

УДК 595.763.7:591.531.2

© В. П. Семьянов

БИОЛОГИЯ КОКЦИНЕЛЛИД (COLEOPTERA, COCCINELLIDAE) ИЗ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ АЗИИ. I. LEIS DIMIDIATA (FABR.)

[V. P. SEMYANOV. BIOLOGY OF COCCINELLIDS (COLEOPTERA, COCCINELLIDAE)
FROM SOUTHEAST ASIA. I. LEIS DIMIDIATA (FABR.)]

L. dimidiata широко распространен в Ориентальной области и встречается от юга Японии до Пакистана (Bielawski, 1962). Во Вьетнаме этот вид обитает главным образом на бамбуковых (Хоанг Дык Ньюань, 1976). Мне, однако, несмотря на самые тщательные поиски в окрестностях г. Гуанчжоу и в заповеднике «Цибалинь» на бамбуковых, не удалось обнаружить ни одного вида кокциnellид. Возможно, это объясняется тем, что в период сборов насекомых (4—29 VI 1990) на бамбуковых тлей здесь также не было. В Индии вид отмечен как хищник яблонной тли (*Aphis pomi* De Geer) на яблоне (Bhagat et al., 1988), люцерновой тли (*Aphis craccivora* Koch) — на вигне (коровий горох) (Saharia, 1980a, b), персиковой тли (*Myzus persicae* Sulz.) — на баклажанах (Saharia, 1983), капустной тли (*Brevicoryne brassicae* L.) — на капусте (Thakur et al., 1989), а также на многих других растениях (Sheikh et al., 1993). Авторы подчеркивают, что *L. dimidiata* может быть с успехом использован как агент биологического контроля тлей на различных культурах. В Пакистане он играет важную роль в регуляции численности тлей на яровых и озимых зерновых культурах (Hamid, 1983). В Непале отмечен как хищник *Aphis* sp. на картофеле (Wadhi and Parshad, 1980). В западных Гималаях уничтожает кровяную тлю (*Eriosoma lanigerum* Haus.) на яблоне (Chakrabarti S. et al., 1988). В северо-западной Индии отмечен наряду с другими видами кокциnellид как хищник многих видов тлей (Singh, Singh, 1991). *L. dimidiata* был интродуцирован в Новую Зеландию из Пакистана для борьбы с тлей *Acyrtosiphon kondoi* Shinji на люцерне и оказался более эффективным, чем завезенная около 100 лет назад коровка *Coccinella undecimpunctata* L. (Thomas, 1977). Был он также интродуцирован в США для борьбы с *Psylla pyricola* Forst. на грушах в штате Вашингтон. Жуков разводили в лаборатории на *M. persicae* и *Acyrtosiphon pisum* (Harris) и выпускали в сады. Жуки успешно подавляли вредителя (вместе с четырьмя другими видами коровок), но не перезимовывали (Fye, 1981).

L. dimidiata первоначально завезен в Россию по просьбе автора в 1986 г. В. А Тряпицыным из окрестностей Ханоя. В 1990 г. был завезен автором повторно из Юго-Восточного Китая (окрестности г. Гуанчжоу), но найден автором только на опытных полях Сельскохозяйственного университета Юго-Восточного Китая, где на кукурузе, зараженной тлей *Rhopalosiphum maidis* Fitch., наблюдалось массовое размножение этого вида коровок. Вместе с *L. dimidiata* в массе размножилась также и коровка *Harmonia*

Таблица 1

Вес жуков *Leis dimidiata* (Fabr.) при питании личинок разными видами тлей и яйцами зерновой моли

Вид пищи	Вес жуков (мг)	
	самки	самцы
<i>Sitotroga cerealella</i> Ol.	68±2.3	57±3.3
<i>Myzus persicae</i> Sulz. (с бобов)	81±0.6	77±0.7
<i>M. persicae</i> (со сладкого перца)	73±0.6	71.2±0.6
<i>Rhopalosiphum maydis</i> Fitch.	79.5±0.7	75.5±1.7
<i>Acyrtosiphon pisum</i> (Harr.)	72.3±2.8	61.7±0.2
<i>Macrosiphoniella sanborni</i> Gill.	69±2.3	54.2±3.9
<i>Macrosiphum euphorbiae</i> Thom.	55.3±3.3	49.6±3.4
<i>M. rosae</i> L.	54.2±3.5	48±6.7
<i>Aphis fabae</i> Scop.	52±2.3	47.4±1.3
<i>A. gossypii</i> Glov.	51.2±1.8	46.3±1.2

sedecimnotata (Fabr.). Кроме указанных двух видов единично встречались также *Menochilus sexmaculatus* (Fabr.), *Lemnia bipagiata* (Swartz), *L. circumusta* Muls., *L. saucia* Muls., *L. bissellata* Muls. Найден был также единственный экземпляр *Synonicha grandis* Thunb.

Разведение в лаборатории осуществлялось на персиковой тле (*M. persicae*) и яйцах зерновой моли (*Sitotroga cerealella* Ol.). Иногда в качестве корма использовались гороховая (*A. pisum*) и бобовая (*Aphis fabae* Scop.) тли. Подробно методика разведения описана в работе автора (Семьянов, 1996). Экспериментально и по наблюдениям в теплицах установлена возможность развития полной генерации на 8 видах тлей. Кроме того, показана возможность успешного развития коровки при питании яйцами мельничной огневки (*Ephestia huhnella* Zell.).

О степени благоприятности того или иного корма для кокцинелл (кроме таких показателей, как смертность различных стадий в процессе развития, плодовитость самок и число яиц в кладке) можно судить по весу жуков, полученных из личинок, питавшихся разными видами корма (табл. 1).

Как видно из данных, приведенных в табл. 1, наиболее благоприятными являются кукурузная (*Rh. maydis*), персиковая и гороховая тли, а наименее благоприятными — бобовая и бахчевая (*A. gossypii*) тли. Яйца зерновой моли, хотя и являются неспецифическим кормом, оказываются, если судить по весу жуков, более благоприятными для питания, чем некоторые виды тлей. Очень хорошим показателем благоприятности корма является структура яйцекладок по числу яиц в кладке, что представлено на рис. 1. Как видно, при питании благоприятным кормом (персиковая тля, рис. 1, А) доля кладок, содержащих небольшое количество яиц (1—20), невелика и составляет 17 %. При питании неблагоприятным кормом (бобовая тля, рис. 1, Б) доля таких кладок увеличивается до 44 %, а при питании неспецифическим кормом (яйца зерновой моли, рис. 1, В) возрастает до 78 %. И наоборот, доля кладок, содержащих от 21 до 40 яиц снижается и составляет соответственно 65, 50 и 20 %, а доля крупных кладок, содержащих число яиц более 40, снижается еще значительно и составляет 28, 8 и 1 % соответственно. При этом снижаются соответственно среднее число яиц в кладке (36, 24, 26) и плодовитость самок (2670, 1890 яиц). Этот же критерий может быть использован для оценки физиологического состояния лабораторной культуры при ее длительном

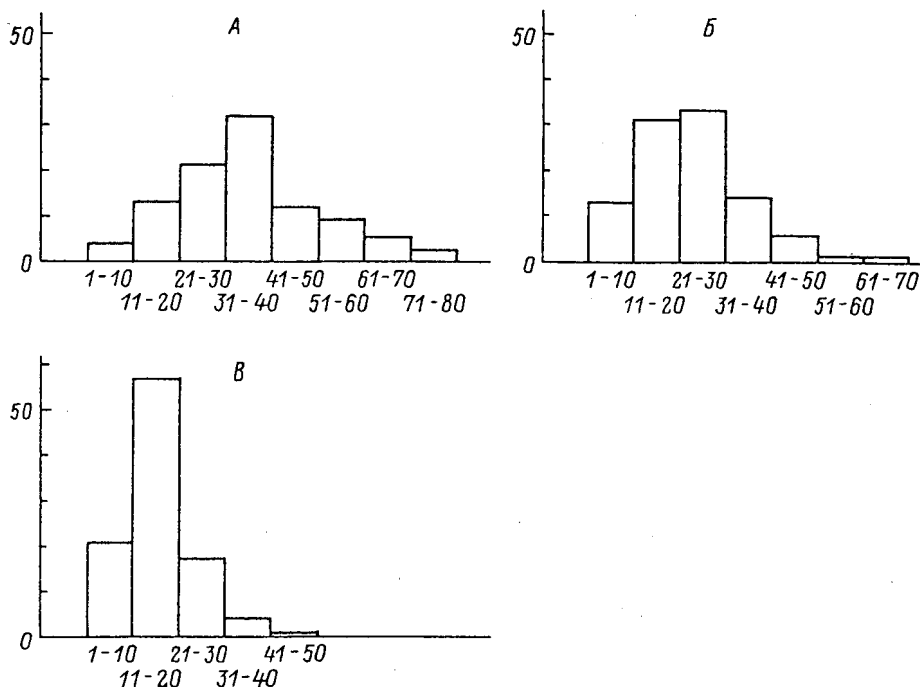


Рис. 1. Структура яйцекладок *Leis dimidiata* (Fabr.) по числу яиц в кладке при питании разным видом корма.
 А — при питании персиковой тлей, Б — при питании бобовой тлей, В — при питании яйцами зерновой моли. По оси абсцисс — доля кладок (%), по оси ординат — число яиц в кладке.

разведении. Так, если в культуре при разведении в ряду генераций наблюдается возрастание доли кладок с небольшим числом яиц, то это с высокой степенью достоверности свидетельствует об ухудшении физиологического состояния культуры.

L. dimidiata успешно развивается в широком диапазоне температур. Как видно из данных, приведенных в табл. 2, при питании яйцами зерновой моли, персиковой и кукурузной тлями длительность развития одинакова. При питании гороховой тлей длительность развития сокращается на 25%. В природных условиях Юго-Восточного Китая, где суточные температуры в июне—июле достигают 35° и выше, развитие проходит также вполне успешно. Оптимальные температуры для разведения лежат в интервале 20—25°, так как при этих температурах наблюдается минимальная смертность. Данные о гибели личинок IV возраста, куколок и жуков при отрождении из куколок, полученные при групповом содержании и на благоприятном корме (персиковая тля), представлены в табл. 3. При индивидуальном содержании в 20 и 25° смертность личинок всех возрастов и куколок вообще равна нулю. В то же время при кормлении личинок неблагоприятным кормом смертность может быть очень высокой. Так, при развитии на виковой тле (*Megoura viciae* Buckt.) гибель личинок к моменту окукливания достигает 95%.

Самки *L. dimidiata* имеют высокую плодовитость. Так, даже при питании таким неспецифическим кормом, как яйца зерновой моли, плодовитость составляет в среднем 1892 ± 448 яиц (максимум — 3017, минимум — 1085), а при питании персиковой тлей — 2500 и более яиц. По данным индийских авторов (Chakrabarti et al., 1988), плодовитость при

Длительность развития различных стадий *Leis dimidiata* (Fabr.)
в зависимости от температуры и вида пищи

Вид пищи	Температура, °C	Длительность развития (дни)			
		яйцо	личинка	куколка	цикл
Яйца	15	12.5	60	20	92.5
зерновой	20	5	22	8	35
моли	25	3	14	5	22
	30	2	10	3.5	15.5
Кукурузная	20	5	22	8	35
тля	25	3	14	5	22
Персиковая	20	5	22	8	35
тля	25	3	14	5	22
Гороховая тля	25	3	10.5	5	18.5

Таблица 3

Смертность личинок IV возраста, куколок и жуков *Leis dimidiata* (Fabr.)
при различных температурах

Температура, °C	Количество личинок в опыте (экз.)	Погибло личинок (%)	Количество куколок (экз.)	Погибло куколок (%)	Отродилось жуков (экз.)	Погибло жуков при отрождении из куколок (%)	Количество жуков с деформированными эли-трами (%)
20	380	0.8	377	0	377	0	1.1
25	374	1.6	368	4.1	353	2.26	0.85
30	215	2.8	209	2.4	204	0.5	8.8
20—35 (теплицы)	—	—	75	1.33	74	0	1.35

питании кровяной тлей составляет всего лишь 631.4 яйца, что объясняется, очевидно, крайней неблагоприятностью этого вида тлей как корма.

Динамика яйцекладки по месяцам имагинальной жизни самок представлена на рис. 2. Большая часть яиц (88 %) откладывается в течение первых трех месяцев жизни самок. Затем интенсивность яйцекладки резко снижается, и в последний месяц жизни откладывается всего 3 % яиц.

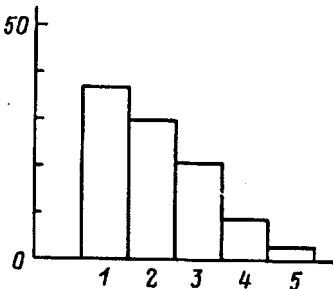


Рис. 2. Динамика яйцекладки по месяцам имагинальной жизни самок *Leis dimidiata* (Fabr.).

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

При свободном выборе цвета субстрата для откладки яиц (полоски бумаги черного и белого цветов) некоторое предпочтение отдается черному цвету. Из 175 учтенных кладок, 115 (66 %) были отложены на бумагу черного цвета, 53 (30 %) — на бумагу белого цвета и всего лишь 7 (3 %) отложены на растения и стенки садка.

Величина преовипозиционного периода (время от выхода из куколки до начала яйцекладки) при питании персиковой тлей при 20 и 25° составляет 25.3 ± 3.1 и 11.7 ± 1 дней соответственно.

Личинки *L. dimidiata* очень прожорливы и могут за период своего развития уничтожить

Прожорливость личинок *Leis dimidiata* (Fabr.) при питании нимфами III—IV возрастов персиковой тли

Температура, °C	Пол	Съедено личинками за период развития				Всего
		возраст личинок				
		I	II	III	IV	
20	Самки	20±1	25±2	126±8.8	766±25	937±23
	Самцы	20±1	20±6	141±11.0	705±2	889±15
25	Самки	20±0.7	19±2	109±4.3	663±14	811±18
	Самцы	19±1.6	24±2.2	111±3.7	654±13	808±15

до 1000 и более 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. Доля тлей, съеденных личинками разных возрастов, от общего количества тлей, съеденных личинкой за весь период развития, показана на рис. 3. Как видно, в среднем 81 % от съеденных тлей за весь период развития приходится на долю личинок IV возраста, а на суммарную долю личинок III и IV возрастов приходится 95 %. Очень сходные результаты при изучении прожорливости личинок *L. dimidiata* были получены на кровяной тле индийскими исследователями (Chakrabarti et al., 1988).

Таким образом, эти данные о высокой прожорливости личинок со всей очевидностью говорят о том, что с целью быстрого подавления локальных очагов тлей в теплицах, целесообразно применение именно личинок III и IV возрастов.

Жуки также очень прожорливы. Так, самки за первые 10 дней имагинальной жизни при 20° съедают 806 ± 42 (581—934) и самцы — 706 ± 61 (617—817) нимф III—IV возрастов персиковой тли; при 25° — 1557 ± 30 (1437—1639) и 1396 ± 40 (1268—1472) соответственно. Динамика прожорливости жуков за первые 10 дней после отрождения из куколок показана на рис. 4. В первые сутки, пока идет процесс хитинизации, жуки питаются мало. Затем прожорливость постепенно возрастает и достигает максимума на 5—7-й день. Далее прожорливость несколько снижается и остается затем на уровне 10-го дня практически в течение всей жизни. За 1—2 дня (редко больше) до естественной гибели жуки прекращают питание.

L. dimidiata обладает, по-видимому, высокой степенью иммунитета к паразитам. Во всяком случае мне обнаружить паразитов у этого вида не удалось. В литературе какие-либо сведения о паразитах также отсутствуют. Попытки экспериментального заражения жуков *L. dimidiata* паразитом *Dinocampus coccinellae* Schrank оказались безуспешными. Паразит при контакте с жуком

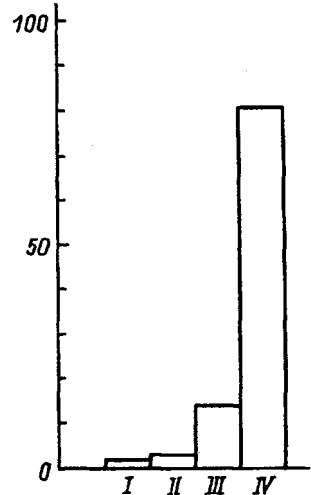


Рис. 3. Количество тлей, съеденных личинками *Leis dimidiata* (Fabr.) разных возрастов, от общего количества съеденных тлей за весь период развития личинки.

По оси абсцисс — количество съеденных тлей (%), по оси ординат — возраст личинок.

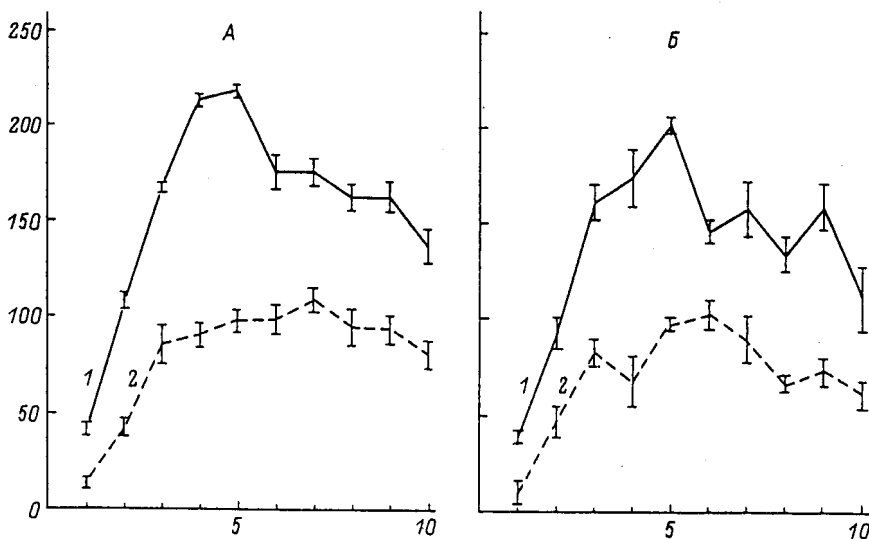


Рис. 4. Динамика прожорливости жуков *Leis dimidiata* (Fabr.) за первые 10 дней имагинальной жизни.

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

принимал «позу заражения» и производил укол яйцекладом. Однако в дальнейшем из атакованных жуков паразит не выходил никогда. В то же время в аналогичных экспериментах по заражению *Coccinella septempunctata* L., *Leis biplagiata* и *Menochilus sexmaculatus* результаты были положительными и из атакованных жуков всегда выходили паразиты.

У активных жуков фототаксис положительный. У жуков, находящихся в состоянии пищевой диапаузы, фототаксис меняется на отрицательный. У сытых личинок, как и у активных жуков, фототаксис положительный. У голодных личинок фототаксис становится нейтральным, что дает им возможность забираться в поисках пищи в такие затененные места, как влагалища злаков, причерешковые и оберточные листья, трещины коры, открытые галлы и скрученные листья, что особенно важно при низкой плотности тлей.

Личинки *L. dimidiata* в отличие от большинства других видов кокциnellид очень прочно удерживаются на растениях и, чтобы стряхнуть личинок, требуется приложить значительное усилие. Эта особенность поведения личинок оказывается весьма ценной при использовании их в теплицах, так как предотвращает падение личинок на грунт при поливах, сборе урожая и проведении различных агротехнических приемов (подвязка и прищипка растений, удаление больных и старых листьев и т. п.).

По наблюдениям в производственных теплицах было установлено, что *L. dimidiata* способен к самостоятельному воспроизводству в условиях теплиц. Так, в 1989 г. было прослежено непрерывное развитие двух генераций на огурцах, зараженных бахчевой тлей (*A. gossypii*) (Семьянов, Бережная, 1980).

Принимая во внимание такие черты биологии, как высокая плодовитость самок, большая прожорливость жуков и личинок, а также положительные результаты опытных выпусков в теплицы жуков и личинок, можно вне всякого сомнения рекомендовать этот вид для широкого производственного применения в защищенном грунте на различных овощных и цветочных культурах.

В заключение считаю своим приятным долгом выразить искреннюю признательность проф. Пан Шун-фею (Сельскохозяйственный университет Юго-Восточного Китая, г. Гуанчжоу) за неоценимую помощь и всемерное содействие в сборе живого материала, а также выразить благодарность В. А. Тряпицыну за сбор и доставку материала из Вьетнама и А. В. Стекольщикову за определение тлей (Зоологический институт РАН).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Семьянов В. П., Бережная Е. Б. Некоторые результаты применения трех видов вьетнамских кокциnellид для борьбы с тлями в теплицах // Биологический метод защиты растений. Тез. докл. научно-произв. конф. (г. Минск, 18—19 апреля 1990 г.). Минск, 1990. С. 98—99.
- Семьянов В. П. Методика разделения и длительного хранения тропического вида кокциnellид *Leis dimidiata* (Fabr.) (Coleoptera, Coccinellidae) // Энтомол. обзор., 1996. Т. 75, вып. 3. С. 714—720.
- Хоанг Дык Ньюан. Фауна Coccinellidae (Coleoptera) Северного Вьетнама: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Л., 1976. 21 с.
- Bhagat K. C., Masoodi M. A., Koul V. K. Some observations on the incidence of arthropod natural enemies of *Aphis pomi* De Geer (Homoptera: Aphididae) occurring in apple orchard ecosystem // J. of Aphidology. 1988. Vol. 2, N 1—2. P. 80—89.
- Bielawski R. Materiały do poznania Coccinellidae (Coleoptera). III // Ann. Zool. 1962. T. 20, N 10. P. 193—205.
- Chakrabarti S., Ghosh D., Deb Nath N. Developmental rate and larval voracity in *Harmonia* (*Leis*) *dimidiata* (Col., Coccinellidae) a predator of *Eriosoma lanigerum* (Hom., Aphididae) in western Himalaya // Acta Ent. Bohemoslovaca. 1988. Vol. 85, N 5. P. 335—339.
- Fye R. E. Rearing and release of coccinellids for potential control of pear psylla // Advances in Agricultural Technology, Agr. Res. Service, US Dep. of Agr. 1981. AAT W 20. 9 p.
- Hamid S. Natural balance of graminivorous aphids in Pakistan. Survey of populations // Agronomie. 1983. Vol. 3, N 7. P. 665—673.
- Saharia D. Some aspects of the biology of coccinellid predators associated with *Aphis craccivora* Koch on cowpea // J. of Res., Assam Agric. Univ. 1980a. Vol. 1, N 1. P. 82—89.
- Saharia D. Natural regulation of population of *Aphis craccivora* Koch on cowpea // J. of Res., Assam Agric. Univ. 1980b. Vol. 1, N 2. P. 171—176.
- Saharia D. Some aspects of the biology of three coccinellid predators of *Myzus persicae* (Sulz.) on brinjal // J. of Res., Assam Agric. Univ. 1983. Vol. 4, N 1. P. 78—82.
- Sheikh S., Kalita J., Dutta A. Feeding behaviour of some adult predatory coccinellids on aphids of important crop plants // Environ. Ecol. 1993. Vol. 11, N 4. P. 791—799.
- Singh K. S., Singh T. K. Aphidophagous coccinellids of north eastern India. Mizoram. II // J. Adv. Zool. 1991. Vol. 12, N 2. P. 131—134.
- Thakur J. N., Rawat U. S., Pawar A. D., Sidhu S. S. Natural enemy complex of the cabbage aphid *Brevicoryne brassicae* L. (Homoptera: Aphididae) in Kullu Valley, Himachal Pradesh // J. Biol. Control. 1989. Vol. 3, N 1. P. 69.
- Thomas W. P. Biological control of the blue-green lucerne aphid. The Canterbury situation // Proc. 30th N. Z. Weed and Pest Control Conf., Johnsonville. Hamilton, 1977. P. 182—187.
- Waghi 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 19 IX 1997.

SUMMARY

In 1990 *Leis dimidiata* (Fabr.) (Coleoptera, Coccinellidae) was imported into Russia from Southeastern China (near Guangzhou) for use in greenhouses. The species was found only on corn, where its mass reproduction was recorded. Mean fecundity on the coccinellid on *Sitotroga cerealella* Ol. was 1892 ± 448 eggs, with minimum 1085 and maximum 3017 eggs per female. The duration of development at 15 °C was 12.5 days for an egg, 60 days for a larva, and 20 days for a pupa; at 20 °C — 5, 22 and 8; at 25 °C — 3, 14 and 5; at 30 °C — 2, 10 and 3.5 days for each stage, respectively. Female larvae during their development consume 937.0 ± 23.0 III—IV instar nymphs and

889.0 ± 15.0 males, and 811.0 ± 18.0 III—IV instar nymphs and 808.0 ± 15.0 males of the peach aphid at 20 °C and 25 °C, respectively. At 20 °C one female destroyed 806.0 ± 42.0, and male, 706.0 ± 61.0 the peach aphid older stages during first ten days of adult life; at 25 °C, the average female food was 1557.0 ± 30.0, while the male one was only 1396.0 ± 40.0 nymphs, respectively. The species is able to reproduce in greenhouses and may be recommended for aphid control in greenhouses by placing incubated eggs into areas with accumulated aphids and by releasing of the larvae and imago.