

ВЛИЯНИЕ ФОТОПЕРИОДА И ТЕМПЕРАТУРЫ
НА ПЛОДОВИТОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ ПОКОЛЕНИЙ
КРОВОСОСУЩЕГО МОКРЕЦА *CULICOIDES*
PULICARIS PUNCTATUS (CERATOROGONIDAE)

В. А. Исаев

Ивановский медицинский институт, г. Иваново

Установлено, что фактическая плодовитость самок разных поколений *C. p. punctatus*, находящихся на первом гонотрофическом цикле, неодинакова. Отмечено снижение процента реализации потенциальной плодовитости у самок летне-осеннего поколения. Изучена зависимость фактической плодовитости от длины дня и температуры. Обнаружены различия в действии этих факторов на плодовитость самок весенне-летнего и летне-осеннего поколений.

Действие фотопериода на плодовитость кровососущих мокрецов никем не изучалось. У комаров *Aedes atropalpus* Coq. отмечено, что при постоянной температуре число созревающих яиц изменяется в зависимости от светового режима (Kalpage a. Brust, 1974).

Влияние постоянной температуры на соотношение дегенерирующих и развивающихся фолликулов у мокрецов установлено Глуховой (1958) для *Culicoides griseescens* Edw. Позднее Линли (Linley, 1965, 1966) обнаружил, что у *Leptoconops becquaerti* Kieff., *Culicoides barbosa* Wirth a. Blanton и *C. furens* Roeу число созревающих яиц неодинаково при различных температурных условиях в период овогенеза. Изменения плодовитости у кровососущих мокрецов разных поколений под действием постоянных и колеблющихся температур не исследовались.

Объектом нашей работы послужил кровососущий мокрец *Culicoides pulicaris punctatus* Mg. Он является одним из самых массовых и распространенных в СССР видов (Гуцевич, 1973). В Ивановской области биология этого вида изучалась нами в течение 1965—1976 гг. В результате исследований эмбриональной диапаузы и цикличности установлено число поколений *C. p. punctatus* и сроки их появления (Исаев, 1975а). В годы наблюдений за сезонными изменениями плодовитости — 1973, 1974, 1976 гг. — у *C. p. punctatus* отмечено по два поколения.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материалом для настоящей работы послужили сборы мокрецов в деревне Балино в окрестностях г. Иваново. Самок *C. p. punctatus* отлавливали на животных и на человеке и содержали в микроаквариумах по методике Хелевина (1946, 1967). Фактическая плодовитость определялась по числу зрелых яиц в яичниках у полностью насосавшихся и переваривших кровь самок, получавших углеводную подкормку. Для определения потенциальной плодовитости подсчитывали число яйцевых трубочек в обоих яичниках голодных самок. Во всех опытах брали самок, находившихся в первом гонотрофическом цикле.

Влияние температуры и фотопериода на плодовитость исследовалось параллельно с изучением цикличности *C. p. punctatus* и по тем же методикам (Исаев, 1975б, 1976). Поставлено 3 серии опытов. Вскрыто 498 самок.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В первой серии изучали влияние длины дня на фактическую плодовитость (табл. 1). Самок от момента кровососания до созревания яиц содержали при 18- и 12-часовом освещении и при постоянной температуре 25°. В опытах №№ 1 и 2 использовали самок первого поколения, в опыте № 3 — второго поколения. Установлено, что короткий день понижает, а длинный — повышает фактическую плодовитость самок,

Т а б л и ц а 1

Плодовитость самок в условиях длинного и короткого дня при постоянной температуре 25°

Поколение	Время вскрытия	Длина дня	Число вскрытых самок	Фактическая плодовитость		
				пределы	$M \pm m$	С. V.
F_1	31 V— 19 VII 1973 г.	18С : 6Т	41	74—191	127.3 ± 4.6	23.2
F_1	22 VI— 22 VII 1973 г.	12С : 12Т	54	66—174	108.0 ± 4.2	28.9
F_2	14 VIII 1973 г.	18С : 6Т	20	62—166	107.9 ± 6.0	26.8

Примечание. Здесь и в табл. 2—4: С. V. — коэффициент вариации, в %; F_1 — поколение первое, F_2 — поколение второе.

собранных в июне—июле. Действие длинногодневного освещения на самок разных поколений неодинаково. В обоих случаях пределы колебаний плодовитости велики, а коэффициент вариации (>20%) указывает на большую разнообразие признака. Однако достоверность разности фактической плодовитости между опытами №№ 1 и 2, 1 и 3 составляет 99%.

Во второй серии опытов исследовали действие температуры на плодовитость у самок разных поколений при коротком дне или при отсутствии освещения (табл. 2). Опыты №№ 1—4 проводили при колеблющейся

Т а б л и ц а 2

Действие температуры и длины дня на плодовитость самок разных поколений

Поколение	Время вскрытия	Длина дня	Среднесуточная температура	Число самок	Фактическая плодовитость		
					пределы	$M \pm m$	С. V.
F_1	20 VI—31 VII 1974 г.	0С : 24Т	24.9	38	34—163	92.4 ± 5.4	36.0
F_2	5 VIII—19 IX 1974 г.	0С : 24Т	20.4	38	32—108	61.9 ± 3.4	34.2
F_1	18 VI—12 VII 1974 г.	12С : 12Т	24.9	24	47—171	105.6 ± 7.9	36.9
F_2	14 VIII—21 IX 1974 г.	12С : 12Т	20.4	24	25—106	58.3 ± 4.6	38.9
F_{1-2}	22 VII—1 VIII 1973 г.	0С : 24Т	25	16	50—172	101.0 ± 8.4	33.2
F_2	5 VIII—8 IX 1973 г.	0С : 24Т	25	54	42—126	82.5 ± 3.0	26.5
F_2	24 IX—6 X 1974 г.	Естественное освещение	25	20	36—116	78.1 ± 4.3	27.3

температуре в отключенных термостатах. В опытах №№ 5—7 самок с момента кровососания до созревания яиц держали в термостатах при постоянной температуре 25°.

В опытах №№ 1 и 3 брали самок первого поколения, они находились при среднесуточной температуре 24.9°. В опытах №№ 2 и 4 использовали самок второго поколения, которые содержались при среднесуточной температуре 20.4°. Сопоставление опытов №№ 1 и 2, 3 и 4 показало, что самки первого поколения, у которых овогенез протекал при более высокой температуре, имели более высокую плодовитость по сравнению с самками второго поколения, которые развивались при температуре на 4.5° ниже. Однако в опытах с самками одного поколения также обнаруживалась зависимость фактической плодовитости от температуры.

При постоянной температуре 25° (опыты №№ 6 и 7) как в темноте, так и при естественном освещении около 12 ч, число зрелых яиц у самок второго поколения было больше, чем при среднесуточной температуре 20.4° (опыты №№ 2 и 4). Достоверность разности в опытах №№ 2 и 6, 4 и 7 составляла 99%.

В третьей серии опытов насосавшихся крови самок содержали в лаборатории при естественном освещении и температуре 16—20°. Кроме фактической плодовитости, у мокрецов определяли длину крыла и длину бедра задней ножки.

Установлено, что у самок первого поколения средняя фактическая плодовитость выше, чем у самок второго поколения (соответственно 117.2 и 81.5). Различия в фактической плодовитости у разных поколений существенны и являются достоверными с вероятностью 99%. Размеры насекомых, собранных в течение сезона 1976 г., оказались сходными и не могли быть причиной резкого снижения плодовитости самок в августе—сентябре (табл. 3). Изучение потенциальной плодовитости июльских и сентябрьских самок показало, что

Т а б л и ц а 3

Изменения фактической плодовитости самок и их размеров в течение сезона (1976 г.)
(опыты №№ 1—8)

Биометрические константы	29 VI—5 VII			8—18 VIII			8—18 IX		
	F ₁ (20)			F ₂ (35)			F ₂ (53)		
	пределы	M ± m	C. V.	пределы	M ± m	C. V.	пределы	M ± m	C. V.
Фактическая плодовитость	86—148	117.2 ± 4.9	18.8	31—136	81.5 ± 4.0	28.7	41—135	81.4 ± 3.1	27.7
Длина крыла, мм	1.375—2.025	1.607 ± 0.029	8.0	1.400 ± 1.750	1.607 ± 0.016	5.8	1.475—1.800	1.634 ± 0.011	5.9
Длина заднего бедра, мм	0.450—0.650	0.556 ± 0.011	8.4	0.450—0.600	0.547 ± 0.005	5.6	0.475—0.600	0.541 ± 0.004	6.0

П р и м е ч а н и е. Здесь и в табл. 4 в скобках — число самок, использованных в опыте.

имеющиеся у них небольшие различия в плодовитости (табл. 4) и размерах тела также не являются существенными. Если сопоставить потенциальную и фактическую плодовитость первого поколения со вторым

Т а б л и ц а 4
Потенциальная плодовитость самок
разных поколений

	Потенциальная плодовитость	
	F ₁ (22)	F ₂ (39)
Время вскрытия	15—22 VII	4—18 IX
Пределы	66—220	64—194
M+m	134.0+7.9	123.5+4.2
C. V.	27.5	21.4

(табл. 3 и 4), то можно заметить, что в первом поколении потенциальная плодовитость реализуется на 87.3, а во втором поколении — 66.3%. Так как снижение потенциальной плодовитости в течение сезона невелико, то очевидно, что главную роль в падении фактической плодовитости играет увеличение числа дегенерирующих фолликулов у самок второго поколения. При этом у неклавших са-

мок второго поколения одинаковая фактическая плодовитость обнаруживается как в период массового вылета генерации — в августе, так и через месяц после этого — в сентябре (табл. 3).

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Полученные материалы показывают, что при одинаковом питании самок фактическая плодовитость зависит от фотопериода и температуры. При постоянной (25°) температуре длинный день способствует созреванию большего числа яиц, чем короткий. Подобное явление отмечено также для комаров *Aedes atropalpus* Соq. (Kalpage a. Brust, 1974). Этот эффект проявляется при действии на самок одного и того же поколения. Самки разных поколений мокрецов обнаруживают неодинаковую чувствительность к фотопериоду и продуцируют разное число яиц.

Анализ наших данных о влиянии постоянной (25°) и колеблющихся (16—28, в среднем 24.9°; 14—25, в среднем 20.4°) температур на продукцию яиц самками *C. p. punctatus* показывает, что повышение температуры в период овогенеза до 25° способствует созреванию большего числа яиц, а понижение до 16—20° снижает фактическую плодовитость. У других изученных видов *Culicoides* — *C. griseus* (Глухова, 1958) и *C. furens* (Linley, 1966) при температуре 20° дегенерирует меньшее число фолликулов, чем при 25°—26° и созревает в среднем меньше яиц.

Рядом авторов была отмечена определенная зависимость фактической плодовитости от размеров мокрецов, в частности от длины крыла (Linley, 1965, 1966 и др.). Подобное явление наблюдалось нами и внутри изучаемой популяции *C. p. punctatus*. Однако статистическая обработка материалов показала, что разность средних размеров мокрецов первого и второго поколения несущественна.

Наши материалы по изучению потенциальной плодовитости немногочисленны, но они все же дают возможность определить примерный процент ее реализации у разных поколений. Этот процент оказывается значительно выше у первого поколения. Очевидно, он зависит от комбинированного действия длинного дня и повышенной температуры на весенне-летнее поколение самок. Подобное явление имеет адаптивное значение, так как повышает возможности размножения вида после зимовки.

ВЫВОДЫ

1. Фактическая плодовитость самок *C. p. punctatus*, находящихся на первом гонотрофическом цикле, понижается в течение сезона под действием фотопериода и температуры. Чувствительность к действию этих факторов у мокрецов разных поколений неодинакова.

2. Длиннодневное освещение и температура 25° увеличивают число созревающих яиц у полностью насосавшихся самок, а короткодневное освещение и температура 16—20° уменьшают.

3. Процент реализации потенциальной плодовитости у самок весенне-летнего поколения выше, чем у летне-осеннего.

Л и т е р а т у р а

- Плещухова В. М. 1958. О гонотрофическом цикле у мокрецов рода *Culicoides* (Diptera, Heleidae) в Карельской АССР. Паразитол. сб. ЗИН АН СССР, 18 : 239—254.
- Гуцевич А. В. 1973. Кровососущие мокрецы (Ceratopogonidae). Изд. «Наука», Л. : 1—270.
- Исаев В. А. 1975а. Диапауза и другие вопросы экологии кровососущих мокрецов Ивановской области. Автореф. канд. дисс. : 1—22.
- Исаев В. А. 1975б. Фотопериодическая индукция диапаузы на фазе яйца у кровососущего мокреца *Culicoides pulicaris punctatus* Mg. (Diptera, Ceratopogonidae) Паразитология, 9 (6) : 501—506.
- Исаев В. А. 1976. Влияние температуры на развитие эмбриональной диапаузы и реактивацию яиц у кровососущего мокреца *Culicoides pulicaris punctatus* Mg. (Diptera, Ceratopogonidae). Зоол. журн., 55 (8) : 1172—1177.
- Хелевин Н. В. 1946. Яйцекладка и формирование личинки у *Aedes caspius dorsalis*. Тр. Ивановского мединститута, Иваново, (5) : 31—41.
- Хелевин Н. В. 1967. К методике лабораторного содержания комаров рода *Aedes*. Сборник изобретений и рационализаторских предложений в области медицины и биологии. Иваново : 118—119.
- Kalpage K. S. P. and Brust R. A. 1974. Studies on diapause and female fecundity in *Aedes atropalpus*. Environment. Entom., 3 (1) : 139—145.
- Linley J. R. 1965. The ovarian cycle and egg stage in *Leptoconops* (*Holoconops*) *becquaerti* (Kieff.) (Diptera, Ceratopogonidae). Bull. Ent. Res., 56 (1) : 37—56.
- Linley J. R. 1966. The ovarian cycle in *Culicoides barbosai* Wirth a. Blanton and *C. furens* (Poey) (Diptera, Ceratopogonidae). Bull. Ent. Res., 57 (1) : 1—17.

THE EFFECT OF PHOTOPERIOD AND TEMPERATURE ON THE FECUNDITY OF DIFFERENT GENERATIONS OF *CULICOIDES PULICARIS PUNCTATUS*

V. A. Isaev

S U M M A R Y

It was established that the fecundity of females of different generations of *C. p. punctatus*, which are at the 1st gonotrophic cycle, is unequal. There was noted a decrease of the per cent of realisation of potential fecundity in females of the summer-autumn generation. The dependence of the virtual fecundity on the day length and temperature was studied. The differences in their effect of these factors on the fecundity of females of the spring-summer and summer-autumn generations were found.