

К. Ф. Гейспиц и Н. Н. Кяо

ВЛИЯНИЕ ДЛИТЕЛЬНОСТИ ОСВЕЩЕНИЯ НА РАЗВИТИЕ НЕКОТОРЫХ НАЕЗДНИКОВ (HYMENOPTERA, BRACONIDAE)

Знание факторов, определяющих цикл развития паразитических насекомых, представляет большой интерес для биологического метода борьбы с вредными насекомыми.

Для многих растительноядных насекомых уже достаточно полно выявлено влияние внешних условий на формирование циклов развития. За последние годы установлено, что одним из важных факторов в этом отношении является световой режим, а ответной реакцией насекомых на него — диапауза (Андрианова, 1948; Данилевский, 1948; Данилевский и Гейспиц, 1948; Комарова, 1949; Dickson, 1949; Way and Hopkins, 1950). Однако для паразитических насекомых такие данные в литературе отсутствуют.

Целью нашей работы было выяснить зависимость развития паразитических насекомых от влияния световых условий.

Опыты были поставлены в 1948—1950 гг. в заповеднике «Лес на Ворскле» (Курская область) и на биологической станции в Петродворце (Ленинградская область). Использовалось как естественное, так и искусственное (электрическое) освещение. Регулировка продолжительности дня достигалась помещением объектов в темную камеру в период затемнения.

Основными объектами исследования были два вида наездников рода *Apanteles* сем. *Braconidae* (*Apanteles glomeratus* L., паразитирующий на капустной белянке *Pieris brassicae* L., и *Apanteles spurius* Wesm., паразитирующий на гусеницах бражников и хохлаток). Биологически оба эти вида очень сходны: самка заражает молодых гусениц; личинки развиваются в теле хозяина. В одной гусенице может развиваться несколько десятков паразитов. Взрослые личинки выходят из хозяина, прорывая кутикулу, и немедленно коконируются.

Весеннее и летнее поколения паразитов скоро окукляются и через полторы-две недели дают наездников. Осенью в природных условиях закончившиеся личинки не окукляются и зимуют пронимфой в диапаузирующем состоянии.

У *Apanteles glomeratus* L. число поколений паразита совпадает с числом поколений хозяина.

Табл. 1 показывает зависимость диапаузы паразита капустной белянки *Apanteles glomeratus* L. от продолжительности дня при естественном освещении. Опыты проводились в Петродворце в 1949 г. В течение лета собирались гусеницы капустной белянки I возраста, уже зараженные наездником, и выкармливались в лаборатории. Температура в лаборатории за все время проведения опыта была постоянной (около 22° C).

Т а б л и ц а 1

Зависимость диапаузы наездника *Apanteles glomeratus* L. от продолжительности дня при естественном освещении

	Даты окукливания					
	25 VI	5—8 VII	20 VIII	1—4 IX	4—10 IX	15—20 IX
Длина дня	22 ч. 20 м.	18 ч. 54 м.	16 ч. 45 м.	15 ч. 45 м.	15 ч.	13 ч. 48 м.
Процент диапаузы паразита	0	—	25	—	87	100
Количество коконов паразита	502	—	240	—	167	175
Процент диапаузы хозяина	0	0	93	100	100	100
Количество куколок хозяина	20	23	15	11	17	18

Гусеницы весь период кормились одинаковым кормом (листьями капусты). Начало проявления диапаузы у наездников приходится на вторую половину августа (25% диапаузы), что соответствует продолжительности дня около 16½ час. В начале сентября, при 15 час. света в сутки, в диапаузу впадает большая часть наездников (87%); в середине сентября, при продолжительности дня 14 час., наблюдалась стопроцентная диапауза. Диапауза хозяина наступает при более высоком световом пороге; так, уже в самом начале сентября при продолжительности дня около 16 час. диапаузировало 100% куколок белянки.

На основе приведенных данных были поставлены опыты с одновременным получением диапаузирующих и активно развивающихся паразитов путем воспитания зараженных гусениц при естественном длинном дне (более 20 час. света) и в условиях искусственного укороченного дня (12 час.). Результаты приведены в табл. 2.

Т а б л и ц а 2

Развитие наездника *Apanteles glomeratus* L. и его хозяина — капустной белянки *Pieris brassicae* L. — при искусственном регулировании продолжительности дня

Объект	Все развитие на коротком дне		До выхода паразита — короткий день, после выхода — длинный день		Все развитие на длинном дне		До выхода паразита — длинный день, после выхода — короткий день	
	% диапаузы	число объектов	% диапаузы	число объектов	% диапаузы	число объектов	% диапаузы	число объектов
Паразит	95.7	446	0	43	0	475	0	22
Хозяин	100	34	100	19	0	39	0	13

При естественном освещении диапауза полностью отсутствовала, в условиях искусственно укороченного дня она составляла 95.7%. Остальные данные этой таблицы будут разобраны ниже.

Аналогичные опыты, давшие еще более четкие результаты, были поставлены с наездником *Apanteles spurius* Wesm. Опыты проводились в заповеднике «Лес на Ворскле» летом 1949 и 1950 гг. Хозяевами паразита

являлись гусеницы *Dicranura vinula* L., *Smerinthus populi* L. и *Smerinthus ocellata* L.; гусеницы младших возрастов заражались в лабораторных условиях. Группы зараженных гусениц, по 10 экз. в каждой, воспитывались при различном световом режиме: при 24, 18, 12 и 8 час. света в сутки. Все варианты даны в нескольких повторностях. Так как опыты ставились осенью (конец августа—начало сентября), то 12-часовой день соответствовал естественной длине дня, укорочение его до 8 час. достигалось помещением опытного материала в темную камеру, а для удлинения дня до 18 и 24 час. использовалось дополнительное освещение электрической лампой. Температурная характеристика опыта дана в соответствующей графе табл. 3.

Таблица 3

Зависимость развития *Apanteles spurius* Wesm. и его хозяев от светового режима

Хозяин	Условия содержания		Число коконов паразита	Количество вылетевших паразитов	Количество диапаузирующих паразитов	Процент диапаузы
	число часов света в сутки	температура (в °)				
1949 г.						
<i>Dicranura vinula</i> L. {	24	+25	241	241	0	0
	18	+25	131	131	0	0
	12	+20	86	0	86	100
	8	+20	46	0	46	100
<i>Smerinthus populi</i> L.	24	+25	56	56	0	0
<i>S. ocellata</i> L.	12	+20	214	0	214	100
<i>S. populi</i> L. {	12	+20	63	0	63	100
	8	+25	97	0	97	100
1950 г.						
<i>Dicranura vinula</i> L. {	18	+20	156	156	0	0
	12	+20	123	0	123	100

Анализ данных таблицы показывает, что во всех случаях с продолжительностью дня 18 и 24 часа (длиннодневные варианты) наблюдалось отсутствие диапаузы и полный вылет паразитов. В тех случаях, когда продолжительность дня равнялась 12 и 8 час. (короткодневные варианты), полностью отсутствовал вылет паразитов и возникала стопроцентная диапауза. Повторные опыты, проведенные в мае 1950 г., дали такие же четкие результаты.

С наездником *Apanteles glomeratus* L. были поставлены ориентировочные опыты по выяснению зависимости возникновения диапаузы паразита от физиологического состояния хозяина или от смены световых условий непосредственно (табл. 2). С этой целью материал до момента выхода паразитов из гусениц содержался на коротком дне, а затем был перенесен в условия длинного дня (графа 3). Контрольная партия до конца развития оставалась на коротком дне (графа 2), и здесь процент диапаузы, как уже указывалось, был равен 95.7. Из данных таблицы видно, что перенос в условия удлиненного дня препятствовал формированию диапаузы. В обратных опытах по перенесению паразитов после выхода из хозяина из условий удлиненного дня в короткий день (графа 5), реакция осталась неизменной (полный вылет паразитов). Иными словами,

диапауза паразита не определяется полностью в период нахождения его в теле хозяина. С другой стороны, недостаточным является короткодневное воздействие только на свободную личинку: для проявления диапаузы у *Apanteles glomeratus* L. необходим определенный световой режим в оба указанных периода. Следовательно, нет полной зависимости диапаузы исследованного паразита от физиологического состояния хозяина. О том же говорит и различие светового порога паразита и хозяина (см. выше).

Продолжительность освещения влияет не только на возникновение диапаузы паразита, но и на выход из нее. В табл. 4 показаны результаты опыта с *Telenomus laeviusculus* Ratz. — паразитом кольчатого шелкопряда. Опыты проводились в феврале 1950 г. В качестве источника света использовалась 100 W электрическая лампочка, расположенная на расстоянии полутора метров от объектов. Серия состояла из семи вариантов с различной длительностью освещения (табл. 4).

Таблица 4

Влияние длительности освещения на выход из диапаузы *Telenomus laeviusculus* Ratz. — паразита кольчатого шелкопряда

	Число часов света в сутки						
	24	22	20	18	16	14	12
Процент вылета паразитов	0.6	20.8	42.3	43.6	91.4	53.6	9.4
Общее количество паразитов	155	24	78	62	58	125	53

Условия освещения оказали сильное влияние на выход паразита. В крайних условиях процент вылета был очень низок (0.6 при 24 час. света и 9.4 при 12 час. света). Оптимальной оказалась длина дня около 16 час. света, при которой выход паразитов был равен 91.4%. Развитие остальных паразитов задерживалось, и в конце концов они гибли.

Подводя итог вышесказанному, можно сделать следующие выводы.

1. У исследованных паразитических насекомых наблюдается резко выраженная фотопериодическая реакция: в условиях длинного дня идет развитие, при коротком дне возникает диапауза. Эти особенности развития паразитов необходимо учитывать при использовании их в биологическом методе борьбы.

2. Реакция *Apanteles glomeratus* L. на световой фактор в значительной степени не зависима от реакции и физиологического состояния хозяина.

3. Режим освещения имеет значение не только при впадении паразита в диапаузу, но и при выходе из нее.

ЛИТЕРАТУРА

- А н д р я н о в а Н. С. 1948. Влияние света на рост и развитие дубового шелкопряда. Сб. «Культура дубового шелкопряда»: 38—47. — Д а н и л е в с к и й А. С. 1948. Фотопериодическая реакция насекомых в условиях искусственного освещения. Докл. Акад. Наук СССР, LX, 3 : 481—484. — Д а н и л е в с к и й А. С. и К. Ф. Г е й с л и ц. 1948. Влияние суточной периодичности на сезонную цикличность насекомых. Докл. Акад. Наук СССР, LIX, 2 : 337—339. — К о м а р о в а О. С. 1949. Причины, вызывающие диапаузу гроздовой листовертки. Докл. Акад. Наук СССР, LXVIII, 4 : 789—792. — D i c k s o n R. S. 1949. Factors governing the induction of diapause in the oriental fruit moth. Ann. Ent. Soc. Amer., 42, 4 : 511—537. — W a y M. J. and B. H o p k i n s. 1950. The influence of photoperiod and temperature on the induction of diapause in *Diatraea oleracea* L. (Lepidoptera). Journ. exp. Biol., 27 : 3—4.

Лаборатория энтомологии
Государственного Университета
им. А. А. Жданова, Ленинград