

Р.Н.Саркисов, Л.П.Мкртчян, Л.С.Хачоян

ВЛИЯНИЕ ПОНИЖЕННЫХ ТЕМПЕРАТУР НА РАЗВИТИЕ
АРАРАТСКОЙ КОШЕНИЛИ PORPHYROPHORA HAMELII
BRANDT (НОМОПТЕРА, СОССОИДЕА, МАРГАРОДИДЕА)

І. В в е д е н и е

Краска, получаемая из араратской кошенили, издавна и на протяжении многих веков была известна в Араратской равнине и за ее пределами (І-5, І0-І2, І7, 2І).

Учитывая хозяйственно-ценные качества натурального кармина и большую потребность народного хозяйства в этом красителе, Институт зоологии АН АрмССР в 1971 г. приступил к проведению научных исследований по биологии, экологии, распространению и размножению араратской кошенили с целью изучения возможности возрождения ее промысла, прекратившегося еще в XIX веке.

В настоящее время мощный антропогенный пресс, освоение солончаков, мест обитания кошенили, под рыбоводные пруды, хозяйственные и промышленные постройки, а также расселение их и передача для нужд сельского хозяйства поставили под угрозу существование кошенили как вида.

Одним из путей сохранения араратской кошенили является разработка методов разведения ее в искусственных условиях. Для осуществления этой работы, очевидно, требуется предварительно обеспечить постоянное наличие насекомых в лаборатории на разных фазах развития в течение продолжительного времени и синхронность развития обоих полов, иными словами научиться регулировать темпы развития насекомого.

Известно, что жизненные процессы живых существ неразрывно связаны с температурными условиями их обитания, что особенно отчетливо проявляется у пойкилотермных животных, не имеющих специальных функциональных механизмов терморегуляции. В настоящее время детально разработаны и широко применяются методы температурного воздействия в шелководстве (6-9, 18).

Задачей наших исследований являлось изучение влияния пониженных температур на разные стадии развития араратской кошенили с целью определения температурных режимов, позволяющих длительно сохранять насекомых на тех или иных фазах, регулировать темп развития их и синхронизировать развитие обоих полов, что имеет большое значение для работ по разведению араратской кошенили в искусственных условиях.

II. Материал и методика

В экспериментах использовали насекомых, привозимых с поля (джараратский стационар Института зоологии АН АрмССР).

Изучение влияния низких температур на яйца при длительном их хранении проводили на 600 кладках араратской кошенили, прошедших зимовку в естественных условиях. Кладки были разбиты на 4 группы (по 150 в каждой) и помещены в холодильник в следующие температурные режимы: 4; 0; -8; -14°. Начиная с третьей декады июня раз в 15 дней по 10 кладок каждого варианта опыта инкубировали при комнатной температуре (24-28°). В процессе инкубации комья земли с заключенными в них кладками ежедневно увлажняли для предотвращения подсыхания яиц. В качестве контроля использовали кладки, собранные в поле перед самым началом вылупления бродяжек и оставленные для инкубации при комнатной температуре в лаборатории. В дальнейшем по мере отрождения бродяжек устанавливали процент их выхода в зависимости от сроков и температуры хранения яиц и дружность вылупления. Последний показатель определяли по формулам:

$$M = \frac{\sum p W}{n}$$

и

$$B = \frac{\sum p(a)}{n}$$

где W - день выхода личинок, p - число вылупившихся личинок, а - разность между M и W . Чем больше значение B , тем более растянут процесс вылупления (13).

С целью изучения влияния пониженных температур на отродившихся бродяжек был поставлен опыт как на целых кладках, так и на личинках, полученных из яиц разных кладок. В первом случае отбирали отдельные кладки, в которых бродяжки отродились, но еще не начали выползать из яйцевого мешка. Во втором случае использова-

ли бродяжек, отродившихся и выползших из яйцевых мешков. В опыт брали личинок, выползших в течение одного дня.

Всех личинок помещали в холодильник при температуре $8-10^{\circ}$ (оптимальная температура для этой фазы развития). Далее через определенные промежутки времени часть бродяжек (из обоих вариантов опыта) переносили в условия комнатной температуры ($24-28^{\circ}$). Учитывали процент бродяжек, вышедших из холодового оцепенения. В качестве контроля использовали личинок, отродившихся и выползших из смеси кладок. Полученных личинок оставляли при комнатной температуре ($24-28^{\circ}$). Как опытных, так и контрольных личинок содержали в чашках Петри без кормовых растений.

Для изучения воздействия пониженных температур на инцистированных личинок самок в конце августа, перед началом выхода из цист взрослых особей, с поля привозили кормовые растения с цистами. Часть из них оставляли при комнатной температуре в качестве контроля, а основную массу помещали в условия пониженных температур ($8-10^{\circ}$).

После закладки опыта еженедельно переносили 3-5 растений в условия комнатной температуры ($26-30^{\circ}$) и в дальнейшем ежедневно вели учет числа вышедших самок. После завершения их выхода все оставшиеся на растении цисты вскрывали для учета числа погибших особей.

Для выявления влияния пониженных температур на прониимф и нимф самцов араратской кошенили в первых числах августа были собраны и помещены в кристаллизаторы зараженные кошенилью кормовые растения. По мере выхода из цист прониимф часть их собирали и помещали в условия пониженных температур ($3, 6$ и 8°). Остальную часть прониимф помещали в чашки Петри, в которых при комнатной температуре ($26-30^{\circ}$) они продолжали свое развитие - формировали кокон, линяли в нем, превращаясь в нимфы. Сформированные нимфы переносились и хранились при тех же пониженных температурах, что и прониимфы. После холодовых экспозиций разной длительности прониимфы и нимфы в условиях комнатной температуры продолжали свое развитие. Наблюдения за ними велись с целью изучения возможности дальнейшего развития насекомых прониимфальной и нимфальной фаз в половозрелые формы и установления процента гибели в зависимости от температуры и длительности холодового воздействия.

Изучение изменения продолжительности жизни самцов араратской кошенили (на имагинальной фазе развития) при низкотемпературных режимах хранения проводили следующим образом. Самцов араратской кошенили 4-го дня развития, после проверки их способности к спа-

риванию и осеменению помещали в условия пониженных температур (3, 6, 8°). Затем ежедневно всех подопытных самцов подсаживали к самкам для спаривания при комнатной температуре, после чего вновь переносили в холод. Самок, спаренных с этими самцами вскрывали и микроскопически исследовали для определения осемененности, о которой судили по наличию в вагине семенных пучков.

Для выявления влияния пониженных температур на взрослых самок собранных с поля насекомых помещали в тот же день в холодильник и хранили при температуре 8-10°. Раз в 10 дней извлекали по 10 самок, которых в дальнейшем содержали при комнатной температуре для установления процента выживших и отложивших яйца особей. Яйца хранили до весны следующего года до отрождения из них бродяжек, с целью проверки полноценности кладок.

III. ВЛИЯНИЕ ПОНИЖЕННЫХ ТЕМПЕРАТУР НА ЯЙЦА АРАРАТСКОЙ КОШЕНИЛИ

Как известно (19, 20) в естественных условиях самки араратской кошенили, выползающие в ранние утренние часы (в сентябре - начале октября) на поверхность земли, после спаривания зарываются в почву, формируют яйцевой мешок (кокон) из тонких белых восковых нитей и откладывают яйца (рис. 1, 2). После откладки яиц

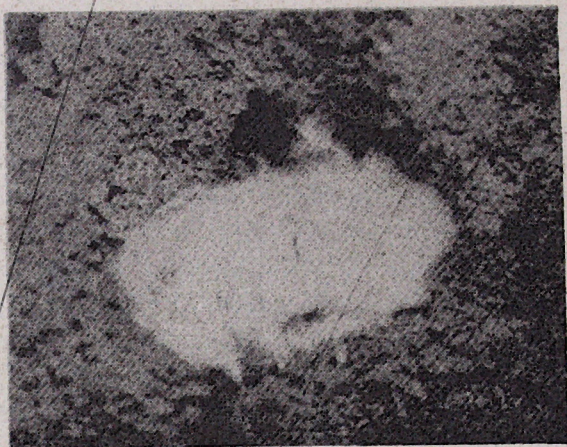


Рис. 1.
Яйцевой мешок араратской кошенили. Увеличено в 12 раз.

самка погибает в яйцевом мешке. Яйца проходят зимовку и к концу апреля - началу мая из них начинается отрождение личинок - "бродяжек". Процесс отрождения обычно заканчивается к середине мая.



Рис. 2.

Яйца араратской кошенили. Увеличено в 40 раз.

Таким образом, естественными условиями жизни яиц являются пониженные температуры зимних месяцев.

Для искусственного разведения араратской кошенили большое значение имеет получение живых личинок не только весной, как это имеет место в природных условиях, но и на протяжении всего года, что даст возможность проводить заражение кормовых растений в любые сроки и вплотную приблизиться к разрешению проблемы получения двух "урожаев" араратской кошенили в год.

Проведенные эксперименты по влиянию пониженных температур на яйца араратской кошенили показали, что во всех вариантах опыта наибольший выход личинок наблюдается при меньших сроках хранения яиц (57-66 дней) (табл. I). Увеличение сроков хранения приводит к существенному снижению числа вышедших личинок, которое, однако, происходит по-разному в зависимости от температурного режима хранения яиц. Как показывают полученные данные, наиболее оптимальными температурами являются 0° и -8° . При этих температурных режимах наблюдается наибольший выход личинок как при коротких (93-101 день), так и при более длительных (147-148 дней) сроках хранения яиц. Так, при хранении яиц в течение 93-101 дня (при температуре 0 и -8°) выход личинок в среднем составлял 64,2%. С увеличением сроков хранения (108-148 дней) количество вышедших личинок колебалось в пределах 30,8-36,6%. Таким образом, хранение яиц при температурах 0 и -8° позволяет получать живые личинки араратской кошенили в достаточном количестве на протяжении пяти месяцев, вплоть до середины октября, т.е. до того периода, когда в естественных условиях самками уже бывают отложены яйца следу-

щей генерации. Худшие результаты получены в случае хранения яиц при температурах 4 и -14° , особенно при -14° . Спустя 96 дней после начала хранения выход живых личинок прекращается. Выход личинок из яиц, хранящихся при 4° после 109 дней падает до 5,02%.

В дружности вылупления бродяжек большой разницы по вариантам опыта нет. Необходимо отметить лишь незначительную тенденцию к увеличению длительности сроков вылупления при продолжительных сроках хранения яиц.

Таким образом, для хранения яиц араратской кошенили весеннего сбора оптимальным можно считать температуры от 0 до -8° . При этих температурных режимах хранения в период с мая по октябрь обеспечивается выход достаточного количества живых личинок для проведения искусственного заражения кормовых растений.

IV. ХРАНЕНИЕ ЛИЧИНОК-БРОДЯЖЕК АРАРАТСКОЙ КОШЕНИЛИ В УСЛО- ВИЯХ ПОНИЖЕННЫХ ТЕМПЕРАТУР

Бродяжки араратской кошенили отрождаются в конце апреля -- начале мая. Вылупившись из яиц и выбравшись на поверхность почвы, они начинают поиск кормового растения. Найдя его, бродяжки зарываются и присасываются к корневищам в основном у узлов кушения под видоизмененными пленочными листьями (рис. 3).



Рис. 3.

Личинки-бродяжки. Увеличе-
но в 35 раз.

Как показали эксперименты по динамике численности араратской кошенили, именно в период отрождения бродяжек и прикрепления их к кормовым растениям наблюдается наибольшая гибель насекомых, доходящая до 80% от общего числа отложенных яиц (20). Таким обра-

Т а б л и ц а I

Отрождение бродяжек араратской кошенили в зави-
симости от температуры и сроков хранения яиц

Температура хранения яиц	Продолжительность хранения, дни	Общее количество яиц	Количество отрожден- ных бродяжек	% вылупления	Дружность вылупления
1	2	3	4	5	6
+ 4	64	969	273	28,2	1,457
	73	1145	303	26,5	1,733
	85	1075	175	16,3	1,165
	94	1267	121	9,6	1,569
	109	1791	90	5,02	1,013
0	57	1116	737	66,0	1,258
	66	1778	1405	79,0	1,013
	78	1020	617	60,5	1,513
	93	1478	716	48,4	1,976
	108	1328	481	36,2	2,346
	126	1383	761	54,3	1,558
	148	1200	369	30,8	1,612
	169	1711	94	12,6	2,265
- 8	64	1056	815	77,2	1,161
	73	1915	1209	63,1	1,679
	85	1222	761	62,3	1,514
	101	1355	876	57,3	1,690
	116	1455	868	59,7	2,084
	133	1414	597	42,2	3,656
	147	1576	577	36,6	3,031
	170	1675	38	2,3	2,321
- 14	64	890	394	44,3	1,576
	69	949	146	15,4	0,968
	81	547	94	17,2	1,063
Контроль		414	298	71,98	0,771

зом, этот период является наиболее уязвимым в онтогенезе араратской кошенили.

Изучение продолжительности жизни бродяжек контрольного варианта показало (табл. 2), что уже на второй день после отрождения погибает около 30% личинок, к четвертому дню жизни — 64,36%, на девятый день — 97,06%. Единичные особи доживают до 14-го дня. Таким образом, показано, что без прикрепления к кормовому растению и питания, уже на второй день наблюдается значительная гибель бродяжек. По всей вероятности, гибель бродяжек в природе значительно больше в результате действия различных неблагоприятных факторов, не учитываемых в наших опытах (неблагоприятные климатические условия, хищники и др.).

Эксперименты по влиянию пониженных температур на бродяжек не вышедших из целых кладок и из смеси кладок показали, что для удлинения сроков жизни личинок и их выживания большое значение имеют условия хранения. Содержание бродяжек при пониженных температурах вне яйцевых мешков (вне кладок) приводит, с увеличением сроков хранения, к довольно быстрому нарастанию числа погибших личинок (табл. 3). Так, если к 5-8-му дням хранения погибает лишь 10,6% бродяжек, то к 14-17-му этот показатель возрастает до 53,3%, а к 28-33-му доходит до 99,1%.

Сравнение полученных экспериментальных данных с контрольными свидетельствует о том, что содержание бродяжек при пониженной температуре в среднем в два раза увеличивает продолжительность их жизни.

Иные результаты были получены в эксперименте с хранением в условиях пониженных температур целых кладок с отродившимися, но еще не успевшими расползтись бродяжками. Обобщенные данные этого опыта приведены в табл. 4.

Как видно из приведенных данных, здесь, так же как в контроле и в предыдущем эксперименте, с увеличением сроков хранения нарастает число погибших личинок. Однако темп гибели бродяжек в этом случае значительно медленнее и более растянут во времени. Месячное пребывание при температуре 8-10° ведет к гибели лишь 2,2-3,5% бродяжек. Удлинение сроков хранения до 57 дней увеличивает гибель личинок до 34,8%. Сохранность бродяжек при 61-дневном содержании в холодильнике составила 36,5%. К сожалению, к этому сроку почти не осталось личинок в кладках, что заставило прекратить эксперимент.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что содержание бродяжек в яйцевых мешках при пониженных температурах позволяет сохранять их в течение двух месяцев.

Т а б л и ц а 2

Динамика гибели бродяжек араратской кошенили
в условиях комнатной температуры (24-28°)

I. Продолжительность жизни бродяжек, сутки		2	3	4	5	6		
2. % гибели бродяжек		28,4	42,7	64,4	78,2	87,1		
I:	7	8	9	10	11	12	13	14
2.	89,1	91,0	97,1	99,0	99,4	99,5	99,7	99,9

Т а б л и ц а 3

Влияние пониженных температур на бродяжек
араратской кошенили (из смеси кладок)

Продолжи- тельность холодово- го воздей- ствия, дни	Число ис- следован- ных личи- нок	Из них		% гибели
		живых	погибших	
5- 8	331	296	35	10,6
9-13	293	232	61	20,8
14-17	315	147	168	53,3
19-22	267	49	218	81,6
23-25	155	6	149	96,1
28-33	325	3	322	99,1

Т а б л и ц а 4

Влияние пониженных температур на бродяжек
араратской кошенили (из целых кладок)

Продолжи- тельность холодового воздейст- вия, дни	Число ис- следован- ных личи- нок	Из них		% гибели
		живых	погибших	
14	92	90	2	2,2
18	86	83	3	3,5
22	66	64	2	3,0
26	125	121	4	3,2
29	77	75	2	2,6
33	81	69	12	14,8
41	79	59	20	25,3
46	52	44	8	15,4
54	56	44	12	21,4
57	69	45	24	34,8
61	52	19	33	63,5

Различия в жизнеспособности бродяжек, содержащихся при низкой температуре вне и в яйцевых мешках, по всей вероятности, обусловлены тем микроклиматом, и в первую очередь гигроскопическим режимом, который создается внутри яйцевых мешков и предохраняет отродившихся бродяжек от обезвоживания. На это косвенно указывают факты, полученные в экспериментах по разведению араратской кошенили на искусственных средах. В случае содержания бродяжек без доступа к воде их гибель наступает значительно раньше, чем в условиях содержания на полужидких и жидких средах.

Таким образом, в экспериментах по содержанию отродившихся бродяжек араратской кошенили при пониженных температурах показана зависимость их выживания от длительности и некоторых условий хранения (в яйцевых мешках и вне их). Установлена также возможность продления жизни бродяжек более чем на два месяца, что имеет большое значение для проведения экспериментальных работ по разведению араратской кошенили в искусственных условиях (как в закрытом грунте, так и на искусственных средах).

У. ХОЛОДОВОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ИНЦИСТИРОВАННЫХ ЛИЧИНОК

Бродяжки вранатской кошенили, спустя некоторое время после прикрепления к растению, линяют, утрачивают органы передвижения и усики, становятся шарообразными и инцистируются, оставаясь прикрепленными к корневищу хоботковыми щетинками, при помощи которых осуществляется питание (рис. 4, 5).



Рис. 4.
Растение прибрежницы,
зараженной араратс-
кой кошенилью. В ве-
рхней зоне корневи-
ща цисты. 1/2 нату-
ральной величины.



Рис. 5.
Личинки, извлеченные из
цист. Увеличено в 3 раза.

Продолжительность жизни личинок разных полов в цистах различна. Личинки самцов линяют и выходят из цист в виде пронимфы в период со второй декады августа по первую декаду сентября. Личинки же самок остаются в цистах до первых чисел сентября. Начиная с этого времени и по первую декаду октября, происходит выход взрослых самок на поверхность почвы для спаривания.

Изучение влияния низкотемпературных условий на инцистированных личинок самок показало (табл. 5), что, как и на предыдущих фазах развития, наблюдается прямая зависимость гибели самок от сроков холодовой экспозиции. При хранении цист в условиях низких температур на протяжении более чем 2 месяцев (70 дней) выход взрослых самок составил около 50%. Единичные особи выдерживают холодовое воздействие более 3 месяцев (105 дней).

В контроле самки выходят из цист на протяжении 15-20 дней, что значительно (в 1,5-2 раза) короче сроков выхода их в природе. Это объясняется, видимо, более высокой (по сравнению с природой) ночной температурой в лаборатории.

Таким образом, проведенные эксперименты показали возможность значительной задержки развития араратской кошенили на этой фазе, что позволяет иметь живой материал (инцистированных личинок и взрослых самок) в достаточном для экспериментальных работ количестве на протяжении более 2-х месяцев.

Т а б л и ц а 5

Выход самок араратской кошенили из цист
в зависимости от длительности хранения
их в условиях пониженных температур

Продолжи- тельность холодово- го воздей- ствия (в днях)	Общее число самок	Из них		% гибели
		Число вы- шедших из цист	Число по- гибших	
1	2	3	4	5
7	130	107	23	17,7
14	97	59	38	39,2
21	114	90	24	21,1
28	169	103	66	39,1
35	130	82	48	36,9
42	76	46	30	39,5
49	138	61	77	55,8
56	90	49	41	45,5

1	2	3	4	5
63	101	51	50	49,5
70	90	45	45	50,0
77	107	31	76	71,0
84	53	19	34	64,2
92	145	45	100	68,9
98	68	8	60	88,2
105	121	2	119	98,3
115	39	-	39	100,0
122	70	-	70	100,0

У1. УДЛИНЕНИЕ СРОКОВ РАЗВИТИЯ ПРОНИМЫ И НИМФ САМЦОВ АРАРАТСКОЙ КОШЕНИЛИ

Выйдя из цист, прониимфы самцов араратской кошенили (рис. 6) в ранние утренние часы выползают на поверхность почвы и вскоре после этого вновь зарываются. В почве на глубине до 10 см они начинают формировать кокон из тонких белых восковых нитей (рис. 7).



Рис. 6.

Вышедшие из цист прониимфы самцов араратской кошенили. увеличено в 10 раз.

После завершения этого процесса прониимфа линяет и превращается в нимфу (рис. 8 а). Пронимфальная фаза в природе длится в основном



Рис. 7.

Кокон прони́мфы самцов. Увеличено в 4 раза.

9-11 дней, а нимфальная 10-14.

Опыты по развитию прони́мфы при комнатной температуре (26-30°) показали, что имеет место практически 100%-ное превращение прони́мфы в нимфу, а последних во взрослых самцов.

В экспериментах по хранению прони́мфы и нимфы при пониженных температурах было выявлено (табл. 6), что по температурным вариантам опыта нет существенной разницы в выживании насекомых этих фаз. Сравнение влияния холодового воздействия на насекомых прони́мфальной и нимфальной фаз показывает, что при хранении их в течение 30 дней прони́мфы выживают в несколько большем числе (от 60 до 80%), чем нимфы (от 20 до 60%). Этот факт говорит о том, что насекомые на нимфальной фазе развития, на которой протекает метаморфоз (превращение нимфы в имаго), более чувствительны к влиянию низких температур, чем прони́мфы.

Как видно из приведенных в таблице данных, воздействие пониженных температур на прони́мфальную и нимфальную фазы самцов араратской кошенили позволяет задержать их развитие почти в три раза по сравнению с нормой. Дальнейшее увеличение сроков хранения насекомых при пониженных температурах ведет к резкому увеличению их гибели и становится нецелесообразным для получения массового экспериментального материала.

УП. ДЛИТЕЛЬНОСТЬ ЖИЗНИ ВЗРОСЛЫХ САМЦОВ АРАРАТСКОЙ КОШЕНИЛИ ПРИ ХРАНЕНИИ ИХ В УСЛОВИЯХ ПОНИЖЕННЫХ ТЕМПЕРАТУР

Взрослые самцы араратской кошенили (рис. 8, д) - насекомые с одной парой прозрачных крыльев, имеющие темно-красную каемку на

Влияние пониженных температур на самцов араратской кошенили пронимфальной и нимфальной фаз развития

Продолжительность холодового воздействия (в днях)	Ф А З Ы Р А З В И Т И Я											
	П Р О Н И М Ф Ы						Н И М Ф Ы					
	Температуры хранения						Температуры хранения					
	3°		6°		8°		3°		6°		8°	
	Число осо- бей, дожив- ших до имаго	% выжив- ших на- секо- мых	Число осо- бей, дожив- ших до имаго	% выжив- ших на- секо- мых	Число осо- бей, дожив- ших до имаго	% выжив- ших на- секо- мых	Число осо- бей, дожив- ших до имаго	% выжив- ших на- секо- мых	Число осо- бей, дожив- ших до имаго	% выжив- ших на- секо- мых	Число осо- бей, дожив- ших до имаго	% выжив- ших на- секо- мых
6	5	100	3	60	4	80	5	100	5	100	5	100
10	2	40	1	20	4	80	-	-	-	-	-	-
13	4	80	5	100	4	80	5	100	3	60	3	60
17	4	80	1	20	-	-	-	-	-	-	-	-
20	3	60	1	20	3	60	3	60	1	20	3	60
24	5	100	1	20	2	40	-	-	-	-	-	-
27	3	60	3	60	4	80	3	60	1	20	3	60

переднем крае. Длина тела составляет 2,5–4,5 мм, от анального конца с дорсальной стороны отходит пучок серебристых восковых нитей. Ноги длинные, приспособленные к сравнительно быстрому передвижению. Усики 13-члениковые. Глаза сложные фасеточные. Ротовые органы редуцированы.

После линьки нимфы на имаго самцы остаются в почве неподвижными. В этот период у них идет рост и выпрямление крыльев и формирование хвостовых пучков. На третий день, после завершения роста крыльев и хвостовых пучков, самцы начинают передвигаться (рис. 8, а–д). Лишь на 4-й день своего развития они появляются в ранние утренние часы на поверхности почвы и спариваются с самками. Длительность жизни самца 4-го дня составляет всего 3–5 часов, после чего (независимо от того, спарился самец или нет) он погибает. За этот период жизни крупный самец араратской кошенили может произвести до 60–70 спариваний (I4, I5).

Весьма короткая жизнь взрослого самца, с одной стороны, и с другой, необходимость располагать в лаборатории этими насекомыми для селекционных, генетических и разведенческих работ, сделали весьма важной задачу продления жизни самцов, способных к осамениванию. Решение этой задачи осуществлялось методом низкотемпературных воздействий.

Как показали данные, полученные в экспериментах по влиянию низкотемпературных условий на взрослых самцов (табл. 7) наиболее оптимальной из испытанных температур хранения насекомых оказалась температура 8°. В этом варианте опыта отдельные самцы жили по восемь суток, не теряя при этом половой активности. Причем 100%-ная выживаемость самцов наблюдалась на протяжении 4-х дней. Остальные два варианта опыта несколько уступали как по продолжительности жизни самцов, так и по длительности 100%-ной их сохранности.

Самки, спарившиеся с опытными самцами, оставленные для проверки их воспроизводительных качеств, отложили яйца, из которых в дальнейшем вылупились бродяжки.

Таким образом, проведенными экспериментами показана возможность продления жизни самцов араратской кошенили с 3–5 ч до 8 дней и получения 100% выживающих активных самцов на протяжении 4-х дней, что имеет, как указывалось, большое значение в работах по разведению кошенили.

УШ. ВЛИЯНИЕ ПОНИЖЕННЫХ ТЕМПЕРАТУР НА ВЗРОСЛЫХ САМОК

Взрослые самки араратской кошенили, в отличие от самцов, бескрылые насекомые с овально-удлиненным темно-вишневым ясно сег-

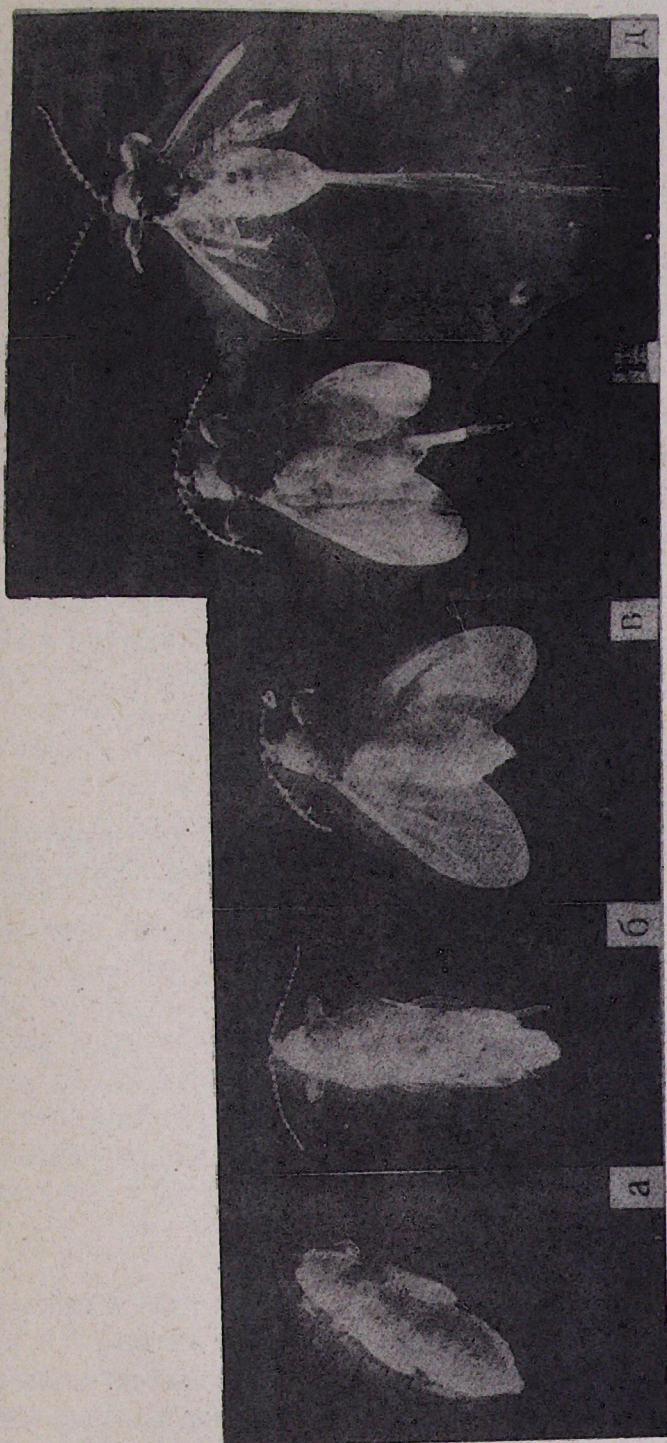


Рис. 8. Последовательные стадии развития самца после линьки на имаго: а - нимфа, б - нимфа в момент линьки, в - самец через два часа после линьки на имаго, г - на второй день после линьки на имаго, д - на третий день после линьки на имаго. Увеличено в 10 раз.

Т а б л и ц а 7

Влияние пониженных температур
на продолжительность жизни
взрослых самцов

Тем- пера- тура хра- нения сам- цов	Чис- ло сам- цов в опы- те	% выживших и способных к осеменению самцов									Про- дол- жите- льность жизни (в дн.)
		1	2	3	4	5	6	7	8		
3°	9	100,0	100,0	50,0	-	-	-	-	-	2-3	
6°	14	100,0	100,0	100,0	89,7	71,6	7,1	-	-	3-6	
8°	10	100,0	100,0	100,0	100,0	50,0	30,0	20,0	10,0	4-8	

ментированным телом от 2,5 до 12 мм длины. Глаза простые, усики короткие II-12-члениковые. Ноги укорочены, передняя пара приспособлена к рытью. Ротовые органы редуцированы (рис. 9).



Рис. 9.
Взрослые самки арабатс-
кой кошенки. Увеличено
в 1,5 раза.

После линьки на имаго взрослые самки выходят из цист и выползают на поверхность почвы для спаривания. Выход начинается с 6 ч 6 ч 30 мин, а уже к 10 ч 10 ч 30 мин почти все самки вновь зарываются в почву. Этот процесс наблюдается ежедневно с первых чисел сентября по первую декаду октября.

Осемененные самки, зарывшись в почву, постепенно теряют подвижность и приступают на 3-4-й дни к формированию вокруг себя яйце-

вого мешка и на 7-8-й дни к откладке яиц, которая длится в среднем 20-40 дней (в зависимости от величины самки), после чего погибают (16). Таким образом, продолжительность жизни самок в природе составляет примерно 27-48 дней.

Как показали проведенные исследования, у самок прошедших холодовое содержание и перенесенных затем в условия комнатной температуры, сроки начала и завершения откладки яиц практически не изменяются. Поэтому сроком удлинения жизни взрослых самок можно считать период их хранения в низкотемпературных условиях. Процент выживших самок находится в обратной зависимости от сроков хранения (табл. 8). Стопроцентное выживание самок и откладка яиц наблюдаются при хранении их на протяжении 50-ти дней. До 70% самок приступают к откладке яиц спустя 80 дней хранения. Дальнейшее увеличение сроков хранения приводит к резкому уменьшению числа выживающих и откладывающих яйца самок (10%). Хранение взрослых самок араратской кошенили при пониженных температурах на протяжении 120 дней приводит к полной их гибели.

Из яиц, отложенных подопытными самками, весной наблюдалось нормальное, мало чем отличающееся от естественного, отрождение бродяжек. Следовательно, можно считать, что содержание самок при пониженных температурах существенно не сказывается на жизнеспособности отложенных ими яиц и отрождении бродяжек.

Таким образом, воздействуя пониженными температурами на взрослых самок араратской кошенили, можно продлить их жизнь на 70 дней (% выживания 90-100) по сравнению с нормой. Такое удлинение периода их жизни имеет большое значение как в экспериментальных и разведенческих работах, так и для практических целей. При осуществлении промышленных сборов самок араратской кошенили в короткий срок (20-25 дней) будет накапливаться масса кошенили, переработка которой в ограниченное время может быть затруднительной. Сохранение собранных самок при пониженных температурах позволит значительно (на 70 дней) расширить сроки переработки кошенилевого сырья в натуральную краску.

IX. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Показано, что воздействие пониженных температур на разные фазы развития араратской кошенили приводит к задержке в развитии яиц, личинок, прониимф и нимф и к удлинению сроков жизни насекомых на имагинальных фазах. С увеличением продолжительности холодового воздействия после определенного срока начинает нарастать гибель насекомых. Следует отметить, что "безвредные" сроки низко-

Т а б л и ц а 8

Влияние пониженных температур
на продолжительность жизни самок

Продолжительность холодового воз- действия (в днях)	Число выживших и отложивших яйца самок	То же в % к общему числу самок
10	10	100
20	10	100
30	10	100
40	10	100
50	10	100
60	9	90
70	9	90
80	7	70
90	1	10
100	1	10
110	1	10
120	-	-

температурных воздействий, существенно не влияющие на жизнеспособность насекомых, различны по продолжительности для разных фаз развития араратской кошенили. Так, для яиц, бродяжек и взрослых самок они составляют от 54 до 70 дней (процент выживших насекомых соответственно равен 77,2; 78,6; 90,0), для цист, прониимф и нимф — от 21 до 27 дней, т.е. насекомые на этих фазах развития переносят низкую температуру хуже, чем на предыдущих. По всей вероятности, это может быть объяснено тем, что для цист, прониимф и нимф пониженные температуры являются экстремальными факторами, с которыми насекомые не сталкивались или сталкивались в очень редких случаях в процессе филогенетического развития. Что же касается яиц, бродяжек и взрослых самок, то эти фазы, приуроченные соответственно к зиме, весне и осени легче переносят низкотемпературные воздействия, которые встречаются в эти периоды года в естественных условиях. То же самое может быть сказано и относительно взрослых самцов, удлинить сроки активной жизни которых удалось с 3-5 часов до 4-5 дней.

Выявленные особенности задержки развития и удлинения продолжительности жизни разных фаз развития араратской кошенили имеют большое значение для селекционных, генетических и разведенческих

работ, позволяя значительно расширить границы жизнедеятельности той или иной фазы, синхронизировать развитие особей обоих полов, многократно и многодневно использовать отобранных самцов для спаривания, иметь под рукой экспериментальный материал, когда его уже нет в природе и др.

Метод увеличения продолжительности жизни взрослых самок аратской кошенили с помощью низкотемпературных условий может быть использован в практике народного хозяйства при сборах и хранении насекомых перед их переработкой для получения натурального кармина.

Ռ.Ն.Ասրկիսով, Լ.Պ.Մկրտչյան, Լ.Ս.Խեչոյան

ՑԱՅԻՐ ԶԵՐՄԱՍՏԻԺԱՆՆԵՐԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ԱՐԱՐԱՏՅԱՆ ՈՐԴԱՆ
ԿԱՐՄԵՐԻ PORPHYROPHORA HAMELII BRANDT (HOMOPTERA,
COCCOIDEA, MARGARODIDAE) ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ ՎՐԱ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Ցույց է տրված, որ ցածր շերմաստիճանների ազդեցության տակ արատայան որդան կարմրի մոտ առաջ է գալիս ձվերի, թրթուրների, նախնիմֆաների և նիմֆաների զարգացման դանդաղեցումը; իսկ հասուն փուլում կյանքի տևողությունը բավելացում է: Ցածր շերմաստիճանի ազդեցության ավելացմանը զուգընթաց մեծանում է միջատների կորուստը:

Որոշված են միջատների կենսունակության վրա էալես չազդող ցածր շերմաստիճանային ազդեցության ժամկետները, որոնք տարբեր են որդան կարմրի զարգացման տարբեր փուլերի համար:

Զարգացման դանդաղեցման առանձնահատկությունների ազդեցության և փուլերի տևողության երկարացման բացահայտումը մեծ նշանակություն ունի սելեկցիոն և գենետիկական աշխատանքների, ինչպես նաև միջատների բուծման համար:

Ցածր շերմաստիճանային պայմաններում արատայան որդան կարմրի հասուն էգերի կյանքի տևողության երկարացման մեթոդը գործնականում կարելի է կիրառել ժողովրդական տնտեսության մեջ միջատների հավաքման և պահպանման համար, մինչ նրանցից վերամշակման միջոցով բնական կարմրի ստացումը:

THE EFFECT OF LOW TEMPERATURES ON THE DEVELOPMENT OF
ARARAT COCHINEAL PORPHIROPHORA HAMELII BRANDT (HOMO-
PTERA, COCCOIDEA, MARGARODIDAE)

S u m m a r y

It is shown that the action of low temperatures on Ararat cochineal leads to the retardation of the development of eggs, larvae, pronymphs and nymphs, and to the increase of the life duration in the imaginal stage. With the increase of the duration of cold action increases the death of insects. Terms of low temperature actions, which have no significant effect on the insect survival, and are different for the different development stages of Ararat cochineal are determined.

The determined peculiarities of development retardation and the increase of the duration of the stages have a great significance in the selection and genetics as well as for the breeding of the insects.

The method of increasing the life duration of adult females of Ararat cochineal by the action of low temperature can be used in practice of national economy in insect collection and storage before their processing to obtain natural carmine.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Ղազար Փարսեղի 1904. Պատմություն և թուղթ առ վահան Մամիկոնեան.-Բիթլիզ. /Դրուագ Ա., գլուխ է, էջ 10/:
2. Մուսիս Խոռենացի 1848. Մատենագրություն. Վենետիկ. /Աշխարհացույց, էջ 610-611/:
3. Аветян А.С. 1940. К вопросу о кошенили в Армении. Изв. Арм. ФАН СССР, 20, 4-5:231-237.
4. Ал-Истархи СМОМПК, 29:19-29.
5. Ал-Мукадаси СМОМПК, 38:16.
6. Астауров Б.Л. 1940. Искусственный партеногенез у тутового шелкопряда (экспериментальное исследование). М.-Л., изд. АН СССР, 240 стр.

7. Астауров Б.Л. 1943. Термоактивация как явление и как способ устранения эмбриональной диапаузы. Журн. общей биологии, 4, 6:313-344.
8. Астауров Б.Л., Острякова-Варшавер Н.П. 1957. Получение полного гетероспермного андрогенеза у межвидовых гибридов шелковичного червя (экспериментальный анализ соотносительной роли ядра и цитоплазмы в развитии и наследственности). Изв. АН СССР, серия биол., 2:154-175.
9. Астауров Б.Л. 1958. Пути управления развитием и жизнедеятельностью шелковичного червя посредством температурных воздействий. Труды Ин-та морфологии животных им. А.Н.Северцова, Изд. АН СССР, 21:5-38.
10. Гамель Д. 1835. Об араратской кошенили. Извлечение из сочинения, напечатанного в записках Императорской Академии наук. 3-46.
11. Ибн-Ал-Факих СМОМПК, 31:39.
12. Ибн-Хаукал СМОМПК, 29:19-29.
13. Михайлов Е.Н. 1935. Грена. Ташкент: 158 стр.
14. Мкртчян Л.П. 1976. Материалы по биологии размножения араратской кошенили. Биол. ж. Армении, 29, 8:44-51.
15. Мкртчян Л.П. 1978. Биологические особенности размножения араратской кошенили. Канд. диссертация. Ереван: 151 стр.
16. Мкртчян Л.П., Саркисян С.М., Саркисов Р.Н. 1978. Разнородность яиц у араратской кошенили. Биол. ж. Армении, 31, 9:921-926.
17. Пиотровский Б.Б. 1959. Ванское царство (Урарту) Изд. Вост. лит., М., 150 стр.
18. Покровская Г.А. 1958. Регуляция развития тутового шелкопряда действием низких температур. II. Опыт удлинения зимовки тутового шелкопряда путем включения периода отрицательных температур. Тр. Ин-та морфологии животных им. А.Н. Северцова. Изд. АН СССР, 21:157-183.
19. Саркисов Р.Н., Севумян А.А., Мкртчян Л.П. 1974. Зависимость среднего веса самок араратской кошенили от сроков выхода их на поверхность земли. Биол. ж. Армении, 27, 2:95-98.
20. Саркисов Р.Н., Тер-Григорян М.А., Севумян А.А., Саркисян С.М., Мкртчян Л.П., Галфаян Х.К. 1975. Биологические основы хозяйственного использования араратской кошенили. Тезисы докладов VII Всесоюзного энтомологич. общества. Ленинград, 1:118-119.
21. Тараян З.Р. 1978. Набойка в Армении. Изд. АН АрмССР, Ереван: 131 стр.