

И. А. Рубцов

**АФИТИС (APHYTIS CHRYSOMPHALI MERCET) — ПАРАЗИТ
КОРИЧНЕВОЙ ЩИТОВКИ****Некоторые особенности распространения и биологии коричневой
щитовки**

Коричневая щитовка очень широко распространена в субтропической и отчасти тропической зонах Старого и Нового Света. Областью наибольшей вредоносности и почти сплошного распространения считают Средиземноморье. Она известна как вредитель на Мадере, в Испании, Португалии, Северной Африке, Франции, на Корсике, в Сицилии и Сардинии, в Италии, в Греции, на Далматинском побережье, в Малой Азии, Иране, а у нас, по преимуществу, на Черноморском побережье, начиная от южной границы и на север до Краснодарского края. Помимо Средиземноморья — коричневая щитовка считается исконным вредителем в Китае и, повидимому, преимущественно отсюда развезена по всей субтропической зоне. Она упоминается из Англии и Филиппин, Панама и Палестины, с Сейшельских о-вов и Гондураса, из Явы и Ямайки, с о-вов Фиджи и Балеарских, широко распространена теперь в Южной Африке (Уганда, Занзибар) и в Северной Америке (Калифорния, Флорида, Мексика).

История проникновения ее в СССР и расселения у нас представляется в следующем виде. Родиной коричневой щитовки Сильвестри (Silvestri, 1929) считает Китай. В Закавказье коричневая щитовка проникла из Ирана, где она существует уже давно. Распространение в Средиземноморье относится ко второй половине истекшего столетия. Так, например, в Италии, по Сильвестри (1929), коричневая щитовка впервые была замечена около 1895 г. Время проникновения в СССР в точности не известно. В настоящее время она в массовом количестве зарегистрирована в окрестностях Сухуми, Гумисте, Гульрише, Новом Афоне, Гудауты, Гагры и других районах Абхазии. Считают (Борхсениус, 1937), что в Абхазии — основные очаги массового размножения коричневой щитовки. Но, повидимому, еще раньше вредитель появился в Аджарии: Батуми, Чакве, Зеленом Мысу и других местах. В значительных количествах коричневая щитовка обнаружена в Грузии (оранжереи Тбилиси), в Армении (Ереван), Азербайджане (Ленкорань, Каламаштакский район), а на север она распространена, как отмечено, до Краснодарского края (Армавир, Краснодар) и Кабардинской АССР (г. Нальчик и др.). В массовом количестве коричневая щитовка встречается в Сочи. В Крыму — только в оранжереях (Ялта, Гурзуф и др.).

Следует отметить как существенную особенность распространения коричневой щитовки — прерывистый, очаговый характер ее ареала по

Черноморскому побережью. Наибольшие и притом наиболее старые очаги известны около крупных населенных пунктов: Батуми, Сухуми, Сочи и т. д. Между этими пунктами коричневая щитовка большей частью отсутствует. Равным образом и в отдельных населенных пунктах, особенно на севере (например в Сочи), коричневой щитовкой и поныне заражены еще далеко не все хозяйства. Подобный очаговый характер распространения коричневой щитовки объясняется, очевидно, сравнительно недавним проникновением вредителя в СССР, которое шло преимущественно с юга вместе с посадочным материалом. Расселение щитовки еще далеко не закончилось, и предотвращение дальнейшего ее расселения сейчас представляется практически оправдываемой задачей.

На обширном ареале коричневая щитовка представлена целым рядом форм. Синонимизму и данные по отдельным формам можно найти у Леонарди (Leonardi, 1920) и других авторов. В СССР встречается иранская форма.

Коричневая щитовка является полифагом. Она вредит, прежде всего, всем citrusовым: лимону, апельсину, мандаринам, грейпфруту. У нас коричневая щитовка чаще всего в массе встречается и в наибольшей степени вредит лимонникам в оранжереях. В открытом грунте как на Черноморском побережье, так и на Далматинском (в окрестностях Бара), в Сицилии и центральной Италии мне приходилось отмечать особо высокие плотности коричневой щитовки в затененных и защищенных от ветра уголках сада. Такие уголки часто находятся за постройками, около зданий, среди других плотно сомкнутых, ограждающих насаждений. Объясняется ли это какими-либо особо благоприятными условиями для щитовки или, напротив, неблагоприятными для паразитов — с достоверностью выяснить не удалось. Более вероятным представляется второе объяснение: вокруг зданий, вдоль дорог процент поражения паразитами, как правило, бывает значительно ниже, чем в открытых местах сада. Этим же надо объяснить исключительно высокую повреждаемость лимонов в оранжереях, где, однако, вряд ли можно говорить о неблагоприятных условиях для вредителя.

Среди длинного ряда других повреждаемых коричневой щитовкой растений чаще других упоминаются: *Phoenix canariense* (и другие пальмы), *Evonymus*, *Camelia*, *Ligustrum*, *Ficus*, *Anona*, *Cycas*, *Mangifera*, *Rosa*, *Olea*, *Hedera*, *Buxus* и многие другие. Перечень их можно найти у Квейля (Quayle, 1938). В СССР, по Борхсениусу (1936), коричневая щитовка зарегистрирована как вредитель на различных субтропических и декоративных растениях: цитрусах, лаврах, *Olea fragrans*. Может у нас вредить также: камфарному дереву, благородному лавру, лавровишне, тунговому дереву, самшиту, сумаху и многим другим древесным, кустарниковым и даже травянистым растениям.

В Абхазии (по Борхсениусу, 1936) зимуют личинки 2-го возраста и взрослые самки, не приступившие осенью к яйцекладке.

Коричневая щитовка обладает относительно невысокой плодовитостью: одна самка откладывает от 100 до 200 яиц. Продолжительность яйцекладки у самки — около двух месяцев, в отдельных случаях — до трех месяцев. Массовое отрождение личинок первой генерации в окрестностях Сухуми (по Борхсениусу) происходит в конце июня — начале июля. Молодые самки и нимфы самцов преобладают по числу с середины июля до середины августа для первой генерации и в октябре—ноябре, а также и весной — для второй генерации. Личинки из яиц отрождаются в течение 1—24 час., что говорит о более или менее далеко заходящем развитии яиц в теле самки, до откладки их. По Борх-

сениусу (1936), развитие яйца летом продолжается около суток, к осени удлинняется до 3—5 дней. Представляется вероятным, что по крайней мере некоторые формы требуют оплодотворения перед размножением. Обилие, а часто и преобладание самцов над самками свидетельствуют в пользу такого взгляда. Наряду с этим у других форм обычным является факультативный партеногенез. Первое время после вылупления из яйца личинка в течение одного-двух дней держится под щитком. Затем она выходит наружу и, подыскав подходящее место, присасывается. Начав питаться, она немедленно образует щиток. Выход личинок из-под родительского щитка обнаруживает суточную периодичность с максимумом между 8 и 9 часами утра. Скорость развития в значительной мере зависит от температуры. Интересно отметить, что, по Крессману (Cressman, 1933), при высоких температурах характерное среднее ускорение развития уменьшается, представляя в этом отношении отклонение от Блунковской закономерности. Различные кормовые растения (*Citrus nobilis*, *Cycas revoluta*, *Latania commersoni*, *Cinnamomum camphora* и др.) не оказывают заметного влияния на продолжительность развития личинок, хотя очень влияют на выживаемость и плодовитость растущего поколения. Продолжительность развития личиночной фазы в летние месяцы в условиях Сухуми колеблется около 20—25 дней. Продолжительность развития самки после линьки до откладки яиц — 25—30 дней. Таким образом, общая продолжительность развития одной генерации самок составляет в летние месяцы 45—55 дней. Самцы развиваются несколько иначе, заканчивая весь цикл, от момента прикрепления личинки до вылета взрослого насекомого, в 35—40 дней. Развитие осенней генерации несколько затягивается. Таким образом, в течение года в Сухуми развиваются две полных и третья факультативная генерации (по Борхсениусу).

В более южных широтах в течение года наблюдается 3—4 поколения, а в инсектариях даже 5—6. Появление взрослой фазы происходит весьма неодновременно, вследствие чего в одно и то же время, летом, можно находить все стадии развития. Различение отдельных поколений представляется затруднительным. Для паразитов это обстоятельство надо рассматривать как благоприятное: они находят необходимую для заражения стадию в любое время года.

Выходящие личинки присасываются поблизости от самки предпочтительно на верхней поверхности листа. С немалым успехом коричневая щитовка развивается по поверхности плодов. Как правило, на молодых побегах коричневая щитовка встречается очень редко, а крупные ветви и плоды не поражает вовсе. В характере расположения на листьях и плодах щитовка обнаруживает явный положительный фототропизм: наибольшие плотности обнаруживаются на стороне листа или плода, обращенной к солнцу.

Интенсивное заражение коричневой щитовкой вызывает массовое опадение листьев, достигающее иногда 75—100%. Точно также и зараженные вредителями плоды преждевременно созревают и опадают. Поврежденные деревья истощаются и сильно снижают урожай.

Среди абиотических факторов, ограничивающих размножение щитовки в естественной обстановке, наибольшее значение имеют условия зимовки. Указывается, что осенние плотности порядка 30—40 насекомых на 1 кв. см листа снижаются к весне до 1—2 насекомых в среднем. Таким образом, в течение лета популяция может увеличиться в 30—40 раз. До самого последнего времени биотические факторы не имели сколько-нибудь серьезного ограничивающего значения в размножении

коричневой щитовки на Черноморском побережье. Уже давно отмечалось (Борхсениус, 1936) единичное нахождение *Prospaltella aurantii* How. на коричневой щитовке, собранной на пальмах. В 1946 г. Я. М. Алексееву удалось вывести несколько экземпляров этого же паразита из щитовки, собранной на цитрусовых. Таким образом, коричневая щитовка до самого последнего времени на территории СССР практически была свободна от паразитов. Божьи коровки, в частности, хилокорусы (*Chilocorus bipustulatus* L., *Ch. renipustulatus* Scriba) имели также второстепенное значение, хотя здесь не было произведено надлежащих наблюдений. Между тем, давно известно, что в Китае и Средиземноморье — районах исконного и давнего распространения коричневой щитовки биотическим факторам принадлежит основная роль в регуляции численности этого вредителя. Комплекс паразитов и хищников коричневой щитовки представляется в следующем виде.

В числе естественных врагов коричневой щитовки — около 25 видов паразитов и примерно такое же количество хищников. В числе паразитов, по Томпсону (Thompson, 1944), на первом месте оказываются афелиниды (сем. *Aphelinidae*). В их числе: *Aphytis chrysomphali* Mercet (распространен почти всеветно); *Aph. longiclavae* Mercet (северная Африка); *Aph. maculicornis* Masi (Франция, Италия, Испания); *Aph. proclia* Walk. (СССР, Италия, Испания, Аргентина); *Aspidiotiphagus lounsburyi* Berl. et Paoli (Европа, Северная Америка); *Asp. citrinus* Crawl. (Франция, Италия, Мадейра, Порто-Рико, Черноморское побережье); *Aphelinus bovelli* Malen. (Франция, Испания, Барбадос); *Prospaltella aurantii* How. (СССР, Черноморское побережье); *P. ectophaga* Silv. (Аргентина); *P. fasciata* Malen. (Франция, Италия, Испания); на втором месте следуют представители сем. *Encyrtidae* и *Signiphoridae*: *Aphycus flavus* How. (Франция, Италия, Испания, Мадейра); *Comperiella bifasciata* How. (Китай); *Habrolepis pascuorum* Mercet (Сицилия); *Signiphora aleurodis* Ashm. (Мадейра); *S. flavopalliata* Ashm. (США); *S. merceti* Malen. (Италия; Испания, США); наконец, вид сем. *Mymaridae*: *Parvulinus aurantii* Mercet (Испания, Италия).

Среди хищников наиболее заметными представляются: *Chilocorus bipustulatus* L. (Средиземноморье: Кавказ, Италия, Сицилия, Испания); *Ch. renipustulatus* Scriba (Кавказ); *Exochomus quadripustulatus* L. (Кавказ, Италия); *Lindorus* (= *Rhissobius*) *lophanthae* Blaisd. (США, Италия, СССР, Черноморское побережье); *Rhissobius ventralis* (Италия); *Lycosa rapida* (Италия, Палермо).

Кроме того, на коричневой щитовке отмечен ряд видов паразитических грибков, которые, по данным Торнелло (Tornello, 1917), распространены в Италии. Таковы виды из родов *Aschersonia*, *Cephalosporium*, *Nectia*, *Microcera* и *Fusarium*.

Среди всех перечисленных здесь естественных врагов коричневой щитовки наибольшее значение, без сомнения, играют: из паразитов — афелинид *Aphytis chrysomphali* Mercet, а из хищников — хилокорусы *Chilocorus bipustulatus* L. и *Ch. renipustulatus* Scriba и особенно линдорус (*Lindorus lophanthae* Blaisd.). Последний недавно интродуцирован из Италии в СССР.

Настоящая работа посвящена афелиниду *Aphytis chrysomphali* Mercet. Паразит имеет широкое распространение, заражает многих хозяев и вне СССР обычно встречается в сообществе с другими видами паразитов и хищников.

Наиболее обычными спутниками *Aphytis chrysomphali* Mercet в Средиземноморье являются следующие. В Италии паразит развивается на *Chry-*

somphalus dictyospermi var. *pinnulifera* Mosch. вместе с *Aspidiotiphagus lounsburyi* Berl. et Paoli, *Asp. citrinus* Craw., а из хищников его сопровождают *Chilocorus bipustulatus* L., *Exochomus quadripustulatus* L., *Lindorus lophanthae* Blaisd. (Savastano, 1930). В СССР наиболее существенным соратником ныне является линдорус. В Испании, кроме того, встречается *Aphycus hesperidum* Mercet., *Prospaltella fasciata* Malen., *Signiphora merceti* Malen., а из хищников *Rhizobius ventralis* (Tornello, 1917). Во Франции, в окрестностях Ментоны, *Aphytis chrysomphali* Mercet развивается в сообществе с *Aph. maculicornis* Masi, *Aphelinus bovelli* Malen., *Aphyfus flavus* Nov. и *Prospaltella fasciata* Malen.

Хозяева *Aphytis chrysomphali* Mercet

Среди 20 хозяев афелинида основными являются два: в Средиземноморье — коричневая щитовка, на островах Тихого океана (Ява, Фиджи, Таити), далее Антильские острова, Британская Гвиана, Тринидад и др., а также в Итальянском Сомали — разрушающая щитовка (*Aspidiotus destructor* Say) (Tothill, 1926; Taylor, 1935, и мн. др.). Джо (Jo, 1938) наблюдал этого паразита на разрушающей щитовке в Италии, в окрестностях Портичи.

Кроме Средиземноморья, паразит поражает коричневую щитовку в Аргентине, Китае и Северной Америке, куда он, очевидно, попал вторично, будучи случайно завезен вместе с хозяином. Среди хозяев далее указаны: *Aonidiella aurantii* Mask. (Палестина, Южная Родезия, Индия, США, Австралия); *Aon. citrina* Coq. (США); *Aspidiotus camelliae* Sign. (Гавайи и США); *Asp. cyanophylli* Sign. (Гавайи); *Asp. lataniae* Sign. (Гавайи), *Asp. orientalis* Newst. (Индия); *Asp. palmae* Mercet (Ява); *Chrysomphalus ficus* Ashm. (Китай, Тайвань, Гавайи, Алжир, Египет, Палестина, Бразилия); *Ch. rossi* Mask. (Гавайи); *Diaspis bromeliae* Kern. (Гавайи); *Lepidosaphes auriculata* Green (Гавайи); *L. beckii* Newm. (Гавайи); *Pinnaspis temporaria* Ferris (Гавайи, Перу); *Protargonia larreae* Leon. (Аргентина); *Pseudoparlatoria giffardi* (Гавайи); *Solenaspis reticulatus* Morg. (США).

Из этого перечня видно, что паразит отличается многоядностью почти исключительно на Гавайях, где он заражает около 10 различных видов щитовок. Неоднократно высказывалось мнение, что это особая отличная форма, предпочитающая разрушающую щитовку. Она распространена для борьбы с последней по островам Тихого океана.

Форма, предпочитающая коричневую щитовку, морфологически почти неотличимая от многоядной Гавайской, отличается большей специфичностью, связана в своем распространении с Азией и Средиземноморьем и паразитирует если не исключительно на коричневой щитовке, то возможно еще на других видах этого же рода.

Кирюхин в своем отчете описывает североиранскую форму в качестве особого подвида, однако его описание слишком схематично и недостаточно.

Факт внутривидовой дифференциации у *Aphytis chrysomphali* Mercet, однако, вряд ли может вызвать сомнения, судя по предпочтению различных хозяев, широкому распространению, которое не во всех случаях возможно объяснить только вторичным расселением вместе с растениями. Однако это внутривидовое расчленение, как и во всех подобных случаях, очевидно более отчетливо по биологическим, нежели по морфологическим признакам.

Распространение

Вид описан Мерсетом из Испании в 1912 г., но уже к этому времени паразит имел широкое, почти всесветное географическое распространение по ареалу хозяев. В настоящее время паразит указан из всего Средиземноморья (Северная Африка, Испания, Франция, Сицилия, Италия, Балканы, Греция, Малая Азия, Иран, Кавказ), из Южной Африки (Родезия), Восточной Африки (Сомали), из юго-восточной Азии (Ява, Китай), Австралии, Тихоокеанских островов (Фиджи, Сува, Гуам, Тринидад, Таити) из Вест-Индии, Северной Америки (Техас, Калифорния) и Южной Америки (Аргентина, Перу, Бразилия).

Столь широкое распространение, очевидно, является следствием развоза паразита вместе с его хозяевами на распространявшихся по всему свету цитрусовых.

Родиной паразита предположительно может быть юго-восточная Азия, которая, по мнению Н. С. Борхсениуса (устное сообщение), является родиной коричневой щитовки. Отсюда паразит, повидимому, давно проник в Малую Азию, Средиземноморье, с одной стороны, и в Австралию и на острове Тихого океана, — с другой.

Наибольший интерес для нас представляет нахождение паразита в смежных с Арменией районах северного Ирана, откуда, возможно, паразит проник на Черноморское побережье. По этому вопросу в отчете Кирюхина, обследовавшего субтропические районы северного Ирана, имеются следующие данные.

В районах Мазандарана и Шахсевара паразит встречается чаще всего и в наибольшем изобилии. Здесь он поражает коричневую щитовку (в 1946 г.), по данным отчета, на 90—99%. В Лаканджане и Реште — паразит редок. Откуда и как проник паразит на Черноморское побережье, точно неизвестно. Можно считать установленным, что он распространялся с юга на север. Ранее всего паразит был обнаружен в Батуми и Сухуми, и здесь, начиная с 1937 г., наблюдается местными энтомологами Е. Степановым, Бек-Осиповым, Н. Гаприндашвили и другими. Специальное обследование в Сочи в 1946 г. паразита не обнаружило. Он был обнаружен здесь впервые в 1947 г. работниками ВИЗР. Обследованный автором в 1947 г. очаг в саду Совета Министров представлял единственный и небольшой очаг на группе соприкасавшихся между собою мандариновых деревьев, от которых плотность паразита падала на протяжении 10—15 м по радиусу, и на расстоянии 30—50 м паразитов уже не удавалось обнаружить. Как паразит попал в сад Совета Министров — неясно. Возможно, он был завезен случайно вместе с полученными в предыдущем году из Сухуми саженцами цитрусовых.

В 1948 г. работники ВИЗР (Л. Н. Зоценко) сообщили автору, что паразит был специально завезен Я. М. Алексеевым в 1945 г. Однако в 1946 г. Я. М. Алексеев, усердно разыскивавший, вместе с автором, паразитов коричневой щитовки, ничего не мог сообщить об этом. Наряду с этим, по словам Е. М. Степанова, энтомолог Бек-Осипов завозил паразита в Сочи еще в 1940 г. Когда бы ни попал паразит в Сочи, он не был здесь обнаружен до 1947 г., хотя специально здесь разыскивался.

Яйцо

Яйцо (рис. 1, а) эллиптической формы, прозрачное. Длина его примерно вдвое превосходит ширину. Один конец округлен, другой (микропиларный) тупо приострен и несет короткий придаток, варьирующий по

форме, но обычно изогнутый дважды, и образующий форму крючка. Этот придаток представляется остатком более крупного и удлиненного выроста, которым снабжено яйцо, когда оно находится в яйчнике, и сморщивается после откладки яйца, вследствие адсорбции его содержимого основной частью яйцевой клетки. Ко времени созревания яйца в яйчнике оно по-

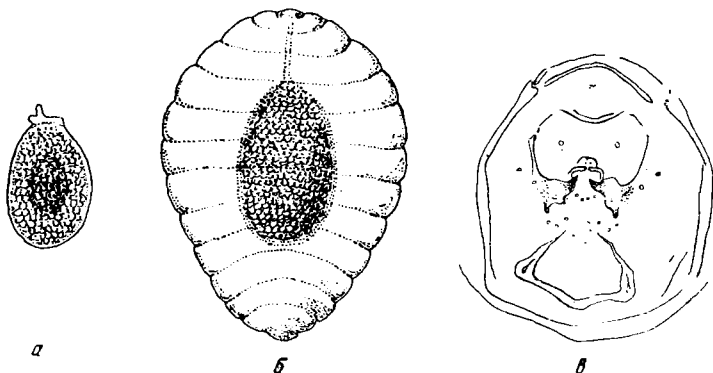


Рис. 1. *Aphytis chrysomphali* Mercet.

а — яйцо; б — личинка III стадии; в — ротовой аппарат личинки III стадии.

контурам имеет форму в, с перетяжкой, делящей яйцо почти пополам. Оба конца гладко округлены, но более длинная часть его в то же время является более узкой. Более короткая и более округленная часть есть собственно яйцо, часть удлиненная — впоследствии после откладки яйца редуцируется в вышеупомянутый придаток.

Личинка 3-й стадии

Длина тела взрослой личинки около 0.6—0.8, ширина 0.4—0.5 мм. Форма (рис. 1, б) овальная, приостренная кзади более чем кпереди, с наибольшей шириной в области 6-го сегмента. В процессе роста личинка меняется преимущественно в размерах, сохраняя в основном свою форму. Личинка прозрачна и почти бесцветна, кишечник — темнозеленой или коричневой окраски, в зависимости от содержимого.

При рассматривании сбоку видно, что тело сильно уплощено. Уплотнение тела сильнее выражено в старшем возрасте личинки. Тело явно расчленено на 14 сегментов (включая передний головной сегмент с ротовым отверстием). 1-й сегмент очень маленький, бугоркообразный, остальные примерно равной длины.

Жировое тело занимает боковые части тела личинки, начиная с 3-го сегмента до последнего. 2-й сегмент прозрачен, так что глотка в нем хорошо заметна. Челюсти, трахейные стволы и кишечник также отчетливо просвечивают. Кишечник широко овальный, простирается спереди от 4-го до 10 сегмента. В трахейной системе отчетливо различается 8 пар дыхалец (на 3—10 сегментах). Расстояние между 1-м и 2-м дыхальцами примерно вдвое превосходит расстояние между последующими дыхальцами. Две поперечные комиссуры трахейных стволов лежат дорзально от кишечника во 2-м—11-м сегментах. Манди-

булы слабо хитинизованы (рис. 1, в). Каждая состоит из острого, узкого зубца на расширенном треугольном основании. Наблюдается полукруглое утолщение кутикулы на дорзальной стороне рта и поперечное утолщение на вентральной.

Самка

Окраска светложелтовато-лимонная, простирающаяся также на ножки и жилки крыльев. Глаза оливковые, глазки красные, мандибулы красно-коричневые. Антенны светлолимонного цвета. Передние крылья прозрачные со слабым и неясным затемнением под птеростигмой и у основания краевой жилки. Центральная часть заднего края щитка черноватая. Голова (рис. 2) по ширине равна груди. Лоб в волосках.

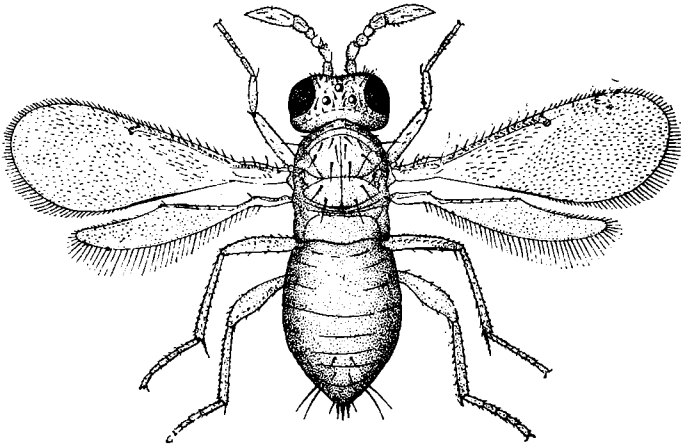


Рис. 2. *Aphytis chrysomphali* Mercet, ♀.

Глаза волосистые; по наружному краю насчитывается 13—14 фасеток. Глазки расположены в тупоугольном треугольнике. Позади глазков располагается ряд волосков в числе 10, из которых два вдвое длиннее других. Мандибулы короткие, трехзубчатые, два зубца снаружи приострены и слиты, третий — округленный и короткий. Стволик усика в пять раз длиннее своего диаметра; поворотный членик конический, по длине чуть превосходит наибольшую ширину. 1-й и 2-й членики стебелька четковидные, 1-й почти шаровидный. 3-й членик стебелька значительно толще предыдущих и чуть длиннее, чем два предшествующих вместе взятые. Булава чуть толще, чем предыдущий 3-й членик. Утолщение булавки посередине не резкое, к вершине же она резко и ассиметрично приострена. Волоски усиков мелкие и многочисленные, несколько более крупные на булавке. Чувствительные бороздки в два ряда на булавке и в один на предыдущем членике.

Переднеспинка короткая, округленная, посередине слегка конически выступающая вперед, с 8 щетинками, расположенными в один ряд, из них две крайние крупнее остальных. Среднеспинка пятиугольная, ширина ее чуть превосходит длину. На щитке 10 щетинок, расположенных в три поперечных ряда: в переднем 6, в среднем 4 и заднем 2. Наружные и задние щетинки крупнее средних и передних. Лопатки остро треугольные с двумя щетинками у основания по наружному краю; из них задняя щетинка вдвое длиннее передней. Аксиллы с одной

щетинкой по переднему краю. Щиток по ширине немного более чем вдвое превосходит длину. Передний и задний края примерно одинаково выпуклые. На щитке 4 щетинки, расположенные как на рис. 2, из них задние чуть длиннее передних. Срединная линия среднеспинки хорошо видна. Вся область спинки очень тонко многоугольно шагреневана, что заметно лишь при большом увеличении. На щитке эта шагреневка заметнее и образует два небольших латерально расположенных круга.

Передние крылья округлены по всей ширине, по длине примерно равны длине тела; длина их немного более чем вдвое превосходит наибольшую ширину; они сплошь в волосках, за исключением голого основания крыла и косой полоски от вершины радиальной жилки к заднему краю крыла. Волоски от основания крыла до голой полоски в числе 4—5 рядов. Под маргинальной жилкой, у основания крыла, три мелких щетинки, расположенных вблизи от складки, параллельной краю крыла, из них две посредине и одна на конце складки. По переднему краю маргинальной жилки 9—10 щетинок, 3 маленьких щетинки по заднему краю субмаргинальной жилки и несколько мелких волосков посредине крыла у его основания. Радиальная жилка заметно расширена. Постмаргинальная жилка очень короткая. Задние крылья изогнуто ланцетовидные, закругленные на вершине. Длина их в 6—7 раз превосходит наибольшую ширину. По краю заднего крыла около 60 щетинок. На крыле в центральной части около 100 волосков, расположенных беспорядочно.

Задние бедра и передние голени слегка утолщены. Шпоры средних голеней чуть длиннее 1-го членика лапок.

Эндофрагма со своим задним краем слегка заходит в брюшко. Брюшко с легкой полукруглой вырезкой. Длина брюшка примерно равна длине груди, ширина его чуть превосходит ширину груди. Две щетинки около боков на 1—4 сегментах. Три боковых и две посредине на 5—6 сегментах, две по сторонам 7-го сегмента. Дыхальца с двумя щетинками, длина которых равна длине булавы усиков.

Длина тела, исключая усики, 0.57 мм; длина передних крыльев (без бахромки волосков) 0.63 мм и наибольшая ширина их около 0.124 мм.

Вид описан Мерсетом (Mercet, 1917) по особям, выведенным из коричневой щитовки в Испании. Описание вида дано здесь по Маленотти, с изменениями.

Биология

Ранние стадии развития паразита протекают под щитком хозяина, но всегда вне тела его, т. е. эктопаразитически. Насколько известно, *Aphytis chrysomphali* Mercet всегда только первичный паразит. Самки паразита предпочитают нападать на зрелых самок хозяина, хотя изредка заражают и самцов. Предпочтение зрелых самок щитовки распространяется и на самок, уже приступивших к яйцекладке. Возможно, что это предпочтение стоит в связи с относительно мелкими размерами самцов, которые не дают возможности нормального развития особи паразита на одной особи личинки или самца-хозяина. Поэтому самцы поражаются чаще лишь при отсутствии самок или при недостатке их в связи с перезаражением. Паразиты, вылетевшие из самцов, а также из личинок 2-го возраста самок, отличаются значительно меньшими размерами.

Яйцо обычно откладывается под щиток самки, которая уже прошла вторую линьку. Щитовки, только начавшие яйцекладку, предпочитаются

тем, которые ее заканчивают. Яйцо паразита всегда располагается между листом и щитком щитовки и всегда прикреплено к телу хозяина; если последнего удалять иглой, то паразит всегда удаляется с телом хозяина. Какого-либо специального прикрепительного аппарата у яйца не обнаруживается и оно, повидимому, попросту приклеивается. Нередко к одному хозяину приклеивается более одного яйца, иногда до 5 яиц паразита. По данным Тэйлора (Taylor, 1935), на наиболее крупном из хозяев паразита, на *Chrysomphalus ficus pallens* Green, зрелости могут достигать до четырех особей паразита на одной особи хозяина, но они при этом бывают очень мелкими. В условиях Сочи при перезаражении весьма обычно развитие двух особей паразита за счет одной особи коричневой щитовки.

Личинка начинает питаться сразу после выхода из яйца. Паразит питается, прокалывая кожуцу тела хозяина на вентральной стороне с помощью мандибул. Содержимое тела хозяина высасывается паразитом, который имеет в строении своего головного конца подобие присоски. Активность хозяина прекращается, как только паразит начинает им питаться: прекращается питание и яйцекладка. Однако хозяин не погибает и признаки жизни сохраняются до конца роста личинки паразита. Личинка паразита растет быстро и с ее ростом тело хозяина съезживается до тех пор, пока не остается кожаца с небольшими остатками внутренних органов. При полном съезживании тела хозяина и при наличии яиц личинка, повидимому, может прокусывать оболочку яиц и питаться их содержимым (Taylor, 1935). Короткая и толстая личинка паразита практически не способна к передвижениям: в этом она не нуждается, находясь под щитком и имея запас пищи, необходимый для завершения всего развития личинки. Однако при недостатке пищи личинка паразита оказывается способной повернуться. Кроме того, у личинки хорошо развита голова в середине тела. Тело личинки паразита липкое, и оно легко прилипает как к хозяину, так и к листу.

Наличие зрелой личинки под щитком вызывает заметное увеличение выпуклости щитка (рис. 3), по которой можно отличать зараженных щитков с зрелыми личинками паразита. До созревания никаких экскретов у личинки не наблюдается и лишь перед окукливанием личинка выделяет 5—6 блестящих черных или коричневатых продолговатых частиц (меконий). Количество частиц в меконии зависит от упитанности личинки. У зрелых, крупных личинок их больше и они крупнее, напротив, у недопитавшихся личинок, например в тех случаях, когда под одним щитком развиваются две личинки, частицы мекония единичны, мелкие или вовсе отсутствуют. Меконий находится всегда под щитком, обычно вокруг заднего конца тела личинки.

Куколка (рис. 4) сильно уплощена, имеет светлую окраску, не способна к движению, лежит всегда спиной к листу.

Взрослое насекомое выходит сбоку, прогрызая щиток хозяина и образуя неправильное косое отверстие. Иногда паразит вовсе не прогрызает оболочку щитка, а выходит сбоку, приподымая край щитка. В зависимости от прочности щитка, варьирующей у разных хозяев паразита, характер выходного отверстия варьирует. Куколочная оболочка и меконий паразита остаются под щитком хозяина.

Имагинальная фаза активна, характерным образом ползая на листьях: быстрое движение вперед, остановка, изменение направления и снова бросок вперед. Летают редко, например при сильных встряхиваниях листа.

При яйцекладке паразит прокалывает щиток (но не подсовывает яйцеклад под край щитка). Прокол делается на границе между краем тела и свободным пространством под щитком. Яйцо подводится под тело хозяина между ним и листом.

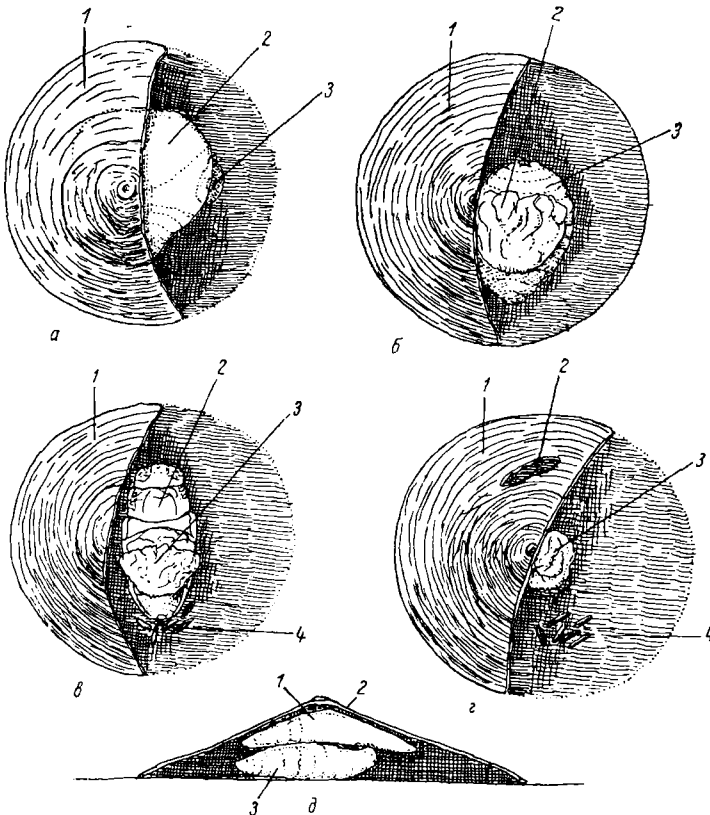


Рис. 3. Развитие личинки *Aphytis chrysomphali* Mercet в коричневой щитовке.

а — расположение яйца: 1 — щиток; 2 — тело щитовки; 3 — яйцо паразита. б — расположение взрослой личинки паразита: 1 — щиток; 2 — остатки тела хозяина, 3 — личинка паразита. в — то же для куколки: 1 — щиток; 2 — куколка паразита; 3 — остатки тела паразита; 4 — меконий. г — щитовка, из которой вышел паразит: 1 — щиток; 2 — отверстие, прогрызаемое паразитом при выходе; 3 — остатки тела хозяина; 4 — меконий. д — щитовка, вид сбоку: 1 — тело щитовки; 2 — щиток; 3 — личинка паразита.

Взрослые нуждаются в дополнительном питании. Питаются выделениями листьев (Newman, 1928). В неволе пьют подслащенную воду. По данным Тэйлора (1935), способны также питаться соками тела хозяина. С этой целью паразит прокалывает щиток яйцекладом против тела, прокалывая его кожу. Через отверстие выступает капелька жидкости, которую паразит слизывает. Эти наблюдения сделаны на разрушающей щитовке (*Aspidiotus destructor* Say), которая отличается тонким щитком. По отношению к коричневой щитовке, отличающейся более толстым щитком, такого способа питания отмечено не было. При откладке яиц никакой жидкости не выступает, что показывает на различный характер проколов при откладке яйца и при уколах для питания. Взрослые насекомые в неволе живут от 6 до 22 дней и более, если не отклады-

вают яиц. Вскрытие взрослых особей показывает, что созревание яиц начинается примерно через 3 дня после вылупления.

Длительность развития при оптимальных температурах около 25—30° варьирует у яйца около 3 дней, у личинки — около 5—6 и у куколки 4—6 дней.

По данным Тэйлора (Taylor, 1935), кокцинееллиды и трипсы избегают щитовок, зараженных паразитом.

Автору представилась возможность на довольно обширном материале убедиться, что в условиях Сочи и Батуми, где коричневой щитовкой вместе с афитисом питается линдорус (*Lindorus lophanthae* Blaisd.), — последний решительно избегает щитовок, зараженных паразитом. При недостатке пищи жук обгрызает личинку паразита, съедает остатки тела хозяина и лишь в крайне редких случаях, при явном голодании, линдорус пожирает афитиса. *Casca parvipennis* Gahan, нормально являющаяся первичным паразитом щитовок, иногда нападает на куколок *Aphytis chrysomphali* Mercet и может развиваться в них, достигая зрелости. Других сверхпаразитов или специальных врагов у *Aph. chrysomphali* Mercet не отмечено.

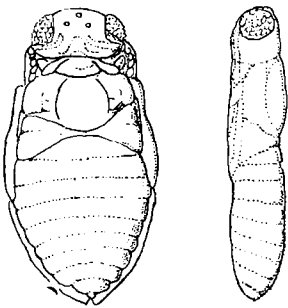


Рис. 4. *Aphytis chrysomphali* Mercet. Куколка со спинной стороны и сбоку.

Ограничивающие факторы не изучены. Отмечается, что паразит бывает обилен поздним летом и осенью. Подобные наблюдения сделаны в Батуми Н. Гаприндашвили и автором в Сочи, где паразит подавляет вредителя. Аналогичные наблюдения сделаны и в других очагах распространения паразита. Это наводит на мысль, что редкость паразита весной обусловлена высокой смертностью во время зимовки.

По мнению Ньюмена (Newman, 1928), развитию паразита препятствует летняя засуха (скорее благоприятная для вредителя). Пыль, скопляющаяся на деревьях, поглощает выделения, которыми питается паразит. Нарастание численности паразита начинается летом и к осени он подавляет вредителя.

Опрыскивания растений ядами против вредителя уничтожают с немалым успехом и паразитов.

Экономическое значение

Низкая эффективность паразита отмечена в Южной Африке (Родезия) против *Aonidiella aurantii* Mask. (Stofbery, 1937), где заражение на второй и третий годы после интродукции паразита не превышало 1—2%. В Японии паразит также не указывается в числе особо эффективных. В Алжире, Италии, в Греции на коричневой щитовке паразит обыкновенен. В США (в Техасе) форма паразита, нападающая на типичную (красную) форму *Aonidiella aurantii* Mask. — «весьма обильна в течение большей части года» (Clark and Fried, 1932). В Палестине это «наиболее заметный» паразит того же хозяина (Carmin and Schenkin, 1934). Паразит активен в ноябре—мае, поражая в это время до 50% особей хозяина. То же указывает Боденгеймер. По Швейцу и Грюнбергу, в Палестине паразит поражает около 70—80% всех личинок *Chrysomphalus ficus* Ashm. Во Франции живет весьма специфичная форма паразита, нападающая только на коричневую щитовку. Поражение афитисом составляет

56—90% общего числа заражений. Кроме *Aphytis chrysomphali* Mercet встречается *Aphelinus maculicornis* Masi 23.7%, *Aphelinus bovelli* Malen. 15%, *Aphycus flavus* How. 2.5% и *Prospaltella fasciata* Malen. 1.9% (Poutiers, 1924). В Аргентине, по Де Санти (De Santis, 1938), паразит является главным врагом *Protargonia larreae* Leon. Кирюхин указывает, что в районах северного Ирана (Мазандаран и Шахсевар) паразит заражает до 99% взрослых самок коричневой щитовки. Интересно отметить, что паразит многочисленнее на высоких цитрусовых деревьях и реже в низкорослых загущенных кустарниках — на чае, бересклете и *Buxus*. Здесь было заражено лишь около 50% самок. Внутри густых крон *Buxus* паразиты практически отсутствуют. Аналогичные данные о поражении паразитом коричневой щитовки были получены в течение 1947—1948 гг. для Сочи.

Очередные задачи практического использования афитиса

Афитис является важным и перспективным энтомофагом. Он существенно ограничивает, а в благоприятных условиях, быстро размножаясь, полностью подавляет размножение коричневой щитовки. Паразит заселюет всемерного и планомерного содействия его дальнейшему распространению. Как отмечено в начале статьи, распространение коричневой щитовки по Черноморскому побережью носит не сплошной, а очаговый характер. Количество очагов возрастает, а ареал коричневой щитовки пока увеличивается. Еще более спорадично по ареалу коричневой щитовки распространен афитис. Первой и важнейшей задачей представляется распространение афитиса по всем существующим очагам коричневой щитовки. Все лимонарии, по всей зоне цитрусовых, все сады с цитрусовыми и другими субтропическими культурами, на которых может развиваться коричневая щитовка, должны быть обследованы на наличие в них вредителя.

В случае обнаружения щитовки и отсутствия паразитов необходимо интродуцировать афитиса из ближайшего очага его распространения.

Подробные сведения о распространении коричневой щитовки имеются у органов карантинной службы. Этими же органами может быть легко установлено наличие или отсутствие афитиса. При специальном задании руководящих органов карантина и Института защиты растений может быть легко составлена карта очагов коричневой щитовки, по которым должен быть распространен афитис. Распространение афитиса и руководство этими мероприятиями естественно должно лежать на ВИЗР; при осуществлении расселения необходим контроль органов карантинной инспекции.

Наиболее удобным временем для расселения афитиса представляется осень (август—сентябрь), когда паразит и коричневая щитовка встречаются в изобилии.

Распространение может производиться путем выведенных и собранных в пробирки паразитов, без их хозяев. Для выведения паразитов лучше всего накрывать мешочками из плотного мельничного газа ветки с коричневой щитовкой, зараженной афитисом. Срезанные и содержимые в лаборатории ветки должны, для возможности более длительного сохранения щитовки и паразита опускаться черешками в воду.

Важнейшими условиями успешности использования этого пути являются: быстрота распространения, охрана пробирок с паразитами от перегрева и подкормка насекомых во время перевозки. Промедле-

ние с выпуском выведенных паразитов грозит их гибелью в первую же неделю. Время содержания в пробирках должно определяться часами, самое большее — немногими сутками.

Для предохранения от перегрева пробирки с афитисом лучше всего перевозить в предварительно охлажденных термосах. Можно пользоваться и другими сосудами, которые должны по возможности охлаждаться, хотя бы водяной струей или мокрыми обертываниями (тряпкой, бумагой). Во всех случаях сосуды с живым материалом должны держаться в тени и не выставляться на солнце. Пробирки с насекомыми для лучшей вентиляции должны завязываться мельничным газом или плотной материей (марля не пригодна, так как афитисы проникают через нее), в крайнем случае затыкаться рыхлыми ватными тампонами.

В пробирку хорошо плотно вложить лист цитрусовых. Подкормку можно производить раствором меда (1 : 10), прикладывая тампон, смоченный раствором, к материи, которой завязана пробирка.

Можно распространять паразита и при помощи веток с коричневой щитовкой, которые заражены паразитом лучше всего в фазе куколки. Более ранние стадии развития паразита на срезанных ветках скоро гибнут вместе с хозяином. Распространение на ветках представляет удобства в смысле лучшей и более длительной выживаемости паразита, который, завершая развитие в фазе куколки, не требует дополнительного питания, но в то же время этот способ таит опасность распространения вредителя вместе с паразитом. Последнее недопустимо даже в тех случаях, когда вредитель имеется на месте: занос новой партии вредителя может сопровождаться усилением энергии его размножения.

Опытному энтомологу легко предотвратить распространение щитовок, держа ветки с вредителем в лаборатории и в ней же отбирая лишь паразитов, через соответствующую сетку, перед самым выпуском. Никким образом для выпуска афитиса нельзя развешивать ветки (зараженные вредителем и паразитом) на деревья, как это рекомендовалось при распространении просальтеллы с тутовой щитовкой.

Выпуск паразитов лучше всего производить вечером или ранним утром, но не среди жаркого дня — это, как показывает опыт, снижает гибель интродуцированных насекомых и повышает процент их акклиматизации. Помимо широкого распространения по Черноморскому побережью, афитис должен быть завезен в Крым (оранжереи Алушты, Гурзуфа, Ялты, Алупки, Симеиза и др.), а также во все сады и оранжереи, где будет обнаружена коричневая щитовка.

Дальнейшей задачей, в будущем, можно представить отбор и воспитание новых форм паразита, которые несомненно приспособятся и у нас, как это наблюдалось с афитисом в тропиках, к разрушающей, и возможно, другим диаспиновым щитовкам.

ЛИТЕРАТУРА

- Б о р х с е н и у с Н. С. 1936. К фауне червецов и щитовок (Coccoidea) Кавказа. Тр. Краснодарск. с.-х. инст., IV : 97—138. — Б о р х с е н и у с Н. С. 1937. Карантинные и близкие к ним виды кокцид. Тбилиси : 1—194. — C a r m i n J. and S c h e n k i n D. 1934. Red Scale in Palestina, 18, 1—2 : 242—274. — C l a r k S. W. and F r i e d W. H. 1932. California red scale and its control in the lower Rio Grande Valley of Texas. Bull. Texas agric. Exp. Sta., 455 : 1—35. — C r e s s m a n A. N. 1933. Biology and Control of Chrysomphalus dictyospermi Morg. J. Econ. Ent., XXVI, 3 : 696—706. — D e S a n t i s L. 1938. Una cochinita argentina poco conocida Pro-targonia larreae Leonardi. Rev. Fac. Agron. La Plata, (3), 21 : 225—240. — J o C h o u. 1938. Ridescrizione dell Aspidiotus destructor Sign. (Homoptera, Coccidae). Bull. Lah. Zool. Portic., 30 : 240—249. — L e o n a r d i G. 1920. Monografia delle Cocciniglie

Italiane. Portici. — M a l e n n o t t i E. 1918. Nemici naturali della «Bianca-Rossa» (*Chrysomphalus dictyospermi* Morg.). Redia, XIII, 1 : 17—53. — M e r c e t R. S. 1917. Microhimenopteros de Espana utiles a la Agricultura. Asoc. Esp. p. Progr. de la Cience.. Sect. 4 : 367—377. — N e w m a n L. J. 1928. Report of economic Entomologist, Ann. Rep. Dept. Agric. W. Aust., 1927—1928. — Q u a y l e H. J. 1938. Insects of citrus and other subtropic Fruits. N. Y. — P o u t i e r s R. 1924. Le Parasites de *Chrysomphalus dictyospermi* Morg. en France. C. R. Assos. Agric. France, X, 396—490. — S a v a s t a n o L. 1930. Della biancarossa (*Chrysomphalus dictyospermi* Morg.), negli agrumi e in altre specie ospitanti nell Italia. Stud. di fitopatol. arborea. Ann. Star. Agrum. Frutt. Acireale. X : 1—77. — S i l v e s t r i F. 1929. Preliminary report of the citrus scale insects of China. 4th. Int. Congr. Ent. Ithaca, 1928, II : 897—904. — S t o f b e r y F. J. 1937. The Citrus Red Scale (*Aonidiella aurantii* Mask.). Sci. Bull. Dep. Agric. S. Afr., 167 : 1—24. — T a y l o r T. N. 1935. The camaign against *Aspidiotus destructor* Sign. in Fiji. Bull. Ent. Res., 26 : 102—121. — T h o m p s o n W. R. 1944. A catalogue of the parasites and predators of insect pests. Sect. I. Belleville. — T o r n e l l o (F. Coccuzza) 1917. Parasiti del Chironfalo a «Bianca-Rossa» degli Agrumeti Siciliani. Agricoltura Moderna. XXIII, 13 : 167—168. — T o t h i l l J. D. 1926. Transparent scale of coconuts. Legis. Counsil Fiji : 1—3.

Зоологический институт
Академии Наук СССР,
Ленинград