

УДК 595.422/591.044

Л. А. Колодочка

**РАЗВИТИЕ ТРЕХ ВИДОВ ХИЩНЫХ КЛЕЩЕЙ-ФИТОСЕИИД
(PARASITIFORMES, PHYTOSEIIDAE)****III. ДЕЙТОНИМФА И ОНТОГЕНЕЗ В ЦЕЛОМ ***

Дейтонимфа — последняя фаза в цикле развития фитосейид. Находясь в ней, клещи активно питаются и увеличиваются в размерах. К концу дейтонимфальной фазы у них окончательно формируются все системы органов, обеспечивающие жизнедеятельность имаго. Цикл развития завершается линькой дейтонимф во взрослых особей, самцов или самок. Через некоторое время после линьки клещи готовы к копуляции.

Дейтонимфы самцов изученных видов (*Amblyseius andersoni* (Chant), *A. reductus* Wainstein, *A. longispinosus* (Evans)) достоверно разнятся по величинам температурных порогов и скорости развития (рис. 1, табл. 1). При более высоком пороге скорость развития самцов *A. longispinosus* в этой фазе заметно превышает скорость развития других видов, в то время как самцы *A. reductus* обладают наименьшей реакцией на изменение температуры. Дейтонимфы *A. andersoni*, занимая промежуточное положение по скорости развития, имеют наименьший порог (табл. 3).

Самки изученных клещей в фазе дейтонимфы развиваются медленнее самцов соответствующего вида. При этом в целом сохраняются межвидовые различия в скорости развития и величине температурных порогов, отмеченные у самцов (рис. 2). Следует отметить, что по последнему показателю самцы и самки каждого из видов имеют неодинаковые различия. Так, если клещи обоих полов *A. longispinosus* в этой фазе практически не различаются по величине порога, то дейтонимфы самок *A. andersoni* обладают более низким, а дейтонимфы самок *A. reductus* — более высоким порогом, чем дейтонимфы самцов этих видов соответственно.

Термическая константа самцов *A. longispinosus* в фазе дейтонимфы существенно меньше этого показателя самцов двух других видов (табл. 4), что наблюдается в обоих температурных диапазонах. Самцы *A. andersoni* также имеют значимо меньшую величину термической константы по сравнению с самцами *A. reductus* в этой фазе. Таким образом, дейтонимфы самцов *A. reductus* по сравнению с самцами других видов для прохождения развития в дейтонимфальной фазе нуждаются в значимо большем количестве тепла.

Подобно самцам, самки *A. longispinosus* в фазе дейтонимфы требуют меньше тепла для завершения развития, чем дейтонимфы самок других видов, имеющие достоверно сходные термические константы в диапазоне I, но различающиеся по этому показателю в диапазоне II. В последнем случае дейтонимфы самок *A. reductus*, как и самцы своего вида требуют большей суммы эффективных температур для окончания развития.

Установлено, что в температурном диапазоне I лишь дейтонимфам самцов *A. longispinosus* требуется меньше тепла для прохождения этой

* Сообщение I опубликовано в «Вестнике зоологии» № 1, 1987, сообщение II — № 4, 1987.

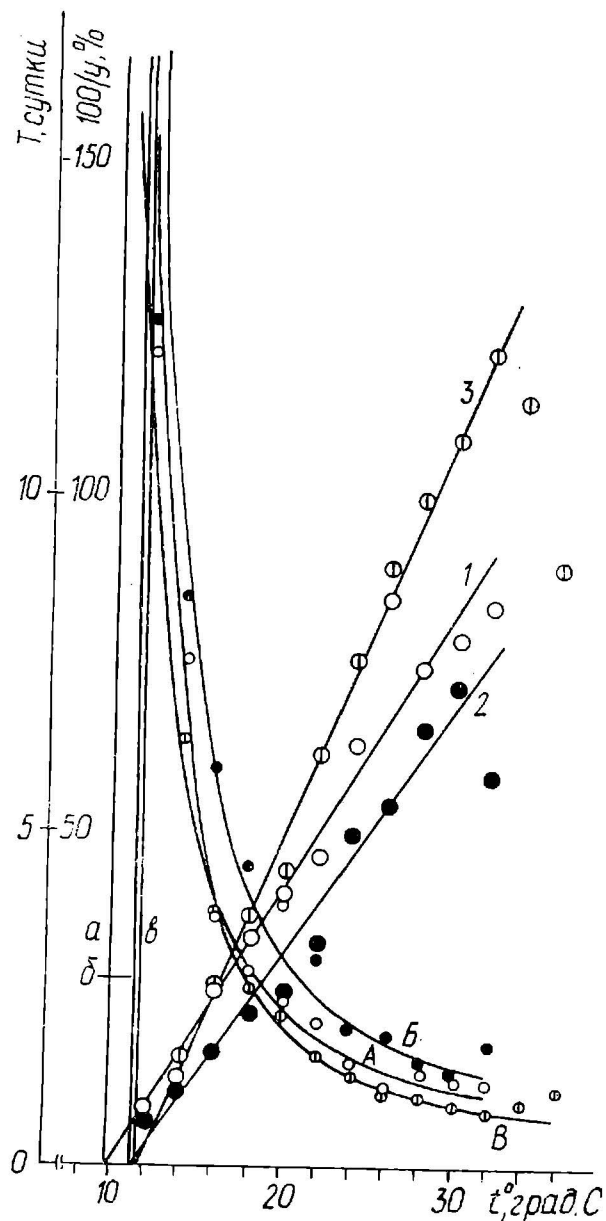
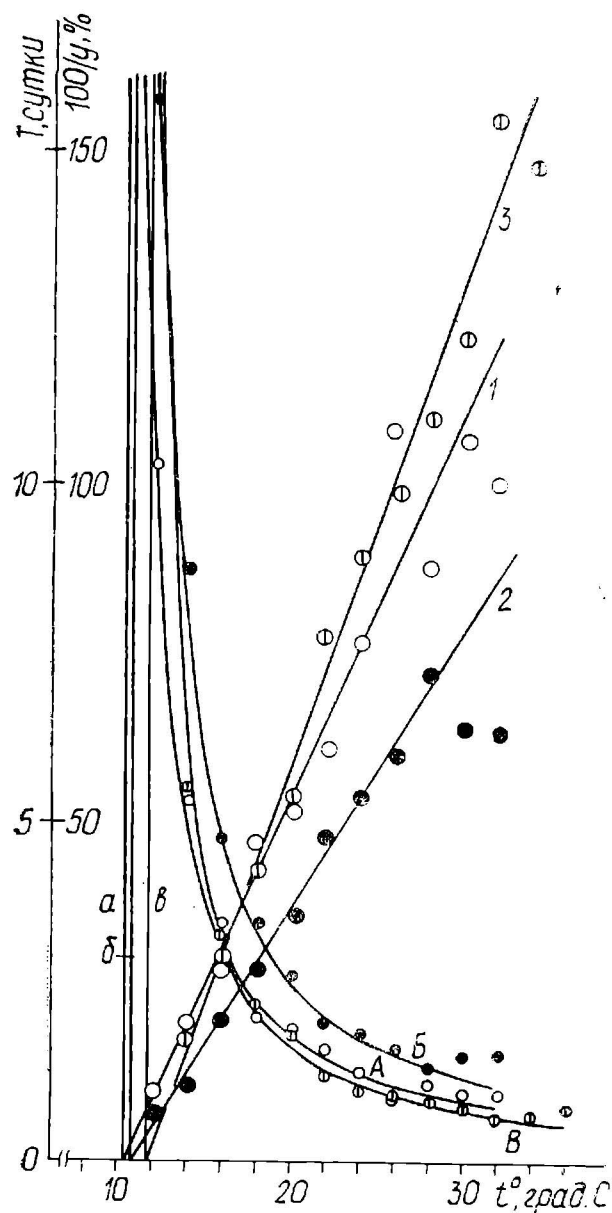


Рис. 1. Влияние температуры на развитие дейтонимф самцов клещей-фитосейд:

1—3 — скорость развития; А—В — длительность развития; а—в — нижний температурный порог; 1, А, а — *A. andersoni*; 2, Б, б — *A. reductus*; 3, В, в — *A. longispinosus*.

Рис. 2. Влияние температуры на развитие дейтонимф самок клещей-фитосейд.

Обозначения как на рис. 1.

фазы, чем самкам того же вида, тогда как дейтонимфы обоих полов других видов не отличаются достоверно по этому показателю (табл. 4). В то же время сравнение термических констант в диапазоне II показывает, что дейтонимфам самцов всех трех видов необходимо достоверно меньше тепла, чем самкам одноименных видов в этой фазе развития. Более длительное пребывание самок в фазе дейтонимфы по сравнению с самцами связано, на наш взгляд, с относительно более существенным увеличением размеров тела самок в это время и необходимостью окончательного формирования более сложного, чем у самцов, генеративного аппарата.

Интересно провести сравнение показателей развития клещей в обеих питающихся фазах — прото- и дейтонимфальной. Анализ регрессий скорости развития самцов в этих фазах позволяет установить, что при некотором различии в нижних температурных порогах самцы *A. longispinosus* в обеих фазах имеют значимо сходные темпы развития. Самцы *A. andersoni*, находясь в фазе протонимфы, развиваются медленнее, чем в фазе дейтонимфы, при значимо более высоком пороге последней. Протонимфы *A. reductus*, напротив, развиваются быстрее дейтонимф при практически одинаковых порогах.

Анализ температурных констант в целом дает подобные результаты. В обоих диапазонах температуры самцам *A. longispinosus* в этих последовательных фазах развития необходимо получение сходного коли-

Таблица 1. Длительность развития дейтонимф клещей (сутки)

Температура, °C	<i>Amblyseius andersoni</i>				<i>Amblyseius reductus</i>				<i>Amblyseius longispinosus</i>			
	самцы		самки		самцы		самки		самцы		самки	
	п*	M±m	п	M±m	п	M±m	п	M±m	п	M±m	п	M±m
12	18	10,28±0,58	48	12,10±0,48	5	15,80±2,44	38	12,06±0,41	9	—	17	—
14	9	5,33±0,24	33	7,55±0,22	10	8,80±0,59	45	8,33±0,21	5	5,56±0,18	35	6,35±0,17
16	8	3,50±0,27	71	3,78±0,08	10	4,80±0,20	77	5,86±0,10	5	3,30±0,12	37	3,80±0,08
18	11	2,14±0,20	69	2,93±0,07	18	3,53±0,13	66	4,45±0,09	12	2,33±0,07	37	2,69±0,06
20	22	1,94±0,08	58	2,32±0,06	12	2,75±0,13	64	3,88±0,07	20	1,86±0,03	22	2,30±0,07
22	17	1,64±0,09	73	2,15±0,04	10	2,10±0,17	72	3,06±0,08	12	1,29±0,04	37	1,64±0,04
24	11	1,32±0,11	79	1,59±0,03	16	1,86±0,06	54	2,06±0,04	15	1,12±0,03	31	1,33±0,02
26	15	0,93±0,05	72	1,19±0,03	20	1,66±0,05	47	1,81±0,05	26	1,01±0,04	69	1,13±0,04
28	11	1,14±0,10	62	1,35±0,05	15	1,39±0,06	60	1,55±0,03	16	0,91±0,04	30	1,01±0,02
30	28	0,94±0,04	50	1,28±0,05	9	1,57±0,09	64	1,41±0,03	15	0,82±0,03	31	0,93±0,02
32	23	1,00±0,06	56	1,20±0,04	10	1,58±0,09	55	1,75±0,05	13	0,65±0,03	19	0,83±0,02
34	—	—	—	—	—	—	—	—	11	0,68±0,04	25	0,88±0,02
36	—	—	—	—	—	—	—	—	16	0,77±0,02	13	1,13±0,06

* п — количество особей в опыте.

Таблица 2. Длительность онтогенеза клещей-фитосейд (сутки)

Температура, °C	<i>Amblyseius andersoni</i>				<i>Amblyseius reductus</i>				<i>Amblyseius longispinosus</i>			
	самцы		самки		самцы		самки		самцы		самки	
	п*	M±m	п	M±m	п	M±m	п	M±m	п	M±m	п	M±m
12	18	35,78±0,87	48	37,94±0,59	5	46,60±2,55	38	40,00±0,59	9	28,44±0,59	17	27,47±0,39
14	9	20,44±0,59	33	22,50±0,33	10	24,20±0,76	45	24,19±0,31	5	16,00±0,35	35	16,49±0,13
16	8	14,31±0,43	71	14,07±0,12	10	17,35±0,32	77	18,65±0,14	5	10,87±0,14	37	11,04±0,09
18	11	9,55±0,33	69	9,66±0,12	18	13,09±0,19	66	14,17±0,13	12	8,08±0,12	22	8,65±0,09
20	22	7,94±0,13	58	8,26±0,10	12	10,14±0,20	64	11,45±0,10	20	5,94±0,07	37	6,38±0,05
22	17	6,40±0,12	73	6,87±0,06	10	8,03±0,33	72	9,11±0,10	12	5,34±0,05	31	5,50±0,04
24	11	5,53±0,16	79	5,70±0,05	16	6,61±0,09	54	6,72±0,06	15	4,49±0,09	69	4,59±0,07
26	15	4,73±0,10	72	5,05±0,05	20	5,73±0,08	47	5,85±0,07	26	4,17±0,07	30	4,07±0,04
28	11	4,43±0,14	62	4,86±0,06	15	5,05±0,09	60	5,26±0,04	16	3,73±0,06	31	3,88±0,03
30	28	3,84±0,06	50	4,27±0,06	9	4,97±0,13	64	4,73±0,04	15	3,11±0,05	19	3,23±0,04
32	23	4,05±0,10	56	4,53±0,06	10	5,28±0,13	55	5,31±0,07	13	3,45±0,09	25	3,42±0,05
34	—	—	—	—	—	—	—	—	11	—	13	—
36	—	—	—	—	—	—	—	—	16	3,40±0,06	13	3,95±0,10

* п — количество особей в опыте.

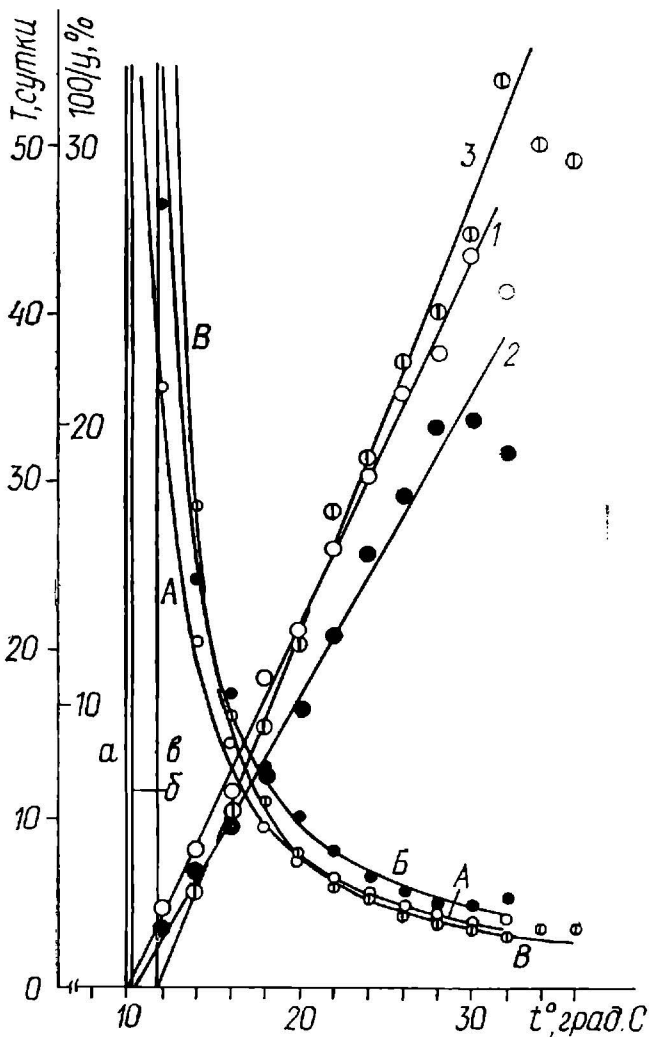


Рис. 3. Влияние температуры на онтогенез самцов клещей-фитосейд. Обозначения как на рис. 1.

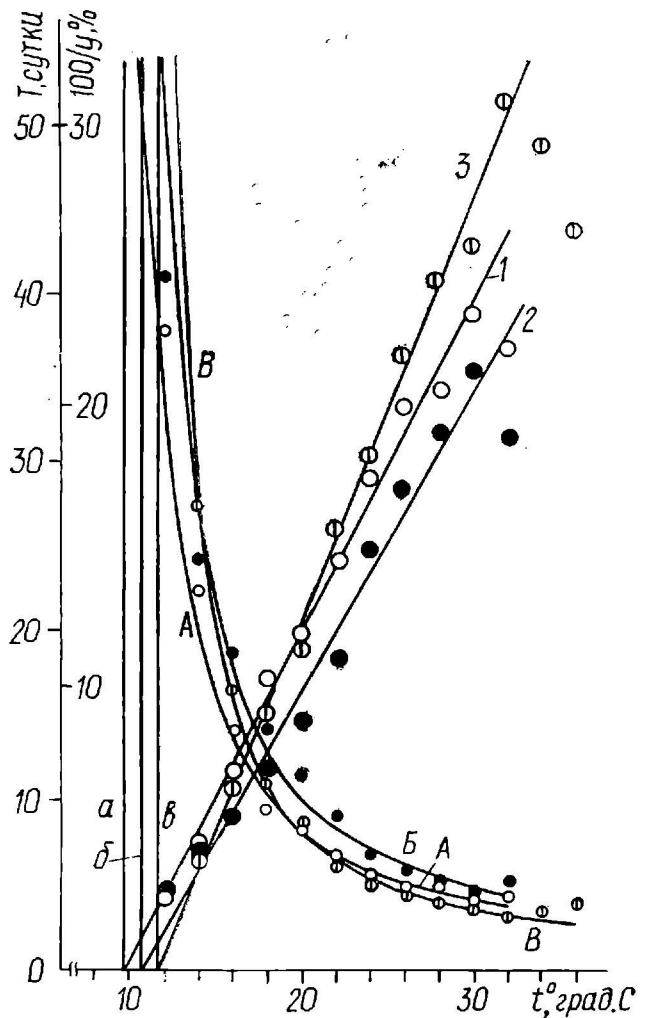


Рис. 4. Влияние температуры на онтогенез самок клещей-фитосейд. Обозначения как на рис. 1.

чества тепла для перехода в следующую фазу, а протонимфам самцов *A. andersoni* требуется большая сумма эффективных температур, чем в фазе дейтонимфы. Однако в диапазоне I обе фазы развития самцов *A. reductus* нуждаются в сходных количествах тепла, что противоречит приведенному выше выводу, основанному на результатах регрессионного анализа. Но в диапазоне II, где не сказывается разброс данных, вызванный неодинаковой ответной реакцией особей на действие близких к экстремальным значений температуры, протонимфы самцов этого вида завершают развитие при меньших значениях суммы эффективных температур, чем дейтонимфы своего пола и вида.

Прото- и дейтонимфы самок *A. andersoni* по скорости развития достоверно не различаются и не имеют значимых различий в величинах температурных порогов. То же установлено для этих последующих фаз развития самок *A. longispinosus*. Дейтонимфы самок *A. reductus*, напротив, развиваются достоверно медленнее своих протонимф, имея при этом более высокий температурный порог.

Термические константы, рассчитанные для диапазона I, у обеих фаз самок внутри каждого вида сходны. Однако в диапазоне II оказывается, что протонимфам самок *A. reductus* требуется меньше тепла для завершения развития, чем самкам в последующей фазе. В то же время сужение температурного диапазона при расчете термических констант для последующего их сравнения не влияет на соотношение этих величин у самок остальных видов в прото- и дейтонимфальной фазах развития.

Температурный порог всего цикла развития клещей от яйца до имаго (рис. 3, 4, табл. 2), строго говоря, должен соответствовать наибольшей величине порога какой-либо фазы онтогенеза. Под этим углом зрения величины порогов, получаемые аналитически из уравнений

Таблица 3. Уравнения регрессии скорости развития от температуры ($100/y$, %), коэффициенты корреляции (r) развития с изменением температуры, нижние пороги развития (c) дейтонимфы и онтогенеза в целом клещей

		<i>Amblyseius andersoni</i>			
Дейтонимфа	самцы	$100/y = (5,591515x - 58,02982) \pm 9,65$	$r = 0,973$	$c = 10,4$	
	самки	$100/y = (4,179000x - 41,52400) \pm 7,67$	$r = 0,962$	$c = 9,9$	
Онтогенез	самцы	$100/y = (1,295575x - 13,03108) \pm 0,49$	$r = 0,998$	$c = 10,1$	
	самки	$100/y = (1,173696x - 11,41763) \pm 0,59$	$r = 0,997$	$c = 9,7$	
		<i>Amblyseius reductus</i>			
Дейтонимфа	самцы	$100/y = (4,117916x - 44,93055) \pm 1,55$	$r = 0,998$	$c = 10,9$	
	самки	$100/y = (3,636151x - 40,90818) \pm 4,18$	$r = 0,984$	$c = 11,3$	
Онтогенез	самцы	$100/y = (1,079212x - 11,17945) \pm 0,65$	$r = 0,996$	$c = 10,4$	
	самки	$100/y = (1,081090x - 11,60690) \pm 0,87$	$r = 0,992$	$c = 10,7$	
		<i>Amblyseius longispinosus</i>			
Дейтонимфа	самцы	$100/y = (7,111090x - 83,90709) \pm 5,60$	$r = 0,993$	$c = 11,8$	
	самки	$100/y = (5,968000x - 69,82400) \pm 2,76$	$r = 0,997$	$c = 11,7$	
Онтогенез	самцы	$100/y = (1,536515x - 18,12684) \pm 0,81$	$r = 0,997$	$c = 11,8$	
	самки	$100/y = (1,498787x - 17,74611) \pm 0,70$	$r = 0,997$	$c = 11,8$	

Таблица 4. Температурные константы развития клещей ($^{\circ}\text{C}$) в фазе дейтонимфы и онтогенезе в целом в двух температурных диапазонах

Фаза	Пол	<i>A. andersoni</i>	<i>A. reductus</i>	<i>A. longispinosus</i>
Диапазон I				
Дейтонимфа	самцы	$18,3 \pm 0,60$	$25,4 \pm 1,21$	$14,5 \pm 0,46$
	самки	$22,9 \pm 2,30$	$27,1 \pm 2,17$	$17,8 \pm 0,96$
Онтогенез	самцы	$78,1 \pm 1,61$	$93,3 \pm 2,95$	$67,5 \pm 1,78$
	самки	$91,0 \pm 4,81$	$92,6 \pm 4,90$	$70,0 \pm 2,58$
Диапазон II				
Дейтонимфа	самцы	$18,2 \pm 0,59$	$24,8 \pm 0,42$	$14,1 \pm 0,32$
	самки	$24,5 \pm 1,06$	$28,1 \pm 1,11$	$16,7 \pm 0,39$
Онтогенез	самцы	$78,0 \pm 0,97$	$93,1 \pm 1,56$	$65,4 \pm 0,86$
	самки	$86,3 \pm 1,64$	$94,7 \pm 2,83$	$67,0 \pm 1,10$

регрессии всего онтогенеза (табл. 3), в известной степени ориентировочны. Однако они имеют определенную ценность как среднестатистические величины, отражающие обобщенные показатели приспособленности конкретного вида клещей к влиянию одного из самых мощных факторов воздействия внешней среды. Скорость развития клещей в онтогенезе служит другим адекватным показателем их видоспецифического функционального ответа на изменение температуры, тогда как третий показатель — термическая константа — весьма условен, хотя и достаточно пригоден для дополнительной видовой характеристики, особенно в ряде случаев практического сравнения видов при построении различных прогнозов.

Самцы *A. andersoni* и *A. reductus* имеют близкие значения нижних температурных порогов развития (табл. 3, рис. 3), но при этом самцы последнего вида обладают существенно меньшей скоростью развития (табл. 2), что отражается в меньшем угле наклона прямой регрессии скорости развития к температурной оси графика и большей потребности в тепле для завершения развития в онтогенеза (табл. 4). Самцы *A. longispinosus* при более высоком нижнем пороге развития обладают заметно большей скоростью развития, что позволяет им завершать онтогенез

при существенно меньшей, чем у самцов двух других видов, сумме эффективных температур.

Самки в общих чертах сохраняют видовые особенности, установленные при сравнении показателей развития самцов (табл. 2, рис. 4). Однако наблюдаемые различия в температурных порогах развития самцов *A. andersoni* и *A. reductus* при рассмотрении аналогичных данных для самок этих видов углубляются (табл. 3), а различия, имеющие место между температурными константами и скоростями развития, сглаживаются (табл. 4, рис. 4). Вывод о равных количествах тепла, необходимого самкам этих видов для прохождения всего цикла развития, справедлив лишь для температурного диапазона I. При анализе термических констант оказывается, что самкам *A. reductus* требуется более значительное количество тепла для завершения онтогенеза, чем самкам *A. andersoni*.

Сравнение разнополых особей в пределах каждого вида показало, что самцы *A. andersoni* при более высоком пороге развития (табл. 3) нуждаются в меньшем количестве тепла для прохождения онтогенеза в целом (табл. 4) и обладают большей скоростью развития, чем самки, тогда как самцы двух других видов по этим показателям достоверно не отличаются от самок.

Таким образом, изученные клещи обладают видоспецифическими характеристиками онтогенеза и нормально развиваются в довольно широких диапазонах температуры, которые для этих видов, происходящих из различных природных зон, оказываются несовпадающими. Для клещей *A. andersoni* и *A. reductus* из умеренно континентального климата Европейской части СССР диапазон нормального развития располагается в пределах 12—32°. Вид *A. longispinosus*, обнаруженный в пределах СССР пока только во влажном муссонном климате юга Дальнего Востока, характеризуется сдвинутым в область относительно повышенных температур диапазоном нормального развития (14—36°). При этом клещи этого вида, имея более высокий нижний температурный порог развития, обладают большей скоростью развития, чем оба других вида, что позволяет им завершать онтогенез в более сжатые сроки в области средних и повышенных температур (20° и выше). Более раннее по сравнению с самками завершение развития самцов от яйца до имаго достоверно установлено только у одного из изученных нами видов — *A. andersoni*. Оба других вида — *A. reductus* и *A. longispinosus* — имеющие различное географическое распространение, не проявляют различий в соотношениях сроков онтогенеза особей различных полов внутри каждого вида, но резко отличаются друг от друга по потребностям в тепле, необходимом для осуществления онтогенеза.

Институт зоологии им. И. И. Шмальгаузена
АН УССР (Киев)

Получено 11.04.85

ЗАМЕТКИ

Новый для фауны СССР вид анистид (Trombidiformes, Anystidae): *Erythracarus parietinum* Негт. был обнаружен в лабораторных помещениях в Киеве: 4 ♂, ♀, N — 17.10.1983, 28.03, 2.04, 25.12.1984, 6.03, 21.03.1985. Ранее был известен из жилых помещений в Западной Европе.— Г. П. Голвач (Институт зоологии им. И. И. Шмальгаузена АН УССР, Киев).

***Laelaps multispinosus* Banks (Parasitiformes, Laelaptidae)** — новый для Крыма вид гамазовых клещей — 5 экз. (2 ♀ с внутриутробными личинками и 3 ♂) были собраны с неполовозрелого самца ондатры, добытого в сбросном канале рисовых полей вблизи с. Рисового Красноперекопского р-на. На других видах грызунов клещ обнаружен не был.— В. И. Чирный (Крымская противочумная станция МЗ СССР).