMBRYONIC DIAPAUSE IN *AËDES CASPIUS DORSALIS* MG. (DIPTERA, CULICIDAE)]

Комары рода *Aëdes* — весьма агрессивные кровососы и переносят ряд заболеваний. *A. caspius dorsalis* Mg. широко распространен в пределах Голарктики. Сведения по его биологии немногочисленны и носят отрывочный характер. Особенно плохо изучена биология яйцевой стадии развития, без знания которой невозможно правильно понять явление сезонности отрождения личинок у *A. caspius dorsalis*. Настоящая статья является попыткой восполнить этот пробел. Работа проведена в окрестностях г. Иванова.

Еще в 1941 г. было подмечено, что яйцекладки *A. caspius dorsalis*, произведенные в июле, дали отрождение большей части личинок вскоре после затопления. Из яиц, отложенных в сентябре, получить личинок после затопления не удалось, хотя весной из этих яиц вылупились личинки. Это явление невольно навело на мысль о наличии задержки в развитии у яиц осенних кладок *A. caspius dorsalis* (Хелевин, 1946б). Поэтому начиная с 1942 г. в течение ряда лет мы стали учитывать процент отрождения личинок в зависимости от времени откладки яиц. Результаты наблюдений 1942 г. сведены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

Сезонность отрождения личинок *Aëdes caspius dorsalis*

№ группы	Период яйцекладки в 1942 г.	Число яйцекладок	Число отложенных яиц	Средний % отрождения личинок из яиц до 7/XII 1942
1	С 5 VI до 9 VIII	22	3428	77.1
2	С 16 VIII до 28 VIII	10	1644	13.1
3	С 4 IX до 19 IX	11	1716	0

В июне, июле и начале августа было получено 22 яйцекладки с общим числом яиц 3428. Из яиц этой группы 77.1% личинок отродились в первый летне-осенний сезон, из них 65.2% личинок вылупились в течение первой декады после затопления.

Однако 22.9% яиц летней группы не дали отрождения до декабря 1942 г. Из оставшихся яиц зимой 1942/1943 г. и весной 1943 г. в условиях лаборатории продолжали отрождаться личинки. За зимний и весенний период (до 1 V 1943) отродилось еще 11.3% личинок.

Таким образом, в отрождении *A. caspius dorsalis* ясно выражена асинхронность. Часть яиц обладает продолжительной летней диапаузой, возникновение которой можно объяснить так же, как и у других видов *Aedes*, приспособлением к выплоду во временных пересыхающих водоемах. Процент отрождения личинок *A. caspius dorsalis* из летних кладок не отличается постоянством; наоборот, он резко колеблется в различные годы. Так, если в 1942 г. он равнялся 77.1%, то в 1949 г. составлял 92.8%.

Во второй половине августа 1942 г. процент отродившихся из яиц личинок резко упал и в различных кладках колебался от 0 до 66%, в среднем 13.1%. Сюда включено 10 яйцекладок с общим числом яиц 1644. Отрождение личинок из сентябрьских яйцекладок задерживалось в условиях лаборатории до первой половины декабря. В сентябре было получено 11 яйцекладок с общим числом яиц 1716. При затоплении водой этих яиц отрождения личинок получить не удалось даже при условии, когда яйца, по окончании периода эмбрионального развития, в сентябре, октябре и ноябре, все время находились под водой, которая неоднократно менялась. Опыты с периодическим освобождением яиц от затопляющей их воды на 3—4 дня и новыми затоплениями дали аналогичные результаты.

Температура в сентябре и начале октября в лаборатории держалась в пределах 15—21° С. Впервые 7 XII две из сентябрьских яйцекладок дали отрождение 4 личинок (при 12°). В дальнейшем отрождение из этих и других яйцекладок продолжалось в течение всей зимы, хотя температура не поднималась выше 13°. Исключение составляет период с 10 I по 21 II, когда температура в лаборатории упала до 4—8° С — ниже минимального порога отрождения (Хелевин, 1944, 1946б). Поэтому невольно напрашивается мысль, что задержку отрождения личинок из сентябрьских яйцекладок *A. caspius dorsalis* можно объяснить лишь способностью этого вида к эмбриональной диапаузе. Во всяком случае, под понятие холодового оцепенения это явление не подходит. При оцепенении вероятность отрождения личинок из яиц в сентябре—октябре была бы большей, так как температура в лаборатории стояла более высокая. Можно допустить, что некоторое понижение температуры осенью просто замедлило развитие личинок в яйцах. Однако вскрытие сентябрьских яиц через 10—13 дней после кладки показало, что личинки в них уже вполне сформированы, хотя и не способны к немедленному вылуплению. Длительное просушивание яиц в этот период также не оказало на них губительного действия.

Если даже вопрос о характере задержки временно оставить в стороне, то из наблюдений можно сделать вывод, что процент отрождения личинок из яиц *A. caspius dorsalis* по мере приближения к осени падает и в сентябрьских яйцекладках равняется нулю. Аналогичные наблюдения, проведенные в последующие годы, в схеме подтвердили этот вывод.

Однако обнаружено, что процент отрождения личинок из яиц летних кладок может доходить до 100, а полный охват задержкой в развитии яиц у *A. caspius dorsalis* в одни годы наблюдается в кладках последних чисел августа, а в другие — первых чисел сентября (1947, 1949 гг.).

Наблюдения, проведенные в полевых условиях, также подтверждают, что осенью у *A. caspius dorsalis* наблюдается задержка в развитии яиц. Установлено, что личинки старших возрастов *A. caspius dorsalis* встречаются в водоемах до последних чисел октября. Личинки первого возраста в этот период могут встречаться лишь в виде исключения, но личиночные биотопы этого вида осенью часто бывают наполнены водой, под которой на земле находятся яйца *Aedes*. Так, 24 X 1949, в период потепления, произведен тщательный облов сачком водоема у Соковского моста, который является типичным личиночным биотопом *A. caspius dorsalis*. Со всего водоема выловлено только 6 личинок первого возраста

и 1 личинка четвертого возраста (личинки первого возраста успели уже приобрести темную пигментацию). 4 XI 1949 в оттепель, когда ледяной покров частично растаял, местами же был разрушен, там же после длительного облова было поймано 7 личинок первого возраста. Весной же 1950 г. в этом водоеме на взмах сачка вылавливалось более сотни личинок. Таким образом, задержка отрождения личинок из яиц даже при полевых наблюдениях очевидна. Одновременно следует отметить, что в периоды потепления возможно отрождение отдельных личинок. Указанные материалы вполне согласуются с наблюдениями, проведенными в условиях лаборатории. Однако одни полевые наблюдения не дают возможности решить вопрос, наблюдается ли у *A. caspius dorsalis* осенняя эмбриональная диапауза или состояние холодового оцепенения. В некоторой мере на этот вопрос дает ответ следующий опыт. Осенью были взяты куски дерна из личиночного биотопа, расположенного в заболоченной пойме с большой водосборной площадью. Средняя часть заболоченного участка в течение сезона несколько раз подвергалась затоплению, и в водоеме отрождались личинки. Дерн брался как с участков, прилегающих к воде, так и с затопленных участков. Добытый в октябре дерн доставлялся в лабораторию и заливался водой. Отрождения личинок не наблюдалось или отрождались единичные личинки. Зимой дерн повторно затапливался водой. Наблюдалось массовое отрождение личинок. Указанные опыты были поставлены в 1946, 1948 и 1949 гг., причем результаты их оказались совершенно сходными. Табл. 2 показывает отрождение личинок из яиц *A. caspius dorsalis*, находящихся на кусках дерна, доставленного в лабораторию 18 X 1949.

Таблица 2

Осенняя задержка отрождения личинок *Aedes caspius dorsalis* из яиц, отложенных в естественных условиях

№ куска дерна	Размер куска дерна (в см)	Дата первого затопления (1949 г.)	Количество отродившихся личинок	Дата второго затопления (1950 г.)	Количество отродившихся личинок	Примечания
1	25 × 25	20 X	0	1 II	140	Дерн взят с участка, прилегающего к воде.
2	25 × 25	20 X	4	1 II	121	Дерн взят из воды под кромкой льда.
3	25 × 25	20 X	2	1 II	289	Дерн взят с участка, прилегающего к воде.
4	25 × 25	20 X	0	1 II	69	Дерн взят из воды под кромкой льда.

Табл. 2 показывает, что личинки в октябре почти не отрождались, а в феврале из тех же яиц наблюдалось массовое вылупление личинок. Средняя температура в лаборатории 20 и 21 X 1949 была даже несколько выше, чем 1 и 2 II 1950 (20 и 21 X 1949 17.5° С, 1 и 2 II 1950 16.8° С). Следовательно, задержка отрождения личинок из яиц *A. caspius dorsalis* не может быть объяснена явлением холодового оцепенения, и полученные данные дают основание считать, что в процессе эволюции у *A. caspius dorsalis* выработалась осенняя эмбриональная диапауза.

Следует отметить, что для опытов, доказывающих наличие у *A. caspius dorsalis* осенней эмбриональной диапаузы, дерн следует брать с личиночных биотопов, имеющих большую водосборную площадь, чтобы

водоем в течение сезона по крайней мере 2—3 раза затапливался водой и в нем отрождались личинки. Если же дерн будет взят с личиночных биотопов, которые дали только весенний выплод комаров, а второго отрождения в них не было или оно, в силу незначительного затопления водоема, носило частичный характер, то можно прийти к противоположным выводам. Это объясняется свойством первого поколения комаров откладывать яйца, неспособные впасть в состояние диапаузы.

Для выяснения характера задержки в отрождении личинок из яиц в 1942 г. поставлен следующий опыт: яйцекладки комаров №№ 33 и 34 (отложенные 4 и 5 IX) были помещены 16 IX в термостат при температуре 23° С. Содержание яиц при этой температуре в течение 8 дней не привело к отрождению личинок из яиц, хотя в летние месяцы при температуре 23° С отрождение происходило интенсивно.

Приведенный опыт, доказывающий наличие эмбриональной диапаузы у *A. caspius dorsalis*, к сожалению, не был достаточным по своему объему и не решал вопроса, возможно ли отрождение из яиц осенних кладок при относительно высоких (летних) температурах.

Поэтому в 1949 г. мы решили повторить этот эксперимент в большем объеме и довести его до конца. Для этой цели 10 яйцекладок *A. caspius dorsalis*, отложенных в сентябре, были разделены на 2 группы. Одна часть каждой яйцекладки содержалась в условиях лаборатории, другая (равная) часть ставилась в термостат при температуре 25 или 30° С. Результаты опытов с отрождением личинок из яиц сентябрьских кладок в условиях термостата сведены в табл. 3, а данные контроля — в табл. 4.

Яйцекладки *A. caspius dorsalis*, взятые под опыт, были получены в условиях лаборатории в период с 5 по 16 IX 1949. В лаборатории на влажной фильтровальной бумаге, в стаканчиках, они содержались не менее 11 и не более 29 суток, т. е. подвергались воздействию пониженных температур, при которых в предыдущих опытах развивалось у яиц свойство задержки отрождения. Затем яйцекладки ставились в термостат при температуре 25 или 30° С и через 96 часов затапливались водой. При организации опытов учитывались данные, полученные нами в предшествующие годы с летними яйцекладками (Хелевин, 1946а). В частности, нами отмечалось, что развитие личинок в яйцевой скорлупе возможно как во влажной среде, так и под слоем воды. Минимальный срок от момента яйцекладки до вылупления составляет 5—6 суток (при температуре 23.5° С). Вода в сосудах с яйцекладками периодически (1 раз в неделю) менялась. Смена воды, как нами установлено ранее, в значительной степени стимулирует вылупление личинок из яиц (Хелевин, 1946а). При постановке опыта мы для четырех яйцекладок из десяти допустили некоторую модификацию, т. е. полученные в лабораторных условиях яйцекладки выдерживались в лабораторных условиях на сырой фильтровальной бумаге от 4 до 11 дней, затем в лаборатории же затапливались водой и содержались под ней в течение 11—19 суток. После этого яйцекладки переносились (8 X) в термостат с температурой 30° С.

Весьма характерно, что при затоплении яиц *A. caspius dorsalis* в лаборатории немедленного отрождения личинок из яиц не происходило. Даже после помещения яйцекладок в термостаты в первые дни личинки из яиц или совершенно не отрождались, или отрождались в некоторых яйцекладках единичные личинки. До 1 X 1949 отродилось всего 2 личинки из 819 яиц, в первую декаду октября 5 личинок, а всего в октябре 93 личинки, т. е. 11.3%; в ноябре отродилась основная масса личинок — 348 личинок (42.5%), в декабре — 125 личинок (15.3%), в январе — 14 личинок, а в феврале — только 2. В дальнейшем отрождение личинок из яиц не происходило (до ноября 1950 г.). При просмотре яиц в ноябре 1950 г. оказалось, что все оставшиеся яйца деформированы. Вскрытие

Таблица 3

Отрождение личинок *Aedes caspius dorsalis* из яиц сентябрьских кладок в условиях термостата

№ яйцекладки	Число яиц, взятых под опыт	Дата яйцекладки	Дата затопления	Дата помещения в термостат	Отрождение личинок							
					до 1/X	декады октября			ноябрь	декабрь — февраль	всего	% отрождения
						I	II	III				
При температуре 25° C												
103	48	8/IX	27/IX	23/IX	0	2	2	0	32	1	37	77.1
110	56	9/IX	27/IX	23/IX	0	0	8	2	26	8	44	78.6
113	87	9/IX	27/IX	23/IX	1	0	0	8	40	2	51	58.6
116	114	10/IX	27/IX	23/IX	0	2	0	1	49	31	83	72.8
124	65	12/IX	27/IX	23/IX	1	0	3	1	48	0	53	81.5
Всего. . .	370	—	—	—	2	4	13	12	195	42	268	72.4
При температуре 30° C												
91	117	5/IX	27/IX	23/IX	0	0	19	1	40	31	91	77.8
109	74	9/IX	19/IX	8/ X	0	1	0	0	0	54	55	74.3
125	61	12/IX	19/IX	8/ X	0	0	0	2	30	10	42	68.9
143	108	15/IX	19/IX	8/ X	0	0	0	38	37	1	76	70.4
146	89	16/IX	27/IX	8/ X	0	0	2	1	46	3	52	58.4
Всего. . .	449	—	—	—	0	1	21	42	153	99	316	70.4
Итого. . .	819	—	—	—	2	5	34	54	348	141	584	71.3

яиц подтвердило, что личинки в яйцах погибли и к этому времени разложились.

Процент отрождения личинок из яиц в условиях термостата с температурой 25°С достиг 72.4%, а в термостате с температурой 30°С 70.4%, в среднем 71.3%.

Обращает на себя внимание высокий процент гибели яиц. Это легко может быть объяснено тем, что условия для прохождения развития на данной стадии не отвечали требованиям организма.

Анализ материалов, приведенных в табл. 3, показывает, что осенние яйцекладки *A. caspius dorsalis* дают задержку в отрождении личинок из яиц, которая не может быть сразу прекращена действием высоких (летних) температур, т. е. *A. caspius dorsalis* имеет осеннюю эмбриональную диапаузу. Однако выход яиц из состояния диапаузы возможен при относительно высоких температурах.

Обращает на себя внимание, что отдельные личинки (яйцекладки №№ 113, 124, 109) сразу же после помещения в термостат яйцекладки, залитой водой, или после затопления в термостате, вылупляются из яиц. Это напоминает явление холодового оцепенения и дает основание утверждать, что не у всех яиц одной кладки физиологические процессы, обеспечивающие задержку в развитии, выражены в одинаковой мере.

Анализ табл. 4 также показывает, что яйца сентябрьских кладок находятся в состоянии диапаузы. Если сопоставить отрождения в октябре с отрождением личинок в январе, то совершенно очевидно, что в октябре при средней месячной температуре 16.3°С отрождение личинок

Таблица 4

Отрождение личинок *Aedes caspius dorsalis* из сентябрьских кладок в условиях лаборатории

№ яйце- кладки	Число яиц, взятых под опыт	Дата яйце- кладки	Дата за- топления	Отрождение личинок						
				до 1/X	октябрь	ноябрь	декабрь— февраль	в последую- щих месяцах	всего	% отрожде- ния
91	117	5/IX	27/IX	0	0	1	68	25	94	80.3
103	49	8/IX	27/IX	2	0	0	16	19	37	75.5
109	73	9/IX	19/IX	0	0	0	45	14	59	80.8
110	57	9/IX	27/IX	0	0	0	40	1	41	71.9
113	88	9/IX	27/IX	0	0	0	66	2	68	77.3
116	114	10/IX	27/IX	0	0	2	84	9	95	83.3
124	64	12/IX	27/IX	0	0	0	44	0	44	68.7
125	61	12/IX	19/IX	0	0	0	26	24	50	81.9
143	108	15/IX	19/IX	0	0	1	73	8	82	75.9
146	90	16/IX	27/IX	0	0	0	59	3	62	68.9
Итого. . .	821	—	—	2	0	4	521	105	632	76.9

из яиц не происходило, хотя температура в лаборатории поднималась до 20°C; в январе же, когда температура в лаборатории колебалась от 9.1 до 19.0°C, при средней месячной температуре в 14.1°C, происходило достаточно интенсивное отрождение личинок. Вскрытие яиц в первой декаде октября, так же как и в предыдущих случаях, показало, что личинки в них вполне сформированы. В условиях лаборатории в контрольной группе одна из личинок (в яйцекладке № 143) отродилась в первой декаде ноября. Отдельные личинки из различных яйцекладок продолжали отрождаться в течение декабря. В январе темп отрождения личинок из яиц резко повысился и достиг своего максимума в феврале. Март и апрель характеризуются постепенным падением интенсивности отрождения личинок из яиц. В последующие за апрелем месяцы наблюдалось отрождение только единичных личинок.

Сопоставление табл. 3 и 4 показывает, что в условиях термостата (температура 25—30°C) интенсивность отрождения достигает своего максимума в ноябре, а в условиях лаборатории — в феврале. Единичные личинки в термостате отрождаются также значительно раньше.

Из описанных опытов можно сделать вывод, что относительно высокая (летняя) температура ускоряет прохождение диапаузы у осенних яиц *A. caspius dorsalis*, но при этом несколько повышается процент гибели яиц.

Разобранные нами опыты с действием высоких и средних (лабораторных) температур на ход эмбриональной диапаузы у *A. caspius dorsalis* не дают ответа на два вопроса: 1) как скоро яйца выходят из состояния диапаузы в условиях природы? 2) ускоряют или задерживают прохождение диапаузы низкие температуры?

Решить эти вопросы мы попытались в двух сериях опытов. Первая серия опытов имела своей целью установить продолжительность эмбриональной диапаузы *A. caspius dorsalis* в условиях, максимально приближенных к естественным. Для этой цели 30 яйцекладок *A. caspius dorsalis* были разделены на 2 равные группы (каждая яйцекладка делилась пополам). Одна группа содержалась в условиях лаборатории в стаканчиках на сырой фильтровальной бумаге и служила контролем; другая — в та-

ких же сосудах и также на сырой фильтровальной бумаге была помещена на открытом воздухе (на земле), под навесом, прилегающим к дому. Задержка в развитии у яиц, взятых под опыт, возникла еще в условиях лаборатории. Контрольные вскрытия и затопление яиц показало, что личинки в них сформировались, но отрождение не происходит (за исключением единичных личинок).

3 XI 1947 половина каждой яйцекладки была вынесена на улицу и помещена в описанные условия. Вынесенные части яйцекладок были разделены на пять, приблизительно равноценных подгрупп. Одна из подгрупп была внесена в лабораторию и затоплена водой ровно через месяц (3 XII), другая подгруппа — через 2 месяца, третья — через 3, четвертая — через 4, а пятая подгруппа была внесена в лабораторию и затоплена водой уже весной (3 IV 1948), т. е. через 5 месяцев. В дальнейшем наблюдение за отрождением личинок из яиц, подвергшихся охлаждению, происходило до 18 XI 1948. Наблюдение за контрольной группой закончилось к этому же времени.

Таблица 5

Продолжительность эмбриональной диапаузы *Aedes caspius dorsalis* в условиях, максимально приближенных к естественным

№ подгруппы	Число яиц, взятых под опыт	Дата позавращения в лабораторию и затопления	Отродилось личинок после затопления									
			за I декаду		за II декаду		за III декаду		в последующее время		всего	
			число	%	число	%	число	%	число	%	число	%
1	463	3/XII	13	2.8	11	2.4	27	5.8	344	74.3	395	85.3
2	387	3/ I	25	6.5	47	12.1	106	27.4	123	31.8	301	77.8
3	443	3/ II	272	61.4	57	12.9	24	5.4	16	3.6	369	83.3
4	469	3/ III	331	81.2	7	1.5	0	0	4	0.9	392	83.6
5	442	3/ IV	360	81.4	5	1.1	0	0	0	0	365	82.6

При анализе табл. 5 легко заметить, что чем дольше яйца *A. caspius dorsalis* пребывают в условиях, максимально приближенных к естественным, тем дружнее происходит отрождение личинок из яиц. Группа яйцекладок, внесенная в лабораторию 3 XII 1948 и затопленная водой, не дала сколько-нибудь дружного отрождения личинок. Отрождение личинок из этих яиц продолжалось в течение ряда месяцев, при этом основная масса личинок отродилась в январе—феврале 1948 г. Отрождение личинок из яиц в этой подгруппе весьма близко по своему характеру к отрождению в контрольных яйцекладках (табл. 6). Однако намечается некоторое ускорение темпа отрождения в подгруппе, которая содержалась в условиях, близких к естественным, т. е. подвергалась охлаждению. В этой подгруппе максимальное отрождение личинок из яиц произошло в январе, а в контрольной — в феврале. Продолжительность периода отрождения личинок из яиц ясно показывает, что к декабрю основная масса яиц *A. caspius dorsalis* в естественных условиях еще не вышла из состояния диапаузы.

Яйцекладки, внесенные в лабораторию и залитые водой 3 I, дают уже более дружное отрождение личинок из яиц. Основная масса личинок отродилась в течение 4 декад. Однако единичные личинки продолжали отрождаться вплоть до июля. Одна яйцекладка дала необычно про-

должительную задержку в отрождении большинства личинок (№ 228); в этой кладке 81 % от общего числа отродившихся личинок вылупился из яиц только в мае.

Таблица 6

Отрождение личинок *Aedes caspius dorsalis* из сентябрьских кладок в условиях лаборатории

№ подгруппы	Число яиц, изы- тых под опыт	Отрождение личинок										%, отрожде- ния
		до 1/X	октябрь	ноябрь	декабрь	январь	февраль	март	апрель	в последую- щие месяцы	всего	
1	464	0	0	1	21	144	167	19	7	2	361	77.8
2	387	0	0	1	21	78	167	13	6	1	287	74.2
3	444	1	0	1	24	82	159	51	2	6	326	73.4
4	466	1	0	0	39	97	163	39	6	13	358	76.8
5	442	2	0	0	7	93	226	17	5	3	353	79.9
Всего. . .	2203	4	0	3	112	494	882	139	26	25	1687	76.6

Если сопоставить темп отрождения во вторых подгруппах опыта и в контроле, то легко сделать вывод о стимулирующем действии охлаждения на отрождение личинок из яиц. Низкие температуры сокращают срок пребывания яиц в состоянии диапаузы. Из яиц, которые содержались на открытом воздухе, т. е. подверглись охлаждению после затопления 3 I 1948, в течение 30 дней отродилось 59.1 % личинок (от общего числа вылупившихся личинок за весь период опыта), тогда как в контроле в январе только 27.1 % личинок покинули скорлупу яйца.

Отрождение личинок из яиц в подгруппах, внесенных в лабораторию 3 II 1948, 3 III 1948 и 3 IV 1948, происходило еще в более короткие сроки. В февральской подгруппе основная масса личинок отродилась в течение первых двух декад, однако и в последующие месяцы происходило отрождение немногочисленных личинок.

В подгруппе, внесенной в лабораторию и залитой водой 3 IV, произошло дружное отрождение личинок из яиц: 98.7 % личинок отродилось в течение I декады, остальные 1.3 % отродились в последующие 10 дней. Однако следует отметить, что даже в яйцекладках, в которых отрождение личинок заканчивалось, в течение декады оно происходило несинхронно.

Из сопоставления табл. 5 и 6 можно сделать также вывод, что яйца *A. caspius dorsalis* могут выйти из состояния диапаузы как в лабораторных условиях, при положительных температурах, так и в естественных условиях при отрицательных и близких к ним температурах. Однако средний процент отрождения яиц, зимующих в условиях, близких к естественным, несколько выше среднего процента отрождения в группе яиц, содержащихся в условиях лаборатории (82.6 и 76.6 %). Повторение наблюдений в другие годы дало аналогичные результаты.

Если же сопоставить процент отрождения по каждой яйцекладке в отдельности, то в отдельных кладках лабораторной группы процент отрождения равнялся и даже стоял выше процента отрождения зимующих в естественных условиях. Это зависит от того, что причины гибели яиц в зимний период разнообразны. Так, в лаборатории нередко яйцекладки поражаются плесневым грибом. В таких кладках процент отрождения яиц бывает несколько, а иногда и значительно ниже среднего.

Содержание яиц на открытом воздухе на сырой фильтровальной бумаге в стаканчиках также имеет ряд недостатков: при температурах ниже нуля избыточная вода в стаканчике замерзает, стекло образует трещину и в период потепления фильтровальная бумага может играть отрицательную роль, подсушивая яйца. Возможны и элементы случайности при делении яйцекладки на группы.

Ведущая роль в сохранении жизнеспособности яиц, очевидно, обусловлена тем, насколько абиотические условия среды, т. е. температура и влажность, в зимний период времени соответствуют требованиям организма на данной стадии развития.

Однако следует указать, что причины гибели яиц не являлись целью наших исследований, и этот вопрос нуждается в дальнейшем изучении.

Сопоставлением данных, приведенных в табл. 4 и 6, с температурным режимом в лаборатории¹ мы установили, при каких температурных условиях у осенних яиц *A. caspius dorsalis* развивается эмбриональная диапауза. Диапауза у яиц *A. caspius dorsalis* осенью 1949 г. развилась в яйцах различных кладок в пределах относительно близких средних температур: от 15.6 до 18.3 °C. Средние температуры в лаборатории в сентябре 1947 г. для различных кладок были от 15.9 до 18.2 °C. Максимальная температура в 1947 г. достигала 19—23 °C, а минимальная колебалась в пределах от 13.3 до 16 °C. Таким образом, можно считать доказанным, что даже при относительно высокой средней температуре (плюс 17.4—18.3 °C) у яиц *A. caspius dorsalis* может развиваться эмбриональная диапауза. Однако очевидно, что указанные высокие средние температуры являются не совсем благоприятными для развития эмбриональной диапаузы, так как вскоре после затопления из яиц некоторых кладок отрождаются единичные личинки (яйцекладки №№ 224, 226 и 230 1947 г. и яйцекладка № 103 1949 г.). Следует отметить, что температура воды в часы отрождения никогда не была ниже 18.2—18.3 °C. Аналогичное явление имело место и в 1950 г. В другие годы, с более низкими температурами, отрождение личинок из сентябрьских кладок не происходило.

Анализ табл. 5 и 6 показывает, что не все яйца *A. caspius dorsalis*, как содержащиеся в условиях лаборатории, так и зимовавшие (полностью или частично) в обстановке, близкой к естественной, дали отрождение личинок из яиц.

Наблюдения за опытами, суммированными в табл. 5 и 6, продолжались до 18 XI 1948. Основная масса личинок даже в лабораторных условиях отродилась в течение зимы. Однако единичные личинки отрождались до июля 1948 г. (включительно); в дальнейшем отрождение личинок прекращается. В течение 3 месяцев (май, июнь, июль) в лабораторной группе отродилось 25 личинок, из них в яйцекладке № 275 (представляющей некоторое исключение) отродилось в мае 1948 г. 13 личинок. Следовательно, во всех остальных яйцекладках за это время отродилось только 12 личинок.

Из числа яиц, которые зимовали различное время в условиях, максимально приближенных к естественным, отродилось в период май—июнь всего 8 личинок, из них в первой подгруппе, которая только один месяц подвергалась охлаждению в естественных условиях, отродилось 5 личинок; во второй подгруппе — 3 личинки. Во второй подгруппе личинки отродились в мае. В третьей, четвертой и пятой подгруппах, которые содержались в естественных условиях 3—5 месяцев, отрождение личинок закончилось раньше мая, хотя пятая подгруппа была внесена в лабораторию и затоплена 3 IV.

¹ Для изучения температурного режима лаборатории нами измерялась в течение ряда лет температура воздуха и воды 3 раза в сутки (в 8, 13 и 19 часов).

Из разобранной серии опытов можно сделать также вывод, что эмбриональная диапауза у *A. caspius dorsalis* как в лаборатории, так и в естественных условиях заканчивается значительно раньше весеннего снеготаяния. В течение зимы большинство яиц, хотя и в разные сроки, выходит из состояния диапаузы и в условиях лаборатории отрождается, а в естественной обстановке и после снятия диапаузы продолжает находиться в состоянии оцепенения. Можно утверждать, что основная масса яиц выходит из состояния диапаузы в условиях лаборатории в течение января—февраля (табл. 6), а в естественных условиях — к февралю (табл. 5, вторая и третья группы). Большинство яиц, внесенных в феврале с улицы в лабораторию, немедленно выходит из состояния оцепенения и дает отрождение личинок. Очевидно, что чем дольше яйца *A. caspius dorsalis* содержатся в условиях, максимально приближенных к естественным, тем лучше, тем дружнее они дают отрождение личинок. Поэтому вероятность пребывания яиц в состоянии диапаузы в естественных условиях весной, после затопления будущих личиночных биотопов, весьма мала.

К 18 XI 1948 наблюдения за отрождением личинок из яиц в обеих группах были прерваны, часть яиц погибла (разрушилась), другая часть была утеряна при смене воды. 18 XI 1948 в группе яиц, которая некогда подвергалась охлаждению в естественной обстановке, мы нашли 223 яйца, по внешнему виду вполне жизнеспособных. В лабораторной группе было обнаружено 239 яиц, сохранивших свою форму. В этот день, воспользовавшись оттепелью, мы вынесли все сохранившиеся яйца на улицу, под навес, в описанных ранее стаканчиках на сырой фильтровальной бумаге. 12 IV 1949 обе группы яиц были возвращены в лабораторию и затоплены водой. Из яиц, которые в течение первого года все время содержались в условиях лаборатории, 18 IV 1949 отродилось 6 личинок (5 личинок в яйцекладке № 232 и 1 личинка в яйцекладке № 242). В группе яиц, которые в год кладки подвергались охлаждению, отрождения личинок из яиц не последовало.

Следует указать, что яйца *A. caspius dorsalis*, отобранные 18 XI 1948, в основной массе сохранили свою форму до 12 IV 1949. Однако в сентябре 1949 г. было обнаружено, что основная масса яиц в обеих группах разрушилась. Вскрытие сохранившихся яиц показало, что личинки в них погибли и разложились. Дальнейшее наблюдение за поставленным опытом было нецелесообразно.

Результаты описанного опыта сведены в табл. 7.

Таблица 7

Продолжительность эмбриональной диапаузы у *Aedes caspius dorsalis*

№ группы	Период яйцекладки	Охлаждались ли яйца в естественных условиях в год кладки	Число яиц, взятых под опыт	Число отродившихся личинок до 18 XI 1948	Число сохранившихся яиц к 18 XI 1948	Условия содержания с 18 XI 1948 по 12 IV 1949	Дата отрождения личинок	Число отродившихся личинок
1	Сентябрь 1947 г.	Охлаждались	2204	1822	223	Охлаждались в естественных условиях		0
2	Сентябрь 1947 г.	Не охлаждались	2203	1687	239	Охлаждались в естественных условиях	18 IV 1949	6

Этот опыт прежде всего отвечает на вопрос о продолжительности диапаузы у *A. caspius dorsalis* в условиях, отклоняющихся от нормы для данной стадии развития. Эмбриональная диапауза у *A. caspius dorsalis* в условиях лаборатории может продолжаться более года. Осенние яйца изучаемого нами вида комаров для своего развития, сопровождающегося постепенным снятием диапаузы, требуют пониженных температур. Это наглядно показывают не только опыт, сведенный в табл. 7, но и материалы, приведенные в табл. 5 и 6.

Если температурные условия не благоприятствуют прохождению эмбриональной диапаузы *A. caspius dorsalis*, то развитие, приводящее к прекращению ее действия, может задерживаться на длительный период — до 15 месяцев. При этом часть яиц, находящаяся в состоянии диапаузы, может сохранять свою жизнеспособность до 15 месяцев и после периода охлаждения в естественных условиях способна дать отрождение вполне жизнеспособных личинок.

После охлаждения яиц, находящихся в состоянии диапаузы в естественных условиях в течение 1—5 месяцев, не наблюдается столь длительной задержки в отрождении личинок из яиц. При недостаточном сроке развития в условиях пониженной температуры (1—2 месяца) вылупление некоторых личинок задерживается до июля. Повторное охлаждение яиц в естественных условиях не дает отрождения новых порций личинок; диапауза в этих условиях хотя и с определенными трудностями, но все же может быть закончена. Следовательно, эмбриональная диапауза *A. caspius dorsalis* является стадией развития организма, для прохождения которой в норме требуются пониженные температуры (в пределах наших широт).

При подведении итогов опытов по изучению влияния высокой и низкой температуры создается впечатление о противоречивости в требованиях *A. caspius dorsalis* на стадии эмбриональной диапаузы к условиям существования. С одной стороны, мы пришли к выводу, что относительно высокая температура ускоряет прохождение диапаузы у осенних яиц этого вида, а с другой — утверждаем, что на этой стадии развития в норме требуется пониженная температура, которая также ускоряет прохождение диапаузы. Подобная пластичность в приспособлении к внешним условиям может найти себе объяснение в происхождении вида. *A. caspius* является голарктическим видом, который, очевидно, возник в Палеарктике, но у него сохранились черты, свойственные тропическим видам, что заставляет думать, что предками этого вида явились какие-то тропические формы рода *Aedes*. Однако новый вид носит «следы» старого, и эти «следы» позволяют виду так далеко расселиться на юг, вплоть до Эфиопской области (Hopkins, 1936),¹ а вновь приобретенные качества, как-то: большая морозоустойчивость яиц (до -43°C , — Хелевин, 1944) и наличие осенней эмбриональной диапаузы, позволили виду обитать даже за Полярным кругом (Тазовская губа, — Киселева, 1927).

Следует указать, что во всех описанных нами опытах диапаузирующие яйца *A. caspius dorsalis* подвергались длительному действию высоких или низких температур, измеряемому месяцами. Для выяснения влияния на снятие диапаузы кратковременного действия низких (отрицательных) температур под опыт были взяты 5 яйцекладок *A. caspius dorsalis* (№№ 104, 105, 106, 107, 108), полученных в условиях лаборатории в сентябре 1948 г. Эти яйцекладки подвергались 2 раза воздействию низких температур (14 и 28 X 1948). Продолжительность охлаждения каждый раз равнялась 12 часам. Для получения низких температур мы пользовались охлаждаю-

¹ *A. caspius dorsalis* Meigen и *A. caspius caspius* Pallas принимаются нами за географические подвиды (Мончадский, 1951).

щей смесью (дробленый лед с поваренной солью). Каждая из взятых под опыт яйцекладок делилась на две равные части: одна из них оставалась контрольной и содержалась в лаборатории, другая часть каждой яйцекладки подвергалась промораживанию. Температура понижалась до -20°C . После охлаждения, в день опыта яйцекладки были затоплены водой. Результаты описанного опыта и контроля к нему сведены в табл. 8 и 9.

Таблица 8

Стимулирующее действие отрицательных температур на отрождение личинок *Aedes caspius dorsalis* из яиц, находящихся в состоянии диапаузы

Число яиц, взятых под опыт	Отрождение личинок						% отрождения
	октябрь	ноябрь	декабрь	январь	последующие месяцы	всего	
321	24	7	17	81	103	232	72.2

Таблица 9

Отрождение личинок *Aedes caspius dorsalis* из сентябрьских кладок 1948 г. в условиях лаборатории

Число яиц, взятых под опыт	Отрождение личинок						% отрождения
	октябрь	ноябрь	декабрь	январь	в последующие месяцы	всего	
322	0	0	12	53	153	218	67.7

Анализ этих таблиц приводит к выводу, что низкие (отрицательные) температуры стимулируют отрождение личинок из яиц, находящихся в состоянии диапаузы. В замороженной группе мы отмечали необычно высокий процент отрождения личинок из яиц в октябре. К этому следует дополнить, что под опыт были взяты яйца *A. caspius dorsalis* из поздних сентябрьских кладок, у которых диапауза обычно бывает четко выраженной. В контрольной группе яиц, составленной из частей этих же яйцекладок, отрождение личинок ни в октябре, ни в ноябре 1948 г. не происходило.

Таким образом, низкие температуры не только способствуют постепенному снятию диапаузы в процессе развития в зимний период, что вытекает из предыдущих серий опытов, но и оказывают стимулирующее действие на процесс отрождения. Последнее относится к отрицательным температурам. При этом не следует забывать, что процент преждевременно отродившихся личинок незначителен (12.5%); отсюда вывод, что у основной массы яиц из поздне-сентябрьских кладок нельзя снять диапаузу кратковременным промораживанием. С другой стороны, опыт показывает, что яйца одной и той же кладки находятся осенью, так же как и летом, в разном состоянии, отличаясь своей реакцией на одни и те же внешние факторы.

Мы уже указывали, что, кроме осенней эмбриональной диапаузы, которая является приспособлением, обеспечивающим переживание вида в неблагоприятный для развития осенне-зимний период, у части яиц *A. caspius dorsalis* наблюдается еще летняя эмбриональная диапауза.

Летняя эмбриональная диапауза, столь характерная для всех видов *Aedes*, очевидно, возникла в процессе эволюции как результат приспособления к выплуду во временных пересыхающих водоемах. Внешне она выражается у *A. caspius dorsalis* в асинхронности отрождения личинок из яиц летних кладок.

В различные годы от 7.2 до 22.9% яиц летних кладок не дают отрождения личинок в течение первого летне-осеннего сезона. Часть личинок из этих яиц отрождается только зимой и весной следующего года. Для выхода яиц *A. caspius dorsalis* из состояния летней эмбриональной диапаузы большое значение имеет температурный режим.

Из 268 яиц, отложенных летом 1947 г. и не давших при многократных затоплениях отрождения личинок в течение теплого времени года, последующей зимой и весной в условиях лаборатории отродилось только 19 личинок, т. е. 7.1%.

Результаты опытов, полученные с летними яйцекладками 1948 и 1949 гг., показали, что если яйца *A. caspius dorsalis*, отложенные летом и не давшие до зимы отрождения личинок, содержать в условиях, близких к естественным, то они способны весной дать отрождение личинок в значительно большем количестве — до 48.6% (из 183 яиц отродилось 89 личинок). Следовательно, яйца *A. caspius dorsalis*, находящиеся в состоянии летней эмбриональной диапаузы, отличаются от яиц, находящихся в состоянии осенней диапаузы, по реакции на одинаковые условия среды.

ВЫВОДЫ

1. У комаров *Aedes caspius dorsalis* нами отмечено два типа эмбриональной диапаузы — летняя и осенняя. Происхождение летней эмбриональной диапаузы, очевидно, связано с приспособлением организма к выплуду во временных пересыхающих водоемах. Возникновение осенней диапаузы обусловлено приспособлением к суровым зимним условиям.

2. Отрождение личинок *A. caspius dorsalis* имеет ясно выраженную сезонность. Сезонность отрождения обусловлена, в первую очередь, наличием осенней эмбриональной диапаузы. Относительно высокие (летние) температуры ускоряют прохождение диапаузы у осенних яиц *A. caspius dorsalis*. Отрицательные температуры также способствуют выходу яиц из состояния диапаузы. Количество личинок, отродившихся из диапаузирующих яиц, находится в прямой зависимости от продолжительности охлаждения. Под действием низких температур у *A. caspius dorsalis* основная масса яиц выходит из состояния диапаузы в течение января—февраля. При зимовке в условиях, близких к естественным, реактивируются все жизнеспособные яйца.

3. При неблагоприятных для прохождения эмбриональной диапаузы условиях развитие, приводящее к прекращению ее действия, может задерживаться на длительный период времени. При этом часть яиц, находящаяся в состоянии диапаузы, может сохранять свою жизнеспособность до 15 месяцев и после периода охлаждения в естественных условиях способна дать отрождение вполне жизнеспособных личинок. Вылупление личинок из яиц, которые диапаузировали в течение 15 месяцев, практически задерживается до третьего теплого сезона.

ЛИТЕРАТУРА

- Киселева Е. Ф. 1927. К фауне комаров Тазовской губы. Русск. гидробиолог. журн., VI : 11—12.
 Мончадский А. С. 1951. Личинки кровососущих комаров СССР и сопредельных стран. Изд. АН СССР : 1—288.
 Хелевин Н. В. 1944. Биология *Aedes caspius dorsalis*. Иваново : 1—4.

- Х е л е в и н Н. В. 1945. Биология *Aedes caspius dorsalis*. Научн. тр. (1942—1944 гг.) Ивановского государственного медицинского института : 49—53.
- Х е л е в и н Н. В. 1946а. Яйцекладка и формирование личинки у *Aedes caspius dorsalis*. Сборн. тр. Ивановск. мед. инст. : 31—41.
- Х е л е в и н Н. В. 1946б. К биологии комаров рода *Aedes*. Мед. паразитол., 3 : 63—68.
- Х е л е в и н Н. В. 1949. Эмбриональная диапауза у комаров *Aedes*. Научн. тр. Ивановск. мед. инст. : 41—42.
- Н о р к и н с G. 1936. Mosquitoes of the Ethiopian region. London : 1—162.

Кафедра общей биологии
Ивановского медицинского института
и Энтомологический сектор
Института малярии, медицинской паразитологии
и гельминтологии Министерства здравоохранения СССР.

SUMMARY

Two embryonic diapauses, viz. the summer and the autumn diapause, have been observed in *Aedes caspius dorsalis* Mg. Apparently the summer diapause has originated as an adaptation to the seasonal temporary desiccation of shallow waters, while the autumn diapause is an adaptation to overwintering under the adverse climatic conditions of the central regions of the European part of the U.S.S.R.

The hatching of larvae in *A. caspius dorsalis* is distinctly seasonal. The seasonal character of hatching is primarily the result of the autumn diapause. Relatively high (summer) temperatures accelerated the course of the diapause of the autumn eggs. Temperatures below zero were likewise observed to stimulate the emergence from the diapause. The proportion of eggs emerging from the diapause depends directly on the duration of exposure to low temperatures. In most eggs the diapause ends during January and February under the action of low winter temperatures. Practically all the viable eggs hibernating under the conditions approaching to normal are reactivated.

If the conditions are unfavourable for the normal course of the diapause, the processes that ultimately bring it to the end may be retarded for a long time. Some of the eggs with prolonged diapause caused by such conditions were observed to retain their viability for fifteen months of the state of diapause. After being exposed to low temperatures under natural conditions they continued their normal development and the larvae hatched from these eggs were quite viable.

Under the natural conditions the hatching of larvae from the eggs that had been diapausing for fifteen months is practically delayed until the third warm season.

The observation described were made in the environs of Ivanovo. The mosquitoes for the experiments were taken from the local population.

Г. М. Нагиев

**К ЭКОЛОГИИ И ЛЕТНЕ-ОСЕННЕЙ ФЕНОЛОГИИ ОБЫКНОВЕННОГО
МАЛЯРИЙНОГО КОМАРА ANOPHELES MACULIPENNIS MG. VAR.
SUBALPINUS H. L. В ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ПРИМОРСКОЙ ЧАСТИ
АЗЕРБАЙДЖАНА**

[G. M. NAGIYEV. ON THE ECOLOGY AND THE SUMMER AND AUTUMN PHENOLOGY
OF ANOPHELES MACULIPENNIS MG. VAR. SUBALPINUS H. L. (DIPTERA, CULICIDAE)
IN THE SOUTH-EASTERN (MARITIME) PART OF AZERBAIJAN]

Во время изучения видового состава и распространения кровососущих комаров подсемейства *Culicinae* (Diptera, *Culicidae*) в Ленкоранской зоне юго-восточной части Азербайджанской ССР в 1956 г. автор одновременно проводил изучение экологии и некоторых элементов фенологии *A. maculipennis*, являющегося основным переносчиком малярии в низменной зоне юго-восточной приморской части Азербайджана.

Настоящая работа представляет попытку подойти к некоторым из основных вопросов экологии и фенологии имагинальной фазы *A. maculipennis*; что касается экологии личинок *Anopheles*, то этот раздел подвергался подробному изучению со стороны сотрудников Центрального института малярии, медпаразитологии и гельминтологии Минздрава СССР (Иванова и Половодова, 1942); что же касается видового состава *Anopheles* и разновидностей *A. maculipennis* в различных ландшафтных зонах южной приморской части Азербайджана, то эти вопросы изучены рядом авторов (Богоявленский, 1936; Иванова и Половодова, 1942; Золотарев, 1945; Ременникова, 1953).

Исследованиями Л. В. Ивановой и В. П. Половодовой (1942) и В. М. Ременниковой (1953) выяснено, что распределение отдельных разновидностей *A. maculipennis* в пределах юго-восточной части Азербайджана приурочивается к определенным ландшафтным зонам. Изучением кладок указанные авторы установили, что во влажной части низменности преобладает *A. mac. subalpinus* H. L.; в северной части низменности по мере приближения к сухим степям *A. mac. subalpinus* H. L. сменяется *A. mac. sachorovi* Fawc; в зоне холмистого предгорья к *A. mac. subalpinus* H. L. присоединяется *A. mac. maculipennis* Mg. В горной зоне *A. mac. typicus* является единственной формой этого вида.

Для проведения стационарных наблюдений в 1956 г. нами был выбран контрольный населенный пункт на территории Ленкоранского района Азербайджанской ССР в колхозе «Правда» в сел. Гирдани, расположенном на левом берегу р. Ленкоран-Чай в расстоянии 8 км к северо-западу от г. Ленкорана на высоте 20 м над ур. м. В перерывы между наблюдениями периодически предпринимались маршруты по другим населенным пунктам и районам. Избранный пункт типичен для низменности и чрезвычайно богат анофелогенными водоемами. Противокомариная и противоличиночная борьба здесь совсем не проводилась. *A. maculi-*

pennis в пределах района работ распространен повсеместно как в надворных постройках, так и в природе. Кроме надворных построек, этот вид нами был обнаружен в зарослях травянистой растительности в лесу и неоднократно вылавливался в лесной зоне выше 700 м над ур. м., в дуплах деревьев и заброшенных колодцах. Несмотря на неоднократные обследования, нам ни разу не удалось обнаружить этот вид в норах грызунов и в пещерах.

Во время работы мы имели дело с одной формой *A. maculipennis*, а именно его подвигом *A. mac. subalpinus* Н. Л.

1. ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ МЕСТНОСТИ И КЛИМАТА

Описываемая местность отличается большим разнообразием геоморфологических условий, растительности и климата. Ленкоранская зона (Талыш) занимает крайнюю юго-восточную часть Азербайджанской ССР.

В физико-географическом отношении она делится на две части: 1) горную часть и 2) низменную часть, или приморскую равнину.

Горная часть представляет собой высокое плато, где горы чередуются с более или менее широкими речными долинами. В различных ярусах горных хребтов встречаются более или менее глубокие котловины, в которых обычно располагаются населенные пункты.

Низменная часть, или приморская равнина, проходит у подножья гор узкой полосой вдоль береговой линии Каспийского моря с юга на север, достигая наибольшей ширины на севере (до 25 км) и суживаясь на юге (не шире 7 км). Характерным для климата этой местности являются большое количество осадков, выпадающих в течение года, мягкая зима, умеренно жаркое засушливое лето и очень дождливая осень. Наибольшее количество осадков выпадает в осенне-зимний период, когда выпадает 50% годового количества осадков, наименьшее — со второй половины весны до первой половины августа, причем их количество настолько мало, что указанный период можно назвать засушливым. Для наглядности приводим средние данные распределения атмосферных осадков по сезонам года, вычисленные на основании многолетних наблюдений: весна 17.6%, лето 8.8%, осень 52.7%, зима 20.9% годовой суммы осадков.

В южной части низменности, прилегающей к Каспийскому морю (Астара), выпадает в год 1400—1700 мм осадков, что характерно для влажных субтропических областей.

В северной части низменности годовое количество осадков значительно меньше, а средняя годовая амплитуда температур возрастает. Средняя годовая температура равна 14° и выше, а местами колеблется даже около 15°.

Средняя месячная и годовая температура воздуха по многолетним наблюдениям метеорологической станции Ленкоранской зональной опытной станции может быть охарактеризована следующими цифрами:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Головая температура
3.1°	4.1°	7.0°	11.5°	17.6°	22.5°	25.7°	24.9°	20.8°	16.2°	10.3°	6.0°	14.1°

Средняя температура наиболее холодного месяца, января, выше 0°, т. е. зима мягкая и теплая. В направлении гор температура закономерно понижается (0.3° на 100 м поднятия). Самыми жаркими месяцами являются июль—август, когда средняя температура достигает 25° и выше. В сторону гор температура закономерно понижается (0.6° на 100 м поднятия), падая на высотах около 2000 м над ур. м. до 15° и ниже.

Длительность периода года с температурой наружного воздуха, обеспечивающей завершение пикла спорогонии на низменности, составляет 5½ месяцев. В горных районах температура воздуха понижается, а возможные сроки передачи малярии сокращаются. Для южной части низменности характерна высокая влажность. В нижней и средней лесных зонах влажность колеблется в пределах от 70—100%, падая к верхней горной зоне до 50—70%. В зоне же выше 800—1000 м (к северу от гор Кыз-Юрду) влажность значительно ниже.

2. ТИПЫ УБЕЖИЩ

Речка Гирдани-Чай протекает по середине населенного пункта и разделяет его на две части. В населенном пункте имеется более 200 дворов, две трети которых расположены на правом берегу речки. Дома здесь размещены беспорядочно. Большинство дворов не огорожено заборами. Постройки в основном из жженого кирпича, крытые черепицей; часть домов и надворных построек каркасно-глинобитные, причем крыши

покрыты тростником. Строительство домов именно такого типа связано с климатическими условиями местности, так как здания из других стройматериалов не смогли бы устоять при таком обилии атмосферных осадков, которые выпадают в Ленкоранском районе. Основные анофелогенные водоемы (рисовые плантации, истили и т. п.) находились на левом берегу речки к юго-востоку, в расстоянии 150—200 м от населенного пункта. Во время выбора места наблюдения мы руководствовались тем принципом, чтобы личиночные очаги были ближе к выбранным контрольным дневкам, так как известно, что чем ближе такие дневки к личиночным очагам, тем больше при прочих равных условиях привлекают они к себе комаров.

Для проведения наблюдений нами было намечено несколько контрольных помещений на левом берегу речкой и посевами рисовых плантаций. В качестве таковых было взято 3 контрольных дневки: контрольная дневка № 1 — коровник с добычей, контрольная дневка № 2 — кладовая без добычи, контрольная дневка № 3 — тростниковый навес без добычи. Кроме того, нами была взята одна контрольная дневка под верандой жилого дома.

Из указанных помещений к категории эвстатических относятся: коровник и кладовая, к астатическим — тростниковый навес и дневка под верандой жилого дома.

Контрольная дневка № 1 — коровник с добычей, закрытое помещение, с трех сторон окружено стенами из сырцового кирпича, а четвертую стенку составляет жилой дом. Толщина стен коровника не превышает 0.5 м. С правой стороны от входа на стенке имеется окно. На противоположной стороне от входа имеется небольшое полуразрушенное отверстие, которое способствует сквозняку. Размер коровника 5×3 м, высота 1.9 м. Потолок дощатый, состоит из балок, подшитых с наружной стороны, по ним доски. На крыше дневки помещался чердак, открытый с трех сторон, а сверху покрытый тростником; на этом чердаке ночевали обитатели дома. Таким образом, под чердаком помещался коровник. Параллельно с коровником регулярно обследовался и тростниковый потолок чердака; по-видимому, ввиду сильного сквозняка комары здесь встречались лишь изредка.

Освещение помещения неравномерное. Стены при входе светлые, а угловые части полутемные. Весной днем и ночью в помещении находился теленок, а на ночь загоняли туда и корову. Коровник ежедневно очищался; в летнее время, начиная с июля и до осени, корову и теленка содержали ночью под открытым небом около дома. В летний период жители жили на дворе. Самки, напившись крови на открытом воздухе, расселялись и размещались во всех помещениях, главным образом ближайших и наиболее доступных, в том числе и в коровнике. Следовательно, весной и осенью комары нападали на людей и животных в помещениях, а летом — на открытом воздухе. Поэтому коровник являлся не столько местом питания, сколько убежищем. Несмотря на это, контрольную дневку № 1 (коровник) мы отнесли к эвстатическим убежищам, хотя по своему устройству эта дневка имеет до известной степени характер астатичности.

Контрольная дневка № 2 — кладовая без добычи, относительно закрытое помещение рядом с комнатами дома. Ход в нее снаружи. Имеет с правой стороны от входных дверей небольшое окно. При входе около двери и с правой стороны, на передней стенке имеется небольшое отверстие, доступное для комаров. Размер помещения 3.5×2.5 м, высота 1.8 м. Потолок из плетеного камыша, пол и стенки обмазаны глиной. Помещение полутемное. Комары главным образом размещались на потолке и на стенах, в затемненных местах. Для сопоставления мы несколько раз измеряли температуру и относительную влажность по всем углам, у потолка и у пола, причем больших расхождений в отношении температуры и влажности не было. Контрольная дневка благоприятна по своему микроклимату и очень удобна для облова комаров.

Контрольная дневка № 3 — тростниковый навес, резко астатического типа, устроен на четырех балках длиной 5 м, в середине высота около 2.5 м, у наружной стены 1 м, крыша тростниковая. Навес расположен посредине двора. Эта дневка близка по своим условиям с наружным воздухом, имеет большие суточные колебания температуры и относительной влажности.

Контрольная дневка № 4 — под верандой жилого дома, помещение астатического типа, над этой дневкой в летний период ночевали обитатели дома. С трех сторон помещение было открыто. Степень движения воздуха (сквозняк) здесь зависела от направления ветра. Дневка служила убежищем для комаров и представляла для них некоторую защиту от прямых солнечных лучей. На этой дневке мы находили комаров в затемненных местах между балками.

3. ОПИСАНИЕ ВОДОЕМОВ

Главной водной артерией Ленкоранского района является река Ленкоран-Чай. Длина реки 81 км, площадь водосбора 1080 м², средний годовой объем сбора реки составляет 215 млн м³, из которых 25% падает на зиму, 36% — на весну, 7% — на лето и 32% — на осень. Кроме того, имеются многочисленные меньшие реки, как Гирдани-Чай, Болади-Чай, Судашару-Чай, Солдат-Чай и другие, которые берут свое начало с гор Талышинского хребта. Кроме рек, имеются еще многочисленные временные

водоемы, оросительные каналы, водохранилища для полива риса — так называемые истили, рисовые чеки, родники и т. д., которые служат местами выплода *Anopheles*.

Периодические паводки наиболее крупных рек низменности мешают развитию в них укореняющейся растительности, за исключением только небольших береговых зарослей. Мелкие же реки подходят к Каспию с настолько ослабленным течением, что не могут прорезать прибрежного вала и образуют в нижнем течении заболоченности, служащие местами выплода малярийных комаров. Из вышеуказанных типов водоемов в сел. Гирдани имеются следующие анофелогенного значения: речка Гирдани-Чай, временные водохранилища для полива риса, рисовые чеки и многочисленные временные водоемы, образующиеся при обилии выпадающих атмосферных осадков и оросительной системы.

Речка Гирдани-Чай небольшая. Основным местом выплода *A. maculipennis* является пойма реки. Весной и поздней осенью ливневые паводки делают ее непригодной для выплода комаров. К концу июня—началу июля речка начинает мелесть; уменьшается скорость течения, по краям появляются отдельные стоячие пойменные водоемы, которые хорошо прогреваются, развивается растительность.

В этих водоемах поймы мы вылавливали личинки *A. maculipennis* среди травянистой растительности как в стоячих водоемах, так и в медленных проточных заводях речки.

Истили (водохранилища для полива риса). Из всех типов водоемов, встречаемых в низменной зоне, истили являются водоемами с исключительно богатой растительностью, представленной различными физиономическими группами. Роль истили как мест выплода *Anopheles* очень невелика и ограничивается коротким отрезком сезона. В начале мая в истилях ввиду их величины не создаются благоприятные условия для заселения личинками анофелеса (в них средняя температура была значительно ниже средней температуры воздуха); только при обследовании в конце мая мы обнаружили в них личинки анофелеса I—II возрастов. К концу июня истили обычно сплошь зарастают тростником, а к августу, в связи с прекращением поливов риса, высыхают. Здесь развиваются личинки летних поколений *A. maculipennis*.

Биджары (рисовые чеки). В мае рисовые плантации не функционируют. Обычно перед пересадкой риса в поле, весной заблаговременно выращивается рассада в специальных питомниках. Около питомников образуются многочисленные мелкие водоемы, канавки, выемки, наполненные водой, которые в конце мая и июня дают выплоды анофелеса.

Рисовые чеки снабжаются водой из истилей и периодически поливаются, полной осушки чеков не бывает; максимальный уровень воды в них не превышает 30—40 см, летом — до 50 см. Высота только что посаженного риса равняется 10—20 см, а к середине вегетации высота достигает 80—90 см. В середине лета основную массу анофелес на дневниках дают рисовые плантации. Со середины августа начинается уборка риса. После сбора урожая чеки рисовых плантаций иногда вновь заполняются дождевой водой (сентябрь—октябрь), причем в осенний период такие чеки частично могут служить причиной небольшого подъема численности комаров на дневках.

Таким образом, в весенний период основную массу комаров на дневках дают небольшие, хорошо прогреваемые водоемы, образующиеся при обилии выпадающих осадков и наличии оросительной системы; в летний же период — рисовые плантации, частично истили и речка Гирдани-Чай, а осенью — Гирдани-чай и частично наполненные дождевой водой рисовые чеки после уборки урожая. Таким образом, центр личиночного обилия в течение сезона перемещается из одного типа биотопов в другой.

4. СЕЗОННЫЙ ХОД ЧИСЛЕННОСТИ

Показателем сезонного хода численности популяции комаров служили сборы комаров на дневках и выведенные из них средние обилия каждого облова (сводные данные по численности комаров в различных типах помещений представлены в табл. 1).

Кривая сезонного хода численности во всех контрольных дневках держится на высоком уровне, что объясняется большой площадью и продуктивностью водоемов в колхозе «Правда».

Анализ кривых показывает, что во всех трех контрольных дневках наблюдается одновершинная кривая, так как в связи с посевами риса здесь создаются большие площади водоемов с оптимальными температурами и другими условиями для развития личинок в самый жаркий период лета, при самых сжатых сроках развития генерации.

Как видно из кривых сезонного хода численности (рис. 1), во всех контрольных дневках наименьшее количество комаров *A. maculipennis* падает на май. В 6-й пятидневке мая на контрольной дневке № 1 в коров-

Таблица 1
Количество *Anopheles maculipennis* Mg. на один облов в
контрольных помещениях различного типа в колхозе
«Правда»

Номер контрольной дневки	Типы помещений	Общее число выловленных комаров	Число обловов	Среднее обилие на один облов
1	Коровник	8746	33	265.03
2	Кладовая	11552	33	350.06
3	Навес	7868	33	238.4
4	Под верандой жилого дома	898	9	99.8
5	Уборная	493	9	54.8

нике было выловлено 18 комаров, на дневке № 2 (в кладовой) — 15 комаров; комары совсем отсутствовали на контрольной дневке № 3 под навесом. С начала культивирования риса образуется масса водоемов с оптимальными температурами для развития личинок. Эти условия способствуют росту численности летних популяций комаров на всех контрольных дневках.

Со 2-й половины июня численность комаров быстро увеличивается и в конце июля—начале августа на контрольных дневках достигает максимальной величины; кривая сезонной численности комаров достигает пика на контрольных дневках № 1 и № 2 во 2-й пятидневке, а на контрольной дневке № 3 — в 1-й пятидневке августа. Со 2-й пятидневки августа кривая круто понижается. На снижение численности комаров в середине августа влияют несколько факторов. Такое снижение происходит, во-первых, благодаря сокращению площадей водоемов, происходящему при осушении рисовых полей перед уборкой; во-вторых, вследствие торможения деятельности яичников у незначительной части самок (постепенно происходит увеличение числа диапаузирующих самок и уменьшение числа гоноактивных яйцекладущих самок); в-третьих, вследствие изменения в неблагоприятную для комаров сторону метеорологических факторов. В сентябре временами замечается новый небольшой подъем численности. Сентябрьское повышение, как указано выше, следует по времени за восстановлением летнего периода (в августе) антропогенной береговой зоны речки Гирдани-Чай и частичного наполнения дождевой водой рисовых чеков после уборки урожая.

Как видно из табл. 1, наиболее густо заселяется комарами контрольная дневка № 2 (кладовая) — числовое обилие комаров в кладовой в среднем на один облов в течение сезона равнялось 350.06. Второе место по плотности комаров занимает контрольная дневка № 2 (коровник); здесь следует подчеркнуть, что в коровнике с добычей оказалось меньше комаров, чем в кладовой без добычи. Это может быть объяснено следующими причинами: во-первых, коровник является не столько местом питания, сколько убежищем, так как летом с конца июня—начала июля корову и теленка содержали под открытым небом около дома; самки, напившиеся крови на открытом воздухе, расселяются и частично размещаются в коровнике, оставаясь здесь до конца гонотрофического цикла; а во-вторых — неблагоприятными метеорологическими условиями.

В период подъема численности комариной популяции во время вегетации риса, температура в коровнике стояла выше, а относительная влажность ниже, чем в кладовой, вместе с тем в коровнике имел место небольшой сквозняк. Совершенно иная картина наблюдается в тростниковом

навесе. В нем максимальная численность комариной популяции ограничивается коротким отрезком сезона в зависимости от климатических факторов. В весенний период, в связи с ночным похолоданием, мы комаров под навесом не обнаруживали вовсе. В конце мая—начале июня комары начинают появляться, а в августе численность их достигает максимума: днем, при высокой температуре, под навесом мы все-таки

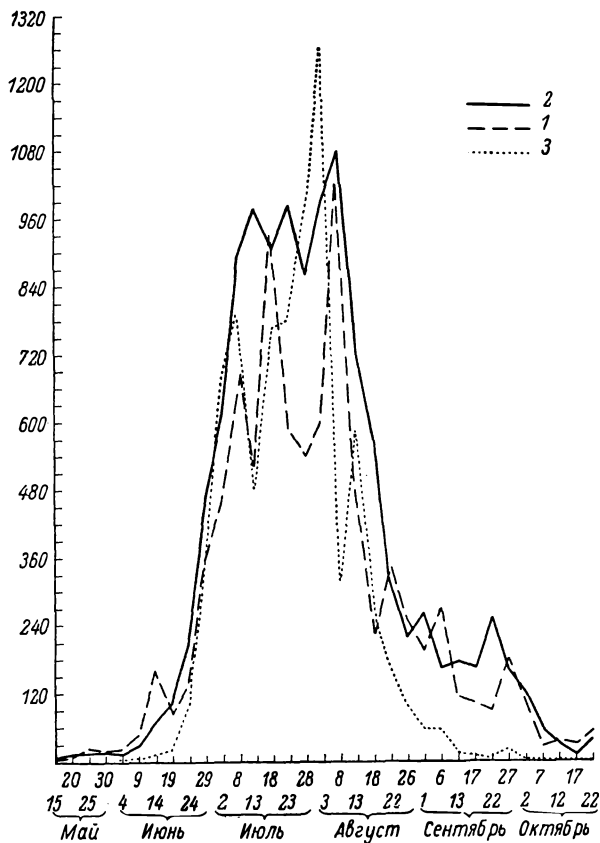


Рис. 1. Сезонный ход численности имаго *Anopheles maculipennis subalpinus* H. L. в помещениях различного типа в рисовой зоне в 1956 г. в колхозе «Правда».

1 — коровник с добычей; 2 — клаловая без добычи; 3 — навес без добычи.

обнаруживали очень много комаров (в 1-й пятидневке августа было выловлено 1268 комаров при максимальной дневной температуре под навесом в 13 ч. 29.9° и относительной влажности 64%). Указанные факты можно объяснить следующим образом: контрольная дневка № 3 (тростниковый навес) расположена ближе к рисовым полям по сравнению с другими контрольными дневками, в связи с чем значительное количество комаров удавалось обнаружить под навесом. Метеорологические факторы в момент залета комаров были благоприятными. Днем, с наступлением жары, комары вынуждены оставаться здесь до вечера, с наступлением же вечерней прохлады они переселяются в более благоприятные для них убежища, где и остаются до конца гонотрофического цикла.

В связи с указанными обстоятельствами тростниковый навес можно охарактеризовать как однодневное убежище астатического типа.

Следует отметить, что для низменной зоны юго-восточной части Азербайджана характерна двухвершинная кривая сезонного хода численности комаров *A. maculipennis*, однако в связи с оптимальными температурами и при наличии больших размеров площадей выплода ход численности здесь (в рисовой зоне) сохраняет одновершинный характер с максимумом в июле—августе.

5. БИОЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ *ANOPHELES MACULIPENNIS SUBALPINUS* Н. Л. НА ДНЕВКАХ РАЗЛИЧНОГО ТИПА

Для анализа эпидемиологической роли *A. maculipennis* в условиях низменности юго-восточной приморской части Азербайджана необходимо было выяснить биологический состав их в помещениях различного типа.

Данные систематических сборов комаров на дневках в колхозе «Правда» сел. Гирдани представлены в табл. 2.

Таблица 2

Состав *Anopheles maculipennis* Mg. по стадиям пищеварения на контрольных дневках

№ п/п	Типы дневков	Общее число выловленных комаров	Из них		Самок по стадиям Селла (в %)						
			самцов (в %)	самок (в %)	1	2	3	4	5	6	7
1	Коровник	8746	18.7	81.7	41.8	0.9	7.3	9.1	8.2	15.0	17.7
2	Кладовая	11552	40.01	59.99	39.4	0.5	7.5	8.8	9.6	19.7	14.5
3	Под верандой жилого дома	898	23.4	76.6	25.2	1.7	14.1	10.0	11.8	22.8	14.4

Количество самцов и самок взято в процентах от общего числа комаров. Количество самок по стадиям Селла — от общего числа самок.

Состав комаров на дневках учитывался путем систематических выловов, которые производились по утрам.

При анализе состава комаров на контрольной дневке № 1 (в коровнике) в течение сезона резко бросается в глаза роль коровника как места питания. Среди выловленных комаров резко преобладают самки (81.7%) над самцами (18.7%). Основную массу здесь составляют особи с кровью в желудках, находящиеся на промежуточных стадиях пищеварения, и самки со зрелыми яйцами (58.2%); процент голодных самок относительно высок (41.8%); последнее можно объяснить, с одной стороны, доступностью дневков и близостью их к местам выплода (Шипицина, 1934; Шмелева, 1935), с другой стороны, тем, что в июне, после удаления из коровника скота, он превратился из места питания в место убежища, и, наконец, тем, что в летне-осенний период имело место значительное увеличение Селла 1 за счет жирных самок. Большой процент Селла 1 падает на осенний период, что связано с увеличением процента голодных самок за счет диапаузирующих жирных самок. С увеличением процента голодных самок одновременно увеличивается и количество самцов.

Начиная с августа, состав комаров в коровнике изменяется. С наступлением диапаузы нарушается соотношение фаз гонотрофического цикла комаров на дневках и возрастает процент жирных и голодных самок с заторможенными половыми функциями.

В сентябре еще возрастает процент жирных самок, однако определенный процент самок продолжает находиться на промежуточных стадиях пищеварения и с развитыми яичниками, причем одновременно увеличивается процент самцов.

В октябре нарастание числа жирных и голодных самок идет еще дальше, количество же самцов в связи с их вымиранием уменьшается, что связано с отсутствием нового выплода. В октябре все еще встречаются самки на промежуточных стадиях пищеварения, что свидетельствует о наличии кровососания на дневках и в осенне-зимний период (как известно, начиная с сентября, в связи с ночными похолоданиями, скот переводят со двора в коровник; можно предположить в связи с этим, что некоторый процент ожирения идет за счет питания кровью). Что же касается совсем низкого процента Селла 2, то это явление может быть объяснено как следствие поздних часов сбора и вскрытия комаров с контрольных дневок, когда у определенного процента самок пищеварение успевает передвинуться на следующую стадию.

Таким образом, эту дневку по биологическому составу комаров можно считать в течение весеннего и осеннего периодов местом питания, а в течение лета — многодневным убежищем.

Что касается контрольной дневки № 2 (кладовой), то эту дневку без добычи по ее микроклимату мы отнесли к эвстатическому типу, так как помещение довольно закрытое, с благоприятными микроклиматическими условиями и отсутствием сквозняка. Все эти условия представляют для комаров достаточную защиту от летней жары.

Следует указать, что рядом с контрольной дневкой (кладовой) на веранде дома летом и осенью спали обитатели дома, а во дворе под деревом ночью держали корову. По всей вероятности, комары питались на открытом воздухе кровью животных и людей, а потом залетали в более защищенные места на дневку, где в более благоприятных условиях микроклимата продолжали и заканчивали пищеварение.

Здесь преобладали самки с кровью на различных стадиях пищеварения (47.1%). Затем значительный процент составляли самки со зрелыми яйцами (14.5%) и голодные самки (39.4%).

Нарастание по стадиям Селла 1, начиная с августа, постепенно увеличивается и в октябре достигает максимума. В осенний период определенный процент этой величины составляют диапаузирующие жирные самки. Из общего числа выловленных комаров за сезон 40.01% составили самцы. Максимум численности самцов совпадает с максимумом численности комаров на дневках, а в августе, в связи с уменьшением численности комаров на дневках, уменьшается и количество самцов. Большой процент самцов в многодневных убежищах может быть объяснен близостью с местами выплода, благоприятными условиями микроклимата дневок и, наконец, сезонным ходом численности популяции. Следовательно, повышение процента самцов на дневках произошло вследствие увеличения их общей численности.

Контрольную дневку № 2 (кладовую) по биологическому составу комаров (переваривающие самки) можно отнести к многодневным убежищам.

Совершенно иной биологический состав комаров наблюдается под верандой жилого дома; эта дневка функционирует в основном как однодневное убежище, причем, наряду с преобладающим количеством самцов (23.4%) и голодных самок (25.2%), отмечаются здесь и самки на промежуточных стадиях гонотрофического цикла (60.4%); значительное количество составляют здесь самки со зрелыми яйцами (14.4%).

6. ГОНОТРОФИЧЕСКИЙ ЦИКЛ

Ход гонотрофического цикла в популяции *A. maculipennis* в течение сезона в условиях низменной зоны юго-восточной приморской части Азербайджана в основном укладывается в три нормы гонотрофического

цикла (Беклемишев, Виноградская и Митрофанова, 1934); у исследованной популяции имеют место, однако, и случаи отклонений от нормы, т. е. имеются особи, у которых развитие яичников отстает от переваривания крови, и вместе с тем наблюдаются особи с более ускоренным развитием яичников.

Таблица 3

Таблица фаз пищеварения по Селла и фаз созревания яичников по Кристоферсу у *Anopheles maculipennis subalpinus* H. L. в колхозе «Правда» (июнь—октябрь 1956 г.)

Селла	Кристоферс					Всего
	I	II	III	IV	V	
1.	350	405	10	—	—	765
2.	—	17	—	—	—	17
3.	3	101	68	5	—	177
4.	5	7	83	58	—	153
5.	2	4	42	108	—	156
6.	4	3	9	233	7	256
7.	—	—	—	39	135	174
Итого . .	364	537	212	443	142	1698

еще до начала появления ожиревших самок, хотя у большого количества самок оно укладывается в норму II (37.8%) или норму I гонотрофического цикла (15.9%). Кривая колебания процента самок *A. mac. subalpinus* H. L. по типам гонотрофического цикла в колхозе «Правда» (июнь—октябрь 1956 г.) дается в рис. 2.

При вычислении процентного соотношения типов гонотрофического цикла приняты во внимание все самки, кроме находящихся на начальных фазах (сочетания 1 I, 1 II, 2 I, 2 II) и самок со зрелыми яйцами без крови в желудке (7 V). Таким образом, в табл. 3 входят только самки, находящиеся в состоянии пищеварения, независимо от типа их гонотрофического цикла (гонотрофическая гармония или диссоциация).

Норма I, от общего числа особей по отдельным месяцам, в наибольшем проценте встречается в июле (22.2%); норма II — в июне и августе (44.4—34.5%); норма III — в июне и июле (41.4—38.4%); по всей вероятности, отклонения от вышеуказанных норм связаны с метеорологическими факторами и специфическими условиями микроклимата дней.

Общая картина гонотрофических взаимоотношений с приближением к осени, по сравнению с летними месяцами, дает иную картину: в сентябре норма III преобладает над нормами I и II, причем увеличивается и число диссоциированных самок.

Из табл. 3 фаз пищеварения по Селла и созревания яичников по Кристоферсу видно, что с яичниками на третьей фазе развития без крови

Данные за июнь—октябрь 1956 г., полученные при вскрытии самок в колхозе «Правда», дают нам возможность установить картину типов гонотрофического цикла в летне-осенний период.

Результаты вскрытия приведены в табл. 3.

Сопоставление циклов пищеварения по Селла и цикла развития яичников по Кристоферсу позволяет констатировать значительный процент самок (36.0%), у которых развитие яичников отстает от пищеварения и укладывается в норму III; это отставание наблюдается и в июне, и в июле, т. е.

хотя у большого количества самок оно укладывается в норму II (37.8%) или норму I гонотрофического цикла (15.9%).

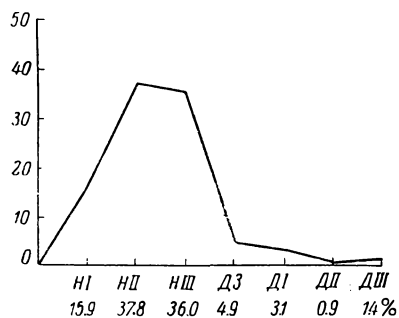


Рис. 2. Кривая колебания процента самок *Anopheles maculipennis subalpinus* H. L. по типам гонотрофического цикла.

Н — норма; Д — диссоциация.

в желудке всего попало 10 самок, из них три 13 VII, две 18 VII, одна 13 VIII, четыре 26 VIII; все указанные самки были не жирные. По всей вероятности, они находились в раннем осеннем состоянии, на начале диссоциации, еще без ожирения (Шленова, 1933).

Как указано, первые полужирные самки (III степени) появились 23 июля; таким образом, начало появления гонотрофической диссоциации наступает на одну декаду раньше, чем появление первой полужирной самки. Затем самки с гонотрофической диссоциацией без жира постепенно превращаются в жирных.

Таблица 4

Процентное соотношение типов гонотрофического цикла среди самок *Anopheles maculipennis subalpinus* Н. Л. по месяцам 1956 г.

Гонотрофическое состояние	Норма			Дисгармония	Диссоциация			Общее число особей
	I	II	III		Д I	Д II	Д III	
Июнь	12.2	44.4	41.4	0.3	1.7	—	—	295
Июль	22.2	34.5	38.4	3.2	1.7	—	—	284
Август	13.0	41.7	27.0	13.9	4.4	—	—	115
Сентябрь	16.4	30.1	24.7	17.8	9.6	1.4	—	73
Октябрь	—	—	20.3	—	8.3	25.0	45.8	24

Самки с дисгармонией (табл. 4) встречаются по сентябрь; ранней весной нормальное течение гонотрофического цикла нарушается под влиянием низких температур воздуха в помещениях. В мае—июне условия микроклимата дневок приближаются к оптимальным; в связи с приближением условий микроклимата дневок к оптимуму, в июне их число достигает лишь 0.3%.

Начиная с июля до первой половины сентября стояла еще высокая температура, и под влиянием температур нарушается гонотрофическая гармония и возрастает дисгармония.

Наши наблюдения говорят о том, что осенью при наличии гонотрофической диссоциации у *A. mac. subalpinus* Н. Л. внутримомовые заражения малярией в условиях юго-восточной приморской части Азербайджана вполне возможны, однако до сего времени указанный вопрос в наших условиях остается невыясненным.

В дальнейшем, при изучении эпидемиологии малярии в отдельных участках вышеуказанной зоны, следует обратить внимание на данный вопрос и сделать соответствующие практические выводы при проведении противомаларийных мероприятий.

7. ЛЕТНЕ-ОСЕННЯЯ ФЕНОЛОГИЯ *ANOPHELES MACULIPENNIS SUBALPINUS* Н. Л.

По данным Ленкоранской противомаларийной станции за последние 15 лет, средняя дата начала вылета *A. maculipennis* с зимовок — 22 марта, самый ранний вылет отмечен 22 февраля (1953 г.), самый поздний вылет — 8 апреля (1949 г.). Средняя дата массового вылета с зимовок — 8 апреля, самый ранний срок их вылета отмечен 6 марта (1950 г.), самый поздний — 25 апреля (1954 г.). Первые личинки I стадии появляются в Ленкорани в среднем 28 апреля, самый ранний срок их появления — 6 марта (1953 г.), наиболее поздний — 15 мая (1947 г.). Появление самцов первой генерации — в среднем 18 мая. Наиболее раннее появление самцов отмечено было 14 апреля (1950 г.), наиболее позднее — 29 мая (1945 г.).

Наши первые обследования помещений и водоемов, произведенные в 1956 г. в Ленкоранском районе, приблизительно подтверждают эти расчеты: личинку *A. maculipennis* I стадии первой генерации мы нашли в сел. Шаглесер 7 апреля при среднесуточной температуре 12.6°, среднедекадной 10.8°; самцов первой генерации — 10 мая в сел. Болады при среднесуточной температуре 15.2°, среднедекадной 14.0°. Выплод первой генерации в наших условиях происходит в мелких, хорошо прогреваемых водоемах; обилие личинок в это время невелико.

Как указано выше, число комаров в конце мая—начале июня 1956 г. нарастало очень медленно, несмотря на довольно благоприятную среднесуточную температуру воздуха, из чего можно было предполагать, что перезимовало небольшое количество самок. В дальнейшем, с началом вегетации риса количество комаров на дневках заметно увеличивается.

В течение июня и июля на дневках встречаются исключительно гоноактивные комары. При анализе наших данных, полученных в результате вскрытия, установлено, что ожирение появляется среди гоноактивных комаров раньше, чем среди диапаузирующих, и жирные гоноактивные самки в большинстве встречаются с кровью на разных стадиях пищеварения (Селла 2—6).

Первые гоноактивные жиреющие самки появились 3 июля 1956 г. (на Селла 4—Кристоферс III, 4—IV, 6—IV), раньше, чем диапаузирующие; в первой половине июля на дневках было обнаружено 6.3% жирных гоноактивных самок.

Первые диапаузирующие жирные самки *A. mac. subalpinus* Н. Л. были обнаружены в кладовой 23 июля 1956 г. при среднесуточной температуре наружного воздуха 23.9° и среднедекадной температуре 23.4°, а затем 2 августа — в коровнике при среднесуточной температуре наружного воздуха 25.4° и среднедекадной температуре 25.8°.

В дальнейшем увеличивается число жирных самок как гоноактивных, так и диапаузирующих. Процент жирных гоноактивных самок достигает максимума в первой половине августа (13.9%), затем процент их значительно снижается, падая до минимума (1.9%) в первой половине октября, в то время как процент жирных диапаузирующих самок резко возрастает, причем во второй половине октября доходит до 97.6% (табл. 5). Температура в октябре в годы наблюдений колебалась от 9.2 до 18.4° при средней многолетней 16.2°.

Т а б л и ц а 5

Колебание процента гоноактивных и диапаузирующих жирных самок среди вскрытых в июле—октябре 1956 г.

	Июль		Август		Сентябрь		Октябрь	
	1—15	15—31	1—15	15—31	1—15	15—30	1—15	15—31
Гоноактивные самки	6.3	10.4	13.9	5.4	4.5	1.9	1.6	—
Диапаузирующие самки	—	0.8	15.2	26.4	37.7	56.05	83.2	97.6

При определении среди вскрытых самок процента жирных мы учитывали только жирных на III—IV степени, а жирных на II степени считали ожиревшими в пределах летней нормы.

Как указано, начальные стадии ожирения мы заметили еще в конце июля, но настоящие жирные самки начали встречаться, только начиная со 2-й декады августа; процесс их ожирения быстро прогрессировал по мере приближения к зимовке.

Среди комаров, вскрытых в течение сезона 1956 г., установлен был процент жирных самок на III—IV степени ожирения (табл. 6).

Таблица 6
Процент ожирения среди вскрытых самок *Anopheles maculipennis subalpinus* Н. Л. по декадам 1956 г.

Месяцы	Декады	Количество вскрытых самок	Из них жирных на III—IV степени (в %)	В том числе жирных IV степени (в %)
Июль	3	129	0.8	—
Август	1	93	12.9	1.1
	2	155	20.6	7.7
	3	142	30.3	12.7
Сентябрь	1	104	33.7	13.5
	2	97	49.5	29.9
	3	110	57.3	40.9
Октябрь	1	84	79.7	57.1
	2	78	93.6	67.9
	3	45	97.8	91.1

Физиологическое состояние комаров зависит от многих факторов, в частности от температуры. В 3-й декаде июля в I стадии Кристофера было 11.6% самок, в III степени ожирения 0.8%. Из табл. 7 показателей

Таблица 7
Показатели изменения физиологического состояния самок *Anopheles maculipennis subalpinus* Н. Л., выловленных в контрольных помещениях колхоза «Правда» Ленкоранского района в летне-осенний период 1956 г.

Месяцы	Декады	Среднедекадная температура	Число вскрытых самок	В процентах											
				Селла				Кристоферс				ожирение			
				1	2	3—6	7	I	II	III—IV	V	I	II	III	IV
Июль	3	23.4°	129	27.9	—	65.1	7.0	11.6	27.9	55.1	5.4	99.2	—	0.8	—
Август	1	25.8	93	35.5	—	44.1	20.4	20.4	22.6	38.7	18.3	86.0	1.1	11.8	1.1
	2	22.8	155	56.8	—	16.8	26.4	20.0	36.1	24.5	19.4	77.5	1.9	12.9	7.7
	3	24.9	142	62.0	—	19.0	19.0	15.5	43.7	23.2	17.6	65.5	4.2	17.6	12.7
Сентябрь	1	21.3	104	68.3	—	20.2	11.5	15.4	52.9	24.0	7.7	56.7	9.6	20.2	13.5
	2	20.5	97	69.1	—	20.6	10.3	4.1	69.1	23.7	3.1	44.3	6.2	19.6	29.9
	3	14.4	110	80.9	—	17.3	1.8	22.7	64.6	12.7	—	32.7	10.0	16.4	40.9
Октябрь	1	17.5	84	82.1	—	17.9	—	85.7	9.5	4.8	—	13.2	7.1	22.6	57.1
	2	14.3	78	92.3	—	7.7	—	96.2	3.8	—	—	—	6.4	25.7	67.9
	3	13.1	45	93.3	—	6.7	—	100.0	—	—	—	—	2.2	6.7	91.1

фенологических наблюдений в колхозе «Правда» сел. Гирдани в 1956 г. видно, что с 1-й декады августа процент диапаузирующих жирных самок растет, а процент нежирных падает, составляя в октябре лишь незначительную часть вскрытых нами самок. Как видно из табл. 7, в 3-й декаде сентября численность ожиревших самок II степени на днях дает незначительный скачок вверх. Вероятно, это свежеекрыляющиеся самки.

осенней генерации, которые для полного ожирения нуждаются в дополнительном питании.

Физиологическое состояние комаров зависит также и от условий микроклимата в отдельных помещениях (рис. 3).

Из этого рисунка видно, что сначала диапаузирующие жирные самки появились в убежищах без добычи (в кладовой); лишь спустя одну декаду они появились в убежищах с добычей (в коровнике). Так как ожирение *A. mac. subalpinus* Н. Л. связано с питанием кровью, можно было ожидать обратного; такая последовательность может быть объяснена

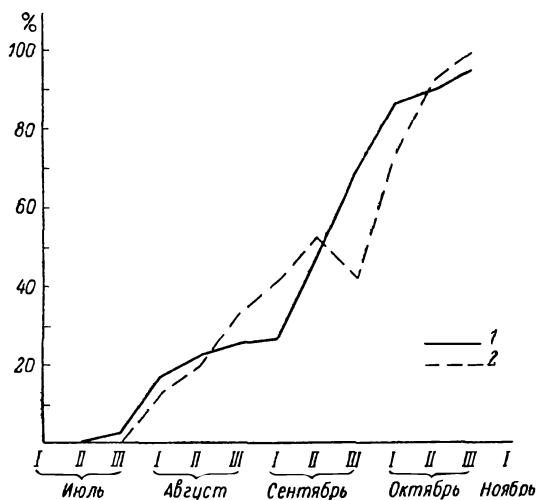


Рис. 3. Кривая колебания процента жирных самок среди вскрытых *Anopheles maculipennis subalpinus* Н. Л. по декадам 1956 г. в колхозе «Правда».

1 — помещение без добычи; 2 — помещение с добычей.

следующим: в связи с отсутствием добычи в коровнике, он являлся как бы многодневным убежищем, а не местом питания; с другой стороны, такая последовательность связана с микроклиматическими условиями дневок. По всей вероятности, комары питались вне контрольных помещений и залетали в них для переваривания крови.

Среди диапаузирующих жирных самок имелся значительный процент комаров с кровью. Самки с кровью попадались вплоть до конца октября (до отъезда экспедиции). Анализ состава жирных самок показал, что значительное количество комаров жиреет в состоянии дисгармонии за счет осеннего питания кровью; указанное

обстоятельство может способствовать удлинению срока возможного переноса ими малярии.

Наличие случаев полного ожирения в сентябре при нормальном течении гонотрофического цикла (табл. 7) говорит о том, что определенная часть популяции комаров в этих условиях впадает в зимнюю диапаузу уже после имевшей место откладки яиц. Это доказывает, что в наших условиях вполне возможен переход в состояние диапаузы самок, уже прошедших период половой активности.

Уход комаров на зимовку начинается почти с появлением диапаузирующих жирных самок и длится до ноября. Основную массу комаров, уходящих на зимовку, составляют молодые неклавшие самки.

Наподобие *A. mac. atroparvus* Thiel, самки *A. mac. subalpinus* Н. Л., по всей вероятности начиная с осени и в течение всей зимы, находятся в состоянии гонотрофической диссоциации (продолжают питаться кровью), в связи с чем становится возможным внутридомовой перенос инфекции в условиях низменной зоны юго-восточной приморской части Азербайджана, что до сего времени остается еще не изученным в наших условиях.

ВЫВОДЫ

На основании вышеизложенного можно прийти к следующим выводам:

1. *A. mac. subalpinus* Н. Л., является характерным представителем фауны малярийных комаров низменного ландшафта юго-восточной примор-

ской части Азербайджана и является в этой зоне основным переносчиком малярии.

2. Анализируя итоги наших наблюдений над экологией *A. mac. subalpinus* Н. Л., следует констатировать, что имеется полная аналогия с тем, что было установлено другими авторами; некоторые отклонения, которые наблюдались, вызваны, по всей вероятности, специфическими условиями микроклимата дневных убежищ в зависимости от местных условий.

3. Гонотрофический цикл у *A. mac. subalpinus* Н. Л. в исследованной местности проходит в основном по норме II и III.

4. Для *A. mac. subalpinus* Н. Л. характерен южный тип сезонного хода численности, представляющий двухвершинную кривую с провалом в период наиболее высоких летних температур. Однако в связи с наличием больших площадей выплода комаров встречается и одновершинная кривая сезонного хода численности (в рисовой зоне).

5. Перезимовавшие комары и комары I генерации в силу малочисленности не имеют эпидемиологического значения; кроме того, температура по многолетним данным выше 15° в исследованной местности устанавливается лишь в мае и держится почти до конца октября (см. табличку в разделе «Природные условия местности и климата»). Спорогония возможна только с мая, но при низких майских температурах продолжается в среднем более 30 дней; в таких случаях шансы на доживание комаров незначительны. Только начиная с июня комары могут представлять опасность в отношении переноса малярии.

6. Единичные диапаузирующие жирные самки *A. mac. subalpinus* Н. Л., по данным вскрытий, появляются с начала августа; массовые их появление начинается со 2-й декады сентября.

7. Осеннее ожирение, сопровождающееся питанием кровью, у *A. mac. subalpinus* Н. Л. значительно удлиняет срок возможного переноса ими малярии.

8. При наличии гонотрофической диссоциации у *A. mac. subalpinus* Н. Л. в осенне-зимний период возможен внутримомовой перенос инфекции малярии. Указанный факт до сего времени в наших условиях остается невыясненным, что следует иметь в виду при изучении эпидемиологии малярии в отдельных участках зоны и при проведении противомаларийных мероприятий.

9. При организации противомаларийных мероприятий особое внимание должно быть обращено на предотвращение весенне-летнего роста численности популяций.

ЛИТЕРАТУРА

- Беклемишев В. Н. 1944. Экология малярийного комара : 230—264.
Беклемишев В. Н., О. Н. Виноградская и Ю. Г. Митрофанова. 1934. О гонотрофическом цикле *Anopheles*. Мед. паразитол., III, 6 : 460—478.
Беклемишев В. Н. и Ю. Г. Митрофанова. 1933. К экологии взрослой самки *Anopheles maculipennis*. Мед. паразитол., II, 6 : 363—380.
Беклемишев В. Н. и Г. Е. Раевский. 1935. Материалы к малярийно-энтомологической тематике периферических учреждений. Мед. паразитол., IV, 3 : 209—213.
Богоявленский Н. А. 1936. Малярия Талыша (эпидемиологический очерк, организация и план борьбы) : 21—33.
Звягинцев С. Н. 1946. Энтомологические предпосылки к эпидемиологии малярии в Малой Кабарде. Вопросы физиологии и экологии малярийного комара, II : 140—164.
Золотарев Е. Х. 1945. *Anopheles maculipennis* северного Ирана. Мед. паразитол., XIV, 2 : 50—57.
Иванова Л. В. и В. П. Половодова. 1942. Наблюдения над экологией личинок *Anopheles* в Ленкорани. Мед. паразитол., XI, 5 : 29—34.
Ременникова В. М. 1953. Видовой состав *Anopheles* и разновидности *Anopheles maculipennis* в различных ландшафтных зонах южной приморской части Азербайджана. Мед. паразитол., 1 : 10—18.

- Ч и н а е в П. П. 1956. Материалы по экологии и популяционной биологии комаров — основных передатчиков малярии в Узбекской ССР. Тр. Узбекск. инст. маляр. и мед. паразитол., II : 83—126.
- Ч у б к о в а А. И. 1948. Экология имаго *Anopheles maculipennis* в Араратской долине. Мед. паразитол., XVII, 6 : 507—516.
- Ш и п и ц и н а Н. К. 1934. Дневные убежища *A. maculipennis* в Прикаспийской низменности Дагестана. Мед. паразитол., III, 6 : 501—514.
- Ш и п и ц и н а Н. К. 1941. Энтомологические предпосылки эпидемиологии малярии в районе Адлера. Мед. паразитол., X, 1 : 9—24.
- Ш и п и ц и н а Н. К. 1947. Служба фенологии на малярийных станциях за период десятилетия (1936—1946 гг.). Мед. паразитол., XVI, 1 : 47—56.
- Ш и х л и н с к и й Э. М. 1958. Советский Азербайджан : 82—103.
- Ш л е н о в а М. Ф. 1933. Осенние изменения физиологического состояния самок *Anopheles maculipennis* в Каратале (Семиречье). Мед. паразитол., II : 389—397.
- Ш м е л е в а Ю. Д. 1935. Биологические наблюдения над *A. maculipennis messeae* Fall. в условиях торфоразработок Московской обл. Мед. паразитол., IV, 5 : 369—376.

Институт зоологии
Академии наук АзССР,
Баку.

SUMMARY

Anopheles maculipennis Mg. var. *subalpinus* H. L. is an important vector of malaria in the plains of the South-Eastern (maritime) part of Azerbaijan.

The results of the author's investigations in the ecology of this species are in good agreement with the evidence obtained by other authors. Some minor discrepancies are due to deviations probably caused by the specific micro-climatic conditions of the day-time spellers and to some other purely local factors.

In the locality investigated the gonotrophic cycle in the females of *A. mac. subalpinus* H. L. is characterized by the relative rates of the maturation of ovaries (expressed in terms of phases after Christophers confronted with the phases of digestion after Sella in the same individual at the same time) defined by V. V. Beklemishev as the «Norm II» and «Norm III» (Беклемисhev, Виноградская и Митрофанов, 1934).

The seasonal variations of the abundance of *A. mac. subalpinus* are of the southern type characterized by a two-peak curve with a depression between the peaks during the period of the highest summer temperatures. However, the distribution area of these mosquitoes being very extensive, a one-peak curve was also observed in some parts of this area (viz. in the regions of rice-cultivation).

Both the mosquitoes that have survived through winter and those of the first generation of their progeny are of negligible epidemiological significance on account of their small numbers; besides, as it has been shown by meteorological observations covering a period of many years, in the locality investigated the prevalent daily mean temperatures of over +15° C set in as late as in May and persist almost until the end of October. Consequently, the sporogony becomes possible only in May, although in those years when May is colder than usual, it requires (on the average) over thirty days, which exceeds the longevity of the overwhelming majority of mosquitoes. In such years it is only since June that the mosquitoes become dangerous as the vectors of malaria.

As it has been established by the dissections of large numbers of females, first diapausing females with a developed fat-body appear in the beginning of August, but throughout August they are extremely rare, appearing in mass numbers beginning from the second ten days of September.

The autumn accumulation of the fat-body involving feeding on blood considerably prolongs the period of possible malaria transmission.

It is probable that there is a certain possibility of malaria transmission within buildings during autumn and winter by hibernating females, in which the period of feeding on blood is protracted in consequence of the gonotrophic discordance. However this phenomenon has not been established for certain, which should be kept in mind both in accomplishing practical measures against malaria and in the epidemiological research work.

In planning the programs of malaria control, especial attention must be paid to the inhibition of the increase in the numbers of the mosquito populations during the spring and the summer.

В. Н. Якуба

О МИГРАЦИЯХ ЛИЧИНОК МОШЕК (DIPTERA, SIMULIIDAE)

[V. N. YAKUBA. ON THE MIGRATIONS OF BLACK-FLY LARVAE
(DIPTERA, SIMULIIDAE)]

Под миграциями личинок понимают их активные и пассивные перемещения в реке на более или менее значительные расстояния.

Наблюдения показали, что миграции личинок могут существенно изменять численность выплывающих мошек в определенном участке реки. Поэтому установление причин миграций важно как для выяснения отдельных моментов биологии мошек, так и для решения некоторых вопросов борьбы с ними и установления прогноза численности вылета.

Несмотря на это, явление миграции до последнего времени оставалось слабо изученным. Больше того, долгое время не было единого мнения относительно способности личинок к перемещениям в реке. Утверждение, что личинки не покидают раз избранного ими субстрата (Дорогостайский, Рубцов и Власенко, 1935), не подтвердилось наблюдениями. То, что личинки способны к перемещениям и таковые существуют, сейчас уже не подлежит сомнению. В 1956 г. нами было специально проведено определение удельного веса личинок, показавшее, что он лишь немного больше удельного веса воды и равен 1.079 г/см^3 . Благодаря этому личинки, открепившись от субстрата, не падают на дно и способны держаться в толще воды. К тому же нить, на которой они спускаются, снимаясь с субстрата, значительно повышает пловучесть личинок.

В известной нам отечественной и иностранной литературе о миграциях личинок имеются лишь отрывочные сведения, подтверждающие главным образом способность личинок к перемещению в реке (Friederichs, 1919; Petersen, 1924; Резвой, 1930; Стуколкина, 1939; Тертерян, 1951; Zachar, 1951), и только в трех работах содержатся более подробные данные специальных наблюдений по этому вопросу (Рубцов, 1940; Радзивиловская, 1950; Усова, 1953).

Первая попытка выяснить причины и закономерности миграций была сделана Рубцовым (1940). Ежедневные, в течение двух месяцев, подсчеты личинок на учетных площадках (кол, участок бревна, свисающие в воду листья прибрежной растительности) привели автора к выводу, что существуют суточные, сезонные, периодические и другие миграции, а причинами их являются различные изменения температуры воды, содержания кислорода, характера освещения, скорости течения и, наконец, различные биотические компоненты — рыбы, ручейники, личинки других насекомых.

Радзивиловской (1950) вопрос о миграциях рассматривался в целях выяснения благоприятных для оседания личинок условий. Применяя разработанный ею метод количественного учета осевших на гребешки личинок (1950), Радзивиловская выяснила, что оседание личинок в ос-

новном происходит ночью, миграции — днем, и что причиной различной интенсивности суточных миграций, а также на поверхности и на глубине 25 см (у дна) являются различные условия освещения. Среди общих причин, вызывающих миграции, Радзивилловская выделяет колебания уровня и связанные с ними нарушения общего режима реки, т. е. изменения прозрачности и температуры воды, скорости течения.

Усова (1953), выясняя характер суточных и весенне-летних миграций в реках Карелии, пришла к тем же выводам, что и Радзивилловская (в работе вначале был использован метод гребешков Радзивилловской, а затем они были заменены черепичными пластинками).

Таким образом, эти работы установили причинную связь между явлением миграции личинок и изменениями условий внешней среды. Какова же зависимость между ними, осталось не выясненным. Этот вопрос и был поставлен основным в настоящей работе.

Наблюдения нами проводились в среднем течении р. Ангары (выше Падунского порога) и в ее притоках — реках Вихоревке и Зябе. Наблюдения показали, что одним из результатов повышения уровня может быть значительное перераспределение личинок в реке. Так, в 1955 г. 9 июня в р. Вихоревке при низком уровне на дно реки в местах, где личинки отсутствовали, было заложено несколько «ловчих» сосновых веток. Через неделю, т. е. 16 июня, после повышения уровня и увеличения скорости течения с 0.64 до 1.28 м/сек. личинки в местах, ранее обильно заселенных, исчезли, а на ловчих ветках было найдено большое количество личинок тех же видов (*Gnus jacuticum* Rubz., *Simulium tuberosum* Lundstr., *S. subvariegatum* Dor. et Rubz., *S. reptans* var. *galeratum* Edw., *Boopthora erythrocephala* De Geer).

В 1956 г. в р. Зябе, начиная с 16 июня, мы находили сначала личинок, а затем и куколок только двух видов — *Eusimulium latipes* Mg., *E. bicornе* Dor. et Rubz., но в очень больших количествах. 13 июля, после подъема уровня в Зябе, личинки и куколки этих видов стали встречаться очень редко, а на снесенной растительности и палках появилось много взрослых личинок *Simulium tuberosum* Lundstr., которые, по всей вероятности, были принесены сюда с верховьев реки.

Подобная картина перераспределения видов неоднократно наблюдалась нами и в р. Ангаре. Миграции личинок могут совершаться на большие расстояния, и в результате их может погибнуть значительная часть личиночной популяции. Такое явление было отмечено в Ангаре в 1955 г., когда резкое повышение уровня вызвало миграции и гибель большого количества личинок.

В Ангаре в 1956 г., с 19 июня по 12 июля, мы проводили регулярные учеты численности мигрирующих личинок. Учеты проводились несколько выше Падунского порога в одном из рукавов Ангары и в небольшой боковой протоке ее. В рукаве Ангары, шириной около 50—60 м и глубиной 3.5—4 м, с одного берега на другой под поверхностью воды была натянута проволока. К ней на расстоянии 70—100 см одна от другой были привязаны основные ветки (средняя длина веток 25—30 см). Такой же перемет был поставлен в боковой протоке, шириной около 10—12 м и глубиной 1.5—2 м. Учеты в рукаве проводились через два дня, в боковой протоке через 3—4 дня. Чтобы судить о численности мигрирующих личинок и видовом составе их в определенные дни, взамен снятых веток в каждом участке, т. е. со стороны левого и правого берегов и на середине, к проволоке прикреплялось по 2—3 новых ветки с привязанными к ним метками, чтобы отличить от прикрепленных ранее. Каждый раз при снятии веток с перемета измерялись скорость течения (тахиметром Глушкова) и температура воды. При каждом учете снимали по 1—2 ветки, причем в рукаве ветки с каждого участка, т. е. у берегов и на середине, снимались

и разбирались отдельно. В боковой протоке, вследствие сохранения одинаковых условий в любой точке ее, такого разделения по участкам не делали. Снятые ветки в лаборатории промывались в эмалированных ванночках, иглы, после тщательного просмотра, отрывались и измерялась общая длина веток. Затем определялся видовой состав личинок и куколок, подсчитывалось их общее количество и плотность на 1 м субстрата в каждом участке. Кроме того, в каждой пробе производилось разделение личинок по стадиям. Результаты учетов в рукаве и в протоке и данные изменений уровня за весь период наблюдений приведены в табл. 1.

Таблица 1

Результаты учетов мигрирующих в рукаве р. Ангары и в ее протоке личинок

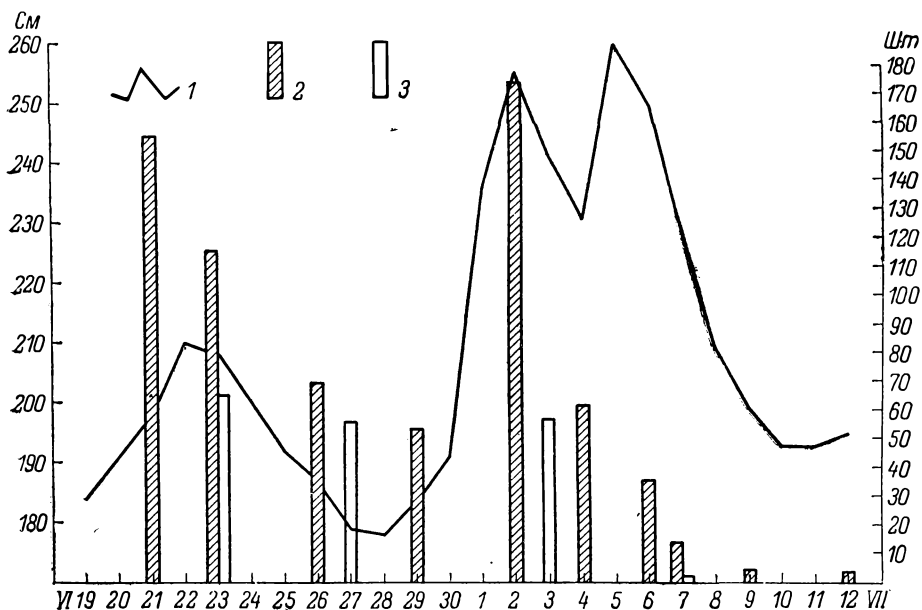
Уровень			Рукав				Боковая протока				Когда поставлены ветки	
Дата	Братск	Палун	общее количество		среднее количество на 1 м		общее количество		среднее количество на 1 м		в рукаве	в протоке
			личинок	куколок	личинок	личинок и куколок	личинок	куколок	личинок	личинок и куколок		
Июнь												
16	76	166	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17	78	168	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18	84	172	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
19	102	184	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20	110	191	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
21	122	198	511	7	154	156	—	—	—	—	—	—
22	135	210	—	—	—	—	—	—	—	—	19 VI	—
23	131	208	1514	73	115	120	146	4	65	68	19 VI	21 VI
24	118	200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25	108	192	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
26	100	187	888	354	69	96	—	—	—	—	19 VI	—
27	91	179	—	—	—	—	156	34	56	68	—	21 VI
28	91	178	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
29	97	184	271	5	53	55	—	—	—	—	—	—
30	116	191	—	—	—	—	—	—	—	—	19 VI	—
Июль												
1	178	236	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	196	255	1272	145	173	192	—	—	—	—	—	—
3	172	241	—	—	—	—	—	—	—	—	19 VI	—
4	172	231	448	130	62	80	415	1183	57	220	19 VI	21 VI
5	203	260	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6	182	250	122	—	36	36	—	—	—	—	4 VII	—
7	150	228	45	109	14	48	—	—	—	—	4 VII	—
8	130	209	—	—	—	—	4	215	2	126	—	21 VI
9	118	199	18	2	4	5	—	—	—	—	4 VII	—
10	112	193	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11	—	193	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12	—	195	22	51	3	9	—	—	—	—	19 VI	—

Изменения за этот период скорости течения и мутности являются непосредственным результатом колебаний уровня. Поэтому изменения именно этого фактора следует прежде всего принимать во внимание. Наш рисунок дает сопоставление по дням количества мигрирующих в рукаве и в протоке личинок с изменениями уровня воды за эти же дни.

Как видно из рисунка и табл. 1, наиболее быстрое повышение уровня происходило с 19 по 21 июня и с 30 июня по 2 июля. В эти же дни отмечена и наиболее высокая плотность личинок на ловчих ветках 1 м субстрата:

154 шт. 21 июня и 173 шт. 2 июля. Дальнейший подъем уровня не повысил интенсивности миграций — 23 июня среднее количество личинок на 1 м субстрата снизилось до 115. Количество мигрирующих личинок продолжало уменьшаться вплоть до 2 июля, когда с резким подъемом уровня оно тоже резко увеличилось. Падение уровня в последующие 2 дня опять сопровождалось уменьшением количества мигрирующих личинок в среднем до 62 шт. на 1 м, т. е. более чем в 2 раза по сравнению с количеством их в предыдущем учете.

4 июля к перемету были прикреплены новые ветки, снимавшиеся последовательно 6, 7 и 9 июля. Количество осевших на них личинок по-



Колебания уровня (1) р. Ангары и среднее количество мигрирующих в рукаве (2) и в протоке (3) личинок.

казало, что активность миграции понизилась, несмотря на дальнейшее повышение уровня за эти дни до максимума. Последние ветки из прикрепленных 19 июня были сняты 12 июля. Падение уровня и вместе с этим снижение мутности, а также уменьшение скорости течения привели к снижению плотности личинок до 3 на 1 м субстрата. Большое количество личинок в период понижения уровня в местах обычного нахождения их (пороги, левый и правый берега) и незначительное количество личинок на ловчих ветках перемета свидетельствует о том, что миграций в эти дни не было. Эти данные говорят о том, что при падении уровня и восстановлении нормальных условий, количество осевших личинок превосходит количество мигрирующих.

На основании изложенного зависимость интенсивности миграций от колебаний уровня представляется в следующем виде. Во-первых, интенсивность миграций зависит от быстроты повышения уровня. Во-вторых, наибольшее количество мигрирующих личинок наблюдается лишь в самом начале повышения уровня. Дальнейшее постепенное повышение на увеличение численности мигрирующих личинок уже не влияет, так как к этому времени личинки успевают найти удобные для расселения места, где заиливание субстрата слабее. Интенсивность миграции определяется не абсолютной высотой уровня, а быстротой повышения его,

сопровождаемой увеличением мутности. По наблюдениям Усовой (1953), при резком взмучивании в течение первых 10 минут от субстрата открепляется почти половина всех личинок, а в течение последующих 20 — менее $\frac{1}{4}$ из оставшихся после 10-минутного учета количества личинок.

Сравнение видового состава одновременных сборов с ловчих веток в рукаве и из других мест выше Падунского порога показало, что мигрируют личинки всех видов, имеющих в данный момент в реке. Среди мигрирующих в рукаве и протоке видов преобладает тот, который в это время является массовым в реке (табл. 2). Так, с середины июня до конца месяца наиболее многочисленным видом был *Simulium reptans* var. *galeratum* Edw., преобладавший как в сборах с переметов, так и в других участках реки.

Учет, проведенный в один день (6 июля) в рукаве и на отмели несколько выше него, показал, что соотношение видов мошек в них различно. В рукаве преобладали *Byssodon transiens* Rubz. (35.4% по личинкам) и *S. reptans* var. *galeratum* Edw. (33.3% по личинкам). На отмели наиболее многочисленны были *S. reptans* var. *galeratum* Edw. (36.2% по личинкам и 75.4% по куколкам) и *Wilhelmia equina* L. (36.7% по личинкам, 4.6% по куколкам), а *B. transiens* Rubz. составлял 18.9% по личинкам и 3% по куколкам. На долю *Gnus cholodkovskii* Rubz. в рукаве приходилось 12.5%, а на отмели лишь 0.2%. *S. subvariegatum* Dor. et Rubz. и *B. erythrocephala* De Geer на отмели хотя и встречались, но в небольших количествах (2% и 0.4%), в рукаве же эти виды отсутствовали. Сравнение это говорит о том, что видовой состав мигрирующих в рукаве личинок определяется не близлежащими, обильно заселенными участками, и, значит, личинки в рукав приносятся с более далекого расстояния.

Сравнения миграционной способности отдельных видов мы дать не можем, так как они связаны с особенностями стадиального распределения личинок отдельных видов. Следует отметить, что выше порогов, где проводились учеты, большинство видов развивается в более или менее одинаковых условиях.

При разборе материала бросается в глаза явное преобладание личинок IV стадии. Большое количество куколок на ловчих ветках, составлявших в отдельных учетах до 71.8%, говорит о том, что это мигрировавшие сверху, осевшие на ветках и уже успевшие окуклиться личинки IV стадии; личинки III стадии встречаются в несколько меньших количествах и процент их в сборах не превышает 40.9—44.2%; количество мигрирующих личинок II стадии незначительно (соотношение стадий мигрирующих личинок приведено в табл. 3). Только в двух учетах, 21 июня и 6 июля, количество мигрирующих личинок II стадии составляло довольно высокий процент (33.5% 21 июня и 25.4% 6 июля). Эти учеты проведены за дни, когда происходило повышение уровня. Поэтому увеличение количества личинок II стадии на ловчих ветках может быть объяснено сносом их. Личинки I стадии в учетах с переметов не встречались вовсе. Этот факт, а также то, что обычно они находятся на растениях и камнях вблизи берега у мест яйцекладки, на малой глубине, позволяют предположить, что личинки I стадии не мигрируют и остаются на месте отрождения до линьки. От общего количества мигрирующих в рукаве личинок 65% составляют личинки IV стадии и куколки, 32% личинки III стадии и всего лишь 3% II стадии. Наблюдения в различных участках Ангары, а также в Вихоревке и Зябе, дают те же результаты: основной процент мигрирующих составляют личинки IV стадии, наименьший — II стадии.

По мнению Рубцова (1940), возрастные различия в интенсивности миграций незначительны. На основании того, что только что отродившиеся и готовые к окукливанию личинки на учетных площадках встречались относи-

Видовые соотношения личинок и куколок (в %) в различных участках Ангары выше Падунского порога

Название видов	Рукав Ангары										Боковая протока				Отмель выше перемета		Пьяный бык		Левый берег Ангары	Правый берег Ангары
	21 VI	23 VI	26 VI	29 VI	2 VII	4 VII	6 VII	7 VII	9 VII	12 VII	23 VI	27 VI	3 VII	7 VII	18 VI	6 VII	20 VI	25 VI	13 VI	10 VII
<i>S. reptans</i> var. <i>galeratum</i> Edw.	$\frac{46.2}{57.1}$	$\frac{54.2}{54.8}$	$\frac{66.2}{61.0}$	$\frac{54.0}{60.0}$	$\frac{43.5}{61.2}$	$\frac{39.6}{67.0}$	$\frac{33.3}{0.0}$	$\frac{37.0}{68.0}$	$\frac{27.7}{100.0}$ (1 шт.)	$\frac{31.0}{84.0}$	$\frac{49.2}{25.0}$	$\frac{45.3}{40.0}$	$\frac{36.1}{74.7}$	$\frac{0.0}{80.0}$	$\frac{77.4}{82.0}$	$\frac{36.2}{75.4}$	$\frac{50.3}{83.0}$	$\frac{47.5}{59.5}$	$\frac{60.9}{100}$	—
<i>B. transiens</i> Rubz.	$\frac{43.1}{42.9}$	$\frac{38.1}{43.8}$	$\frac{28.0}{33.0}$	$\frac{35.7}{40.0}$	$\frac{46.0}{35.2}$	$\frac{51.0}{29.2}$	$\frac{35.4}{0.0}$	$\frac{58.0}{25.5}$	$\frac{61.1}{0.0}$	$\frac{50.0}{12.0}$	$\frac{35.3}{75.0}$	$\frac{53.0}{53.0}$	$\frac{56.3}{50.6}$	$\frac{100}{18.1}$ (3 шт.)	$\frac{13.4}{18.0}$	$\frac{18.9}{3.0}$	$\frac{16.2}{13.0}$	$\frac{9.9}{11.5}$	$\frac{34.1}{0.0}$	—
<i>S. morsitans</i> Edw.	$\frac{6.6}{0.0}$	$\frac{1.8}{0.0}$	$\frac{1.7}{1.4}$	$\frac{2.3}{0.0}$	$\frac{1.0}{0.0}$	$\frac{0.7}{0.0}$	$\frac{1.0}{0.0}$	$\frac{0.0}{4.5}$	—	$\frac{6.5}{0.0}$	$\frac{9.8}{0.0}$	$\frac{0.7}{0.0}$	$\frac{1}{1.2}$	—	$\frac{8.3}{0.0}$	$\frac{7.5}{15.0}$	$\frac{33.3}{4.0}$	$\frac{42.0}{29.0}$	$\frac{4.5}{0.0}$	$\frac{1.3}{5.0}$
<i>G. choldkovskii</i> Rubz.	$\frac{4.1}{0.0}$	$\frac{4.9}{0.0}$	$\frac{2.9}{1.4}$	$\frac{7.0}{0.0}$	$\frac{6.5}{1.3}$	$\frac{5.8}{3.0}$	$\frac{12.5}{0.0}$	—	$\frac{5.6}{0.0}$	$\frac{12.5}{4.0}$	$\frac{3.9}{0.0}$	—	$\frac{1.2}{0.0}$	$\frac{0.0}{1.3}$	$\frac{0.9}{0.0}$	$\frac{0.2}{0.0}$	$\frac{0.2}{0.0}$	$\frac{0.3}{0.0}$	$\frac{0.5}{0.0}$	—
<i>S. subvariegatum</i> Rubz.	—	$\frac{1.0}{1.4}$	$\frac{0.2}{3.2}$	—	$\frac{0.0}{1.3}$	$\frac{0.0}{0.8}$	—	—	—	—	$\frac{2.0}{0.0}$	$\frac{0.0}{7.0}$	$\frac{0.2}{0.0}$	—	—	$\frac{0.0}{2.0}$	—	—	—	—
<i>W. equina</i> L.	—	—	$\frac{1.0}{0.0}$	—	$\frac{3.0}{0.0}$	$\frac{2.9}{0.0}$	$\frac{17.8}{0.0}$	$\frac{5.0}{0.0}$	$\frac{5.6}{0.0}$	—	—	$\frac{0.7}{0.0}$	$\frac{5.0}{0.0}$	$\frac{0.0}{0.6}$	—	$\frac{36.7}{4.6}$	—	—	—	$\frac{1.3}{40.0}$
<i>B. erythrocephala</i> Deg.	—	—	—	—	—	—	—	$\frac{0.0}{0.9}$	—	—	—	—	$\frac{0.2}{1.2}$	—	—	$\frac{0.4}{0.0}$	—	$\frac{0.3}{0.0}$	—	$\frac{97.4}{55.0}$

Примечание. В числителе приведены данные для личинок, в знаменателе — для куколок.

Таблица 3

Соотношение стадий мигрирующих личинок

[illegible]

тельно редко, автор заключил, что на этих стадиях личинки обладают меньшей миграционной способностью. Того же мнения придерживается и Усова (1953). По ее данным, наиболее часты среди мигрирующих личинки II и III стадий, реже встречаются личинки I стадии и готовые к окуклению. Так как оба автора ограничиваются лишь изложением своих соображений по этому вопросу, без подтверждения их фактическими материалами, то обсуждение их данных невозможно.

По данным Радзивиловской (1950), от 80 до 95 % среди осевших на учетные гребешки составляли личинки первых двух стадий и лишь 20 % приходилось на личинок III—IV стадий; куколки в учетах составляли не более 1 %.

Кажущееся разногласие наших данных с полученными Радзивиловской может быть объяснено следующим образом. Радзивиловская проводила учеты для выяснения условий, благоприятных для оседания личинок, и с этой целью было выбрано место, где личинок оседало больше, чем в других точках реки. Таким образом, для этих учетов был выбран участок с заведомо оптимальными условиями. Наиболее благоприятными они оказались для личинок младших (I и II) стадий. Личинки же III и IV стадий проходили учетные площадки, не оседая на них. В наших же учетах перемет был поставлен для улавливания личинок, которых несло течением в верхних слоях. Личинки охотно оседали на удобные для расселения сосновые ветки перемета. Поэтому данные наших учетов более верно отражают действительное соотношение мигрирующих стадий. Соотношение это таково, что дает возможность считать, что чем старше возраст личинок, тем выше их миграционная способность.

Более высокая миграционная способность личинок III и IV стадий может быть объяснена, во-первых, тем, что с возрастом повышается чувствительность личинок к изменениям условий среды и, во-вторых, тем, что для развития их требуются иные, по сравнению с младшими стадиями, условия. Личинки I и II стадий развиваются в более или менее одинаковых условиях. Эти стадии обычны на небольших глубинах, в участках с невысокой скоростью течения. Личинки III стадии встречаются, как правило, на больших глубинах, в участках реки с максимальной для вида скоростью течения. В этих же местах часто встречаются молодые личинки IV стадии, но для окукления они мигрируют в более спокойные участки реки. Например, личинки *G. cholodkovskii* Rubz. наиболее благоприятные для развития условия находят в порожистом участке Ангары, а для окукления мигрируют в более спокойные места ниже порогов.

Сравнение количества мигрирующих по отдельным участкам рукава личинок показало, что большая часть их (37 %) мигрировала вдоль правого берега. На середине реки количество их было несколько меньше, а у левого берега составляло уже 30 %. Более высокая численность личинок у правого берега рукава не может быть объяснена преобладанием здесь какого-либо одного вида, так как вдоль правого берега мигрировала большая часть личинок почти всех видов (табл. 4). Исключение составляли *G. cholodkovskii* Rubz. и *B. trinsiens* Rubz., предпочитающие более высокие скорости течения и преобладавшие в силу этого на середине реки, и *S. subvariegatum* Dor. et Rubz., личинки которого чаще встречались у левого берега рукава.

Большое количество личинок у правого берега связано с тем, что рукав так расположен к направлению главного русла реки, что основная масса воды, а вместе с ней и личинок, попадающая в рукав, идет вдоль правого берега. Это значит, что количество мигрирующих личинок больше в месте прямого хода воды и зависит от количества личинок в том месте, откуда они приносятся.

Таблица 4

Распределение видов по отдельным участкам рукава р. Ангары

Название видов	У правого берега		На середине рукава		У левого берега	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
<i>S. reptans</i> var. <i>galeratum</i> Edw.	964	38.7	769	30.8	759	30.5
<i>B. transiens</i> Rubz.	570	32.2	642	36.3	557	31.5
<i>S. morsitans</i> Edw.	29	45.0	11	17.0	25	33.0
<i>G. choldkovskii</i> Rubz.	66	31.2	105	49.8	40	19.0
<i>S. subvariegatum</i> Rubz.	10	27.3	10	27.0	17	43.0
<i>W. equina</i> L.	26	43.0	24	40.0	10	16.7
<i>B. erythrocephala</i> Deg.	Единичны		—	—	—	—

Из табл. 5, показывающей соотношение стадий мигрирующих личинок по участкам, видно, что большинство личинок IV стадии мигрирует вдоль правого берега рукава и что численность их уменьшается по направлению к левому.

Распределение стадий мигрирующих личинок по отдельным участкам происходит соответственно требованиям каждой стадии к условиям среды.

Таблица 5
Соотношение стадий мигрирующих личинок по участкам

Стадия	У правого берега		На середине рукава		У левого берега	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
IV	1349	40.0	1119	31.0	1041	29.0
III	512	30.0	639	40.0	512	30.0
II	110	30.0	107	28.0	157	42.0

Большинство личинок IV стадии оседало у правого берега, где скорость течения равна 0.66 м/сек. и соответствует оптимальной для большинства видов. Личинки III стадии в основном оседали на середине реки — в участке наиболее быстрого в рукаве течения (0.78 м/сек.), а вдоль берегов распределялось равное количество их. У левого берега рукава, при скорости течения 0.7 м/сек., преобладали личинки II стадии, составляя 42% от общего количества мигрирующих личинок этой стадии.

дали личинки II стадии, составляя 42% от общего количества мигрирующих личинок этой стадии.

Интересно отметить, что миграционная активность личинок повышается перед линькой, когда они наиболее чувствительны к различным нарушениям нормальных условий обитания. Так, личинки всех имеющихся в учетах стадий находились либо в самом начале стадии, т. е. только после линьки, либо в самом конце ее; среди личинок IV стадии подавляющее большинство имело уже хорошо развитые дыхательные нити.

Отношение личинок к резкому нарушению уровня открывает новые методы борьбы с мошками на преимагинальных фазах развития. Радзивиловской (1950) было отмечено, что резкие колебания уровня в р. Сутунтинке (южноуссурийская тайга), происходившие вследствие работы шлюзов, предназначенных для лесосплава, привели к освобождению реки от водных фаз мошек не только на всем протяжении действия шлюзов (3.5 км), но и значительно дальше (до 6 км вдоль по течению). На следующий год, когда шлюзы бездействовали, при обследовании в реке было найдено большое количество личинок и куколок.

В 1952 г. Усовой в целях снижения численности личиночной популяции путем резких колебаний уровня было предпринято шлюзование ручья. Наблюдения показали, что в условиях частой смены высокого и низкого уровня лишь немногие личинки успевают завершить свое раз-

витие, и вылетевшие из них мошки составляют незначительный процент кровососов.

В Ангаре, в районе строительства Братской ГЭС, уменьшения численности выплода можно добиться как резкими колебаниями уровня при постройке плотины, так и искусственным взмучиванием воды на большие расстояния, используя земснаряды.

ВЫВОДЫ

1. Миграции личинок мошек происходят вследствие нарушения нормальных условий обитания — повышения мутности, увеличения скорости течения, которые связаны прежде всего с колебаниями уровня. Поэтому колебания уровня воды можно считать основной причиной сезонных миграций.

2. Количество мигрирующих личинок зависит от быстроты повышения уровня: чем быстрее и резче идет его повышение, тем больше личинок мигрирует. Наибольшее количество мигрирующих личинок наблюдается в самом начале быстрого повышения уровня. Дальнейший подъем уровня не только не увеличивает численности мигрирующих личинок, а, наоборот, уменьшает ее.

3. Мигрируют личинки всех видов, имеющих в данный момент в реке, причем преобладает тот, который в этот момент является наиболее многочисленным.

4. Миграционная способность личинок повышается с возрастом: наиболее обычны среди мигрирующих личинки IV стадии, а многие из них уже готовы к окукливанию; количество личинок III стадии несколько меньше; в еще меньших количествах встречаются личинки II и совершенно отсутствует I стадия. Повышение миграционной активности происходит и перед линькой, когда личинки наиболее чувствительны к различным нарушениям нормальных условий обитания.

5. Принимая во внимание отношение личинок к резкому нарушению режима реки, можно предложить новые методы борьбы с мошками на водных фазах развития.

ЛИТЕРАТУРА

- Дорогостайский В. Ч., И. А. Рубцов и Н. М. Власенко. 1935. Материалы для изучения систематики, географического распространения и биологии мошек (Simuliidae) Восточной Сибири. Паразитол. сборн. Зоол. инст. АН СССР, V : 107—204.
- Радзивиловская З. А. 1950. К экологии личинок и куколок мошек (Simuliidae) горных районов южноуссурийской тайги. Паразитол. сборн. Зоол. инст. АН СССР, XII : 199—224.
- Резвой П. Д. 1930. Научные результаты Дальневосточной гидрофаунистической экспедиции Зоологического музея в 1927 г. II. Краткий очерк исследованных экспедицией водоемов. Ежегодн. Зоол. муз. АН СССР, XXXI, 3—4 : 459—462.
- Рубцов И. А. 1940. О миграциях у личинок мошек (Simuliidae). Паразитол. сборн. Зоол. инст. АН СССР, VII : 202—209.
- Стуколкина Н. 1939. Материалы по биологии мошек (Simuliidae) Забайкалья. Из Забайкальской паразитологической экспедиции 1936 г. Тр. Воен.-мед. акад. РККА им. С. М. Кирова, XIX : 49—60.
- Тертерян А. Е. 1951. Фауна мошек (сем. Simuliidae) Армении. Диссертация : 1—311.
- Усова З. В. 1953. Мошки (Simuliidae) Карело-Финской ССР и Мурманской области. Диссертация : 1—427.
- Friederichs K. 1919. Untersuchungen über Simuliiden. Zschr. f. angew. Entom., VI : 16—83.

- Petersen A. 1924. Bidrag til danske Simuliers. Naturhist. Danske Vid. Selsk. Skr., VIII : 237—339.
- Zachar A. R. 1951. The ecology and distribution of black flies (Simuliidae) in South-East-Scotland. Journ. Anim. Ecol., XX, 1 : 33—62.

Восточно-Сибирский
филиал АН СССР,
Иркутск.

SUMMARY

1. Migrations of black-fly larvae for more or less considerable distances along the stream can be accomplished both by active motion and passively, by transference with flowing water. Migrations of larvae reduce the numbers of emerging black-flies, a large proportion of migrating larvae being carried far down the stream and perishing in the course of migrations.

2. Estimations of the numbers of migrating larvae were made in the middle course of the Angara river and in its tributaries Vikhorevka and Ziaba.

In a branch of the Angara river, some distance above the Padun rapids and in a small channel the larvae were trapped with pine twigs suspended on a wire stretched across the river. The average length of twigs was 25—30 cm.

The counts of trapped larvae were made every two days from June 19 till July 12, 1956.

3. Fluctuations of the water level of the river, involving the changes in the rapidity of current and in the turbidity of water have been observed to be a factor of decisive importance among the factors determining the intensity of migrations. The data on the height of the water level confronted with the numbers of larvae (and pupae) trapped on corresponding days are presented in table 1. The diagram illustrating the dependence of the intensity of migrations on the height of the water level is shown in fig. 1.

4. The results obtained suggest first of all that it is not the final level attained, but the rapidity of rise of water that determines the intensity of migrations; the more rapid was the rise and the greater the resulting turbidity of water, the greater was the intensity of migrations observed; furthermore, the maximum number of migrating larvae was observed in the very beginning of the rise and decreased with further rise.

5. The larvae of all the species occurring in the river were observed to migrate (see table 2).

6. The migratory activity was found to increase with the age of larvae. Thus, first-instar larvae were entirely lacking in the catches, second-instar larvae were rather scarce; the proportion of third-instar larvae was not higher than 40—45 per cent, while fourth-instar larvae (including pupae)¹ always constituted over one half of the total number of the larvae trapped (see table 3).

The migratory activity was observed to increase just prior to moulting.

7. The response of the larvae to the rapid rise of the water-level suggests the possibility of new methods of control being applied to the pre-imaginal phases of black-flies, viz. the rapid raising of the water-level (e. g. by operating locks) and stimulating there by mass migrations.

¹ The pupae found on pine-twigs were counted as the fourth-instar larvae that have pupated after they had attached themselves to the twigs.

В. Н. Вишнякова

К ФАУНЕ И ЭКОЛОГИИ СЕНОЕДОВ (PSOCOPTERA) МОСКОВСКОЙ И РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТЕЙ

[V. N. VISHNIAKOVA. ON THE FAUNA AND ECOLOGY OF PSOCOPTERA OF THE MOSCOW AND RYAZAN REGIONS OF THE U.S.S.R.]

Изучение сеноедов в нашей стране находится в фазе локального выявления их видового состава. К настоящему времени опубликованы три фаунистических списка сеноедов европейской части России (Ульянин, 1869; Якобсон и Бианки, 1905; Заварзин, 1906), включающих около 50 видов, и фаунистические списки сеноедов Сухумского, Батумского, Сочинского ботанических садов и Латвийской ССР, с описанием двух новых видов (Данкс, 1950а, 1950б, 1950в, 1955). Экспериментальным исследованием затронута биология одного вида — *Trogium pulsatorium* L. (Соловьев, 1924).

Мои эколого-фаунистические наблюдения, результаты которых послужили материалом для настоящей работы, проводились в июне-августе 1954 г. в окрестностях агробиостанции Чашниково Химкинского р-на Московской области, в сентябре 1955 г. в районе Звенигородской биостанции Московской области и в июне-августе 1955 г. в Окском государственном заповеднике Рязанской области.

Фаунистические обследования производились не реже двух раз в неделю в различных стациях — смешанном и еловом лесах (Московская и Рязанская области), в березовом, дубовом, липовом, сосновом лесах (Рязанская область) и в зарослях ивы по берегам р. Клязьмы и р. Пры. Сеноеды собирались путем стряхивания в сачок с ветвей деревьев и кустарников. Гнезда и подстилка разбирались вручную с помощью ручной лупы. С целью экспериментального изучения биологии виды *Psococetrastis gibbosus*, *Metylophorus nebulosus*, *Euclismia conspurcata*, *Stenopsocus immaculatus*, *Caecilius flavidus*, *C. fuscopterus* и *Lachesilla quercus* разводились в лабораторных условиях. Для воспитания сеноедов вполне пригодны садки — пробирки, помещенные в эксикатор при средней температуре 25° С и постоянной относительной влажности 75%. Насекомые кормились налетом зеленых протококковых водорослей, а также паразитическими грибами, развивавшимися на свежих листьях липы и дуба (обычного субстрата обитания сеноедов).

Из 30 видов сеноедов, которые были зарегистрированы в Московской и Рязанской областях (табл. 1), *Neopsocopsis hirticornis*, *N. pyrenaicus*, *Reuterella helvimacula*, *Bertkauia lucifuga*, найденные в Рязанской области, отмечены впервые для СССР. *Ectopsocus* sp., по-видимому, новый вид. Более ранними видами в условиях Московской области являются *Euclismia conspurcata*, *Amphigerontia bifasciata*, *Stenopsocus immaculatus*, *Caecilius flavidus*, *Lachesilla pedicularia*, *Peripsocus phaeopterus*, *Mesopsocus unipunctatus*, появляющиеся во второй — третьей декаде июня, а в условиях Рязанской области — *Peripsocus phaeopterus* и *Mesopsocus*

Таблица 1

Видовой состав сеноедов Московской и Рязанской областей

Виды	Московская область	Рязанская область
Сем. Psocidae		
1. <i>Psococerastis gibbosus</i> Sulz. . . .	14 VII—11 VIII 54	20 VII—26 VIII 55
2. <i>Metlyphorus nebulosus</i> Steph. . .	11 VII—27 VII 54	12 VII—24 VIII 55
3. <i>Euclismia conspurcata</i> Ramb. . .	24 VI—29 VII 54	20 VII—23 VIII 55
4. <i>Loenstia variegata</i> Latr.	21 VII	7 VII 55
5. <i>Trichadenotecnum major</i> Kolbe . .	20 VII 54	23 VII—21 VIII 55
6. <i>Neopsocus hirticornis</i> Reut. . . .	—	26 VII 55
7. <i>N. pyrenaicus</i> Bad.	—	19 VII 55
8. <i>Amphigerontia bifasciata</i> Latr. . .	24 VI—26 VII 54	27 VI—28 VIII 55
9. <i>Copostigma contrarium</i> Reut. . . .	19 VII—10 VIII 54	23 VII—21 VIII 55
Сем. Mesopsocidae		
1. <i>Mesopsocus unipunctatus</i> Müll. . .	18 VI—18 VII 54	20 VI—17 VIII 55
2. <i>Holoneura laticeps</i> Kolbe	18 VII—4 VIII 54	12 VII—17 VIII 55
Сем. Philotarsidae		
1. <i>Philotarsus flaviceps</i> Steph. . . .	13 IX 55	—
Сем. Elipsocidae		
1. <i>Reuterella helvimacula</i> Enderl. . .	—	8 VIII—21 VIII 55
Сем. Peripsocidae		
1. <i>Peripsocus phaeopterus</i> Steph. . .	24 VI—29 VII 54	20 VI—24 VIII 55
2. <i>P. subfasciatus</i> Steph.	20 VII—4 VIII 54	24 VIII 55
3. <i>P. alboguttatus</i> Dalm.	18 VII—4 VIII 54	26 VII—24 VIII 55
4. <i>Ectopsocus</i> sp.	—	4 VII—29 VII 55
Сем. Pterodelidae		
1. <i>Lachesilla pedicularia</i> L.	21 VI—27 VII 54	28 VI—31 VIII 55
2. <i>L. quercus</i> Kolbe	—	30 VI—23 VIII 55
Сем. Stenopsocidae		
1. <i>Stenopsocus immaculatus</i> Steph. . .	26 VI—11 VII 54	14 VII—23 VIII 55
2. <i>S. stigmaticus</i> Imh. et Labr. . . .	—	14 VII—27 VIII 55
3. <i>Graphopsocus cruciatus</i> L.	26 VI 54	24 VIII—28 VIII 55
Сем. Caeciliidae		
1. <i>Caecilius flavidus</i> Steph.	24 VI—11 VIII 54	23 VI—24 VIII 55
2. <i>C. fuscopterus</i> Latr.	—	30 VI—23 VIII 55
3. <i>C. piceus</i> Kolbe	—	23 VIII 55
4. <i>C. gynapterus</i> Tet.	—	23 VIII 55
Сем. Epipsocidae		
1. <i>Bertkauia lucifuga</i> Ramb.	—	16 VIII 55
Сем. Liposcelidae		
1. <i>Liposcelis divinatorius</i> Müll. . . .	8 VII 54	—
2. <i>L. silvarum</i> Kolbe	20 VI 54	—
Сем. Trogiidae		
1. <i>Trogium pulsatorium</i> L.	8 VII 54	21 VIII 55

unipunctatus, встречающиеся во второй декаде июня. К часто встречаемым в этих областях видам относятся *Psococerastis gibbosus*, *Metylophorus nebulosus*, *Euclismia conspurcata*, *Amphigerontia bifasciata*, *Copostigma contrarium*, *Caecilius flavidus*, *C. fuscopterus*, *Lachesilla pedicularia*, *L. quercus*, *Peripsocus phaeopterus*, *Ectopsocus* sp., *Mesopsocus unipunctatus*, *Holoneura laticeps*. Редкими видами являются *Loensia variegata*, *Neopsocopsis hirticornis*, *N. pyrenaicus*, *Stenopsocus stigmaticus*, *Caecilius piceus*, *C. gynapterus*, *Bertkauia lucifuga*, *Philotarsus flaviceps*.

Сеноеды обитают на стволах, ветвях и листьях различных древесных и кустарниковых пород (табл. 2). Их можно найти также среди опавшей листвы, под камнями, иногда в гнездах насекомых и птиц. В гнездах ос нам попадалась сравнительно редко *Lachesilla pedicularia*, довольно часто встречался в гнездах птиц, а также, в массовых количествах, в курятниках *Liposcelis silvarum*. Выбор сеноедами местообитания зависит преимущественно от наличия пищи, влажности воздуха и заселяемого субстрата. Сеноеды питаются микрофлорой, которая развивается на стволах, ветвях и листьях деревьев и кустарников и на различных органических остатках. В наших сборах представлены:

1) листоживущие виды (foliicol), питающиеся паразитическими грибами, иногда тканями листа, в большинстве влаголюбивые (*Stenopsocidae*, *Caeciliidae*); к ним можно также отнести *Lachesilla quercus* и *Ectopsocus* sp., часто встречающихся на сухих листьях, покрытых клейстокарпиями мучнистой росы;

2) стволоживущие (corticicol), кормящиеся зелеными водорослями *Protococcales*, лишайниками, иногда корой, в большинстве сухолюбивые [*Psocidae*, некоторые *Peripsocidae* (*Peripsocus*), *Mesopsocidae*, *Philotarsidae*];

3) живущие в подстилке и под камнями (lapidicol), сходные по питанию со стволоживущими (*Bertkauia lucifuga*).

Как показали наблюдения, резкой границы между этими экологическими группами (Badonnel, 1951) нет. Так, листоживущие виды могут питаться протококковыми водорослями подобно стволоживущим, однако обратного перехода не наблюдалось.

В Окском заповеднике удалось проследить приуроченность некоторых видов сеноедов к определенным стадиям. В липовом лесу с подлеском из молодого дуба и орешника чаще всего встречались *Caecilius flavidus*, *C. fuscopterus*, *Stenopsocus immaculatus* в дубовом лесу с густым подростом дуба и редким подлеском из шиповника и рябины — *Graphopsocus cruciatus*, *Psococerastis gibbosus*; в сосновом лесу с групповым средней густоты подростом дуба и сосны и подлеском из можжевельника — *Caecilius piceus*, *Mesopsocus unipunctatus*, *Euclismia conspurcata*, *Peripsocus phaeopterus*; в ивовых зарослях (*Salix caprea* L., *Salix* sp.) по берегу р. Пры — *Amphigerontia bifasciata*, *Copostigma contrarium*, *Holoneura laticeps*. Возможно, что такая приуроченность связана с развитием в этих стадиях определенных видов зеленых водорослей порядка *Protococcales* и паразитических грибов, которыми питаются указанные виды сеноедов (к сожалению, видовая принадлежность водорослей *Protococcales*, составляющих пищу сеноедов, до сих пор не установлена).

Сеноеды никогда не держатся на ярком солнечном свете. По нашим наблюдениям, *Amphigerontia bifasciata*, *Copostigma contrarium*, *Ectopsocus* sp., *Lachesilla quercus*, *Mesopsocus unipunctatus*, *Stenopsocus immaculatus*, *S. stigmaticus*, *Graphopsocus cruciatus* часто держатся на рассеянном свете. Некоторые виды избегают даже и такого освещения: они прячутся под лишайниками (*Reuterella helvimacula*), в трещинах коры (*Liposcelis silvarum*), в лесной подстилке (*Bertkauia lucifuga*). Пятнистая буроватая окраска тела и крыльев и малые размеры большинства видов сеноедов

делают их незаметными на фоне лишайников и налетов из водорослей. Личинки *Neopsocopsis*, покрытые железистыми волосками с налипшими на них кусочками коры, а чаще экскрементами, совершенно незаметны в состоянии покоя, и обнаружить их можно, только потревожив. Такая окраска тела и крыльев и своеобразная «нечистоплотность» личинок, по-видимому, служат защитным приспособлением.

Во второй половине лета на листьях и ветвях деревьев и кустарников можно найти кладки яиц сеноедов. Стволоживущие виды откладывают яйца одиночно (*Holoneura laticeps*) или небольшими группами, содержащими 7—8 яиц (*Metylophorus nebulosus*, *Copostigma contrarium*, *Euclismia conspurcata*, *Mesopsocus unipunctatus*). Исключение составляют: *Peripso-cus phaeopterus*, в кладках которого насчитывается до 15—20 яиц, и, по Бадоннелю (Badonnel, 1943), *Psococerastis gibbosus*, откладывающий иногда до 80 яиц сразу. Стволоживущие виды откладывают яйца обычно на нижнюю поверхность ветви, располагая их кучками (*Amphigerontia bifasciata*, *Euclismia conspurcata*, *Copostigma contrarium*) или небольшими полосками по 2—3 в ряд (*Mesopsocus unipunctatus*, *Metylophorus nebulosus*). У этих видов кладки и отдельные яйца одеты пенистым, быстро затвердевающим веществом, окрашенным под цвет субстрата. Как предполагает Бадоннель (1951), это вещество есть ректальные выделения перепереваренных остатков пищи. Кладки листоживущих видов имеют вид кучек или цепочек яиц, расположенных на верхней стороне листьев. Количество яиц в кладках колеблется, по нашим данным, в среднем от 10 (*Stenopsocus immaculatus*, *Caecilius flavidus*, *Ectopsocus* sp.) до 17 (*Caecilius fuscopterus*). Кладки покрыты более или менее густой паутиной или лишены такого покрова (*Ectopsocus* sp., *Lachesilla quercus*). Есть виды, откладывающие яйца поодиночке (*Lachesilla quercus*).

Вышедшие из яйца личинки некоторых видов не расползаются по ветвям, а держатся кучкой — образуют кулигу, которая у *Psococerastis gibbosus* сохраняется до момента линьки на взрослое насекомое. В кулигах *P. gibbosus* насчитывалось до 20—25 особей, у *Euclismia conspurcata*, *Stenopsocus immaculatus*, *Caecilius flavidus*, *C. fuscopterus* кулиги образованы меньшим числом особей и распадаются при достижении личинками III—IV возрастов.

В постэмбриональном развитии сеноеды проходят несколько личиночных стадий. Лабораторными наблюдениями нами установлено 6 личиночных возрастов у *Psococerastis gibbosus*, *Metylophorus nebulosus*, *Caecilius flavidus*, *C. fuscopterus*, *Lachesilla quercus*, *L. pedicularia* и *Ectopsocus* sp. В отношении *Lachesilla pedicularia* имеются совпадающие литературные данные (Badonnel, 1951).

Первой личиночной стадии у сеноедов предшествует эмбриональная линька, наблюдавшаяся неоднократно.

Нами более полно было прослежено личиночное развитие *Psococerastis gibbosus*. У этого вида личинка первой стадии имеет шаровидную голову, 8-члениковые усики, сложные глаза с малым числом фасеток, одинаково развитые сегменты груди, двучлениковые лапки и яйцевидное брюшко; она лишена глазков и зачатков крыльев. В дальнейшем от линьки к линьке число фасеток сложных глаз увеличивается, за счет вторичного деления, число члеников усиков также возрастает до 13, появляются глазки. Со второй стадии у личинки появляются зачатки крыльев в виде небольших бугорков по бокам более развитых средне- и заднегруди. В третьей стадии эти зачатки вытягиваются и торчат по бокам груди, не налегая друг на друга; в четвертой — они прижаты к бокам груди, листовидные, причем передние покрывают задние; в пятой — достигают I—II сегмента брюшка, а в шестой — доходят до III—IV брюшного сегмента, причем иногда на крыловых зачатках намечаются жилки. В последней

стадии у личинок появляются зачатки гениталий и к этому времени насекомое приобретает имажинальную окраску. Линьки происходят с интервалами в 2—3 дня; продолжительность линьки — около 30 минут. При последней линьке из крыловых зачатков выходят сморщенные молочно-белые крылья, их дистальные части завернуты наружу, жилкование плохо различимо. Постепенно крылья расправляются, поднимаются вверх и складываются, как у поденок. В таком состоянии они находятся до тех пор, пока не произойдет склеротизация жилок и крыловой пластинки, после этого крылья опускаются и складываются на спинке кровлеобразно. Насекомое делается способным к полету только через 2—3 часа после последней линьки.

Psococerastis gibbosus и *Metylophorus nebulosus* приступают к спариванию на 5—6-й день после линьки на взрослое насекомое. Спариванию предшествует непродолжительный брачный танец, совершаемый самцом. Я наблюдала это явление у *Psococerastis gibbosus*: самец возбужденно бежит вокруг самки, трепещет крыльями и вздувает брюшко, потом проскальзывает под самку, захватывает ее гениталии своими и вылезает из-под нее, поворачиваясь головой в сторону противоположную голове самки. Копуляция продолжается в среднем 2,5 минут. Оплодотворение сперматофорное. Такой способ оплодотворения известен (Badonnel, 1951) для *Amphigerontia bifasciata*, *Trichadenotecnum* Enderl., *Reuterella* Enderl., *Ectopsocus* McLach., *Trichopsocus dalli* McLach., *Lachesilla pedicularia*. У последнего вида самец при копуляции находится поверх самки. Самка *P. gibbosus* откладывает яйца на 2—3-й день после спаривания.

Количество поколений в год зависит от диапаузы, наступающей в фазе яйца или личинки (Badonnel, 1951). У большинства видов сеноедов зимуют яйца, причем диапауза обычно наблюдается в этой фазе. По нашим наблюдениям, в условиях Московской и Рязанской областей *Psococerastis gibbosus*, *Metylophorus nebulosus*, *Copostigma contrarium*, *Mesopsocus unipunctatus* — имеют только одно поколение, *Euclismia conspurcata*, *Amphigerontia bifasciata*, *Caecilius fuscopterus* — два поколения, а *Caecilius flavidus* — три поколения.

Среди сеноедов довольно широко распространено явление партеногенеза. Шнейдер (Schneider, 1954), изучавший формы размножения у 40 видов сеноедов, делит их по этому признаку на 6 групп:

1) неоплодотворенные самки не способны откладывать яйца; из видов, найденных нами, к этой группе относятся *Psococerastis gibbosus*, *Euclismia conspurcata*, *Mesopsocus unipunctatus*, *Graphopsocus cruciatus*;

2) неоплодотворенные самки могут откладывать яйца, которые в дальнейшем не развиваются; в наших сборах — *Metylophorus nebulosus*, *Stenopsocus immaculatus*, *S. stigmaticus*;

3) неоплодотворенные самки откладывают яйца, которые гибнут в начале эмбриогенеза; среди наших видов таковыми являются *Lachesilla quercus*, *Loensia variegata*, *Trichadenotecnum major*;

4) неоплодотворенные самки способны откладывать нормальные яйца, но личинки, вышедшие из этих яиц, погибают; из найденных нами — *Caecilius piceus*;

5) виды имеют обоеполюю и партеногенетическую расы; в наших сборах — *Reuterella helvimacula*, *Philotarsus flaviceps*;

6) развиваются только партеногенетически; среди найденных нами — только *Caecilius flavidus*.

Данные Шнейдера о формах размножения для *Psococerastis gibbosus*, *Metylophorus nebulosus*, *Euclismia conspurcata*, *Mesopsocus unipunctatus* и *Caecilius flavidus* находят подтверждение в наших экспериментальных наблюдениях над этими видами.

В заключение можно добавить некоторые новые данные к тому немногому, что известно о паразитах и хищниках сеноедов. У *Liposcelis divinatorius* Ноланд (Noland, 1924) находила гregarин и нематод, виды которых не установлены. Бадоннель (Badonnel, 1951) нашел весной особей *Stenopsocus stigmaticus*, заполненных гифами неизвестного гриба. Подобное грибное заболевание я наблюдала в августе 1955 г. у *Caecilius flavidus*. Личинки и взрослые этого сеноеда, пораженные *Entomophthora* sp. (по любезному определению А. В. Батко), были тверды наощупь и казались приклеенными к листьям. На личинках и взрослых *Psococera stigmatica*, *Metylophorus nebulosus*, *Mesopsocus unipunctatus*, *Holoneura laticeps* встречались в отдельных случаях присосавшиеся клещи-красотелки (*Trombididae*), ближе пока не определенные. При вскрытии сеноедов некоторые взрослые самки *Caecilius flavidus* и *C. gynapterus*, а также личинки *Peripsocus phaeopterus* и *Mesopsocus unipunctatus* оказались зараженными личинками перепончатокрылых, видовая принадлежность которых еще не установлена. В кладках *Metylophorus nebulosus* неоднократно попадались орибатоидные клещи *Scapheremaeus* (*Cymbocremidae*) и *Trhypochthonius* (*Lohmaniidae*), любезно определенные Е. М. Булановой-Захваткиной. Эти клещи, по-видимому, поедают яйца указанного вида сеноедов. По Бадоннелю (1951), яйца *Stenopsocus stigmaticus* высасываются клопом *Campyloneura virgula* (*Capsidae*), а кладки *Caecilius flavidus* поражаются яйцеедом *Alaptus* (*Mymaridae*). Как показали наши наблюдения, кладки *C. flavidus* поражаются также еще 2 видами яйцеедов из родов *Parvulinus* и *Anaphes* того же семейства.

Работа проводилась на Кафедре энтомологии МГУ (зав. проф. Е. С. Смирнов). Материалы подготовлены к публикации в Зоологическом институте АН СССР. Автор приносит искреннюю благодарность Александру Борисовичу Ланге и Дмитрию Ивановичу Благовещенскому, оказавших помощь ценными советами при обработке материалов и подготовке рукописи к печати.

ЛИТЕРАТУРА

- Д а н к с Л. Я. 1950а. Новый вид сеноеда (Psocoptera) — *Philotarsus badonneli* Danks, sp. n. Сообщ. Гос. муз. природы 1, Рига.
- Д а н к с Л. Я. 1950б. Сеноеды Сухумского ботанического сада. Сообщ. Гос. муз. природы, 2, Рига.
- Д а н к с Л. Я. 1950в. Материалы по фауне сеноедов (Psocoptera) Латвийской ССР. Сообщ. Гос. муз. природы, Рига.
- Д а н к с Л. Я. 1955. Сеноеды (Psocoptera) Бутумского и Сочинского ботанических садов. Энтом. обозр., XXXIV: 180—184.
- З а в а р з и н А. 1906. К фауне Coreognatha Новгородской губ. (окрестности Бологого). Тр. Пресноводн. биол. ст. и СПб. общ. естествоисп., 2: 271—276.
- (С о л о в ь е в П.) Solowiew P. 1924. Biologische Beobachtungen über Holzläuse (*Atropos pulsatoria* L.). Zool. Anz., 59: 238—240.
- У л ь я н и н В. 1869. Список сетчатокрылых и прямокрылых насекомых губерний Московского учебного округа. Изв. Общ. любит. естеств., антрополог. и этнограф., 6, 2: 20—22.
- Я к о б с о н Г. и В. Б и а н к и. 1905. Прямокрылые и ложносетчатокрылые Российской империи и сопредельных стран. СПб.: 475—496.
- B a d o n n e l A. 1943. Psocoptères. Faune de France, 42, Paris.
- B a d o n n e l A. 1951. Ordre des Psocoptères. Traité Zool. etc., X: 1301—1340.
- N o l a n d M. 1924. The Anatomy of the *Troctes divinatorius* Müll. Trans. Wisc. Acad. Sci., XXI: 195—211.
- S c h n e i d e r H. 1954. Vergleichende Untersuchungen über Partenogenese und Entwicklungsrhythmen bei Psocopteren. Zool. Anz., 153, 5—6: 105—110.

SUMMARY

Among 30 species of Psocoptera (see Table 1) occurring in the Moscow and Ryazan regions, *Neopsocopsis hirticornis* Reut., *N. pyrenaicus* Bad., *Reuterella helvimacula* Enderl., *Bertkauia lucifuga* Ramb. are for the first time recorded as occurring in the U. S. S. R., while *Ectopsocus* sp. is apparently a new species.

The earliest-appearing species are *Euclismia conspurcata* Ramb., *Amphigerontia bifasciata* Latr., *Stenopsocus immaculatus* Steph., *Caecilius flavidus* Steph., *Lachesilla pedicularia* L., *Peripsocus phaeopterus* Steph. and *Mesopsocus unipunctatus* Müll., appearing during the second or third ten days of June, whereas the earliest species in the Ryazan region are *Peripsocus phaeopterus* Steph. and *Mesopsocus unipunctatus* Müll. found during the second ten days of June.

It has been observed that some species prefer certain definite stations.

It has been established that *Psococerastis gibbosus* Sulz., *Metylophorus nebulosus* Steph., *Caecilius flavidus* Steph., *C. fuscopterus* Letr., *Lachesilla quercus* Kolbe, *L. pedicularia* L. and *Ectopsocus* sp. have six larval instars.

In the Moscow and Ryazan regions *Psococerastis gibbosus* Sulz., *Metylophorus nebulosus* Steph., *Copostigma contrarium* Reut. and *Mesopsocus unipunctatus* Müll. are univoltine, *Euclismia conspurcata* Ramb., *Amphigerontia bifasciata* Latr. and *Caecilius fuscopterus* Latr. are bivoltine, while *Caecilius flavidus* Steph. has three generations per year.

The larvae and adults of *C. flavidus* Steph. are susceptible to the infestation by a parasitic fungus *Entomophthora* sp. Larvae of some parasitic Hymenoptera were found in dissected adults of *C. flavidus* Steph. and *C. gynapterus* Tet., as well as in dissected larvae of *Peripsocus phaeopterus* Steph. and *Mesopsocus unipunctatus* Müll. Oribatid mites belonging to the genera *Scapheremaeus* (Cymbocremidae) and *Trhypochthonius* (Lohmanidae) were found in egg-masses of *Metylophorus nebulosus* Steph. The eggs of *Caecilius flavidus* are attacked by egg-parasites of the genera *Anaphes* and *Parvulinus* (Mymaridae).

Е. М. Данциг

К ФАУНЕ КОКЦИД (НОМОПТЕРА, СОССОИДЕА) ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

[E. M. DANZIG. ON THE SCALE INSECT FAUNA (HOMOPTERA, COCCOIDEA) OF THE Leningrad Region]

Фауна кокцид Ленинградской области едва затронута исследованием. Не известны ни распространение, ни стациональное распределение, ни биология подавляющего большинства видов; далеко не полно выяснен и видовой состав. В сообщениях Кириченко (1930, 1940) по фауне СССР имеются очень скудные сведения о видовом составе кокцид Ленинградской области. В настоящее время в сводках по фауне СССР (Борхсениус, 1949, 1950, 1957) приводится для интересующей нас области 24 вида.

Нами исследование фауны Ленинградской обл. проводилось в 1956—1957 гг. и отчасти в 1955 г. Собранный материал содержит 52 вида, из них 30 видов отмечаются для Ленинградской области впервые, 15 видов являются новыми для северо-запада СССР, 7 видов впервые указываются для фауны СССР. Из видов, ранее отмеченных для Ленинградской области, не обнаружены *Phenacoccus mespili* (Geoffr.) и *Acanthococcus uvae-ursi* (L.). Таким образом, видовой состав кокцид Ленинградской области исчисляется в настоящее время 54 видами.

Настоящая работа представляет собой первый обзор фауны кокцид Ленинградской области, содержащий сведения о распространении, стациональном распределении, биологии и вредоносности видов. Кроме того, сделана попытка охарактеризовать исследуемую фауну в биологическом, экологическом и зоогеографическом отношениях и оценить ее вредоносность.

Основой служат сборы автора; кроме того, использованы материалы, хранящиеся в коллекциях Зоологического института АН СССР (в этих случаях сообщается фамилия собирателя). Перечисление местонахождений видов дается по схеме геоботанического районирования, предложенной Цинзерлингом (1932; Ленинградская обл. без Карельского перешейка), а также Абрамовой и Козловой (1957; Карельский перешеек). Обследованы районы: Выборгский (Выб.), Приозерско-Лесогорский (Приоз.), Рощинский (Рощ.), Приморский (Прим.), Восточно-известняковый (В-изв.), Силурийский (Сил.), Лужский (Луж.), Свирский (Свир.); отдельные сборы сделаны в Сосновско-Приозерском (Сос.), Токсовском (Ток.) и Приладожском (Лад.) районах. Таким образом, охвачены север, юг, восток, запад и центр области. Указание местонахождений видов опускается в случаях обнаружения их во всех обследованных пунктах.

Настоящая работа проводилась в содружестве с Е. С. Сугоняевым, изучавшим фауну паразитов кокцид Ленинградской обл. Из его работы (Сугоняев, 1958) заимствованы сведения о видовом составе паразитических хальцид, а также некоторые данные об их численности; в послед-

нем случае делается ссылка (Сугоняев); ссылка отсутствует, если приводятся результаты учетов и наблюдений автора настоящего сообщения. Хищный клещик *Hemisarcoptes malus* Schim. определен В. Б. Дубининым, хищный клопик *Calacoris biclavatus* H.-S.—А. Н. Кириченко, хищная муха *Leucopis (Leucopomyia) silesiaca* Egg. — В. Н. Танасийчуком. Пользуясь случаем, автор приносит им свою благодарность.

При сообщении биологических сведений личинки условно обозначаются буквой L (L_1 — личинка 1-го возраста, L_2 — личинка 2-го возраста и т. д.).

Автор признателен Г. Я. Бей-Биенко и Н. С. Борхсениусу за ценные указания и помощь.

Сем. ORTHEZIIDAE

Orthezia urticae (L.) — Крапивный червец. Повсеместно, во всех лесных ассоциациях, кроме сухих боров. На листьях и стеблях различных травянистых растений: крапивы (*Urtica dioica* L.), костяники (*Rubus saxatilis* L.), земляники (*Fragaria vesca* L.), клевера (*Trifolium repens* L.) и др. Обычен, но больших колоний не образует.

O. cataphracta (Shaw). **В.-изв.:** Саблино, 13 IX 1956 (3 ♀♀), правый берег р. Тосно. На корневой шейке *Solidago virga aurea* L. и *Hieracium umbellatum* L. — Для Ленинградской обл. отмечается впервые.

Newsteadia floccosa (de Geer). Повсеместно, в зеленомошных и сфагновых лесах. Во мху, в гниющей листве, на погруженных в мох стеблях вереска (*Calluna vulgaris* Salisb.), черники (*Vaccinium myrtillus* L.), брусники (*V. vitis idaea* L.), земляники (*Fragaria vesca* L.). По сообщению Шмуттерера (Schmutterer, 1952), может питаться гифами грибов и гниющей листвой. Весьма обычен, встречается небольшими колониями. В течение всего вегетационного периода в колониях имеются ♀♀ и LL.

Сем. MARGARODIDAE

Matsucoccus insignis (Borchs.). **Рощ.:** Молодежный (к северу от Зеленогорска), бор-зеленомошник; **Прим.:** Ленинград, парк Лесотехнической Академии (М. Н. Римский-Корсаков, Н. С. Борхсениус); **В.-изв.:** Павловск, парк (М. Н. Римский-Корсаков). В трещинах и под корой сосны (*Pinus silvestris* L.). Редок. Лёт ♂♂ в конце мая — в начале июня, в это же время ♀♀ начинают строить овисаки. Отрождение во второй половине июня. Бродяжки лимонно-желтые. Молодые ♀♀ весьма подвижны, в солнечные дни они оживленно ползают по поверхности коры. Овисаки и коконы ♂♂ состоят из белых шелковистых, рыхло сплетенных, курчавящихся нитей.

Сем. PSEUDOCOCCIDAE

Pseudococcus vovae Nass. **Приоз.:** Горы (берег и острова на оз. Вуокса к западу от Приозерска), 28 VII 1956 (конец яйцекладки), 18 VII 1957 (L_3); **Выб.:** Выборг (Н. В. Насонов), кустарничный бор и бор-беломошник. На молодых веточках можжевельника (*Juniperus communis* L.). Крайне редок.

P. walkeri (Newst.). **Приоз.:** Горы, 30 VII 1956 (♀♀), смешанный кустарничный лес; **В.-изв.:** Пушкин, Александровский парк, 22 VIII 1955 (♀♀). На листьях *Calamagrostis epigeios* Roth. Крайне редок. Молодые ♀♀ весьма подвижны, покрыты порошковидным воском. Вдоль края тела проходит ряд коротких восковых пластинок, на конце тела 4 толстые восковые нити: две средние длинные, боковые короткие. — Известен из Западной Европы; для СССР отмечается впервые.

P. perrisii (Sign.). **Рощ.:** Зеленогорск, 20 IX 1956 (яйцекладущие ♀♀), южный песчаный склон горы Пухтола; **Луж.:** Луга, (Н. В. Насонов). У основания стеблей *Calamagrostis epigeios* Roth. Крайне редок.

P. graminellus Borchs. **Луж.:** Луга, 30 VII 1956 (♀♀), сад; 3 VIII 1908 (Н. В. Насонов). У основания стеблей и за влагалищем листьев *Agropyron repens* (L.) P. В. и других злаков. Редок.

P. placatus Borchs. **Приоз.:** Горы, 31 VII 1956 (♀♀), 6 VIII 1956 (♀♀); **Выб.:** Соколинское, 2 VIII 1957 (♀♀); **Луж.:** Луга, 5 VII 1956 (♀♀). Смешанные кустарничные припойменные леса, боры-зеленомошники. На листьях *Calamagrostis lanceolata* Roth., *Agrostis alba* L., *Poa nemoralis* L. Редок, но иногда встречается большими коло-

ниями. Молодые ♀♀ по внешнему виду очень напоминают *P. walkeri* (Newst.). Для северо-запада СССР отмечается впервые.

Ripersia scirpi Green. Наш материал полностью соответствует описанию Грина (Green, 1921), однако вследствие краткости последнего, определение нельзя считать окончательным до сравнения с типовым материалом. **Луж.:** Луга, 18 VIII 1956 (20♀♀), торф. У основания листьев *Carex* sp. Самки розовые. — Известен из Англии; для СССР отмечается впервые.

Phenacocopsis nasonovi Borchs. **Луж.:** Луга, 24 VII 1956 (3♀♀), 17 VIII 1956 (2♀♀ с овисаками), на открытой, слабо задерненной, песчаной опушке бора-верещатника; 2 VIII 1908 (Н. В. Насонов). На корнях *Carex* sp. и не определенных злаков.

Spinococcus calluneti (Lndgr.). Повсеместно, как в сухих борах и на верещатниках, так и в зеленомошных и сфагновых лесах, реже в кустарничных лесах. На стеблях вереска (*Calluna vulgaris* Salisb.), толокнянки (*Arctostaphylos uva ursi* Spr.), черники (*Vaccinium myrtillus* L.), брусники (*V. vitis idaea* L.), голубики (*V. uliginosum* L.), *Empetrum nigrum* L., клюквы (*Oxycoccus quadripetalus* Gilib.). Весьма обычен, часто обилие. Зимуют яйца. Отрождение бродяжек в начале июня. В июле появляются ♀♀ и ♂♂; яйцекладка в августе—сентябре. ♀♀ и LL розовые, покрыты порошковидным воском, с рыхлыми, короткими, восковыми пластинками на конце тела. Яйца желтые; овисаки белые, рыхлые. — Для Ленинградской обл. отмечается впервые.

Phenacoccus aceris (Geoffr.) — Кленовый мучнистый червец. Повсеместно, во всех типах леса, кроме сухих боров, а также в парках, декоративных насаждениях, садах и ягодниках. На ветках и стволах боярышника (*Crataegus oxyacantha* L.), жимолости (*Lonicera tatarica* L.), клена (*Acer platanoides* L.), липы (*Tilia cordata* Mill.), яблони (*Malus domestica* Borkh.), березы (*Betula verrucosa* Ehrh., *B. pubescens* Ehrh.), рябины (*Sorbus aucuparia* L.), ольхи (*Alnus glutinosa* (L.) Gaerth., *A. incana* Willd.), акации (*Caragana arborescens* Lam.). Весьма обычен, но встречается единично и только в декоративных насаждениях, изредка он достигает высокой численности. Местами в декоративных насаждениях вредит боярышнику и жимолости. Зимуют личинки ♂♂ и ♀♀ в войлочных кокончиках в трещинах коры стволов и веток. С наступлением теплых дней (в конце апреля) личинки ♀♀ выходят на поверхность коры в поисках места для питания. Во второй половине мая появляются ♂♂ и ♀♀. В конце мая—начале июня начинается яйцекладка, в конце июня отрождение бродяжек. Летом личинки развиваются на листьях и молодых веточках, а в конце августа переходят на стволы и ветки для зимовки. Вероятно, основной причиной низкой численности червеца является эффективная деятельность паразитов *Anagyrus schoenherri* (Westw.) и отчасти *Aphyus apicalis* (Dalm.).

Ph. mespili (Geoffr.) — Яблоневый мучнистый червец. **В.-изв.:** Пушкин, Александровский парк (Н. С. Борхсениус, по устному сообщению; с материалом автору не удалось ознакомиться). На яблоне (*Malus domestica* Borkh.).

Paroudablis piceae (Loew) — Еловый мучнистый червец. Повсеместно, во всех типах леса с участием ели (*Picea excelsa* Link.). На хвое ели. Весьма обычен, но крупные колонии встречаются редко. ♀♀ появляются в конце июня, яйцекладка в июле. ♀♀ розовые, покрыты порошковидным воском; цвет яиц от желтого до бежевого.

Peliococcus balteatus (Green). Повсеместно, во всех типах леса, кроме сухих боров. На листьях *Agropyron repens* (L.) P. B., *Dactylis glomerata* L., *Calamagrostis* sp. sp., *Festuca* sp. sp., *Poa* sp. sp. и других злаков. Весьма обычен, но встречается отдельными особями и мелкими колониями. ♀♀ собирались в конце июля; они желтовато-зеленоватые, покрыты порошковидным воском, с короткими, рыхлыми пластинками по бокам тела. — Известен с южного берега Крыма и из Англии; для северо-запада СССР отмечается впервые.

Peliococcopsis parvicararius (Goux). Описан Гу (Goux, 1937) под родовым названием *Phenacoccus* Skll., по современной терминологии его следует отнести к роду *Peliococcopsis* Borchs. **Свир.:** Подпорожье, 8 VIII 1957 (10♀♀), железнодорожная насыпь. У основания стеблей *Poa pratensis* L. ♀♀ светло-бежевые. — Известен из Франции; для СССР отмечается впервые.

Ceroputo pilosellae Sulc. **Рощ.:** Сестрорецк, 23 IX 1956 (L₃); **Сил.:** Кингисепп, 3 VII 1957 (♀♀); **Луж.:** Луга, 13 VI 1957 (♀♀). Верещатники и боры-верещатники, иногда заходит в сильно разреженные сфагновые боры. На нижней стороне листьев толокнянки (*Arctostaphylos uva ursi* Spr.), *Hieracium pilosella* L., *Antennaria dioica* Gaerth., вереска (*Calluna vulgaris* Salisb.), клюквы (*Oxycoccus quadripetalus* Gilib.), *Veronica officinalis* L. Редок. Вид яйцеживородящий; отрождение бродяжек наблюдалось 3 VII 1957. ♀♀ серовато-зеленоватые, покрытые белыми рыхлыми восковыми пластинками. — Для Ленинградской обл. отмечается впервые.

Coccurea comari (Künow). **Приоз.:** Приозерск, 26 VII 1956 (10♀♀ и L₁L₁), железнодорожная насыпь; **Рощ.:** Сестрорецк, 23 IX 1956 (1♀ и L₁L₁), бор-верещатник на склоне песчаного холма; **Луж.:** Луга, 6 VII 1956 (3♀♀), берег оз. Омчино, сосновое редколесье; Толмачево, 11 VIII 1956, берег р. Луги, дубовый лесок. У основания стеблей малины (*Rubus idaeus* L.) и костяники (*R. saxatilis* L.). Крайне редок. Вид живородящий; отрождение бродяжек наблюдалось 16 VII 1956, бродяжки лимонно-желтые. — Для Ленинградской обл. отмечается впервые.

Сем. ERIOCOCCIDAE

Acanthococcus uvae-ursi (L.). Луж.: Луга, 5 VII 1934 (Немерицкий). На толочнянке (*Arctostaphylos uva ursi* Spr.).

Rhizococcus insignis (Newst.). Выб.: Выборг, 31 VII 1957 (♀♀); В.-изв.: Пушкин, Александровский парк, 22 VIII 1955 (♀♀ с овисаками), Павловск, 4 IX 1956 (♀♀ с овисаками); Луж.: Луга, 5 VII 1956 (♀♀), 26 VIII 1956 (♀♀ с овисаками). Во всех типах леса, кроме сухих боров. На листьях *Calamagrostis arundinacea* Roth., *Poa* sp. и других злаков. Цвет яйцевого мешка от белого до кремового, яйца желтые. — Для северо-запада СССР отмечается впервые.

Greenisca glyceriae (Green). Приоз.: Приозерск, 26 VII 1956 (♀♀); Лад.: Ладожское озеро, 27 VII 1957 (♀♀); Выб.: Выборг, 5 VIII 1957 (♀♀), Высоцк, 3 VIII 1957 (♀♀); Рощ.: Репино, 5 IX 1956 (♀♀ с овисаками); Прим.: Дубки (к западу от Ломоносова), 17 VIII 1957 (♀♀ с овисаками); Луж.: Луга, 23 VII 1956 (♀♀), 24 VII 1956 (♀♀), 26 VIII 1956 (♀♀ с овисаками). На песчаных станциях: побережье моря и Ладожского озера, в сухих борах, на железнодорожной насыпи. У основания стеблей *Festuca ovina* L., *Agropyron repens* (L.) P. B., *Agrostis vulgaris* With., *Elymus arenarius* L., *Calamagrostis* sp. Нередок; встречается небольшими колониями. ♀♀ ярко-розовые, слабо посыпанные порошковидным воском. Яйца ярко-розовые; яйцевой мешок плотный, его цвет от белого до желтоватого. — Для Ленинградской обл. отмечается впервые.

G. placida (Green). Луж.: Луга, 20 VIII 1956 (30 ♀♀ с овисаками), берег маленькой речки в лесу, открытое место. На листьях *Agropyron repens* (L.) P. B. — Для Ленинградской обл. отмечается впервые.

Сем. KERMOCOCCIDAE

Kermococcus quercus (L.) — Северный кермес. Луж.: Толмачево, 7 VII 1956, пойма р. Луги, дубовый лесок; очень малочислен. В парках Ленинграда, Пушкина, Петродворца нередок, иногда достигает высокой численности и вызывает усыхание ветвей (парк Лесотехнической академии). На стволах и ветвях дуба (*Quercus robur* L.). Зимуют L_1L_1 и L_2L_2 самцов и самок. Лёт ♂♂ в конце мая, отрождение бродяжек в конце июня. Биология вида в Ленинградской обл. подробно освещена Насоновым (1910). Численность насекомого значительно (до 70%) снижается в результате деятельности паразита *Geniocerus thysanotus* (Först.) (Сугоняев).

Сем. ASTEROLECANIIDAE

Asterolecanium quercicola (Bouché). Рощ.: Сестрорецк, 23 IX 1956 (L_2L_2 и ♀♀), берег Финского залива, дубовое редколесье. Довольно обилен, вызывает усыхание молодых веточек. В парках Петродворца малочислен. На веточках дуба (*Quercus robur* L.). Паразиты *Habrolepis dalmani* (Westw.) и *Euaphycus asterolecanii* Merc. уничтожают свыше половины популяции (Сугоняев). — Для северо-запада СССР отмечается впервые.

Сем. COCCIDAE

Psilococcus parvus Borchs. Выб.: Выборг, 4 VIII 1957 (5 ♀♀); Прим.: Сестрорецк, 23 IX 1956 (1 ♀); Свир.: Подпорожье, 9 VIII 1957 (15 ♀♀). В заболоченных сфагновых лесах. У основания листьев *Carex pallescens* L. и *C. canescens* L. Крайне редок. ♀♀ ярко-розовые. — Для Ленинградской обл. отмечается впервые.

Luzulaspis luzulae (Dufour). Повсеместно, во всех типах леса, кроме сухих боров. На листьях *Luzula pilosa* L. и *Carex* sp. sp. Нередок, но крупные колонии образует редко. Зимуют яйца; яйцевые мешки появляются в конце июля — в начале августа. Отмечены оба пола. Цвет ♀ от желтого до бледно-розового, вдоль спины проходят две бурые полосы (хорошо видны только у молодых ♀♀). Яйца желтовато-розовые. — Для Ленинградской обл. отмечается впервые.

L. montana Schmutt. Луж.: Луга, 24 VII 1956 (15 ♀♀, пустые коконы ♂♂), 18 VIII 1956, там же (♀♀ с овисаками). Опушка бора-верешатника с редким травостоем, песок. На листьях *Carex* sp. — Известен из Германии; для СССР отмечается впервые.

L. borchsenii Regáček. Выб.: Соколинское (окрестности г. Выборга), 2 VIII 1957; Рощ.: Репино, 5 IX 1956, Сестрорецк, 23 IX 1956; В.-изв.: Пушкин, Александровский парк, 20 VIII 1955; Луж.: Луга, 24 VII 1956, 18 VIII 1956, 26 VIII 1956. В заболоченных лесах. На листьях *Carex* sp. Редок, но иногда образует значительные колонии. Зимуют яйца в яйцевых мешках; яйцекладка в августе. Окраска ♀ бледно-розовая. Яйца розовые.

Вид описан Ржегачеком (1959) из Чехословакии. Мы имели возможность ознакомиться с типовым материалом, присланным Ржегачеком Н. С. Борхсениусу.

Parafairmairia delicata Borchs. Луж.: Луга, 16 VIII 1956 (♀♀), 26 VIII 1956 (♀♀), опушка бора-верещатника с редким травостоем, сфагновый бор. На листьях *Carex* sp. sp. Отмечено всего два очага, но с высокой численностью: до 20 особей на одно растение. — Для Ленинградской обл. отмечается впервые.

P. gracilis Green. Луж.: Луга, 20 VIII 1956 (2♀♀), берег маленькой речки в лесу, 26 VIII 1956 (4♀♀), сфагновый бор. На листьях *Carex* sp. и *Agropyron repens* (L.) P. B. — Известен из Англии и Германии; для СССР отмечается впервые.

Eriopeltis lichtensteinii Sign. — Вейниковая подушечница. Выб.: Выборг, 5 VIII 1957, железнодорожная насыпь; Приоз.: Горы, 31 VII 1956, смешанный кустарничный лес; Приозерск, 9 IX 1956, бор-зеленомошник; В.-изв.: Пушкин, Александровский парк, 31 VIII 1956; Луж.: Луга, 22 VII 1956, песчаный карьер. На листьях *Calamagrostis epigeios* Roth. Редок; в увлажненных стадиях образует крупные колонии, до 15 особей на лист, на сухих стадиях единичен. Зимуют яйца, ♂♂ и ♀♀ появляются в конце июля, яйцекладка в августе. Паразит *Trichomasthus cyaneus* (Dalm.) уничтожает до 30% популяции вида (Сугоняев). Яйца поедаются личинками хищной мухи *Leucopis* (*Leucopomyia*) *silesiaca* Egg. — Для Ленинградской обл. отмечается впервые.

E. rasinae Borchs. Повсеместно, во всех типах леса. На листьях *Agrostis vulgaris* With. Нередок, но встречается единично и мелкими колониями. Развивается в те же сроки, что и предыдущий вид. Окраска ♀ бледно-розовая.

E. plumeus Borchs. — Пушистая злаковая подушечница. Повсеместно, во всех типах леса, но предпочитает сухие боры и верещатники. Встречается реже, чем предыдущий вид. На листьях *Festuca ovina* L. Развивается в те же сроки, что и *E. lichtensteinii* Sign. Внешне похож на предыдущий вид, отличается от него меньшим по величине и более пушистым яйцевым мешком, а также бледно-желтой окраской самки.

Pulvinaria betulae (L.) — Березовая подушечница. Распространен повсеместно, во всех типах леса, кроме сухих боров, а также в парках, декоративных насаждениях и ягодниках. На ветках, редко на стволах березы (*Betula verrucosa* Ehrh., *B. pubescens* Ehrh.), ивы (*Salix* sp. sp.), рябины (*Sorbus aucuparia* L.), смородины (*Ribes nigrum* L., *R. rubrum* L.), ольхи (*Alnus incana* Willd., *A. glutinosa* (L.) Gaerth.). Редок. Популяции на разных растениях отличаются половым составом. На смородине колонии состоят из немногих ♀♀ с многочисленными ♂♂. Размножение, очевидно, обоеполое. На прочих растениях отдельно встречаются небольшие колонии ♀♀ или единичные ♀♀ и крупные (до 100 особей) колонии ♂♂. ♀♀ и ♂♂ развиваются на разных, территориально значительно удаленных друг от друга растениях. Размножение, очевидно, партеногенетическое. Зимуют ♀♀ и L₂L₂. Местами сильно страдает от паразита *Encyrtus swederi* Dalm.

Phyllostroma myrtilli (Kalt.). Луж.: Толмачево, 7 VII 1956 (2♀♀), холм над р. Лугой, бор-зеленомошник. На вереске (*Calluna vulgaris* Salisb.) и чернике (*Vaccinium myrtilloides* L.). — Для Ленинградской обл. отмечается впервые.

Parthenolecanium corni (Bouché) — Акациевая ложнощитовка. Рощ.: Репино, Сестрорецк; Ток.: Кавгалово; Сил.: Можайское, Веймарн; В.-изв.: Саблино; Луж.: Луга. По берегам рек, моря, на открытых местах с песчаной почвой. У основания стеблей малины (*Rubus idaeus* L.), реже на ветках черемухи (*Padus racemosa* Schneid.) и лещины (*Corylus avellana* L.). Редок. Особо следует отметить крупный очаг на лещине в кустарничном ельнике на Вороньей горе в Можайском, носящий реликтовый характер. В парках и декоративных насаждениях Ленинграда и пригородов (Пушкин, Луга, Приозерск, Кингисепп) весьма обычен и иногда достигает высокой численности. На ветках акации (*Caragana arborescens* Lam.), иногда спиреи (*Spiraea media* Schmidt), боярышника (*Crataegus oxyacantha* L.), ясеня (*Fraxinus excelsior* L.) и черемухи. Местами вредит акации. На ягодниках повсеместно встречается на крыжовнике (*Grossularia reclinata* Mill.), смородине (*Ribes nigrum* L., *R. rubrum* L.), редко на малине; иногда вредит. Очень редок в садах на яблоне (*Malus domestica* Borkh.).

Зимуют L₂L₂ на ветках. В конце апреля они начинают передвигаться в поисках мест, благоприятных для питания. ♀♀ появляются в начале июня и вскоре приступают к яйцекладке. Отрождение бродяжек во второй половине июля. LL развиваются на листьях и молодых веточках, а осенью переходят на ветки. Самцы не обнаружены; размножение партеногенетическое. Паразиты [*Cheiloneurus graeffei* Rusch., *Metaphycus insidiosus* Merc., *Coccophagus lycimnia* (Wlk.)] не играют существенной роли в динамике численности ложнощитовки, зараженность редко превышает 10%. Хищный жук *Brachytarsus nebulosus* Först. уничтожает около половины яиц насекомого, иногда до 20% яиц уничтожают хищные личинки не определенной мухи. До 5% яйцекладок повреждает хищный клопик *Calacoris biclavatus* H.-S. Он прокалывает спину ♀ и высасывает яйца, которые приобретают вид слипшейся массы. В последние годы резкое снижение численности вредителя произошло под влиянием неблагоприятных климатических условий. Суровая зима 1955/56 г. вызвала смертность зимующих L₂L₂, равную 64%. Значительно большее снижение численности насекомого произошло в 1957 г., когда на кустах акации, покрытых в 1956 г. крупными колониями ложнощитовки, в 1957 г. с трудом удавалось найти отдельные экземпляры живых насекомых. Нам кажется, что причиной этого явления послужили раннеосенние заморозки 1956 г. (начало сентября), вызвавшие преждевременный листопад. Личинки не успели перейти

на ветки для зимовки и вместе с листьями упали на землю; по наблюдениям Зутера (Suter, 1950), личинки с опавших листьев на ветки не переходят и погибают.

P. fletcheri (Ckll.). Прим.: Ленинград, 17 VII 1956 (♀♀ с яйцами), Приморский парк. На хвое и ветках туи (*Thuja* sp.). Один небольшой очаг. В естественных биоценозах не встречается, очевидно завезен с посадочным материалом. Молодая ♀ рыжая с коричневым сетчатым рисунком. — Для Ленинградской обл. отмечается впервые.

Eulecanium transvittatum (Green). Приоз.: Горы, 18 VI 1957 (1 ♀), смешанный кустарниковый лес. На ветках березы (*Betula verrucosa* Ehrh.). Молодая ♀ темно-коричневая с поперечными полосами цвета слоновой кости, густо покрыта порошковидным воском. — Известен из Англии; для СССР отмечается впервые.

E. ciliatum (Dougl.). — Реснитчатая дубовая ложнощитовка. Приоз.: Горы, 18 VI 1957 (1 ♀), смешанный кустарниковый лес. На ветках ольхи (*Alnus incana* Willd.). ♀ коричневая, одноцветная. — В СССР известен с Кавказа и Приморского края; для северо-запада СССР отмечается впервые.

E. franconicum (Lndgr.). — Черничная ложнощитовка. Обнаружена во всех обследованных районах, но встречается крайне редко, единично и мелкими колониями. На веточках черники (*Vaccinium myrtillus* L.), голубики (*V. uliginosum* L.), брусники (*V. vitis idaea* L.) и вереска (*Calluna vulgaris* Salisb.). ♀♀ появляются в конце мая — начале июня; яйцекладка в июне. Насекомые с вереска существенно отличаются от насекомых с прочих кормовых растений формой тела, размером и окраской живых и мертвых самок, а также окраской яиц и личинок, микроскопических же отличий не обнаружено. Подробно на этом вопросе не останавливаемся, так как ему будет посвящено специальное сообщение. Стациально вересковая форма связана с хорошо инсолированными верещатниками, борами-верещатниками и разреженными сфагновыми борами; вторая форма встречается в более темных борах и ельничках-зеленомошниках. Обе формы сильно страдают от паразитов: вересковая форма — от *Encyrtus infidus* (Rossi) и *Discodes minor* (Merc.), черничная — от *Blastothrix truncatipennis* (Ferr.).

E. douglasi (Šulc) — Березовая ложнощитовка. Выб.: Выборг (Н. В. Насонов); Луж.: Луга, 13 VI 1957 (7 ♀♀), близ оз. Омчино, редкий бор-зеленомошник. На тонких веточках березы (*Betula verrucosa* Ehrh.). Сильно страдает от паразита *Encyrtus infidus* (Rossi). Молодая ♀ светло-коричневая (затем коричневая), с одной продольной и несколькими поперечными темно-коричневыми полосами. Вдоль края тела восковые белые реснички.

E. caraganae Borchs. — Чилиговая ложнощитовка. Декоративные насаждения Ленинграда и Пушкина. На ветках акации (*Caragana arborens* Lam.). Редок, но иногда достигает высокой численности и вызывает усыхание веток. В естественных биоценозах не встречается, завезен. Зимуют L₂L₂ на ветках, часто под старыми самками, плотно прикрепленными к субстрату, что делает их мало доступными химическим препаратам. ♀♀ появляются в конце мая, яйцекладка в июне, отрождение в начале июля. LL развиваются на листьях и молодых веточках. Личинки *Brachytarsus nebulosus* Först. уничтожают до 30% яиц, хищный клопик *Calacoris biclavatus* H.-S. — до 6%.

E. mali (Schr.) — Яблоневая ложнощитовка. Старый Петергоф, Горы, сады. На ветках яблони (*Malus domestica* Borkh.). Очень редок. В естественных биоценозах не встречается, завезен. Годы наблюдений совпали с депрессий вида, вызванной, с одной стороны, деятельностью паразитов (из 34 старых ♀♀ 7 было заражено паразитами), с другой — неблагоприятными климатическими условиями (зимние морозы, раннеосенние заморозки). В течение двух лет нам не удалось найти ни одного живого насекомого, несмотря на наличие старых ♀♀ и коконов ♂♂. — Впервые отмечается для северо-запада СССР.

E. tiliae (L.) — Липовая ложнощитовка. Приоз.: Горы, смешанный кустарниковый припойменный лес. Луж.: Луга, берег р. Луги, широколиственный лес. На ветках липы (*Tilia cordata* Mill.), клена (*Acer platanoides* L.), ольхи (*Alnus incana* Willd., *A. glutinosa* (L.) Gaerth.), рябины (*Sorbus aucuparia* L.), осины (*Populus tremula* L.) и березы (*Betula verrucosa* Ehrh.). В декоративных насаждениях г. Пушкина, Старого Петергофа и Луги. Редок. Зимуют L₂L₂ на ветках. ♀♀ появляются в мае, яйцекладка в июне, отрождение в конце июля. В 1957 г. и особенно в 1956 г. наблюдалась депрессия. Много насекомых погибло зимой 1955/56 г. и в 1956 г.; живых насекомых можно было найти только на низких кустах, зимой покрытых снегом. Паразиты уничтожают в среднем до 20% особей (иногда до 80%). Местами яйца в значительном количестве уничтожаются личинками *Brachytarsus nebulosus* Först. и не определенной мухи. Молодые ♀♀ коричневые, с прерывающимися поперечными желтыми полосами. Яйца лимонно-желтые, бродяжки светло-бежевые.

Physokermes piceae (Schr.) — Малая еловая ложнощитовка. Повсеместно, в увлажненных лесах и парках. На ели (*Picea excelsa* Link.). Весма обычен и часто встречается в большом количестве. Зимуют L₂L₂; ♀♀ появляются в начале июня, яйцекладка в конце июня. ♀♀ располагаются под почечными чешуйками у основания однолетних побегов. ♂♂ крайне редки (4% популяции), располагаются на хвоях, сильно страдают от паразитов. В 1956 г. и особенно в 1957 г. наблюдалась ярко выраженная

депрессия. На деревьях, ранее сильно зараженных, сохранились лишь отдельные живые особи. Некоторое значение в этом отношении имели морозы зимы 1955/56 г. (смертность 66%), основную же роль сыграла эффективная деятельность паразитов *Pseudorhopus testaceus* (Ratz.), *Microterys lunatus* (Dalm.) и *Aphycoides merceti* Ferr., уничтожающих совместно 80—90% особей ложнощитовки (Сугоняев). Некоторое количество яиц уничтожает *Brachytarsus nebulosus* Först.

Ph. latipes Borchs. — Большая еловая ложнощитовка. При обозначении еловых ложнощитовок (как и прочих видов) автор пользовался видовыми названиями, принятыми в «Фауне СССР» (Борхсениус, 1957). Шмуттерер (Schmutterer, 1956) употребляет название *Ph. piceae* (Schr.) для большой еловой ложнощитовки; малую он называет *Ph. hemisphericus* (Dalm.) Рош.: Зеленогорск; Луж.: Луга. Ельники-зеленомошники. Как и предыдущий вид, живет на ели, но в отличие от него ♀♀ располагаются не только у основания однолетних побегов, но и у основания хвоинок. Личинки ♂♂ сосут хвою и в отличие от предыдущего вида многочисленны (до 85% популяции). Предпочитает молодые деревья. Крайне редок: за два года обнаружено всего 4 зараженных дерева (в двух местах), из них 2 дерева заражены значительно и сильно угнетены. Развивается в те же сроки, что и предыдущий вид. Лёт ♂♂ отмечен в начале июня. Утверждение Шмуттерера (1956) о запаздывании в развитии малой ложнощитовки по сравнению с большой на 3—4 недели нашими наблюдениями не подтвердилось. Так же как и у предыдущего вида, наблюдается депрессия, вызванная главным образом эффективной деятельностью паразитов *Chiloneurus elegans* (Dalm.), *Microterys lunatus* (Dalm.), *Aphycoides merceti* Ferr., уничтожающих 80—90% ♀♀, и *Coccophagus insidiator* (Dalm.), уничтожающего свыше половины ♂♂ (Сугоняев). Значительная часть яиц поедается личинками *Brachytarsus nebulosus* Först. — Для Ленинградской обл. отмечается впервые.

Сем. Diaspididae

Syngenaspis parlatoriae Šulc — Пихтовая щитовка. Рош.: Зеленогорск, 12 V 1956 (10 ♀♀), опушка ельника-зеленомошника. На хвое ели (*Picea excelsa* Link.). — В СССР известен только из Крыма; для северо-запада СССР отмечается впервые.

Anamaspis loewi (Colvée) — Сосновая веретеновидная щитовка. Прим.: Зеленогорск, гора Пухтола, сухой бор. На хвое сосны (*Pinus silvestris* L.). Очаг охватывает несколько сот деревьев, заражение значительное. Зимуют L₂L₂. ♂♂ и ♀♀ появляются в начале июня. ♀ светло-фиолетовая, pupарий коричневый. Яйца и бродяжки фиолетовые. — Для Ленинградской обл. отмечается впервые.

Lepidosaphes ulmi (L.) — Яблоневая запятовидная щитовка. Выб.: Высоцк; Сос.: Громово; Рош.: Солнечное, Репино, Сестрорецк; Сил.: Кингисепп; Луж.: Луга. Занимает самые освещенные и теплые стадии: верещатники и боры-верещатники, иногда встречается в сильно разреженных сфагновых борах (Кингисепп). На юге области (Луга) заходит на опушки боров-зеленомошников. Основное кормовое растение вереск (*Calluna vulgaris* Salisb.), реже толокнянка (*Arctostaphylos uva ursi* Spr.) и брусника (*Vaccinium vitis idaea* L.), на влажных стадиях, кроме того, черника (*V. myrtillus* L.), голубика (*V. uliginosum* L.), клюква (*Oxycoccus quadripetalus* Gilib.), береза (*Betula verrucosa* Ehrh.), *B. pubescens* Ehrh.), малина (*Rubus idaeus* L.), *Ledum palustre* L., *Andromeda polifolia* L. В естественных биоценозах редок. В декоративных насаждениях и парках Ленинграда, Пушкина и Луги обычен, часто достигает высокой численности. Весьма многочислен и встречается на разных деревьях и кустарниках. Вредит кизильнику (*Cotoneaster integerrima* Medic., *C. lucida* Schlecht.), боярышнику (*Crataegus oxyacantha* L.), липе (*Tilia cordata* Mill.) и др., вызывая усыхание отдельных веток, реже целых растений. Часто встречается в садах и иногда вредит яблоне (*Malus domestica* Borkh.). Самойлович (1955) этот вид отмечен на ягодниках. Зимуют яйца. Орождение бродяжек в начале июня, появление ♀♀ и лёт ♂♂ во второй половине июля. Яйцекладка с конца августа до конца сентября. Существует в виде двух внутривидовых биологических форм: обоеполой и партеногенетической, развивающихся на разных видах растений. Первая отмечена как в первичных, так и во вторичных биоценозах, вторая — только во вторичных. Вид сильно пострадал от морозов зимы 1955/56 г. На ряде пород (яблоне, кизильнике, боярышнике, ясене и черемухе) вымерз весь или почти весь зимующий запас щитовки, расположенный выше линии снежного покрова. Численность щитовки на этих породах так резко снизилась, что зачастую на ранее сильно зараженных растениях с трудом удается найти отдельные живые экземпляры. Восстановлению численности помешало холодное дождливое лето и раннее осенние заморозки 1956 г., вызвавшие снижение плодovitости до 7 раз по сравнению с 1955 г. Плодовитость колеблется в зависимости от кормового растения (от 19.6 яиц до 71.7 в 1955 г.; от 5.7 яиц до 35.5 в 1956 г. и от 13.7 яиц до 65.4 в 1957 г.). Биологии этого вида мы касаемся в специальной работе (1959). Энтомофаги не оказывают заметного влияния на численность щитовки. Зараженность паразитами *Anabrolepis zetterstedti* (Westw.), *Apterencyrtus microphagus* (Mayr) и *Aphytis* sp. не превышает в среднем 10%. Более эффективен хищный клещик *Hemisarcopes malus* Schim.; поражая все стадии развития щитовки, он уничтожает 20—30% популяции.

Chionaspis salicis (L.) — Ивовая щитовка. Широко распространен по всей области, во всех увлажненных древесно-кустарниковых стадиях, в лесопарках, декоративных насаждениях и на ягодниках. Самый обычный и обильный вид как в лесах, так и во вторичных биопецонозах; часто сильно заражает растения и вредит. Вызывает снижение прироста, усыхание отдельных веток и целых растений; на ягодниках, кроме того, вызывает снижение урожая. Предпочитаемыми растениями являются черника (*Vaccinium myrtillus* L.), голубика (*V. uliginosum* L.), брусника (*V. vitis idaea* L.), ива (*Salix* sp. sp.), рябина (*Sorbus aucuparia* L.), липа (*Tilia cordata* Mill.), осина (*Populus tremula* L.), ясень (*Fraxinus excelsior* L.), смородина (*Ribes nigrum* L., *R. rubrum* L.); заражает также клюкву (*Oxycoccus quadripetalus* Gilib.), тополь (*Populus* sp. sp.), сирень (*Syringa* sp. sp.), ольху [*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn., *A. incana* Wild.], крыжовник (*Grossularia reclinata* Mill.), клен (*Acer platanoides* L.), *Ledum palustre* L., *Andromeda polyfolia* L., березу (*Betula verrucosa* Ehrh.) и кизильник (*Cotoneaster lucida* Schlecht.). Зимуют яйца. Отрождение бродяжек в начале мая. ♂♂ и ♀♀ появляются в конце июня. На 3—4 недели опережает в развитии предыдущий вид. Хорошо приспособлен к местным климатическим условиям; смертность за зимний период 1955/56 г. составила всего 7%. Плодовитость колебалась от 24.8 яиц до 60.1 в 1955 г. и от 19.3 до 53.8 в 1956 г. Паразиты *Pteroptrix dimidiata* Westw., *Apterencyrtus microphagus* (Mayr), *Thomsonisca typica* (Merc.) мало эффективны, зараженность не превышает нескольких процентов. Гораздо более значительная деятельность хищного клещика *Hemisarcoptes malus* Schim.; повреждая все стадии щитовки, он уничтожает до 35% популяции. Местами хищные хилокорусы (*Chilocorus bipustulatus* L., *Ch. renipustulatus* Scr.) почти полностью уничтожают колонии щитовки, однако в среднем их эффективность не превышает 30%.

Aulacaspis rosae (Bouché) — Розанная щитовка. В декоративных насаждениях и парках Ленинграда, Пушкина, Приозерска. В естественных биопецонозах не встречается; завезен. На ветках шиповника (*Rosa canina* L.). Редок, но иногда обильен и вредит. Годичный цикл полностью не прослежен; характерно для вида отсутствие диапаузы: зимовка происходит на всех стадиях развития, что свидетельствует о неприспособленности годичного цикла к местным условиям. Смертность в зимний период высока и даже под снегом составляла в зимы 1955/56 г. и 1956/57 г. 70%. Паразиты *Adelencyrtus aulacaspidis* (Brèth.), *Arrhenophagus chionaspis* Aurv., *Apterencyrtus microphagus* (Mayr.) играют существенную роль в динамике численности щитовки. Хищный клещик *Hemisarcoptes malus* Schim. значения не имеет.

Nuculaspis abietis (Schr.) — Еловая щитовка. Приоз.: Горы, 23 VI 1957 (♀♀); Луж.: Луга, 2 VII 1956 (♀♀), 4 VII 1956 (♀♀). Увлажненные леса. В.-изв.: Пушкин, Александровский парк, 30 VI 1956 (♀♀). На хвое ели (*Picea excelsa* Link.) и сосны (*Pinus silvestris* L.). Очень редок. — Для Ленинградской обл. отмечается впервые.

Diapsidiotus ostreaeformis (Curt.) — Ложнокалифорнийская, устрицевидная щитовка. Повсеместно, во всех древесно-кустарниковых ассоциациях как в сухих, так и в увлажненных. Однако предпочитает хорошо освещенные сухие вересчатники и вересковые боры, во влажных лесах значительно реже. На вереске (*Calluna vulgaris* Salisb.), березе (*Betula verrucosa* Ehrh., *B. pubescens* Ehrh.), изредка на липе (*Tilia cordata* Mill.). Встречается в лесопарках, иногда в городских насаждениях. Зимуют L₁L₁ и L₂L₂ самцов и самок. — Для северо-запада СССР отмечается впервые.

В зоогеографическом отношении основу фауны кокцид Ленинградской обл. образуют виды, широко распространенные в лесах умеренного пояса Европы, а вероятно, и Сибири (ввиду почти полного отсутствия сведений по фауне Сибири, это удастся установить лишь для нескольких видов); некоторые из них заходят в Средиземноморскую подобласть Палеарктики.

Кокцидофауна Ленинградской обл. сходна с фауной смешанных лесов европейского типа Латвии (Расиня, 1955; Борхсениус, 1957) и Швеции (Ossiannilsson, 1951). По числу видов (33 по Латвии и 34 по Швеции) ленинградская фауна значительно их превосходит (54), но это обусловлено лучшей ее изученностью в настоящее время. В действительности же кокцидофауна Ленинградской обл. беднее расположенных юго-западнее и западнее Латвии и Швеции: в нее не заходят такие виды, как *Gossyparia spuria* (Mod.), *Pseudochermes fraxini* (Kalt.), *Cryptococcus fagisuga* Lndgr., *Diaspidiotus zonatus* (Frauenf.) и др. В фауне Финляндии отмечено только 15 видов (Enumeratio, 1935; Tiensuu, 1951), что, несомненно, не исчерпывает ее видового состава и не дает достаточного материала для сравнения.

В распределении кокцид Ленинградской обл. по растительным ассоциациям заметны две противоречивые тенденции: с одной стороны, их

кормовые и ценотические связи приурочены почти исключительно к древесно-кустарниковым ассоциациям (исключение составляют открытые песчаные пространства морских берегов и насыпи железных дорог), древесный ярус которых создает известное затенение; с другой стороны, на севере, в Ленинградской обл., кокциды стремятся к более освещенным и прогреваемым стадиям, как группа, тяготеющая к южным широтам и достигающая там наибольшего разнообразия форм. Это противоречие разрешается тем, что кокциды избирают опушки и леса с разреженным древостоем.

По растительным ассоциациям кокциды распределяются следующим образом (схема ассоциаций дается по Цинзерлингу, 1932).

Основная часть видов связана с влажными лесами. Большинство из них обитает в зеленомошных лесах (ельники, сосняки, смешанные леса), т. е. в наиболее характерных зональных элементах области. Доминирующими видами здесь являются:

На деревьях и кустарниках

<i>Chionaspis salicis</i>	<i>Pulvinaria betulae</i>
<i>Physokermes piceae</i>	<i>Diaspidiotus ostreaeformis</i>
<i>Paroudablis piceae</i>	<i>Nuculaspis abietis</i>
<i>Phenacoccus aceris</i>	

На вересковых кустарничках

<i>Spinococcus calluneti</i>	<i>Eulecanium franconicum</i> (черничная форма)
------------------------------	--

В моховом покрове и гниющей листве

Newsteadia floccosa

На травах

<i>Luzulaspis luzulae</i>	<i>Rhizococcus insignis</i>
<i>Peliococcus balteatus</i>	<i>Eriopeltis rasinae</i>
<i>Orthozia urticae</i>	<i>E. plumeus</i>

На юге области (Лужский р-н) на опушки иногда заходит *Lepidosaphes ulmi*.

В растительном покрове сложных кустарничковых ельников, сосняков и смешанных лесов наряду с элементами зеленомошников встречаются элементы широколиственного леса (липа, клен, лещина); вересковые кустарнички, обильные в зеленомошниках, здесь слабо развиты, а местами и вовсе отсутствуют; моховой покров не сплошной, травяной покров богат и разнообразен. Такие ассоциации расположены чаще всего по склонам к речным долинам, они встречаются редко и не являются в Ленинградской обл. зональным элементом. Их фауна очень близка к фауне зеленомошников, однако местами выпадают связанные с вересковыми кустарничками *Eulecanium franconicum* и *Spinococcus calluneti*, а вместе с тем появляются связанные с широколиственным лесом *Parthenolecanium corni* и *Eulecanium tiliae* в древесно-кустарниковом ярусе, *Pseudococcus walkeri* и *P. placatus* на травах.

Чрезвычайно редко встречаются в Ленинградской обл. фрагменты настоящего широколиственного леса, каким является, например, дубовый лес по берегу р. Луги в Лужском р-не и по берегу Финского залива у Сестрорецка. Фауна его очень сходна с фауной сложных ельников, но в связи с отсутствием вересковых кустарничков полностью исчезают *Spinococcus calluneti*, *Eulecanium franconicum*; крайне редки связанные с хвойными *Physokermes piceae*, *Paroudablis piceae* и *Nuculaspis abietis*. Зато прибавляются такие специфические виды как *Kermococcus quercus*, *Asterolecanium quercicola* и *Coccura comari*.

Фауна сухих боров-верещатников и открытых песчаных пространств бедна. К этим, наиболее освещенным и теплым стациям приурочены виды, широко распространенные в более южных зонах. С открытыми, слабо задерненными песчаными пространствами, расположенными главным образом по берегам Финского залива и Ладожского озера, а также отдельными пятнами среди других биотопов, связана развивающаяся на корневой шейке злаков *Greenisca glyceriae*, иногда на корневой шейке малины встречается *Parthenolecanium corni*.

Характерными для широко распространенных в области боров-верещатников и безлесных верещатников являются *Lepidosaphes ulmi*, *Ceroputo pilosellae*, *Greenisca glyceriae* и вересковая форма *Eulecanium franconicum*. Из видов, общих с зеленомошниками, часто встречаются *Spinococcus calluneti* и *Diaspidiotus ostreaeformis*, реже *Eriopeltis plumeus* и *E. rasinae*.

Болотистым сфагновым борам свойственна в общем та же фауна, что и зеленомошникам. Однако в сильно разреженном бору такого типа под Кингисеппом нами обнаружены характерные для сухих боров и верещатников *Lepidosaphes ulmi*, *Ceroputo pilosellae* и вересковая форма *Eulecanium franconicum*. Очевидно, чрезвычайно редкий древостой обеспечивает здесь хорошую инсоляцию, которая благоприятствует существованию видов, связанных в Ленинградской обл. с хорошо освещенными, сухими участками. Наличие общих солнцелюбивых элементов в флоре и фауне верещатников и торфяников отмечалось еще Фридолиным (1933).

В искусственных биоценозах кокциды обнаружены в лесопарках, городских парках, декоративных уличных насаждениях, в садах, ягодниках и на растительности железнодорожных насыпей.

Лесопарки являются, в сущности, разреженными лесами, существовавшими здесь прежде, в которые лишь посажен ряд древесных пород и кустарников, главным образом широколиственных. Фаунистический состав их соответствует флористическому. Так, паркам Павловска и Гатчины свойственна фауна ельников-зеленомошников, фауна же парков Пушкина и Петродворца, как и их флора, обогащена элементами широколиственного леса (*Parthenolecanium corni*, *Kermococcus quercus*, *Asterolecanium quercicola*, *Pseudococcus walkeri*).

Уличные насаждения, скверы и парки в черте города и в пригородах целиком представляют собой искусственные насаждения. Травяной покров в них или совсем отсутствует, или состоит из специально высеянных и сорных трав. Кокциды обнаружены здесь только в древесно-кустарниковом ярусе:

Ш и р о к о р а с п р о с т р а н е н ы

<i>Lepidosaphes ulmi</i>	<i>Parthenolecanium corni</i>
<i>Chionaspis salicis</i>	<i>Phenacoccus aceris</i>

М е с т а м и в с т р е ч а ю т с я

<i>Eulecanium caraganae</i>	<i>Eulecanium tiliae</i>
<i>Aulacaspi rosae</i>	<i>Pulvinaria betulae</i>
<i>Diaspidiotus ostreaeformis</i>	<i>Parthenolecanium fletcheri</i> }
<i>Kermococcus quercus</i>	

В садах на яблоне распространена *Lepidosaphes ulmi*, иногда встречается *Eulecanium mali*, *Phenacoccus aceris*; на яблоне и сливе — *Parthenolecanium corni*.

На ягодниках широко распространена *Chionaspis salicis* — на смородине, реже *Parthenolecanium corni* — на смородине и крыжовнике,

изредка *P. corni* — встречается на малине, *Phenacoccus aceris* и *Pulvinaria betulae* — на смородине и крыжовнике. Самойлович (1955) отмечает на смородине и крыжовнике также *Lepidosaphes ulmi*.

На растительности железнодорожных насыпей, как и на открытых песчаных пространствах естественных ценозов, обитает *Greenisca glyceriae*.

Анализ показывает, что фауна искусственных биоценозов состоит в основном из местных видов. Однако такие виды, как *Parthenolecanium fletcheri*, *Eulecanium mali*, *E. caraganae* и *Aulacaspis rosae*, в дикой природе Ленинградской обл. не встречаются — ареал их естественного распространения лежит южнее; в Ленинградскую обл. они, очевидно, завезены с посадочным материалом.

В Ленинградской обл. кокциды вызывают снижение прироста, усыхание отдельных ветвей, а иногда и целых растений в декоративных насаждениях и парках; на ягодниках и в садах, кроме того, в результате их деятельности снижается урожай. Особенно вредны кокциды в декоративных насаждениях и парках. Кизильнику, боярышнику, липе и многим другим деревьям и кустарникам часто вредит *Lepidosaphes ulmi*; рябине, липе, иве — *Chionaspis salicis*; реже акация страдает от *Parthenolecanium corni*. Местами *Eulecanium caraganae* вредит акации, *Phenacoccus aceris* — боярышнику, *Kermococcus quercus* — дубу, *Aulacaspis rosae* — шиповнику.

На ягодниках весьма ощутима вредная деятельность *Chionaspis salicis* на смородине; иногда крыжовник и смородина страдают от *Parthenolecanium corni*.

В садах *Lepidosaphes ulmi* местами вредит яблоне.

Из рассмотренных видов тридцать один развивается на древесно-кустарниковых породах и кустарничках, двадцать два — на травах, один — в моховом покрове и гниющей листве. Для видов, обитающих на травах, характерна почти исключительная (кроме трех видов) приуроченность к однодольным растениям (злакам, осокам и ситниковым, главным образом к злакам).

Все отмеченные в Ленинградской обл. виды развиваются в одном поколении (годовой цикл *Orthezia urticae*, *O. cataphracta*, *Newsteadia floccosa* и *Aulacaspis rosae* не прослежен). Имаго большинства видов, связанных с древесно-кустарниковыми породами, появляется в конце мая — начале июня; на однодольных травянистых растениях имаго всех видов появляется в конце июля — в августе. Поэтому самым подходящим временем для сбора самок кокцид с деревьев и кустарников является начало лета, с трав — вторая его половина.

В динамике численности кокцид в Ленинградской обл. существенную роль играют энтомофаги, а в некоторые годы и климатические условия. Так, низкая численность *Phenacoccus aceris*, *Eulecanium franconicum*, *E. douglasi*, *Kermococcus quercus*, а также наблюдающаяся в последние годы ярко выраженная депрессия *Physokermes piceae* и *Ph. latipes* объясняются эффективной деятельностью паразитических хальцид (*Chalcidoidea*). Местами хищные хилокорусы (*Chilocorus renipustulatus* L. и *Ch. bipustulatus* L.) подавляют размножение *Chionaspis salicis*. Из прочих энтомофагов отмечены личинки жука *Brachytarsus nebulosus* Först. и мухи *Leucopis* (*Leucopomyia*) *silesiaca* Egg., клещик *Hemisarcoptes malus* Schim. и клопик *Calocoris biclavatus* H.-S.

Суровая зима 1955/56 г., когда в течение 22 дней среднесуточная температура не поднималась выше -20° , вызвала высокую смертность многих видов. У *Lepidosaphes ulmi*, например, на ряде пород вымерзли все или почти все зимующие яйца, расположенные выше уровня снегового покрова, так что на растениях, сплошь покрытых старыми колониями, с трудом удавалось найти отдельных живых насекомых. *Parthenolecanium*

corni потерял в среднем 64% зимующих личинок. Отметим для сравнения, что у лучше приспособленной к условиям севера *Chionaspis salicis* погибло только 7% популяции.

Значительное снижение численности некоторых видов вызвали ранне-осенние заморозки 1956 г. Так, вследствие преждевременного листопада личинки *Parthenolecanium corni* не успели перейти с листьев на ветки и погибли на опавших листьях. В 1957 г. на сильно зараженных ранее кустах акации сохранились лишь отдельные насекомые.

ЛИТЕРАТУРА

- Абрамова Т. Г. и Г. И. Козлова. 1957. Геоботанические районы северного Приладожья и Карельского перешейка. Вестн. ЛГУ, сер. геол. и географ., 4, 24 : 152—170, 1 карта.
- Борхсениус Н. С. 1949. Фауна СССР, Насекомые хоботные, VII. Подотряд червецы и щитовки (Coccoidea), сем. мучнистые червецы (Pseudococcidae): 1—383, 378 рис.
- Борхсениус Н. С. 1950. Червецы и щитовки СССР (Coccoidea). Определители по фауне СССР, изд. Зоол. инст. АН СССР, 32 : 1—250, 466 рис.
- Борхсениус Н. С. 1957. Фауна СССР, Насекомые хоботные. IX. Подотряд червецы и щитовки (Coccoidea), сем. подушечницы и ложнощитовки (Coccidae): 1—494, 447 рис.
- Даниц Е. М. 1959. О биологических формах яблоневой запятовидной щитовки — *Lepidosaphes ulmi* (L.) (Homoptera: Coccoidea). Зоол. журн. (в печати).
- Кириченко А. Л. 1930. Второе сообщение о фауне щитовок (Coccoidea) Украины и Крыма. Защ. раст., VII, 4—6 : 307—321.
- Кириченко А. Л. 1940. Третье сообщение о фауне кокцид (Coccoidea). Тр. Зоол. инст. АН СССР, VI, 1—2 : 115—137, 6 рис.
- Насонов Н. В. 1910. О превращениях *Kermes quercus* (Linn.). Изв. Акад. наук, X : 47—60, 21 рис.
- [Расиня Б. П.]. Rasina B. 1955. Materiali Latvijas psr Coccoidea fauni. Latvijas prs Zinātņu Akademijas Vēstis, 5, 94 : 67—75.
- Ржегачек И. 1959. Новый вид рода *Luzulaspis* Skll. (Coccoidea, Coccidae) из Чехословакии. Энт. обозр., XXXVIII, 1 : 176—178.
- Самойлович Е. Н. 1955. Насекомые, вредящие смородине и крыжовнику в окрестностях Ленинграда, и новые данные о биологии смородинной стеклянницы (*Synanthedon tipuliformis* Cl.). Сборник работ Института прикладной зоологии и фитопатологии, 3 : 53—63.
- Сугоняев Е. С. 1958. О некоторых хальцидах, паразитах кокцид в Ленинградской области (Hymenoptera, Chalcidoidea). Энт. обозр., XXXVII, 2 : 308—318, 17 рис.
- Фридолин В. Ю. 1933. Значение элементов рельефа как оазисов убежищ реликтовой фауны в бассейне Финского залива, Хибинских горах и центральной Карелии. Тр. I Всесоюз. географ. съезда, 3 : 1—14. (Отд. отд.).
- Цинзерлинг Ю. Д. 1932. География растительного покрова северо-запада европейской части СССР. Тр. Геоморфолог. инст. АН СССР, 4 : 1—377.
- Enumeratio insectorum Fenniae. III. Hemiptera. 1935. Helsingfors.
- Goux L. 1937. Notes sur les Coccides (Hemiptera, Coccoidea) de la France (17-e note). Bull. Soc. zool. France, LXII : 221—236, 24 fig.
- Green E. E. 1921. Observations on British Coccidae with descriptions of new species. VI. Ent. Mon. Mag., LVII : 189—200, 5—11 figs.
- Ossiannilsson F. 1951. Bidrag till kännedom om den svenska sköldlusfaunan (Homoptera, Coccoidea). Opusc. Entomol., 16 : 1—9, Lund.
- Schmutterer H. 1952. Die Ökologie der Cocciden (Homoptera, Coccoidea) Frankens. I. Abschnitt. Zschr. angew. Entomol., 33, 3 : 369—420, 38 Abb.
- Schmutterer H. 1956. Zur Morphologie, Systematik und Bionomie der Phylloxera-Arten an Fichte (Hemiptera, Coccidae). Zschr. angew. Entomol., 32, 4 : 445—466, 10 Abb.
- Suter P. 1950. Zur Biologie von *Lecanium corni* Bché. (Homoptera, Coccidae). Mitt. Schweiz. Entom. Ges., XXIII, 2 : 95—103, 5 fig.
- Tiensuu L. 1951. Notes on the smallreed coccid *Eriopeltis lichtensteini* Sign. (Hemiptera, Coccoidea, Lecaniidae) and its natural enemies in Finland. Ann. Entomol. Fennici, 17, 1 : 3—10, 1 fig.

SUMMARY

This article is the first survey of the scale insect fauna of the Leningrad region. It summarizes the data on the distribution of the species, both geographical and among the ecological stations, on the biology and injuriousness of these species. External recognition characters are given for some species.

The investigations have been carried out in 1956—1957, partly in 1955.

The collection gathered in the course of these studies contains 52 species, of which 30 hitherto have never been found in the Leningrad region, while 7 species are perfectly new for the U. S. S. R. Including these species, the scale insect fauna of the Leningrad region comprises 54 species.

From the zoogeographical standpoint the bulk of the scale insect fauna of the Leningrad region is composed of the species widely distributed in the forests of the temperate zone of Europe.

In the Leningrad region the scale insects are confined almost exclusively to tree-shrub associations; they avoid open sites (except sand dunes and beaches along the coasts of the Gulf of Finland and the shores of the lake Ladoga, as well as the open tracts of sand along railways) but tend to forest outskirts and sparse forests. Most species are confined to moist forests. The scale-insect fauna of dry pine-forests, heaths and open sandy spaces is poor; it consists of certain species widespread in more southern regions.

Scale insects have been found in certain artificial biocoenoses, such as the parks in towns and cities and the suburban parks, as well as any patches of urban greenery. They were also found in orchards and on berry shrubs. The fauna of the artificial biocoenoses has been formed by native species except *Parthenolecanium fletcheri* (Ckll.), *Eulecanium caraganae* Borchs., *E. mali* (Schr.) and *Aulacaspis rosae* (Bouché) that have been introduced by accident with planting materials from more southern regions.

М. П. Мальковский

НОВЫЙ ВИД РОДА *ECLIPHPHLEPS* TARB. (ORTHOPTERA, ACRIDIDAE) ИЗ ЦЕНТРАЛЬНОГО КАЗАХСТАНА[M. P. MALJKOVSKIJ. A NEW SPECIES OF THE GENUS *ECLIPHPHLEPS* TARB. (ORTHOPTERA, ACRIDIDAE) FROM CENTRAL KAZAKHSTAN]

Род *Ecliphleps* был установлен С. П. Тарбинским в 1927 г. по единственному виду *E. bogdanovi* Tarb. (1927). Позднее Г. Я. Бей-Биенко описал еще 1 вид этого рода, *E. glacialis* B.-Bienko (1933). Наконец, в 1951 г. Л. Л. Мищенко было описано еще 2 вида — *E. similis* Mistsh. и *E. confinis* Mistsh. (1951). Все указанные 4 вида распространены в северо-западной и западной Монголии.

Описываемый вид, *Ecliphleps kazacha* Maljkovskij, sp. n., найден в 1957 г. в центральном Казахстане. Нахождение здесь представителя этого рода — дополнительный пример наличия монгольских элементов в фауне центрального Казахстана.

Ecliphleps kazacha Maljkovskij, sp. n.

♂. Голова короткая. Лобное ребро слабо вдавленное ниже срединного глазка, расширенное в нижней части. Темя широкое; его ширина между глазами в 2 раза превышает ширину лобного ребра между усиками. Теменные ямки длинные, немного сужены к вершине, с резкими краями; длина ямки в 2 раза больше ее ширины. Глаза большие, округлоовальные; вертикальный диаметр глаза в 2 раза больше субокулярной бороздки и в $1\frac{1}{4}$ раза больше его горизонтального диаметра. Усики тонкие, нитевидные; длина их немного больше длины головы и переднеспинки, взятых вместе; длина отдельного срединного членика усиков в $2\frac{1}{2}$ раза больше его ширины.

Переднеспинка короткая, с ясной задней поперечной бороздкой, которая проходит далеко за серединой переднеспинки и переходит на ее боковые лопасти; наибольшая ширина переднеспинки между боковыми килями в $2\frac{1}{2}$ раза превышает ее наименьшую ширину; длина передней части переднеспинки в $1\frac{1}{2}$ раза превышает длину ее задней части; наибольшая ширина задней части переднеспинки почти в 2 раза больше ее длины; срединный киль резко выражен по всей длине; боковые кили сильно дуговидно вогнутые, стертые перед задней поперечной бороздкой; задний край переднеспинки слабо округло выдающийся. Среднегрудь с широким промежутком между боковыми лопастями, с расходящимися кзади краями; наименьшая ширина промежутка немного более чем в 2 раза превышает его длину и равна ширине боковой лопасти. Заднегрудь с узким промежутком между лопастями; наименьшая ширина промежутка почти равна его длине. Надкрылья, налегающие друг на друга, с широко закругленной вершиной, достигают конца первой трети задних бедер. Задние бедра толстые, сверху с 3 темными пятнами, переходящими на наружную сторону; длина бедра в 4 раза больше его ширины; вершина бедра темная.

Задние лапки с длинным первым члеником; длина первого членика лапки больше длины ее третьего членика (рис. 1). Присоска между коготками лапок большая, широкая; ее длина больше половины длины коготка. Тимпанальный орган на первом тергите брюшка хорошо заметен, не сильно редуцирован. Церки пластинчатые, сжатые с боков; длина их в $2\frac{1}{2}$ раза превышает ширину (рис. 2, 3).

♀, как самец. Вертикальный диаметр глаза немного больше субокулярной бороздки. Длина усиков не превышает длины головы и переднеспинки, взятых вместе; длина отдельного срединного членика усиков в $1\frac{1}{2} - 1\frac{3}{4}$ раза больше его ширины. Передне-

спинка с более короткой задней частью; длина передней части переднеспинки в $1\frac{1}{2}$ — $1\frac{3}{4}$ раза превышает длину ее задней части; наибольшая ширина задней части переднеспинки в 2 — $2\frac{1}{2}$ раза больше ее длины; задний край ее очень слабо выдающийся, почти обрубленный. Надкрылья боковые, лопастевидные, широко расставленные, суженные к вершине, ясно заходят за задний край первого тергита брюшка (рис. 6); длина надкрылья в 2 — $2\frac{1}{2}$ раза больше его ширины (рис. 4). Тимпанальный орган на первом тергите брюшка хорошо заметен, не очень сильно редуцирован (рис. 5). Генитальная пластинка по середине заднего края с треугольным выступом.

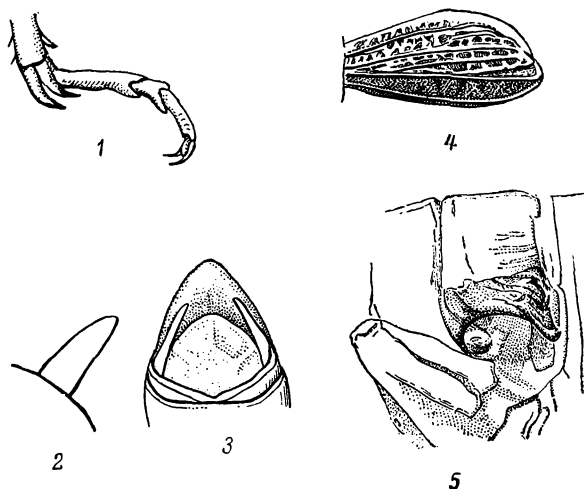


Рис. 1—5. *Eclipophleps kazacha* Maljkovskij, sp. n.

1 — ♂, задняя лапка; 2 — ♂, церк; 3 — ♂, конец брюшка сверху; 4 — ♀, левое надкрылье; 5 — ♀, первый тергит брюшка и тимпанальный орган.

Длина тела ♂ 10.0—10.5, ♀ 15.0—15.5 мм, переднеспинки ♂ 2.0, ♀ 2.75 мм, надкрылий ♂ 3.75, ♀ 2.0—2.5 мм, заднего бедра ♂ 6.0—6.5, ♀ 7.0—8.0 мм, задней голени ♂ 5.0, ♀ 6.0—7.0 мм.

От всех известных видов рода *Eclipophleps* Tarb. *E. kazacha* Maljk., sp. n., резко отличается большей длиной надкрылий ♀, заходящих за вер-

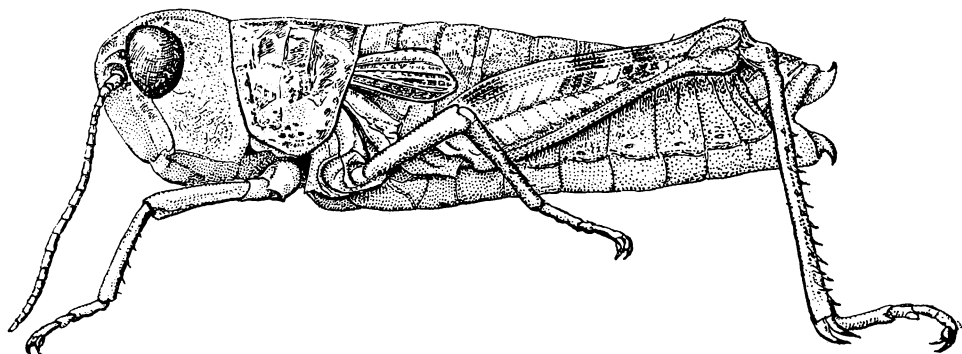


Рис. 6. *Eclipophleps kazacha* Maljkovskij, sp. n., ♀.

шину первого тергита брюшка, и меньшей редукцией тимпанального органа, что, очевидно, связано с большей длиной надкрылий.

У всех известных ранее видов этого рода надкрылья ♀ очень короткие, далеко не достигающие заднего края заднеспинки, и тимпанальный орган на первом тергите брюшка едва заметен, очень сильно редуциро-



Рис. 7. Общий вид места сбора *Eclipophleps kazacha* Maljkovskij, sp. n.

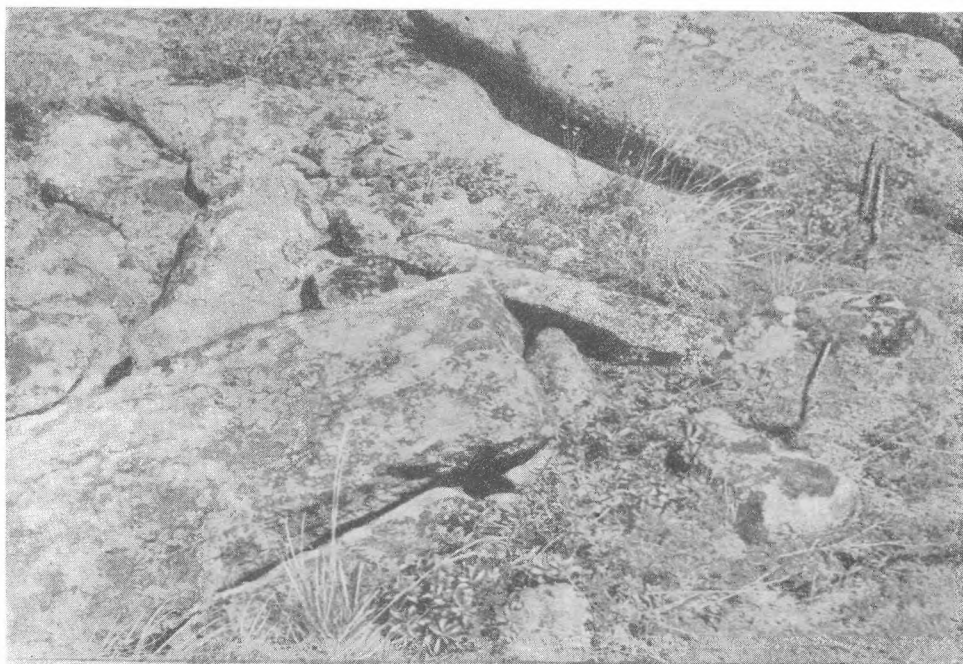


Рис. 8. Деталь рис. 7.

ван. Наиболее близок он к *E. glacialis* В.-Bienko; отличается от него, кроме указанных выше признаков, более крупными глазами ♂, более узким промежутком между лопастями заднегруди ♂, большей длиной заднеспинки ♂, более длинными надкрыльями ♂ и меньшими размерами тела особей обоих полов. У *E. glacialis* В.-Bienko вертикальный диаметр глаза ♂ равен субокулярной бороздке, у *E. kazacha* Maljk., sp. n., — в 2 раза больше; у первого наименьшая ширина промежутка между лопастями заднегруди у обоих полов в $1\frac{1}{2}$ —2 раза превышает его длину, у последнего — почти равна его длине; у ♂ *E. glacialis* В.-Bienko длина передней части переднеспинки в 2 раза превышает длину задней, у *E. kazacha* Maljk., sp. n., — в $1\frac{1}{2}$ раза; длина надкрылий ♂ первого 3.0 мм, второго 3.75 мм. Размеры тела *E. glacialis* В.-Bienko ♂ 11.3, ♀ 15.0—17.4 мм; *E. kazacha* Maljk., sp. n. соответственно 10.0—10.5 и 15.0—15.5 мм.

Местонахождение. Центральный Казахстан, Карагандинская обл., горы Улутау. На скалах с редкой растительностью, на высоте 800—1000 м (рис. 7, 8), 9—10 VIII 1957 г., 2 ♂♂, включая голотип, 4 ♀♀, включая аллотип (М. П. Мальковский).

Типы переданы Зоологическому институту АН СССР.

В заключение считаю приятным долгом выразить глубокую благодарность Г. Я. Бей-Биенко и Л. Л. Мищенко за предоставленную возможность сравнить описываемый вид с типами других видов рода *Eclipophleps*, хранящихся в отделении прямокрылых Зоологического института, а также за сделанные замечания при подготовке настоящей статьи.

ЛИТЕРАТУРА

- [Тарбинский С. П.] Tarbinsky S. P. 1927. On some new and little-known Orthoptera from Palaearctic Asia. Ann. Mag. Nat. Hist., (9), XX : 495, figs. 4.
[Бей-Биенко Г. Я.] Bey-Bienko G. J., 1933. Orthoptera collected by Prof. Baranov in North-Western Mongolia. Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., XXXIII : 115, figs. 3—4.
Бей-Биенко Г. Я. и Л. Л. Мищенко. 1951. Саранчевые фауны СССР, ч. II. Определители по фауне СССР, изд. Зоол. инст. АН СССР, 40 : 549.

Институт защиты растений
Казахской Академии с.-х. наук,
г. Алма-Ата.

SUMMARY

The hitherto known species of the genus *Eclipophleps* Tarb. are distributed in Northern Mongolia. *E. kazacha* Maljkovsky, a new species, discovered in Kazakhstan, differs distinctly from the other species by longer elytra in the female, extending beyond hind margin of the first abdominal tergite, as well as by the less reduced tympanal organ, which is well discernible. Among the species of *Eclipophleps*, *E. glacialis* В.-Bienko is the closest to the new species. Besides the above mentioned characters *E. kazacha* differs from *E. glacialis* by larger eyes, longer metanotum and elytra, narrower interspace between the metasternal lobes in the male and by smaller body in both sexes.

Mts. Ulutau, alt. 800—1000 m., Central Kazakhstan, 8 VIII 1957, 2 ♂♂ (including the type) and 4 ♀♀ on rocks.

М. И. Фалькович

НОВЫЕ И МАЛОИЗВЕСТНЫЕ ВИДЫ РОДА ARGYROPOLOCE (S. LAT.) ИЗ ЮЖНОЙ СИБИРИ (LEPIDOPTERA, TORTRICIDAE)

[M. I. FALKOVITSH. NEUE UND WENIG BEKANNTE ARGYROPOLOCE-ARTEN
(LEPIDOPTERA, TORTRICIDAE) AUS SUD-SIBIRIEN]

Argyroplace (Phiaris) subtilana Falkovitsh, sp. n.

Б а б о ч к а. По окраске и рисунку очень похожа на *A. (Phiaris) arcuella* Cl.

Размах крыльев 11—13 мм (у самцов чаще около 12 мм, у самок несколько больше).

Передние крылья удлинено-треугольные, слабо расширяющиеся к внешнему краю; передний край их почти прямой, внешний край скошен, вершина закруглена.

Окраска передних крыльев коричнево-оранжевая; у корня крыла три короткие серебристо-свинцовые продольные линии: одна по костальному краю, вторая посередине крыла, третья у заднего края. Прикорневая треть крыла отделена прямой поперечной серебристо-свинцовой линией. За серединой крыла, в задней его половине, продолговатое черное пятно, в котором сохраняются незначительные участки основного фона и четыре серебристо-свинцовые точки; это пятно ограничено со стороны внешнего края короткой поперечной серебристо-свинцовой полоской. Выше черного пятна фон крыла освещен до светло-желтоватого и прорезан черными продольными штрихами. У вершины крыла на переднем крае — светложелтые пятнышки (костальные штрихи) обычно в числе трех; от первого из них (предвершинного) отходит косо по направлению к внешнему краю короткая серебристо-свинцовая линия; другая такая же линия тянется от второго костального пятнышка, прорезая более половины ширины крыла. Бахромка серая с глянцем.

Задние крылья коричнево-серые со светло-серой бахромкой.

Голова и щупики желто-серые; спинка по окраске сходна с основным фоном переднего крыла, брюшко — с окраской задних крыльев.

От *A. arcuella* Cl., выделяемой вместе с близкими видами в отдельный род *Phiaris* Hb. (Kennel, 1921), новый вид отличается значительно меньшими размерами, несколько менее яркой окраской переднего крыла, более желтым фоном осветленного участка над черным пятном, более светлой окраской заднего крыла; рисунок у обоих видов совпадает.

К о п у л ь т и в н ы й а п п а р а т с а м ц а (рис. 1, а).^{*} Uncus широкий, с выемчатой вершиной. Penis в виде равномерно склеротизованной изогнутой трубки, без шипов на pars inflabilis. Valvae удлинённые, узкие, их вершинная половина несколько отогнута вверх и отделена от базальной рядом крепких шипов, идущим косо от верхнего края вальвы к нижнему. По направлению к вершине вальвы шипы замещаются волосками, но по нижнему краю вальвы, уменьшаясь в размерах, доходят почти до ее вершины. У нижнего края вальвы под самым рядом шипов расположен большой и густой пучок тонких волосков.

Основные отличия от *A. (Phiaris) arcuella* Cl. (Pierce a. Metcalf, 1922): нижний край вальвы на уровне пучка волосков у нового вида без выроста (с едва намеченным бугорком); пучок волосков толще, чем у *arcuella*, и расположен непосредственно под рядом шипов (у *arcuella* сдвинут ближе

к середине базальной части вальвы); penis без шипов на pars inflabilis; uncus шире.

Копулятивный аппарат самки (рис. 1, б). Papillae anales широкие, равномерно расширяющиеся к вершинам, с закругленными концами. Ostium bursae с окаймлено склеротизованным, усаженным мелкими шипиками валиком, от нижней части которого латерально отходит по небольшому склериту в виде приостренных выступов. Часть ductus bursae, примыкающая к ostium, несколько вздута и склеротизована, — этот участок не доходит до переднего края седьмого сегмента и косо отграничен от перепончатой части протока. Седьмой стернит с вогнутым задним краем, в большей своей части склеротизован; склеротизованная часть с округлыми боковыми границами, густо покрыта мелкими шипиками, заметными при большом увеличении (на рисунке они не изображены).

Основные отличия от *A. (Phiaris) arcuella* Cl.: papillae anales у нового вида шире, с более округлыми вершинами; края ostium bursae окружены склеротизованным валиком (а не вздуты головчато, как у *arcuella*); седьмой стернит густо усажен мельчайшими шипиками.

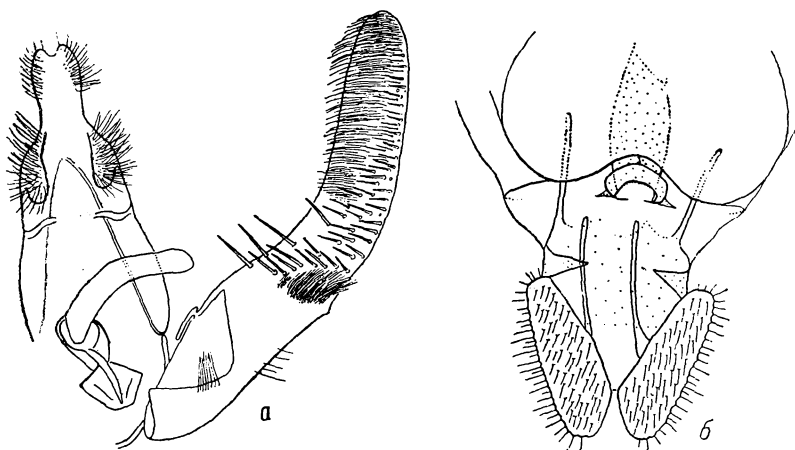


Рис. 1. Копулятивный аппарат *Argyroploce (Phiaris) subtilana*, sp. n.
а — ♂; б — ♀.

Вид описывается по 14 экземплярам, собранным у подножья Салаирского кряжа, с. Ваганово Кемеровской области, в 1955 г.: 16 VI — 3 ♂♂, 1 ♀; 22 VI — 1 ♂; 23 VI — 1 ♀ (аллотип); 25 VI — 5 ♂♂, 1 ♀; 28 VI — 1 ♂ (голотип); 1 VII — 1 ♀.

Бабочки появились несколько позже, чем *arcuella*, около середины июня, и встречались нередко в достаточно увлажненных березово-пихтовых рощах предтаежной зоны. Два экземпляра этого вида (♂ и ♀) взяты, кроме того, 2 VII 1956 близ г. Мыски в заболоченном березняке (пойма р. Мрас-Су в отрогах Кузнецкого Алатау).

При просмотре коллекций Зоологического института Академии наук СССР обнаружены две самки описываемого вида: «Кислуха, Барнаул. у., Томск. г., 11—18 VI 1911» и «Уссур. кр., Сучан, Тигровая, 10 VII 1928 (Куренцов)», с определением Н. Н. Филиппева «*Phiaris arcuella* Cl.». Нахождение этих экземпляров, несомненно относящихся к *A. (Phiaris) subtilana*, sp. n., определяет две крайние точки ареала этого вида, известные в настоящее время.

Argyroploce (Endothenia) hebesana Wlk.

Для Палеарктики указывается впервые. Определение произведено путем сравнения препаратов гениталий сибирских и северо-американских экземпляров этого вида.

Среди палеарктических представителей группы *Endothenia* A. *hebesana* Wlk. стоит несколько особняком, поэтому ниже дается описание бабочки.

Бабочка. Размах крыльев 15.5—18 мм, в среднем 17 мм.

Передние крылья удлиненные, довольно узкие, слабо расширяющиеся к внешнему краю; передний край их полого изогнут, вершина закруглена, внешний край скошен.

Основной фон переднего крыла серовато-бурый, у костального края между поперечными полосами окраска темнее, черновато-бурая. Поперечные полосы светлее фона, буровато-серые, с неровными, иногда нечеткими очертаниями. Основание крыла несколько осветлено, но обычно слабо выделяется на фоне основной окраски; поперечная полоса, отделяющая прикорневую часть крыла, довольно широкая, несколько шире в заднекрайней половине крыла; у свежих экземпляров, особенно у самок, костальный край этой полосы иногда со слабым красновато-коричневым опылением, а ближе к середине с синевато-стальным налетом; вторая поперечная полоса, идущая от переднего края крыла (на расстоянии около $\frac{1}{3}$ от вершины) к заднему краю, дает над серединой крыла небольшой выступ в срединное поле и ветвь, доходящую до заднего угла; между двумя ветвями этой полосы у дорзального края крыла остается маленький участок темной окраски (преторнальное пятно). Костальные штрихи беловатые, двойные,

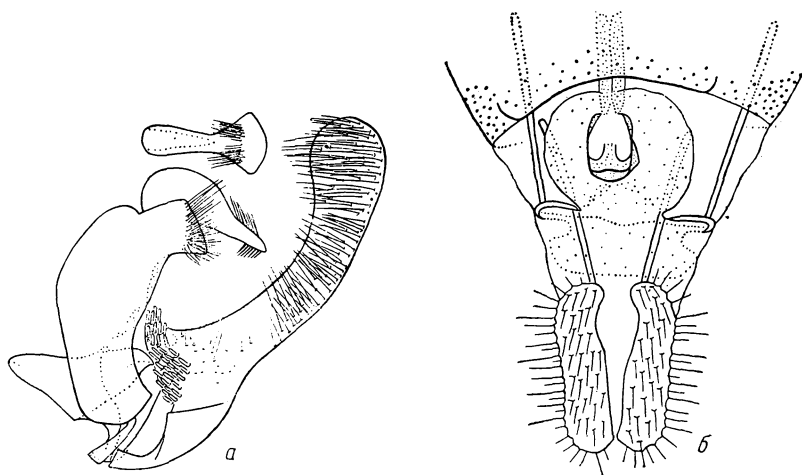


Рис. 2. Копулятивный аппарат *Argyroplote* (*Endothenia*) *hebesana* Wlk.

а — ♂; б — ♀.

у вершины часто выражены нерезко; пространство между ними с примесью красно-коричневых чешуй. От костальных штрихов отходят полоски, объединяющиеся в одну расплывчатую полосу, направленную к внешнему краю; на вершине крыла остается черноватая точка; предвершинное пятно обычно в форме изогнутой темной полоски, обращенной дугой к вершине. Бахромка темная с синевато-стальным гляncем, у заднего угла серовато-белая.

Задние крылья грязновато или буровато-серые, к основанию крыла (особенно у самцов) светлее; бахромка беловатая.

Голова и щупики буро-серые, спинка такой же окраски, с красно-коричневым хохолком. Брюшко буровато-серое.

Копулятивный аппарат самца (рис. 2, а). Tegumen сильно развит, широкий; uncus в базальной части сжат с боков, полый снизу, выступает над тегуменом в виде округлого гребня, а в концевой части сплюснен дорзовентрально, сверху усажен щетинками, снизу — рядом шипов по краю. Penis короткий, в общем треугольной формы, с вогнутым верхним краем, клювовидно загнут на конце, снизу и несколько справа перепончатый, без шипов на pars inflabilis; fultura inferior относительно очень узкая. Valvae с расширенной основной частью, сужены посредине, к вершине округло расширены. На внутренней поверхности вальвы, близ ее основания, находится вырост, выступающий над верхним краем вальвы и покрытый короткими толстыми шипиками с притупленными вершинами; ниже этого образования часть вальвы от нижнего края слегка приподнята в виде площадки, края которой сходятся углом под упомянутым шиповатым выростом.

Копулятивный аппарат самки (рис. 2, б). Papillae anales узкие, вытянутые, очень слабо расширяющиеся к вершине, с округлыми концами. Восьмой

сегмент с тергальной стороны склеротизован; от этого склерита по переднему краю сегмента в обе стороны отходят узкие тяжи, загибающиеся на стернальную сторону; остальная часть стернита перепончатая. От упомянутых тяжей, представляющих собою склеротизованный край восьмого сегмента, отходят *apophyses anteriores*, почти не отличающиеся по длине от *apophyses posteriores*. *Ostium bursae* продольно удлиненное, окаймлено плоским склеротизованным возвышением и окружено слабо выраженным округлым желтовато-прозрачным интерсегментальным склеритом. *Ductus bursae* узкий, часть его, прилежащая к *ostium*, склеротизована, но по всей длине этой части сверху остается узкий перепончатый просвет. Седьмой стернит перепончатый.

17 экземпляров этого вида собраны автором в окрестностях г. Мыски Кемеровской области (отроги Кузнецкого Алатау) в 1956 году.

С середины июня попадались лишь облетававшие самки. Бабочки встречались сравнительно нередко в пойме р. Мрас-Су, на прогалинах в тайге, по склонам неглубоких падей.

По-видимому, рассматриваемый вид распространен по всей южной Сибири до Дальнего Востока включительно; в коллекции Зоологического института Академии наук СССР обнаружена одна самка *A. hebesana* Wlk. из Кульджи (западный Синьцзян) и облетававшийся самец этого вида, неправильно определенный Н. Н. Филиппевым как *Argyroploce textana* H. G., с этикеткой «Виноградовка, Уссур. кр., 27 VI 1929, Дьяконов, Филиппев».

Argyroploce aviana Falkovitsh, sp. n.

Бабочка. Размах крыльев 13—15 мм (у самцов обычно 14 мм, у самок несколько больше).

Передние крылья широкие, с изогнутым передним краем и почти прямым внешним краем.

Основной фон переднего крыла ржаво-коричневый различной интенсивности; при рассмотрении крыла под биноклем видно, что эта окраска образуется рыжеватыми и разбросанными среди них черными чешуйками. Характер рисунка: выделяющаяся по окраске часть крыла у его основания; поперечная полоса, ограничивающая прикорневую треть крыла; вторая поперечная полоса, отходящая, заметно выгибаясь в сторону внешнего края, от четвертой пары костальных штрихов и достигающая заднего края крыла между первой полосой и задним углом; другая ветвь этой полосы, направленная к заднему углу, несколько обособлена; три предвершинных костальных штриха желтоватой окраски, двойные, дают от себя полосы, сливающиеся в одну нечеткую полосу, направленную к внешнему краю. Поперечные полосы выражены нерезко, образованы разбросанными желтоватыми чешуйками, причем очень характерна более или менее сильная примесь синевато-свинцовых чешуек, иногда совершенно вытесняющих светлый фон полос. Бахромка рыжевато-желтая; близ середины внешнего края ее чешуйки с черными вершинами; в основании бахромы четкая рыжевато-коричневая линия.

Задние крылья темные, буровато-серые с грязновато- или желтовато-белой бахромкой.

Щупики рыжевато-желтые, голова и спинка ржаво-коричневой окраски, хохолок заднеспинки более темный; брюшко окрашено так же, как задние крылья.

Копулятивный аппарат самца (рис. 3, а). *Uncus* широкий, с округлой вершиной; *penis* довольно широкий, несколько согнут вниз и вправо, с шипами на *pars infabilis*. *Valvae* с выемкой на нижнем крае, так что хорошо выражен *cusculus*, в основании широкий, несколько вздутый и усаженный крепкими шипами, идущими дальше вдоль нижнего края вальвы, но не достигающими до ее вершины; остальная часть кукуллуса, сужающегося к вершине, покрыта волосками.

Копулятивный аппарат самки (рис. 3, б). *Papillae anales* ступенчатой формы. *Ostium bursae* открывается воронкообразным расширением; в задней части расширения края его утолщены, а общее очертание имеет почти сердцевидную форму. С краями *ostium* слиты основания двух широких треугольных склеритов, вершины которых направлены каудолатерально и достигают краев восьмого сегмента. Прилегающая к *ostium* часть *ductus bursae* слегка склеротизована и заметно изогнута (соответственно строению копулятивного органа самца).

Седьмой стернит по дуговидно вырезанному заднему краю слабоморщинистый, несколько склеротизован; по направлению к переднему краю стернита склеротизация исчезает. *Bursa copulatrix* с небольшой плоской пластинкой, имеющей округлую (иногда с неровными краями) форму.

Непосредственно сближать *A. aviana*, sp. n., с каким-либо другим видом рода *Argyroploce* затруднительно. По внешним признакам описы-

ваемый вид сходен с *A. obovata* Wals., но краткость описания (Walsingham, 1900) не дает возможности делать более определенные выводы без исследования копулятивного аппарата упомянутого вида.

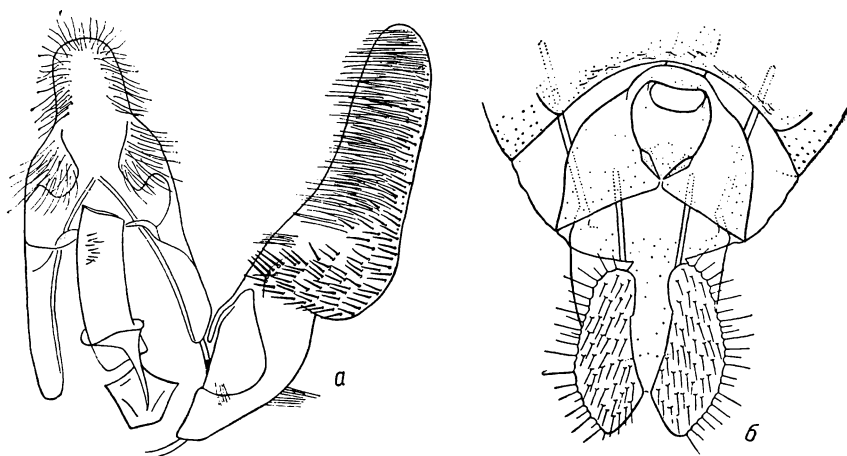


Рис. 3. Копулятивный аппарат *Argyroplote aviana*, sp. n.

a — ♂; б — ♀.

Описание произведено по 18 экземплярам, собранным в окрестностях г. Мыски (отроги Кузнецкого Алатау) в 1956 г.: 9 VII — 1 ♂;

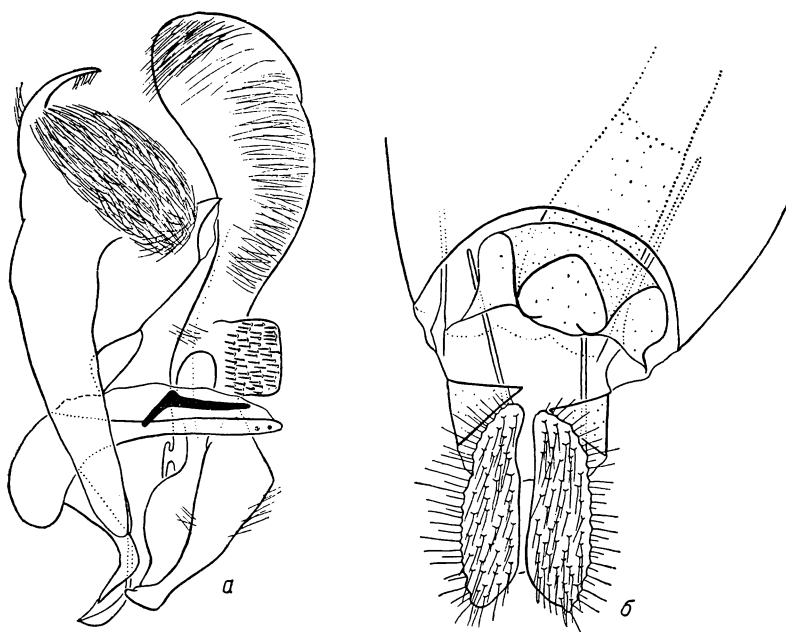


Рис. 4. Копулятивный аппарат *Argyroplote (Apotomis) infida* Heinr.

a — ♂; б — ♀.

11 VII — 1 ♂ (голотип); 13 VII — 1 ♀; 14 VII — 1 ♀; 15 VII — 2 ♂♂, 2 ♀♀; 16 VII — 1 ♂, 1 ♀; 20 VII — 1 ♂, 1 ♀ (аллотип); 21 VII — 1 ♂; 23 VII — 2 ♂♂, 1 ♀; 24 VII — 1 ♂; 11 VIII — 1 ♀.

После середины июля попадались лишь облетававшие экземпляры. Бабочки встречались в незаливаемой части поймы р. Мрас-Су, постоянно на кустах спиреи, с которой описываемый вид, вероятно, связан биологически.

Кроме материала из южной Сибири, при описании *A. aviana*, sp. n., были использованы экземпляры этого вида с Дальнего Востока (1 ♀, Сучан, Приморского края, 19 VIII 1928, Куренцов; 1 ♂, Климоуцы Амурской области, 20 VII 1958, Вл. Кузнецов).

Argyroploce (Apotomis) infida Heinr.

Определение этого вида, описанного из Северной Америки (Heinrich, 1926), произведено по рисунку гениталий самки *A. infida*, приведенному автором первоописания.

Б а б о ч к а. Внешне похожа на *A. semifasciana* Hw., однако у *A. infida* передние крылья шире, окраска их более серая, внешнекрайнее поле значительно светлее (от серой до грязновато-белой окраски).

К о п у л я т и в н ы й а п п а р а т с а м ц а (рис. 4, а) характеризуется главным образом квадратной формой покрытого шипами выроста вальвы, угловатым выступом нижнего края базальной части вальвы и прямой концевой частью penis.

К о п у л я т и в н ы й а п п а р а т с а м к и (рис. 4, б) отличается отсутствием имеющегося у *A. semifasciana* Hw. вздутия вокруг примыкающего к ostium участка ductus bursae и своеобразным строением округлотреугольного ostium с примыкающим к нему интерсегментальным склеритом.

Одна самка этого вида была найдена 26 VI 1956 в ивняке по берегу р. Мрас-Су близ г. Мыски.

Несколько экземпляров *A. infida* Heinr. собрано также в 1953—1954 гг. в окрестностях Ленинграда.

Очевидно, *A. infida* Heinr. является широко распространенным видом, смешивавшимся с *A. semifasciana* Hw.

ЛИТЕРАТУРА

- Heinrich C. 1926. Revision of the North American moths of the subfamilies Laspeyresinae and Olethreutinae. Smiths. Inst. U. S. Nation. Mus. Bull. 132. Washington: 103, 121, pl. 31, 45, 59.
 Kennel J. 1921. Die Palaearktischen Tortricidae. Eine monographische Darstellung. Stuttgart: 426.
 Pierce F. N. and J. W. Metcalf. 1922. The Genitalia of the group Tortricidae of the Lepidoptera of the British Island. Liverpool: 44, pl. XV.
 Walsingham T. 1900. Asiatic Tortricidae. Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 7, 6, 32: 241.

Зоологический институт
 Академии наук СССР,
 Ленинград.

ZUSAMMENFASSUNG

1. *Argyroploce (Phiaris) subtilana* Falkovitsh, sp. n.

Argyroploce (Phiaris) arcuella Cl. sehr ähnlich, aber bedeutend kleiner (Spannweite 11—13 mm), Färbung der Vorderflügel etwas bleicher, Hinterflügel heller.

Kopulationsapparat des ♂ (Fig. 1a). Valva ohne Vorsprung am Hinterende, Haarbüschel sitzt unmittelbar unter Stachelreihe; Pars inflabilis dornenlos; Uncus breiter als bei *arcuella* Cl.

Kopulationsapparat des ♀ (Fig. 1b). Papillae anales breiter als bei *arcuella* Cl., mit mehr abgerundeten Spitzen; Ostium Bursae von walzenförmiger Verdickung eingefasst (bei *arcuella* Cl. stark angeschwollen); das siebente Sternit mit mikroskopischen Stacheln besetzt (auf Zeichnung nicht dargestellt).

2. *Argyroploce (Endothenia) hebesana* Wlk.

Spannweite 16—18 mm. Färbung der Vorderflügel graubraun, ohne helles Saumfeld; die Streifen heller, ihre Aufstellung für Gattung charakteristisch.

Kopulationsapparat des ♂ (Fig. 2a). Im Bau des Begattungsapparates kann man *Arg. oblongana*-Züge erkennen, aber im Basalteil der Valva befindet sich bei *Arg. hebesana* Wlk. eine dreieckige leicht gehobene Fläche; Dornenvorsprung anders gebaut. Uncus erinnert mehr an derselbe bei *Arg. nigricostana* Hw., jedoch mit stark gehobenem kammförmigem abgerundetem Basalteile.

Kopulationsapparat des ♀ (Fig. 2б). Für Weibchen ist starke Erhöhung der Ostiumränder charakteristisch; außerdem Ductus Bursae, bedeutend schmaler als Ostium. Die Art war bisher nur aus Nordamerika bekannt.

3. *Argyroploce aviana* Falkovitsh, sp. n.

Steht mit keiner Art in nahem verwandtschaftlichem Verhältniss. Spannweite 13—15 mm. Vorderflügelrose rostbraun, die Streifen mit bleiblauem Anflug, Streifenanstellung für Gattung charakteristisch.

Kopulationsapparat des ♂ (Fig. 3a). Valvae ohne Vorsprünge und Haarbüschel; Cucullus deutlich ausgeprägt, seine Basis etwas angeschwollen und dicht mit Stacheln bedeckt; Pars inflabilis mit einigen Dornen; Uncus abgerundet. Kopulationsapparat des ♀ (Fig. 3б). Ostium Bursae trichterförmig verbreitet, beiderseits mit ihm ist ein dreieckiges Sklerit verbunden.

4. *Argyroploce (Apotomis) infida* Heinr.

Arg. semifasciana Hw. sehr ähnlich, aber Vorderflügel bei *Arg. infida* breiter, Grundfarbe mehr grau, Saumfeld der Vorderflügel heller.

Kopulationsapparat des ♂ (Fig. 4a). Valva mit winkligem Hinterrand des Basalteils, Dornenvorsprung von rechteckiger Form. Penis mit geradem Endteil.

Kopulationsapparat des ♀ (Fig. 4). Ductus Bursae ohne Anschwellung (wie bei *Arg. semifasciana*), Ostium mit Genitalplatten originell gebaut.

Die Art von Heinrich aus Nordamerika beschrieben.

Neue Fundorten: Kusnetzkiy Alatau; Leningrad.

Die Typen neubeschriebener Arten werden in der Sammlung des Zoologischen Instituts der Akademie der Wissenschaften der UdSSR aufbewahrt.

М. Н. Никольская

ВИДЫ РОДА PTEROPTRIX WESTW. (HYMENOPTERA, APHELINIDAE)
СОВЕТСКОГО СОЮЗА[M. N. NIKOLSKAJA, THE SPECIES OF THE GENUS PTEROPTRIX WESTW.
(HYMENOPTERA, APHELINIDAE) IN THE U.S.S.R.]

Виды *Pteroptrix* Westw. являются паразитами кокцид семейства *Diaspididae* и имеют всесветное распространение. В СССР до настоящего времени было выведено 4 вида, из которых *P. longicornis*, sp. n., был отмечен к описанию еще в 1954 г. и упомянут в работе Б. М. Чумаковой (1957), выведшей этот вид из *Diaspidiotus gigas* (Thiem et Gern.) в Приморском крае.

За последние годы были описаны новые виды *Pteroptrix*: *P. caucasica* Jasnosh (Яснош, 1955), *P. opaca* Erdös (1956), *P. callunae* Mashhood и *P. zonatus* Mashhood (1956). Д-р Губа (Huba, 1957) упоминает среди паразитов калифорнийской щитовки в Чехословакии обычный европейский вид *P. dimidiata* Westw., но при посещении Зоологического института АН СССР лично сообщил о наличии у него еще одного вида, возможно идентичного описываемому.

***Pteroptrix longicornis* Nikolskaja, sp. n.**

С а м к а. Усики длинные (рис. 1, а), в редких волосках, с длинными члениками жгутика (2 : 1.5 : 2.5) и булавой; 1-й членик жгутика немного длиннее 2-го, 3-й не много длиннее 1-го, булава примерно в 2.6 раза длиннее члеников жгутика (8 : 3). Щит среднеспинки с 2—3 щетинками на боках. Передние крылья разреженно опушенные с длинной бахромкой (рис. 1, в), 5 щетинками по краю маргинальной жилки и 2—5 более короткими щетинками по краю крыла над субмаргинальной жилкой. Выступающая часть яйцеклада длинная, почти равна двум первым членикам задних лапок. Тело и жилкование переднего крыла темно-бурые, голова сверху и спереди рыжеватая, лопатки, окаймление щита среднеспинки и щитик желтые, усики буроватые, тазики и бедра затемненные, голени и лапки беловатые. Передние крылья под маргинальной жилкой затемнены.

Самец отличается от самки, кроме формы брюшка, немного более длинными и широкими передними крыльями и более длинными и толстыми желтоватыми жгутиками усиков (рис. 1, б) с кольцевидным 2-м члеником (5 : 1 : 5).

Измерения	Самки	Самца
Длина тела	0.73—0.92 мм	0.73—0.92 мм
Длина переднего крыла . . .	0.53—0.71 мм	0.62—0.76 мм
Ширина » »	0.18—0.25 мм	0.23—0.29 мм
Максимальная длина бахромки переднего крыла	0.09—0.11 мм	0.09—0.11 мм
Длина жгутика усика	0.37—0.49 мм	0.45—0.56 мм
Длина булавы	0.22—0.33 мм	0.25—0.30 мм
Длина яйцеклада	0.07—0.09 мм	—

Вид отличается от *P. dimidiata* Westw. в среднем большими размерами тела, более длинной бахромкой передних крыльев, более длинным жгутиком усиков с длинной булавой и члениками жгутика и значительно более длинной выступающей частью яйцеклада.

14 самцов, среди них аллотип, и 20 самок, среди них голотип, выведенных из *Diaspidiotus gigas* (Thiem et Gern.) в Кисловодске 25 V 1948 г. В. В. Смольяниковым, находятся в коллекции Зоологического института АН СССР.

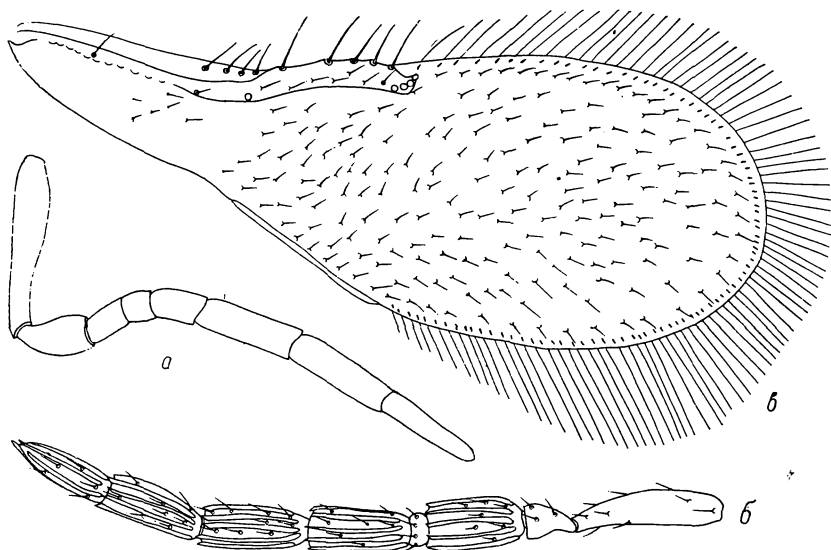


Рис. 1. *Pteroptrix longicornis*, sp. n.

а — усик самки; б — усик самца; в — переднее крыло.

Распространение. Крым, Северный Кавказ, Приморский край.

Биология. Паразит *Diaspidiotus ostreaeformis* (Curt.), *D. gigas* (Thiem et Gern.), *D. perniciosus* (Comst.), *D. spurcatus* (Sign.), *Aulacaspis mali* Borchs., *Chionaspis syringae* Borchs., *Leucaspis japonica* Ckll.

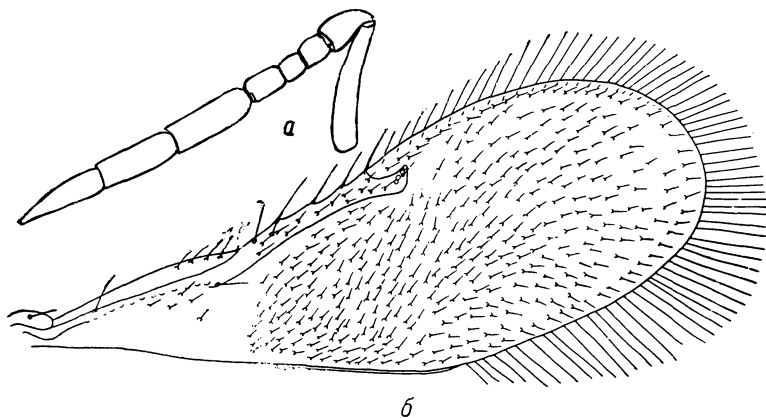


Рис. 2. *Pteroptrix maritima* Nik.

а — усик самки; б — переднее крыло.

ОПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА ВИДОВ PTEROPTRIX WESTW.

- 1 (2). Передние крылья в густых коротких волосках, маргинальная жилка слабо утолщена, радиальная заметно длиннее своей ширины (рис. 2, б). Жгутик уси-
ков, за исключением булав, густо опушенный (рис. 2, а). Щит среднеспинки
с 3—4 щетинками с каждой стороны. Длина тела 0.54—0.75 мм
. 1. *P. maritima* Nik.

- 2 (1). Передние крылья в более редких волосках, маргинальная жилка сильно утолщена, радиальная короткая. Жгутик усиков менее густо опушенный. Щит среднеспинки с 2—3 щетинками с каждой стороны.
- 3 (4). Усики самки более длинные, с соотношением члеников жгутика 2 : 1.5 : 2.5. Выступающая часть яйцеклада примерно равна длине двух первых члеников задних лапок. Длина тела 0.73—0.92 мм 2. *P. longicornis* Nikolskaja, sp. n.
- 4 (3). Усики самки менее длинные, с соотношением члеников жгутика 1.5 : 1 : 1.5. Выступающая часть яйцеклада заметно короче двух первых члеников задних лапок.
- 5 (6). Передние крылья с более короткой бахромкой. Усики самки немного короче, с более короткой булавой. Выступающая часть яйцеклада почти не выдается за вершину брюшка. Длина тела 0.63—0.86 мм 3. *P. dimidiata* Westw.
- 6 (5). Передние крылья с более длинной бахромкой. Усики самки немного длиннее, с более длинной булавой. Выступающая часть яйцеклада выдается за вершину брюшка. Длина тела 0.70—0.92 мм 4. *P. caucasica* Jasnosh.

ЛИТЕРАТУРА

- Никольская М. Н. 1952. Хальциды фауны СССР (Chalcidoidea). Определители по фауне СССР, 44. Изд. АН СССР : 322—323.
- Сугоняев Е. С. 1958. О некоторых хальцидах — паразитах кокцид в Ленинградской области (Hymenoptera, Chalcidoidea). Энтом. обозр., XXXVII, 2 : 314.
- Чумакова Б. М. 1957. Паразиты устрицевидных щитовок в Приморском крае. Зоол. журн., XXVI, 4 : 545.
- Яснош В. А. 1955. Новый паразит щитовок — *Pteroptrix caucasica* Jasnosh, sp. n. (Hymenoptera, Chalcidoidea). Энтом. обозр., XXXIV : 275—277.
- Erdős J. 1956. Gezogene und gesammelte neue Zehrwespen aus Ungarn. Acta Agronom. Acad. Sci. Hungaricae, VI, 3—4 : 386—387.
- Huba Alexander. 1957. Prirození nepriatelja čeroca San José (*Quadraspidiotus perniciosi* Comst.) na slovensku a možnosť ich využitia v praxi. Pol'no hospodárstvo, IV, 2 : 332—334.
- Mashhood Alam. 1956. The taxonomy of some british Aphelinid parasites (Hymenoptera) of scale insects (Coccoidea). Trans. Roy. Entom. Soc. London, 108, 8 : 374—377.

Зоологический институт
Академии наук СССР,
Ленинград.

SUMMARY

KEY TO THE PTEROPTRIX SPECIES OF THE U.S.S.R.

- 1 (2). Front wings with dense and short ciliation. Marginal vein but slightly thickened, radial vein longer than wide. Funicle joints densely pubescent. Scutum with 3—4 bristles on each side. Body length 0.54—0.75 mm 1. *P. maritima* Nik.
- 2 (1). Front wings more sparsely ciliate. Marginal vein thickened, radial short. Funicle joints not densely pubescent. Scutum with 2—3 bristles on each side.
- 3 (4). Female antennae long with funicle joints in proportion 2 : 1.5 : 2.5. The protruding part of the ovipositor equal to the first 2 joints of the hind tarsus. Body length 0.73—0.92 mm 2. *P. longicornis*, sp. n.
- 4 (3). Female antennae not long with funicle joints in proportion 1.5 : 1 : 1.5. The protruding part of the ovipositor shorter than the first 2 joints of the hind tarsus.
- 5 (6). Front wings with shorter marginal fringe. Female antennae somewhat shorter with shorter club. Tip of the ovipositor hides under abdomen. Body length 0.63—0.86 mm 3. *P. dimidiata* Westw.
- 6 (5). Front wings with longer marginal fringe. Female antennae somewhat longer, with longer club. Tip of the ovipositor slightly protrudes. Body length 0.70—0.92 mm 4. *P. caucasica* Jasnosh.

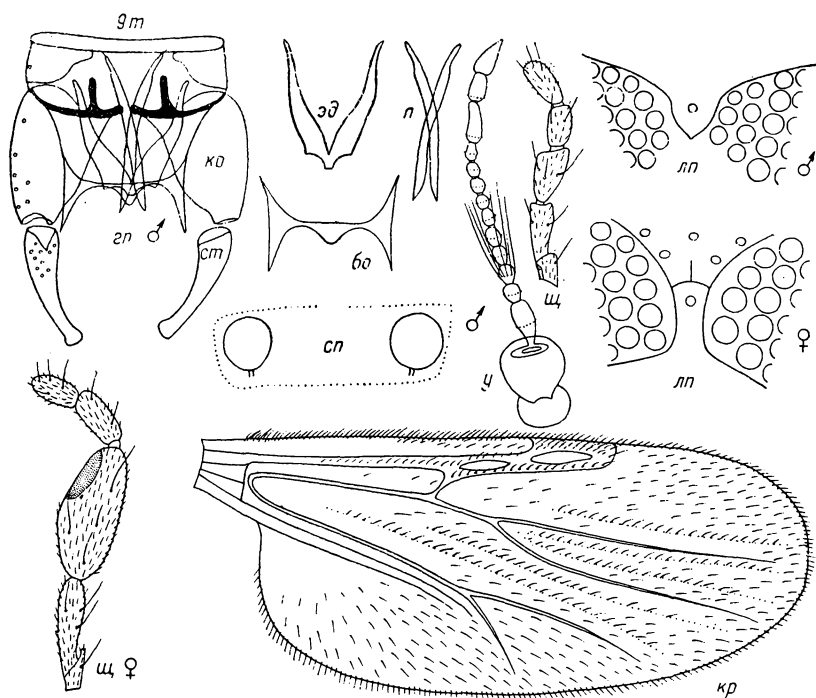
Ш. М. Джафаров

НОВЫЙ ВИД РОДА *CULICOIDES* LATR. (DIPTERA, HELEIDAE) ИЗ ДОЛИНЫ АРАКСА

[S. M. DZHAFAROV. *CULICOIDES FLAVIDUS*, A NEW SPECIES OF THE GENUS *CULICOIDES* KIEFF. (DIPTERA, HELEIDAE) FROM TRANSCAUCASIA]

При изучении кровососущих мокрецов долины Аракса в пределах Нахичеванской АССР был выявлен один новый вид рода *Culicoides*. В настоящей работе дается его описание.

Culicoides flavidus Dzhabarov, sp. n.



у — усик (7×18); щ — щупик (7×40); лп — лобная полоска; кр — крыло (7×8); сп — сперматеки; 9m — 9-й тергит; гп — гипопигий; бо — боковые отростки; ко — коксит; ст — стили; n — параметры; эд — эдеагус.

Принадлежит к группе видов с крыльями без пятен. Более близок к *C. firuzae* Dzhab., описанному из того же района. Характерным отличием являются светло-желтая окраска всего тела, в том числе средне-спинки и щитка, и иное строение гипопигия самцов.

Самка — длина крыльев 1.3—1.4 мм.

Голова. Глаза не соприкасаются. Лобная полоска умеренной ширины, без мелких волосков; ширина ее равна диаметру фасетки. Верхний поперечный шов дугообразный. Продольный шов хорошо выражен, короткий. Нижнего поперечного шва нет. **Щупики** — 3-й членик крупный, в 3 раза шире и в $1\frac{1}{2}$ раза длиннее 2-го, по форме удлиненоовальный; чувствительный орган неглубокий, длинноовальный.

Грудь. Среднеспинка и щиток темно-желтые, одноцветные. Жужжальца желтовато-белые. Крылья без пятен, матово-белые. Короткие и редкие макротрихии покрывают все крыло; в базальной ячейке их немного (2—3). Первая радиальная ячейка короче второй. Ноги желтовато-бурые. Брюшко светло-желтое. Сперматеки две, очень мелкие, шаровидные и очень слабо склеротизованные. Они расположены параллельно по сторонам заднего конца брюшка.

Самец — окраска тела, как у самки.

Голова. Лобная полоска см. рисунок. **Усики.** 3-й членик длиннее 4-го и 5-го, вместе взятых. Длина и ширина члеников с 4-го по 12-й примерно одинаковы. Последние 3 членика значительно длиннее предыдущих. 13-й членик в $1\frac{1}{2}$ раза длиннее, но тоньше 14-го. Последний членик конусообразный. **Щупики** — длина 2-го и 3-го члеников равны; ширина последнего больше 2-го; чувствительный орган очень слабо развит, мелкий и круглый.

Грудь. Среднеспинка и щиток, как у самки. Крылья более узкие. Ноги темно-желтые.

Гипопигий — 9-й тергит относительно короткий, у основания примерно в 2 раза шире, чем у вершины; задний край выпуклый, без вырезки. Боковые отростки хорошо развитые, длинные, тонкие. Коксит заметно сужен к концу; его вентральный отросток башмаковидный, с толстой пальцевидной вершиной; концы отростков сближены. Стили у основания утолщены, по середине слегка изогнуты, а на конце расширены. Парамеры в виде палочки, утончающиеся к обоим концам; передний край кончается мелким крючковидным придатком. Эдеагус глубоко расчленен. Высота арки намного больше ее ширины.

Распространение. Нахичеванская АССР: станция Ордубад, 26 V 1954, 1 ♀; Нахичевань, 1 VII 1954, 1 ♂. Оба экземпляра собраны на свет. Типы в коллекции Института зоологии АН АзССР, Баку.

ЛИТЕРАТУРА

Джафаров Ш. М. 1958. Новые виды мокрецов (Diptera Heleidae) из Нахичеванской АССР. ДАН Азерб. ССР, 3.

Институт зоологии Академии наук
Азербайджанской ССР,
Баку.

SUMMARY

A new species of the genus *Culicoides* Latr., (Diptera, *Heleidae*) found in the valley of the Araxes river is described.

C. flavidus Dzhabarov, sp. n. belongs to the group of species with non-spotted wings. It is similar to the recently described *C. firuzae* Dzhab. from the same locality, the characteristic differences being its light-yellow colour of the entire body, including mesonotum and scutellum, and the different structure of the male hypopygium. Distribution: Ordubad, S. Transcaucasia.

Э. П. Нарчук

НОВЫЙ РОД И ВИД CHLOROPIDAE (DIPTERA) ИЗ ПАЛЕАРКТИКИ

[E. P. NARTSHUK. A NEW PALAEARCTIC GENUS AND SPECIES OF CHLOROPIDAE (DIPTERA)]

При обработке коллекции Зоологического института АН СССР по сем. *Chloropidae* был обнаружен один экземпляр мухи (самка) из подсем. *Chloropinae*, сильно отличающейся от всех известных родов этого подсемейства. Во время полевых работ автора в центральном Казахстане летом 1957 г. было собрано еще 4 экземпляра (2 ♂♂ и 2 ♀♀) этого же вида, который здесь описывается как новый и выделяется в новый род — *Platycephalisca*. Среди всех известных родов этого подсемейства новый род выделяется наличием полового диморфизма в строении ног.

По форме головы и теменного треугольника новый род наиболее близок к неотропическому роду *Leptotrigonum* Becker, 1912, но отличается отсутствием пунктировки на теменном треугольнике, строением антенн (другой формы третий членик) и наличием мощного кия, разделяющего антеннальные ямки.

По общему облику и строению антенн новый род очень сходен с некоторыми видами рода *Pachylophus* Loew, 1858, распространенного в Эфиопской и Ориентальной областях, но ариста у него не апикальная и, кроме того, он отличен по строению задних ног.

По строению головы (сильно выступающий вперед лоб, скошенное назад лицо) новый род примыкает к группе родов *Eurina* Meigen, *Trichieurina* Duda, *Platycephala* Fallén, но по общему облику и ряду других признаков резко от них отличен.

PLATYCEPHALISCA NARTSHUK, gen. nov.

Стройные с удлинненным телом мухи. Лоб далеко выступает вперед, лицо сильно скошено назад, так что голова в профиль треугольная. Резко выраженный острый киль разделяет антеннальные ямки. Глаза голые, наибольший их диаметр почти горизонтальный. 3-й членик антенн удлинненнойцевидный. Ариста утолщена, густо и коротко опушена. Щетинки головы развиты слабо. Плечи сильно опущены, так что передняя часть среднеспинки кажется несколько приподнятой. r_{2+3} , r_{4+5} и m прямые, не изогнуты к переднему краю крыла. Поперечные жилки не сближены. У самцов передние и задние бедра несколько утолщены, голени прямые. У самок ноги простые.

Тип рода: *Platycephalisca nigra*, sp. n.

Platycephalisca nigra Nartshuk, sp. n.

С а м е ц, с а м к а. Черный. Голова шире среднеспинки. Лоб матовый, выдается вперед на $\frac{1}{2}$ наибольшего диаметра глаза, в $2\frac{1}{2}$ раза длиннее своей ширины, впереди имеет форму усеченного треугольника, по краю усажен мелкими черными щетинками (рис. 2). Теменный треугольник гладкий, блестящий, узкий, длинный, несколько углубленный, достигает переднего края лба. Наружные теменные щетинки меньше поперечника 3-го членика антенн. Орбитальные щетинки короче наружных теменных; их по три с каждой стороны. Затеменные, глазковые и внутренние теменные щетинки равны между собой, очень маленькие, много короче орбитальных. Глаза голые. Скулы и

щеки в передней части узкие, только немного превышают $\frac{1}{2}$ поперечника 3-го членика. Щеки вдоль глаза коричневатые, кзади сильно расширяются (рис. 3). 2-й членик антенн вытянут по верхнему краю; 3-й членик коричневатый, удлиненойцевидный (рис. 4). Ариста черная, густо опушена с ясным разделением на три членика; самый кончик ее (приблизительно $\frac{1}{6}$ часть) сужен и белый или только несколько светлее.

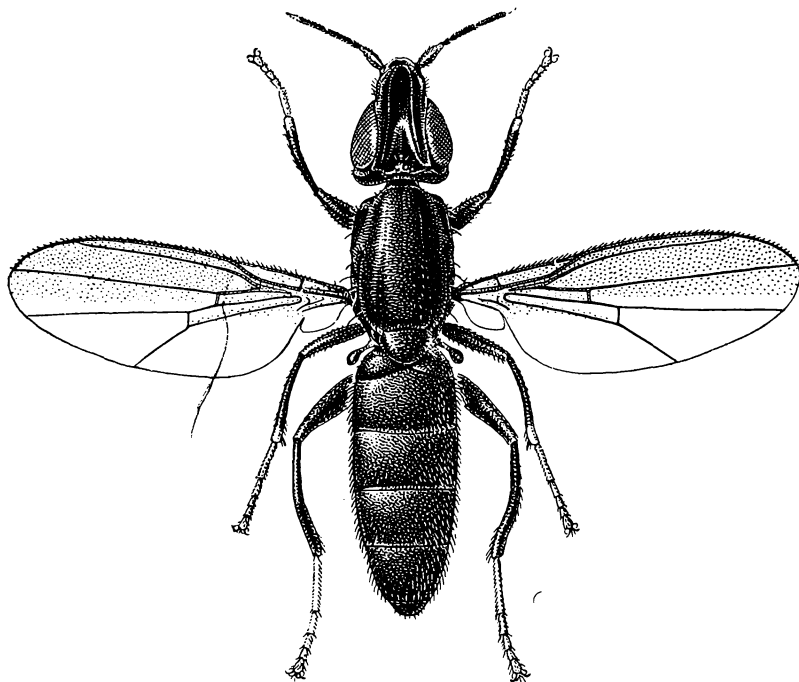


Рис. 1. *Platycephalisca nigra*, sp. n., ♂.

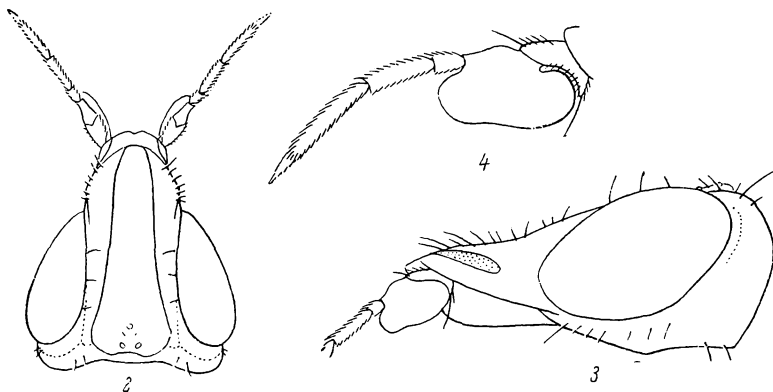


Рис. 2—4. *Platycephalisca nigra*, sp. n. 2 — голова сверху; 3 — голова сбоку; 4 — антенна.

Среднеспинка тонко скульптурирована и поэтому матово-блестящая, перед щитком уплощена. Опушение среднеспинки черное, равномерное и слабо заметное. Нотоплевральных щетинок две с каждой стороны. Кроме них, из крупных щетинок развиты как обычно, с каждой стороны по одной задней дорзоцентральной и одной посталярной щетинке. Щиток небольшой, округленный, его длина несколько больше ширины у основания. Апикальные щетинки черные, короче щитка. Плевры блестящие и тонко скульптурированы, как и среднеспинка. Щиток снизу и гипоплевры опылены.

Ноги черные, за исключением лапок и вершины голеней. У самцов передние и задние бедра (последние только в основной части) утолщены (рис. 1). Крылья коричне-

ватые, особенно по переднему краю. R_{4+5} впадает в костальную жилку около вершины крыла (рис. 1). Жужжальца черные. Брюшко черное в сероватой пыли и темных волосках.

Размер 5 мм.

Гремячка Рязанской губ., 23 V 1909 (♀) (А. Семенов); горы Кокшетау Акмолинской обл., 7 VI 1957 (2 ♂♂, среди них голотип), 30 VI 1957 (♀, аллотип); горы Кент Карагандинской обл., 26 VII 1957 (♀) (Э. П. Нарчук).

Типы в коллекции Зоологического института АН СССР в Ленинграде.

Все экземпляры из Казахстана взяты в сильно увлажненных местах, на зарослях осоки. В горах Кокшетау и Кент приурочены в понижениях к луговинам с выходами грунтовых вод и к заболоченным берегам ручьев.

Рисунки выполнены художником Л. В. Чернышевой.

SUMMARY

PLATYCEPHALISCA NARTSHUK, gen. nov.

Slender with somewhat elongate body. Frons projecting far beyond the level of eyes. Face retreating, head profile triangular. Face with large conspicuous sharp median keel separating bases of antennae. Eyes bare with the long axis nearly horizontal. Third antennal segment elongate-oval. Arista thickened with short and dense hairs. Cephalic bristles weakly developed. Humeri conspicuously drooping, consequently anterior part of thorax appears somewhat elevated. R_{2+3} , R_{4+5} and M erect, not curved towards anterior margin of wing. Cross veins not approximated. Male with fore and hind femora slightly thickened; tibia not curved. Female with legs not modified as in male.

Genotype: *Platycephalisca nigra* Nartshuk, sp. nov.

Platycephalisca nigra Nartshuk, sp. nov.

Male, female. Entirely black. Head broader than thorax. Frons dull, projecting beyond the level of eyes for one half length of the long axis of the eye; $2\frac{1}{2}$ times longer than broad (fig. 2). Frontal triangle smooth, shining, narrow, long, slightly depressed and extending to front margin of frons. Outer vertical bristles shorter than breadth of third antennal joint. Three pairs of orbital bristles shorter than outer vertical ones. Postvertical, ocellar and inner vertical bristles equal, minute and hairlike, much shorter than orbital ones. Parafacialia and anterior part of jowls narrow, only slightly exceeding half breadth of third antennal joint. Jowls conspicuously dilating (fig. 3) towards posterior end. Antennae as in fig. 3, third antennal joint brownish. Arista black with dense hairs and tapering white tip distinctly consisting of three segments. Disc of thorax finely sculptured, consequently subshining, slightly flattened in front of scutellum, with black, short inconspicuous pilosity. Notopleural bristles 0+2 on each side. Besides these, on each side, as usual, there is one prescutellar dorsocentral and one postalar bristles. Scutellum small, apically rounded, somewhat longer than width at base. Apical bristles black, shorter than scutellum. Pleurae shining and finely sculptured like disc of thorax. Hypopleurae and scutellum beneath dusted. Legs black excluding tarsi and extreme tip of tibia. In males femora, both fore and hind (latter only at base) thickened (see fig. 1). Wings brownish especially behind costa. Costa fuses with R_{4+5} near wing apex. Halteres black. Abdomen black, dulled by greyish dust and black hairs. Length about 5 mm.

Distribution. European part of the U.S.S.R. (Rjasan region), Kazakhstan.

ХРОНИКА

ОТЧЕТ О РАБОТЕ ВСЕСОЮЗНОГО ЭНТОМОЛОГИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА
ПРИ АКАДЕМИИ НАУК СССР ЗА 1958 г.

Всесоюзное Энтомологическое Общество (ВЭО) при Академии наук СССР в своей работе в 1958 г. стремилось содействовать выполнению исторических задач, поставленных XX съездом КПСС в области сельского хозяйства и культурного строительства перед советской энтомологией, в направлении повышения теоретического уровня исследований и приближения их к разрешению практических задач.

Организационная деятельность. На 1 января 1958 г. Всесоюзное Энтомологическое Общество включало 1461 действительного члена (среди них 8 почетных членов: проф. Э. Г. Беккер, д. чл. Акад. мед. наук СССР В. Н. Беклемишев, проф. И. В. Васильев, д-р биол. наук Я. П. Власов, проф. А. Н. Кириченко, акад. Е. Н. Павловский, проф. С. С. Четвериков и проф. А. А. Штакельберг) и 75 членов-соревнователей.

За 1958 г. было принято 121 действительный член и 15 членов-соревнователей. Почетными членами Общества избраны старейшие и заслуженные советские энтомологи: вице-президент Общества чл.-корр. АН УССР Е. В. Зверезомб-Зубовский (Киев), председатель Грузинского отделения Общества действ. член Академии с.-х. наук ГрузССР Л. П. Каландадзе (Тбилиси), проф. А. И. Куренцов (Владивосток), проф. С. Г. Лешнева (Ленинград), проф. В. И. Плотников (Львов) и засл. деят. науки проф. Д. М. Федотов (Москва).

За истекший период Общество понесло тяжелые утраты в связи с кончиной 17 действительных членов, в том числе почетного члена Общества, выдающегося исследователя природы Туркмении Я. П. Власова (Ашхабад), одного из наиболее разносторонних и деятельных энтомологов нашей страны И. В. Кожанчикова (Ленинград), крупнейшего специалиста по клещам В. Б. Дубинина (Ленинград), старейших украинских энтомологов И. Д. Белановского и В. В. Совинского (Киев), энтомолога-паразитолога Б. В. Лотоцкого (Сталинабад) и др. За длительную неуплату членских взносов и утерю связи с Обществом или по собственному желанию выбыли из числа действительных членов Общества 67 человек.

На 1 января 1959 г. Общество насчитывает 1498 действительных членов (среди них 13 почетных членов) и 90 членов-соревнователей.

На 1 января 1959 г. Всесоюзное Энтомологическое Общество имеет 16 отделений: Московское (председатель — засл. деят. науки проф. Д. М. Федотов), Украинское (чл.-корр. АН СССР Е. В. Зверезомб-Зубовский), Грузинское (д. чл. Академии с.-х. наук ГрузССР Л. П. Каландадзе), Узбекское (чл.-корр. АН УзССР, проф. В. В. Яхонтов), Сибирское (д-р биол. наук А. И. Черепанов), Казахское (проф. С. А. Харин), Латвийское (проф. Э. Я. Озолс), Воронежское (проф. П. А. Положенцев), Ростовское (канд. с.-х. наук В. П. Романова), Молдавское (проф. Я. И. Принц), Ивановское (канд. мед. наук Н. В. Хелевин), Сочинское (К. М. Шишов), Киргизское (вакансия), Туркменское (канд. биол. наук А. Н. Луппова) и Сахалинское (канд. биол. наук Н. А. Виолович); последнее организовано в 1958 г. Некоторые из них, например Украинское и Сибирское отделения, имеют в свою очередь ряд филиалов. В стадии оформления находится Дальневосточное отделение (председатель оргкомитета отделения — проф. А. И. Куренцов).

В 1958 г. в Ленинграде было проведено 7 собраний членов Общества, на которых было заслушано 12 научных докладов. На собраниях присутствовало от 25 до 65 человек.

Особенно оживленное обсуждение вызвали доклады: Г. А. Викторова — «О происхождении паразитизма перепончатокрылых насекомых», К. И. Ларченко — «Особенности развития и размножения мальевой моли в условиях Узбекистана» и объединенные на одном заседании доклады Л. В. Панфилова — «Насекомые в тропических лесах юго-западного Китая (биогеоценотический очерк)» и О. Л. Крыжановского — «К вопросу о зоогеографическом характере энтомофауны юго-западного Китая».

Живой интерес вызвали доклады, посвященные результатам поездки советских ученых в Лондон на XV Международный зоологический конгресс: акад. Е. Н. Павловского — «XV Международный зоологический конгресс в Лондоне», проф. Д. М. Штейнберга — «Энтомология на XV Международном зоологическом конгрессе» и чл.-корр. АН СССР Г. Я. Бей-Биенко — «Противосаранчевый центр в Лондоне и его работа».

14 мая 1958 г. совместно с Ленинградским Обществом естествоиспытателей и Биологическим факультетом Ленинградского университета было проведено заседание памяти вице-президента ВЭО проф. Б. Н. Шванвича. С докладом о жизни и деятельности покойного выступил проф. Д. М. Федотов, с воспоминаниями — проф. А. А. Любичев, Р. Л. Берг и другие.

9 апреля 1958 г. было проведено традиционное 11-е чтение, посвященное 100-летию со дня рождения проф. Н. А. Холодковского. Были заслушаны доклады: М. С. Гилярова — «Сравнительный эволюционный анализ способов оплодотворения у членистоногих», И. В. Кожанчикова — «К вопросу о значении компонентов пищи в образовании биологических форм» и В. Я. Подольна — «Действие гамма-лучей на насекомых».

Совет и Президиум Совета провели 5 заседаний. В числе других вопросов обсуждались: утверждение вновь организованного Сахалинского отделения, преобразование Западносибирского отделения в Сибирское, подготовка к IV (юбилейному) съезду ВЭО и избрание оргкомитета съезда, редактирование и утверждение изданий Общества, избрание почетных членов Общества, прием в члены Общества и ряд других вопросов.

Вице-президент Общества чл.-корр. АН СССР Г. Я. Бей-Биенко сделал на заседании Отделения биологических наук АН СССР доклад об организации IV (юбилейного) съезда ВЭО в Ленинграде в январе—феврале 1960 г.

Отделение биологических наук постановило считать необходимым проведение в 1960 г. IV (юбилейного) Всесоюзного энтомологического съезда в Ленинграде и утвердило Оргкомитет съезда в составе: акад. Е. Н. Павловский — председатель, чл.-корр. АН СССР Г. Я. Бей-Биенко — зам. председателя, чл.-корр. АН СССР В. В. Попов (Ленинград), чл.-корр. АН УССР Е. В. Зверезомб-Зубовский (Киев), д. чл. АН ЭССР Х. М. Хаберман (Таллин), чл.-корр. АН ГрузССР Л. П. Каландадзе (Тбилиси), чл.-корр. АМН СССР Н. Г. Олсуфьев (Москва), засл. деятель науки Д. М. Федотов (Москва), чл.-корр. АН ТаджССР М. Н. Нарзикулов (Сталинабад), проф. Е. С. Смирнов (МГУ, Москва), проф. М. Е. Тер-Минасян (Ленинград), проф. Д. М. Штейнберг (Ленинград), проф. М. С. Гиляров (Москва, ИМЖ АН СССР), проф. В. Н. Старк (Ленинград, ВИЗР), проф. В. Н. Шеголев (Ленинград, ЛСХИ), д-р биол. наук А. В. Гупевич (Ленинград, ВМА), д-р биол. наук А. И. Черепанов (Новосибирск), проф. В. В. Яхонтов (Ташкент), канд. биол. наук Е. М. Шумаков (Ленинград, ВИЗР), канд. биол. наук А. Ф. Крышталъ (Киев), канд. биол. наук О. М. Мартынова (Москва), канд. биол. наук А. К. Загуляев (Ленинград), канд. биол. наук О. Л. Крыжановский (Ленинград) — секретарь Оргкомитета, канд. биол. наук Э. П. Нарчук — зам. секретаря, канд. биол. наук М. М. Логинова — зам. секретаря.

Состав Президиума ВЭО: президент Общества — акад. Е. Н. Павловский (главный редактор изданий Общества); вице-президенты — чл.-корр. АН СССР Г. Я. Бей-Биенко (редактор «Трудов» ВЭО), чл.-корр. АН УССР Е. В. Зверезомб-Зубовский; члены Президиума — д-р биол. наук Д. И. Благовещенский (казначей ВЭО), проф. А. Н. Кириченко (ученый библиотекарь ВЭО), чл.-корр. АН СССР В. В. Попов, проф. М. Е. Тер-Минасян, проф. А. А. Штакельберг (редактор журнала «Энтомологическое обозрение»), проф. Д. М. Штейнберг, канд. биол. наук Е. М. Шумаков; ученый секретарь — канд. биол. наук О. Л. Крыжановский.

Следует отметить большую работу, проведенную ВЭО, в особенности техническим секретарем Е. А. Буткевич, по перерегистрации членов ВЭО и по ликвидации части существовавшей ранее задолженности по членским взносам.

Редакционно-издательская деятельность. В 1958 г. редакционно-издательская деятельность оставалась одним из основных направлений работы Общества.

За год были выпущены в свет XXXVII том «Энтомологического обозрения» (4 выпуска общим объемом 60 печатных листов), 46 том «Трудов Всесоюзного Энтомологического Общества (24 печатных листа) и 2 выпуска научно-популярной серии.

В «Энтомологическом обозрении» за год опубликовано 93 статьи 105 авторов, которые по содержанию распределяются так: общим вопросам энтомологии посвящены 10 работ, анатомии, морфологии и эмбриологии — 4 работы, биологии — 46 работ (в том числе по вредителям сельского хозяйства — 11, вредителям леса 7, по насекомым медицинского и ветеринарного значения 11, по биологическому методу борьбы с вредителями 8), фаунистике и зоогеографии — 8 работ, систематике — 33 работы.

Из этих статей 40 поступило из Ленинграда, 15 из Москвы, по 4 из Киева и Харькова, по 3 из Иркутска и Петрозаводска, по 2 из Алма-Аты, Новосибирска и Борка (Ярославской обл.), по 1 из Брянска, Еревана, Иванова, Краснояра, Куйбышева, Полтавы, Сталинабада, Ташкента, Тернополя, Тбилиси, Томска, Уфы, Варшавы и Хельсинки.

Помимо научных работ, в разделе «Хроника» было помещено 8 сообщений, освещающих деятельность Всесоюзного Энтомологического Общества и его отделений, работу редакционной коллегии «Энтомологического обозрения», обзоры работ III Всесоюзного энтомологического совещания в Тбилиси и других всесоюзных совещаний, а также работ энтомологов в странах народной демократии (ГДР, РНР). К сожалеению, печатание рецензий в отделе «Критика и библиография» в 1958 г. не было осуществлено.

В портфеле редакции «Энтомологического обозрения» в настоящее время насчитывается 157 работ общим объемом около 130 авт. листов, что значительно превышает двухгодичный листаж журнала. Таким образом, положение с печатанием работ в 1959 г. продолжает оставаться крайне тяжелым. Настоятельно необходимо увеличение объема журнала «Энтомологическое обозрение» до 6 номеров в год общим объемом 90 печатных листов.

В 46 томе «Трудов Всесоюзного Энтомологического Общества» опубликованы крупные работы, в том числе монография И. А. Четыркиной — «Прус, или итальянская саранча, в восточном Казахстане».

В Издательство был сдан 47 том «Трудов ВЭО». Общество располагает рукописями еще на два тома «Трудов».

В научно-популярной серии выпущены книги: К. А. Бреева и Д. В. Савельева «Кожный овод северного оленя и борьба с ним» (5.5 печ. листов) и А. К. Загуляева «Моли — вредители меха, шерсти и борьба с ними» (10 печ. листов).

В целом, хотя Обществом было издано за год около 100 печатных листов, однако редакционный портфель продолжает значительно превышать возможности печатания. В связи с этим Президиум ВЭО считает необходимым добиваться дальнейшего значительного расширения издательской деятельности.

Деятельность библиотеки общества. Библиотека Всесоюзного Энтомологического Общества остается крупнейшей в СССР специализированной библиотекой в области энтомологии.

На 1 января 1958 г. Библиотека Общества насчитывала 52 614 библиотечных единиц. За истекший год она пополнялась путем подписки, покупки и поступлений от авторов, а также путем обмена с советскими и иностранными научными учреждениями. Последний осуществлялся как через Библиотеку АН СССР, так и непосредственно.

За 1958 г. библиотека пополнилась 1456 библиотечными единицами (на 330 больше, чем в предыдущем году), в том числе: путем непосредственного обмена 610 библ., ед., от БАН через обменный фонд 442, по подписке 65, куплено 48, получено в дар от авторов 291. Из этих 1456 единиц 400 монографий и 1056 периодических изданий. Советской литературы получено 357 библ. ед., иностранной литературы 1099 библ. ед.

Всем авторам, принесшим в дар Библиотеке Общества свои труды, Президиум Общества выражает свою искреннюю благодарность.

1958 г. ознаменовался некоторым оживлением непосредственного обмена изданиями Общества с научными учреждениями зарубежных стран. В настоящее время непосредственный обмен осуществляется более чем с 45 научными учреждениями и обществами из 27 стран мира, в числе которых Англия, Бельгия, Венгрия, Голландия, ГДР, ГФР, Индия, Испания, Канада, Китайская Народная Республика, Польша, США, Франция, Чехословакия, Швеция, Япония и др. Кроме того, через библиотеку Академии наук СССР Общество ведет обмен с 20 научными учреждениями из 15 стран, в том числе с Австрией, Данией, Италией, Норвегией, Румынией и Финляндией. Всего обмен велся с 66 научными учреждениями и обществами из 34 стран мира.

В связи с капитальным ремонтом помещения Зоологического института АН СССР, где находится Библиотека Общества, часть фонда Библиотеки была перемещена в зал Зоологического музея, где пользование книгами сильно затруднено. Однако Библиотека продолжала вести нормальную работу по обслуживанию читателей — как членов Общества, так и не членов его, включая многочисленных приезжих специалистов, студентов и т. п. Всего Библиотекой пользовалось 200 человек (из них 74 иногородних), количество посещений было 2175, выдано 8364 книги (из них 47 по межбиблиотечному абонементу с Библиотекой АН СССР, Гос. Публичной библиотекой им. Салтыкова-Щедрина и рядом других библиотек).

В 1958 г. составлен алфавитный библиографический карточный каталог статей, вышедших в изданиях Общества с 1910 по 1958 г.

Работа отделений. Круг задач, представляемых жизнью нашей страны к советским энтомологам, становится все шире и разнообразнее. Это приводит к постоянному росту энтомологических кадров, в особенности на периферии, и делает необходимым улучшение координации их работы. В связи с этим возрастает роль отделений ВЭО как центров, которые объединяют энтомологов, работающих в различных учреждениях и отраслях народного хозяйства, и служат для обмена опытом работы и для привлечения молодых кадров.

Весьма активно, как и прежде, работали в истекшем году Московское, Украинское, Сибирское, Грузинское, Узбекистанское, Латвийское, Воронежское и Ивановское отделения. Развернулась работа в недавно созданных Туркменском и Белорусском отделениях и во вновь организованном Сахалинском отделении. Была проведена работа

по организации Таджикского и Дальневосточного отделений; Сибирское отделение создало филиалы в Томске, Красноярске и Иркутске. Наряду с этим в ряде отделений (Казахстанском, Киргизском, Молдавском) работа идет весьма вяло, а в Ростовском и Сочинском отделениях она почти прекратилась.

Московское отделение Общества увязывало свою работу с работой других научных обществ путем проведения совместных заседаний с Зоологической секцией Московского общества испытателей природы, с Московским филиалом Географического общества СССР и Секцией истории биологических наук Советского национального объединения историков естествознания и техники. Одно из заседаний было посвящено проблеме колорадского жука; в результате было обсуждено и принято письмо в ВАСХНИЛ с просьбой об усилении работ по изучению этого опасного вредителя и борьбе с ним.

Большая работа, направленная в основном на решение практических задач, проводилась Узбекистанским, Грузинским, Украинским отделениями. Значительных успехов добились многие отделения (особенно Ивановское, Московское, Узбекистанское, Латвийское) в ликвидации задолженности по членским взносам и в перерегистрации членов Общества для последующего составления списка членов для юбилейного сборника к 100-летию Всесоюзного Энтомологического Общества.

К сожалению, несвоевременное представление отчетов некоторыми отделениями, в частности таким крупным и активно работающим, как Украинское, не позволяет с необходимой полнотой отразить их деятельность в настоящем отчете.

Всесоюзное Энтомологическое Общество своей работой в 1959 г. призвано содействовать выполнению грандиозных задач, поставленных историческим XXI съездом КПСС по резкому повышению продуктивности сельского хозяйства нашей страны, по улучшению охраны здоровья советских людей и дальнейшему развитию биологической теории. Для этого Общество должно развертывать свою деятельность по следующим основным направлениям:

1. Дальнейшее укрепление содружества энтомологической науки с практикой, в частности с сельским и лесным хозяйствами и здравоохранением, а также повышение теоретического уровня исследований.
2. Улучшение работы Совета Общества и особенно его связей с отделениями, а также улучшение представления в Совет Общества информации с мест о работе отделений и расширение непосредственных контактов между отделениями.
3. Дальнейшее вовлечение в ряды Общества практических работников сельского хозяйства, здравоохранения и других отраслей народного хозяйства, а также учащейся молодежи.
4. Подготовка к проведению в январе—феврале 1960 г. IV (юбилейного) съезда Всесоюзного Энтомологического Общества.
5. Продолжение усилий по расширению издательской деятельности путем:
 - а) увеличения листажу журнала «Энтомологическое обозрение» с 60 до 90 п. л. (6 выпусков) в год;
 - б) превращения «Трудов» ВЭО из отдельных неперіодических сборников в регулярно выходящее издание (два тома в год с общим листажом 40—50 листов);
 - в) регулярного выпуска изданий научно-популярной серии.
6. Дальнейшее улучшение комплектования библиотеки ВЭО, в частности путем расширения непосредственного обмена изданиями Общества с зарубежными научными учреждениями.

Президиум ВЭО.

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

И. А. Рубцов. *Мошки*. Фауна СССР. Двукрылые, т. VI, вып. 6, 2-е изд., 1956, 860 стр., 424 рис. Цена 51 р. 20 к.

Через 15 лет после первого издания монографии И. А. Рубцова «Мошки» вышло второе, полностью переработанное издание этой книги, объемом почти в два раза превышающее первое. Оно обнимает почти всю до сих пор известную фауну мошек палеарктической области, за исключением некоторых окраинных территорий (Северная Африка, Япония).

Появление в сравнительно короткий срок нового издания этого тома «Фауны СССР» обосновано значительным развитием за последние годы наших знаний в области систематики мошек. Большой вклад внес в это дело именно И. А. Рубцов, который до появления рецензируемой книги описал 247 видов и подвидов, 2 новых рода и 1 новое подсемейство из общего количества 344 приводимых в книге таксонов. Из этого числа реферируемая книга содержит описания 96 новых видов и 29 новых разновидностей.

По сравнению с первым изданием снижено количество страниц, отведенных под общую часть монографии. Следовательно, под систематическую часть автор, учитывая направление всей серии, отводит в новом издании больше чем двойное количество страниц. Однако из снижения объема общей части совсем не следует, что автор уделит меньше внимания переработке и дополнению общей части по сравнению с частью систематической. Многочисленные новые данные и оригинальные взгляды автора на многие вопросы, более компактное изложение и много новых весьма демонстративных рисунков делают эту часть не менее ценной, чем часть систематическую.

Раздел анатомии и морфологии содержит не только подробное описание внешних и внутренних частей тела имаго обоих полов и всех фаз развития, идущее значительно дальше требований, предъявляемых систематикой, но, в единстве с ним, содержит также точную характеристику функций всех описываемых органов на основании новейших литературных данных и многочисленных собственных наблюдений автора. Подробно и точно разработана глава о биологии (точнее, бионии) имаго и фаз, обитающих в воде, причем автор учитывает и следствия отдельных данных (например, фенология, число поколений, цикл развития, миграция и т. д.) для систематики, хотя отнюдь не ограничивается требованиями последней. Подробен в табличной форме составленный обзор важнейших естественных врагов мошек. Автор в этом разделе обращает внимание на важные пробелы, имеющиеся в наших знаниях в этом отношении. В главе, посвященной медико-ветеринарному значению мошек, автором подчеркивается необходимость уделять больше внимания мошкам не только как прямым паразитам, но и как специфическим и неспецифическим переносчикам различных опасных заболеваний человека и домашних животных.

В дальнейших главах разбираются вопросы состава и географического распространения фауны мошек СССР, различные проблемы их систематики — изменчивость видов, их филогенетические отношения, естественная система семейства и др. Особый раздел посвящен методическим вопросам: сбору, хранению и определению мошек. Автор в этом разделе знакомит читателя с собственным богатым практическим опытом и данными длительного и разностороннего личного систематического изучения мошек. Последняя глава общей части — средства охраны от мошек и борьбы с ними — обобщает богатый советский и иностранный опыт в этой области.

Наиболее важным вкладом, однако, является почти полностью переработанная систематическая часть, составляющая около 700 стр. текста и около 400 сборных таблиц по необходимости схематизированных, но очень демонстративных рисунков фаз развития почти всех приводимых видов и низших систематических единиц, находившихся в распоряжении автора. По сравнению с первым изданием, автором внесены в новое издание некоторые существенные изменения в общую концепцию системы семейства мошек. Некоторые из прежних подродов, например *Wilhelmia*, *Boophthora*, *Odagmia* и др., возведены в ранг родов, другие подроды автором аннулированы. Сле-

довательно, категорией подрода автор не пользуется и внутри отдельных родов объединяет близкие друг другу виды в группы, которые приблизительно отвечают большому, или линнеевскому, виду, используются другими авторами в других группах и называются по самым обычным из до сих пор известных видов, например: группа *E. latipes* (39 форм, среди них и *E. costatum*), группа *E. angustitarse* (10 видов), группа *E. aureum* (13 видов) и др. Интересно, что автор в большей мере, чем это делало до сих пор большинство исследователей (Smart, 1955; Grenier, 1953), использует работы Эндерлейна. Подробное систематическое изучение на основании всех доступных данных, применяемое автором в этой и предшествующих работах, указывает, что большинство видов, хотя и недостаточно описанных Эндерлейном, отвечает действительности и что приводимое им количество видов лучше отражает действительное положение, чем слишком боязливые определения западных авторов.

Понятно, что книгу, дающую столь много нового материала для группы мошек, до сих пор мало известной, нельзя считать во всех отношениях дефинитивной: будущие исследования приведут, конечно, к необходимости более точного разграничения, расширения или сужения некоторых родов, или даже перераспределению некоторых видов, а ревизия материалов прежних авторов приведет, вероятно, к некоторым изменениям в понимании этих видов.

Однако это ничего не меняет в том факте, что новое издание книги И. А. Рубцова является незаменимым пособием для каждого, кто серьезно интересуется группой мошек, и что эта книга своими новыми данными, широким подходом к материалу и всей своей концепцией определяет начало нового этапа в исследованиях по этой важной во многих отношениях группе.

Владимир Новак (Прага)

венного малярийного комара <i>Anopheles maculipennis</i> Mg. var. <i>subalpinus</i> H. L. в юго-восточной приморской части Азербайджана	408	nology of <i>Anopheles maculipennis</i> Mg. var. <i>subalpinus</i> H. L. (Diptera, Culicidae) in the south-eastern (maritime) part of Azerbaijan	408
В. Н. Якуба. О миграциях личинок мошек (Diptera, Simuliidae)	424	V. N. Yakuba. On the migrations of black-fly larvae (Diptera, Simuliidae)	424
В. Н. Вишнякова. К фауне и экологии сеноедов (Psocoptera) Московской и Рязанской областей	435	V. N. Vishniakova. On the fauna and ecology of Psocoptera of Moscow and Ryazan regions of the U.S.S.R.	435
Е. М. Данциг. К фауне кокцид (Homoptera, Coccoidea) Ленинградской области	443	E. M. Danzig. On the scale insect fauna (Homoptera, Coccoidea) of the Leningrad region.	443
М. П. Мальковский. Новый вид рода <i>Eclipophleps</i> Tarb. (Orthoptera, Acrididae) из Центрального Казахстана	456	M. P. Maljkovskij. A new species of the genus <i>Eclipophleps</i> Tarb. (Orthoptera, Acrididae) from Central Kazakhstan	456
М. И. Фалькович. Новые и малоизвестные виды рода <i>Argyroplote</i> (s. lat.) из южной Сибири (Lepidoptera, Tortricidae)	460	M. I. Falkovitch. Neue und wenig bekannte <i>Argyroplote</i> -Arten (Lepidoptera, Tortricidae) aus Süd-Sibirien	460
М. Н. Никольская. Виды рода <i>Pteroptrix</i> Westw. (Hymenoptera, Aphelinidae) Советского Союза	467	M. N. Nikolskaja. The species of the genus <i>Pteroptrix</i> Westw. (Hymenoptera, Aphelinidae) in the U.S.S.R.	467
Ш. М. Джафаров. Новый вид рода <i>Culicoides</i> Kieff. (Diptera, Heleidae) из долины Аракса	470	S. M. Dzhaфарov. <i>Culicoides flavidus</i> , a new species of the genus <i>Culicoides</i> Kieff. (Diptera, Heleidae) from Transcaucasia	470
Э. П. Нарчук. Новый род и вид <i>Chloropidae</i> (Diptera) из Палеарктики	472	E. P. Nartsjuk. A new palearctic genus and species of <i>Chloropidae</i> (Diptera)	472
Х р о н и к а		Ch r o n i c l e.	475
Отчет о деятельности Всесоюзного Энтомологического Общества при Академии наук СССР за 1958 г.	475		
К р и т и к а и б и б л и о г р а ф и я	479	B o o k - n o t i c e s	479

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Член-корр. АН СССР Г. Я. Бей-Биенко, О. Л. Крыжановский, акад. Е. Н. Павловский (главный редактор),
 член-корр. АН СССР В. В. Попов, Б. Б. Родендорф,
 М. Е. Тер-Минасян, А. А. Штакельберг (зам. гл. редактора),
 Д. М. Штейнберг, В. Н. Щеглов

Журнал выходит 4 раза в год

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

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

1. Журнал «Энтомологическое обозрение» печатает статьи членов Всесоюзного Энтомологического общества, являющиеся результатом научных исследований по всем разделам теоретической и прикладной энтомологии. Особое внимание журнал уделяет энтомологическим проблемам, связанным с сельским хозяйством, здравоохранением и ветеринарией, а также вопросам систематики и фаунистики насекомых и паукообразных.

2. Статья не должна превышать 1 авт. листа (40 000 знаков, включая в этот объем таблицы, рисунки и список цитированной литературы). Текст статьи представляется в двух экземплярах.

3. Детально история вопроса не излагается. Во введении нужно дать лишь краткую характеристику состояния вопроса к моменту сдачи статьи в печать.

4. Изложение желательно вести по следующим пунктам: 1) Введение. Постановка вопроса и его положение в литературе. 2) Методика и материалы. 3) Описание оригинальных наблюдений или опытов. 4) Обсуждение полученных данных. 5) Выводы в виде сжато изложенных параграфов. 6) Список литературы.

5. К статье прилагается русский текст краткого резюме работы для перевода на иностранный язык с переводом специальных терминов; по возможности прилагается полный перевод резюме на один из иностранных языков (английский, немецкий, французский). Размер резюме не должен превышать $\frac{1}{10}$ листажа русского текста.

6. Рукописи должны быть переписаны на машинке на одной стороне листа. Страницы должны быть пронумерованы. После списка литературы следует указать учреждение, откуда работа исходит. Должны быть указаны: точный адрес, фамилия, имя и отчество автора.

7. Латинский текст среди русского вписывается или на машинке, или от руки разборчивым (печатного типа) почерком.

8. Никакие сокращения слов, имен, названий, как правило, не допускаются. Допускаются лишь общепринятые сокращения мер, физических, химических и математических величин и терминов и т. п.

9. Цифровые материалы по возможности выносятся в сводные таблицы. Каждая таблица должна иметь свой порядковый номер и заглавие, указывающее на ее содержание. Сырой статистический материал не печатается.

10. Диаграммы не должны дублировать данных, приведенных в таблицах. Каждый рисунок должен быть подклеен на особый лист бумаги с полями, на которых должны быть указаны: автор, название статьи и номер рисунка.

11. Иллюстрации (рисунки, диаграммы, фотографии) должны быть пригодны для непосредственного цинкографического воспроизведения (фото — контрастные, чертежи — черной тушью пером, тени — при помощи точек или штрихов); фотографии представляются в двух идентичных экземплярах.

12. Объяснительные подписи к рисункам должны быть даны на особом листе в порядке нумерации рисунков. Место рисунков в тексте указывается карандашом на полях рукописи.

13. Первое упоминание в тексте и таблицах названия вида насекомого приводится по-русски и по-латыни, например: боярышница (*Aporia crataegi* L.). При дальнейших упоминаниях, если данный вид имеет общепринятое русское название, приводится лишь русское название, в противном случае — первая буква названия рода и видовое название по-латыни, например: *Musca domestica* L., *M. domestica vicina* Macq. (для подвидов).

14. Ссылка на литературу в тексте делается так: Холодковский (1912), Браун (Brown, 1941). При первом упоминании иностранного автора приводится его фамилия в русском и латинском (в скобках) написаниях, затем в тексте фамилия пишется только по-русски; при приведении ссылок на авторов в скобках фамилии авторов пишутся в оригинальной транскрипции.

15. Список литературы должен содержать лишь цитированные в статье работы русских и иностранных авторов, располагаемые в порядке алфавита (сперва русского, а затем латинского); должны быть указаны фамилия автора, инициалы, год издания, название статьи, сокращенное название журнала, том, выпуск, издательство или место издания, страницы. Каждая работа должна быть напечатана с новой строки.

16. Редакция журнала «Энтомологическое обозрение» оставляет за собой право производить сокращения и редакционные изменения рукописей.

17. Корректурa, по причинам, не зависящим от Редакции, автору не предоставляется. Поэтому текст присылаемой рукописи является окончательным и должен быть тщательно подготовлен, выверен и исправлен. Никакие изменения текста (за исключением восстановления пропущенного набора текста) не могут быть использованы.

18. Авторам предоставляется 50 оттисков их статей бесплатно.