

Научная статья

УДК 619:615.576.89

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2026-20-1-19-31>

Биология клещей *Argas persicus* в естественных условиях Центрального Таджикистана

Камолов Навруз Саидахмадович¹, Иброхимзода Бехруз Иброхим²

^{1,2} Институт зоологии и паразитологии им. Е. Н. Павловского Национальной академии наук Таджикистана, Душанбе, Таджикистан

¹ navruzi.saidahmad@mail.ru

² behruz.0289@mail.ru

Аннотация

Цель исследований – изучение биологических особенностей клещей *Argas persicus* в естественных условиях Центрального Таджикистана.

Материалы и методы. Работа выполнена в 2017–2018 гг. в отделе паразитологии Института зоологии и паразитологии имени Е. Н. Павловского, в бывшем птицеводческом хозяйстве «Шарифзода» Файзабадского района и птицеводческой ферме «Холбобоева Махбуба» Балджуванского района. Клещи *A. persicus* были собраны из птицеводческих помещений и гнезд диких птиц 10 марта 2017 г. Опыты проводили на 10 головах молодняка домашних кур в возрасте около 5 мес. Для получения яиц, кормления личинок и нимф *A. persicus* пользовались методикой М. Г. Ждановой (1948).

Результаты и обсуждение. На развитие одной генерации клеща *A. persicus*, без учета времени подготовки и кладки яиц самками, в наших опытах ушло 59–157 сут. Однако, необходимо принимать во внимание время, уходящее на подготовку и откладку яиц. С учетом этих сроков (22–54 сут) в наших условиях развитие клеща продолжается в течение 81–209 сут (или от 3 до 7 мес.). Средний срок развития *A. persicus* по нашим данным составляет 145 сут, т. е. в течение теплого времени года может развиваться одна генерация клеща. Если же метаморфоз будет проходить в минимальные сроки (81 сут), то возможно развитие двух генераций.

Ключевые слова: биология, клещи, *Argas persicus*, генерация, Центральный Таджикистан

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Камолов Н. С., Иброхимзода Б. И. Биология клещей *Argas persicus* в естественных условиях Центрального Таджикистана // Российский паразитологический журнал. 2026. Т. 20. № 1. С. 19–31.

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2026-20-1-19-31>

© Камолов Н. С., Иброхимзода Б. И., 2026



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

Original article

Biology of *Argas persicus* in natural conditions of Central Tajikistan

Navruz S. Kamolov¹, Behruz I. Ibrohimzoda²^{1,2}E. N. Pavlovsky Institute of Zoology and Parasitology of the National Academy of Sciences of Tajikistan, Dushanbe, Tajikistan¹navruzi.saidahmad@mail.ru²behruz.0289@mail.ru

Abstract

The purpose of the research is to investigate biological characteristics of *Argas persicus* in natural environment of Central Tajikistan.

Materials and methods. The study was conducted in 2017–2018 in the Parasitology Department of the E. N. Pavlovsky Institute of Zoology and Parasitology, on the former Sharifzoda poultry farm in the Faizabad District and the Kholboboev Makhbub poultry farm in the Baljuvon District. *A. persicus* ticks were collected from poultry buildings and wild bird nests on March 10, 2017. Experiments were conducted on 10 young domestic chickens aged approximately 5 months. The M. G. Zhdanova method (1948) was used to obtain eggs and to feed *A. persicus* larvae and nymphae.

Results and discussion. Our experiments took 59 to 157 days to develop one generation of *A. persicus* ticks, excluding the time for females to prepare and lay eggs. However, the time required for preparation and egg laying must be considered. Subject to this period (22–54 days), tick development continues for 81 to 209 days (or 3 to 7 months) in our conditions. Our data indicate that the average *A. persicus* development period is 145 days, i.e. one generation of ticks can develop during the warm season. However, if metamorphosis occurs in the shortest time (81 days), two generations may develop.

Keywords: biology, ticks, *Argas persicus*, generation, Central Tajikistan

Conflict of interest. The authors declare that there is no conflict of interest.

For citation: Kamolov N. S., Ibrohimzoda B. I. Biology of *Argas persicus* in natural conditions of Central Tajikistan. *Rossiyskiy parazitologicheskii zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2026;20(1):19–31. (In Russ.).

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2026-20-1-19-31>

© Kamolov N. S., Ibrohimzoda B. I., 2026

Введение

Argas persicus – персидский или куриный клещ распространен по всему миру в регионах с засушливым или умеренным климатом. Обитает в пустынях, степях и, в меньшей степени, в лесостепных районах. В Закавказье встречается от побережья Каспийского моря (Дагестан, Апшеронский полуостров) до высоты 800 м над уровнем моря, в Средней Азии – до 1000 м над уровнем моря, а в Египте – до 1800 м над уровнем моря.

Персидский клещ известен как паразит кур, гусей и других птиц. Обитает в птицеводческих помещениях всех типов – глиняных, деревянных, тростниковых, каменных, откуда в период массового размножения легко пере-

мещается в другие близлежащие постройки – жилые дома, животноводческие помещения, конюшни, заборы и т. д.

Цикл развития персидских клещей происходит в трещинах строительных материалов, под корой деревьев, в местах ночевки птиц на деревьях. В трещинах появляются практически сплошные слои личинок, нимф и имаго клещей, а все тело птиц покрыто прилипшими личинками. *A. persicus* также обитает в местах обитания диких птиц [20, 23–25].

Клещи зимуют и развиваются в трещинах почвы около корней, под корой и в норах грызунов и т. п. Весной, когда прилетают птицы, они проникают в гнезда и массово паразитируют на птице. После того, как птицы улетают,

клещи возвращаются в свои микроубежища, чтобы перезимовывать. Так, во время исследований в Казахстане с одного срубленного дерева было собрано до 10000 клещей – взрослых особей и нимф, а число личинок подсчитать не удалось [23-25]. Клещи питаются кровью птиц в гнезде не только ночью, но и днем при солнечном свете.

В Казахстане в качестве основных хозяев клещей зарегистрировано 18 видов диких птиц. Есть предположение, что *A. persicus* нападает на людей [15]. Клещи этого вида проникают в животноводческие помещения на сильно зараженных фермах и иногда прикрепляются к домашним животным, а в некоторых случаях их обнаруживали и на диких животных [8-11, 35].

В эксперименте, проведенном на лабораторных грызунах, развитие клещей нарушалось во время кормления: оно длилось дольше, чем в контроле (у кур), кровососание задерживалось, полного насыщения не наступало, а у некоторых особей потребность в повторном сосании крови возникало на стадии нимфы. Значительная часть клещей погибала, а самки обычно не откладывали яйца [5, 8, 13, 19, 35, 39].

Микробиотопы *A. persicus* характеризуются значительными изменениями температуры, влажности и освещенности. *A. persicus* – очень теплолюбивый клещ, прекрасно приспособленный к теплым природно-климатическим условиям юга. Оптимальная температура для роста и развития этого клеща в лабораторных условиях должна составлять 27–30 °С, а относительная влажность воздуха – 65–70%. Наиболее низкая температура для его нормального развития – около 20 °С. Резкое изменение температуры окружающей среды от -2 до 27 °С не оказывает серьезного воздействия на эмбрион, и яйцо продолжит нормально развиваться после кратковременного охлаждения до -17 °С [16-18]. Критическая температура, останавливающая рост и развитие клещей в Таджикистане, составляет 52 °С [25], по данным S. S. Lak – 60 °С [36]. Этот вид переносит низкую влажность без какого-либо дискомфорта.

Цикл развития клеща *A. persicus* очень похож на цикл развития других видов рода *Argas*: личинка питается несколько суток (3–10), оставаясь прикрепленной в течение этого времени. Нимфы и половозрелые особи питаются быстро, в течение 20 мин.–1 ч. За это время

самка высасывает до 0,1 г крови, что вызывает у хозяина сильную анемию. Цикл развития обычно состоит из 2–3 возрастов, но на практике – из 1–4 стадий. Температура оказывает существенное влияние на число нимфальных побегов в процессе развития [5-7]. В лабораторных условиях цикл развития занимает не менее 4 мес. (при температуре 28–30 °С). По литературным данным, цикл развития клещей в Таджикистане в естественных условиях длится 1–2 года [15]. В Казахстане в зависимости от условий окружающей среды развивается одно или несколько поколений в год, однако при неблагоприятных условиях развитие может задерживаться [8].

Таким образом, развитие потомства персидского клеща возможно как в лабораторных условиях, так и в регионах с продолжительным теплым периодом в течение года. Число яиц в кладке зависит от числа самок, прошедших нимфальную стадию, их физиологического возраста и количества выпитой ими крови [3].

Половозрелые клещи сохраняют жизнеспособность до 3,5 лет (срок наблюдения), а личинки – до года. В лабораторных условиях часто наблюдают кладки без кормления самок, из которых получается нормальное, жизнеспособное потомство [4, 5]. Развитие клещей *A. persicus* изучали во многих странах Северной и Южной Америки, Европы, Азии, Африки и в Австралии [26-34, 37, 38].

Изучение биологии клеща – переносчика спирохетоза является основной предпосылкой и базой к изысканию рациональных способов борьбы со спирохетозом. Только с учетом краевых особенностей биологии переносчика можно правильно подойти к конкретным профилактическим мероприятиям. В связи с этим мы провели наблюдения по биологии клеща *A. persicus*, учитывая, что данным вопросом в Таджикистане никто не занимался.

Целью исследования стало изучение биологических особенностей клещей *A. persicus* в естественных условиях Центрального Таджикистана, что имеет научное и практическое значение при реализации мер по борьбе с ним.

Материалы и методы

Проведена серия опытов по изучению биологии развития клещей *A. persicus* в естественных условиях Центрального Таджикистана. Исследования проведены в бывшем птице-

водческом хозяйстве «Шарифзода» Файзабадского района и птицеводческой ферме ИП «Холбобоева Махбуба» Балджуванского района. Клещи *A. persicus* были собраны из птицеводческих помещений и гнезд диких птиц 10 марта 2017 г. Опыты проводили на 10 головах молодняка домашних кур в возрасте около 5 мес. Куры были помещены в специально подготовленные изолированные помещения, исключая все контакты с внешней средой.

Клещей выращивали в инсекторном помещении с температурой 21–36 °С и относительной влажностью 20–38% для исследования жизненного цикла. Хозяевами для кормления

были домашние куры, которых неоднократно использовали для кормления взрослых нимф, а для личинок – дважды. Инкубационный период и продолжительность жизни фиксировали в естественных условиях, а готовность к партеногенезу и возраст зрелости изучали только в контролируемых лабораторных условиях.

Для получения яиц, кормления личинок и нимф использовали методику М. Г. Ждановой [12, 21].

Результаты и обсуждение

Откладка яиц. На откладку яиц отсажено в 2017 году 26 самок. Отложили яйца 16 (табл. 1).

Таблица 1

Сроки кладки и число отложенных клещами яиц (время отсадки самок 4 апреля)

Table 1

The timing of egg laying and the number of eggs laid by mites (females were laid on April 4)

№ садка	Начало кладки яиц	Конец кладки яиц	Число дней	Число отложенных яиц	Температура, °С	Влажность, %
1	21 апреля	12 мая	22	128	21-22	30-38
2	22 апреля	12 мая	21	134	22-26	30-35
3	30 апреля	25 мая	26	246	26-30	20-25
4	26 апреля	15 мая	20	168	24-28	30-35
5	25 апреля	11 мая	17	158	22-26	32-36
6	21 апреля	6 мая	16	138	21-24	30-35
7	24 апреля	12 мая	19	124	23-27	30-36
8	28 апреля	7 мая	10	120	22-25	30-35
9	20 апреля	6 мая	17	70	21-23	35-38
10	29 апреля	6 мая	8	48	погибли	20-28
11	30 апреля	5 мая	6	35	погибли	20-25
12	22 апреля	11 мая	20	72	22-27	30-38
13	21 апреля	13 мая	23	97	24-29	30-35
14	27 апреля	20 мая	24	112	30-36	20-28
15	24 апреля	7 мая	14	84	погибли	30-35
16	26 апреля	19 мая	24	192	28-35	25-30

Примечание. Яйца, отложенные самками 2 и 14, погибли.

Как показано в таблице 1, самки откладывали яйца минимально через 16 сут и максимально через 27 сут после отсадки. Кладка яиц во всех садках началась в третьей декаде апреля и длилась до конца этого месяца. Продолжительность кладки яиц составила 6–26 сут. Число отложенных одной самкой яиц колебалось в пределах 35–246 экз. при температуре воздуха 21–36 °С и влажности 20–38%.

По данным Н. О. Оленева кладка яиц проходила также при температуре свыше 20 °С [16].

Наши наблюдения, как и исследования многих авторов показали, что откладка яиц самками *A. persicus* в естественных условиях происходит в убежищах взрослых клещей – в щелях стен птичников, дворовых служб, наестах, под корой деревьев и в других местах. В птичниках самки откладывают яйца в течение всего теплого сезона, с мая по ноябрь.

Массовую яйцекладку мы наблюдали ежегодно весной – в апреле и осенью – в октябре-ноябре, а иногда даже в декабре. В 2017 году на птицефабрике «Шарифзода» Файзабадского

района под корой деревьев во дворе и в трещинах стен были обнаружены яйца, а в начале зимы – личинки клещей.

Развитие личинок. Свежеотложенные яйца имеют слегка удлинённую, сферическую форму, светло-желтого или светло-коричневого цвета, с нежной прозрачной оболочкой, склеены в кучку. Созревая, они становятся более темными и несколько набухшими. После выхода личинок остается прозрачная оболочка, разделенная на две половины. Сроки эмбрионального развития по нашим данным сведены в таблицу 2.

Для эмбрионального развития клещей *A. persicus* в наших условиях требуется от 10 до 31 сут, в среднем 15–26 сут. Вышедшие из яиц личинки собираются в кучку, а через 1–2 сут начинаются расползаться по складкам бумаги в поисках хозяина для питания. М. Г. Жданова [12] отмечает, что иногда личинки сразу после выхода из яиц ищут хозяина, чтобы на нем питаться. Продолжительность кровососания личинками в опытах G. H. Nuttall [40] и Н. О. Оленева [16] 4–6 сут, по данным М. Zuelzer [42] и М. Г. Ждановой [12] – 2–12 сут, по нашим наблюдениям – 4–6 сут. В процессе кро-

Таблица 2

Сроки эмбрионального развития клещей *A. persicus*

Table 2

Timing of embryonic development of *A. persicus*

№ садка	Время кладки яиц	Время выхода личинок	Продолжительность эмбрионального развития, сут
1	21/IV-12/V	15/V-10/VI	22-26
2	22/IV-12/V	16/V-15/VI	21-31
3	30/IV-13/V	29/V-9/VI	14-12
4	26/IV-10/V	19/V-5/VI	15-18
5	25/IV-11/V	14/V-2/VI	17-20
6	21/IV-6/V	10/V-28/V	16-19
7	24/IV-12/V	16/V-5/VI	19-21
8	28/IV-7/V	11/V-30/V	10-20
9	20/IV-6/V	10/V-29/V	17-20
10	29/IV-6/V	Яйца погибли	---
11	30/IV-5/V	Яйца погибли	---
12	22/IV-11/V	14/V-30/V	20-17
13	21/IV-13/V	17/V-4/VI	23-19
14	27/IV-20/V	24/V-12/VI	24-20
15	24/IV-7/V	Яйца погибли	-
16	26/IV-19/V	22/V-8/VI	24-18

вососания личинки увеличиваются в размерах до 1,3–1,8 мм и имеют шаровидную форму темного цвета с фиолетовым оттенком.

Насосавшиеся личинки самостоятельно падают. На месте сосания одиночных личинок остаются возвышения синеватого цвета. Там же, где присасывалось много личинок, образуются значительные подкожные кровоподтеки, которые особенно заметны в первые дни.

Нимфы. С течением времени личинки клещей несколько уменьшаются в размерах; вылупившиеся нимфы первой стадии бывают обычно меньше по величине, чем сытые личинки, что хорошо заметно невооруженным

глазом. Личинки линяли после кормления на 13–23-и сутки и линька продолжалась в течение 9 сут. Сроки метаморфоза отражены в таблице 3.

Как видно из таблицы 3, нимфы I линяли через 11–12 сут после питания. Линька продолжалась в течение 4–13 сут. Нимфы II линяли через 9–18 сут в течение 13–46 сут. Линька насосавшихся нимф III наступала через 12 сут и продолжалась в течение 32 сут. Голодные нимфы имели светло-серый цвет, а сытые – темную окраску, которая зависела от степени насыщения. Нимф III, подкормленных на курах, отсаживали в садки, где перелиняв, они

Таблица 3

Сроки линьки напитавшихся личинок, нимф I, II, III и превращение их в имаго

Table 3

The timing of molting of engorged larvae, nymphs I, II, III and their transformation into imago

№	Кормление нимф	Начало и конец линьки	Продолжительность, сутки
1. Отсадка сытых личинок на линьку	18/VI-2017 г.	30/VI-10/VII-2017г.	13-23
2. Нимфы I	2/VII 7/VII	12/VII-15/VII 18/VII-30/VII	11-14 12-24
3. Нимфы II	1-2/VIII 14/VIII	8/VIII-20/VIII 30/VIII-28/IX	9-21 18-46
4. Нимфы III	29/IX-10/X	16/X-30/X	12-32
5. Имаго	В конце ноября 2017 г. начали откладку яиц		

превращались в имаго, которые в мае месяце отложили яйца. Кормление нимф всех стадий длилось от 12 до 36 минут.

Нимфы и имаго, насытившись кровью, очень медленно отходят от места сосания и по нашим наблюдениям, как и по данным других авторов, отпавшие после кормления нимфы выделяют коксальную жидкость и сразу же оставляют при движении влажный след или росинки. После чего нимфы становятся меньше по величине и делаются более подвижными. Сроки кормления и линьки активных стадий приведены в таблице 4.

Не все личинки и нимфы при подсадке на кур присасываются. Тем не менее, при очередном кормлении питается основная масса их, и только некоторые особи остаются еще несколько дней без пищи. Так, 2 июля из 139 подсаженных на кур перелинявших личинок питались 87, не присосалось только 52, которые дополнительно кормились 7 июля. В процессе развития многие клещи в различных фазах метаморфоза погибают, не достигнув половой зрелости, особенно в массе гибнут личинки. Так, из 206 личинок, взятых под опыт, ко времени очередного кормления (2 июля) погибло 67 (32,5%). Половой зрелости достигло всего лишь 20 клещей. Наиболее стойкими оказались нимфы второй и третьей стадии.

Сроки развития одной генерации клещей *A. persicus* приведены в таблице 5.

Из таблицы 5 видно, что развитие клеща в наших опытах продолжалось 81–209 сут, в среднем 145 сут. При этом на подготовку и откладку яиц самками потребовалось 22–54 сут, в среднем 38 сут. Стадия личинки длилась

13–23 сут, в среднем 18 сут, стадия нимфы I – от 11 до 24 сут, в среднем 17,5, стадия нимфы II – от 9 до 46 сут, в среднем 23 сут, нимфы III – от 12 до 32 сут, в среднем 22 сут. Сравнительные данные развития персидского клеща по нашим наблюдениям и по данным других авторов приведены в таблице 6.

Развитие клещей *A. persicus*, без учета времени на подготовку и кладку яиц самками, по нашим данным происходило в течение 59–157 сут, что значительно короче сроков, полученных М. Г. Ждановой [12], Н.О. Оленевым и более близко к данным Ж. А. Агапович [1], М. Zuelzer [42] и В. М. Хухорова [22]. Кроме того, диапазон колебаний в сроках метаморфоза клещей по нашим наблюдениям шире, чем у всех приводимых авторов, за исключением Ж. А. Агапович [1]. Так, разница в числе дней на одну генерацию клеща у В. М. Хухорова [22] равна 70 сут, у Н. О. Оленева 86, у М. Г. Ждановой 174 [12], у Ж. А. Агапович 77 [1], у М. Zuelzer, 114 [42] и у нас – 81 сут.

Кладка яиц в наших опытах длилась от 6 до 26 сут. Число отложенных яиц одной самкой колебалось от 35 до 246 экз. [2].

По данным G. H. Nuttall, 1908 самок через 7 сут после питания откладывали от 20 до 100 яиц в течение 7–9 сут, реже – 18–42 сут [40]. В опытах М. Zuelzer, 1920 самки откладывали от 25 до 267 яиц в течение 3–6 сут [42]. У Н. О. Оленева клещи *A. persicus* откладывали от 66 до 128 яиц в течение 3–7 сут. Начало кладки – через 10–16 сут в зависимости от окружающей температуры [16–18]. В опытах М. Г. Ждановой кладка яиц самками началась через 6–9 мес. после питания и отсадки и про-

Таблица 4

Сроки кормления и линьки активных стадий клеща *A. persicus*

Table 4

Feeding and molting times for the active stages of the *A. persicus*

Порядок опыта	18 июня 2017 г.		30 июня		2 июля		7 июля		10 июля		12 июля		15 июля		18 августа		30 августа		2 августа		8 августа		14 августа		20 августа		30 августа		28 сентября		10 октября		16 октября		30 октября		4 ноября		10 ноября		18 ноября		28 ноября 2017 г.		29 ноября		30 ноября		1 декабря		2 декабря		3 декабря	
	Снято	Умерло	Снято	Умерло	Снято	Умерло	Снято	Умерло	Снято	Умерло	Снято	Умерло	Снято	Умерло	Снято	Умерло	Снято	Умерло	Снято	Умерло	Снято	Умерло	Снято	Умерло	Снято	Умерло	Снято	Умерло	Снято	Умерло	Снято	Умерло	Снято	Умерло	Снято	Умерло	Снято	Умерло	Снято	Умерло	Снято	Умерло	Снято	Умерло										
Снято напитавшихся	206	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
Осталось живых	-	168	139	112	92	87	85	82	80	78	74	68	65	60	54	48	39	32	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30				
Погибло	-	38	29	27	20	5	2	2	2	2	4	6	3	5	6	6	9	7	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Перелиняло	-	154	140	102	84	80	78	76	71	68	65	60	57	51	42	39	34	30	26	23	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20			
Не перелиняло	-	14	19	10	8	7	7	6	9	10	9	8	8	9	12	9	5	2	4	7	10	10	9	8	8	8	9	9	12	9	5	2	4	7	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10		
Подсаживали для кормления	-	-	139	112	-	-	-	82	80	-	-	68	65	60	54	-	-	-	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30		
Присосалось	-	-	87	71	-	-	-	56	51	-	-	-	35	32	30	-	-	-	16	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17		
Не присосалось	-	-	52	41	-	-	-	26	29	-	-	-	30	28	24	-	-	-	14	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13		

Таблица 5

Данные собственных исследований по метаморфозу *A. persicus*

Table 5

Data from our own research on the metamorphosis of *A. persicus*

Параметр	Сроки развития, сутки		
	минимум	максимум	в среднем
Время подготовки самок к кладке яиц	16	28	22
Время кладки яиц	6	24	15
Эмбриональное развитие	10	26	18
Личинки питаются	4	6	5
Стадия личинки	13	23	18
Нимфы I	11	24	17,5
Нимфы II	9	46	27,5
Нимфы III	12	32	22
Итого	81	209	145

Таблица 6

Сравнительные данные развития персидского клеща по нашим наблюдениям и по данным других авторов

Table 6

Comparative data on the development of the persian tick based on our observations and data from other authors

Параметр	Сроки метаморфоза <i>A. persicus</i> по литературным данным и собственным исследованиям, сут					
	M. Zuelzer	Н. О. Оленев	М. Г. Жданова	В. М. Хухоров	Ж. А. Агапович	собственные наблюдения (2017 г.)
Эмбриональное развитие	6-30	14-17	21-39	13-22	6-22	10-26
Личинки отвердевают	4-6	5-7	-	5-6	-	-
Личинки питаются	2-12	4-6	4-12	4-7	3-5	4-6
Стадия личинки (21-26°C)	14-28	33-39	11-71	18-28	11-21	13-23
Нимфы I (28-30°C)	7-25	50-55	30-67	8-21	10-25	11-24
Нимфы II (30-35°C)	6-30	13-17	12-35	8-25	9-50	9-46
Нимфы III (30-36°C)	18-36	16-20	16-52	17-29	13-37	12-32
Самки отвердевают	7-8	3-5	-	3-5	-	-
Итого	64-172	134-220	90-264	81-151	52-170	59-157

должалась 6–16 сут. Число отложенных яиц колебалось от 51 до 101. По В. М. Хухорову самки откладывали от 46 до 280 яиц в течение 4–21 сут [22].

Таким образом, сроки кладки яиц в наших опытах не совпадают с данными перечисленных авторов и лишь приближаются к срокам G. H. Nuttall [40] и М. Г. Ждановой [12]. Число же отложенных яиц совпадает с данными М. Zuelzer [42] и приближается к данным В. М. Хухорова [22]. Какой-либо зависимости колебаний в числе отложенных яиц от срока кладки, как это отмечено в опытах М.Г. Ждановой, нами не замечено [12].

Продолжительность эмбрионального развития клещей в опытах Н. О. Оленева составила 14-17 сут [16-18], у G. H. Nuttall - 11-30 сут [40], у М. Zuelzer - в марте 14-30 сут, в июле 6 сут и в декабре 19-24 сут [42]. По М. Г. Ждановой минимальный срок эмбрионального развития составляет 21 сут, максимальный 39 [12], у В. М. Хухорова - 13-22 сут [22]. В наших опытах для развития личинок потребовалось от 13 до 23 сут, что приближается к данным М. Г. Ждановой [12] и значительно длиннее сроков, полученных Н. О. Оленевым [16] и Л. В. Мулярской [14, 15]. Продолжительность стадии личинки приближается к данным М.

Zuelzer [42] и В. М. Хухорова [22], значительно короче, чем у Н. О. Оленева [16], М. Г. Ждановой [12] и Л. В. Мулярской [15].

Сроки нимфы I почти совпадают с данными М. Zuelzer [42] и В. М. Хухорова [22], но длиннее, чем у Н. О. Оленева [16], М. Г. Ждановой [12] и Л. В. Мулярской [15].

Линька нимфы II в наших опытах начиналась на 9-18-е сутки и продолжалась в течение 18-46 сут. Таким образом, максимальная продолжительность срока нимфы II значительно длиннее, чем у М. Zuelzer [42], Н. О. Оленева [16], М. Г. Ждановой [12], Л. В. Мулярской [15] и В. М. Хухорова [22], минимальная же почти совпадает с данными всех указанных авторов. Сроки метаморфоза нимфы III почти совпадают с данными Г. Н. Nuttall [40], М. Zuelzer [42], Л. В. Мулярской [15] и приближаются к данным В. М. Хухорова [22], длиннее, чем у Н. О. Оленева [16] и короче, чем М. Г. Ждановой [12].

В целом, на развитие одной генерации клещей *A. persicus*, без учета времени подготовки и кладки яиц самками, в наших опытах ушло 59-157 сут. Однако, мы считаем недостаточным учитывать постадийное развитие, не принимая во внимание время, уходящее на подготовку и откладку яиц. С учетом этих сроков (22-54 сут) в наших условиях развитие клеща продолжается в течение 81-209 сут (от 3 до 7 месяцев).

Таким образом, минимальный срок развития клещей *A. persicus* в наших опытах близок к данным В. М. Хухорова [22] и М. Zuelzer [22], максимальный же приближается к данным М. Г. Ждановой [12] и значительно длиннее, чем у всех остальных авторов.

Заключение

Установлено, что на развитие одной генерации клещей *A. persicus*, без учета времени подготовки и кладки яиц самками, в наших опытах ушло 59-157 сут. Однако, мы считаем недостаточным учитывать постадийное развитие, не принимая во внимание время, уходящее на подготовку и откладку яиц. С учетом этих сроков (22-54 сут) в наших условиях развитие клеща продолжается в течение 81-209 сут (от 3 до 7 месяцев). Средний срок развития *A. persicus* по нашим данным составляет 145 сут, т. е. в течение теплого времени года может развиваться одна генерация клеща.

Если же метаморфоз будет проходить в минимальные сроки (81 сут), то возможно развитие двух генераций.

Список источников

1. Агапович Ж. А. Некоторые вопросы клиники и лечения спирохетоза кур // Сборник научных трудов Туркменского сельскохозяйственного института. Ашхабад, 1957. № 9. С. 313-318.
2. Акбаев Р. М. Акарицидная эффективность препарата Вурандуст 0,7% против птичьих (персидских) клещей *Argas persicus* // «Научные основы профилактики и лечения болезней животных»: сборник научных трудов ведущих ученых России, СНГ и других стран. Екатеринбург, 2005. С. 87-92.
3. Антонова В. Я., Блинова П. Н. Лабораторные исследования в ветеринарии. Справочник. М.: Колос, 1971. 648 с.
4. Балашов Ю. С. Гонотрофические отношения у аргасовых клещей // Сборник вопросов общей зоологии и медицинской паразитологии. М., 1962. С. 380-401.
5. Балашов Ю. С. Влияние внешних факторов на число нимфальных стадий у аргасовых клещей // Паразитологический сборник Зоологического Института АН СССР. 1963. Т. 21. С. 28-38.
6. Балашов Ю. С. Строение покровов аргасовых клещей (*Parasitiformes*, *Argasidae*) // Энтомологическое обозрение. 1963. Т. 42. Вып. 2. С. 351-363.
7. Балашов Ю. С., Филиппова Н. А. Водный баланс и критическая температура эпикутикулы у аргасовых клещей // Энтомологическое обозрение. 1964. Т. 43. Вып. 4. С. 822-834.
8. Галузо И. Г. Кровососущие клещи Казахстана. Род *Argas*. Алма-Ата, 1953. С. 1-106.
9. Галузо И. Г. Аргасовые клещи (аргазиды) и их эпизоотологическое значение. Алма-Ата, 1957. С. 1-130.
10. Гауровиц Ф. Химия и функции белков. М.: Мир, 1953. 253 с.
11. Дубинин В. Б. Обитатели нор млекопитающих Южно-Казахстанской области и их значение для человека // Известия Академии наук Казахской ССР. Серия паразитологии. 1946. Т. 4. С. 93-102.
12. Жданова М. Г. К вопросу о биологии и вредности *Argas persicus* // Труды Узбекского сельскохозяйственного института. Самарканд, 1949. Т. 7. С. 135-139.
13. Левит Л. В. К внешней морфологии личинок и нимф *Argas persicus* Oken, 1818 // Известия

- Академии наук Казахской ССР. Серия паразитологии. 1950. Т. 8. С. 142-158.
14. Мулярская Л. В. Гнезда синантропных птиц как источник заражения домашней птицы аргасидами // Вестник Таджикского филиала Академии наук СССР. 1949. № 18. С. 12-14.
 15. Мулярская Л. В. Биология персидского клеща // Труды Института зоологии и паразитологии Академии наук Таджикской ССР. 1953. Т. 5. С. 57-64.
 16. Оленев Н. О. Биологические наблюдения над персидским клещом (*Argas persicus*) // Защита растений. 1928. Т. 5. № 1. С. 5-14.
 17. Оленев Н.О. Паразитические клещи (Ixodoidae) фауны СССР. Определители по фауне СССР, 4. Л., 1931. С. 1-123.
 18. Оленев Н. О. Паразиты домашних животных Казахстана. М.-Л.: Государственное издательство сельскохозяйственной литературы, 1931. С. 1-76.
 19. Тартаковский М. Г. Исследования по биологии, морфологии и географическому распространению в России клещей, паразитирующих на домашних и диких животных и переносящих протозойные болезни. В кн.: Объяснения к экспонатам лаборатории на Всероссийской гигиенической выставке в г. Санкт-Петербурге. Санкт-Петербург: Издательство лаборатории сельскохозяйственной микробиологии, 1913. С. 1-106.
 20. Ушакова Г. В. О распространении клещей *Argas persicus* Oken, 1818 в пустыне Бетпак-Дала // Труды Института зоологии Академии наук Казахской ССР. 1957. № 7. С. 72-80.
 21. Филиппова Н. А. Паукообразные. Аргасовые клещи (Argasidae). М.-Л.: Наука, 1966. Т. IV. Вып. 3. С. 60-61.
 22. Хухоров В. М. Природные очаги спирохетоза птиц в Таджикистане // Труды Таджикского ветеринарного института. 1969. Вып. 4. С. 80-81.
 23. Якунин М. П. Клещи *Argas persicus* в песках Муюнкумах // «Паразиты животных Казахстана»: труды Института зоологии Академии наук Казахской ССР. 1960. № 14. С. 221-225.
 24. Якунин М. П. К вопросу о распространении клещей *Argas reflexus* в Казахстане // «Паразиты животных, природная очаговость болезней»: труды Института зоологии Академии наук Казахской ССР. 1960. № 12. С. 165-172.
 25. Ятусевич А. И., Пашкин П. И. Болезни птиц, вызываемые прокариотами. Паразитология и инвазионные болезни животных. М.: Колос, 1998. С. 563-565.
 26. Ali A., Khan M. A., Zahid H., Yaseen P. M., Qayash Khan M., Nawab J., Ur Rehman Z., Ateeq M., Khan S., Ibrahim M. Seasonal dynamics, record of ticks infesting humans, wild and domestic animals and molecular phylogeny of Rhipicephalus microplus in Khyber Pakhtunkhwa Pakistan. *Frontiers in Physiology*. 2019; 10: 793.
 27. Binetruy F., Garnier S., Boulanger N., Talagrand-Reboul E., Loire E., Faivre B., Noël V., Buysse M., Duron O. A novel *Borrelia* species, intermediate between Lyme disease and relapsing fever groups, in neotropical passerine-associated ticks. *Scientific Reports*. 2020; 10: 10596.
 28. Bonsdorff B. *Argas persicus* is a globally distributed ectoparasite of birds. *Veterinary Sciences Home*. 1963; 47.
 29. Burger T. D., Shao R., Labruna M. B., Barker S. C. Molecular phylogeny of soft ticks (Ixodida: Argasidae) inferred from mitochondrial genome and nuclear rRNA sequences. *Ticks Tick-borne Diseases*. 2014; 5: 195-207. <https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2013.10.009>
 30. Cutler S. J., Ruzic-Sabljic E., Potkonjak A. Emerging borreliae—Expanding beyond Lyme borreliosis. *Molecular and Cellular Probes*. 2016; 31: 22-27.
 31. Elelu N. Tick-borne relapsing fever as a potential veterinary medical problem. *Veterinary Medicine and Science*. 2018; 4: 271-279.
 32. Faccini-Martínez Á. A., Silva-Ramos C. R., Santodomingo A. M., Ramírez-Hernández A., Costa F. B., Labruna M. B., Muñoz-Leal S. Historical overview and update on relapsing fever group *Borrelia* in Latin America. *Parasites & Vectors*. 2022; 15: 196. <https://doi.org/10.1186/s13071-022-05289-5>
 33. Hafsa Z., Sebastian M. L., Muhammad Q. Kh., Abdulaziz S. A., Marcelo B. L., Abid A. Life Cycle and Genetic Identification of *Argas persicus* Infesting Domestic Fowl in Khyber Pakhtunkhwa, Pakistan. *Frontiers in Veterinary Science*. 2021; 8: 664-731. <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.664731>
 34. Hofmeester T. R., Krawczyk A. I., Van Leeuwen A. D., Fonville M., Montizaan M. G., van den Berge K. et al. Role of mustelids in the lifecycle of ixodid ticks and transmission cycles of four tick-borne pathogens. *Parasites & Vectors*. 2018; 11: 600. <https://doi.org/10.1186/s13071-018-3126-8>
 35. Hoogstraal H., Kohls G. M. Observations on the sub-genus, *Argas* (Ixodoidae, Argasidae, Argas). I. Study of *Argas reflexus reflexus* (Fabricius, 1974), the European Bird Argasid. *Annals of the Entomological Society of America*. 53: 611-618.
 36. Lak S. S., Vatandoost H., Telmadarrai Y. Z., Entezar R., Mahdi E. B. K. Seasonal activity of ticks and

- their importance in tick-borne infectious diseases in West Azerbaijan, Iran. *Iranian Journal of Arthropod-Borne Diseases*. 2008; 2 (2): 28-34.
37. Lisboa R. S., Teixeira R. C., Rangel C. P., Santos H. A., Massard C. L., Fonseca A. H. Avian spirochetosis in chickens following experimental transmission of *Borrelia anserina* by *Argas (Persicargas) miniatus*. *Avian Diseases*. 2009; 53: 166–168.
38. Munoz-Leal S., Venzal J. M., Nava S., Reyes M., Martins T. F., Leite R. C. et al. The geographic distribution of *Argas (Persicargas) miniatus* and *Argas (Persicargas) persicus* (Acari: Argasidae) in America, with morphological and molecular diagnoses from Brazil, Chile and Cuba. *Ticks Tick Borne Diseases*. 2018; 9: 44–56. <https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2017.10.009>
39. Nogushi H. Cultivation of *Spirocheta gallinarum*. *Journal of Experimental Medicine (JEM)*. 1912; 16: 629-699.
40. Nuttall G. H., Warburton F. C., Coopera W. F., Robinson L. E. *Ticks a monograph of ixodoidae, Argasidae*. Cambridge, 1908; 1-103.
41. Talagrand-Reboul E., Boyer P. H., Bergström S., Vial L., Boulanger N. Relapsing fevers: Neglected tick-borne diseases. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*. 2018; 8: 98-104.
42. Zuelzer M. *Biologische Untersuchungen an Zecken*. Z. *Frontiers in Immunology original*. 1920; 30 (3): 38-46.

Статья поступила в редакцию 11.11.25; одобрена после рецензирования 16.12.25; принята к публикации 09.02.26

Об авторах:

Камолов Навруз Саидахмадович, соискатель

Иброхимзода Бехруз Иброхим, кандидат ветеринарных наук, ведущий научный сотрудник отдела паразитологии

Вклад авторов:

Камолов Н. С. – сбор материала, анализ результатов исследования, подготовка рукописи, оформление статьи.

Иброхимзода Б. И. – анализ литературы, статистическая обработка результатов исследования, подготовка рукописи.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

References

1. Agapovich Zh. A. Some aspects of the spirochetosis clinical picture and treatment in chickens. *Sbornik nauchnykh trudov Turkmenskogo sel'skokhozyaystvennogo instituta = Collection of scientific papers of the Turkmen Agricultural Institute*. Ashgabat, 1957; 9: 313-318. (In Russ.)
2. Akbaev R. M. Acaricidal efficacy of Vuran-dust 0.7% against fowl (Persian) ticks *Argas persicus*. «*Nauchnyye osnovy profilaktiki i lecheniya bolezney zhivotnykh*»: *sbornik nauchnykh trudov vedushchikh uchennykh Rossii, SNG i drugikh stran = "Scientific foundations of prevention and treatment of animal diseases": a collection of scientific papers by leading scientists in Russia, the CIS, and other countries*. Yekaterinburg, 2005; 87-92. (In Russ.)
3. Antonova V. Ya., Blinova P. N. Laboratory research in veterinary medicine. Directory. M.: Kolos, 1971; 648. (In Russ.)
4. Balashov Yu. S. Gonotrophic relations in argasid ticks. *Sbornik voprosov obshchey zoologii i meditsinskoy parazitologii = Collection of issues in general zoology and medical parasitology*. M., 1962; 380-401. (In Russ.)
5. Balashov Yu. S. The influence of external factors on the number of nymphal stages in argasid ticks. *Parazitologičeskij sbornik Zoologičeskogo Instituta AN SSSR = Parasitological collection of the Zoological Institute of the USSR Academy of Sciences*. 1963; 21: 28-38. (In Russ.)
6. Balashov Yu. S. Structure of the integument in argasid ticks (Parasitiformes, Argasidae). *Entomologičeskoye obozreniye = Entomological review*. 1963; 42 (2): 351-363. (In Russ.)
7. Balashov Yu. S., Filippova N. A. Water balance and critical temperature of the epicuticle in argasid ticks. *Entomologičeskoye obozreniye = Entomological review*. 1964; 43 (4): 822-834. (In Russ.)
8. Galuzo I. G. Blood-sucking ticks in Kazakhstan. Genus *Argas*. Alma-Ata, 1953; 1-106. (In Russ.)
9. Galuzo I. G. Argasid ticks (Argasidae) and epizootological significance. Alma-Ata, 1957; 1-130. (In Russ.)
10. Gaurovich F. Chemistry and functions of proteins. M.: Mir, 1953; 253. (In Russ.)
11. Dubinin V. B. Inhabitants of mammalian burrows in the South Kazakhstan region and significance for humans. *Izvestiya Akademii nauk Kazakhskoy*

- SSR. *Seriya parazitologii = Bulletin of the Academy of Sciences of the Kazakh SSR. Parasitology Series*. 1946; 4: 93-102. (In Russ.)
12. Zhdanova M. G. Biology and harmfulness of *Argas persicus*. *Trudy Uzbekskogo sel'skokhozyaystvennogo instituta = Proceedings of the Uzbek Agricultural Institute*. Samarkand, 1949; 7: 135-139. (In Russ.)
 13. Levit L. V. External morphology of larvae and nymphs of *Argas persicus* Oken, 1818. *Izvestiya Akademii nauk Kazakhskoy SSR. Seriya parazitologii = Bulletin of the Academy of Sciences of the Kazakh SSR. Parasitology Series*. 1950; 8: 142-158. (In Russ.)
 14. Mulyarskaya L. V. Nests of synanthropic birds as a source of argasid tick infection in poultry. *Vestnik Tadzhijskogo filiala Akademii nauk SSSR = Bulletin of the Tajik branch of the USSR Academy of Sciences*. 1949; 18: 12-14. (In Russ.)
 15. Mulyarskaya L. V. Biology of the Persian tick. *Trudy Instituta zoologii i parazitologii Akademii nauk Tadzhijskoy SSR = Transactions of the Institute of Zoology and Parasitology of the Academy of Sciences of the Tajik SSR*. 1953; 5: 57-64. (In Russ.)
 16. Olenev N. O. Biological observations of the Persian tick (*Argas persicus*). *Zashchita rasteniy = Plant Protection*. 1928; 5 (1): 5-14. (In Russ.)
 17. Olenev N. O. Parasitic ticks (Ixodoidae) of the fauna in the USSR. Identification guide to the USSR fauna, 4. Leningrad, 1931; 1-123. (In Russ.)
 18. Olenev N. O. Parasites of domestic animals in Kazakhstan. M.-L.: State Publishing House of Agricultural Literature, 1931; 1-76. (In Russ.)
 19. Tartakovsky M. G. Studies on biology, morphology, and geographic distribution in Russia of ticks that infest domestic and wild animals and transmit protozoan diseases. In: *Explanations of the laboratory exhibits at the All-Russian Hygienic Exhibition in St. Petersburg*. Saint Petersburg: Publishing House of the Agricultural Microbiology Laboratory, 1913; 1-106. (In Russ.)
 20. Ushakova G. V. Distribution of *Argas persicus* Oken, 1818 in Betpaqdala. *Trudy Instituta zoologii Akademii nauk Kazakhskoy SSR = Transactions of the Institute of Zoology of the Academy of Sciences of the Kazakh SSR*. 1957; 7: 72-80. (In Russ.)
 21. Filippova N. A. Arachnids. Argasid ticks (Argasidae). M.-L.: Nauka (Science), 1966; IV (3): 60-61. (In Russ.)
 22. Khukhorov V. M. Natural foci of avian spirochetosis in Tajikistan. *Trudy Tadzhijskogo veterinarnogo instituta = Transactions of the Tajik Veterinary Institute*. 1969; 4: 80-81. (In Russ.)
 23. Yakunin M. P. *Argas persicus* in the Muyunkum Sands. *Parazity zhivotnykh Kazakhstana»: trudy Instituta zoologii Akademii nauk Kazakhskoy SSR = "Animal Parasites in Kazakhstan": transactions of the Institute of Zoology of the Academy of Sciences of the Kazakh SSR*. 1960; 14: 221-225. (In Russ.)
 24. Yakunin M. P. The spread of *Argas reflexus* in Kazakhstan. «Parazity zhivotnykh, prirodnyaya ochagovost' bolezney»: *trudy Instituta zoologii Akademii nauk Kazakhskoy SSR = "Animal parasites, natural focus of diseases": transactions of the Institute of Zoology of the Academy of Sciences of the Kazakh SSR*. 1960; 12: 165-172. (In Russ.)
 25. Yatushevich A. I., Pashkin P. I. Avian diseases caused by procaryotes. *Parasitology and infective diseases of animals*. M.: Kolos, 1998; 563-565. (In Russ.)
 26. Ali A., Khan M. A., Zahid H., Yaseen P. M., Qayash Khan M., Nawab J., Ur Rehman Z., Ateeq M., Khan S., Ibrahim M. Seasonal dynamics, record of ticks infesting humans, wild and domestic animals and molecular phylogeny of *Rhipicephalus microplus* in Khyber Pakhtunkhwa Pakistan. *Frontiers in Physiology*. 2019; 10: 793.
 27. Binetruy F., Garnier S., Boulanger N., Talagrand-Reboul E., Loire E., Faivre B., Noël V., Buysse M., Duron O. A novel *Borrelia* species, intermediate between Lyme disease and relapsing fever groups, in neotropical passerine-associated ticks. *Scientific Reports*. 2020; 10: 10596.
 28. Bonsdorff B. *Argas persicus* is a globally distributed ectoparasite of birds. *Veterinary Sciences Home*. 1963; 47.
 29. Burger T. D., Shao R., Labruna M. B., Barker S. C. Molecular phylogeny of soft ticks (Ixodida: Argasidae) inferred from mitochondrial genome and nuclear rRNA sequences. *Ticks Tick-borne Diseases*. 2014; 5: 195-207. <https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2013.10.009>
 30. Cutler S. J., Ruzic-Sabljić E., Potkonjak A. Emerging borreliae—Expanding beyond Lyme borreliosis. *Molecular and Cellular Probes*. 2016; 31: 22-27.
 31. Elelu N. Tick-borne relapsing fever as a potential veterinary medical problem. *Veterinary Medicine and Science*. 2018; 4: 271-279.
 32. Faccini-Martínez Á. A., Silva-Ramos C. R., Santodomingo A. M., Ramírez-Hernández A., Costa F. B., Labruna M. B., Muñoz-Leal S. Historical overview and update on relapsing fever group *Borrelia* in Latin America. *Parasites & Vectors*. 2022; 15: 196. <https://doi.org/10.1186/s13071-022-05289-5>
 33. Hafsa Z., Sebastian M. L., Muhammad Q. Kh., Abdulaziz S. A., Marcelo B. L., Abid A. Life Cycle and

- Genetic Identification of *Argas persicus* Infesting Domestic Fowl in Khyber Pakhtunkhwa, Pakistan. *Frontiers in Veterinary Science*. 2021; 8: 664-731. <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.664731>
34. Hofmeester T. R., Krawczyk A. I., Van Leeuwen A. D., Fonville M., Montizaan M. G., van den Berge K. et al. Role of mustelids in the lifecycle of ixodid ticks and transmission cycles of four tick-borne pathogens. *Parasites & Vectors*. 2018; 11: 600. <https://doi.org/10.1186/s13071-018-3126-8>
35. Hoogstraal H., Kohls G. M. Observations on the sub-genus, *Argas* (Ixodoidae, Argasidae, Argas). I. Study of *Argas reflexus reflexus* (Fabricius, 1974), the European Bird Argasid. *Annals of the Entomological Society of America*. 53: 611-618.
36. Lak S. S., Vatandoost H., Telmadarrai Y. Z., Entezar R., Mahdi E. B. K. Seasonal activity of ticks and their importance in tick-borne infectious diseases in West Azerbaijan, Iran. *Iranian Journal of Arthropod-Borne Diseases*. 2008; 2 (2): 28-34.
37. Lisboa R. S., Teixeira R. C., Rangel C. P., Santos H. A., Massard C. L., Fonseca A. H. Avian spirochetosis in chickens following experimental transmission of *Borrelia anserina* by *Argas (Persicargas) miniatus*. *Avian Diseases*. 2009; 53: 166-168.
38. Munoz-Leal S., Venzal J. M., Nava S., Reyes M., Martins T. F., Leite R. C. et al. The geographic distribution of *Argas (Persicargas) miniatus* and *Argas (Persicargas) persicus* (Acari: Argasidae) in America, with morphological and molecular diagnoses from Brazil, Chile and Cuba. *Ticks Tick Borne Diseases*. 2018; 9: 44-56. <https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2017.10.009>
39. Nogushi H. Cultivation of *spirocheta gallinarum*. *Journal of Experimental Medicine (JEM)*. 1912; 16: 629-699.
40. Nuttall G. H., Warburton F. C., Coopera W. F., Robinson L. E. Ticks a monograph of ixodoidae, Argasidae. Cambridge, 1908; 1-103.
41. Talagrand-Reboul E., Boyer P. H., Bergström S., Vial L., Boulanger N. Relapsing fevers: Neglected tick-borne diseases. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*. 2018; 8: 98-104.
42. Zuelzer M. Biologische Untersuchungen an Zecken. Z. *Frontiers in Immunology original*. 1920; 30 (3): 38-46.

The article was submitted 11.11.2025; approved after reviewing 16.12.2025; accepted for publication 09.02.2026

About the authors:

Kamolov Navruz S., Candidate of the Academic Degree

Ibrohimzoda Behruz I., Candidate of Veterinary Sciences, Leading Researcher of the Department of Parasitology

Contribution of the authors:

Kamolov N. S. – material collection, research results analysis, manuscript preparation, article design.

Ibrohimzoda B. I. – literature analysis, statistical processing of research results, manuscript preparation.

All authors have read and approved the final manuscript.