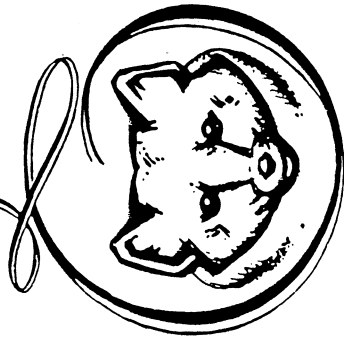


ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ



ТОМ 75
Вып. 12

«НАУКА»
МОСКВА 1996

ФОТОПЕРИОДИЧЕСКАЯ ИНДУКЦИЯ ЭСТИВАЦИИ У ЩИТНИКА *PISCOMERUS BIDENS* (HETEROPTERA, PENTATOMIDAE).

ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ СООБЩЕНИЕ

Двухзубчатый щитник *Piscomerus bidens* L. (Pentatomidae) – широко распространённый в Палеарктике и непреднамеренно интродуцированный в Северную Америку хищный клоп. По всему естественному и адвентивному ареалам вид встречается главным образом во влажных и затенённых лесах, хотя хорошо освещаемые открытые опушки, поляны и сады с богатой растительностью также могут быть его станциями (Пучков, 1961; Javanegu, 1986; Lagivière, Lagochelle, 1989). *P. bidens* – широкий полифаг, питающийся неопушенными подвижными личинками, а иногда и взрослыми насекомыми разных отрядов (Пучков, 1961; Lagivière, Lagochelle, 1989).

Сезонный цикл вида принято считать моновольтинным с облигатной зимней эмбриональной диапаузой, которая встречается среди щитников редко (Leston, 1955 и др.). Однако этот вопрос не совсем ясен. Есть сообщения о находках активных взрослых клопов ранней весной (Schumacher, 1910–1911; Butler, 1923 – цит. по: Leston, 1955). Проведенный нами анализ коллекционного материала ЗИН РАН подтвердил факты нахождения имаго *P. bidens* в разных регионах в апреле–мае. Недавно было высказано предположение о параллельном существовании двух самостоятельных сезонных циклов: первичного – с зимней диапаузой яиц и вторичного – с зимовкой не приступивших к репродукции взрослых клопов (Lagivière, Lagochelle, 1989). Однако если эмбриональная диапауза облигатна и для реактивации яиц необходимо длительное охлаждение, как это бывает при зимней диапаузе, то из яиц, отложенных перезимовавшими особями весной, личинки отродятся не сразу, а лишь после следующей зимы (холодовой реактивации).

Неординарность сезонного цикла щитника послужила поводом для более детальных лабораторных исследований. Учитывая, что диапауза обычно приурочена к определенной видоспецифичной стадии, а основными факторами, контролирующими ее наступление, являются температура и фотопериод, при исследовании сезонного цикла вида было необходимо: оценить возможность формирования диапаузы на разных стадиях онтогенеза (яйцо и имаго) и выявить условия, индуцирующие останки в развитии, которые можно рассматривать как проспективный физиологический покой (задержки вылупления личинок в случае эмбриональной диапаузы и отсутствия яйцекладки – в случае имагинальной).

Кладки из культуры клопа подмосковной популяции были предоставлены О.Г. Волковым (ВНИИКР, Москва). Вылупившиеся после холодовой реактивации личинки были использованы в эксперименте.

Насекомых содержали в пластиковых чашках Петри диаметром 100 мм, в крышках которых для аэрации были проделаны отверстия диаметром 50 мм, затянутые мельничным газом. Личинкам и впоследствии имаго в качестве основного корма предлагали живых гусениц *Galleria melonella*. В каждой чашке всегда присутствовал побег традесканции в пробирке с водой и влажный ватный тампон. Корм меняли через день. Личинки I–II возраста содержали по 20–30 ос, в дальнейшем их рассаживали так, чтобы к последнему (V) возрасту в каждой чашке было не более 4–5 ос. Окрылвившихся клопов рассаживали парами. В качестве субстрата для откладки яиц самкам предлагали гофрированную бумагу.

Эксперимент проводили в фототермостатных камерах с программным управлением (Браун, Горьшин, 1978). Использовали постоянные суточные фотопериоды с длиной дня 12 ч света (короткий день, СТ 12 : 12) и 20 ч света (длинный день, СТ 20 : 4).

Личиночное и преовипозиционное развитие самок *P. bidens*

Показатели	Фотопериодические условия	
	СТ 12 : 12	СТ 20 : 4
Температура за период личиночного развития, °С		
средняя	+23,0	+22,5
диапазон	(22,2...23,9)	(21,5...23,0)
Длительность личиночного развития ($X \pm S_x$)*, дней	35,6 ± 0,66	35,9 ± 0,61
Длительность преовипозиционного развития, дней		
средняя ($K \pm S_k$)	16,4 ± 2,33	
диапазон	(11...22)	
Количество отложенных одной самкой кладок		
среднее ($K \pm S_k$)	3,5 ± 0,45	
диапазон	(1...7)	
Колич. самок в эксперименте	16	21

* Во всех случаях среднее значение достоверно на 0,1%-ном уровне значимости (*t* – критерий Стьюдента).

Освещенность в камерах составляла 180–250 лк (люминесцентные лампы ДС-20). Отклонение температуры от заданного уровня (+23°С) не превышало 1°С. Развитие личинок в альтернативных режимах освещения проходило одинаково (таблица). Длинный день ни ускорял личиночное развитие, ни замедлял его, хотя такая количественная регуляция скорости роста известна для многих видов клопов (Saulich, Musolin, 1996).

Реакция на длину дня проявилась в период репродукции. В коротком дне самки приступили к яйцекладке в среднем через 16 дней после имагинальной линьки. Причем откладывали яйца все успешно пережившие самки. С периодом 2...12 дней наблюдались повторные яйцекладки. В среднем каждой самкой отложено по 3,5 кладки. Яйцекладка продолжалась до самой гибели, которая отмечалась в среднем на 31-й день после окрыления (17...53 дня).

Эксперимент был завершен на 35-й день от средней даты имагинальной линьки. К этому дню погибло большинство самок в режиме СТ 12 : 12, а по длительности в два раза был превышен средний период преовипозиционного развития (16,4 дня). За это время в длиннопневной группе клопов (режим СТ 20 : 4) приступили к яйцекладке лишь две самки. Причем преовипозиционный период составил у них 24 и 28 дней соответственно. В этой группе погибли только 4 самки, и ни одна из них на 25...33-й день имагинального развития (день гибели) не имела в гонадах развитых яиц. Все они имели в большей или меньшей степени развитое жировое тело.

Часть из полученных в эксперименте яиц (10 кладок) была оставлена на 45 дней в комнатных условиях. На 30-й день из одного яйца отродилась личинка. Все остальные яйца были диапаузирующими.

Можно констатировать, что длинный день индуцирует у *P. bi dens* состояние имагинального физиологического покоя. Учитывая те обстоятельства, что в жизненном цикле вида присутствует облигатная эмбриональная диапауза и молодые имаго появляются в природе в июне–июле, экспериментально обнаруженное состояние репродуктивного покоя, вероятно, является эстивацией – «летним покоем, направленным на избежание летних перегревов и других сопутствующих им неблагоприятных явлений внешней среды (недостаток воды, голодание и др.)» (Ушатинская, 1987). Эстивация как один из вариантов проспективного покоя широко распространена в разных отрядах насекомых как в тропиках, так и в умеренной и аридной зонах (Masaki, 1980; Ушатинская, 1987).

В наиболее выраженном виде при эстивации у насекомых прекращаются питание и

активная жизнедеятельность, подавляются многие физиологические и биохимические процессы. Иногда происходят и такие глубокие изменения в организме, как редукция некоторых тканей или групп клеток (например, редукция части мышечных и эпителиальных клеток и сокращение длины и массы кишечника у долгоносика *Hypera postica*: Tombes, Marganian, 1967).

Однако эстивация, как и зимняя диапауза, может проявляться и в состоянии менее интенсивного физиологического покоя – олигопаузы (Ушатинская, 1973, 1987). Так, например, у неотропического листоэда *Chelymorpha alternans* короткой день (12 ч) индуцирует репродуктивную олигопаузу, проявляющуюся в отсутствии яйцекладки. При более длинном дне (13 ч) она не возникает (Pullin, Knight, 1992). В нашем эксперименте эстивирующие клопы продолжали двигаться и питаться (по визуальным наблюдениям, они потребляли меньше пищи, но питание полностью не прекращали). Иногда наблюдалось старение. Особых поведенческих реакций отмечено не было.

Экологический смысл эстивации (летней олигопаузы) у *P. bidens* ясен не до конца. В природе взрослые клопы появляются при почти максимальной длине дня. Возможно, у самок, окрылившись раньше других, длинный день индуцирует эстивацию, которая прекращается спонтанно или под воздействием короткого или сокращающегося дня в конце лета. Именно в это время – август–сентябрь – в Московской обл. самки откладывают диапаузирующие яйца (О.Г. Волков, личное сообщение).

Уточнение параметров эстивации у *P. bidens* – фотопериодический порог индукции, терминация, обратимость этого физиологического состояния, экологическое значение и место в сезонном цикле – предмет дальнейших исследований.

Работа частично поддержана Центром СИМО (Финляндия) и Конкурсным центром грантов по исследованиям в области проблем лесного комплекса (С.-Петербург). Автор благодарен О.Г. Волкову за предоставление лабораторной культуры клопа и консультации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Браун В.А., Горышнин Н.И., 1978. Климатизированные камеры с программируемым фотопериодом и температурными ритмами для экологических исследований // Вестн. ЛГУ. Вып. 3. С. 26–34.

Пучков В.Г., 1961. Шитники // Фауна Украины. Киев: Ин-т зоол. АН УССР. Т. 21. Вып. 1. С. 1–338.

Ушатинская Р.С., 1973. Диапауза насекомых и ее модификации // Журн. общ. биол. Т. 34. № 2. С. 194–215. – 1987. Летний покой (эстивация) у насекомых // Вопросы экологической физиологии насекомых / Ред. Ушатинская Р.С. М.: Наука. С. 140–173.

Butler E.A., 1923. A Biology of British Hemiptera – Heteroptera. L. P. 1–682.

Javalieri M., 1986. Biology and ecology of *Picromerus bidens* (Hemiptera: Pentatomidae) in southeastern Canada // Entomol. News. V. 97. N. 3. P. 87–98.

Larivière M.-C., Laroche A., 1989. *Picromerus bidens* (Heteroptera: Pentatomidae) in North America, with a world review of distribution and bionomics // Entomol. News. V. 100. N. 4. P. 133–146.

Leslon D., 1955. The life-cycle of *Picromerus bidens* (L.) (Hem., Pentatomidae) in Britain // The Entomol. Mon. Mag. L. V. 91. P. 109.

Masaki S., 1980. Summer diapause // Ann. Rev. Entomol. V. 25. P. 1–25.

Pullin A.S., Knight T.M., 1992. Induction and termination of reproductive diapause in a neotropical beetle, *Chelymorpha alternans* (Coleoptera: Chrysomelidae) // J. Zool. V. 227. N. 3. P. 509–516.

Saulich A.H., Musolin D.L., 1996. Univoltinism and its regulation in some temperate *Chelymorpha* (Insecta, Heteroptera) // Eur. J. Entomol. V. 92. P. 507–514.

Schumacher F., 1910–1911. Beiträge zur Kenntnis der Biologie der Asopiden // Zeitschr. f. wiss. Insectenbiologie. Bd. VI. S. 263–266, 376–383, 430–437. Bd. VII. S. 40–47.

Tombes A.S., Marganian L., 1967. Aestivation (Summer diapause) in *Hypera postica*. II. Morphological and histological studies of the alimentary canal // J. Insect. Physiol. V. 60. P. 1–8.

Биологический научно-исслед. институт
С.-Петербургского государственного
университета

Поступила в редакцию
27 ноября 1995 г.