

УДК 576.895.421 : 591.342+57.017.5

**ПРОЯВЛЕНИЕ ПОЛОВОГО ДИМОРФИЗМА
НА ПРЕИМАГИНАЛЬНЫХ ФАЗАХ ДВУХ ВИДОВ
РОДА HYALOMMA (IXODOIDEA, IXODIDAE)**

О. В. Волцит

На лабораторных культурах *Hyalomma asiaticum* и *Hl. anatolicum* показано, что на нимфальной фазе половой диморфизм проявляется в статистически достоверных различиях общих размеров и массы тела мужских и женских особей. Более крупные нимфы линяют преимущественно в самок, мелкие — преимущественно в самцов. Показаны достоверные различия в размерах скутума, гнатосомы и ее придатков у мужских и женских нимф обоих видов. На фазе личинки половой диморфизм в размерах особей не проявляется.

Данная статья является продолжением цикла работ по проявлению полового диморфизма у преимагинальных фаз иксодовых клещей (Волцит, 1985, 1986, 1987). Определение пола особей на фазах личинки и нимфы, с одной стороны, необходимо при изучении близкородственных политипических видов (Филиппова, 1984), с другой стороны, важно в экологических исследованиях связей иксодовых клещей с возбудителями трансмиссивных болезней. В настоящей работе оценивается возможность определения пола особей на неполовозрелых фазах у двух видов: *Hyalomma asiaticum* и *Hl. anatolicum*.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Использованы лабораторные культуры клещей, полученные от самок, собранных в природе: *Hl. anatolicum* — Узбекская ССР, отроги хр. Кугитанг-Тау; *Hl. asiaticum* — Узбекская ССР, Газли-Бухара. Напитавшиеся личинки из одной кладки в зависимости от размеров делились на две группы: I — крупные, II — мелкие. Напитавшиеся нимфы I и II групп в свою очередь в зависимости от длины и массы тела подразделялись на подгруппы: I мелкие, I крупные, II мелкие, II крупные. Затем анализировалось соотношение полов взрослых особей, полученных из нимф каждой подгруппы. Анализ морфологических признаков особей разного пола на нимфальной фазе проведен по микроскопическим препаратам личинных покровов нимф с учетом пола перелинявших взрослых особей.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В опыте № 1, где клещи *Hl. asiaticum* развивались по треххозяинному типу, была измерена длина тела у 203 напитавшихся личинок. Крупные личинки (1.70—2.00 мм, 1.75 ± 0.006) были выделены в I группу, мелкие (1.30—1.60 мм,

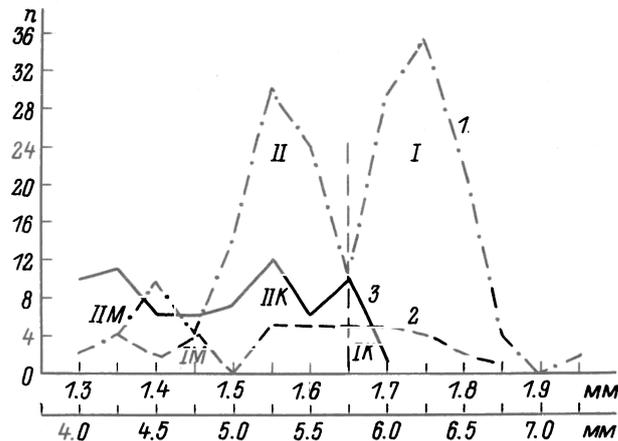


Рис. 1. Распределение размеров напитавшихся личинок и нимф *Hyalomma asiaticum*.

1 — размеры напитавшихся личинок (I и II группы); 2 — размеры напитавшихся нимф из личинок I группы (IM — I мелкие, IK — I крупные); 3 — размеры напитавшихся нимф из личинок II группы (IIM — II мелкие, IIK — II крупные).

По оси ординат — количество особей (n). По оси абсцисс — длина тела в мм (вверху личинок, внизу нимф).

1.54 ± 0.009) — во II группу. Характер распределения длины тела личинок *Hl. asiaticum* (рис. 1) имеет довольно выраженное бимодальное распределение. У нимф, перелинявших из личинок соответственно I и II групп, после кормления была измерена общая длина и масса тела. Как видно из рис. 1, из личинок I группы были получены как мелкие (I мелкие), так и крупные (I крупные) нимфы. Нимфы, перелинявшие из личинок II группы, также дали как крупных (II крупные), так и мелких (II мелкие) особей. Напитавшиеся нимфы были поделены на подгруппы соответственно общей длине, а также массе тела — крупные нимфы весили более 30 мг, мелкие — до 30 мг. Коэффициент корреляции общей длины и массы тела +0.91. Длина тела напитавшихся нимф всех подгрупп приведена в табл. 1 (опыт № 1). Как видно, мелкие нимфы перелиняла преимущественно в самцов, крупные — в самок. Преобладание самок в подгруппах I крупные и II крупные, а самцов в подгруппах I мелкие и II мелкие по методу хи-квадрат достоверно с вероятностью 95—99 %.

В опыте № 2 клещи *Hl. asiaticum* развивались по двуххозяинному типу. Напитавшиеся нимфы по длине и массе тела были поделены на две группы. Количественные значения приведены в табл. 1 (опыт № 2). Из мелких нимф перелиняло достоверно большее количество самцов, тогда как крупные нимфы дали преимущественно самок.

Таким образом, распределение длины тела личинок и нимф *Hl. asiaticum* носит выраженный бимодальный характер. Более мелкие личинки (II группа) дают в дальнейшем более мелких нимф, а более крупные личинки (I группа) соответственно более крупных нимф. Средние значения общей длины тела у нимф из подгруппы I крупные достоверно больше таковых у нимф из подгруппы II крупные, и средние размеры нимф из подгруппы I мелкие достоверно больше таковых у нимф из подгруппы II мелкие. Однако это не означает, что половой диморфизм у *Hl. asiaticum* проявляется в размерах особей на фазе личинки. Как видно из табл. 1, существует лишь зависимость размеров нимф от размеров личинок, но фактор пола влияет на размеры особей лишь на нимфальной фазе. Из крупных нимф линяют в основном самки, из мелких — самцы, но происхождение каждой из групп нимф (крупные и мелкие) двойственное. Преимущественно в самок линяют крупные нимфы, перелинявшие как из крупных, так и из мелких личинок, а преимущественно в самцов — мелкие

Т а б л и ц а 1

Длина тела напитавшихся нимф и пол перелинявших взрослых особей *Hyalomma asiaticum*

Группа	n	\bar{x}	σ	m	td	Количество	
						самцов	самок

О п ы т № 1

I мелкие	17	4.73	0.40	0.09	10	12	5
I крупные	20	5.93	0.33	0.07		5	13
II мелкие	37	4.25	0.46	0.08	12.8	20	7
II крупные	30	5.40	0.26	0.05		1	21

О п ы т № 2

I	39	5.09	0.26	0.04	14.3	6	27
II	46	4.23	0.29	0.04		32	9

П р и м е ч а н и е. В табл. 1 и 2: n — объем выборки, \bar{x} — среднее значение, σ — среднее квадратичное отклонение, m — статистическая ошибка средней, td — коэффициент достоверности различий. Разность между n и суммой самок и самцов соответствует числу погибших в процессе развития нимф.

Т а б л и ц а 2

Длина тела напитавшихся нимф и пол перелинявших взрослых особей *Hl. anatolicum*

Группа	n	\bar{x}	σ	m	td	Количество	
						самцов	самок

О п ы т № 1

I	73	5.80	0.35	0.04	18	11	47
II	84	4.91	0.27	0.03		74	10

О п ы т № 2

I	52	5.82	0.28	0.04	18	7	45
II	50	4.90	0.22	0.03		39	9

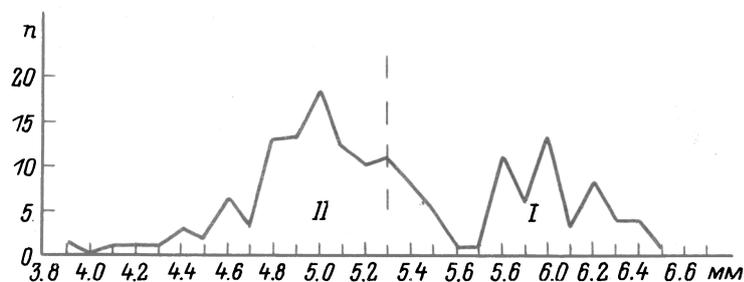


Рис. 2. Распределение размеров напитавшихся нимф *Hl. anatolicum*. По оси ординат — количество особей (n). По оси абсцисс — длина тела в мм.

Таблица 3

Размеры органов напивавшихся нимф *Hl. asiaticum* по личным шкуркам с учетом пола перелинявших взрослых особей

Признак	Пол	n		\bar{x}		σ		m		CV		td	
		опыт 1	опыт 2	опыт 1	опыт 2	опыт 1	опыт 2	опыт 1	опыт 2	опыт 1	опыт 2	опыт 1	опыт 2
Длина скутума	Самки	31	28	0.450	0.520	0.023	0.034	0.004	0.007	5.0	5.7	3.5	9.0
	Самцы	41	26	0.430	0.430	0.028	0.038	0.004	0.007	6.5	8.8		
Ширина скутума	Самки	29	28	0.540	0.530	0.026	0.027	0.005	0.005	4.8	5.6	3.8	4.6
	Самцы	40	26	0.510	0.490	0.035	0.040	0.006	0.007	6.8	8.2		
Длина гнатосомы	Самки	30	28	0.242	0.259	0.010	0.015	0.002	0.003	4.2	5.7	4.2	5.8
	Самцы	41	26	0.230	0.238	0.014	0.016	0.002	0.002	6.0	6.7		
Ширина гнатосомы	Самки	30	28	0.378	0.387	0.017	0.017	0.003	0.003	4.4	4.4	3.3	3.4
	Самцы	41	26	0.364	0.367	0.017	0.025	0.003	0.005	4.8	6.8		
Длина II—III члеников пальп	Самки	30	25	0.306	0.329	0.017	0.014	0.003	0.002	5.8	4.3	3.3	4.0
	Самцы	41	26	0.294	0.307	0.014	0.024	0.002	0.005	4.7	8.0		
Ширина пальп	Самки	31	25	0.059	0.060	0.004	0.004	0.001	0.001	7.0	6.6	нд	нд
	Самцы	41	26	0.056	0.058	0.006	0.006	0.001	0.001	11.0	10.5		
Длина гипостома	Самки	30	27	0.175	0.182	0.009	0.013	0.001	0.002	5.0	7.1	нд	нд
	Самцы	40	22	0.175	0.175	0.010	0.016	0.001	0.003	6.0	9.2		
Ширина гипостома	Самки	31	27	0.098	0.101	0.007	0.005	0.001	0.001	7.0	5.5	нд	нд
	Самцы	40	22	0.098	0.098	0.005	0.008	0.001	0.002	6.4	8.5		
Отношение длины скутума к ширине	Самки	29	27	0.84	0.95	0.046	0.052	0.009	0.010	5.4	5.5	нд	нд
	Самцы	40	26	0.85	0.92	0.056	0.049	0.009	0.009	6.7	5.4		

Примечание. В табл. 3 и 4: нд — различия не достоверны, CV — коэффициент вариации. Остальные символы, как в табл. 1

Таблица 4

Размеры органов напитавшихся нимф *Hl. anatolicum* по личным шкуркам с учетом пола перелинявших взрослых особей

Признак	Пол	n	\bar{x}	s	m	CV	td
Длина скутума	Самки	50	0.516	0.026	0.004	5.0	7.4
	Самцы	77	0.479	0.028	0.003	5.8	
Ширина скутума	Самки	51	0.620	0.029	0.004	4.7	8.0
	Самцы	77	0.566	0.025	0.003	4.4	
Длина гнатосомы	Самки	43	0.532	0.025	0.004	4.7	6.0
	Самцы	56	0.502	0.022	0.003	4.4	
Ширина гнатосомы	Самки	44	0.399	0.017	0.001	4.3	10.7
	Самцы	74	0.375	0.020	0.002	5.2	
Длина II—III члеников пальп	Самки	42	0.296	0.016	0.003	5.5	5.8
	Самцы	72	0.275	0.019	0.002	7.0	
Ширина пальп	Самки	42	0.059	0.005	0.001	3.5	3.6
	Самцы	72	0.056	0.005	0.001	9.0	
Длина гипостома	Самки	37	0.216	0.012	0.002	5.6	5.7
	Самцы	51	0.200	0.011	0.002	5.9	
Ширина гипостома	Самки	38	0.122	0.008	0.001	6.6	9.2
	Самцы	57	0.109	0.009	0.001	8.4	
Отношение длины скутума к ширине	Самки	50	0.82	0.037	0.005	4.5	нд
	Самцы	77	0.84	0.042	0.005	5.0	

нимфы также из личинок I и II групп, из крупных личинок в дальнейшем получают более крупные самки и самцы, из мелких личинок — более мелкие самки и самцы.

Клещи *Hl. anatolicum* развиваются преимущественно по двуххозяинному типу, поэтому нам не удалось определить размеры напитавшихся личинок. В опыте № 1 напитавшиеся нимфы были разделены на группы по общим размерам и массе тела. Размеры особей приведены в табл. 2, характер распределения общей длины тела показан на рис. 2. Крупные нимфы I группы имели большую массу (27—46 мг), мелкие нимфы II группы — меньшую массу (12—27 мг). Коэффициент корреляции общей длины и массы тела $+0.92$. В опыте № 2 нимфы были поделены на группы только по общей длине тела (табл. 2). Как видно, крупные нимфы линяют преимущественно в самок, мелкие — преимущественно в самцов. Преобладание женских нимф среди крупных, а мужских среди мелких по методу χ^2 -квadrat достоверно с вероятностью 99%. Таким образом, у *Hl. asiaticum* и *Hl. anatolicum* половой диморфизм проявляется в размерах особей на нимфальной фазе, что выражается в статистически достоверном преобладании женских нимф среди крупных и мужских среди мелких.

Анализ девяти морфологических признаков у нимф обоих видов показал, что линейные размеры скутума, гнатосомы, а также длина пальп достоверно больше у женских нимф, чем у мужских. Кроме того, у женских нимф *Hl. anatolicum* по сравнению с мужскими достоверно больше как ширина пальп, так и размеры гипостома, тогда как женские и мужские нимфы *Hl. asiaticum* по этим признакам не отличаются (табл. 3, 4). Ширина скутума нимф обоих видов превышает длину этого органа, т. е. отношение длины скутума к ширине меньше единицы и не отличается у женских и мужских нимф обоих видов (табл. 3, 4). Степень изменчивости рассмотренных признаков практически одинакова у обоих видов и обычно слегка больше у мужских нимф, чем у женских. Средние размеры изученных органов у нимф *Hl. asiaticum* практически одинаковы в двух опытах, т. е. тип жизненного цикла не влияет на ли-

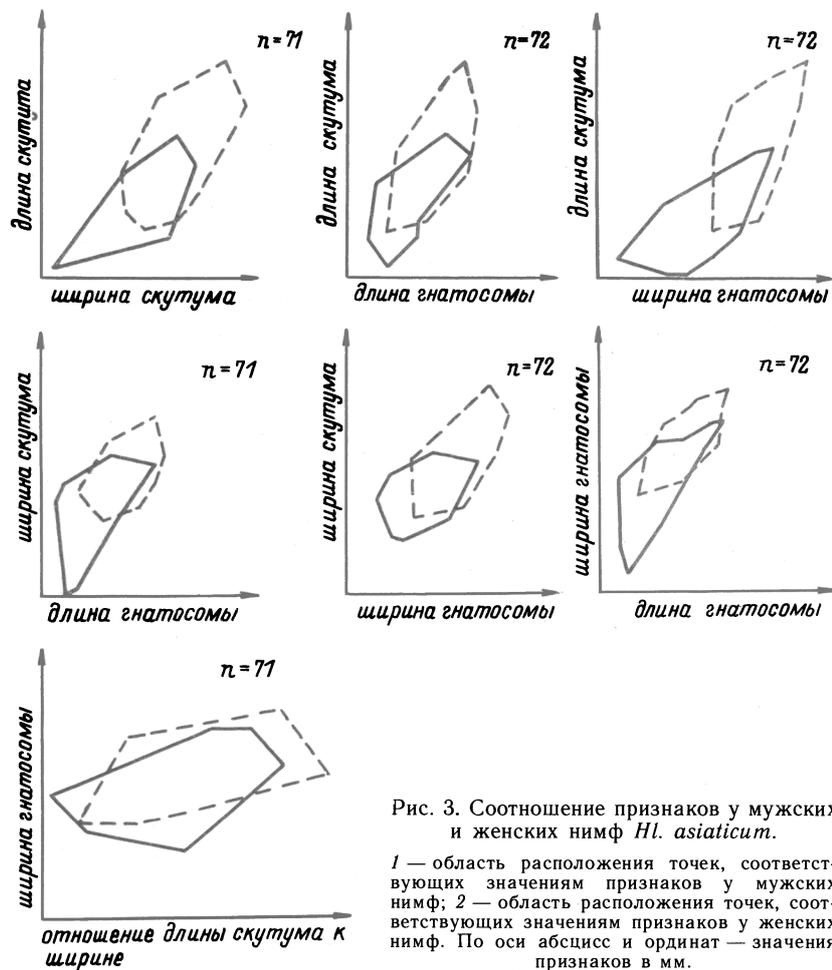


Рис. 3. Соотношение признаков у мужских и женских нимф *Hl. asiaticum*.

1 — область расположения точек, соответствующих значениям признаков у мужских нимф; 2 — область расположения точек, соответствующих значениям признаков у женских нимф. По оси абсцисс и ординат — значения признаков в мм.

нейные размеры морфологических структур. Для изученных видов были построены скаттер-диаграммы, на которые были нанесены линейные размеры скутума и гнатосомы по парам в различных сочетаниях (рис. 3, 4). На рисунках для лучшего восприятия не приводятся точки, соответствующие значению признаков каждой отдельной особи, а только ограничены области, где эти точки располагаются. Как показывают диаграммы, у исследованных видов наблюдается общая закономерность: области расположения точек, соответствующих признакам женских нимф, сдвинуты относительно мужских в сторону больших значений признаков. Наиболее ярко выражено расхождение областей при использовании пар длина скутума—ширина гнатосомы и ширина скутума—ширина гнатосомы. Однако на всех диаграммах наблюдается большее или меньшее перекрытие областей точек, соответствующих мужским и женским нимфам.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Как показывают наши данные, половой диморфизм у изученных видов *Hyalotma* проявляется в размерах особей на нимфальной фазе. Более крупные по длине и массе тела нимфы линяют преимущественно в самок, более мелкие —

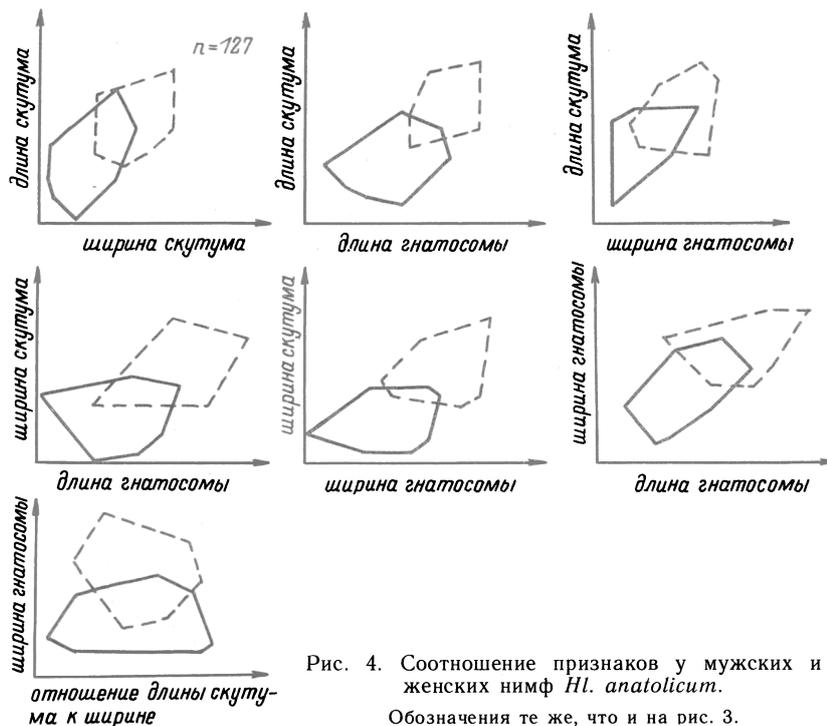


Рис. 4. Соотношение признаков у мужских и женских нимф *Hl. anatolicum*.
Обозначения те же, что и на рис. 3.

в самцов. Однако с вероятностью 100 %, как это наблюдается у видов рода *Ixodes* (Волцит, 1986, 1987), разделить нимф *Hl. asiaticum* и *Hl. anatolicum* на мужские и женские по размерам невозможно. Различия могут быть выявлены только статистически с большой достоверностью. Анализ морфологических признаков, проведенный по препаратам личиночных покровов нимф с учетом пола перелинявших взрослых клещей, показал, что женские нимфы обоих видов превосходят мужские по линейным размерам скутума, гнатосомы, пальп, а у *Hl. anatolicum* также и гипостома. Эти признаки можно использовать при определении соотношения полов у голодных нимф, учитывая, что различия в размерах этих структур выявляются только статистически на достаточных выборках. Хиатуса в размерах рассмотренных органов у мужских и женских нимф нет, и даже использование скаттер-диаграмм по парам признаков не позволяет абсолютно точно разделить нимф изученных видов по полу. На личиночной фазе половой диморфизм у *Hl. asiaticum* в размерах особей не проявляется. Более крупные личинки линяли в более крупных нимф, более мелкие — в мелких, однако каждая группа нимф состояла из женских и мужских, которые также достоверно отличались по размерам. Иначе говоря, индивидуальная изменчивость размеров особей проявляется на всех фазах развития, но на нимфальной фазе в отличие от личиночной на нее накладывается еще изменчивость под влиянием фактора пола. Аналогичных данных по *Hl. anatolicum* нам получить не удалось, так как у нас эти клещи развивались только по двуххозяинному типу, однако работа Артура и Сноу (Arthur, Snow, 1966) показывает, что у этого вида при треххозяинном цикле развития наблюдается та же закономерность. Хотя в работе довольно кратко сказано, что тяжелые (анализировалась только масса особей) личинки дают тяжелых нимф, а те в свою очередь — самок, легкие личинки — легких нимф и затем — самцов, приведенные авторами диаграммы свидетельствуют о двойственном происхождении как тяжелых, так и легких нимф. Аналогично тяжелые нимфы

линяют в основном в самок, но часть дает и самцов, а легкие нимфы — наоборот.

Некоторые работы, посвященные изучению жизненных циклов видов подсем. *Amblyomminae*, указывают на разную продолжительность развития мужских и женских нимф (Feldman-Muhsam, Muhsam, 1966 — *Rhipicephalus sanguineus*, *R. secundus*, *Hyalomma dromedarii*, *Hl. marginatum*, *Hl. excavatum*; Branagan, 1973 — *R. appendiculatus*; Norval e. a., 1980 — *Amblyomma tholloni*; Osburn, 1981 — *Dermacentor albipictus*). Однако эти данные трудно использовать как метод определения пола нимф, поскольку они, с одной стороны, требуют лабораторного культивирования клещей, а с другой — оказываются бесполезными для определения пола на нимфальной фазе, поскольку у большинства из изученных видов половые различия проявляются в скорости выхода имаго. Наиболее удобными для практического определения пола являются размеры и масса тела личинок и нимф. В ряде работ по жизненным циклам амблиоммин (Rechav e. a., 1977 — *Rhipicephalus evertsi evertsi*; Knight e. a., 1978 — *Hyalomma marginatum rufipes*; Centurier, Klima, 1979 — *Amblyomma variegatum*; Rechav, Knight, 1981 — *R. glabroscutatum*; Guglielmone, Moorhouse, 1985 — *A. triguttatum triguttatum*; Gothe, Gold, Kraiss, 1986 — *R. evertsi mimeticus*) показано, что более тяжелые нимфы линяли преимущественно в самок, а нимфы с меньшей массой — в основном в самцов. Однако в указанных работах измерялась только масса тела особей, а их линейные размеры не учитывались. Анализ проявления фактора пола в общих размерах особей, а также в размерах некоторых морфологических структур проведен нами для двух видов *Hyalomma* впервые. Полученные достоверные отличия линейных размеров скутума, гнатосомы и ее придатков позволяют использовать рассмотренные признаки для определения пола особей в выборках голодных нимф. В то же время использование общей длины тела вместо массы нимф позволяет упростить процесс определения пола особей в природных популяциях. В полевых условиях можно на глаз приблизительно разделить напившихся нимф на самцов и самок.

Л и т е р а т у р а

- Волцит О. В. Размерные характеристики преимагинальных фаз как проявление полового диморфизма у иксодовых клещей. — Тез. докл. V Всес. акарол. совещ. Фрунзе, 1985, с. 66—68.
- Волцит О. В. Половой диморфизм личинок и нимф таежного клеща — *Ixodes persulcatus*. — Паразитология, 1986, т. 20, вып. 5, с. 409—413.
- Волцит О. В. Половой диморфизм у нимф *Ixodes uriae*. — Паразитология, 1987, т. 21, вып. 2, с. 628—636.
- Филиппова Н. А. Таксономический состав клещей семейства Ixodidae в фауне СССР и перспективы его изучения. — Паразитол. сб. Т. 32. Л., Наука, 1984, с. 61—78.
- Arthur R., Snow K. The significance of size in the immature stages of the Ixodoidea. — Parasitology, vol. 56, 1966, p. 391—397.
- Branagan D. The developmental periods of the Ixodid tick *Rhipicephalus appendiculatus* under laboratory conditions. — Bull. Ent. Res., vol. 63, 1, 1973, p. 155—168.
- Centurier (von C.), Klima R. Ein Beitrag zur Kenntnis der Biologie von *Amblyomma variegatum*. — Z. Angew. Ent., 1979, vol. 87, N 2, p. 131—142.
- Feldman-Muhsam B., Muhsam H. V. On the duration of larval and nymphal quiescence in male and female ixodid ticks. — Bull. Ent. Res., 1966, vol. 57, N 1, p. 101—106.
- Gothe R., Gold Y., Kraiss A. Zur Entwicklungs- und Reproduktionsbiologie von *Rhipicephalus evertsi mimeticus* Dönitz, 1910. 2. Entwicklungsbiologie. — Zbl. Veterinärmed., 1986, Bd 33, N 2, p. 133—139.
- Guglielmone A. A., Moorhouse D. E. Differences in nymphs of *Amblyomma triguttatum triguttatum* Koch moulting to males or females. — Acarologia, 1985, vol. 26, N 1, p. 7—11.
- Knight M. M., Norval R. A. Y., Rechav Y. The life cycle of the tick *Hyalomma marginatum rufipes* under laboratory conditions. — J. Parasitol., 1978, vol. 64, N 1, p. 143—146.
- Norval R. A. J., Colborne J., Tannock J., Mackenzie P. K. J. The life cycle of *Amblyomma tholloni* under laboratory conditions. — Vet. Parasitol. 1980, vol. 7, N 3, p. 255—263.

Osburn R. L. Timing of ecdysis and spermatogenesis in the winter tick *Dermacentor albipictus*. — Ann. Ent. Soc. Amer., 1981, vol. 74, N 2, p. 177—179.

Rechav J., Knight M. M., Norval R. A. J. Life cycle of the tick *Rhipicephalus evertsi evertsi* under laboratory conditions. — J. Parasitol., 1977, vol. 63, N 3, p. 575—579.

Rechav J., Knight M. M. Life cycle in the laboratory and seasonal activity of the tick *Rhipicephalus glabroscutatum*. — J. Parasitol., 1981, vol. 67, N 1, p. 85—89.

ЗИН АН СССР, Ленинград;
Институт вирусологии им. Д. И. Ивановского,
Москва

Поступила 24.11.1986

MANIFESTATION OF SEXUAL DIMORPHISM AT THE PREIMAGINAL PHASES OF TWO SPECIES OF THE GENUS *HYALOMMA* (IXODOIDEA, IXODIDAE)

O. V. Voltzit

SUMMARY

Experiments on laboratory cultures of *Hyalomma asiaticum* and *H. anatolicum* have shown that at the nymphal phase sexual dimorphism manifests itself in statistically reliable differences between general sizes and mass of the body of male and female individuals. Larger nymphs moult mostly into females, small ones mostly into males. Reliable differences have been noted in the sizes of scutum, gnathosoma and its appendages in male and female nymphs of both species. At the larval phase sexual dimorphism does not manifest itself in the sizes of individuals.
