

УДК 595.763.7 : 591.531.2

© В. П. Семьянов

БИОЛОГИЯ КОКЦИНЕЛЛИД
(COLEOPTERA, COCCINELLIDAE) ИЗ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ АЗИИ.
II. HARMONIA SEDECIMNOTATA (F.)

[V. P. SEMYANOV. THE BIOLOGY OF THE COCCINELLIDS (COLEOPTERA, COCCINELLIDAE)
FROM SOUTNEAST ASIA. II. HARMONIA SEDECIMNOTATA (F.)]

Harmonia sedecimnotata (F.) распространен в Пакистане, Индии, Вьетнаме, Китае, на Филиппинах, в Индонезии и Малайзии (Bielawski, 1959; Hoàng Duc Nhuan, 1983). В Непале он отмечен на *Alnus* sp., зараженной тлей *Aphis craccivora* Koch (Wadhi, Parshad, 1980), в Индонезии уничтожает *Aleurodes dispersus* Russell на сое и гуайаве (Kajita et al., 1991). Какая-либо информация о биологии и экологии *H. sedecimnotata* в литературе отсутствует.

Мной этот вид был найден на опытных полях сельскохозяйственного Университета Юго-Восточного Китая (окрестности г. Гуанчжоу) на конопле, зараженной конопляной тлей (*Phorodon cannabis* Pass.), и на кукурузе, зараженной кукурузной тлей (*Rhopalosiphum maidis* Fitch.). Массовое отрождение жуков из куколок наблюдалось 12 VI 1990 на посевах кукурузы. Максимальная плотность жуков по учетам 13 VI достигала 15 экз. на лист и 10 экз. на метелку. Для определения зараженности паразитами было собрано 65 куколок, из которых отродилось 63 жука (зараженных куколок не оказалось), и две куколки погибли от грибных болезней. Какие-либо сведения о паразитах *H. sedecimnotata* в литературе отсутствуют. Видимо, этот вид, как и *Leis dimidiata* (F.), обладает высокой степенью иммунитета к паразитам. На этих же полях наблюдалось и массовое размножение *L. dimidiata*. Конкуренция между этими видами несколько ослабляется за счет сдвига в их фенологии. Так, если 12 VI у *H. sedecimnotata* происходило массовое отрождение жуков из куколок, то у *L. dimidiata* наблюдалось только массовое окукливание. Необходимо отметить, что в это время началась наблюдаемая здесь ежегодно депрессия в размножении тлей. Уже 24 VI на поле кукурузы не было обнаружено ни одного жука этих видов. Не было найдено также ни одного экземпляра и на других культурах с соседних полей. Видимо, из-за отсутствия тлей и как следствие наступления у жуков пищевой диапаузы они мигрировали в какие-то укрытия.

Разведение в лаборатории осуществлялось на персиковой тле (*Muzus persicae* Sulz.), содержащейся на кормовых бобах (*Vicia fabae* L.), и на яйцах зерновой моли (*Sitotroga cerealella* Ol.). В целом методика разведения *H. sedecimnotata* аналогична таковой для *L. dimidiata* (Семьянов, 1996). Данные о влиянии температуры на длительность развития различных стадий *H. sedecimnotata* при питании персиковой тлей представлены

Таблица 1

Длительность развития различных стадий *Harmonis sedecimnotata* (F.)
в зависимости от температуры

Вид пищи	Температура, °С	Длительность развития (дни)			
		яйцо	личинка	куколка	цикл
Персиковая тля	15	13.3	43.3	20	76.6
	20	5	16	7.5	28.5
	25	3	10	4.5	17.5
	30	2.2	7.2	3.3	12.7

Примечание. Данные для 15 и 30° рассчитаны теоретически на основе нижнего порога развития (12°).

в табл. 1. Нижний порог развития, рассчитанный теоретически, равняется 12°.

Самки откладывают яйца в течение всей жизни. Данные о динамике яйцекладки по месяцам жизни самок представлены на рис. 1.

Как видно из данных, приведенных на рис. 1, 62 % яиц откладывается в течение первого месяца жизни самок и 92 % — в течение первых двух месяцев. Следовательно, при массовом разведении содержать самок для получения яиц более двух месяцев нецелесообразно. Данные о плодовитости самок, длительности яйцекладки и жизни жуков представлены в табл. 2. Яйцекладки довольно крупные и содержат в среднем у природной популяции 32.5 ± 2 яйца (от 8 до 73) при питании персиковой тлей и 27.5 ± 2 (8—56) — при питании яйцами зерновой моли. Яйцекладки у *H. sedecimnotata* имеют весьма своеобразный и характерный вид, что до сих пор никем не отмечалось ни у одного вида кокциnellид. Обычно у кокциnellид-афидофагов яйца в кладке расположены более или менее правильными, плотно прижатыми друг другу рядами. У этого же вида

кладки «рыхлые», яйца расположены не соприкасаясь боками и удалены одно от другого на расстояние, равное 1.5—2 диаметра яйца. Биологический смысл такого характера расположения яиц в кладке пока не ясен.

Структура яйцекладок по числу содержащихся в них яиц может служить хорошим показателем степени благоприятности того или иного корма, что хорошо видно из данных, приведенных на рис. 2. Так, при питании благоприятным кормом (персиковая тля, рис. 2, А) доля кладок, содержащих небольшое число яиц (1—20), невелика и составляет 19 %. При питании неблагоприятным кормом (яйца зерновой моли, рис. 2, Б) доля таких кладок возрастает до 26 %. Доля кладок, содержащих от 21 до 40 яиц, различается незначительно и составляет 52 и 57 % соответственно. Доля кладок, содержащих от 41 до 60 яиц, при питании благоприятным кормом составляет 25 %, а неблагоприятным — только 17 %. А доля

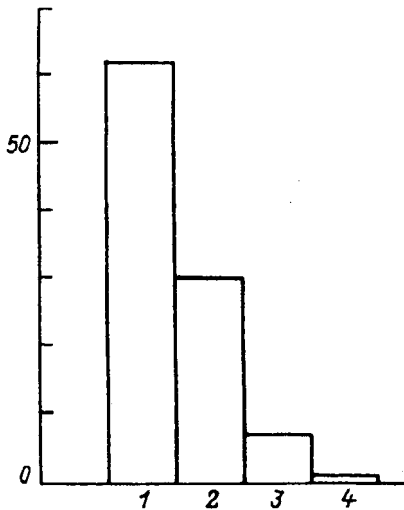


Рис. 1. Динамика яйцекладки по месяцам имагинальной жизни самок *Harmonia sedecimnotata* (F.).

По оси ординат — количество отложенных яиц (%), по оси абсцисс — месяцы жизни самок.

Таблица 2

Плодовитость, длительность яйцекладки и жизни жуков
Harmonia sedecimnotata (F.) при питании персиковой тлей и температуре 25°

Плодовитость		Длительность (дни)		
количество яиц	количество яйцекладок	яйцекладки	жизни	
			самок	самцов
1428.6 ± 150.5 (751—2268)	56 ± 10 (26—106)	64.7 ± 8.4 (34—117)	66.2 ± 8.5 (35—120)	83.2 ± 8.3 (59—140)

кладок с числом яиц от 61 до 80 на благоприятном корме составляет 4 %, в то время как на неблагоприятном — таких кладок нет вообще. Детальный анализ всех яйцекладок у 10 самок показал, что структура яйцекладок зависит не только от степени благоприятности корма, но и от возраста самок (табл. 3).

Из данных, приведенных в табл. 3, хорошо видно, что по мере старения самок возрастает доля кладок, содержащих небольшое число яиц (1—20),

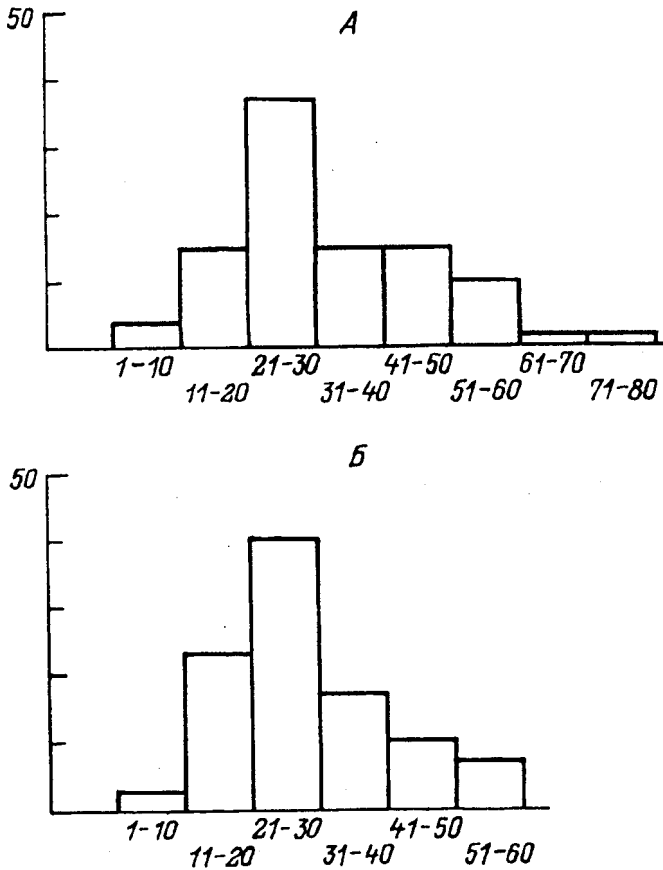


Рис. 2. Структура яйцекладок *Harmonia sedecimnotata* (F.) по числу яиц в кладке при питании разным кормом.

А — персиковой тлей, Б — яйцами зерновой моли. По оси ординат — доля кладок (%), по оси абсцисс — число яиц в кладке.

Таблица 3

Структура яйцекладок у самок *Harmonia sedecimnotata* (F.)
по числу яиц в кладке

Количество яиц в кладке	Доля кладок (процент от общего количества) по месяцам яйцекладки			
	месяцы яйцекладки			
	1-й	2-й	3-й	4-й
1—10	8.6	14	46.7	50
11—20	18.4	30	25	44
21—30	26.7	28	25	6
31—40	28.8	17.2	3.3	—
41—50	12.3	6.4	—	—
51—60	3.4	4.4	—	—
61—70	1.2	—	—	—
71—80	0.6	—	—	—

Таблица 4

Прожорливость личинок и вес жуков *Harmonia sedecimnotata* (F.)
при питании нимфами III—IV возрастов персиковой тли

Темпе- ратура, °С	Пол	Съедено личинками за период развития				Всего	Вес жуков, мг
		возраст личинок					
		I	II	III	IV		
20	Самки	14 ± 1.2	33.4 ± 1.2	92.4 ± 5.6	372.4 ± 16	512.2 ± 21.3	55.3 ± 0.6
	Самцы	12.1 ± 1.0	26.2 ± 0.8	77.1 ± 7	323.6 ± 14	439 ± 15.2	51.9 ± 0.3
25	Самки	8.4 ± 1.8	17.2 ± 0.9	94 ± 3.4	278.6 ± 1.5	398.2 ± 5	51.0 ± 0.9
	Самцы	9.4 ± 1.5	17.6 ± 1.8	93 ± 3.6	264.8 ± 6	384.8 ± 8	50.8 ± 0.4

а начиная уже со второго месяца жизни самок, резко снижается доля кладок с большим числом яиц.

При свободном выборе цвета субстрата для откладки яиц (полоски бумаги белого и черного цветов) самки явное предпочтение отдают черному цвету. Так, из 295 учтенных кладок 267, или 90.5 %, были отложены на черную бумагу и лишь 28 или 9.5 % — на белую, что необходимо принимать во внимание при разведении.

Величина преовипозиционного периода при питании персиковой тлей и яйцами зерновой моли составляет 10.0 ± 0.3 дня при 25°, 15.3 ± 1.2 дня — при 20° и около 60 дней — при 15°.

Личинки *H. sedecimnotata* довольно прожорливы и уничтожают за период своего развития более 500 тлей. Данные о прожорливости личинок разных возрастов при питании персиковой тлей представлены в табл. 4. Средняя суточная прожорливость выше при 25°, однако суммарное количество съеденных тлей больше при 20° за счет удлинения периода развития личинок при этой температуре. Личинки, из которых впоследствии разовьются самки, несколько прожорливее, чем личинки, из которых выйдут самцы. Доля тлей, съеденных личинками разных возрастов, от общего количества тлей, съеденных личинкой за весь период развития, показана на рис. 3. При 25° в среднем 70 % от съеденных тлей за весь период

развития приходится на долю личинки IV возраста, а на суммарную долю личинок III и IV возрастов приходится 94 %.

Жуки также весьма прожорливы. Так, самки за первые 10 дней имагинальной жизни при 20° съедают 356.5 ± 25 (318—428) и самцы — 339.2 ± 11.3 (286—397) нимф III—IV возрастов персиковой тли, при 25° — 640.3 ± 39 (566—708) и 455.3 ± 17.5 (417—531) соответственно. Динамика прожорливости жуков за первые 10 дней после отрождения из куколок показана на рис. 4. В первые сутки, пока идет процесс склеротизации, жуки питаются мало. Затем прожорливость постепенно возрастает и достигает максимума на 4—7-й день. Далее прожорливость несколько снижается и остается затем на уровне 10-го дня практически в течение всей жизни.

H. sedecimnotata не имеет имагинальной фотопериодической диапаузы, но обладает четко выраженной пищевой диапаузой, что создает возможность для разработки методов длительного хранения особей этого вида. Они аналогичны таковым для *L. dimidiata* (Семьянов, 1966). Результаты экспериментов по длительному хранению жуков в 12° и при подкормке 10%-ным раствором сахара представлены в табл. 5. Из данных, приведенных в таблице, хорошо видно, что жуки удовлетворительно хранятся в течение двух и даже трех месяцев, что для практических целей вполне достаточно. В течение 30 дней жуков можно хранить даже при температуре 25°. В результате специально проведенных экспериментов было установлено, что при хранении в 25° и подкормке 10%-ным сахарным сиропом через месяц из 1145 жуков погибло 285, или 25 %, т. е. столько же, сколько погибает через два месяца при хранении в 12° (табл. 5).

Предварительные выпуски жуков и личинок в теплицы показали, что успешное развитие этого вида проходило на огурцах, сладком перце, лагенарии, канне и каллах. Прослежено развитие полной генерации на

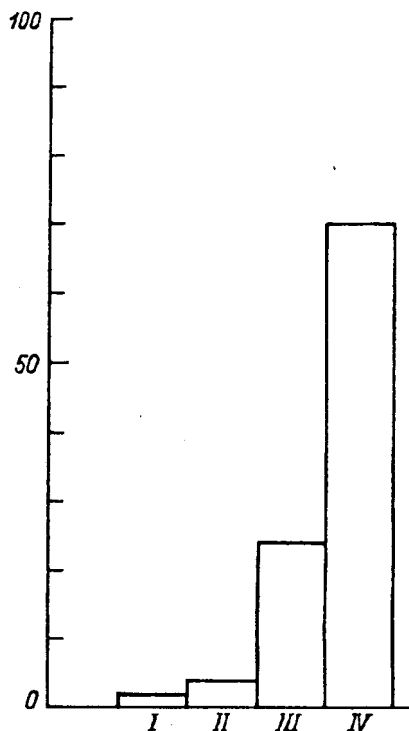


Рис. 3. Количество тлей, съеденных личинками *Harmonia sedecimnotata* (F.) разных возрастов (% от общего количества съеденных тлей за весь период развития личинки).

Таблица 5

Динамика гибели жуков *Harmonia sedecimnotata* (F.) при длительном хранении

Жуков в опыте	Погибло жуков по месяцам хранения (% нарастающим итогом)			
	месяцы хранения			
	1-й	2-й	3-й	4-й
420	9.6 ± 3.9	25.5 ± 5	41.8 ± 10	55.1 ± 10.2

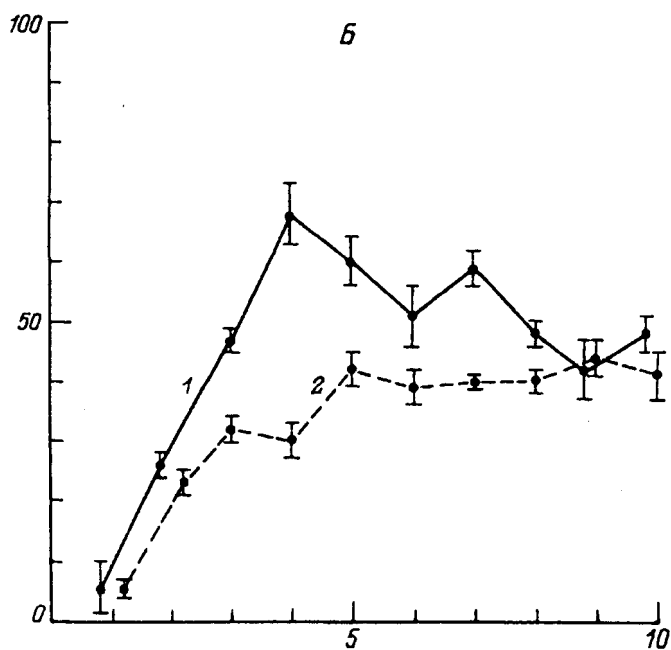
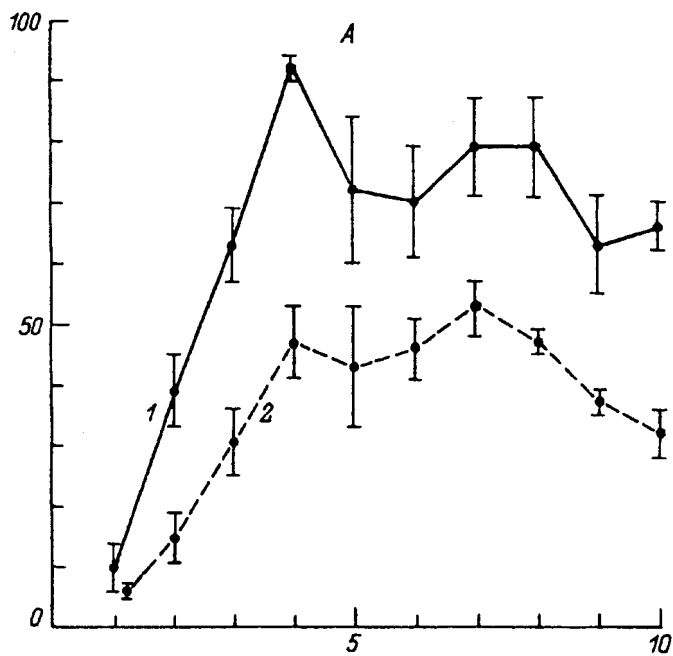


Рис. 4. Динамика прожорливости жуков *Harmonia sedecimnotata* (F.) за первые 10 дней имагинальной жизни.

А — самки, Б — самцы; 1 — 25°, 2 — 20°. По оси ординат — количество съеденных глей, по оси абсцисс — дни имагинальной жизни.

данных культурах, что позволяет считать этот вид перспективным для применения в защищенном грунте.

Работа поддержана грантом 96-04-48110 Российского фонда фундаментальных исследований.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Семьянов В. П. Методика разведения и длительного хранения тропического вида кокцине-лид *Leis dimidiata* (Fabr.) (Coleoptera, Coccinellidae) // Энтомол. обозр. 1996. Т. 75, вып. 3. С. 714—720.
- Bielawski R. Coccinellidae (Coleoptera) von Sumba, Sumbawa, Flores, Timor und Bali. 1959 // Verh. Naturf. Ges. Basel. Bd 69, N 2. S. 145—166.
- Н о à n g D u с N h u а n. Lady beetles (Coleoptera, Coccinellidae) of Vietnam. Hanoi, 1983. Part II. 159 p.
- Kajita H., Samudra I. M., Naito A. Discovery of the spiraling whitefly *Aleurodicus dispersus* Russel (Homoptera, Aleurodidae) from Indonesia, with notes on its host plants and natural enemies // Appl. Ent. and Zool. 1991. Vol. 26, N 3. P. 397—400.
- Wadhi S. R., Parshad B. Some new records of Coccinellidae from Nepal Himalayas // Bull. Ent. 1980. Vol. 21, N 1/2. P. 144—147.

Зоологический институт РАН,
Санкт-Петербург.

Поступила 15 IX 1997.

SUMMARY

Harmonia sedecimnotata was imported by the author to Russia from Southeast China (near Guangzhou) in 1990 for use in greenhouses. The species was found only on hemp and corn, where its mass reproduction was recorded. Laboratory breeding was performed with use of *Sitotroga cerealella* Ol. eggs, and on *Myzus persicae* Sulz., bred on *Vicia faba* L. Life length at 25 °C and 20 h day length was in females 66.2 ± 8.5 days, and in males, 83.2 ± 8.3 days. Mean fecundity is 1428.6 ± 150.5 eggs, with minimum 751 and maximum 2268 eggs per female. Females lay eggs through all their life, but 62 % of the eggs were laid during the first month; 30 %, during the 2nd; 7 %, during the 3rd, and only 1 % during the 4th moth. The duration of the development at 20° is 5 days for egg, 16 days for larva, and 7.5 days for pupa; at 25°, 3, 10 and 4.5 days for each stage, respectively. At 20°, one female destroys 356.5 ± 25.0 individuals of older ages of *M. persicae* during first ten days of adult life; and one male. 339.2 ± 11.3 aphids. At 25°, the average female food is 640.3 ± 39.0 , and male, only 455.3 ± 17.5 aphids. Feeding rate of the larva that will develop into female is also higher than that of the future males. At 20°, a larva of the first group eats 512.2 ± 21.3 of 3rd and 4th instar aphids during the period of development, but a larva of the second group only 439.0 ± 15.2 nymphs; at 25°, the corresponding figures being 398.2 ± 5.0 and 384.8 ± 8.0 .

Storage of the beetles under 12° with feeding on 10 % sugar solution resulted in 42.0 ± 10.0 % mortality after 3 months.

Development in greenhouses was successful on cucumbers, sweet pepper, lagenaria, and canna.