

Т. Н. Бущик и А. А. Саакян-Баранова

О САМЦАХ МЯГКОЙ ЛОЖНОЩИТОВКИ *COCCUS HESPERIDUM* L.
(НОМОПТЕРА, СОССОИДЕА)[T. N. BUSTSHIK AND A. A. SAAKJAN-BARANOVA. ON MALES OF COCCUS
HESPERIDUM L. (HOMOPTERA, COCCOIDEA)]

Мягкая ложнощитовка *Coccus hesperidum* L. является одним из наиболее распространенных вредителей citrusовых и многих субтропических плодовых и декоративных растений открытого и закрытого грунта. Ее распространение охватывает Африку, Азию, Австралию, Америку, Европу. В СССР мягкая ложнощитовка завезена вместе с интродуцированными растениями и уже давно и широко распространилась на юге Крыма, по Черноморскому побережью Кавказа, в Грузии, Азербайджане, Армении; почти повсеместно она распространена как вредитель апельсиновых и комнатных культур.

Вследствие широкого распространения и большой вредоносности мягкая ложнощитовка привлекала внимание многих исследователей. Изучение этого вида проводилось в разных направлениях, начиная от описания внешней морфологии, биологии, анатомии и кончая цитологическими исследованиями. Наиболее полные сведения и список литературы по мягкой ложнощитовке, включающий свыше ста названий, приводит Н. С. Борхсениус (1957).

Несмотря на всестороннее изучение мягкой ложнощитовки, вопрос о наличии самцов у этого вида оставался до сих пор дискуссионным. Точки зрения авторов, касавшихся этого вопроса, можно разделить на несколько категорий. Одни исследователи (Leydig, 1853; Leuckart, 1858; Boisdual, 1867; Signoret, 1876; Mark, 1876; Atkinson, 1886; Berlese, 1892, 1894; Reh, 1903; Henneguy, 1904; Comstock, 1916; Leonardi, 1920; Winkler, 1920) пришли к выводу, что у мягкой ложнощитовки самцы не существуют вообще и считали этот вид чисто партеногенетическим.

Другие ошибочно принимали за щитки самцов личинок второго возраста самок, пораженных хальцидами (Wünn, 1914; Lindinger, 1908, 1909, 1912; Упенёк, 1916); а Моние (Moniez, 1889), принявший паразитов, развивавшихся внутри самок, за редуцированных самцов, говорил о ложном гермафродитизме у этого вида.

Наконец, Ньюстид и Томсен (Newstead, 1902; Thomsen, 1927) на основании фактического материала пришли к выводу, что самцы у мягкой ложнощитовки существуют, но встречаются крайне редко.

Первое, весьма несовершенное описание самца мягкой ложнощитовки дал Буше (Bouché, 1883). Краткое описание личинки 2-го возраста самца и довольно детальное описание щитка приводит Ньюстид (1902), в распоряжении которого было всего лишь 4 особи с финиковой пальмы (*Phoenix dactylifera* L.). Наиболее детальное исследование самцов мягкой ложнощитовки провел Томсен (1927). На основании цитологического анализа и наблюдений этот автор пришел к заключению о наличии у мягкой ложнощитовки двух биологически разнокачественных и не скрещивающихся между собой рас — чисто партеногенетической и бисексуально-партеногенетической, имеющих одинаковый набор хромосом, равный 14. Томсен экспериментально доказал, что партеногенез у обеих рас является

телиотокическим, однако цитологическая картина созревания яйца у партеногенетических самок обеих рас различна. У самок чисто партеногенетической расы во время овогенеза происходит только одно деление созревания, идущее по типу митоза. В яйцеклетках партеногенетических самок бисексуально-партеногенетической расы происходит два деления созревания, причем последнее, как предполагает автор, идет по типу редукционного; последующее слияние гаплоидной яйцеклетки со вторым направительным тельцем, выполняющим здесь как бы роль сперматозоида, восстанавливает диплоидный набор хромозом. В случае полового размножения самок бисексуально-партеногенетической расы происходит обычное слияние гаплоидных родительских гамет. В потомстве оплодотворенной самки имеются как самки, так и самцы. В той же работе Томсен указывает также на наличие двух рас у полупаровидной щитовки *Saissetia hemisphaerica* (Targ.) и у оранжерейной белокрылки *Trialeurodes vaporariorum* West. Кроме того, имеются указания на существование двух рас у плющевой *Aspidiotus hederæ* Vall. (Schmutterer, 1952) и яблоневой запятовидной *Lepidosaphes ulmi* (L.) щитовок (Suter, 1932; Thiem, 1933; Данциг, 1959). Случаи подобного рода известны и для других представителей класса насекомых.

Томсену удалось на достаточно большом материале (около 120 особей) проследить весь цикл развития самцов и установить приблизительные сроки развития каждой из пяти стадий. Самцы были отмечены им лишь в одной оранжерее и только на лаврах. К сожалению, в своей работе Томсен не дает ни рисунков, ни описаний отдельных стадий.

В Советском Союзе (Борхсениус, 1957) ни щитки самцов, ни взрослые самцы зарегистрированы не были. В 1960 г. в беседе с М. И. Ильинской мы узнали, что ею были собраны щитки и вылетевшие из-под них самцы мягкой ложнощитовки с растений из оранжерей Главного ботанического сада АН СССР; к сожалению, мы не смогли познакомиться с этим материалом.

1. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Один из авторов настоящей статьи, наблюдая за развитием мягкой ложнощитовки и ее паразитов из сем. *Encyrtidae*, 25 марта 1960 г. обнаружил на листе лавра благородного личинку 2-й стадии самца этой ложнощитовки. Так как работа проводилась с чистой культурой, то сомнения в принадлежности личинки самца именно к этому виду не могло быть. Личинка 2-й стадии самца резко отличалась от находившихся рядом личинок 2-й стадии самок наличием стекловидного щитка и темной продольной полосы на теле, отчетливо просвечивающей сквозь щиток. За личинкой было установлено наблюдение. 18 апреля 1960 г. из-под щитка вылетел взрослый самец. 20 апреля на том же листе лавра была обнаружена нимфа 1-й стадии, которая, однако, вскоре погибла. 20 мая было отмечено еще несколько личинок самцов на одном из листьев того же лавра, а также на листьях лавра и аралии, находившихся рядом. 25 мая, проводя тщательное обследование всех растений, находившихся в лаборатории (30 растений, принадлежащих к 17 видам), мы обнаружили десять личинок и нимф самцов на листьях и стеблях 6 растений, принадлежащих к 4 видам — *Fatsia japonica* Decne et Planch. (Araliaceae), *Persea indica* Spreng., *Laurus nobilis* L. (Lauraceae), *Laurocerasus lusitanica* (L.), M. Roem. (Rosaceae). Каждое из этих растений было высотой около полуметра и имело по 30—50 листьев. В дальнейшем все растения систематически осматривались и почти при каждом осмотре регистрировалось появление новых личинок самцов. К 1 августа 1960 г. общее число их достигло 123, причем 93 особи были обнаружены на одном и том же лавре. На других растениях (*Citrus limon* [L.], *Burm. f.*, *C. sinensis* [L.] Osbeck., *C. unshiu* Marc., *C. aurantium* L. [Rutaceae], *Nerium oleander* L., *N. oleander variegata* Hort. [Apocinaceae], *Asplenium nidus* L., *Pellaea rotundifolia* [Forst.] Hook., *Stenochlaena tenuifolia* [Desv.] Moore, *Microlepia platyphylla* J. Smith., *Polypodium aureum* L., *Blechnum gibbum* Mett. [Polypodiaceae], *Anthurium hahnii* Engl., *A. magnificum* Lind., *A. elegans* Engl. [Araceae], *Pitcairnia maidifolia* Decne [Bromeliaceae], *Dodonaea viscosa* Jacq. [Sapindaceae], *Agave americana* L., *Crinum* sp. [Amaryllidaceae], *Ligustrum japonicum* Thunb. [Oleaceae] и др.), находившихся в лаборатории и также сильно зараженных мягкой ложнощитовкой, самцы в этот период времени не были отмечены. При обследовании оранжерей, из которых брались растения для опытов в лаборатории, было обнаружено 8 личинок и пустых щитков на *Euonymus japonica* L. f. (Celastraceae), *Pteris cretica* L. (Polypodiaceae), затем в октябре 2 особи на *Anthurium hahnii* Engl. (Araceae).

В начале октября 1960 г., а затем в феврале 1961 г. вновь были отмечены единичные личинки самцов мягкой ложнощитовки на том же растении лавра благородного, на котором ранее развивались самцы. Кроме того, в феврале 1961 г. были обнаружены личинки самцов на *Pellaea rotundifolia* Hook., находящейся рядом с лавром. Тщательные обследования оранжевых растений в поисках самцов в этот период оказались безуспешными.

Регулярные наблюдения за самцами мягкой ложнощитовки продолжались с 20 мая 1960 г. по 1 января 1962 г. Развитие мягкой ложнощитовки происходило в лаборатории при средней температуре 19° в зимне-весенний период и при 23° — в летне-осенний, и средней относительной влажности 75%. На каждом подопытном растении было взято под особое систематическое наблюдение несколько листьев (всего 16), для которых были заведены индивидуальные карточки, где схематически изображалось расположение личинок на листовой пластинке. Этот метод позволил нам точно проследить сроки развития каждой стадии и моменты линьки. Так как личинки 1-й стадии самцов и самок внешне практически не отличимы, то наблюдения велись, начиная с личинки 2-й стадии.

2. МОРФОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СТАДИЙ РАЗВИТИЯ

Щиток самца (рис. 1, 2, 3) стекловидный, полупрозрачный, удлиненно-овальный, иногда не точно симметричный, длина его 1.8—1.9, ширина 0.8—0.9 мм. Щиток состоит из 10 пластинок: трех центральных (передне-, средне- и заднецентральной), одной передней, четырех боковых (двух переднебоковых и двух заднебоковых)

и двух задних, расположенных симметрично. Вдоль средней линии щитка расположено 9 бугорков, из которых 1 находится на передней пластинке, 6 — на переднецентральной и 2 — на среднецентральной. Пластины соединены швами, устроенными по принципу зубчатого сцепления, несмотря на это, швы очень непрочные. Благодаря неровному обреза краев пластинок линия стыка их напоминает жемчужную нить. По краю боковых пластинок с каждой стороны щитка, на уровне передних и задних дыхалец личинки, имеется по маленькому кусочку белого воска. Щиток очень хрупкий и нередко ломается даже при небольшом движении насекомого во время линьки.

Личинка 2-й стадии (рис. 4, 5) продолговатоовальная, довольно плоская, светло-желтая, с широкой бордово-коричневой продольной полосой; длина тела в препарате 1.2—1.8, ширина 0.6—0.8 мм. Усики, как правило, 7-члениковые, иногда 3-й и 4-й членики слиты. Длина члеников в микронах: 1-й — 9—15, 2-й — 20—22, 3-й — 28—34, 4-й — 122—126, 5-й — 13—17, 6-й — 17—19, 7-й — 38—42. Ноги небольшие, умеренно утолщенные; тазик передних ног 30 μ , вертлуг 32 μ , бедро 60 μ , голень 51 μ , лапка с коготком 56 μ длины. Тарзальные пальчики тонкие, с булавовидным расширением на конце (рис. 4, а), вдвое длиннее коготка; коготковые пальчики различной толщины, длиннее коготка примерно в полтора раза, оба булавовидно расширены на конце, коготки без зубчика. Дыхальца небольшие, без дисковидных пор в преддверии; в дыхаль-

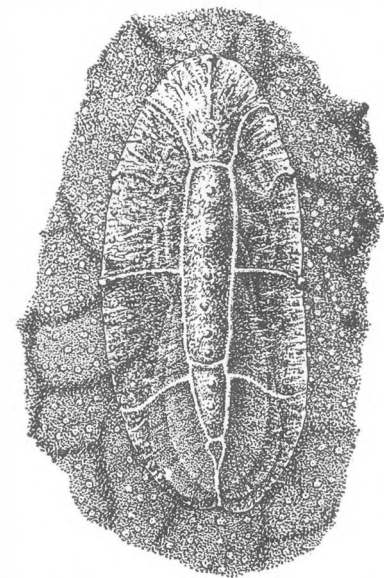


Рис. 1. *Coccus hesperidum* L., щиток самца.

цевые бороздки входят 10—13 пятичленистых желез (рис. 4, б); дыхальцевых шипов по три в каждой группе (рис. 4, в), средний шип длиной 34 μ , боковые шипы равной длины (14 μ) или один из них несколько длиннее (17 μ). Анальное кольцо с неполным рядом пор и 6-ью щетинками длиной до 128 μ , анальные щетинки несут 4 волоска длиной 13—21 μ . Вдоль всего края тела проходит простой ряд коротких краевых волосков, на заднем конце тела длина их 15—21 μ , на переднем — 11—13 μ . Три пары волосков расположены по обе стороны и выше анального кольца. На вентральной стороне брюшных сегментов проходит подкраевой простой ряд коротких волосков. На верхней стороне имеются цилиндрические железы четырех типов. Вдоль края тела проходит подкраевой ряд крупных (25 μ) желез (рис. 4, г), особенно часто расположенных на головогрудях; ближе к средней линии тела имеется два ряда более мелких желез (9 μ) такой же структуры, как и железы подкраевого ряда (рис. 4, г). Кроме этих желез, на дорзальной стороне имеются иной структуры микрожелезы двух размеров — 4 и 2.5 μ , они густо расположены у головного конца и очень редки на брюшных сегментах (рис. 4, е, ж). В первые дни существования личинка 2-й стадии

не имеет выраженного щитка, она покрыта лишь тонким слоем прозрачного воска, на котором еще не выражены швы будущего щитка. В этот период развития личинки 2-й стадии самцов внешне отличаются от личинки 2-й стадии самок неярко пигментированной продольной полосой светло-коричневого тона. Впоследствии эта полоса становится более темно окрашенной и более четкой по очертаниям. 9 четкообразных расширений этой полосы точно соответствуют по положению 9 восковым бугоркам на средней линии щитка. Обычно щиток полностью формируется на 8—9-й день существования личинки. Все развитие личинки 2-й стадии занимает до 21 дня. Приблизительно за 4 дня до линьки на нимфу 1-й стадии у личинки 2-й стадии происходят заметные изменения, указывающие на подготовку к линьке, а именно: продольная полоса становится более широкой и очертания ее сглаживаются, глаза отодвигаются от края внутрь примерно на половину длины переднебокового шва щитка, личинка слегка сжимается так, что ее края отходят от краев щитка. В этот период у личинки 2-й стадии можно легко рассмотреть трахейную систему, очень напоминающую таковую личинки самки (рис. 6, сделан с помощью рисовального аппарата). Трахейная система начинается двумя парами дыхалец, соединенных вогнутыми друг к другу боковыми стволами, спускающимися книзу и сливающимися воедино в брюшной части тела, образуя дугу, от которой отходят две тонкие трахеи.

Передние и задние дыхальца соединены двумя поперечными комиссурами, слегка вогнутыми внутрь друг к другу, с тонкими немногочисленными трахейными разветвлениями. От передних основных переднедыхальцевых трахейных стволов отходят вверх и вниз по две пары коротких стволов. Первая верхняя пара разветвляется по направлению к первой паре ног, усикам, глазам и к головному ганглию. Вторая верхняя пара снабжает трахеями ротовой аппарат и слюнные железы. Функцией стволов нижних пар является, очевидно, снабжение второй пары конечностей и грудобрюшного ганглия.

От задних основных заднедыхальцевых стволов отходит вдоль тела по направлению к заднему концу по три пары боковых продольных стволов с тонкими разветвлениями, идущими к периферии тела и задним конечностям. Первая пара — довольно короткие и тонкие стволы, вторая — наиболее толстые и длинные и, наконец, третья — почти соприкасающиеся с брюшной трахейной дугой, без заметных разветвлений. Все три пары продольных трахейных стволов свободно заканчиваются в полости тела и доходят, за исключением первой, до границы анальной щели, снабжая кишечник и мальпигиевы сосуды.

У нимфы 1-й стадии в трахейной системе (рис. 7) наблюдаются некоторые изменения: первая верхняя пара переднедыхальцевых стволов, идущая вверх к голове, становится более мощной и разветвленной. Вторая пара нижних стволов, расширяясь, доходит почти до нижней комиссуры. Изменения наблюдаются и у продольных стволов, отходящих от заднедыхальцевых боковых. Здесь первые нижние продольные боковые стволы меняют свое направление, поднимаясь вверх дугой, заканчиваются в районе зачатков крыльев. Вторая пара продольных боковых стволов, представленная у личинки второй стадии характерными трахейными разветвлениями по периферии тела, у нимфы утрачивается, сохраняя лишь пару тонких трахеол. Третьи нижние продольные стволы выгибаются внутрь, заходя за брюшную трахейную дугу, которая к этому времени теряет свою единственную пару трахей.

Трахейная система нимфы 2-й стадии соответствует таковой нимфы 1-й стадии. Во время линьки нимфа 1-й стадии освобождается от линичной шкурки, усиленно двигается во всех направлениях, нередко приподнимая тело над поверхностью листа. Часто при этом происходит разрушение хрупкого щитка, и нимфа, лишенная защиты, гибнет. Если разрушения щитка не произошло, нимфа 1-й стадии, вытолкнув линичную шкурку из-под приподнятого заднего конца щитка, продвигается немного вперед и остается под щитком в неподвижном состоянии.

Нимфа 1-й стадии (рис. 8) светло-желтая с бордово-коричневой четковидной полосой, имеющей разрыв на границе головы и груди. Длина тела в препарате 1.2—1.5, ширина 0.4—0.5 мм. Наружный покров эластичный. Шагреневанные поперечные

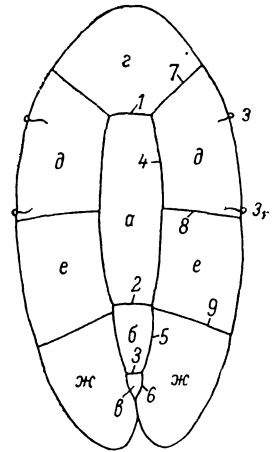


Рис. 2. *Coccus hesperidum* L., щиток самца (схема).

а — переднецентральная пластинка; б — среднецентральная пластинка; в — заднецентральная пластинка (=церкальная чешуйка, Sulc, 1932); д — передняя пластинка; е — переднебоковые пластинки; ж — задние пластинки; 1 — переднее и 2 — заднее дыхальца; 1 — передний центральный поперечный шов; 2 — средний центральный поперечный шов; 3 — задний центральный поперечный шов; 4 — передний продольный шов; 5 — средний продольный шов; 6 — задний продольный шов; 7 — переднебоковой поперечный шов; 8 — среднебоковой поперечный шов; 9 — заднебоковой поперечный шов.

полосы и расположение волосков позволяют различать в брюшке 9 сегментов. Развита зачатки усиков, ног, крыльев, стилуса; в усиках намечается 8 члеников, у ног — все отделы. У передних и задних дыхалец имеется по 10—18 желез с различным числом ячеек. На обеих поверхностях тела, и особенно на брюшке, имеются короткие волоски. Железы и микропоры не обнаружены. Пара маленьких почти черных глаз представляет собой будущие боковые глаза взрослого самца. В последнем нас убеждает опыт преднамеренного разрушения глаз, после которого они не восстанавливаются ни у нимфы 2-й стадии, ни у взрослого самца. Ротовой аппарат отсутствует, однако ротовое отверстие еще можно обнаружить.

Развитие нимфы 1-й стадии продолжается 3—4 дня. К моменту линьки на нимфу 2-й стадии нимфа 1-й стадии сдвигается к заднему концу щитка, нередко несколько выходя из-под него. Молодая нимфа 2-й стадии активными движениями тела сбрасывает



Рис. 3. *Coccidius hesperidum* L., щитки самцов. (Микрофото).

линочную шкурку, продвигается вперед к головной части, где и остается лежать в полном покое.

Нимфа 2-й стадии (рис. 9) светло-желтая, зачатки усиков, ног и стилуса более светлые, почти прозрачные, зачатки крыльев слегка розоватые, продольная полоса, имеющая на голове форму копыа, бордово-коричневая; тело удлинено-овальное, длина в препарате — 1.3—1.4, ширина — 0.4—0.5 мм. От нимфы 1-й стадии отличается более развитыми зачатками всех органов; в усиках уже намечаются все 10 будущих члеников. Ротовое отверстие отсутствует.

Развитие нимфы 2-й стадии продолжается 6—8 дней. К моменту линьки на взрослое насекомое нимфа 2-й стадии становится слегка коричневатой, а продольная полоса, вначале довольно яркая, исчезает совершенно. Нимфа 2-й стадии отодвигается к концу щитка, иногда выходя из-под него почти на половину длины тела.

Сбросив линочную шкурку, молодой самец при помощи ног быстро передвигается к головной части щитка и остается там в течение 4 дней. Молодой только что перелинявший самец имеет сморщенные молочно-белые крылья, которые он тут же начинает расправлять. Процесс от последнего этапа сбрасывания линочной шкурки до полного распрямления крыльев длится около 30 минут. К концу 3-го дня у самца полностью формируются белые хвостовые нити, значительно выступающие из-под щитка. На 4-й день самец задним концом брюшка приподнимает щиток и выходит из-под него и передвигается по растению в поисках самок. Полет самцов крайне несовершенен. Выход самцов из-под щитков происходил только в ранние утренние часы.

Самец (рис. 10, 11) розовато-оранжевый, со слабыми скоплениями бурого пигмента на мембранозных участках груди, скелет груди по цвету почти не отличается от остального тела. Тело отчетливо разделено на голову, грудь и брюшко, причем голова отделена от груди ярко выраженной шеей; тотальная длина в препарате — 1.2—1.5, ширина в наиболее широкой части груди и брюшка 0.4 мм. Голова сплюснута, что отчетливо видно, если смотреть в профиль (рис. 12, а), книзу и к вершине она значительно суживается (рис. 12, б), ее лицевая поверхность почти плоская, затылочная — слегка

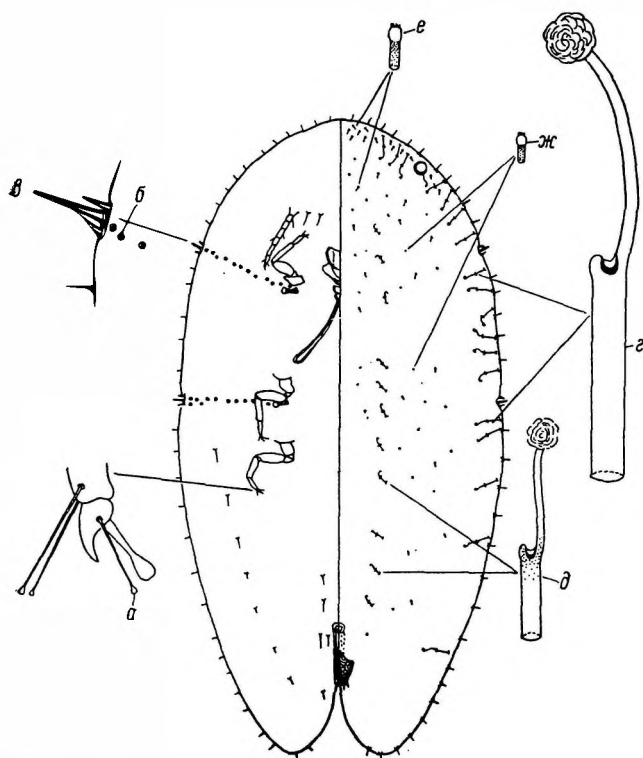


Рис. 4. *Coccus hesperidum* L., личинка 2-й стадии самца. Объяснение в тексте.

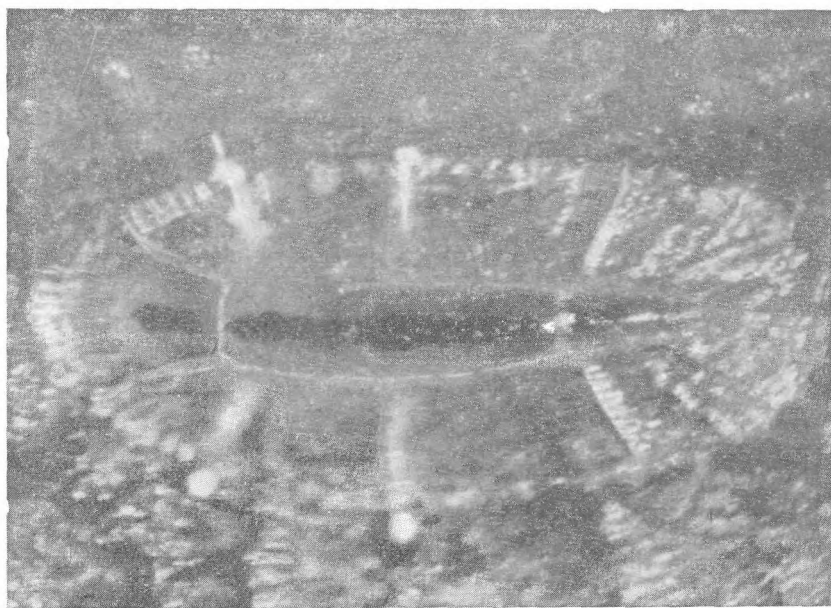


Рис. 5. *Coccus hesperidum* L., личинка 2-й стадии самца. (Микрофото).

выпуклая. При заключении самца в препарат голова благодаря сплюснутости ложится обычно так, что затылочная и лицевая поверхности идут приблизительно параллельно предметному стеклу, причем нижняя часть головы значительно деформируется. Линия АВ (рис. 12, а) показывает плоскость, в которой ложится голова при изготовлении

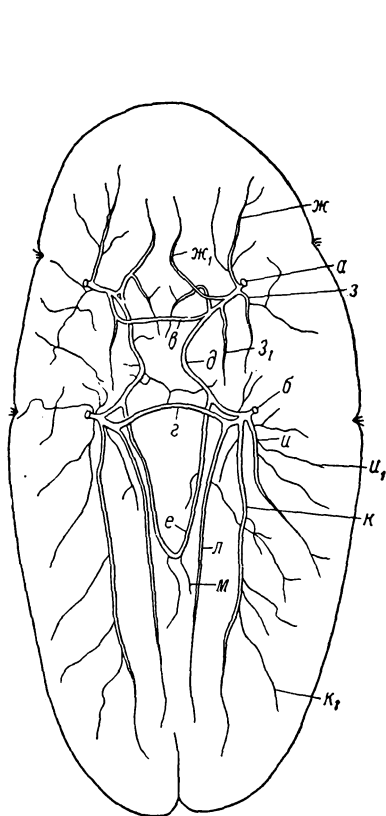


Рис. 6. *Coccidius hesperidum* L., трахейная система личинки 2-й стадии.

а — передние дыхальца; б — задние дыхальца; в — верхняя поперечная комиссура; г — нижняя поперечная комиссура; д — боковые стволы; е — брюшная дуга основных стволов; ж — первые и ж₁ — вторые верхние трахеи, отходящие от переднедыхальцевого основного ствола; з — первые и з₁ — вторые нижние трахеи, отходящие от переднедыхальцевого основного ствола; и — первые нижние заднедыхальцевые продольные стволы с разветвлениями к периферии (и₁); к — вторые нижние продольные стволы с разветвлениями, идущими к периферии (к₁); л — третьи нижние продольные стволы; м — трахеи, отходящие от брюшной дуги.

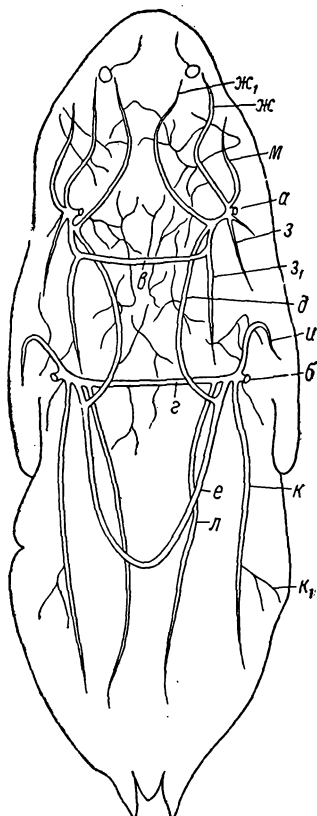


Рис. 7. Трахейная система нимфы 1-й стадии самца.

Обозначения те же, что на рис. 6.

тотального препарата. В дальнейшем мы будем называть затылочную поверхность верхней, а лицевую — нижней. Наружный покров головы в сетчатом узоре, причем рисунок нижней поверхности несколько мельче. Волоски расположены на обеих поверхностях, на нижней они более многочисленны и немного короче. Глаза простые, их три пары, верхние и нижние большие (диаметр 42 м), боковые — маленькие (диаметр 25–26 м). Краевые дуги сильно склеротизованы, они начинаются на верхней поверхности головы позади боковых глаз, переходят на боковую поверхность и, пройдя по боковой поверхности, несколько ближе к лицевой, поворачивают на верхнюю сторону и сближаются, соединяясь с сильно склеротизованной затылочной дугой. По средней линии нижней поверхности головы расположена склеротизованная вилочка,

которая, вероятно, является остатком исчезнувшего ротового аппарата. Отчетливо выраженных межантенальной и лобных полосок нет.

Усики (рис. 13, а) 10-члениковые, основания усиков находятся на нижней поверхности головы на уровне разветвления склеротизованной вилочки, на довольно

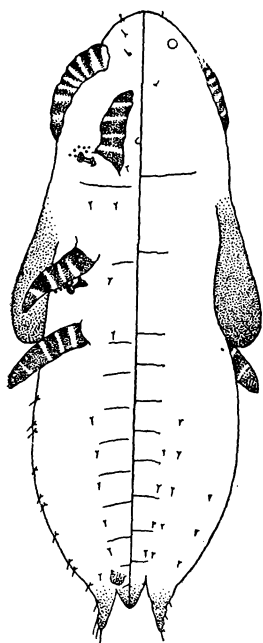


Рис. 8. *Coccus hesperidum* L., нимфа 1-й стадии.

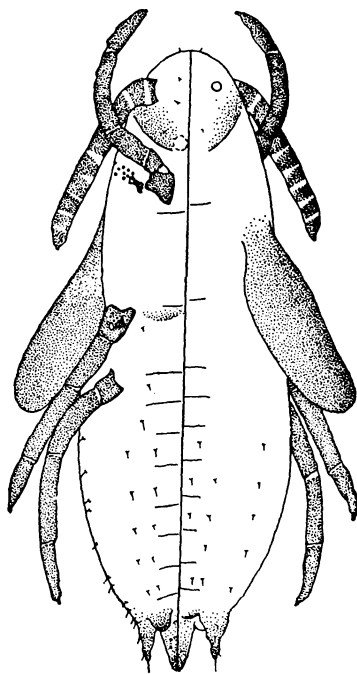


Рис. 9. *Coccus hesperidum* L., нимфа 2-й стадии.

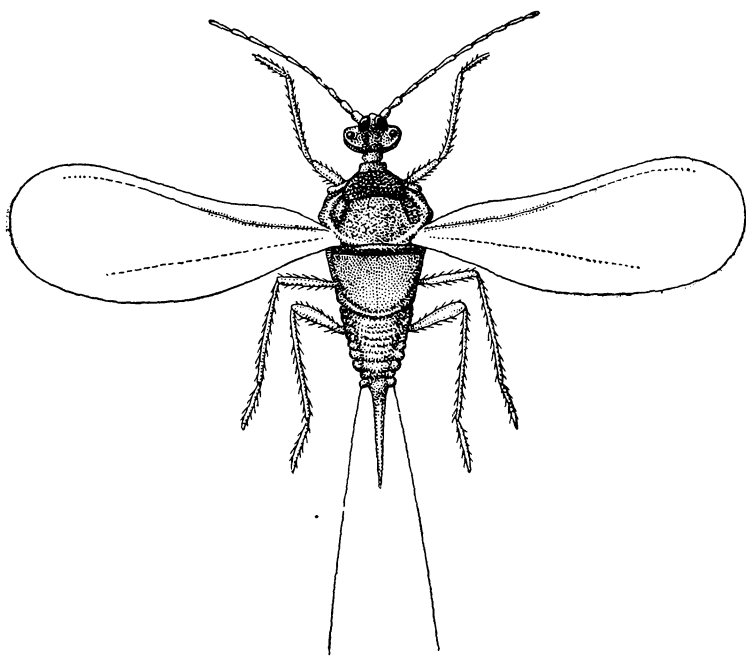


Рис. 10. *Coccus hesperidum* L., самец.

близком расстоянии друг от друга. Два первых членика самые короткие и широкие; второй членик несколько бочонковидной формы, третий — бокаловидный, все остальные вытянутые, с почти прямыми краями. Длина члеников усиков в микронах: 1-й — 25.7, 2-й — 42—45, 3-й — 55—64, 4-й — 81—94, 5-й — 77—81, 6-й — 55—

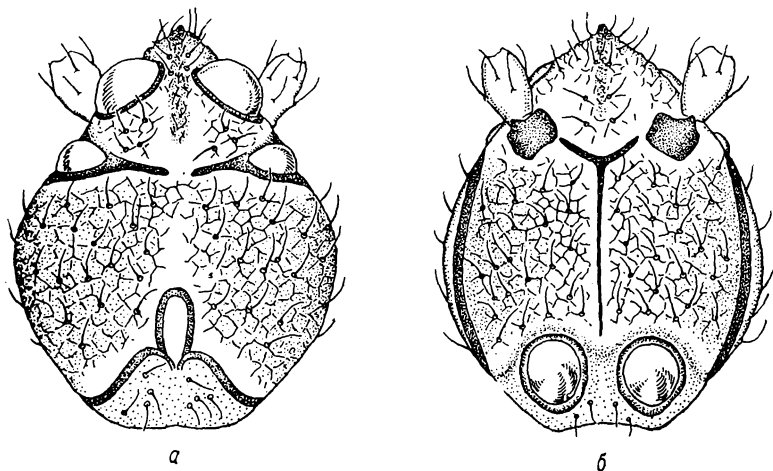


Рис. 11. *Coccus hesperidum* L., самец.
Голова: а — вид сверху; б — вид снизу.

64, 7-й — 68—81, 8-й — 60, 9-й — 60, 10-й — 64—68. Отношение длины к ширине у 3-го членика — 2.7 : 2.8. Все членики несут волоски. Волоски основного типа — длиною немного больше ширины соответствующего членика. Кроме волосков основного типа, имеется короткий тонкий волосок на 1-м членике; а на 10-м, вершинном членике — толстые длинные волоски и тонкие длинные волоски с булавовидно рас-

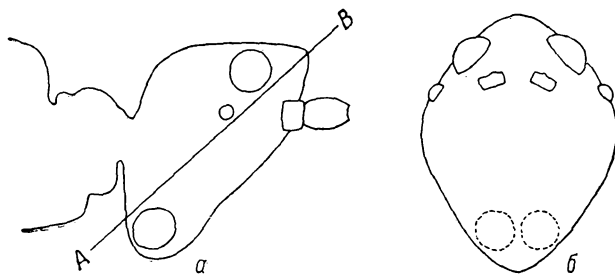


Рис. 12. *Coccus hesperidum* L., самец.
Голова (схема): а — вид сбоку; б — вид спереди.

ширенной вершиной. Скелет груди хорошо развит. Пластика скутума без мембранозного окошечка, ширина ее 170 μ , длина 43 μ . Передние крылья развиты нормально, задние полностью отсутствуют. Крылья прозрачные, густо покрыты очень короткими волосками, в костальной области сильно склеротизованы, жилки слегка фиолетовые. Длина крыла 1.06 мм, ширина 0.465 мм, вершина широко закругленная. Грудные дыхальца без дисковидных пор в преддверии. Брюшных дыхалец нет. Ноги тонкие, покрыты многочисленными волосками; длина волосков на голенях немного больше ширины последних. Вершина передних голеней (рис. 13, б) с 1—2 тонкими шипами. Коготки без зубчика. Тарзальные и коготковые пальчики очень тонкие, на вершине с небольшим булавовидным расширением, по длине они почти равны коготку. Длина отделов передних ног в микронах: тазик — 47—51, вертлуг — 60—64, бедро — 171—192, голень — 300—330, лапка с коготком — 140—143. Задние ноги (рис. 13, в). Брюшко (рис. 14) широкое, к концу суживается не резко. 7-й и 8-й сегменты образуют плевральные выступы, на 7-м они конусовидные, на 8-м — широкопальцевидные. Покровы брюшка эластичные, однако срединная часть сегментов более сильно склеротизована. Каждый сегмент имеет на нижней стороне полосу до-

вольно длинных волосков, боковые части сегментов покрыты многочисленными длинными волосками; по 2—4 коротких волоска имеется на верхней стороне каждого сегмента. Конусовидные выступы 7-го сегмента несут длинные волоски, выступы 8-го сегмента без волосков. Хвостовые нити в 1.5 раза длиннее тела. Стилус значительно склеротизован, длина его меньше ширины брюшка. У основания стилуса расположены два длинных волоска (34 μ), волоски на стилусе очень короткие (8 μ и короче).

Продолжительность жизни самцов невелика: в лабораторных условиях они жили не более двух суток. Процесс спаривания наблюдать не удалось, хотя на это было обращено особое внимание. В том, что оплодотворение самок действительно происходит, убеждает наличие сперма-

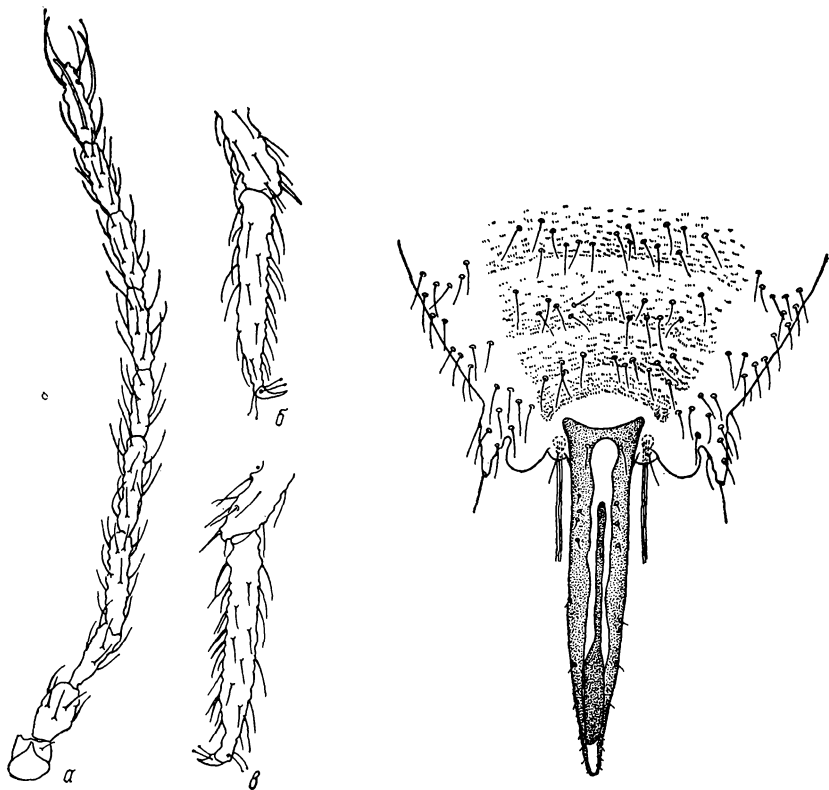


Рис. 13. *Coccus hesperidum* L., самец.

а — усик; б — передняя нога; в — задняя нога.

Рис. 14. *Coccus hesperidum* L., самец, конец брюшка.

тозоидов в семеприемнике одной из вскрытых нами самок, развивавшихся на тех же растениях, где и самцы.

В лаборатории единственный лёт самцов имел место в середине апреля 1960 г.; во второй половине июня происходил массовый лёт; в октябре 1960 г., январе и начале апреля 1961 г. были обнаружены единичные особи самцов.

Дальнейшие наблюдения выявили, что в середине апреля 1961 г. колонии личинок второй стадии самцов появились в лаборатории на крупной аралии (*Fatsia japonica* Decne et Planch.), искусственно зараженной мягкой ложнощитовкой в начале марта с целью разведения здоровой популяции *Coccus hesperidum* L. К концу мая отмечалось на этом растении массовое появление имаго самцов. Так, на одном из листьев мы насчитали с верхней стороны 82 самца и 44 самки, а с нижней стороны 7 самцов рядом с 2 самками. К 5 июня многие самцы уже вылетели из-под щитков, а другие готовились к вылету. 10 июня было проведено искусственное зара-

жение пяти молодых аралий личинками этой популяции, на двух из которых 25 июня появились личинки второй стадии самцов в незначительном количестве (до 20 экземпляров). 23 августа при обследовании подопытных растений была обнаружена всего одна личинка второй стадии самца. Вновь колонии самцов в лаборатории были обнаружены 17 октября 1961 г. на двух цитрусовых растениях, выращенных из семян лимона, причем на одном из них было всего три пустых щитка, а на другом около 30 пустых щитков и 8 имаго под щитками, под другими 15 щитками лежали погибшие нимфы первой и второй стадии.

Самцы мягкой ложнощитовки не образуют обособленных групп, а располагаются единично среди самок на листьях и, реже, на стволе и ветвях растений. На листьях личинки самцов присасываются главным образом вдоль основных и боковых жилок, преимущественно на верхней поверхности. Последнее обстоятельство не позволяет соглашаться с утверждением Томсена (Thomsen, 1927) о том, что гибель большого числа личинок и нимф происходит из-за их неспособности благодаря хрупкости щитка удерживаться во время линек на нижней стороне листьев, где они якобы преобладают. По нашим наблюдениям, до имаго развивается только около 40% самцов, остальные особи гибнут на более ранних стадиях. Анализ показывает (табл. 1), что причиной гибели примерно половины всех погибших личинок 2-й стадии являются зараженность их паразитами, значительный процент личинок гибнет по неизвестным причинам в момент подготовки к линьке на нимфу первой стадии, и только единичные экземпляры гибнут из-за нарушения щитка во время линьки.

Таблица 1

Смертность самцов мягкой ложнощитовки в период с 20 IV по 1 VIII 1960

Всего ♂♂	Из них погибло										Осталось в живых			
	личинки 2-й стадии				нимфы 1-й стадии		нимфы 2-й стадии		имаго		L ₂ , N ₁ , N ₂		имаго	
	от разных причин		заражено паразитами											
	число	%	число	%	число	%	число	%	число	%	число	%	число	%
123	9	7.1	8	6.6	12	9.8	32	26	3	2.4	11	9	48	39

Наибольший процент гибели (26%) падает на нимф 2-й стадии в момент их линьки на имаго. Причина такой высокой смертности в этот период осталась неясной, так же как и причина гибели единичных взрослых самцов, не вышедших из-под щитка.

Все 8 указанных в табл. 1 личинок 2-й стадии самца мягкой ложнощитовки, погибших от паразитов, были заражены так же, как и в последующих поколениях, паразитом одного вида, а именно *Metaphycus luteolus* Timb. (Encyrtidae), два других вида — *Microterys flavus* How. и *Encyrtus lecaniorum* (Mayr.) (Encyrtidae) — в личинках самцов не были обнаружены ни разу, хотя они поражали самок, находящихся на этих же растениях. *Metaphycus luteolus* Timb. откладывает яйца в задний конец тела молодой личинки 2-й стадии самца, рядом с анальной щелью. Во всех наблюдаемых случаях в теле личинок развивалось только по одному паразиту. Развитие *Metaphycus luteolus* Timb. в личинке самца протекает так же, как и в личинке самки: вокруг личинки 4-й стадии паразита возникает оболочка, образующая камеру, внутри которой происходит линька на личинку 5-й стадии. Личинка 5-й стадии паразита выделяет меконий (продукт обмена), располагающийся в камере вокруг тела паразита. Через прозрачный щиток личинки самца ложнощитовки отчетливо видны контуры камеры и положение паразита внутри нее. Го-

ловной конец личинок паразита старших возрастов лежит несколько кзади от переднего центрального шва щитка ложнощитовки, а задний конец едва заходит за задний центральный шов. У пораженных личинок продольная темно-бордовая полоса отсутствует. Все развитие паразита внутри личинки ложнощитовки занимает 18—20 дней.

В целях выяснения факта наличия двух рас мягкой ложнощитовки, как это утверждает Томсен (1927), 10 июня 1961 г. мы прикрепили лист мандарина с колонией мягкой ложнощитовки, в которой никогда не было самцов, на один из чистых листьев аралии, поблизости от которого развивалась колония самцов мягкой ложнощитовки. Мы исходили из того, что при наличии двух разных рас между самцами «аралиевой популяции» и самками «мандаринной популяции» не произойдет спаривания, а если двух рас не существует, естественно произойдет оплодотворение. Следовательно, в новой генерации появятся самцы в обеих популяциях. За развитием наблюдалось периодически в течение шести месяцев с июня по декабрь 1961 г., однако ни на одном из листьев этого растения в колониях мягкой ложнощитовки самцов обнаружить не удалось, не считая нескольких пустых щитков на листьях «аралиевой популяции»; природа их осталась невыясненной: либо они принадлежали к прежней генерации, либо остались от самцов нового поколения, нами незамеченного. Поэтому результаты данного опыта не дают нам права говорить о наличии двух рас.

3. АНАТОМО-МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ

Для выяснения строения половой, пищеварительной и выделительной систем самца мягкой ложнощитовки было вскрыто 12 живых особей. Отпрепарированные и расправленные на предметном стекле органы окрашивались спиртовым раствором борного кармина и после просушивания заключались в канадский бальзам. Применяемый метод не позволял исследовать гистологическую структуру органов, но давал полное представление о их общем строении. Необходимые сведения о более тонкой структуре были получены при просмотре гистологических препаратов. Для изготовления последних насекомых фиксировались жидкостью Буэна, проводились через спирты и ксилол и заключались в парафин. Срезы делались толщиной 5—7 м и окрашивались кислым гемалауном по способу П. Майера.

Пищеварительная система. (рис. 15, Б) самцов довольно простого строения и несколько отличается от таковой самок. Она состоит из пищевода, средней и прямой кишок. **Пищевод** (рис. 15, и) представляет собой тонкую трубку, кзади слегка расширяющуюся. Это расширение, по-видимому, соответствует зобу других насекомых. Клетки, выстилающие внутреннюю стенку пищевода, не имеют отчетливых границ в передней его части, но достаточно хорошо выражены в месте расширения. **Средняя кишка** (рис. 15, л) самцов, в отличие от самок, довольно короткая, не образует петли и не имеет слепого выроста. В передней части средней кишки имеется расширенная фильтрационная камера, где кишка делает несколько спиральных поворотов. Фильтрационная камера соприкасается с прямой кишкой. Внутренняя стенка средней кишки выстлана крупными клетками с отчетливыми ядрами. Секретирующих клеток не обнаружено. **Задняя кишка** у самцов, так же, как у самок, редуцирована, и средняя кишка переходит непосредственно в прямую. **Прямая кишка** (рис. 15, о) представляет собой прозрачный вытянутый пузырь, структура его стенок неясная. Анальное отверстие помещается у основания копулятивного аппарата. Ни в одном из отделов кишечника пищи не было обнаружено, в пищеводе нередко заметны пузырьки воздуха.

Выделительная система (рис. 15, В) самцов представлена, как и у самок, парой длинных и толстых мальпигиевых сосудов (рис. 15, е), соединяющихся у основания и впадающих в заднюю часть средней кишки, почти на границе с прямой; апикальные концы сосудов

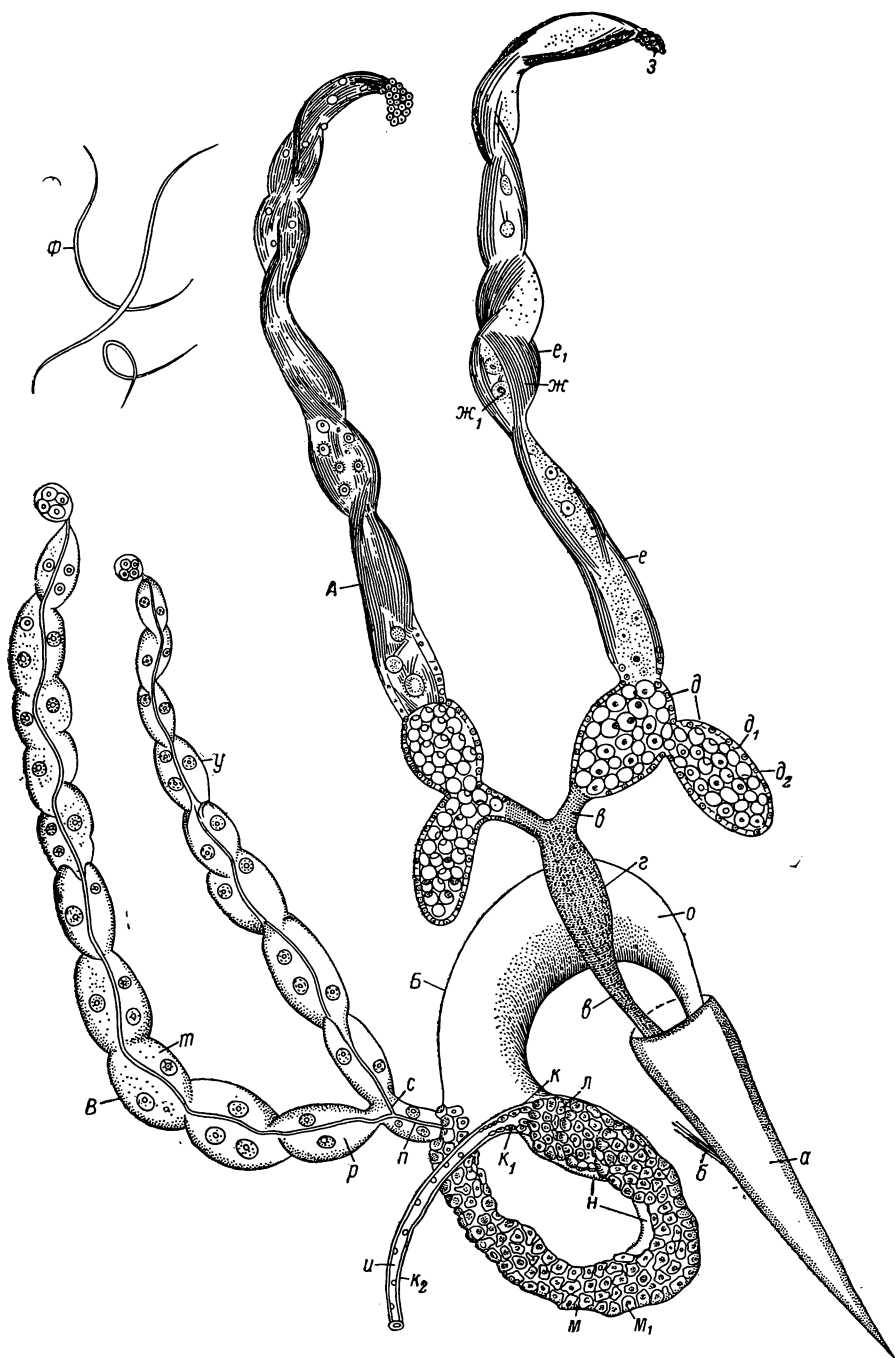


Рис. 15. *Coccus hesperidum* L. Самец.

А — половая, Б — пищеварительная и В — выделительная системы; а — копулятивный орган; б — мышцы,двигающие копулятивный орган (ретрактор); в — семенизвергательный канал; в₁ — выводящие протоки; г — кольцевая мускулатура и продольные волокна; а — семенные пузырьки с отростками; д₁ — клетки,покрывающие внутреннюю часть семенных пузырьков; д₂ — содержимое семенного пузырька; е — семенпротоки; е₁ — семенники; ж — сперматофоры в семеннике; ж₁ — сперматополасты; з — выросты на концах семенников; и — пищевод; к — расширение нижней части пищевода (зоб); к₁ — клетки, выстилающие внутренние стенки пищевода; к₂ — пузырьки воздуха в пищеводе; л — передняя часть средней кишки; м — средняя часть задней кишки; м₁ — клетки средней кишки с ядрами; н — фильтрационная камера; о — прямая кишка; п — канал мальпигиевых сосудов, впадающий в заднюю часть средней кишки; р — мальпигиевы сосуды; с — просвет мальпигиевых сосудов; т — клетки мальпигиевых сосудов; у — ядра клеток мальпигиевых сосудов; ф — сперматозоиды (на препарате).

лежат свободно. Каждый сосуд состоит из 8—11 пар клеток (рис. 15, *т*), продольный просвет между которыми является выводным протоком (рис. 15, *с*). Клетки мальпигиевых сосудов крупные, вытянутые, с 1—2 хорошо выраженными ядрами и многочисленными вакуолями.

Половая система (рис. 15, *А*) самцов состоит из пары семенников (рис. 15, *е*), пары семепроводов (рис. 15, *е*) с семенными пузырьками (рис. 15, *д*) и непарного семеизвергательного канала (рис. 15, *в*). Удлиненной формы семенники лежат свободно в полости тела. Оболочка их состоит из одного слоя плоских эпителиальных клеток. Суженная вершина кончается пальцевидным выростом (рис. 15, *з*). К моменту выхода самца из-под щитка его семенники сплошь заполнены созревшими сперматозоидами, собранными в пучки (рис. 15, *ф*). Тонкая оболочка семенников нередко повреждается при препарировании, пучки сперматозоидов выходят наружу и активно передвигаются в физиологическом растворе в течение некоторого времени. Сперматозоиды длинные, тонкие, расчленения их на головку, шейку и хвостовую часть обнаружить не удалось даже на специально изготовленных мазках. Семепроводы, довольно широкие с самого начала, к концу образуют значительное расширение — семенной пузырек; последний имеет боковой вырост округлой или вытянутой формы. За семенным пузырьком расположена самая узкая часть семепровода (рис. 15, *г*) снабженная кольцевой мускулатурой. Непарный семеизвергательный канал (рис. 15, *а*), достаточно широкий вначале и значительно суживающийся к месту впадения в *penis*, имеет сильно развитую кольцевую мускулатуру и несколько продольных мышечных волокон.

ВЫВОДЫ

Наблюдения, проведенные за мягкой ложнощитовкой *Coccus hesperidum* L. в условиях лаборатории и оранжереи, неопровержимо доказывают наличие у этого вида самцов. Самцы мягкой ложнощитовки были обнаружены на семи видах растений в лаборатории (*Laurus nobilis* L., *Persea indica* Spreng. [Lauraceae], *Laurocerasus lusitanica* [L.] M. Roem [Rosaceae], *Fatsia japonica* Decne et Planch. [Araliaceae], *Anthurium hahnii* Engl. [Araceae], *Pellaea rotundifolia* Hook [Polypodiaceae], *Citrus* sp. [Rutaceae]) и трех видах растений в оранжерее: *Euonymus japonica* L. f. (Celastraceae), *Pteris cretica* L. и *Asplenium nidus* L. (Polypodiaceae).

Самцы мягкой ложнощитовки проходят в своем развитии следующие фазы и стадии: личинка первой стадии — L_1 (15—20 дней), личинка второй стадии — L_2 (20—21 день), нимфа первой стадии — N_1 (3—4 дня), нимфа второй стадии — N_2 (6—8 дней), имаго — I (4 дня под щитком) и 1—2 дня после вылета на свободе. Различить личинок самцов и самок становится возможным лишь на второй стадии. В этот период личинка самца имеет характерную четковидную коричневую полосу, идущую вдоль спины. Кроме того, у нее появляется полупрозрачный стекловидный щиток с 9 бугорками вдоль срединной линии. Все развитие, начиная от личинки второго возраста до вылета имаго, проходит под щитком. Взрослой фазы достигает менее 50% появившихся самцов. Наблюдения за развитием самцов мягкой ложнощитовки проводились на одних и тех же растениях с марта 1960 г. по январь 1962 г.

На протяжении двух лет с 1960 по 1962 г. в лабораторных условиях отмечалось систематическое появление самцов мягкой ложнощитовки *Coccus hesperidum* L. через каждые три месяца (январь—февраль, апрель—май, июнь—июль, октябрь—ноябрь). Новые поколения самцов выявляются значительно четче, чем у самок. Наиболее многочисленные колонии самцов отмечались нами в июне—июле.

Факт появления и развития самцов мягкой ложнощитовки в лабораторных условиях представляет большой интерес с общепаразитологической

точки зрения и требует постановки специальных исследований и эксперимента. Авторы не проводили ни цитологических анализов представителей различных популяций *Coccus hesperidum* L., ни скрещиваний их, поэтому в настоящей работе не могут высказать определенной точки зрения в поддержку концепции М. Томсена о наличии в природе двух рас *C. hesperidum* L. Единственно, что может быть с достоверностью констатировано авторами, это появление самцов из поколения в поколение и максимальная приуроченность их питания на благородном лавре (*Laurus nobilis* L.) и аралии (*Fatsia japonica* Decne et Planch.).

В заключение авторы считают своим приятным долгом поблагодарить Н. С. Борхсениуса и Д. М. Штейнберга за просмотр рукописи и ценные советы.

ЛИТЕРАТУРА

- Борхсениус Н. С. 1957. Фауна СССР, Насекомые хоботные, IX : подотр. червецы и щитовки ((Coccoidea), сем. подушечницы и ложнощитовки (Coccidae) : 1—493.
- Данциг Е. М. 1959. О биологических формах яблоневой запятовидной щитовки (*Lepidosaphes ulmi* [L.] [Homoptera, Coccidae]). Зоол. журн., XXXVIII, 6 : 879—886.
- Упенёк Н. И. 1916. Опыт организации отряда рабочих по борьбе с вредителями цитрусовых в 1915 г. Русск. субтроп., 11—12:29—72, Батум.
- Atkinson E. T. 1886. Insect pests belonging to the Homopterous Family Coccidae (цит. по Dingler'y).
- Berlese A. 1892. Intorno alle Cocciniglie degli agrumi e al modo di combatterle. Rivista pathol. veget., 1, Padova.
- Berlese A. 1894. Le Cocciniglie italiane, viventi sugli agrumi. Parte II. Lecanium. Rivista pathol. veget., 2—3 : 107—201.
- Boisduval J. A. 1867. Essai d'entomologie horticole. Paris : 335—337.
- Bouché P. F. 1833. Naturgeschichte der schädlichen und nützlichen Garteninsekten. Berlin : 1—VI+1—176.
- Comstock J. H. 1916. Reports on scale insects. Bull. Corn. Univ. Agric. Exp. Stat., 372 : 425—498+499.
- Dingler M. 1923. Beiträge zur Kenntnis von *Lecanium hesperidum* L. besonders seiner Biologie. Zeitschr. angew. Entom., IX, 2 : 191—246, I—II, Abb. 1—24.
- Henneguy F. 1904. Les insectes, morphologie, reproduction, embryogénie par Z. Felix. Paris, XVIII (2) : 1—804.
- Leonardi G. 1920. Monografia delle Cocciniglie Italiane. Portici : 1—555.
- Leuckart R. 1858. Zur Kenntnis des Generations-Wechsels und der Parthenogenesis bei den Insekten. Frankfurt a. M. : 1—112.
- Leydig F. 1853. Zur Anatomie von *C. hesperidum*. Zeitschr. wiss. Zool., V : 1—12.
- Lindinger L. 1908. Zwei Lorbeerschädlinge aus der Familie der Schildläuse. Zeitschr. f. Pflanzenkrankh., XVIII : 1—115.
- Lindinger L. 1909. Beiträge zur Kenntnis der Schildläuse und ihres Verbreitung (5). Zeitschr. wiss. Insektenbiol., V : 220—225, f. 8—9.
- Lindinger L. 1912. Die Schildläuse (Coccidae) Europas, Vorafrikas und Kanaren und Madeiras. Stuttgart : 1—388.
- Mark E. L. 1876. Beiträge zur Anatomie und Histologie der Pflanzenläuse, insbesondere der Cocciden : 1—59. Bonn.
- Moniez A. 1889. Les males de *L. hesperidum* et la parthenogenèse. Comp. Rend. Acad. Sci. Paris, CIV : 449—451.
- Newstead R. 1900—1903. Monograph of the Coccidae of the British Isles, I—II — Ray Soc., Lond. : 1—270, 7 figs.
- Reh Z. 1903—1904. Zur Naturgeschichte mittel- und nordeuropäischen Schildläuse. Allg. Zeitschr. Entomol., 8—9 : 301—308, 351—356, 407—419, 457—469.
- Schmutterer H. 1952. Die Ökologie der Cocciden (Homoptera, Coccoidea) Frankreichs, Ztschr. f. angew. Entom., XXXIII, 3 : 369—420.
- Signoret V. 1876. Essai sur les Cochenilles ou Gallinsectes (Homoptères—Coccides). Ann. Soc. Entom. France, (5), VI : 591—676.
- Šulc K. 1932. Československe Druhyrodupuklice (Gn. Lecanium, Coccidae, Homoptera). Die Tschechoslowakischen Lecanium-Arten. Prace Morav. Prirod. Spolec. (Acta Soc. Sci. Nat. Morav.) 7, 5 : 1—134.
- Suter P. 1932. Untersuchungen über Körperbau, Entwicklungsgang und Rassendifferenzierung der Kommaschildlaus, *Lepidosaphes ulmi* L. Mitt. Schweiz. Entom. Gesell., XV, 9 : 347—420.
- Thiem H. 1933. Über ein- und zweigeschlechtliche Kommaschildläuse (*Lepidosaphes ulmi* unisexualis und bisexualis, *L. rubri* und *L. newsteadii*) der deut-

- schen Coccidenfauna. Zugleich ein Beitrag zur Rassenfrage bei Cocciden, Ztschr. f. Pflanzenkrankh. und Pflanzensch., XLIII, 11 : 638—657.
- Thomson M. 1927. Studien über Parthenogenese bei einigen Cocciden und Aleurodiden. Zeitschr. Zellforsch. u. Mikroskop. Anat., 5, ½ : 1—116.
- Winkler H. 1920. Verbreitung und Ursache der Parthenogenesis im Pflanzen und Tierreiche. Jena (цит. по Thomson'y).
- Wünn H. 1914. Im Unterelsass und in der angrenzenden Rheinpfalz festgestellte Cocciden. Zeitschr. f. wiss. Ins.-Biol., X, 1 : 6—13.

Зоологический институт
Академии наук СССР,
Ленинград.

SUMMARY

Observations on *Coccus hesperidum* L. under laboratory and glasshouse conditions give incontrovertible evidence of the availability of males in this species. Males of *Coccus hesperidum* L. were found on 7 species of plants in laboratory (*Laurus nobilis* L., *Persea indica* Spreng. (Lauraceae), *Laurocerasus lusitanica* (L.) M. Roem (Rosaceae), *Fatsia japonica* Decne et Planch. (Araliaceae), *Anthurium hahnii* Engl. (Araceae), *Pellaea rotundifolia* Hook (Polypodiaceae) and three species of plants in glasshouse: *Euonymus japonica* L. f. (Celastraceae), *Pteris cretica* L. and *Asplenium nidus* L. (Polypodiaceae).

Males of *Coccus hesperidum* L. have the following phases and stages in development: larva of the 1st stage L₁ (15—20 days), larva of the 2nd stage L₂ (20—21 days), nymph of the 1st stage N₁ (3—4 days), nymph of the 2nd stage N₂ (6—8 days). Imago I₁ (4 days under shield) and 1—2 days after emergence. Larvae of males and females may be distinguished only in the 2nd stage. Within this period larva of male has a characteristic clearly seen red-brown stripe along the back. Besides it has a semitransparent glasslike shield with 9 tubercles along middle line. The whole development beginning from the larva of the second stage up to the emergence of imago carries out under the shield. Less than 50% of males appeared reach the adult stage. Observations on the development of males were brought about on the same plants from March of 1960 up to January of 1962.

Within two years from 1960 to 1962 in laboratory was registered regular appearance of males of *Coccus hesperidum* L. in each three months (January—February, April—May, June—July, October—November). New generations of males are revealed better than these in females. The most numerous colonies of males were recorded in June—July.

The fact of appearance and development of males of *Coccus hesperidum* L. under laboratory conditions is very interesting from biological point of view and needs a special investigation and experiments. The authors carried out neither cytological analyses of representatives of different populations of *Coccus hesperidum* L. nor their mating and cannot state their point of view in support of Thomson's conception on the existence of two races of *C. hesperidum* in nature. The authors can only ascertain the appearance of males under laboratory conditions in each generation and their maximal food dependence on *Laurus nobilis* L. and *Fatsia japonica* Decne et Planch.
