

Я.А. Медведь¹, В.П. Федоренко²

¹Национальный университет биоресурсов и природопользования,
г.Киев, Украина

²Институт защиты растений НААН Украины, г. Киев, Украина

ОСОБЕННОСТИ ФЕНОЛОГИИ КОКЦИНЕЛЛИД В УСЛОВИЯХ ЛАБОРАТОРНОЙ СРЕДЫ

Рецензент: канд. с.-х. наук Бойко С.В.

Аннотация. Приводится фенология кокциnellид в лабораторных условиях. Дается сравнительная оценка отдельных стадий развития божьих коровок. Изучается продолжительность жизни имаго, их плодовитость, длительность развития различных стадий, прожорливость личинок.

Ключевые слова: *Coccinellidae*, энтомофаг, божьи коровки, кокциnellиды, афидофаг, разведение, тля, размножение, стадия развития, питание.

Введение. Кокциnellиды, или божьи коровки (Coleoptera, Coccinellidae) – одно из наиболее важных в практическом отношении семейств жесткокрылых насекомых. Подавляющее большинство видов кокциnellид – хищники, уничтожающие тлей, листоблошек, белокрылок, червецов, щитовок, трипсов, паутиных клещей, личинок листоедов, других мелких членистоногих и являющиеся естественными регуляторами их численности. Эта особенность божьих коровок позволяет использовать их для биологической защиты растений [15]. Среди кокциnellид встречаются и растительноядные виды, представленные в подсемействе Epilachninae, в том числе широко известные вредители сельскохозяйственных культур: картофельная *Henosepilachna vigintioctomaculata* Motsch., люцерновая *Subcoccinella vigintiquatuorpunctata* L. и бахчевая коровки *Epilachna chrysolina* F. [18].

По сравнению с другими хищными энтомофагами коровки обладают рядом преимуществ: истребляют вредителей во взрослом и личиночном состоянии, отличаются высокой прожорливостью, особенно личинки III-IV возрастов, многоядностью, плодовитостью, свойством легко переносить неблагоприятные условия и быстро восстанавливать численность популяции. Они активны, легко разыскивают свою жертву, имаго подавляющего числа видов способны к перелетам на значительные расстояния, а личинки легко и быстро передвигаются по растениям и земле. И, наконец, кокциnellид сравнительно легко разводить в инсектариях [22-25].

Изучению этой группы насекомых посвящено много работ. В литературе собраны данные по систематике, морфологии кокциnellид,

в частности исследования В.В. Баровского, С.С. Геммельмана, Н.Н. Богданова-Катькова, В.А. Заславского, С.М. Яблокова-Хнзоряна, В.Н. Кузнецова и др. [1-3, 7, 13, 14, 31]; по фауне, биологии, экологии – И.А. Порчинского, Ф.Г. Добржанского, В.В. Яхонтова, В.В. Шаблювского, В.П. Семьянова, В.А. Заславского, В.Н. Кузнецова, З.И. Тюмасевой и др. [4, 5, 8, 11, 15, 21, 26, 28, 30, 32]. Наиболее полные сведения по систематике, морфологии, биологии, фауне кокциnellид содержатся в материалах Г.И. Савойской [22-25].

В Украине представителей семейства Coccinellidae исследовали: Н.А. Теленга, Н.П. Дядечко, К.К. Фасулати, А.Д. Деркач, А.В. Мизер, В.Ю. Крочко, В.В. Поляк, В.Г. Дядичко, В.А. Трач, М.Д., Зерова, О.Г. Зубенко, О.Д. Некрасова, В.М. Титар и др. [6, 9, 10, 16, 17, 19, 20, 27, 29].

Методика исследований. Лабораторные исследования проводились по общепринятым методикам содержания и разведения божьих коровок [12, 22-25].

В лаборатории поддерживали температуру 22-25 °С, относительную влажность воздуха – 60-70%, фотопериод 17 часов. Для разведения кокциnellид используют деревянные садки или стеклянные цилиндры, закрытые сверху марлей, которые в зависимости от количества содержащихся жуков и личинок, могут быть различной величины. В качестве корма была предложена тля, собранная на растениях в естественной среде обитания [22, 25].

Растения заселенные тлями помещали в садки, жуки питались свежей пищей в течение 4-5 дней. В садках, кроме того, раскладывали комки ваты, кусочки марли, на которые жуки откладывали яйца. Яйцекладки по одной-две переносили в чашки Петри, сюда же клали веточку или листок с тлями и ставили чашки на стеллажи. Через 3-4 дня отрождались личинки I возраста, в это время в чашках непременно должны быть тли, в противном случае личинки уничтожали друг друга. Личинок помещали в садки с кормом, где они развивались до окукливания и отрождения жуков. Кокциnellидам-афидофагам характерен высокий каннибализм, поэтому необходимым условием при размножении их является периодическое удаление из садков со взрослыми насекомыми яиц, отложенных самками, и содержание личинок разных возрастов порознь [12, 22-25].

Результаты исследований. Объектами исследования были четыре вида коровок: *Propylea quatuordecimpunctata* L., *Hippodamia variegata* Gz., *Harmonia axyridis* Pall., *Coccinella septempunctata* L. Изучались продолжительность жизни имаго, их плодовитость, длительность развития различных стадий, прожорливость личинок.

Жуки собирались в естественных условиях в течение апреля 2017 года. За время развития в лаборатории гармония имела две генерации,

остальные виды по одной. С первой декады ноября жуки I и II поколения гармонии находились в состоянии зимней диапаузы.

Средняя продолжительность жизни, в днях, имаго перезимовавшего поколения составляла для *C. septempunctata* L. 54,3; *H. variegata* Gz. 33,2; первого поколения – 48,5; 38,4 соответственно. Среднее количество отложенных яиц самками перезимовавшего поколения коровки изменчивой составляло 175,7; семиточечной – 304,1; для первого поколения *H. variegata* Gz. – 37,0; *H. axyridis* Pall. – 331,3 (табл. 1); у *P. quatuordecimpunctata* L., *C. septempunctata* L. яйцекладки не наблюдалось.

Таблица 1 – Динамика яйцекладки первого поколения *Harmonia axyridis* Pall. в лабораторных условиях, 2017 г.

№ пары	Начало яйцекладки	Конец яйцекладки	Продолжительность яйцекладки, дни	Общее количество яиц, шт.	Общее количество яйцекладок	Среднее количество яиц в I кладке
1.1	27.08	11.10	46	435	16	27,2
1.2	12.09	06.10	25	397	12	33,1
1.3	12.09	16.10	35	298	11	27,1
1.4	12.09	04.10	23	366	10	36,6
1.5	11.09	26.10	46	222	9	24,7
1.6	11.09	26.10	46	403	14	28,8
1.7	12.09	09.10	28	442	13	34,0
1.8	12.09	09.10	28	263	9	29,2
1.9	12.09	05.10	24	156	6	26,0
Среднее количество яиц – 331,3 шт.						

В качестве корма для личинок кокциnellид перезимовавшего поколения использовалась тля виковая *Aphis craccae* L., собранная в естественной среде обитания. Ниже приведены данные о сравнительной поедаемости *A. craccae* L. личинками разных видов коровок. *Harmonia axyridis* Pall. отличалась наибольшим количеством потребляемых тлей на протяжении суток (табл. 2).

Таблица 2 – Прожорливость личинок кокциnellид перезимовавшего поколения, 2017 г.

Вид	Среднее количество тлей, съеденных в течении суток			
	I возраст	II возраст	III возраст	IV возраст
<i>Coccinella septempunctata</i> L.	10,0	24,0	31,5	61,3
<i>Propylea quatuordecimpunctata</i> L.	12,0	23,0	27,0	30,5
<i>Harmonia axyridis</i> Pall.	10,5	24,0	43,0	87,3

Личинки первого поколения *H. axyridis* Pall. питались тлями собранными на дикорастущих травянистых растениях, поскольку на культурных посевах в осенний период количество тли было крайне ограничено (табл. 3). По сравнению с перезимовавшим поколением гармонии, прожорливость личинок разных возрастов значительно снизилась. Вместе с тем личинки успешно завершили развитие до окукливания и выхода имаго нового поколения.

Таблица 3 – Прожорливость личинок первого поколения *Harmonia axyridis* Pall., 2017 г.

№ п/п	Среднее количество тлей, съеденных в течение суток			
	I возраст	II возраст	III возраст	IV возраст
1	7,3	13,0	32,5	80,7
2	7,0	12,7	21,0	36,3
3	8,3	18,0	20,0	47,0
4	7,0	14,5	24,0	55,8
5	7,7	18,5	29,7	54,3
Среднее	7,5	15,3	25,4	54,8

Продолжительность развития различных стадий божьих коровок существенно отличалась. Однако, у всех четырёх изучаемых видов кокциnellид длительность стадии яйца была практически сходная. Стоит отметить, что весь цикл развития являлся подобным у коровки изменчивой и пропилии 14-точечной, а также – гармонии и коровки 7-точечной. В таблице 4 приведены стадии развития данных коровок.

Таблица 4 – Средняя длительность развития различных стадий кокциnellид перезимовавшего поколения, 2017 г.

Вид	Стадия развития, дни			Полный цикл развития, дни
	яйцо	личинка	куколка	
<i>H. variegata</i> Gz.	3,0	10,6	3,7	17,3
<i>H. axyridis</i> Pall.	3,0	16,7	3,9	23,6
<i>P. quatuordecimpunctata</i> L.	3,0	10,0	3,5	16,5
<i>C. septempunctata</i> L.	3,1	15,3	4,9	23,3

Для первого поколения *H. axyridis* Pall. средняя продолжительность развития стадий при содержании в общих садках составляла, в днях: яйцо – 2,8; личинка – 18,2; куколка – 5,8; полный цикл развития – 26,8. Для сравнения, при отдельном содержании личинок, взятых из общих садков, цикл развития гармонии протекал гораздо быстрее (табл. 5).

Таблица 5 – Длительность развития различных стадий первого поколения *H. axyridis* Pall., в днях, 2017 г.

Продолжительность развития стадий	Стадия развития, дни						Полный цикл развития, дни
	яйцо	личинка				куколка	
		I возраст	II возраст	III возраст	IV возраст		
Общая	3,0	3,0	2,0	2,0	7,0	6,0	23,0
	3,0	3,0	2,0	3,0	6,0	6,0	23,0
	2,0	3,0	1,0	2,0	5,0	6,0	19,0
	3,0	2,0	3,0	2,0	6,0	6,0	22,0
	3,0	3,0	2,0	2,0	7,0	6,0	23,0
Средняя	2,8	2,8	2,0	2,2	6,2	6,0	22,0

Выводы. Разведение кокцинеллид является неотъемлемой частью их успешного использования как энтомофагов. Важно выявить наиболее практичные в этом отношении виды для каждой природно-климатической зоны. В лабораторных условиях можно определить наиболее эффективных биологических агентов.

Сравнительная оценка изученных божьих коровок указывает, что именно *Harmonia axyridis* Pall. значительно агрессивнее по отношению к жертве. Однако данный вид является инвазивным для территории Украины, подавляющим аборигенных коровок, тем самым привлекает внимание к более детальному изучению местных кокцинеллид.

Список литературы

1. Баровский, В.В. Обзор палеарктических видов рода *Exochomus* Redtb. (Coleoptera, Coccinellidae) / В.В. Баровский // Ежегодник Зоологического Музея Российской Академии Наук. – 1922. – Т. 23. – С. 289–303.
2. Богданов-Катьков, Н.Н. Обзор божьих коровок (Coccinellidae), вредящих культурным растениям / Н.Н. Богданов-Катьков // Защита растений. – 1927. – № IV, 2. – С. 1–24.
3. Геммельман, С.С. Вариации *Anatis ocellata* L. окрестностей г. Переславля-Залесского, Владим. губ. Материалы для вывода законов онтогенеза по изменчивости окраски надкрылий *Anatis ocellata* L. / С.С. Геммельман // Труды Переславль-Залесского Историко-Художественного и Краеведного Музея. – 1927. – Вып. 4. – С. 3–42.
4. Добржанский, Ф.Г. Имагинальная диапауза у божьих коровок / Ф.Г. Добржанский // Известия отделения прикладной энтомологии с. хоз. Ученого Комитета. – 1922 а. – Т. 2. – С. 229–234.
5. Добржанский, Ф.Г. Скопления и перелёты у божьих коровок / Ф.Г. Добржанский // Изв. отд. прикл. энтом. – 1922b. – № 2. – С. 103–124.
6. Дядечко, Н.П. Кокцинеллиды Украины / Н.П. Дядечко. – К.: Изд-во АНУКССР, 1954. – 182 с.
7. Заславский, В.А. Семейство Coccinellidae – Божьи коровки / В.А. Заславский // Определитель насекомых европейской части СССР. Т. 2 (Жесткокрылые и веерокрылые), 1965. – С. 319–326.

8. Заславский, В.А. Механизм изоляции и его роль в экологии двух близкородственных видов рода *Chilocorus* (Coleoptera, Coccinellidae) / В.А. Заславский // Зоологический журнал. – 1966. – Т. 46. – Вып. 2. – С. 203–212.
9. Зерова, М.Д. Эколого-биоценогичні зв'язки кокцинелід (Coleoptera, Coccinellidae) у біотопах Центрального Лісостепу / М.Д. Зерова, О.Г. Зубенко // Вісн. Черкас. ун-ту., сер. біол. науки. – 2011. – Вип. 204. – С. 41–45.
10. Крочко, В.Ю. Жуки-кокцинеліди (Coleoptera, Coccinellidae) Українських Карпат: дисс. ... канд. біол. наук: 03.00.09 / Крочко Василь Юлійович. – К., 1995. – 286 с.
11. Кузнецов, В.Н. Фауна и экология кокцинелл (Coleoptera, Coccinellidae) Приморского края / В.Н. Кузнецов // В сб.: Энтомологические исследования на Дальнем Востоке, Вып. 3, Труды Биолого-почвенного института, Новая серия, 1975. – Т. 28. – Вып. 131. – С. 3–24.
12. Кузнецов, В.Н. Размножение хищных кокцинелл для биологической борьбы с вредителями растений / В.Н. Кузнецов // Первое Всесоюзное совещание по проблемам зоокультуры. Тезисы докладов. Часть третья, Москва, 1986. – С. 185–187.
13. Кузнецов, В.Н. Жуки-кокцинеллиды (Coleoptera, Coccinellidae) Дальнего Востока России / В.Н. Кузнецов. – Владивосток: Дальнаука, 1993а. – Ч. 1. – С. 1–183.
14. Кузнецов, В.Н. Жуки-кокцинеллиды (Coleoptera, Coccinellidae) Дальнего Востока России / В.Н. Кузнецов. – Владивосток: Дальнаука, 1993б. – Ч. 2. – С. 184–334.
15. Кузнецов, В.Н. Фауна и распределение кокцинелл (Coleoptera: Coccinellidae) на Дальнем Востоке России / В.Н. Кузнецов // Труды Русского энтомологического общества, 2006. – Т. 77. – С. 192–199.
16. Мизер, А.В. О фауне жуков сем. Coccinellidae лесной и лесостепной зон Левобережной Украины / А.В. Мизер // Вестник зоологии. – 1969. – № 5. – С. 48–53.
17. Мизер, А.В. К эколого-зоогеографической характеристике жуков семейства Coccinellidae лесной и лесостепной зон Левобережной Украины / А.В. Мизер // Вестник зоологии. – 1971. – № 1. – С. 18–21.
18. Насекомые и клещи – вредители сельскохозяйственных культур. Том 2. Жесткокрылые / За ред. О.Л. Крыжановского. – Ленинград: Наука, 1974. – 336 с.
19. Некрасова, О.Д. Многолетняя и сезонная динамика численности инвазийного вида *Harmonia axyridis* (Coleoptera, Coccinellidae) на территории Украины / О.Д. Некрасова, В.М. Титар // Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна. Серія: Біологія. – 2014. – № 1100. – Вип.20. – С. 159–162.
20. Поляк, В.В. Эколого-фаунистический обзор божьих коровок (Coleoptera, Coccinellidae) Юго-западной Украины / В.В. Поляк, В.Г. Дядичко, В.А. Трач // Известия Харьковского энтомологического общества. – 2007. – Том XIV. – Вып.1–2. – С. 47–56.
21. Порчинский, И.А. Наши божьи коровки (Coccinellidae) и их хозяйственное значение / И.А. Порчинский // Тр. Бюро по энтом. – Том 9, № 11. – СПб., 1912. – 86 с.
22. Савойская, Г.И. Насекомые – защитники урожая / Г.И. Савойская. – Алма-Ата: Кайнар, 1974. – 128 с.
23. Савойская, Г.И. Кокцинеллиды: (систематика, применение в борьбе с вредителями сельского хозяйства) / Г.И. Савойская. – Алма-Ата: Наука, 1983а. – 248 с.
24. Савойская, Г.И. Личинки кокцинелл (Coleoptera, Coccinellidae) фауны СССР / Г.И. Савойская. – Ленинград: Наука, 1983б. – 244 с.
25. Савойская, Г.И. Тлевые коровки / Г.И. Савойская. – М.: Агропромиздат, 1991. – 78 с.
26. Семьянов, В.П. Фауна, биология и полезная роль кокцинелл (Coleoptera, Coccinellidae) в Белоруссии / В.П. Семьянов // Защита растений от вредителей и болезней. – 1965. – № 95. – С. 106–120.
27. Теленга, Н.А. Об использовании хищных жуков кокцинелл для борьбы с вредителями / Н.А. Теленга // Биол. метод борьбы с вредителями с-х культур, Работы IV Пленума секции защиты растений ВАСХНИЛ, 1937. – С. 57–67.

28. Тюмасева, З.И. Кокциnellиды Урала и сопредельных территорий / З.И. Тюмасева. – Челябинск: Изд-во Челяб. гос. пед. ун-та, 2013. – 248 с.
29. Фасулати, К.К. Некоторые данные о составе и характере распределения кокциnellид Закарпатья / К.К. Фасулати, А.Д. Деркач // Научные записки Ужгородского университета. – 1956. – Вып. XVI. – С. 147–166.
30. Шаблювский, В.В. Двадцативосьмипятнистая картофельная коровка / В.В. Шаблювский // Труды ВНИИ защиты растений, 1964. – Вып. 22. – С. 301–304.
31. Яблоков-Хнзорян, С.М. Обзор семейства жуков-кокциnellид фауны СССР / С.М. Яблоков-Хнзорян // Зоологический сборник. Институт зоологии АН Армянской ССР, 1983. – XIX. – С. 94–161.
32. Яхонтов, В.В. Массовые перелёты и зимние скопления кокциnellид / В.В. Яхонтов // Экологическая конференция по проблеме массового размножения животных и их прогноз. – Киев, 1940. – С. 104–108.

Ya.A. Medved¹, V.P. Fedorenko²

¹National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kiev

²Institute of Plant Protection NAAS of Ukraine. Kiev

SPECIAL FEATURES OF THE COCCINELLIDS PHENOLOGY IN THE LABORATORY ENVIRONMENT

Annotation. Presented the phenology of coccinellids in the laboratory. Provided the comparative estimation of certain development stages of ladybirds. Examined the generation length of imago, their fertility, continuance of development of various stages, voracity of larvae.

Keywords: coccinellidae, entomophage, ladybirds, coccinellids, aphidophagus, breeding, aphids, reproduction, stage of development, feeding.