

УДК 591.69-811.2-542

DOI: 10.31016/1998-8435-2018-12-1-27-34

# ПАЗАРИТО-ХОЗЯИНЫЕ ОТНОШЕНИЯ ИКСОДОВОГО КЛЕЩА *Ixodes ricinus* (LINNAEUS, 1758) И ГИРКАНСКОЙ ЛУГОВОЙ ЯЩЕРИЦЫ *Darevskia praticola hyrcanica* (TUNIYEV, DORONIN, KIDOV ET TUNIYEV, 2011) В ТАЛЫШСКИХ ГОРАХ (ЮГО-ВОСТОЧНЫЙ АЗЕРБАЙДЖАН)

АРТЕМ АЛЕКСАНДРОВИЧ КИДОВ

Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия им. К. А. Тимирязева,  
Москва, 127550, Тимирязевская ул., 49, e-mail: kidov\_a@mail.ru

Поступила в редакцию: 13.08.2017; принята в печать 05.02.2018

## Аннотация

**Цель исследований:** выявление особенностей паразито-хозяйинных отношений европейского лесного клеща *Ixodes ricinus* (Linnaeus, 1758) и гирканской луговой ящерицы *Darevskia praticola hyrcanica* (Tuniyev, Doronin, Kidov et Tuniyev, 2011).

**Материалы и методы.** Исследования проводили в мае 2016 г. в урочище Гадазыгахи в Астаринском районе Азербайджана. Животных отлавливали на маршрутах, измеряли длину тела по стандартным методикам, подразделяли на три половозрастные группы (взрослые самки, взрослые самцы и годовики), обследовали на наличие клещей, определяли встречаемость, обилие и локализацию паразитов по общепринятым методикам. Локализацию паразитов на теле ящериц определяли по стандартной схеме.

**Результаты и обсуждение.** На ящерицах были обнаружены лишь клещи преимагинальных стадий – личинки и нимфы *I. ricinus*. Всего клещи были отмечены на 32 ящерицах из 123 исследованных. Встречаемость клещей у годовиков гирканской луговой ящерицы составила 10,8%; у взрослых самок – 28,6; у взрослых самцов – 35,3%. Распределение питающихся иксодовых клещей в выборке вида хозяина носило агрегированный характер: 26% изученных ящериц являлись прокормителями 100% изученных клещей. Более высоким обилием паразитов на одном животном характеризовались самцы (в среднем,  $3,1 \pm 0,78$  клещей на одной пораженной ящерице у самцов против  $1,6 \pm 0,36$  у самок). Годовики имели наименьшие значения обилия паразита (не более одного клеща на одну ящерицу). На ящерицах клещи прикреплялись на пояс передних конечностей, шее и боках. Наиболее предпочитаемое место прикрепления паразитов – область под передними конечностями, на которую приходилось 89% всех отмеченных клещей. Домашние животные являются основными прокормителями имаго *I. ricinus*, а ящерицы обеспечивают прокормление личинок и нимф.

**Ключевые слова:** европейский лесной клещ, *Ixodes ricinus*, гирканская луговая ящерица, *Darevskia praticola hyrcanica*, зараженность, паразито-хозяйинные отношения, Талышские горы, юго-восточный Азербайджан.

**Для цитирования:** Кидов А. А. Паразито-хозяйинные отношения иксодового клеща *Ixodes ricinus* (Linnaeus, 1758) и гирканской луговой ящерицы *Darevskia praticola hyrcanica* (Tuniyev, Doronin, Kidov et Tuniyev, 2011) в Талышских горах (юго-восточный Азербайджан). Российский паразитологический журнал. 2018. Т. 12. № 1. С. 27–34. DOI: 10.31016/1998-8435-2018-12-1-27-34

© Кидов А. А.

# PARASITE-HOST RELATIONSHIPS OF THE IXODID TICK *Ixodes ricinus* (LINNAEUS, 1758) AND HYRCANIAN MEADOW LIZARD, *Darevskia praticola hyrcanica* (TUNIYEV, DORONIN, KIDOV ET TUNIYEV, 2011) IN TALYSH MOUNTAINS (SOUTHEASTERN AZERBAIJAN)

ARTEM A. KIDOV

Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K. A. Timiryazev, Moscow, 127550, 49 Timiryazevskaya str., e-mail: kidov\_a@mail.ru

Submitted 13.08.2017; accepted for printing 05.02.2018

## Abstract

**The purpose of the research:** to identify features of the parasite-host relations of the European common tick, *Ixodes ricinus* (Linnaeus, 1758) and Hyrcanian meadow lizard, *Darevskia praticola hyrcanica* (Tuniyev, Doronin, Kidov, et Tuniyev), 2011 in spring period.

**Materials and methods.** The study was carried out in May 2016 in the Gadazyghahi natural boundaries in Astara region of Azerbaijan. The animals were caught on the routes, divided into three mature groups (adult females, males and juvenile lizards) and examined for the presence of ticks. Frequency of occurrence, abundance and location of parasites were determined according to standard methods. Localization of parasites on lizards' body was defined by the standard scheme.

**Results and discussion.** Only larvae and nymphs of the *I. ricinus* were found on the lizards. Ticks were found only on 32 lizards of 123 examined. The distribution of ticks in year-old lizards was 10,8%, adult females 28,6%, and adult males 35,3%. The distribution of feeding ticks is aggregated: 26 % of examined lizards were feeders for 100% of ticks. Higher abundance of parasites per one animal was observed in males (on average  $3,1 \pm 0,78$  ticks on one male and  $1,6 \pm 0,36$  on one female). The lowest value of parasite abundance was defined on one-year-old animals (no more than one tick per lizard). The ticks were attached on the forelegs, neck and sides of lizards. 89% of ticks were located under the forelegs. Domestic animals are the main feeders of imago *I. ricinus*, and the lizards provide feeding for larvae and nymphs.

**Keywords:** European common tick, *Ixodes ricinus*, Hyrcanian meadow lizard, *Darevskia praticola hyrcanica*, parasite-host relationships, Talysh Mountains, Southeastern Azerbaijan.

**For citation:** Kidov A. A. Parasite-host relationships of the ixodid tick *Ixodes Ricinus* (Linnaeus, 1758) and Hyrcanian meadow lizard *Darevskia praticola hyrcanica* (Tuniyev, Doronin, Kidov et Tuniyev, 2011) in Talysh Mountains (Southeastern Azerbaijan). *Russian Journal of Parasitology*. 2018; 12(1):27–34. DOI: 10.31016/1998-8435-2018-12-1-27-34

## Введение

Настоящие ящерицы семейства *Lacertidae* *Orpel*, 1811 вследствие широкого распространения в Евразии и высокой численности ряда видов традиционно являются модельными объектами в разнообразных экологических исследованиях [8, 11, 12]. Известно, что лацертиды играют существенную роль в прокормлении иксодовых клещей и поддержании природных очагов трансмиссивных болезней – боррелиозов, бабезиоза крупного рогатого скота, лихорадки Западного Нила, вирусного клещевого энцефалита [1, 13, 16–21, 23–28, 30, 31].

Факты паразитирования клещей рода *Ixodes* *Latreille*, 1795 отмечены для многих палеаркти-

ческих лацертид. Большинство работ, затрагивающих особенности паразито-хозяйственных отношений иксодовых клещей и настоящих ящериц, а также роль последних в очагах трансмиссивных болезней, публикуется в Европе.

Отдельные исследования проводились и в нашей стране [14]. На Кавказе случаи питания *I. ricinus* (Linnaeus, 1758) отмечены на следующих видах лацертидных ящериц: Браунера *Darevskia brauneri* (Mehely, 1909), зеленобрюхой *D. chlorogaster* (Boulenger, 1908), арвинской *D. derjugini* (Nikolsky, 1898), понтийской *D. pontica* (Lantz et Cyren, 1918), скальной *D. saxicola* (Eversmann, 1834), прыткой *Lacerta agilis* (Linnaeus, 1758), терской *L. boemica*

(Suchow, 1929), полосатой *L. strigata* (Eichwald, 1831) [3–7, 10, 15].

В настоящей работе приведены данные о паразитировании *I. ricinus* на луговых ящерицах *D. praticola* (Eversmann, 1834) недавно описанного подвида – гирканской луговой ящерицы *D. praticola hyrcanica* (Tuniyev, Doronin, Kidov et Tuniyev, 2011), эндемичной для горнолесного пояса Талышских гор на юго-востоке Азербайджана и северо-западе Ирана [29].

Целью исследования было выявление особенностей паразито-хозяйственных отношений этих видов в весенний период. В задачи исследования входило: определение встречаемости паразита на ящерицах разных половозрастных групп, выявление обилия питающихся клещей на теле хозяина, характеристика локализации паразитов при питании.

### Материалы и методы

Исследования проводили в первой декаде мая 2016 г. на типовой территории гирканской луговой ящерицы – в урочище Гадазыгахи (Астаринский район Азербайджана, 38°28' с. ш., 48°35' в. д., 1510 м). Этот период у луговых ящериц *Darevskia (praticola) complex* является началом репродуктивного сезона и ящерицы (особенно взрослые самцы) характеризуются высокой наземной активностью [7, 9].

Животных отлавливали на маршрутах, измеряли длину тела (L) по стандартным методикам [2] штангенциркулем с погрешностью 0,1 мм и взвешивали на электронных весах с погрешностью 0,1 г. Животных подразделяли на три половозрастные группы (взрослые самки, взрослые самцы и годовики) (табл. 1), обследовали на наличие клещей, определяли встречаемость, обилие и локализацию паразитов по общепринятым методикам [1].

Таблица 1

Размерно-весовые показатели обследованных гирканских луговых ящериц

Группа	n	$\frac{M \pm m (\sigma)}{\text{min} - \text{max}}$	
		длина тела, мм	масса, г
Взрослые самки	35	$\frac{53,6 \pm 0,67 (3,87)}{46,2 - 62,7}$	$\frac{2,9 \pm 0,12 (0,69)}{2,0 - 4,6}$
Взрослые самцы	51	$\frac{48,8 \pm 0,38 (2,66)}{41,1 - 62,7}$	$\frac{2,5 \pm 0,05 (0,38)}{1,8 - 3,4}$
Годовики	37	$\frac{29,9 \pm 0,34 (2,02)}{27,1 - 34,8}$	$\frac{0,6 \pm 0,02 (0,13)}{0,3 - 0,8}$

Локализацию паразитов на теле ящериц определяли по стандартной схеме [21].

После проведения всех процедур ящериц выпускали в местах поимки. Преимагинальные стадии клещей (личинки и нимфы) в анализе не разделяли.

### Результаты и обсуждение

На ящерицах были обнаружены лишь клещи преимагинальных стадий – личинки и нимфы, что характерно в целом для паразито-хозяйственных отношений иксодид и рептилий [22].

Всего клещи были отмечены на 32 ящерицах из 123 исследованных. Молодые ящерицы практически не участвовали в прокормлении клещей, что отмечали и для лацертид Северного Кавказа [5, 15]. Встречаемость клещей у годовиков гирканской луговой ящерицы составила 10,8%. По-видимому, в данном случае также подтверждается мнение о размерах хозяина, как важнейшего лимитирующего фактора для успешного прикрепления иксодовых клещей [22]. Взрослые самцы гирканской луговой ящерицы имели более высокую наземную активность (в изученной выборке их число в 1,5 раз превышало число самок), обусловленную поиском самок в охваченный исследованиями период [7, 9]. Этим можно объяснить большую их пораженность клещами (35,3% у самцов против 28,6% у самок).

Как было отмечено для других видов [5–7, 9, 15], распределение питающихся иксодовых клещей в выборке вида хозяина носило агрегированный характер: 26% изученных ящериц были прокормителями 100% изученных клещей.

Обилие клещей на ящерицах имело свои особенности у разных половозрастных групп (табл. 2).

Наиболее высоким обилием паразитов на одном животном характеризовались самцы. Годовики, как наиболее мелкие животные, имели и наименьшие значения обилия паразита.

Внутри каждой группы нападению клещей подвергались преимущественно крупные ящерицы (табл. 3)

На теле ящериц клещи локализовались на поясе передних конечностей, шее, боках (табл. 4). Наиболее предпочитаемое место прикрепления паразитов – область под передними конечностями, на которую приходилось 89 % всех отмеченных клещей.

Таблица 2

Обилие клещей (экз. на 1 особь)  
на обследованных ящерицах

Группа	$\frac{M \pm m (\sigma)}{\text{min} - \text{max}}$	
	на пораженных ящерицах	в целом для группы
Взрослые самки	$1,6 \pm 0,36 (1,07)$ 1 – 4	$0,6 \pm 0,21 (1,04)$ 0 – 4
Взрослые самцы	$3,1 \pm 0,78 (3,23)$ 1 – 12	$1,1 \pm 0,35 (2,43)$ 0 – 12
Годовики	$1,0 \pm 0,00 (0,00)$ 1 – 1	$0,1 \pm 0,05 (0,31)$ 0 – 1

труднодоступности для самоочистения (стрягивания, выкусывания) со стороны хозяина.

По итогам проведенных исследований можно заключить, что гирканская луговая ящерица играет важную роль в прокормлении *I. ricinus* на преимагинальных стадиях.

Типовая территория *D. praticola hyrcanica*, урочище Гадазыгахи, а также прилегающие урочища Йолазыгахи, Веляджахи, Бырын и Ягубикюмаджо, являются родовыми летними кочевьями жителей селения Сым Астаринского района. В теплый период года на

летовые отгоняют крупный и мелкий рогатый скот из этого населенного пункта. По-видимому, домашние животные являются основными прокормителями имаго *I. ricinus*, а ящерицы обеспечивают прокормление личинок и нимф.

**Благодарность.** Автор глубоко признателен Фагуллаеву И.И. (Астаринский район, Азербайджан) за содействие в сборе материала в природе.

### Литература

1. Балашов Ю. С. Паразитизм клещей и насекомых на наземных позвоночных. СПб: Наука, 2009. 357 с.
2. Банников А. Г., Даревский И. С., Ищенко В. Г., Рустамов А. К., Щербак Н. Н. Определитель земноводных и пресмыкающихся фауны СССР. М.: Просвещение, 1977. 415 с.
3. Дроздов Н. Н. Материалы по биологии зеленобрюхой ящерицы // «Вопросы герпетологии»: Матер. герпет. конф. (г. Ленинград, 12–14 окт. 1964 г.). Л.: Изд-во Ленинградского ун-та, 1964. С. 21–22.
4. Кидов А. А., Коврина Е. Г., Матушкина К. А., Тимошина А. Л., Бакшеева А. А., Африн К. А., Блинова С. А. Роль настоящих ящериц (Reptilia: Lacertilia: Lacertidae) в прокормлении иксодовых клещей (Acari: Parasitiformes: Ixodidae)

Сравнительная характеристика размерно-весовых показателей пораженных и непораженных гирканских луговых ящериц разных половозрастных групп

Группа		n	$\frac{M \pm m (\sigma)}{\text{min} - \text{max}}$	
			длина тела, мм	масса, мм
Взрослые самки	пораженные	10	$55,4 \pm 1,35 (4,06)$ 48,5 – 62,7	$3,2 \pm 0,24 (0,73)$ 2,3 – 4,3
	непораженные	25	$52,7 \pm 0,72 (3,53)$ 46,2 – 58,8	$2,9 \pm 0,14 (0,67)$ 2,0 – 4,6
Взрослые самцы	пораженные	18	$50,3 \pm 0,55 (2,29)$ 47,0 – 54,1	$2,6 \pm 0,09 (0,36)$ 2,1 – 3,4
	непораженные	32	$47,9 \pm 0,47 (2,62)$ 41,1 – 52,6	$2,4 \pm 0,07 (0,37)$ 1,8 – 3,2
Годовики	пораженные	4	$31,3 \pm 1,73 (2,99)$ 28,4 – 34,8	$0,6 \pm 0,07 (0,13)$ 0,5 – 0,8
	непораженные	33	$29,8 \pm 0,33 (1,86)$ 27,1 – 34,8	$0,6 \pm 0,02 (0,13)$ 0,3 – 0,8

Таблица 4

Локализация клещей на теле обследованных ящериц

Группа	Место прикрепления клещей									
	шея		под передней правой лапой		под передней левой лапой		левый бок		правый бок	
	экз.	%	экз.	%	экз.	%	экз.	%	экз.	%
Взрослые самки	4	18,2	8	36,4	10	45,5	0	0	0	0
Взрослые самцы	0	0	34	60,7	19	33,9	2	3,6	1	1,8
Годовики	1	25,0	0	0	2	50,0	1	25,0	0	0
В целом для выборки	5	6,1	42	51,2	31	37,8	3	3,7	1	1,2

Учитывая полученные по другим лацертидным ящерицам данные [5–7, 9, 15, 19, 21], можно утверждать, что область вокруг передних конечностей является наиболее благоприятной для прикрепления клещей из-за

- на Северном Кавказе // Докл. ТСХА. 2015. Вып. 286, Ч. I. С. 260–262.
5. Кидов А. А., Коврина Е. Г., Тимошина А. Л., Бакшеева А. А., Матушкина К. А., Африн К. А., Блинова С. А. Паразитизм собачьего клеща, *Ixodes ricinus* на синтопических ящерицах азалиевых дубрав Северо-Западного Кавказа // Вестник Бурятского государственного университета. 2014. № 4–2. С. 44–48.
  6. Кидов А. А., Коврина Е. Г., Тимошина А. Л., Матушкина К. А. Паразито-хозяйинные отношения иксодового клеща (*Ixodes ricinus* L.) и терской ящерицы (*Lacerta boemica* S.) в Северной Осетии // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2016. № 5. С. 81–90.
  7. Кидов А. А., Коврина Е. Г., Тимошина А. Л., Матушкина К. А., Блинова С. А., Африн К. А. Репродуктивная стратегия понтийской ящерицы (*Darevskia pontica* (Lantz et Cyren, 1919)) на Северо-Западном Кавказе // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2015. № 6. С. 47–57.
  8. Кидов А. А., Коврина Е. Г., Тимошина А. Л., Хайрутдинов И. З., Матушкина К. А., Пыхов С. Г. Возраст размножающихся самок и изменчивость репродуктивных характеристик пряткой ящерицы, *Lacerta agilis* Linnaeus, 1758 в Кумо-Манычской впадине: опыт применения скелетохронологического анализа // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2014. № 6. С. 81–89.
  9. Кидов А. А., Тимошина А. Л. Размножение понтийской ящерицы, *Darevskia pontica* (Lantz et Cyren, 1919) на северо-востоке ареала // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Естественные науки. 2017. № 1. С. 12–20. DOI: 10.18384/2310-7189-2017-1-12-20.
  10. Кидов А. А., Тимошина А. Л., Матушкина К. А., Коврина Е. Г. Паразитизм европейского лесного клеща, *Ixodes ricinus* (Linnaeus, 1758) (Acari, Parasitiformes: Ixodidae) на ящерице Браунера, *Darevskia braueri* (Mehely, 1909) (Reptilia, Sauria: Lacertidae) // Вестник Бурятского государственного университета. 2013. № 4. С. 165–166.
  11. Кидов А. А., Тимошина А. Л., Хайрутдинов И. З., Матушкина К. А. Возраст, рост и размножение арвинской ящерицы, *Darevskia derjugini* (Nikolsky, 1898) на северо-восточной периферии ареала // Вестник Чувашского государственного педагогического университета им. И. Я. Яковлева. 2017. № 1 (93). С. 18–24.
  12. Кидов А. А., Тимошина А. Л., Хайрутдинов И. З., Коврина Е. Г., Матушкина К. А. Возраст, рост и размножение ящерицы Бёме, *Lacerta agilis boemica* Suchow, 1929 (Reptilia: Lacertilia: Lacertidae) в предгорьях Северной Осетии // Вестник Бурятского государственного университета. 2014. № 4–2. С. 49–52.
  13. Колонин Г. В. Мировое распространение иксодовых клещей (Род *Ixodes*). М.: Наука, 1981. 114 с.
  14. Куранова В. Н., Ярцев В. В., Кононова Ю. В., Протопопова Е. В., Коновалова С. Н., Терновой В. А., Тавкина И. С., Романенко В. Н., Локтев В. Б., Москвитина Н. С. Роль ящериц (Sauria, Lacertidae) в очагах природных инфекций антропогенно трансформированных систем юго-востока Западной Сибири // «Вопросы герпетологии»: Матер. Четвертого съезда Герпетологического общества им. А. М. Никольского. СПб: Русская коллекция, 2011. С. 129–135.
  15. Тимошина А. Л., Матушкина К. А., Кидов А. А., Ковалев А. В., Коврина Е. Г. Настоящие ящерицы (Reptilia: Sauria: Lacertidae) – хозяева европейского лесного клеща, *Ixodes ricinus* (Linnaeus, 1758) (Acari: Parasitiformes: Ixodidae) на Северо-Западном Кавказе // Вестник Тамбовского университета. Серия естественные и технические науки. 2013. Т. 18, № 6–1. С. 3082–3084.
  16. Bauwens D., Strijbosch H., Stumpel A. H. The lizards *Lacerta agilis* and *L. vivipara* as hosts to larvae and nymphs of the tick *Ixodes ricinus*. *Ecography*, 1983, vol. 6 (1), pp. 32–40.
  17. De Sousa R., Lopes de Carvalho I., Santos A. S., Bernardes C., Milhano N., Jesus J., Menezes D., Nuncio M. S. Role of the lizard *Teira dugesii* as a potential host for *Ixodes ricinus* tick-borne pathogens. *Appl. Environ. Microbiol.*, 2012, vol. 78 (10), pp. 3767–3769.
  18. Ekner A., Dudek A., Sajkowska Z., Majlathova V., Majlath I., Tryjanowski P. Anaplasmataceae and *Borrelia burgdorferi* sensu lato in the sand lizard *Lacerta agilis* and co-infection of these bacteria in hosted *Ixodes ricinus* ticks. *Parasites & Vectors*, 2011, vol. 4 (1), p. 182.
  19. Gomes V., Źagar A., Carretero M. A. A case of massive infestation of a male green lizard *Lacerta viridis/bilineata* by castor bean tick *Ixodes ricinus* (Linnaeus, 1758). *Natura Sloveniae*, 2013, vol. 15 (2), pp. 57–61.
  20. Gryczynska-Siemiatkowska A., Siedlecka A., Stanczak J., Barkowska M. Infestation of sand liz-

- ards (*Lacerta agilis*) resident in the Northeastern Poland by *Ixodes ricinus* (L.) ticks and their infection with *Borrelia burgdorferi sensu lato*. *Acta Parasitol.*, 2007, vol. 52, pp. 165–170.
21. Jansen M. Zeckenbefall bei *Lacerta agilis* Linnaeus, 1758 und *Zootoca vivipara* (Jacquin, 1787) im Spessart. *Salamandra*, 2002, vol. 38 (2), pp. 85–94.
  22. Kolonin G. V. Reptiles as hosts of ticks. *Russian Journal of Herpetology*, 2004, vol. 11 (3), pp. 177–180.
  23. Kubelová M., Papousek I., Belohlávek T., de Bellocq J. G., Baird S. J. E., Siroky P. Spotted fever group rickettsiae detected in immature stages of ticks parasitizing on Iberian endemic lizard *Lacerta schreiberi* Bedriaga, 1878. *Ticks and Tick-borne Diseases*, 2015, vol. 6, pp. 711–714.
  24. Majlathova V., Majlath I., Hromada M., Tryjanowski P., Bona M., Antczak M., Vichova B., Dzimko S., Mihalca A., Pet'ko B. The role of the sand lizard (*Lacerta agilis*) in the transmission cycle of *Borrelia burgdorferi sensu lato*. *Int. J. Med. Microbiol.*, 2008, vol. 298 (1), pp. 161–167.
  25. Meister S., Micheel Y., Hachtel M., Böhme W. Der gemeine Holzbock (*Ixodes ricinus*) als Parasit der Zauneidechse (*Lacerta agilis*) im Stadtgebiet von Bonn. *Zeitschrift für Feldherpetologie*, 2009, vol. 16, pp. 127–134.
  26. Ragagli C., Bertolotti L., Giacobini M., Mannelli A., Bisanzio D., Amore G., Tomassone L. Transmission dynamics of *Borrelia lusitaniae* and *Borrelia afzelii* among *Ixodes ricinus*, lizards, and mice in Tuscany, central Italy. *Vector Borne Zoonotic Dis.*, 2011, vol. 11 (1), pp. 21–28.
  27. Scali S., Manfredi M. T., Guidali F. *Lacerta bilineata* (Reptilia, Lacertidae) as a host of *Ixodes ricinus* (Acari, Ixodidae) in a protected area of northern Italy. *Parassitologia*, 2001, vol. 43 (4), pp. 165–168.
  28. Tjisse-Klasen E., Fonville M., Reimerink J. H. J., Spitzen A., Sprong H. Role of sand lizards in the ecology of Lyme and other tick-borne diseases in the Netherland. *Parasite Vectors*, 2010, vol. 3, p. 42.
  29. Tuniyev S. B., Doronin I. V., Kidov A. A., Tuniyev B. S. Systematic and geographical variability of meadow lizard, *Darevskia praticola* (Reptilia: Sauria) in the Caucasus. *Russian Journal of Herpetology*, 2011, vol. 18 (4), pp. 295–316.
  30. Vaclav R., Procop P., Fekiac V. Expression of breeding coloration in European green lizards (*Lacerta viridis*): variation with morphology and tick infestation. *Can. J. Zool.*, 2007, vol. 85, pp. 1199–1206.
  31. Wodecka B., Skotarczak B. Identification of host blood-meal sources and *Borrelia* in field-collected *Ixodes ricinus* ticks in north-western Poland. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 2016, vol. 23 (1), pp. 59–63.

## References

1. Balashov Yu. S. Parazitizm kleshhej i nasekomyh na nazemnyh pozvonochnyh [Parasitism of ticks and insects on terrestrial vertebrates]. St. Petersburg, Nauka, 2009. 357 p. (In Russ.).
2. Bannikov A. G., Darevsky I. S., Ischenko V. G., Rustamov A. K., Scherbak N. N. *Opredelitel' zemnovodnyh i presmykayushhihsya fauny SSSR*. [Field guide to amphibians and reptiles of the USSR]. M., Prosveshchenie, 1977. 369 p. (In Russ.).
3. Drozdov N. N. Materials on biology of the green belly lizards. «Voprosy gerpetologii»: Mater. gerpet. konf. (Leningrad, 12–14 Oct. 1964.) [*Proc. Herp. conf., «Issues of Herpetology», Oct. 12-14, 1964*]. L., Publ. House of Leningrad University, 1964, pp. 21–22 (In Russ.).
4. Kidov A. A., Kovrina E. G., Matushkina K. A., Timoshina A. L., Baksheyeva A. A., Afrin K. A., Blinova S. A. The role of lacertid lizards (Reptilia: Lacertilia: Lacertidae) in feeding of the ticks (Acari: Parasitiformes: Ixodidae) in the North Caucasus. *Doklady TSHA [Proc. of Moscow Timiryazev Agricultural Academy]*, 2015, i. 286, P.1, pp. 260–262 (In Russ.).
5. Kidov A. A., Kovrina E. G., Timoshina A. L., Baksheyeva A. A., Matushkina K. A., Afrin K. A., Blinova S. A. Parasitism of the common tick, *Ixodes ricinus* on sintopic lizards of azalea oak-woods of Northwestern Caucasus. *Vestnik Buryatskogo gosudarstvennogo universiteta = Bulletin of the Buryat State University*. 2014; (4)–(2):44–48 (In Russ.).
6. Kidov A. A., Kovrina E. G., Timoshina A. L., Matushkina K. A. Parasite-host relationship of the common ixodid tick (*Ixodes ricinus* L.) and the Terek lizard, *Lacerta boemica* (S.) in North Ossetia. *Izvestiya TSHA = Bulletin of Moscow Timiryazev Agricultural Academy*. 2016; (5):81–90 (In Russ.).
7. Kidov A. A., Kovrina E. G., Timoshina A. L., Matushkina K. A., Blinova S. A., Afrin K. A. Reproductive strategy of the Black Sea lizard (*Darevskia pontica* (Lantz et Cyren, 1919)) on Northwestern Caucasus. *Izvestiya TSHA = Bulletin of Moscow Timiryazev Agricultural Academy*. 2015; (6):47–57 (In Russ.).
8. Kidov A. A., Kovrina E. G., Timoshina A. L., Hairutdinov I. Z., Matushkina K. A., Pykhov S. G. Age of breeding females and variability of reproductive characteristics of the sand lizard, *Lacerta agilis* Linnaeus, 1758 in the Kuma-Manych Depression; ex-

- perience of application of skeletal and chronological analysis. *Izvestiya TSHA = Bulletin of Moscow Timiryazev Agricultural Academy*. 2014; (6):81–89 (In Russ.).
9. Kidov A. A., Timoshina A. L. Reproduction of the Black Sea lizard, *Darevskia pontica* (Lantz et Cyren, 1919) in the North-East of the area. *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo oblastnogo universiteta. Seriya: Estestvennye nauki. = Bulletin of Moscow Region State University. Series: Natural sciences*. 2017; (1):12–20 (In Russ.).
  10. Kidov A. A., Timoshina A. L., Matushkina K. A., Kovrina E. G. Parasitism of European forest tick, *Ixodes ricinus* (Linnaeus, 1758) (Acari, Parasitiformes: Ixodidae) on Brauner's rock lizard, *Darevskia brauneri* (Mehely, 1909) (Reptilia, Sauria: Lacertidae). *Vestnik Buryatskogo gosudarstvennogo universiteta = Bulletin of the Buryat State University*. 2013; (4):165–166 (In Russ.).
  11. Kidov A. A., Timoshina A. L., Hairutdinov I. Z., Matushkina K. A. Age, growth and reproduction of the Derjugin's lizards, *Darevskia derjugini* (Nikolsky, 1898) in the northeast periphery of the areal. *Vestnik Chuvashskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta im. I. Ya. Yakovleva = Bulletin of the Chuvash State Pedagogical University named after I.Y. Yakovlev*. 2017; (1):18–24 (In Russ.).
  12. Kidov A. A., Timoshina A. L., Hairutdinov I. Z., Kovrina E. G., Matushkina K. A. Age, growth and breeding of the Bohme's lizard, *Lacerta agilis boemica* Suchow, 1929 (Reptilia: Lacertilia: Lacertidae) in the foothills of North Ossetia. *Vestnik Buryatskogo gosudarstvennogo universiteta = Bulletin of the Buryat State University*. 2014; (4)–(2): 49–52 (In Russ.).
  13. Kolonin G. V. Mirovoe rasprostranenie iksodovykh kleshhej (Rod *Ixodes*) [World distribution of ixodid ticks (Genus *Ixodes*)]. M., Nauka, 1981. 114 p. (In Russ.).
  14. Kuranova V. N., Yartsev V. V., Kononova Yu. V., Protopopova E. V., Konovalova S. N., Ternovoy V. A., Tavkina I. S., Romanenko V. N., Loktev V. B., Moskvitina N. S. The role of lizards (Sauria, Lacertidae) in the natural foci of infections in anthropogenically transformed systems of the South-East of Western Siberia. *Voprosy gerpetologii»: Mater. Chetvertogo s'ezda Gerpetologicheskogo obshchestva im. A. M. Nikol'skogo [Proc. of the 4th Meeting of A. M. Nikolsky Herpetological Society «Problems of Herpetology»]*, SPb, Russian Collection, 2011, pp. 129–135 (In Russ.).
  15. Timoshina A. L., Matushkina K. A., Kidov A. A., Kovalev A. V., Kovrina E. G. Lacertid lizards (Reptilia: Sauria: Lacertidae) as hosts of common tick, *Ixodes ricinus* (Linnaeus, 1758) (Acari: Parasitiformes: Ixodidae) in Northwestern Caucasus. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya estestvennye i tehniczeskie nauki. = Bulletin of Tambov University. A series of natural and technical Sciences*. 2013; 18 (6–1):3082–3084 (In Russ.).
  16. Bauwens D., Strijbosch H., Stumpel A. H. The lizards *Lacerta agilis* and *L. vivipara* as hosts to larvae and nymphs of the tick *Ixodes ricinus*. *Ecography*. 1983; 6(1):32–40.
  17. De Sousa R., Lopes de Carvalho I., Santos A. S., Bernardes C., Milhano N., Jesus J., Menezes D., Nuncio M. S. Role of the lizard *Teira dugesii* as a potential host for *Ixodes ricinus* tick-borne pathogens. *Appl. Environ. Microbiol.* 2012; 78(10):3767–3769.
  18. Ekner A., Dudek A., Sajkowska Z., Majlathova V., Majlath I., Tryjanowski P. Anaplasmataceae and *Borrelia burgdorferi* sensu lato in the sand lizard *Lacerta agilis* and co-infection of these bacteria in hosted *Ixodes ricinus* ticks. *Parasites & Vectors*. 2011; 4(1):182.
  19. Gomes V., Ťagar A., Carretero M. A. A case of massive infestation of a male green lizard *Lacerta viridis/bilineata* by castor bean tick *Ixodes ricinus* (Linnaeus, 1758). *Natura Sloveniae*. 2013; 15(2):57–61.
  20. Gryczynska–Siemiatkowska A., Siedlecka A., Stanczak J., Barkowska M. Infestation of sand lizards (*Lacerta agilis*) resident in the Northeastern Poland by *Ixodes ricinus* (L.) ticks and their infection with *Borrelia burgdorferi* sensu lato. *Acta Parasitol.* 2007; (52):165–170.
  21. Jansen M. Zeckenbefall bei *Lacerta agilis* Linnaeus, 1758 und *Zootoca vivipara* (Jacquin, 1787) im Spessart. *Salamandra*. 2002; 38(2):85–94.
  22. Kolonin G. V. Reptiles as hosts of ticks. *Russian Journal of Herpetology*. 2004; 11(3):177–180.
  23. Kubelová M., Papousek I., Belohlávek T., de Bellocq J. G., Baird S. J. E., Siroky P. Spotted fever group rickettsiae detected in immature stages of ticks parasitizing on Iberian endemic lizard *Lacerta schreiberi* Bedriaga, 1878. *Ticks and Tick-borne Diseases*. 2015; (6):711–714.
  24. Majlathova V., Majlath I., Hromada M., Tryjanowski P., Bona M., Antczak M., Vichova B., Dzimko S., Mihalca A., Peťko B. The role of the sand lizard (*Lacerta agilis*) in the transmission cycle of *Borrelia burgdorferi* sensu lato. *Int. J. Med. Microbiol.* 2008; 298(1):161–167.
  25. Meister S., Micheel Y., Hachtel M., Böhme W. Der gemeine Holzbock (*Ixodes ricinus*) als Parasit der Zauneidechse (*Lacerta agilis*) im Stadtgebiet

- von Bonn. *Zeitschrift für Feldherpetologie*. 2009; (16):127–134.
26. Ragagli C., Bertolotti L., Giacobini M., Mannelli A., Bisanzio D., Amore G., Tomassone L. Transmission dynamics of *Borrelia lusitaniae* and *Borrelia afzelii* among *Ixodes ricinus*, lizards, and mice in Tuscany, central Italy. *Vector Borne Zoonotic Dis.* 2011; 11(1):21–28.
27. Scali S., Manfredi M. T., Guidali F. *Lacerta bilineata* (Reptilia, Lacertidae) as a host of *Ixodes ricinus* (Acari, Ixodidae) in a protected area of northern Italy. *Parassitologia*. 2001; 43(4):165–168.
28. Tjisse-Klasen E., Fonville M., Reimerink J. H. J., Spitzen A., Sprong H. Role of sand lizards in the ecology of Lyme and other tick-borne diseases in the Netherland. *Parasite Vectors*. 2010; (3):42.
29. Tuniyev S. B., Doronin I. V., Kidov A. A., Tuniyev B. S. Systematic and geographical variability of meadow lizard, *Darevskia praticola* (Reptilia: Sauria) in the Caucasus. *Russian Journal of Herpetology*. 2011; 18(4):295–316.
30. Vaclav R., Procop P., Fekiac V. Expression of breeding coloration in European green lizards (*Lacerta viridis*): variation with morphology and tick Infestation. *Can. J. Zool.* 2007; 85:1199–1206.
31. Wodecka B., Skotarczak B. Identification of host blood-meal sources and *Borrelia* in field-collected *Ixodes ricinus* ticks in north-western Poland. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*. 2016; 23(1):59–63.