

Л. П. МКРТЧЯН

МАТЕРИАЛЫ ПО БИОЛОГИИ РАЗМНОЖЕНИЯ АРАРАТСКОЙ КОШЕНИЛИ (*PORPHYROPHORA HAMELII* BRANDT)

Установлено, что у самцов араратской кошенили способность к спариванию появляется лишь на 4-й день после имагинальной линьки. Самки спариваются непосредственно после выхода из цист. Количество самок, спаривающихся с одним самцом, может достигать 60—70, но из них оказываются осемененными лишь 70—80%. Продолжительность спаривания в основном составляет 20—30 сек. Откладка яиц начинается на 7—8-й день после спаривания.

Араратская кошениль (*Porphyrophora hamelii* Brandt)—эндемичный для Араратской равнины вид из семейства Margarodidae—обитает в солончаковых землях. Она представляет определенный практический интерес в связи с возможностью использования ее для получения красящего вещества—натурального кармина [1].

Для реализации этой возможности возникает необходимость в разведении ее в естественных или искусственных условиях. Поэтому сведения об особенностях размножения этого насекомого, помимо научного, имеют также практическое значение.

Материал и методика. Наблюдения велись как в лабораторных, так и в естественных условиях. Материал был собран на стационаре, находящемся на территории села Джрарат Эчмиадзинского района АрмССР, и хранился в лабораторных условиях при температуре 25—28°.

Для выявления и подсчета семенных пучков в половых путях самок и самцов насекомые вскрывались в физиологическом растворе (0,9% NaCl). Наблюдения за эффективностью осеменения, поведением пучков и их подсчет проводились с использованием микроскопов МБС-1 и ERGAVAL.

С целью изучения гистологического строения вагины и сперматеки исследуемый материал фиксировался в смесях Петрункевича и ФСУ с последующей заливкой в парафин. Окраска срезов производилась гематоксилином по Майеру с докраской эозином. Измерения яиц проводились под микроскопом МБС-1 с помощью окулярмикрометра.

Результаты и обсуждение. Спаривание и осеменение. Способность к спариванию появляется у самок и самцов араратской кошенили после имагинальной линьки неодновременно. Самки готовы к спариванию непосредственно после выхода из цисты. У самцов же способность к спариванию появляется лишь на четвертый день после выхода из куколки (нимфы). Специальными наблюдениями, проведенными в лабораторных условиях, было показано, что после линьки взрослые самцы в течение почти двух суток остаются неподвижными. На третий день

они начинают передвигаться и делать попытки спаривания с подсаженными к ним самками. Вскрытие самок, подсаженных к самцам трех- и четырехдневного возраста, показало, что осемененными были лишь самки, спаренные с самцами четырехдневного возраста.

Результаты наблюдений показали также, что появление способности осеменять совпадает с окончательным развитием хвостового пучка восковидных нитей, который полностью отсутствует у только что завершивших метаморфоз самцов. Зачатки этих нитей в виде двух рядов коротеньких волосков появляются часа через два после выхода. Максимальной длины они достигают, как и у других представителей *Margarodidae* [2, 3], на третий—четвертый день после выхода из куколки.

Самки после выхода на поверхность почвы принимают характерную позу с подтянутыми под себя передним и задним концами тела и выгнутой спинкой. Как только самец располагается на задней части спины самки, она выпрямляется и начинает ползти. Надо полагать, что осеменение самки совершается в процессе передвижения. Оставленная самцом после окончания спаривания, самка зарывается в почву; иногда она заползает в щель в процессе спаривания. Изредка после спаривания самки осекаются на поверхности почвы и принимают первоначальную позу. При вскрытии таких самок выяснилось, что, за редким исключением, они не осеменены.

За время пребывания на поверхности земли самец может произвести до 60—70 спариваний. Однако результаты вскрытий показали, что лишь у 70—80% самок, спаренных как в лабораторных условиях, так и в естественных, в половых путях обнаруживаются семенные пучки.

Выяснилось, что самки араратской кошенили (в лабораторных условиях) могут спариваться несколько раз. В вагине и сперматеке повторно спаривающихся самок было подсчитано в среднем 770 семенных пучков, в то время как при однократном спаривании в половые пути в среднем поступает 127 пучков. Продолжительность спаривания в естественных условиях составляет от 10 сек. до 5 мин., но, в основном оно длится 20—30 сек.

Наблюдения за самцами (в лаборатории) показали, что независимо от того спаривались самцы или нет, они погибали на четвертый день после имагинальной линьки, в отличие от польской кошенили, у которой изолированные от самок самцы живут на неделю дольше, чем спаривавшиеся самцы [4].

При вскрытии самцов в семенном мешке 10-ти особей оказалось 280—4700 семенных пучков в зависимости от их величины.

Спледотворение, яйцекладка и плодовитость. Половая система самок, готовых к спариванию, обнаруживает полную дифференциацию всех отделов, которая отмечается уже к концу личинного развития. В это же время в яичниках наблюдается рост овоцитов (рис. 1 и 2) и скопление в плазме большого количества красных пигментных гранул.

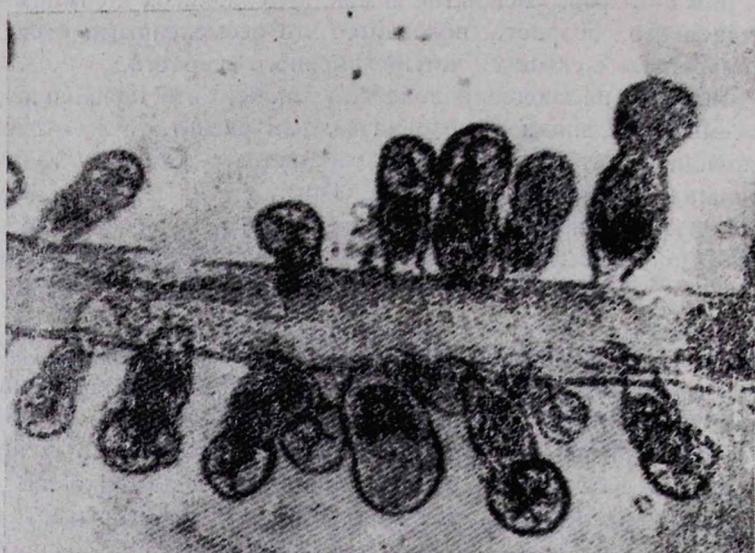


Рис. 1. Участок яичника непосредственно перед выходом самки из цисты. Нативный препарат. Увеличение—об. 10X, ок. 3X.

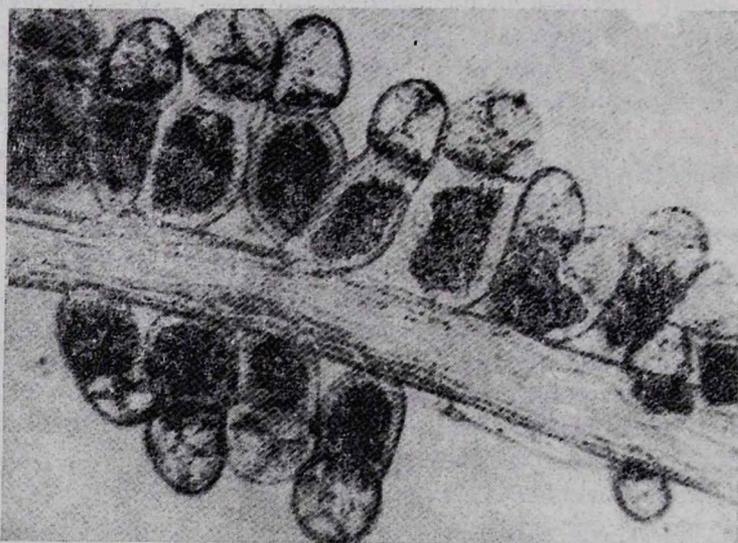


Рис. 2. То же в 1-й день после выхода самки из цисты. Нативный препарат. Увеличение—об. 10X, ок. 3X. Для наглядности рис. 1 и 2 часть яйцевых трубочек удалена.

В процессе спаривания семенные пучки попадают в вагину. Многочисленные железы, лежащие снаружи от ее мышечного слоя, выделяют через длинные протоки (рис. 3) секрет, заполняющий просвет вагины. Помещением семенных пучков в содержимое из вагины было по-



Рис. 3. Вагинальные железы. Стрелкой указан проток железы. Препарат окрашен гематоксилин-эозином. Увеличение—об. 40X, ок. 16X.

казано, что под его воздействием они приобретают способность к колебательным движениям. Через два часа после спаривания начинается миграция семенных пучков в сперматеку, а ко второму—третьему дню наблюдается их полный переход в сперматеку. Стенки сперматеки состоят из эпителиальных клеток (рис. 4), вырабатывающих, по-видимому, секрет, который активизирует семенные пучки, проявляющие здесь активное поступательное движение. В течение 3—4 дней в сперматеке происходит постепенный распад семенных пучков на отдельные спермии. На третий—четвертый день после спаривания начинается миграция спермиев в яйцеводы. В сперматеке семенные пучки продолжают обнаруживаться почти в течение месяца, т. е. вплоть до окончания яйцекладки, хотя количество их постепенно уменьшается вследствие поступления в яйцеводы. Из яйцеводов спермии проникают в яйцевые камеры с формирующимися там яйцами, где и происходит оплодотворение. После оплодотворения продолжается рост яиц в яйцевых камерах и к шестому—седьмому дню они достигают максимальных размеров. Вскоре яйца овулируют в просвет яйцеводов (рис. 5) и на седьмой—восьмой день после спаривания начинается их откладка. К моменту овуляции на заднем конце яйца уже четко видны гоноциты [5].

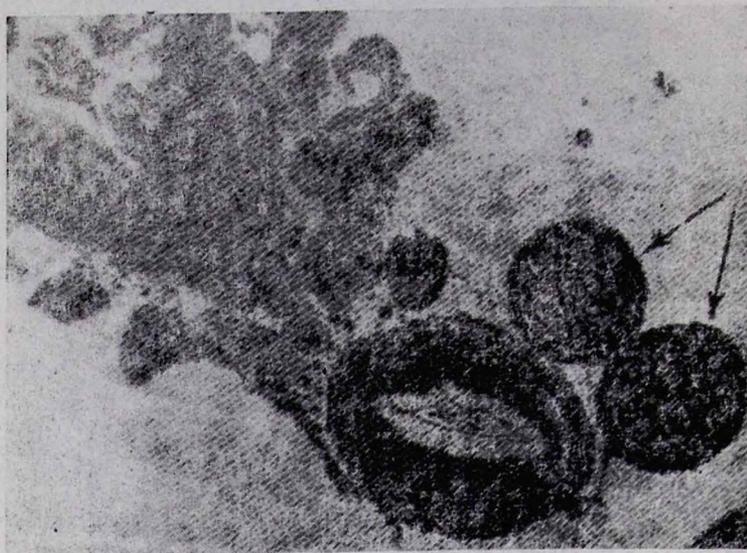


Рис. 4. Срез через вагину и сперматеку. Стрелками указаны срезы извитой сперматеки, наполненной семенными пучками. Препарат окрашен гематоксилином-эозином. Увеличение—об. 10 \times , ок. 16 \times .

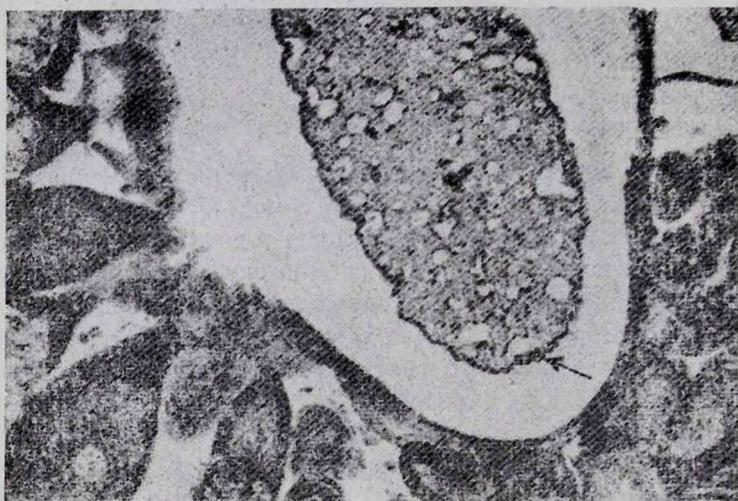


Рис. 5. Зрелое яйцо в просвете яйцевода с гоноцитами (стрелка) на заднем конце. Препарат окрашен гематоксилином-эозином. Увеличение—об. 10 \times , ок. 16 \times .

Яйца араратской кошенили имеют форму вытянутого овала и окрашены в красный цвет. Они откладываются в яйцевом мешке, образуящийся из восковых нитей, выделяемых специальными железами, как это обычно наблюдается у кокцид.

Темп откладки яиц зависит от величины самки и дня яйцекладки. Он обычно быстро нарастает и к пятому—восьмому дню после начала откладки достигает наивысшей интенсивности. В этот период крупные самки откладывают за час до 8 яиц, средние—до 3—4 яиц, а наиболее мелкие—1—2 яйца. Через двое—трое суток темп начинает постепенно замедляться и к концу второй недели самки покрупнее откладывают за час 1—2 яйца, а мелкие—1 яйцо в течение 2—3 часов. В течение третьей недели темп откладки резко снижается, и в последние дни этой недели, а иногда и в течение четвертой, за сутки откладывается всего лишь несколько яиц. Завершив кладку, самка погибает внутри яйцевого мешка. У *Lecanium pomericum* Kam. темп яйцекладки также разный, но в среднем откладка одного яйца занимает 4—5 мин [6]. У *Porphyrophora polonica* Skll. процесс яйцекладки длится всего лишь 3—4 дня [3, 4].

Изучение плодовитости самок в зависимости от их величины (табл. 1) показало, что количество яиц в кладках колеблется в пределах 58—2195. Среднее количество яиц в кладках араратской кошенили равно 824, что соответствует данным Севумян [7], со средним весом яйца, равным 0,0179 мг, и средними длиной и шириной, составляющими соответственно 0,540 мм и 0,246 мм.

Таблица 1.

Зависимость количества яиц в кладке (плодовитость)
от размеров самки

Вес самок по группам, мг	Вес кладки, мг		Количество яиц в кладке	
	$M \pm m$	Lim	$M \pm m$	Lim.
60—85	31,3 \pm 2,05	39,04—16,83	1795,3 \pm 107	2195—984
25—35	10,57 \pm 0,68	13,17—3,51	580 \pm 29,1	761—208
4—6	1,74 \pm 0,0096	2,4—1,08	98 \pm 8	140—58

Как указано выше, самцы араратской кошенили, в отличие от самок, проявляют способность спариваться лишь на четвертый день после имагинальной линьки. Способность к спариванию у самцов других видов кокцид проявляется в разные сроки после метаморфоза. Самцы мучнистого червеца *Pseudococcus obscurus* Essig, например спариваются через 36 час. [8], а красная померанцевая щитовка *Aonidiella aurantii* (Maskell)—через 0,5—1 час [9] после имагинальной линьки. У лакового червеца *Laccifer laccas* Kerr спаривание происходит почти непосредственно после имагинальной линьки [10].

Самцы разных кокцид отличаются друг от друга и числом спариваний. Известно, что самец *Aonidiella aurantii* осеменяет в среднем 12 самок [11], *Laccifer laccas* Kerr—3—5 самок [10]. Самцы *Porphyrophora polonica* Skll. в лучшем случае могут произвести 6—8 копуляций [4], а *Pseudococcinae* могут спариваться более чем с 23 самками [12]. Наши данные показали, что самцы араратской кошенили могут

спариваться до 60—70 раз, и что у 70—80% спаренных самок в половых путях обнаруживаются семенные пучки.

Спаривание у араратской кошенили очень непродолжительное, обычно 20—30 сек. Такая небольшая продолжительность спаривания среди кокцид отмечалась у лакового червеца [13] и польской кошенили [4].

Самки араратской кошенили после спаривания обычно зарываются в почву, где приступают к формированию яйцевого мешка. Неосеменные же самки могут выходить на поверхность земли и в последующие дни. Опытами, поставленными в полевых условиях, было установлено, что выход отдельных особей может повторяться в течение четырех дней [14]. В лабораторных условиях, где исключена возможность ухода в почву, самки спариваются несколько раз. Спаривание с несколькими самцами отмечалось также и у других кокцид [11, 15].

Сперматозоиды кокцид образуют пучки, и в половые пути самки они поступают в таком же виде. У араратской кошенили они приобретают способность к поступательному движению в сперматеке. Здесь же они распадаются на отдельные спермии, которые на третий—четвертый день после спаривания начинают мигрировать в яйцеводы. Описаны случаи проникновения в овариолы нераспавшихся пучков [16], чего не наблюдалось у араратской кошенили.

Известно, что у разных кокцид функционирование сперматеки имеет различную продолжительность. У мучнистых червецов, например, семенные пучки находятся в сперматеке всего лишь 24 часа. Распад их происходит в железистой части в месте слияния яйцеводов, куда они активно передвигаются. Освобождение спермиев достигается в результате переваривания кончиков пучков под влиянием энзимов, вырабатываемых железистой тканью [17]. У лакового червеца отмечается необычно длительное функционирование сперматеки—почти два месяца. Объясняется это большим перерывом во времени созревания двух полов и короткой жизнью самца, в результате чего попавшие в половые пути самки спермии, задолго до достижения ею половой зрелости, должны сохраниться жизнеспособными до тех пор, пока яйца будут готовы к оплодотворению [10].

Яйца араратской кошенили откладываются на 7—8-й день после спаривания, в то время как другой представитель этого же рода—*Porphyrophora polonica* Skll.—откладку яиц начинает через 24 часа после спаривания [4]. У другого представителя кокцид—*Protortonia primitiva*—откладывание яиц происходит на 4—5-й день после спаривания [18].

О количестве откладываемых кокцидами яиц известно следующее: самки *P. polonica* Skll. откладывают 200—700 яиц [4]. *Droschiella quadricaudata*—200—600 яиц [8], максимальное количество яиц, откладываемых *Lecanium pomericum* Kaw., равно 2298 [6], а *Lecanium corni* Vchě—превышает 5000 [19].

Լ. Պ. ՄԿՐՏՉՅԱՆ

ՈՐԴԱՆ ԿԱՐՄՐԻ ԶՈՒԳԱՎՈՐՈՒՄԸ, ԲԵՂՄՆԱՎՈՐՈՒՄԸ ԵՎ
ԶՎԱԳՐՈՒՄԸ

Ա մ փ ո փ ու մ

Լարորատոր և դաշտային պայմաններում տարված սրտոտղոթյունները ցույց են տվել, որ որդան կարմրի էգերը սրտորատ են զուգավորվելու սրտ-իմպուլսային մաշվածություններից անմիջապես հետո, մինչդեռ արտնները՝ 3—4 օր հետո էգերը զուգավորվելուց հետո մտնում են հորդի մեջ ու պատրաստվում ձվադրման: Արտնները ընդունակ են վրկին (մինչև 60—70) անուգամ զուգավորելու Ամեն մի զուգավորություն տևում է միջին հաշվով 20—30 վայրկյան:

էգի սեռական օրգաններում սերմնավորումից հետո սերմնափնջերը վեր են ածվում սպերմատոզոիդների տեղանքով ձվախտորոպակներով մտնում են ձվախոտերը ու բեղմնավորում նրանց մեջ գտնվող ձվերը: Բեղմնավորված ձվերը տկտամ են զարգանալ դեռևս մինչև ձվադրումը:

Չվաղորտըր ակտվում է զուգավորման 7—8-րդ օրը, հորդում, էգի մարմնից արտադրվող թերիկներից գոյացած ձվապարկերում:

էգի ձվատուլությունը կախված է նրա մեծությունից (կշռից) և կազմում է միջին հաշվով 824 ձու: Չվերը կարմրագույն են, տեսնելով մոտ 0,0179 մգ քաշ և 0,540 մմ երկարություն:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Аветян А. С. Изв. Арм. ФАН СССР, 20, 4—5: 231—237, 1940.
2. Хаджибейли Э. К. Энт. обзор., XLV, 4:693—711, 1966.
3. Jakubski A. W. A critical revision of the families Margarodidae and Termitococcidae (Hemiptera, Coccoidea), London, 187, 1965.
4. Jakubski A. W. 10 Int. Congr. Zool., 2:1076—1096, 1929.
5. Մկրտչյան Լ. Ս., Տարկոսյան Ս. Մ. Биологический журнал Армении, 28, 2:84—89, 1975.
6. Bielenin I. Acta Biol. Cracoviensia (ser. Zool.) 5:9—25, 1962.
7. Севумян А. А., Таркосян С. М., Таркосов Р. Н., Галстян Р. А. Биологический журнал Армении, 27, 11:96—98, 1974.
8. Mirza A. B. Internat. Congr. Ent., 7, 2:872—876, 1939.
9. Quayle W. J. Agr. Exp. Sta. Bull. 222, 150, 1911.
10. Tulsyan G. P. Ann. and Mag. Nat. Hist. (ser. 13), 9:681—688, 1966.
11. Tashiro H. and Muffitt C. Ent. Soc. Amer. Ann., 61:1014—1020, 1968.
12. James H. C. Bul. Ent. Res., 23:429—461, 1937.
13. Mirza A. B. Proc. zool., Soc. Lond., 4:1359—1381, 1931.
14. Таркосов Р. Н., Севумян А. А., Մկրտչյան Լ. Ս. Биологический журнал Армении, 27, 2:95—97, 1974.
15. Nelson-Rees W. A. Nature, 183:479, 1959.
16. Hughes-Schrader S. Morph., 78:43—84, 1946.
17. Nur. U. Morph. 111, 2:173—199, 1952.
18. Schrader F. Ann. Ent. Soc. Amer., 23:126—132, 1930.
19. Kawecky Z. Ann. Zoologica, 17, 135—245, 1958.