

**ВЛИЯНИЕ ФОТОПЕРИОДИЗМА НА ЛИЧИНОЧНОЕ РАЗВИТИЕ
И ПОЯВЛЕНИЕ ДИАПАУЗИРУЮЩИХ ЯИЦ У Aedes
TRISERIATUS SAY (DIPTERA, CULICIDAE)**

Е. Б. Виноградова

Зоологический институт АН СССР, Ленинград

Aedes triseriatus Say — полициклический вид, широко распространен в США от Монтаны на западе до Техаса на юге. В северной части ареала зимующей фазой является яйцо, южнее зимует личинка (Matheson, 1944; King и др., 1960). Наличие у этого вида двух форм диапаузы в сочетании с простой методикой лабораторного разведения делает его удобным объектом для экспериментальной работы, касающейся изучения экологической регуляции сезонных циклов развития комаров. Зимовка на фазе яйца характерна для большинства видов *Aedes*. Различают факультативную диапаузу, свойственную типично полициклическим видам, и облигатную, выраженную у моноциклических; наступление облигатной диапаузы обычно происходит независимо от внешних условий, а окончание находится под их контролем. Экологическая регуляция наступления и прекращения личиночной диапаузы и диапаузы на фазе яйца изучена еще недостаточно, однако имеющиеся данные позволяют говорить о том, что важную роль в регуляции этих процессов у комаров, так же как и у других насекомых, играет световой режим. Экспериментально показано, что индукция личиночной диапаузы у *Anopheles plumbeus* Steph. (Виноградова, 1962), *An. bifurcatus* L. (Виноградова, 1963) и *Toxorhynchites rutilus* Coq. (Jenner, McCrary, 1964) осуществляется под влиянием короткого дня. Реактивация диапаузирующих личинок у *Anopheles bifurcatus* (Ходукин, Лисова, 1953), *An. barberi* Coq., *Culicoides guttipennis* (Baker, 1935), *Toxorhynchites rutilus* контролируется длиннодневным освещением. Прекращение окукливания личинок *Aedes triseriatus* осенью и возобновление его весной также вызваны фотопериодическими условиями (Baker, 1935; Love, Whelchel, 1955). Вопросы регуляции наступления и прекращения диапаузы у комаров, зимующих на фазе яйца, разработаны мало. Наступление факультативной диапаузы у *Ae. nigromaculis* Ludlow (Telford, 1963) и *Ae. caspius dorsalis* Mg. (Хелевин, 1958) связывают с воздействием пониженной температуры. Экспериментально подтверждена зависимость появления диапаузирующих яиц от светового режима у *Ae. togoi* Theob. (Виноградова, 1965), *Ae. albopictus* Skuse (Wang Ren-lai, 1966) и *Ae. triseriatus* (Karpus, 1966). Реактивация диапаузирующих яиц у *Ae. caspius dorsalis* (Хелевин, 1958), *Ae. togoi* (Виноградова, 1965), *Ae. stimulans* Walker (Horsfall, Fowler, 1961), *Ae. hexodontus* Dyar (Beckel, 1958) и *Ae. squamiger* Coq. (Telford, 1958) осуществляется пониженной температурой.

Целью нашей экспериментальной работы являлось изучение влияния разных фотопериодических условий на формирование личиночной диапаузы и появление диапаузирующих яиц у *Ae. triseriatus*.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Яйца *Ae. triseriatus*, происходящего из лабораторной культуры в Саванне (Джорджия, США), были любезно присланы доктором А. О. Lea. Имаго содержались в марлевых садках объемом около 1 м³ при 22—23° С и относительной влажности 70—80%. Через 6 дней после яйцекладки (период, достаточный для завершения эмбриогенеза при данной температуре) яйца подвергались 5-дневному подсушиванию, а затем заливались водой.

Личинки и имаго содержались в фототермостатах с автоматически регулируемой температурой и световым режимом. Для стимуляции спаривания комаров использовались искусственные сумерки, воспроизводимые дважды в сутки с помощью специальной установки.

ВЛИЯНИЕ СВЕТОВОГО РЕЖИМА НА РАЗВИТИЕ ЛИЧИНОК

Для изучения влияния светового фактора на личиночное развитие *Ae. triseriatus* использовались разные сочетания фотопериодических и температурных условий. Опыты проводились с личинками, отродившимися из диапаузирующих яиц, подвергавшихся охлаждению. Личинки сразу после выхода из яиц помещались в условия 20-, 18-, 13- и 10-часового освещения при температуре 22—23, 20 и 15°С. На протяжении опыта отмечалась динамика окукления и гибель личинок IV стадии. Как пра-

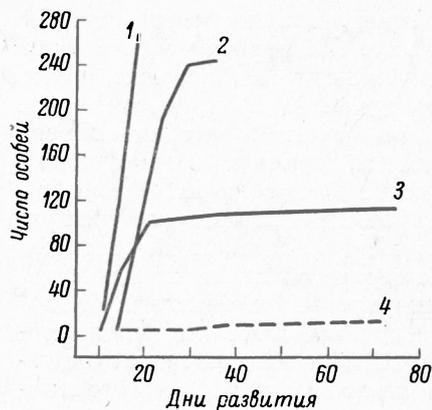


Рис. 1. Личиночное развитие *Ae. triseriatus* в разных световых условиях при 22—23° С.

1 — динамика окукления личинок (освещение 20 час.); 2 — то же (освещение 18 час.); 3 — то же (освещение 13 час.); 4 — гибель личинок IV стадии (освещение 10 час.).

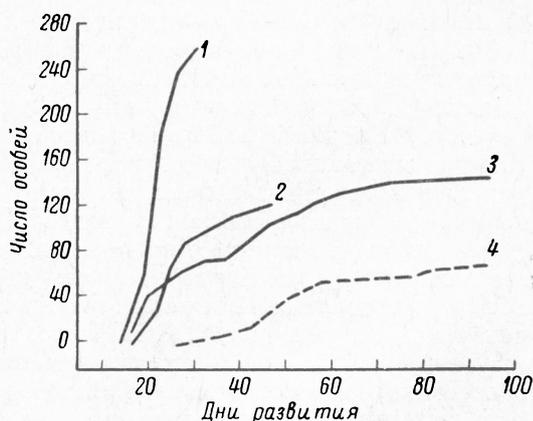


Рис. 2. Личиночное развитие *Ae. triseriatus* в разных световых условиях при 20° С.

1 — динамика окукления личинок (освещение 20 час.); 2 — то же (освещение 13 час.); 3 — то же (освещение 10 час.); 4 — гибель личинок IV стадии (освещение 10 час.).

вило, во всех опытах личинки развивались хорошо, гибели на младших стадиях почти не наблюдалось; смертность личинок IV стадии, варьирующая в зависимости от длины дня и температуры, наряду с количеством окуклившихся личинок служила показателем влияния длины дня на преимагинальное развитие. Предполагалось, что эти личинки, окукление которых тормозилось коротким фотопериодом, находились в состоянии диапаузы; гибель их скорее всего связана с температурой опыта (23—15°), слишком высокой для нормальной зимовки. Результаты опытов представлены на рис. 1—3. При температуре 22—23° и длинном дне (20 час. света в сутки) окукление личинок было дружным и завершилось к 20-му дню опыта; 18-часовое освещение привело к аналогичному результату, но с той разницей, что окукление оказалось более растянутым. В коротком дне (10 час.) подавляющее большинство личинок (90.1%) также окуклилось, а остальные погибли на IV стадии. При температуре опыта 20° наблюдалась несколько другая картина. Длиннодневные личинки закончили окукление в течение 30 дней с момента начала опыта; 13-ча-

совое освещение воспринималось личинками как длинный день и вызвало с некоторой задержкой по сравнению с предыдущим вариантом окукление всех личинок. В коротком дне увеличилось число личинок (32.7%), которые не смогли окуклиться и погибли на IV стадии развития. Этот эффект короткого дня еще более четко проявился при понижении температуры опыта до 15°: окуклилось только 7.3% личинок, а с 50-го дня началась гибель личинок IV стадии, причем 50% личинок погибло в течение 4-го месяца опыта.

Таким образом, проведенные опыты показали, что окукление личинок *Ae. triseriatus* тормозится воздействием короткого (10 час. в сутки) дня.

Как и у других комаров с личиночной диапаузой (*Ahophelus bifurcatus*, *A. plumbeus*, *Toxorhynchites rutilus*), у данного вида температурный фон влияет на проявление фотопериодической реакции: повышенная температура 22—23° снимает диапаузу у короткодневных личинок, а пониженная — 15° способствует формированию состояния диапаузы у большинства особей.

ВЛИЯНИЕ СВЕТОВОГО РЕЖИМА НА ФАЗУ ЯЙЦА И НА ОТРОЖДЕНИЕ ЛИЧИНОК

Для установления возможного влияния фотопериодических условий на формирование диапаузы на фазе яйца и на отрождение личинок были поставлены многочисленные варианты опытов, в которых разные стадии подвергались воздействию разной длины дня. Во всех случаях, за исключением специальных опытов с охлаждением, использовалась постоянная температура 20 и 23°, достаточно оптимальная для отрождения личинок.

Подсушивание яиц, вероятно, благоприятствует последующему отрождению личинок, поэтому в большинстве опытов периодическое подсушивание в течение 5—10 дней чередовалось с затоплением яиц на 10—15 дней. Главным показателем различного физиологического состояния яиц (активные или диапаузирующие) служили характер и темпы отрождения из них личинок при благоприятных для этого условиях.

Анализ экспериментального материала удобнее начать с изложения результатов опытов по влиянию разной длины дня в течение длительного периода онтогенеза, охватывающего жизнь самки с момента окрыления и до завершения гонотрофического цикла, яйцекладку и фазу яйца. Результаты этих опытов представлены в табл. 1. Для выяснения влияния периодического подсушивания на отрождение личинок часть длиннодневных яиц (опыт 1) в качестве контроля все время находилась в воде. Для получения сравнимых результатов при подсчете количества отродившихся личинок в случае периодического подсушивания учитывались только те дни, во время которых яйца были залиты водой. Сравнение результатов опытов 1 и 2 не подтвердило предположения о стимулирующем влиянии периодического подсушивания на отрождение личинок. В обоих случаях наблюдается типичная для всех *Aedes* асинхронность отрождения личинок из яиц; максимальное число личинок отрождается на протяжении первого месяца: общее количество личинок, отродившихся во время 2.5 месяцев пребывания яиц в воде, не превышает 45—60%. В этом, вероятно, выражается определенная склонность *Ae. triseriatus*

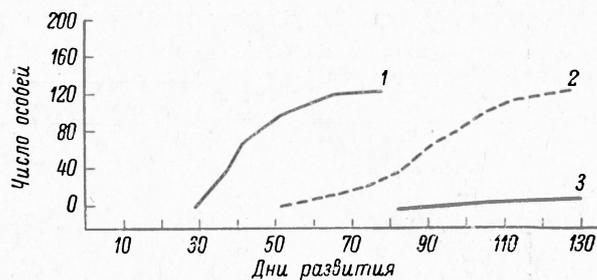


Рис. 3. Личиночное развитие *Ae. triseriatus* в различных световых условиях при 15°С.

1 — динамика окукления личинок (освещение 20 час.); 2 — гибель личинок IV стадии (освещение 10 час.); 3 — динамика окукления личинок (освещение 10 час.).

Т а б л и ц а 1

Отрождение личинок из яиц, отложенных длиннодневными и короткодневными самками *Aedes triseriatus*, при температуре 23°C (яйца находились в тех же световых условиях, что и самки)

№ опыта	Фотопериодические условия содержания самок	Общее количество яиц	Процент личинок, отродившихся в течение разных интервалов (в днях)					Общий процент отродившихся личинок
			1—15	16—30	31—45	46—60	61—75	
1	17 час. света.	141	39.6	14.8	7.0	0	0	61.4
2	То же.	1016	33.7	8.9	1.5	1.0	1.5	45.1
3	10 час. света.	695	0	0	0	0	0	0
4	То же.	1691	0	0	0	0	0	0
5	» »	2914	0	0	0	0	0	0

к моноциклизму. Сравнение результатов опытов 1, 2 с 3—5 свидетельствует о влиянии фотопериодических условий в рассматриваемый период на формирование диапаузы у личинок, находящихся в яйце. В коротком дне (10 час. света) в отличие от длинного (17 час.), несмотря на оптимальную температуру, на протяжении всего опыта отрождения личинок не наблюдалось.

Т а б л и ц а 2

Влияние охлаждения на отрождение личинок из короткодневных яиц *Ae. triseriatus*

(яйца после охлаждения в длинном дне при температуре 20°C)

№ опыта	Условия реактивации		Общее количество яиц	Процент личинок, отродившихся в течение 40 дней
	состояние яиц	продолжительность охлаждения (в месяцах)		
1	Сухие.	1	539	32.1
2	»	2	282	83.7
3	»	3	565	39.3
4	»	4	119	74.8
5	Влажные.	1	552	36.7
6	»	2	226	68.6
7	»	3	501	18.9
8	В воде.	1	1009	30.3
9	»	2	153	13.7
10	»	3	869	87.4

стоянием яиц, в котором они находились в холодильнике (сухие, влажные, залитые водой). После соответствующего охлаждения яйца помещались в условия (температура 20° и длинный день), способствующие отрождению личинок. В течение 40 последующих дней отмечалось их отрождение. Результаты этих опытов представлены в табл. 2, из которой видно, что ни состояние яиц в период охлаждения, ни продолжительность холодного периода не влияют существенным образом на процент отрождающихся личинок: он довольно беспорядочно варьирует от 13.7 в случае двухмесячного охлаждения яиц в воде (опыт 9) до 87.4 в случае трехмесячного охлаждения в воде (опыт 10), не обнаруживая прямой пропорциональной зависимости от продолжительности холодного периода, свойственной другим видам *Aedes*.

Следующая серия опытов была поставлена с целью изучить влияние светового режима на отрождение личинок из короткодневных яиц, под-

няющую температуру, на протяжении всего опыта отрождения личинок не наблюдалось.

Как было показано на некоторых видах *Aedes*, охлаждение диапаузирующих яиц способствует их реактивации и отрождению личинок. Следующим этапом работы было выяснение влияния этого фактора на диапаузирующие яйца *Ae. triseriatus*. Согласно нашим опытам с *Ae. togoi* (Виноградова, 1965), пониженные положительные температуры более благоприятны для этой цели, чем умеренные отрицательные, поэтому короткодневные яйца, не давшие отрождения личинок, помещались для реактивации в температуру 3—4° в сочетании с темнотой, при этом разная продолжительность охлаждения (от 1 до 4 месяцев) сочеталась с разным со-

Таблица 3

Отрождение личинок из короткодневных яиц *Aedes triseriatus*, подвергавшихся охлаждению при последующем содержании их в разных световых условиях и температуре 20° С

№ опыта	Условия реактивации		Световые условия после периода реактивации	Общее количество яиц	Процент личинок, отродившихся за 30 дней
	состояние яиц	продолжительность охлаждения (в днях)			
1	Сухие.	40	Темнота.	369	0
2	Влажные.	40	10 час. света.	319	3.7
3	»	40	17 час. света.	226	68.5
4	Сухие.	60	Темнота.	542	0.5
5	В воде.	60	10 час. света.	127	1.5
6	Сухие.	60	10 час. света.	311	7.7
7	В воде.	60	17 час. света.	431	57.3
8	В воде.	90	Темнота.	100	0
9	»	90	17 час. света.	869	87.4
10	Сухие.	105	17 час. света.	183	57.3
11	Сухие.	120	10 час. света.	171	82.5
12	»	120	17 час. света.	119	74.8

вергавшихся охлаждению при температуре 3—4° (табл. 3). После холодного периода яйца помещались в разные фотопериодические условия — 17 и 10 час. света и темноту. Результаты опытов показывают, что даже после 40—90-дневного действия пониженной температуры последующие световые условия продолжают контролировать отрождение личинок: короткий день тормозит появление личинок (не более 7.7%), а длиннопериодное освещение способствует выходу личинок из яиц (до 87.4%). Только после 4-месячного охлаждения короткий фотопериод оказывается способным сдерживать отрождение личинок (82.5%).

Дальнейшее исследование было предпринято для расширения нашего представления о регулирующей роли светового режима в процессах отрождения личинок. Результаты даны в табл. 4. Для этих опытов использовались яйца, полученные от короткодневных самок. Большая часть яиц (опыты 1—5) после месячного пребывания в коротком дне при 23° подвергались охлаждению, а затем на месяц помещались в условия короткого дня или темноты. Другая часть яиц находилась в 10-часовом освещении

Таблица 4

Влияние длиннопериодного освещения на отрождение личинок из диапаузирующих яиц *Aedes triseriatus* при температуре 20—23°С

№ опыта	Общее число яиц	Условия реактивации		Световые условия содержания яиц в течение месяца, следующего за охлаждением	Процент отродившихся личинок	Процент личинок, отродившихся при последующем содержании в длинном дне (17 часов света в сутки)					
		состояние яиц	продолжительность охлаждения (в днях)			месяц					
						1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й
1	125	Влажные.	40	10 час. света.	8.0	0	0	6.4	0	40.0	54.4
2	369	Сухие.	40	Темнота.	0	1.0	0.5	0.2	—	—	1.7
3	311	Сухие.	60	10 час. света.	7.7	41.8	0	0	0.3	—	50.1
4	127	В воде.	60	10 час. света.	1.5	42.6	0	0	0.7	—	44.8
5	162	Сухие.	60	Темнота.	1.8	0.6	43.8	—	—	—	46.2
6	285	Без охлаждения.			0	36.8	18.4	1.0	3.0	15.4	74.6

и температуре 23° в течение 2 месяцев с момента откладки (опыт 6). В обоих случаях короткий день тормозил отрождение личинок из яиц. Смена короткодневного режима на длиннодневный вызвала отрождение личинок. Темпы выхода личинок из охлажденных яиц варьировали в зависимости от продолжительности холодного периода: максимальное отрождение личинок из яиц, подвергавшихся 40-дневному охлаждению, относится к 5-му месяцу (опыт 1), а 60-дневному охлаждению — к 1—2-му месяцам (опыты 3—5). Интересен результат опыта 6, свидетельствующий об определенном реактивирующем действии света на диапаузирующие яйца. Длинный день на фоне температуры 20—23° оказался способным вызвать реверсию короткодневного эффекта, при этом наблюдалось дружное отрождение личинок уже на протяжении двух первых месяцев, а общее количество личинок, вышедших из яиц за 5-месячный срок, достигло 74.6%. Первые личинки начали отрождаться через 15 дней с момента их помещения в длиннодневный режим.

В графах табл. 5 приведено количество личинок (в %), отродившихся за определенный промежуток времени, ограниченный стрелками. Точечной линией обозначены периоды действия длинного дня (17 час. света в сутки), сплошной — короткого дня (10 час. света в сутки).

Таблица 5

Сравнительное значение светового режима, действующего в разные периоды жизненного цикла, в процессе формирования диапаузы у яиц *Aedes triseriatus* при 23°C

№ опыта	Общее число яиц	Жизнь самки			Стадия эмбриогенеза	Возраст сформированной личинки в яйце (в днях)						
		до питания кровью	после питания кровью			1—10	11—20	21—30	31—40	41—50	51—60	
1	695							0				
2	1021					← 5.9 →	← 31.3 →	← 1.7 →	← 6.4 →	← 1.2 →	← 0.4 →	
3	409							0				
4	408							0				
5	596							0				
6	201					← 1.0 →	← 4.0 →					
7	140						← 47.8 →	← 10.0 →				
8	74						← 39.1 →					
9	471					← 4.6 →	← 32.7 →	← 0.4 →		← 18.7 →		
10	207							11.7				
11	195					← 1.5 →	← 77.4 →	← 7.1 →				

Специальная серия опытов была поставлена для того, чтобы оценить сравнительную роль светового режима, действующего в разные периоды жизненного цикла в процессе формирования диапаузы на фазе яйца. Остановимся на законченных опытах, в которых происходила смена длиннодневного и короткодневного режимов, начиная с разных моментов онтогенеза. Поскольку было интересно выяснить возможность влияния материнского организма на формирование диапаузы яйца, опыты начались с куколочной фазы материнского поколения, при этом выделялись следующие периоды: период жизни самки, предшествующий кровососанию и следующий за ним (прохождение гонотрофического цикла при температуре 23° занимало около 4 дней); яйцо на стадии эмбриогенеза (в этот период, продолжающийся в среднем 4—6 дней, самостоятельное восприятие факторов внешней среды, очевидно, невозможно из-за отсутствия у эмбриона сформированной нервной системы); яйцо со сформированной личинкой разного возраста. Результаты представлены в табл. 5,

для сравнения в ней приводятся данные, касающиеся отрождения личинок при постоянных длинном и коротком днях (опыты 1 и 2). При смене длинного дня на короткий (опыты 3—5) отрождения личинок не наблюдается. Единичные личинки появляются в том случае, когда в условиях длинного дня находится яйцо с личинкой 10-дневного возраста (опыт 6). Еще больше личинок отрождается при дальнейшем укорочении периода воздействия короткодневного освещения (опыт 7). При обратной смене светового режима (опыты 8—11) во всех вариантах из яиц отрождаются личинки, хотя процент их сильно варьирует. Создается впечатление, что световой режим в период, предшествующий стадии сформированной личинки, не влияет на реакцию личинки, находящейся в яйце, т. е. фотопериодические условия, действующие на родителей, не контролируют физиологического состояния яиц (активные или диапаузирующие). Это заключение согласуется с выводами Карпуса (Karpus, 1965).

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Ae. triseriatus оказался очень интересным объектом для экспериментальной работы, поскольку было установлено, что обе формы свойственной ему диапаузы регулируются фотопериодизмом. Не только наступление личиночной диапаузы, но и ее прекращение связаны с воздействием светового режима (Love, Whelchel, 1955). Большой интерес представляет факт установления зависимости возникновения диапаузы у личинки, находящейся в яйце, от фотопериодических условий. Такие данные, кроме *Ae. triseriatus*, имеются для *Ae. togoi* (Виноградова, 1965) и для *Ae. albopictus* (Wang Ren-Lai, 1966). Критическая длина дня, способствующая индукции диапаузы на фазе яйца у *Ae. triseriatus*, подвержена географической изменчивости, как это наблюдается в случае куколочной и имагинальной диапаузы у многих других насекомых: она составляет 13—14 час. света у северной популяции из Огайо (США) и 12—13 час. у южной из Алабамы (Karpus, 1965).

Некоторые вопросы, касающиеся фотопериодической реакции *Ae. triseriatus*, заслуживают на наш взгляд специального внимания. Реактивирующее влияние, которое оказывает длиннодневное освещение на фоне постоянной повышенной температуры на диапаузирующие яйца, не реализуется в природе, но является интересным фактом с точки зрения механизма его действия. Сохранение фотопериодической чувствительности у яиц, подвергавшихся охлаждению, несколько неожиданно, но имеет определенный биологический смысл. С этим, возможно, связано предотвращение преждевременного отрождения личинок из охлажденных яиц ранней весной или торможение отрождения личинок при позднеосеннем затоплении реактивированных яиц.

При изучении фотопериодической реакции *Ae. togoi* нами было высказано предположение о возможной зависимости появления диапаузирующих яиц от фотопериодических условий, в которых находилось родительское поколение. Специальные опыты, проведенные в этом направлении с *Ae. triseriatus*, не подтвердили этого предположения. Оказалось, что решающую роль в определении диапаузы яйца играет световой режим, действующий непосредственно на отложенные яйца. Такие варианты опыта, в которых самки содержались в условиях длинного дня, а отложенные ими яйца начиная с разных стадий — в условиях короткого, имитируют переходный летне-осенний световой режим. При этом яйца находятся в состоянии диапаузы и отрождения личинок не наблюдается. Полная самостоятельность реакции личинки, находящейся в яйце, на окружающие световые условия важна и в связи с ярко выраженной асинхронностью отрождения у всех *Aedes*, вызванной возможностью одновременного затопления мест вы플ода. Так, если яйца отложены в условиях длинного дня и сразу же подверглись затоплению водой, то из определенной их части появляются личинки; в случае осеннего затопления таких яиц (даже при достаточно благоприятной для развития температуре) корот-

кий день тормозит отрождение личинок, которые не приспособлены к благополучной зимовке в данном месте.

В целом исследование фотопериодической чувствительности яиц комаров *Aedes* ни в какой степени нельзя считать законченным, оно ждет своего продолжения.

Л и т е р а т у р а

- В и н о г р а д о в а Е. Б. 1962. Роль фотопериодизма в сезонном развитии дупляного малярийного комара. ДАН СССР, 142, 2 : 481—483.
- В и н о г р а д о в а Е. Б. 1963. Экологическая регуляция сезонного цикла родничкового малярийного комара. ДАН СССР, 151, 5 : 1204—1206.
- В и н о г р а д о в а Е. Б. 1965. Экспериментальное исследование факторов, регулирующих наступление эмбриональной диапаузы у кровососущего комара *Aedes togoi* Theob. (Diptera, Culicidae). Энтомолог. обозр., 44, 3 : 527—537.
- Х е л е в и н Н. В. 1958. Влияние внешних условий на возникновение эмбриональной диапаузы и на количество поколений у *Aedes caspius dorsalis* Mg. (Diptera, Culicidae) в течение сезона. Энтомолог. обозр., 37, 1 : 24—46.
- Х о д у к и н Н. И., Л и с о в а А. И. 1954. Влияние световой ритмики на развитие диапаузирующих личинок *Anopheles bifurcatus* L. Мед. паразитол. и паразит. болезни, 4 : 357—360.
- В а к е р F. C. 1935. The effect of photoperiodism on resting treehole mosquito larvae. Canad. Entomol., 67 : 149—153.
- В е с к е л W. E. 1958. Investigations of permeability, diapause and hatching in the mosquito *Aedes hexodontus* Dyar. Canad. Journ. Zool., 36, 4 : 541—554.
- Н о r s f a l l W. R., F o w l e r H. W. 1961. Eggs of floodwater mosquitoes. Effect of serial temperatures on conditioning of eggs of *Aedes stimulans*. Ann. Ent. Soc. Amer., 54, 5 : 664—666.
- J e n n e r Ch. E., A. B. M c C r a r y. 1964. Photoperiodic control of larval diapause in the giant mosquito *Toxorhynchites rutilus*. Amer. Zool., 4, 4 : 434.
- К а р п у с K. D. 1965. The photoperiodic induction of diapause in eggs *Aedes triseriatus* Say. Dissert. Abstr., 25, 12, 1 : 7428.
- K i n g W. V., B r a d l e y G. H., C. N. S m i t h. 1960. A handbook of mosquitoes of the Southeastern United States. Agricultural Handbook, 173.
- L o v e G. J., J. G. W h e l c h e l. 1955. Photoperiodism and the development of *Aedes triseriatus* Say (Diptera, Culicidae). Ecology, 36, 2 : 340—342.
- M a t h e s o n R. 1944. Handbook of the mosquitoes of North America. : 3—314.
- T e l f o r d A. D. 1958. The pasture *Aedes* of central and northern California. Seasonal history. Ann. Ent. Soc. Amer., 51, 4 : 360—365.
- T e l f o r d A. D. 1963. A consideration of diapause in *Aedes nigromaculis* and other Aedine mosquitoes (Diptera, Culicidae). Ann. Ent. Soc. Amer., 56, 4 : 409—418.
- W a n g R e n - l a i. 1966. Observations on the influence of photoperiod on eggs diapause *Aedes albopictus*. Acta Ent. Sinica, 15, 1 : 75—77.

THE EFFECT OF PHOTOPERIODISM UPON THE LARVAL DEVELOPMENT AND THE APPEARANCE OF DIAPAUSING EGGS IN *AEDES TRISERIATUS* SAY (DIPTERA, CULICIDAE)

E. B. Vinogradova

S U M M A R Y

The effect of photoperiodic regime upon the larval development and the appearance of diapausing eggs in *Aedes triseriatus* Say has been studied. The larval development is checked by the day length: while 20 light hours per day favour the pupation of all larvae, 10 light hours result in a long delay of development at IVth stage and the subsequent mortality of larvae, connected with the temperature unfavourable for normal hibernation. Photoperiodic effect becomes apparent at the low temperature (15° C) and weakens at the high temperature. The appearance of diapausing eggs is also connected with photoperiodism. If females and eggs laid by them are under the effect of 10 light hours, the hatching not observed; under the effect of long day 60% of larvae hatched. The cooling of diapausing eggs and the subsequent long day effect stimulate the hatching of larvae, however the number of such larvae does not show the direct proportional dependence on the cooling duration. The change of short-day illumination for long-day one at T 20—23° C terminates the diapause causing the hatching of the first larvae after 15 days. Photoperiodic conditions within the life of female do not influence upon the induction of egg diapause.