

УДК 632.937.32

© В. П. Семьянов

МЕТОДИКА РАЗВЕДЕНИЯ И ДЛИТЕЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ ТРОПИЧЕСКОГО ВИДА КОКЦИНЕЛЛИД *LEIS DIMIDIATA* (FABR.) (COLEOPTERA, COCCINELLIDAE)

[V. P. SEMYANOV. METHODS OF REARING AND LONG STORAGE OF A TROPICAL COCCINELLID *LEIS DIMIDIATA* (FABR.) (COLEOPTERA, COCCINELLIDAE)]

При практическом использовании кокцинеллид весьма важными представляются две проблемы при условии, что решены вопросы, связанные с изучением основных моментов биологии, экологии и этологии кокцинеллид, определяющих их эффективность как афидофагов. Первая заключается в разработке способов массового разведения, простых в техническом отношении и приемлемых с экономической точки зрения. Вторая состоит в создании методов длительного хранения, позволяющих накапливать живой материал в осенне-зимнее время для последующего использования.

Наиболее широко в качестве корма для кокцинеллид используются живые тли, разводимые на различных растениях (Полякова, 1967; Blackman, 1967; Sundby, 1968; Hämäläinen, 1976, 1977; Ляшова, 1980; Петрова, 1981, 1983, 1988; Ляшова и др., 1986; Шметцер, 1987). Используются в качестве корма также тли, замороженные при низких температурах (Shands et al., 1966, 1970; Hämäläinen, Markkula, 1972; Савойская, 1983). Эта методика требует частой смены корма и, кроме того, использование замороженных тлей вызывает сильное загрязнение садков, что делает ее совершенно неприемлемой при массовом разведении. Использовался для разведения кокцинеллид и корм, приготовленный на основе высушенных и размельченных тлей с добавлением воды. Однако этот вид корма оказался неудовлетворительным (Smith, 1965; Савойская, 1983). Хорошие результаты были получены при использовании в качестве корма яиц мельничной огневки (*Ephestiu kuhniella* Zell.) для разведения *Adalia decempunctata* L. (Ipeti et al., 1972) и яиц зерновой моли (*Sitotroga cerealella* Ol.) для разведения *Propylea quatuordecimpunctata* L. (Olszak, 1986). Удовлетворительные результаты получены при использовании в качестве корма замороженных личинок и куколок трутней медоносных пчел для разведения *Coccinella septempunctata* L., *Adonia variegata* Gz. и *Harmonia axyridis* Pall. (Okada, 1970; Okada et al., 1971; Okada et al., 1972). Однако заготовка большого количества личинок и куколок трутней сама по себе представляет достаточно сложную проблему, поэтому эта методика интересна лишь в научном аспекте, но мало пригодна для массового разведения. Предпринимались также многочисленные попытки создания искусственных питательных сред (ИПС) и их использования для разведения кокцинеллид (Szumkowski, 1952; Smirnoff, 1958; Smith, 1965; Atallah, Newsom, 1966; Воржева и Полякова, 1970; Ляшова и Согоян, 1975; Ferran, Laforge, 1975a, 1975b; Kariluoto et al., 1976; Notario et al., 1978; Согоян, 1981; Matsuka et al., 1982; Ляшова, 1984; Niiijima et al., 1984; Ляшова и др., 1986). Несмотря на определенные успехи, достигнутые в этом направлении, из-за

Вес жуков при питании личинок *Leis dimidiata* разными видами тлей и яйцами зерновой моли

Вид пищи	Вес жуков (мг)	
	самки	самцы
<i>Sitotroga cerealella</i> Ol.	68.0 ± 2.3	57.0 ± 3.3
<i>Schizaphis graminum</i> Rond.	73.5 ± 1.4	61.0 ± 1.2
<i>Myzus persicae</i> Sulz.	73.0 ± 0.6	71.2 ± 0.6
<i>Acyrtosiphon pisum</i> (Harr.)	72.3 ± 2.8	61.7 ± 0.2
<i>Macrosiphoniella sanborni</i> Gill.	69.0 ± 2.3	54.2 ± 3.9
<i>Macrosiphum euphorbiae</i> Thom.	55.3 ± 3.3	49.6 ± 3.4
<i>Macrosiphum rosae</i> L.	54.2 ± 3.5	48.0 ± 6.7
<i>Aphis fabae</i> Scop.	52.0 ± 2.3	47.4 ± 1.3
<i>Aphis gossypii</i> Glov.	51.2 ± 1.8	46.3 ± 1.2

Примечание. Данные по *Schizaphis graminum* получены по нашей просьбе И. П. Лежневой (Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений).

высокой стоимости и сложности приготовления ИПС до сих пор широкого распространения не получили.

Нами разведение осуществлялось на персиковой тле (*Myzus persicae* Sulz.), разводимой на кормовых бобах (*Vicia fabae* L.) по методике, разработанной ранее для семиточечной коровки (Семьянов, 1974). В настоящее время эта методика в той или иной модификации используется во многих научно-исследовательских учреждениях и производственных биолaborаториях для разведения кубинской коровки циклонеды (*Cycloneda limbifer* Casey) и некоторых местных видов. Иногда в качестве корма использовались гороховая (*Acyrtosiphon pisum* Harr.) или свекловичная (*Aphis fabae* Scop.) тли.

Содержание жуков и личинок осуществлялось в стеклянных цилиндрах диаметром 15, 25 и 30 и высотой 20, 25 и 30 см соответственно и в деревянных садках размером 50 × 50 × 60 см, обтянутых капроновой сеткой. В цилиндрах диаметром 15 см можно содержать до 200 личинок I—II и до 50 личинок III—IV возрастов или до 50 жуков. В цилиндрах диаметром 25 и 30 см количество содержащихся личинок и жуков увеличивается в 2 и 4 раза соответственно. В садках количество содержащихся личинок и жуков по сравнению с цилиндром диаметром 30 см можно увеличить в 2 раза. Разведение велось при температурах 20—30°, относительной влажности 70—80 % и длине дня 20 ч или круглосуточном освещении.

О степени благоприятности того или иного вида корма для кокциnellид можно судить по весу жуков, полученных из личинок, питавшихся соответствующим видом жертвы (табл. 1).

Как видно, наиболее благоприятными являются злаковая (*S. graminum*) и персиковая (*M. persicae*) тли, а наименее благоприятной — бахчевая (*A. gossypii*). Тем не менее, по наблюдениям в теплицах, жуки и личинки охотно питаются этим видом тли, и на ней нормально проходит весь цикл развития.

Данные о влиянии температуры на длительность развития различных стадий приводятся в табл. 2.

Как видно, длительность развития при питании яйцами зерновой моли не отличается от таковой при питании персиковой тлей. При питании гороховой тлей длительность развития личинок сокращается на 25 %, что могло бы говорить о большей благоприятности этого вида тли. Тем не менее при свободном выборе пищи жуки и личинки в первую очередь уничтожают персиковую тлю, оставляя гороховую.

Нижний порог развития, рассчитанный теоретически, равняется 12°. Оптималь-

Длительность развития различных стадий *Leis dimidiata* в зависимости от температуры и вида пищи

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

ные для разведения температуры лежат в интервале 20—25°, так как при этих температурах наблюдается минимальная смертность на всех стадиях развития.

Самки имеют высокую плодовитость и откладывают в среднем около 2000 яиц. Яйцекладка длится в течение всей имагинальной жизни, но от 75 до 95 % яиц откладываются в первые три месяца. Следовательно, при практическом разведении, для получения яиц самок целесообразно содержать не более этого срока.

У этого вида при наличии пищи слабо выражен каннибализм самок в отношении яиц и каннибализм личинок. При большом количестве тлей или яиц ситотроги личинки при любой плотности ведут себя совершенно индифферентно по отношению друг к другу. Однако при недостатке или отсутствии пищи каннибализм начинает проявляться в очень высокой степени. Поэтому при разведении необходимо тщательно следить, чтобы в садках всегда были тли. Причем личинки, особенно старших возрастов, предпочитают высокую плотность жертвы. Практически необходимо поддержание избыточной численности тлей в течение всей личиночной стадии. Весьма требовательны личинки и в отношении чистоты в садках или стеклянных цилиндрах, используемых при разведении. Совершенно недопустимым является наличие в емкостях для разведения каплежидкой влаги, особенно для личинок младших возрастов. Нежелательно также совместное содержание личинок разных возрастов, так как при этом усиливается каннибализм и наблюдается эффект ингибирующего влияния личинок старших возрастов на развитие личинок младших возрастов. Получение больших партий одновозрастных жуков возможно путем содержания яиц, личинок и куколок при разных температурах с учетом различной скорости развития.

В процессе изучения биологии было установлено, что жуки и личинки охотно питаются яйцами зерновой моли и на этом корме возможно развитие полной генерации. Яйца зерновой моли оказались даже более благоприятным кормом, чем некоторые виды тлей, что видно из данных, приведенных в табл. 1. Яйца зерновой моли, используемые для кормления, наклеивали 10 %-ным раствором сахара на прямоугольники плотного картона и предлагали личинкам и жукам (вместо сахара можно использовать раствор меда, агар-агара или желатина).

Проведено воспитание трех генераций непрерывно при питании только яйцами зерновой моли. Плодовитость самок при этом составляла в среднем 1892 ± 448 яиц (максимум 3017, минимум 1085). Количество яиц в кладке варьирует от 10 до 80, составляя в среднем 36.0 ± 2.0 . Более 50 % составляют яйцекладки, содержащие от 20 до 40 яиц. Длительность жизни самок равнялась в среднем 124 ± 11 и самцов — 190 ± 16 дней.

Одним из требований, соблюдение которого необходимо при использовании в качестве корма яиц зерновой моли, является их промораживание для предотвращения

эмбриогенеза, так как яйца с эмбриогенезом, продвинутое до стадии «покраснения», жуки и личинки употреблять в пищу отказываются. Свежие яйца ситотроги после промораживания удовлетворительно сохраняются в бытовом холодильнике в герметичной упаковке в течение месяца. Возможно также использование криоконсервированных яиц, даже после их длительного хранения (6 месяцев) в жидком азоте. Использование в качестве корма яиц ситотроги в техническом отношении просто и весьма удобно. Однако в связи с их высокой стоимостью рекомендовать яйца ситотроги в качестве корма для массового разведения в настоящее время вряд ли возможно.

Описанные способы разведения этого вида кокцинеллид как при использовании в качестве корма тлей, так и яиц ситотроги, позволяют получать любое количество живого материала. Однако это связано со значительными затратами ручного труда, что вызывает проблемы экономического характера. В связи с этим совершенно необходимо создание промышленной технологии массового разведения кокцинеллид. Возможны два принципиально различных подхода к решению этой проблемы. Первый состоит в использовании принципа «конвейера», где в качестве корма могут быть применены как тли, так и яйца ситотроги, причем последние по техническим соображениям явно предпочтительней. При этом предполагается, что личинки по мере уничтожения жертвы будут активно перемещаться на заселенные тлями растения или части субстрата с яйцами ситотроги. При необходимости этому процессу можно придать направленный характер путем использования реакции личинок на определенную температуру или освещенность. Второй путь заключается в использовании принципа «модулей». В этом случае решение проблемы возможно после подбора длительно вегетирующего растения-хозяина для разведения тлей и определения «стартового» соотношения хищник : жертва, при котором хищник был бы обеспечен пищей в течение всей личиночной стадии без повторного внесения тлей в модуль. В любом случае решение всех этих вопросов потребует проведения дальнейших специальных исследований.

При практическом использовании афидофагов часто возникают ситуации, когда одновременно требуется большое количество живого материала, что не всегда можно быстро обеспечить даже при хорошо налаженном разведении. В связи с этим необходимо иметь методы длительного хранения жуков, которые бы обеспечивали возможность накопления живого материала в зимнее время. У кокцинеллид в силу особенностей биологии длительное хранение яиц, личинок и куколок невозможно или малоэффективно (Hämäläinen, Markkula, 1977). Поэтому речь может идти только о хранении имаго. При этом технология хранения должна обеспечивать достаточно высокую выживаемость и не приводить к существенному снижению плодовитости самок после их длительного хранения. Обычно кокцинеллид хранят в состоянии имагинальной диапаузы при пониженных ($5-6^{\circ}$) температурах, имитируя природные условия во время зимовки (Hämäläinen, 1977).

У *L. dimidiata* отсутствует имагинальная фотопериодическая диапауза, что не позволяет индуцировать таковую путем воздействия определенным фотопериодом для последующего хранения в диапаузирующем состоянии. Но жуки этого вида имеют хорошо выраженную пищевую диапаузу, что создает возможность разработки способов их длительного хранения. Хорошие результаты были получены при хранении *Semiadalia undecimnotata* Schn. именно в состоянии индуцированной пищевой диапаузы и при температуре $5-8^{\circ}$ (Ipert, Hodek, 1974). Сущность пищевой диапаузы заключается в том, что при лишении жуков животной пищи и переводе их на питание углеводной пищей (раствор меда или сахара) у них резко снижается уровень обмена и изменяется поведение, заключающееся в возникновении тигмотаксиса. Внешне это проявляется в снижении двигательной активности и стремлении жуков забираться в какие-либо укрытия и собираться группами. В то же время у них сохраняется способность к питанию, и жуки время от времени покидают укрытия и вновь в них забираются после подкормки при температуре не ниже порога двигательной активности. Именно эти особенности поведения и позволяют жукам длительное время

Таблица 3

Динамика гибели жуков *Leis dimidiata* при длительном хранении и постоянном содержании на яйцах ситотроги

Режим содержания	Количество жуков в опыте	Погибло жуков (%) нарастающим итогом (число месяцев хранения)					
		1	2	3	4	5	6
25°, на яйцах ситотроги (контроль)	54	0	0	13	22	41	48
15°, подкормка 10 %-ным раствором меда	43	0	0	2	5	14	14
12°, подкормка 10 %-ным раствором сахара	127	0	0	8	11	11	13
12°, без подкормки	100	4	11	11	16	20	21

Таблица 4

Плодовитость, длительность жизни и величина преовипозиционного периода *Leis dimidiata* после длительного хранения в 12° с подкормкой 10 %-ным раствором сахара

Длительность хранения (в месяцах)	Плодовитость	Длительность жизни (дни)		Преовипозиционный период (дни)
		самок	самцов	
3	1825 ± 218	103.7 ± 11.5	103.6 ± 10.7	2.7 ± 0.3
5	1407 ± 176	86.0 ± 9.6	115.2 ± 12.4	11.2 ± 0.5
9	1120 ± 213	69.0 ± 8.6	96.6 ± 9.6	10.0 ± 0.4
12	1176 ± 295	54.8 ± 6.5	65.3 ± 10.6	13.6 ± 1.9

обходиться без животной пищи. После перевода на питание тлями жуки через некоторое время (в зависимости от срока хранения и физиологического состояния, в котором они закладывались на хранение) созревают и приступают к яйцекладке.

Эксперименты по длительному хранению проводились в холодильной камере при температурах 12 и 15°. В вариантах с подкормкой жуки содержались в стеклянных цилиндрах, а в вариантах без подкормки — в эксикаторах, где необходимая влажность (80 %) поддерживалась при помощи раствора КОН с удельным весом 1.175. Для подкормки жуков в цилиндры помещались пластиковые стаканчики с 10 %-ным раствором сахара или меда. В отверстия в крышках стаканчиков (от 1 до 5 в зависимости от количества жуков) вставлялись трубочки из фильтровальной бумаги диаметром 1 и высотой 10 см, на которых и происходило питание жуков. В качестве укрытий предлагались гофрированные полоски фильтровальной бумаги. Смена корма производилась 1 раз в 10—15 дней, одновременно подсчитывалась гибель жуков. На хранение жуки закладывались после созревания самок. Результаты экспериментов представлены в табл. 3.

Как видно из данных, приведенных в таблице, смертность жуков после 6 месяцев хранения в 12 и 15° при подкормке сахаром и медом невысока и практически одинакова. Смертность жуков после 6 месяцев хранения в 12° при подкормке оказалась на 38 % ниже, чем без нее. Результаты эксперимента убедительно показывают, что при хранении жуков не более трех месяцев можно обойтись без подкормки, а при более длительном хранении подкормка необходима.

Данные о влиянии длительности хранения на плодовитость самок, величину преовипозиционного периода и длительность жизни жуков представлены в табл. 4. Как видно из приведенных данных, после 3 месяцев хранения при 12° снижение плодовитости практически не происходит (снижение всего на 3.5 % от плодовитости

в контроле 1892 ± 448 яиц). Затем по мере увеличения сроков хранения начинается снижение плодовитости, достигающее 40 % после 9 месяцев хранения. Однако при дальнейшем увеличении сроков хранения снижения плодовитости не происходит, и даже после 12 месяцев хранения она остается на том же уровне. В то же время при хранении жуков в 15° снижение плодовитости после 6 месяцев хранения достигает 58.7 %. Данные по хранению жуков при 15° в таблице не показаны. При 15° уровень обмена у жуков выше, чем при 12° , что ведет к увеличению расхода запасных питательных веществ и в конечном итоге — к снижению плодовитости.

Величина преовипозиционного периода после 3 месяцев хранения составляет всего около 3 дней. Объясняется это тем, что зрелые самки этого вида обладают способностью, если можно так выразиться, «консервации» яиц. Обычно при индукции пищевой диапаузы у зрелых самок кокцинеллид происходит постепенная резорбция яиц. При последующей термации диапаузы им для созревания требуется такой же период времени, как после отрождения из куколок или после выхода жуков с зимовки. У *L. dimidiata* при аналогичной ситуации резорбции зрелых яиц не происходит по крайней мере в течение трех месяцев, и яйца сохраняются готовыми к откладке. В результате самки после появления тлей и начала питания быстро возобновляют яйцекладку. Адаптивный смысл этого феномена очевиден и состоит в том, что позволяет самкам сохранять зрелые яйца в периоды депрессии в размножении тлей, часто наблюдающиеся в юго-восточном Китае в сухой сезон, и максимально сократить время от начала питания до начала яйцекладки. Практический аспект этого явления трудно переоценить, так как благодаря ему так называемый «период ожидания», т. е. время от момента выпуска жуков в теплицы и до начала яйцекладки, сокращается до минимума. При более длительном хранении величина преовипозиционного периода возрастает и постепенно в результате резорбции яиц достигает тех же значений, что и после отрождения жуков из куколок.

Разведение *L. dimidiata* не более сложно, чем разведение других видов кокцинеллид и вполне может быть освоено производственными биолaborаториями. Для разведения лучше использовать персиковую или злаковую тлю. При температуре 12° хранение не более 3 месяцев можно проводить без подкормки, при более длительном хранении необходима подкормка жуков 10 %-ным раствором сахара или меда.

Простота разведения, хорошая способность к длительному хранению, высокая плодовитость самок и чрезвычайная прожорливость личинок делают этот вид весьма перспективным для использования в теплицах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Воржева Л. В., Полякова Г. М. Опыт выращивания жуков и личинок кокцинеллид на искусственных средах // Уч. зап. Куйбышевского гос. пед. ин-та. 1970. Вып. 73. С. 173—144.
- Ляшова Л. В., Согоян Л. Н. Разработка искусственной питательной среды для личинок *Coccinella septempunctata* L. // Бюл. ВНИИ защиты раст. 1975. № 32. С. 9—12.
- Ляшова Л. В. Роль корма в развитии коровки // Заш. раст. 1980. № 7. С. 59.
- Ляшова Л. В., Овчинникова Т. Е., Бондарь Т. А. Питательная среда для личинок пропилей // Заш. раст. 1984. № 10. С. 34.
- Ляшова Л. В., Овчинникова Г. С., Бондарь Т. А., Овсянко Э. П. Методические указания по разведению пропилей 14-точечной на естественном корме и искусственной питательной среде. Л., 1986. 25 с.
- Петрова Л. И. Разведение и применение в закрытом грунте *Cycloneda limbifer* Casey // Массовое разведение насекомых. Кишинев, 1981. С. 25—26.
- Петрова Л. И. Временные методические указания по разведению и испытанию эффективности циклопеды в борьбе с тлями в защищенном грунте. Л., 1983. 17 с.
- Полякова Г. М. К методике выращивания и использования личинок хищных кокцинеллид в борьбе с тлями плодовых деревьев // Мат. III зоол. конф. пед. инст. РСФСР. Волгоград, 1967. С. 334.
- Савойская Г. И. Кокцинеллиды (систематика, применение в борьбе с вредителями сельского хозяйства). Алма-Ата: Наука, 1983. 245 с.
- Семьянов В. П. Методика лабораторного разведения семиточечной коровки // Заш. раст. 1974. № 6. С. 32.
- Согоян Л. Н., Ляшова Л. В. Искусственные питательные среды для некоторых хищных насекомых // Биологический метод защиты плодовых и овощных культур от вредителей, болезней и сорняков. Кишинев, 1971. С. 92—93.

- Шметцер Н. В. Разведение циклопеды в искусственных условиях // Интродукция, акклиматизация и селекция энтомофагов. Сб. научн. трудов. Л., 1987. С. 91—94.
- Atallah Y. H., Newsom L. D. Ecological and nutritional studies on *Coleomegilla maculata* De Geer (Coleoptera: Coccinellidae). I. The development of an artificial diet and a laboratory rearing technique // J. Econ. Ent. 1966. Vol. 59, N 5. P. 1173—1179.
- Blackman R. L. The effects of different aphid foods on *Adalia bipunctata* L. and *Coccinella 7-punctata* L. // Ann. Appl. Biol. 1967. Vol. 59, N 2. P. 207—219.
- Ferran A., Laforge J.-P. L'alimentation artificielle des larves de la coccinelle aphidiphage *Adonia 11-notata* Schn. (Col., Coccinellidae). 1. Etude préliminaire sur le rôle d'une fraction azotée complexe et d'un mélange d'acides amines // Ann. Zool. Ecol. Anim. 1975a. Vol. 7, N 1. P. 1—12.
- Ferran A., Laforge J.-P. L'alimentation artificielle des larves de la coccinelle aphidiphage *Adonia 11-notata* Schn. (Col., Coccinellidae). 2. Influence de différents aliments azotés sur le développement post-embryonnaire // Ann. Zool. Ecol. Anim. 1975b. Vol. 7, N 3. P. 311—319.
- Hämäläinen M. Rearing the univoltine ladybeetles, *Coccinella septempunctata* and *Adalia bipunctata* (Col., Coccinellidae) all year around in the laboratory // Ann. Agric. Fenn. 1976. Vol. 15, N 79. P. 66—71.
- Hämäläinen M. Storing dormant *Coccinella septempunctata* and *Adalia bipunctata* (Col., Coccinellidae) adult in the laboratory // Ann. Agric. Fenn. 1977. Vol. 16, N 3. P. 184—187.
- Hämäläinen M., Markkula M. Effect of type of food on fecundity in *Coccinella septempunctata* L. (Col., Coccinellidae) // Ann. Ent. Fenn. 1972. Vol. 38, N 4. P. 195—199.
- Hämäläinen M., Markkula M. Cool storage of *Coccinella septempunctata* and *Adalia bipunctata* (Col., Coccinellidae) eggs for use in the biological control in greenhouses // Ann. Agric. Fenn. 1977. Vol. 16, N 94. P. 132—136.
- Iperti G., Brun J., Daumal J. Possibilité de multiplication des coccinelles coccidiphages et aphidiphages (Coleoptera, Coccinellidae) à l'aide d'oeufs d'*Anagasta künniella* L. (Lepidoptera, Pyralidae) // Ann. Zool. Ecol. Anim. 1972 (1973). Vol. 4, N 4. P. 555—567.
- Iperti G., Hodek I. Induction alimentaire de la dormance imaginale chez *Semiadalia undecimnotata* Schn. (Coleop., Coccinellidae) pour aider à la conservation des coccinelles élevées au laboratoire avant une utilisation ultérieure // Ann. Zool. Ecol. Anim. 1974. Vol. 6, N 1. P. 41—51.
- Kariluoto K., Junnikkala E., Markkula M. Attempts at rearing *Adalia bipunctata* L. (Col., Coccinellidae) on different artificial diets // Ann. Ent. Fenn. 1976. Vol. 42, N 2. P. 91—97.
- Niijima K., Matsuka M., Okada I. Artificial diets for an aphidophagous coccinellid, *Harmonia axyridis*, and its nutrition (Minireview) // Ecology of Aphidophaga. Proc. of a Symp. Held at Zvikovské Podhradí, Sept. 2—8, 1984. Academia, Praha, 1986. P. 37—50.
- Notario A., Castresana Estrada L., Iglesias Gonzales L. Contribucion al estudio biologico de *Coccinella septempunctata* L. (Col., Coccinellidae) // An. INIA. Ser.: Prot. veg. 1978. N 8. P. 63—77.
- Okada I. A new method of artificial rearing of a coccinellid, *Harmonia axyridis* Pallas // The Heredity (Tokyo). 1970. N 24 (11). P. 32—35.
- Okada I., Hoshiba H., Maruoka T. An artificial rearing of a coccinellid beetle, *Harmonia axyridis* Pallas on Lyophilized honeybee brood // Bull. Fac. Agric. Tokyo, 1971. Vol. 11. P. 91—97.
- Okada I., Hoshiba H., Maehara T. An artificial rearing of a coccinellid beetle, *Harmonia axyridis* Pal. on pulverized drone honeybee brood // Bull. Fac. Agric. Tokyo, 1972. Vol. 12. P. 39—47.
- Olszak R. W. Suitability of three aphid species as prey for *Propylea quatuordecimpunctata* // Ecology of Aphidophaga. Proc. of a Symp. Held at Zvikovské Podhradí, Sept. 2—8, 1984. Academia, Praha, 1986. P. 51—55.
- Shands W. A., Shands M. K., Simpson J. W. Techniques for mass-producing *Coccinella septempunctata* // J. Econ. Ent. 1966. Vol. 59, N 4. P. 1022—1023.
- Shands W. A., Holmes R. L., Simpson J. W. Improved laboratory production of eggs of *Coccinella septempunctata* // J. Econ. Ent. 1970. Vol. 63, N 1. P. 315—317.
- Smirnov W. A. An artificial diet for rearing coccinellid beetles // Can. Ent. 1958. Vol. 90, N 9. P. 563—565.
- Smith B. C. Growth and development of coccinellid larvae on dry foods (Coleoptera: Coccinellidae) // Can. Ent. 1965. Vol. 90, N 7. P. 760—768.
- Szumkowski W. Observations on Coccinellidae. II. Experimental rearing of *Coleomegilla* on a non-insect diet // 9th Int. Congr. Ent. Amsterdam, 1951. P. 781—785.

Зоологический институт РАН,
Санкт-Петербург.

Поступила 8 XII 1995.

SUMMARY

Laboratory breeding of *Leis dimidiata* (Fabr.) (Coleoptera, Coccinellidae) on eggs of *Sitotroga cerealella* Ol. and on 8 species of aphids was carried out. Among the aphids *Schizaphis graminum* Rond. and *Myzus persicae* Sulz. were the most preferable. The optimum temperature for breeding was 20—25°, and for storage 12°. If duration of storage was less than 3 months, the beetles did not need any feeding. If the period was longer (up to 1 year), it was necessary to feed the beetles once in 10—15 days with honey or sugar solutions. After 3 months storage fecundity of females remained practically at the usual level.