

**ФОТОТЕРМОПЕРИОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЛЕТНЕЙ
ДИАПАУЗЫ У АПШЕРОНСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ АМЕРИКАНСКОЙ
БЕЛОЙ БАБОЧКИ(*HYRPHANTRIA CUNEA DRURY*.)**

Х.Ф.КУЛИЕВА

Бакинский Государственный Университет

*Впервые установлено, что для апшеронской популяции адвентивного вида *Hyphantria cunea* свойственна летняя диапауза, продолжение и процент которой зависит от фототермопериодических условий содержания гусениц. Установлено, что развитие и смертность гусениц данного вредителя определяются совместным воздействием внутренних и внешних факторов: один и тот же природный материал в различных режимах освещенности проявляет неодинаковую физиологическую реакцию.*

Выявлено, что летняя диапауза у апшеронской популяции американской белой бабочки всегда формируется из куколок, окуклившихся в первой декаде июля(2-11.07). В зависимости от даты окукливания изменяется масса и процент зимующего материала, причем этот показатель зависит от фотопериодических условий содержания гусениц: процент куколок, оставшихся с летней на зимнюю диапаузу наиболее высок в контрольном варианте(природное освещение-14ч.46 мин.-14ч.33 мин., среднесуточная температура воздуха 29-31⁰С, влажность 65-75%) и 14-часовом фотопериоде – 33,3%.

Известно, что фотопериодизм – как часть общей системы измерения времени – свойственна всем живым организмам. На примере различных представителей членистоногих многими авторами(1, 2, 8) установлено, что насекомые способны различать постепенное изменение длины светового дня. В частности, А.С.Данилевский (2) указал, что насекомые в период активной жизнедеятельности не способны длительное время выносить низкие температуры, характерные для зимнего периода года. Поэтому у большинства видов насекомых в определенный момент жизненного цикла возникает особое состояние биологического покоя – диапауза, для которой низкие температуры являются экологической нормой.

Но диапауза может возникать и для переживания других неблагоприятных условий: чрезмерно высокой температуры, длительной засухи, избыточного увлажнения, периодического отсутствия корма. Сигналом для наступления диапаузы может служить различные, достаточно правильно изменяющиеся в течение сезона факторы, такие как температура,

влажность, химический состав кормовых растений. Однако, наиболее надежным синхронизатором является сезонное изменение длины дня, годовой ход которого не подвержен случайным колебаниям. Остальные факторы при этом выступают в качестве дополнительных регуляторов сезонного ритма.

В настоящей работе приведены результаты анализа фенологических наблюдений и факторов, регулирующих формирование летней диапаузы у апшеронской популяции американской белой бабочки (АББ). Данные экспериментальные сведения имеют не только теоретическое, но и практическое значение, так как без этого невозможно планирование и эффективное применение защитных мероприятий против настоящего адвентивного вида.

Материал и методы исследования

Материалом для данных исследований послужили все фазы развития АББ. Опыты по изучению фототермопериодических особенностей летней диапаузы у данного карантинного вида проводились нами на кафедре Зоологии беспозвоночных Бакинского Государственного Университета. Полевые исследования были сосредоточены на Апшероне – пос.Геродиль, Пиршаги (2004-2005 гг.). Все опыты были проведены только на природной популяции АББ.

Эксперименты по изучению влияния фотопериодических условий на формирование летней диапаузы ставили при природном изменении температуры и влажности (был использован Барометр –ВТКС), а освещение регулировали вручную. Действие светового фактора наблюдали в шести вариантах: при круглосуточном освещении, 8, 12, 14, 16 часов света в сутки и при круглосуточной темноте. Во всех сериях был использован материал из единой кладки, т.е. отложенные самочкой яйца (450-600 шт) были поделены по 50 шт. в стеклянные емкости, покрытые бумагой. В работе было использовано 2 варианта контрольного материала: 1) 30-50 гусениц в стеклянной емкости; 2) куст шелковицы (тутовника) в 1,5-2 метра был охвачен марлевым пологом (специальные «садки» на ветвях) и перевязан на месте соединения с основным стволом. Во внутрь полога был подложен листочек с кладкой (50 шт.). Далее, из кладок выводили гусениц, их выращивали до фазы куколки и бабочки. Стеклянные емкости с опытным материалом содержали на открытой веранде, защищенной от прямого попадания солнечных лучей.

Длительность развития гусеничной фазы учитывали с момента вылупления до метаморфоза в куколку. Изменение массы и длины гусениц определяли до и после линьки на последующий возраст, а у куколок с момента окукливания до вылета имаго(на весах РТ-1000, Польша).

Куколок содержали в пронумерованных пробирках и коробочках (3x3), что позволяло точно учитывать скорость развития, динамику массы

(а у гусениц – линьки и время прекращения питания). По скорости развития различали 2 группы: быстро и медленно развивающиеся особи.

Число впадающих в диапаузу куколок АББ подсчитывали по количеству медленно развивающихся особей, в основном по весовому показателю. Исследования были начаты сразу же после вылета бабочек из зимующих куколок.

При изучении сезонных циклов развития использовали соответствующие методики И.В.Кожанчикова(3) и К.К.Фасулати (10). Результаты экспериментальных исследований подверглись математическому анализу (6).

Результаты и обсуждение

Для экологической расшифровки годового цикла американской белой бабочки в условиях Азербайджана недостаточны знания лишь об фотопериодических особенностях данного вида. Не менее важное значение имеют эколого-физиологические признаки, особенно зависимость сроков развития активных стадий от прямого влияния температуры, а также распределение вида по вертикальной зональности.

В условиях Азербайджана(Апшерон и Куба-Хачмасская зоны) биоэкологические особенности АББ впервые были изучены И.А.Нуриевой (7) и С.А.Гаджиевой (13). К сожалению, результаты по биоэкологическим особенностям данного вредителя интересовали этих авторов как необходимые фоновые сведения, т.е. в их работах не были учтены качественные проявления фотопериодизма. Причем И.А.Нуриевой было отмечено, что в условиях Апшеронской и Куба-Хачмасской зон Азербайджана данный вредитель развивается в 2,5 поколениях: развитие III поколения происходит до гусениц второго (1995 г.) и четвертого-пятого (1998 г.) возрастов (7).

Результаты фенологических наблюдений с учетом качественных и количественных проявлений фотопериодизма представлены на рисунке 1. Как видно из этих данных, американская белая бабочка в условиях Баку-Апшерона в 2005 году развивалась в 2,5 поколениях - до конца куколочной фазы, ушедших на зимнюю диапаузу и зимовку. Причем, первые куколки III поколения были получены 19.09.05 (весом 101-122 мг). У 90% гусениц была отмечена фаза предкуколки, т.е. шла подготовка к массовому окуклиению 23.09.05 - вес предкуколок достигал до 139 мг, а после окуклиения до 163 мг. В результате настоящих исследований было установлено, что наряду с зимней диапаузой для данного адвентивного вида в условиях Баку-Апшерона свойственна также и летняя диапауза (39,1%) (рисунок 1).

В результате экспериментального анализа было выявлено, что у апшеронской популяции АББ летняя диапауза длится с 24.07 до 21.08 при экологических условиях – **начало:** среднесуточная температура воздуха 31,4⁰С, длина светового дня – 14 ч.46 мин., влажность – 65-75%; **конец:** среднесуточная температура воздуха – 26,4⁰С, длина светового дня – 12 ч.55 мин., влажность – 50-60% (рисунок 1).

Данные, полученные нами по количественным проявлениям фотопериодизма, подтверждают возникновение летней диапаузы при таких сочетаниях экологических факторов (рисунок 2, таблицы 1 и 2).

Температура и свет как основные экологические факторы, регулирующие жизненный цикл насекомых в природе, действуют одновременно. Результаты настоящих исследований указывают на то, что в развитии АББ особый интерес представляют физиологические изменения, протекающие на стадии куколки, так как они приводят к полному метаморфозу гусениц в имаго. Эта стадия определяет плодовитость данного вредителя, а физиологические особенности на гусеничной фазе предопределяют состояние последующих фаз развития. При этом размеры и весовые показатели, как важные компоненты сезонно-циклических адаптаций, заслуживают особое внимание.

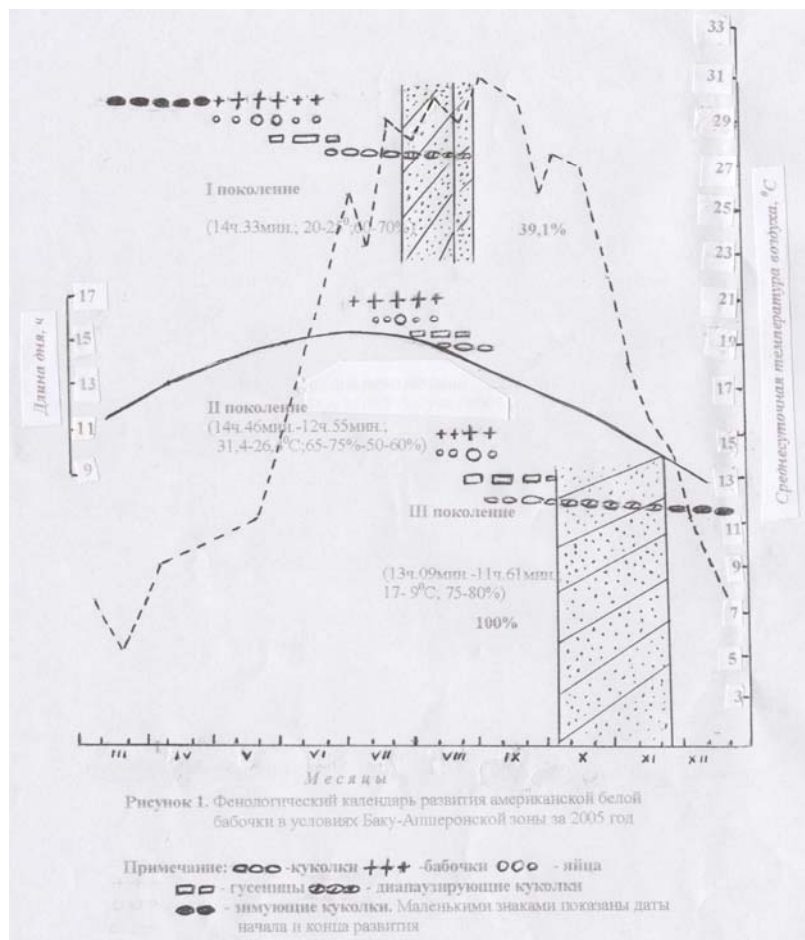
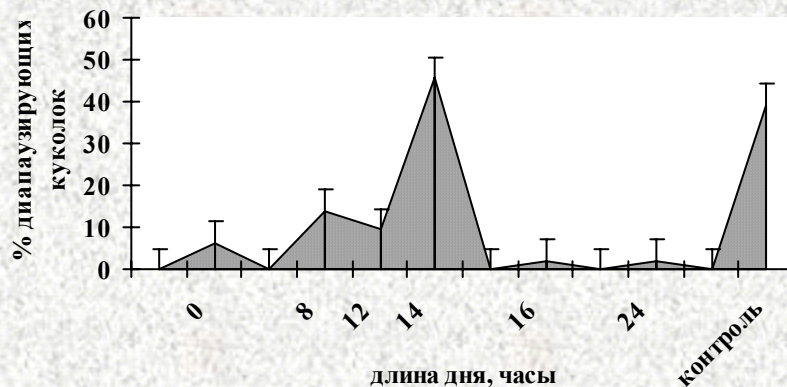


Рисунок 2. Формирование летней диапаузы у куколок американской белой бабочки в зависимости от различия фотопериодических условий содержания гусениц (температура 30,9-28,9 С)



Кроме того, об энергии окислительных процессов на фазе куколки можно судить, изучая снижение массы при их развитии в течении всей фазы при различных фототермических условиях. Поскольку насекомые на фазе куколки используют резервные вещества, накопленные на фазе гусеницы, у куколок наблюдается значительная потеря массы. Обычно по динамике веса и интенсивности поглощения кислорода определяют физиологическое состояние особей(4, 5, 9).

На таблице 1 представлены результаты, которые убедительно указывают на то, что в зависимости от фототермопериодических условий развития изменяются основные физиологические показатели (продолжительность развития гусениц, линька, масса, метрические показатели, выживаемость, прохождение гусенично-кукольного метаморфоза) у американской белой бабочки.

Как видно из данных, представленных на таблице 1, продолжительность гусеничной фазы наиболее длительна во II поколении АББ. Это поколение развивается в пределах среднесуточной температуры 22,3-31⁰С, влажности 50-75%, длине светового дня 14 ч.46 мин.- 12 ч.55 мин. Причем, если контрольный вариант в первом поколении по продолжительности гусеничной фазы составлял 15 дней(длина дня 14 ч.33 мин.), то во втором поколении длительность развития гусениц было на 2 дня больше(таблица 1, 1а). Эти данные позволяют сделать такое заключение, что

длительность гусеничной фазы не зависит от длины светового дня. При круглосуточной темноте (0 ч.) и круглосуточном освещении (24 ч.) длительность развития гусениц была одинаковой, т.е. 16 дней. Тогда как при 16 ч. – 23 дня, а при 8-часовом режиме этот показатель соответствовал 19 дням – разница в 4 дня.

Несмотря на то, что гусеницы второго поколения во всех взятых в опыт фотопериодах развивались при значительно высокой температуре воздуха (пик 29-31,4⁰С – см.рисунок 1), продолжительность развития гусениц изменялось только в пределах 8-16 часовых режимов. Было установлено, что как круглосуточная темнота, так и круглосуточное освещение задерживают развитие гусениц при высоких температурах. Только при 16-часовом освещении наблюдается максимальная продолжительность – 23 дня (таблица 1).

Полученные экспериментальные данные указывают на то, что в I поколении дата линек гусениц в контрольных вариантах совпадают с опытными: 3 дня разницы было отмечено лишь в 12-часовом режиме. Очевидно это связано формированием в этом опытном варианте VII гусеничного возраста. В данном возрасте масса гусениц достигает 252,5 мг., т.е. на 59,8% больше, чем в VI возрасте. Но рост гусениц, независимо от возраста перед окукливанием, достигает 2,9-3,0 см. (таблица 1).

Установлено, что начало гусенично-куколичного метаморфоза, по сравнению с другими взятыми в опыт вариантами, в 12-часовом режиме происходит на 3 дня позже. Надо отметить, что процент смертности значительно высок (30%) также в 12-часовом варианте. Значит, при изменении температурного показателя в пределах 24-25,7⁰С, 12-часовой режим является наиболее благоприятным для данного вредителя.

Из таблицы 1а видно, что во втором поколении по характеру прохождения линьки в гусеничной фазе, резко отличается 16-часовой вариант. А именно, при длительном освещении (16 и 24 ч. света) на 3-4 дня запаздывает линька на 2-ой возраст гусениц, а это, соответственно, отодвигает линьку на последующих возрастах (таблица 1, 1а). Надо отметить, что круглосуточное освещение приводит к значительному увеличению массы гусениц начиная со 2-го возраста. Эта закономерность сохраняется до предпоследнего возраста гусениц. Но во время окукливания (100%) отмечается высокий уровень смертности – 64,6%. Очевидно, интенсивное протекание обменных процессов приводит к быстрому переходу в куколичную фазу – по сравнению с контролем разница составляет 5 дней, хотя смертность и в контрольном варианте была значительно высока – 62,6%. На фоне высокого процента окукливания (80-100%) во втором поколении в опытных вариантах (0-16 ч. св.) смертность была незначительной (среднесуточная температура достигала 31,4⁰С, влажность- 65-75%).

Таблица 1

**ВЛИЯНИЕ ДЛИНЫ СВЕТОВОГО ДНЯ НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ГУСЕНИЦ
АМЕРИКАНСКОЙ БЕЛОЙ БАБОЧКИ (в каждой серии по 30 гусениц)**

Показатели	Длительность освещения, часы						
	Контроль	0	8	12	14	16	24
1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Среднесуточная температура 23-29,4⁰С</i>							
Продолжительность гусеничной фазы, дн.	15	-	-	18	15	-	-
Дата линьки и возраст	14.06- II в. 18.06- III в. 20.06- IV в. 23.06- V в. 25/06- VI в. 28.06-нет	-	-	13.06- II в. 17.06- III в. 20.06- IV в. 23.06- V в. 25.06- VI в. 28.06- VII в.	14.06- II в. 17.06- III в. 20.06- IV в. 23.06- V в. 25.06- VI в. 28.06- нет	-	-
Масса гусениц, мг	II в.-1,0±0,002 IIIв-28,0±0,41 IVв-86,0±0,38 V в -118±0,92 VI в-287,6±1,5 -	-	-	II в.-1,0±0,001 IIIв-14,0±0,01 IVв-53,0±0,66 V в-97,8±1,1 VIв 150,8±9,3 VIIв-252,5±2,5	II в-1,0±0,005 IIIв-21,0±0,1 IVв-66,0±0,15 V в -114,8±3,9 VI в-204,3±7,4 -	-	-

продолжение таблицы 1а

1	2	3	4	5	6	7	8	
Длина гусениц, см	II в-0,5 \pm 0,01	-	-	II в-0,5 \pm 0,001	II в-0,5	\pm 0,001	-	-
	III в-1,0 \pm 0,05	-	-	III в-0,8 \pm 0,01	III в-0,9 \pm 0,01	-	-	-
	IV в-2,3 \pm 0,08	-	-	IV в-1,9 \pm 0,14	IV в-1,9 \pm 0,09	-	-	-
	V в-2,6 \pm 0,12	-	-	V в-2,3 \pm 0,02	V в-2,5 \pm 0,14	-	-	-
	VI в-3,0 \pm 0,05	-	-	VI в-2,6 \pm 0,12	VI в-2,9 \pm 0,03	-	-	-
	-	-	-	VII в-2,9 \pm 0,04	-	-	-	
Смертность,%	0	-	-	30(при окуклинии)	0	-	-	
<i>Среднесуточная температура 22,3 – 31⁰С</i>								
Продолжительность гусеничной фазы, дн.	17	16	19	-	-	23	16	
Дата линьки	II в-27.07	II в- 27.07	II в- 27.07	-	-	II в-31.07	II в-30.07	
	III в-30.07	III в-30.07	III в-30.07	-	-	III в-7.08	III в-3.08	
	IV в-2.08	IV в-1.08	IV в-3.08	-	-	IV в-9.08	IV в-5.08	
	V в-5.08	V в-4.08	V в-6.08	-	-	V в-11.08	V в-7.08	
	VI в-9.08	VI в-7.08	VI в-9.08	-	-	VI в-13.08	VI в-10.08	
	VII в-10.08	VII в-9.08	VII в-12.08	-	-	VII в-15.08	VII в-12.08	
Масса гусениц,мг	II в-1,0 \pm 0,07	II в-0,84 \pm 0,02	II в- 1,0 \pm 0,005	-	-	II в-0,6 \pm 0,04	II в-4,5 \pm 0,3	
	III в-10,3 \pm 0,4	III в-4,0 \pm 0,12	III в-5,0 \pm 0,01	-	-	III в-7,7 \pm 0,09	III в-17,8 \pm 0,2	
	IV в-31,0 \pm 0,21	IV в-27,0 \pm 0,31	IV в-26,0 \pm 0,58	-	-	IV в-38,2 \pm 0,7	IV в-44,0 \pm 0,5	
	V в-48,8 \pm 0,6	V в-44,0 \pm 0,61	V в-58,0 \pm 0,43	-	-	V в-110,0 \pm 1,7	V в-143,0 \pm 2,9	

продолжение таблицы 16

1	2	3	4	5	6	7	8
	VIв-161,2±1,1 VIIв-251,0±9,6	VIв-166,8±2,5 VIIв209,4±5,4	VIв-218,6±1,5 VIв-263,8±0,99	- -	- -	VIв- 158,0±1,85 VIIв-260,3±2,4	VIв-216±1,1 VIIв250,3±3,4
Длина гусениц,см	Пв-0,42±0,03 IIIв -0,93±0,01 IVв-1,43±0,03 Vв -1,8±0,02 VIв -2,6±0,02 VIIв -2,7±0,08	Пв-0,4±0,001 IIIв-0,73±0,05 IVв -1,5±0,07 Vв -1,7 ±0,02 VIв -2,1±0,01 VIIв- 2,7±0,16	Пв -0,53±0,003 IIIв -0,73±0,03 IVв -1,47±0,04 Vв -1,8±0,07 VIв -2,4±0,09 VIIв -2,8±0,05	- - - - - -	- - - - - -	Пв -0,35±0,008 IIIв -1,2±0,01 IVв -1,5±0,03 Vв -2,0±0,001 VIв -2,3±0,17 VIIв -2,5±0,01	Пв -0,7±0,01 IIIв -1,2±0,05 IVв -1,6±0,04 Vв -1,8±0,01 VIв -2,7±0,06 VIIв -
2,8±0,15							
Дата окукления и количество	<u>единичные:</u> 25.06-6,7% 10.08-30%	11.08-5%	9.08 -3,3%	28.06 - 3,8%	25.06-3,3%	14.08 - 3%	15.08 - 100%
	<u>массовое:</u> 2.07 - 100% 12.08-80%	15.08-80%	15.08-100%	4.07 - 70-85%	5.07 - 89%	16.08-100%	-
Смертность, %	62,6	0,5	8,9	-	-	1,5	64,6

По данным Х.Эренхардт и других авторов (11) на развитие гусениц АББ, особенно младших возрастов, отрицательно влияют высокие температуры в сочетании с низкой влажностью (24-30%). По их данным, в период массового отрождения гусениц (первая половина августа) среднесуточная температура воздуха составляла $31,2^{\circ}\text{C}$, относительная влажность воздуха доходила до 24%, а количество осадков в июле снизилось до 5 мм. Указанные авторы считают, что это сочетание условий явилось причиной уменьшения в том году численности вредителя. В нашем варианте же на фоне высоких температур ($29-31,4^{\circ}\text{C}$) влажность изменялась в пределах 50-85%.

Очевидно то, что развитие и смертность гусениц АББ определяются совместным воздействием внутренних и внешних факторов: один и тот же природный материал в различных режимах освещенности проявляет не одинаковую реакцию (таблица 1б).

На таблице 2 представлены результаты исследований по влиянию длины дня и изменчивой температуры на физиологическое состояние куколок американской белой бабочки. По динамике изменения массы куколок в контрольном варианте (природное освещение-14ч.33мин., $20-25^{\circ}\text{C}$, влажность – 60-75%) следует, что для активного периода развития этой фазы характерен V-образный тип изменений (11.07). В отличие от активно развивающихся особей (I группа) – 60,9%, у 39,1% (II группа) было отмечено пассивное развитие: этот период характеризовался постепенными снижениями массы куколок. Начиная с 24.07 по 21.08 вес куколок во второй группе оставался неизменным ($45,0 \pm 0,05$). Лет бабочек из куколок, находящихся в летней диапаузе, был отмечен 22.08 (16,7%). Причем из них 33,3% не вылетели – эти куколки ушли на зимнюю диапаузу (начиная с 2.09.05 по 29.11.05 их масса снизилась на 73,3%), а затем на зимовку (таблица 2). Смертность куколок в контрольном варианте составила 12,5%.

Выявленная закономерность снижения массы по дням развития куколок американской белой бабочки в наших исследованиях не была установлена для опытных вариантов. А именно, во всех опытных вариантах (даже при 14-часовом режиме) сохраняется закономерность снижения массы куколок по нисходящей кривой. Отличаются опытные варианты между собой лишь тем, что максимумы и минимумы интенсивности снижения массы не всегда совпадают по дням развития (таблица 2, а, б). Эту разницу следует объяснить разной продолжительностью развития куколок в обеих группах при разном освещении.

При сравнении экспериментальных данных опытных вариантов с контрольным было выявлено, что минимальное снижение массы куколок происходит в режиме круглосуточного освещения – $31,0 \pm 0,20$ (таблица 2б).

Наблюдения показали, что фототермические условия влияют на физиологическое состояние куколок: длительность освещения и высокая температура (вторая декада июля) определяют процент смертности осо-

бей. Повышение температуры до 29-31⁰С в опытных режимах освещенности повлияло на процент выживаемости куколок: наиболее высокая смертность была отмечена в 12-часовом режиме – 30%. Сопоставление этих данных с другими опытными вариантами позволяет сделать такое заключение, что не высокая температура (31,4⁰С), а длительность освещения и влажность (60-75%) в период развития гусеничной фазы определяют благополучие процесса окукливания. Наиболее благополучными условиями для выживаемости куколок являются – 16 ч. света (смертность 0%), оптимальная влажность воздуха 60-75%.

Таблица 2

Влияние длины дня и изменчивой температуры на массу и формирование летней диапаузы у куколок американской белой бабочки

Длина Дня, ч	Кол-во куколок	Масса куколок, в мг-ах	Летняя диапауза,%	% диапа. куколок, остав. с летней на зимнюю	Дата лета бабочек	
1	2	3	4	5	6	
контроль (природа)	50	25.06-окукливание (лет 7.07-87,5%) 2.07-окукливание 2.07- 149,8±7,2 5.07- 151,0±9,3 7.07- 135,0±5,8 (лет – 50%) 11.07-151,2±4,0 14.07-111,9±10,7 20.07-109,3±6,6 24.07-97,9±3,7 (начало диапаузы) 28.07-21.08-45,2±0,15 (лет 16,7%) 24.08-2.09-45±0,5 4.09-23.09-40,5±1,7 14.10-34,0±2,0 29,11-33,1±0,07	39,1	Смертность -12,5%	33,3	22.08
0 ч.	25	9.08-окукливание 12.08-153,8±7,5 15.08-150,5±2,2 18.08-137,5±7,3 22.08-82,7±3,2 (лет 50%) 26.08-78,5±2,0 (50% ушли на зимовку; из окуклившихся 15.08 80%-ушли на зимовку:		Смертность - 0,5%	20	22.08

продолжение таблицы 2 а.

1	2	3	4	5	6
		30.08-72,0 \pm 3,1 7.09- 70,0 \pm 2,5 12.09-23.09-66,0 \pm 3,5 14.10-67,0 \pm 1,6 26.10-58,5 \pm 1,6 29.11-40,0 \pm 0,6			
8 ч.	25	10.08-окукление 12.08-140,0 \pm 3,0 15.08-136,3 \pm 0,25 18.08-125,8 \pm 3,9 22.08-110,2 \pm 0,48 (лет – 50%)	14	17,9	22.08
		26.08-92,0 \pm 0,07 30.08-46,0 \pm 1,1 4.09-42,0 \pm 0,62 7.09-39,0 \pm 0,05 12.09-23.09-46,0 \pm 0,87 14.10-46,0 \pm 1,1 26.10-46,0 \pm 1,5 29.11-46,0 \pm 0,87			
12 ч.	25	4.07-окукление 7.07-159,0 \pm 4,1 11.07-150,5 \pm 3,6 14.07-154,0 \pm 3,3 20.07-154,3 \pm 0,91 24.07-155,0 \pm 0,14 28.07-150,0 \pm 2,7 31.07-150,0 \pm 3,8 3.08-151,0 \pm 5,7 8,08-151,0 \pm 8,3 18.08-150,0 \pm 7,1 21.08-141,0 \pm 3,9 26.08-132,0 \pm 5,5 30.08-127,0 \pm 4,9 4.09-115,6 \pm 6,0 (100%лет)	9,3	0	7.09
				Смертность- 30%	
14 ч.	25	2.07-окукление 2.07-146,0 \pm 5,7 5.07-143,2 \pm 3,8 7.07-139,0 \pm 1,4 11.07-140,6 \pm 8,3 14.07-136,7 \pm 5,1	45,5	33,3	26.08
				Смертность – 8,3%	

продолжение таблицы 2 б.

1	2	3	4	5	6
		20.07-137,6±0,97 24.07-135,1±1,2 (лет – 16,7%) 28.07-135,2±2,0 31.07-133,4±3,6 3.08-137,0±2,5 8,08-136,2±3,1 18.08-135,7±0,75 21.08-131,8±5,0 26.08-133,8±0,91 30.08-130,3±2,7 (4.09-лет 25%) 4.09- 112,3±1,22 12.09-97,0±1,5 (15.09-лет 33,3%) 23.09-83,5±3,3 14.10-37,5±0,5			
16 ч.	25	26.10-36,5±1,1 29.11-37,0±1,9 15.08-окукление 18.08-147,4±1,3 22.08-128,5±1,2 (лет – 50%) 26.08-128,2±1,6 30.08-57,0±0,14 (лет-37,5%) 4.09- 51,0±0,02 7,09- 48,0±0,02 12.09-23.09-47,0±0,2 14.10-45,0±0,17 26.10-55,0±0,61 29.11-53,0±0,7	2,0	12,5	25.08
			Смертность – 0%		
24 ч.	25	12.08-окукление(10%) 15.08-129,4±6,8 18.08-121,4±1,9 22.08-112,7±9,1 (лет – 87,5%) 24.08-85,0±2,70 26.08-46,0±0,05 30.08-36,5±0,09 2.09- 36,0±0,11 4.09- 36,0±0,17 7.09- 31,0±0,55 12.09-31,0±1,20 15.09-31,0±0,10 23.09-31,0±0,20 14.10-40,0±0,08 26.10-40,0±0,61 29.11-39,0±0,70	2,1	12,5	22.08
			Смертность – 9,1%		

Примечание: * - динамика температуры представлена на рисунке 1.

Как видно из результатов, с увеличением длительности освещения повышается интенсивность снижения массы – это связано с повышением обмена веществ, что приводит к использованию большого количества резервных веществ, отложенных в тканях куколок.

Таким образом, летняя диапауза формируется в условиях высокой температуры (в пределах 29-31,4⁰ С), а процент диапаузирующих куколок изменяется в зависимости от времени окукливания и фотопериодических условий содержания гусениц.

У апшеронской популяции летняя диапауза формируется у куколок, окуклившихся в первой декаде июля – при условиях 14 ч.46 мин., температуре 31,4⁰С, влажности 65-75%. Процент оставшихся куколок с летней диапаузы на зимнюю наиболее высок в контрольном варианте(природа) и 14-часовом режиме –33,3%. Поэтому при определении количества зимующего материала американской белой бабочки следует учесть процент куколок, оставшихся с летней на зимнюю диапаузу.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гаджиева С.А. Медведицы (*Lepidoptera, Arctiidae*) Азербайджана. Автореферат канд.дисс., 2005, 22 с.
2. Гормональная регуляция развития насекомых. Тр.ВЭО, 1983, 64,С.82-128.
3. Данилевский А.С. Фотопериодизм и сезонное развитие насекомых. Л.: Изд-во ЛГУ, 1961, 243 с.
4. Кожанчиков И.В. Методы исследования экологии насекомых. Изд-во Выс.школа, М., 1961.
5. Киреева-Золотоверхая И.М. Влияние света и температуры на интенсивность поглощения кислорода куколками непарного шелкопряда. Вестн.зоологии, 1967, №2, С.51-55.
6. Киреева А.М. Экология и физиология непарного шелкопряда. Киев, 1983, 125 с.
7. Лакин Г.Ф. Биометрия. Высш. школа. М., 1990.
8. Нуриева И.А. Биоэкологические особенности паразитов американской белой бабочки (*Hypphantria cunea Drury.*) в условиях северо-восточных районов Азербайджана. Автореферат канд.дисс., Баку, 2000, 26 с.
9. Проблемы фотопериодизма и диапаузы насекомых. Изд-во ЛГУ, 1972, 242 с.
10. Тыщенко В.П., Гасанов О.Г. Сравнительное изучение фотопериодической регуляции диапаузы и веса куколок у некоторых видов чешуекрылых (*Lepidoptera*). Зоол.журн.,1983, 62, 1, С.63-68.
11. Фасулати К.К. Полевое изучение наземных беспозвоночных. М., 1971, 424 с.
12. Ehrenhardt H., Bachmann F., Dierks R., Vogel W. Beitrage zur Biologie und Bekampfung von *H.cunea* auf Grund von Beobachfungen und experimentallen unter suchungen am Internationalen Laboratorium Zum Studium von *H.cunea* in Palic. Зашт.бильа. №16/17,1953, С.19-57.

**AMERİKA AĞ KƏPƏNƏYİ *HYPHANTRIA CUNEA DRURY.*-nin
ABŞERON POPULYASIYASINDA YAY DİAPAUZASININ
FOTOTERMOPERİODİK XÜSUSİYYƏTLƏRİ**

H.F.QULIYEVA

XÜLASƏ

İlk dəfə olaraq adventiv (yadelli) növ olan *Hyphantria cunea*-nın Abşeron populyasiyasına yay diapauzasının xas olduğu müəyyən edilmişdir. Məlum olmuşdur ki, bu bioloji sakitlik halının davamiyyəti və diapauzada olan pupların faizi zərərvericinin tırtıllarının inkişaf etdiyi fototermoperiodik şəraitdən asılıdır.

Aşkar edilmişdir ki, Amerika ağ kəpənəyinin tırtıllarının inkişafı və məhvolma dərəcəsi daxili və xarici amillərin birgə təsiri ilə xarakterizə olunur: eyni təbii material müxtəlif gün uzunluğu şəraitində müxtəlif fizioloji reaksiyaya malikdir.

Müəyyən edilmişdir ki, Amerika ağ kəpənəyinin abşeron populyasiyasında yay diapauzası həmişə yalnız iyul ayının ilk on günlüyündə puplaşmış fərdlərdə (2-11.07) yaranır. Pupaşmanın tarixindən asılı olaraq qışlayan pupların kütləsi və faizi dəyişir. Bu göstərici tırtılların inkişaf etdiyi fotoperiodik şəraitdən asılıdır: yeni yay diapauzasından qış diapauzasına qalan pupların faizi yoxlama variantı (təbiətdə 14 s.46 dəq.-14 s.33 dəq. gün uzunluğunda, ortasutkalıq temperatur 29-31 dərəcə və rütubət 65-75% olduğu şəraitdə) və 14-saatlıq fotoperiodik rejimdə daha yüksək olmuşdur – 33,3%.

**THE PHOTOTERMOPERIODIC PECULIARITY OF
SUMMER DIAPAUSE OF *HYPHANTRIA CUNEA DRURY.*'S
ABSHERON POPULATION**

H.F.QULIYEVA

SUMMARY

Theme of this article is studying the influence of day's length and changeable temperature on the mass and the formation of summer diapause at the pupae of *Hyphantria cunea*.

It is established that *Hyphantria cunea* caterpillars don't show identical physiological reaction in various regimen of light-day. It is also revealed, that summer's diapause at Absheronian population of *Hyphantria cunea* is always forms from the pupae, which pupated at the first Decade of July (2-11.07). The weight and percentage of wintering pupae changes depending on the date of pupation. This parameter depends on photoperiodic conditions of the caterpillar's maintenance: the percentage of the wintering pupae, which have remained from summer to winter diapause is highest in a control variant (in nature: 14 h.46 min.-14h.33min., daily temperature of air – 29-31°C, humidity-65-75%) and 14-hour photoperiods – 33,3%