

Научная статья

УДК 619:616.995.421:636.7

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2024-18-2-219-226>

Эффективность противопаразитарного препарата на основе люфенурона, моксидектина, празиквантела при иксодидозах собак

Ирина Игоревна Цепилова¹, Светлана Александровна Шемякова²,
Керим Ханасович Болатчиев³

^{1,2}Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии (МГАВМ и Б) – МВА имени К. И. Скрябина, Москва, Россия

³Северо-Кавказская государственная академия, Черкесск, Карачаево-Черкесская Республика

¹irenka_c_1987@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7230-6215>

²sveta11@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3697-3715>

³ker-bol@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0008-2095-9987>

Аннотация

Цель исследования – изучение эффективности противопаразитарного препарата на основе люфенурона, моксидектина, празиквантела при иксодидозах собак в естественных условиях и при экспериментальном заражении иксодовыми клещами.

Материалы и методы. В экспериментах использовали препарат в таблетированной форме с содержанием люфенурона – 320 мг, моксидектина – 9,6 мг и празиквантела – 160 мг. Для изучения профилактического и терапевтического акарицидного действия препарата в отношении иксодовых клещей в частном секторе Карачаевского района Карачаево-Черкесской Республики было сформировано две группы собак (по 10 собак в каждой) породы алабай или беспородных живой массой 16–76 кг. Собакам первой опытной группы применяли препарат в виде таблеток. Собаки второй группы служили контролем и их не обрабатывали. В опыте использовали клинически здоровых собак обоего пола старше 6-недельного возраста, спонтанно зараженных иксодидами. Отбирали животных, не подвергавшихся лекарственному воздействию не менее 1 месяца до начала проведения опыта. Животные содержались в обычных условиях на всем протяжении опыта и получали привычный корм. Противопаразитарные таблетки применяли собакам индивидуально, однократно, перорально в смеси с кормом в дозе 1 таблетка на 16–32 кг массы тела. Диагноз на зараженность собак иксодидами устанавливали путем клинического осмотра животных. Родовую принадлежность иксодид определяли по характерным морфологическим признакам. Оценку эффективности препарата проводили на основании снижения численности или отсутствия клещей на обработанных животных (опытная группа) в сравнении с необработанными животными (контрольная группа). До начала опыта и после применения препарата в течение 48 ч животных осматривали каждый час и отмечали состояние клещей, отпадение, время отпадения от начала применения препарата, гибель; затем собак осматривали каждые 5–7 сут в течение двух месяцев.

Результаты и обсуждение. В статье представлены данные об изучении эффективности противопаразитарного препарата при иксодидозах собак, спонтанно инвазированных *Ixodes ricinus*, *Ixodes persulcatus*, *Dermacentor reticulatus*. В результате проведенных исследований было установлено, что противопаразитарный препарат (ДВ – люфенурон, моксидектин, празиквантел) обладает терапевтическим эффектом, который был зарегистрирован на 5-е сутки после обработки и составил 90%. Профилактическая эффективность также была выше 70%: на 7 и 14-е сутки данный показатель составил 90,0 и 86,9% соответственно, что свидетельствует о продолжительности профилактического действия в течение 25–28 сут. Для полной оценки акарицидной эффективности при иксодидозах проводили исследования на экспериментально зараженных животных. Через 48 ч после дачи препарата установлена 40%-ная эффективность; через 2 недели после дачи препарата установлена 90%-ная, 98,5 и 100%-ная эффективность при иксодидозе собак через 24 ч, 48 и 72 ч после подсадки клещей соответственно. Через 4 недели после дачи препарата установлена 100%-ная эффективность при иксодидозе собак через 24 ч, 48 и 72 ч после подсадки клещей, соответственно.



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

Ключевые слова: противопаразитарный препарат, таблетки, акарицидная эффективность, иксодидозы, люфенурон, моксидектин

Прозрачность финансовой деятельности: никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.

Конфликт интересов отсутствует.

Для цитирования: Цепилова И. И., Шемякова С. А., Болатчиев К. Х. Эффективность противопаразитарного препарата на основе люфенурана, моксидектина, празиквантела при иксодидозах собак // Российский паразитологический журнал. 2024. Т. 18. № 2. С. 219–226.

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2024-18-2-219-226>

© Цепилова И. И., Шемякова С. А., Болатчиев К. Х., 2024

Original article

The efficacy of antiparasitic drug based on Lufenuron, Moxidectin, and Praziquantel against ixodidosis in dogs

Irina I. Tsepilova¹, Svetlana A. Shemyakova², Kerim Kh. Bolatchiev³

^{1,2} Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology (MVA named after K. I. Skryabin), Moscow, Russia

³ North Caucasian State Academy, Cherkessk, the Karachay-Cherkess Republic

¹ irenka_c_1987@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7230-6215>

² sveta11@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3697-3715>

³ ker-bol@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0008-2095-9987>

Abstract

The purpose of the research is to study the efficacy of antiparasitic drug based on Lufenuron, Moxidectin, Praziquantel against ixodidosis in dogs under natural conditions and during experimental infection with ixodid ticks.

Materials and methods. The experiments used the drug in tablet formulation containing Lufenuron in 320 mg, Moxidectin in 9.6 mg and Praziquantel in 160 mg. To study the preventive and therapeutic acaricidal effect of the drug against ixodid ticks in the country part of the Karachay-Cherkess Republic, two groups (10 dogs each) were formed of Alabai dogs or outbred dogs with a body weight of 16–76 kg. The dogs of the first experimental group were administered the drug in tablets. The dogs of the second group served as controls and were not treated. The experiment used clinically healthy dogs of both sexes over 6 weeks of age, spontaneously infected with Ixodidae. Animals were selected so that they were not exposed to drugs for at least 1 month prior to the experiment. The animals were kept under normal conditions throughout the experiment and received their usual food. Antiparasitic tablets were administered to the dogs individually, once, orally, mixed with food at a dose of 1 tablet per 16–32 kg of body weight. The ixodid infection was diagnosed in the dogs by clinical examination. The genus of Ixodidae was determined by typical morphological characteristics. The drug efficacy was evaluated based on reduced number or absence of ticks on the treated animals (experimental) versus the untreated animals (control). Before the experiment and after the drug, the animals were examined every hour for 48 hours, and condition, separation, separation time from the start of the drug and death of the ticks were recorded; the dogs were then examined every 5–7 days for two months.

Results and discussion. The article presents study data on antiparasitic drug efficacy against ixodidosis in dogs spontaneously infected with *Ixodes ricinus*, *I. persulcatus*, and *Dermacentor reticulatus*. The result of the studies found that the antiparasitic drug (active substances were Lufenuron, Moxidectin, and Praziquantel) had a therapeutic effect that was recorded on day 5 after treatment and was 90%. The preventive efficacy was also above 70%: on day 7 and 14, this value was 90.0 and 86.9%, respectively, which indicated the duration of the preventive effect for 25–28 days. To fully evaluate the acaricidal efficacy against ixodidosis, studies were conducted on experimentally infected animals. Forty percent efficacy was determined at 48 hours after the drug; at 2 weeks after the drug, 90 %, 98.5 and 100 % efficacy were determined against ixodidosis in the dogs at 24 hours, 48 and 72 hours after the transfer of ticks, respectively. At 4 weeks after the drug, 100 % efficacy was determined against ixodidosis in the dogs at 24, 48 and 72 hours after the transfer of ticks, respectively.

Keywords: antiparasitic drug, tablets, acaricidal efficacy, ixodidosis, Lufenuron, Moxidectin

Financial Disclosure: none of the authors has financial interest in the submitted materials or methods.

There is no conflict of interests.

For citation: Tsepilova I. I., Shemyakova S. A., Bolatchiev K. Kh. The efficacy of antiparasitic drug based on Lufenuron, Moxidectin, and Praziquantel against ixodidosis in dogs. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2024; 18(2):219–226. (In Russ.).

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2024-18-2-219-226>

© Tsepilova I. I., Shemyakova S. A., Bolatchiev K. Kh., 2024

Введение

Для профилактики нападения иксодовых клещей, которые являются векторами передачи бабезиоза, анаплазмоза, боррелиоза и эрлихиоза собак [2, 4], применяют противопаразитарные препараты длительного действия – Флураланер (Бравекто™) – изоксазолиновый инсектицид и акарицид системного действия, обладающий длительным и устойчивым инсектоакарицидным эффектом [9], Симпарика [3], Фронтлайн Нексгард и Нексгард спектра [3, 7, 8] и др.

В настоящее время весьма актуальна разработка отечественных инсектоакарицидов, не уступающих по своим терапевтическим и профилактическим свойствам иностранным аналогам [5, 6]. Кроме того, в связи с ростом цен на импортные препараты в 2022–2023 гг. и их малой доступностью, проблема разработки отечественных высокоэффективных противопаразитарных препаратов выходит на первый план.

Целью исследования стало изучение эффективности противопаразитарного препарата на основе люфенурона, моксидектина и празиквантела при иксодидозах собак в естественных условиях и при экспериментальном заражении иксодовыми клещами.

Материалы и методы

В экспериментах использовали препарат в таблетированной форме (сер. 1404690823, модификация: «для собак более 16 кг») с содержанием люфенурона (320 мг), моксидектина (9,6 мг) и празиквантела (160 мг). Для изучения профилактического и терапевтического акарицидного действия препарата в отношении

иксодовых клещей в частном секторе Карачаевского района Карачаево-Черкесской Республики было сформировано две группы собак (по 10 собак в каждой) породы алабай или беспородных живой массой 16–76 кг. Собакам первой опытной группы применяли препарат в виде таблеток. Собаки второй группы служили контролем и их не обрабатывали. В опытах использовали клинически здоровых собак обоего пола старше 6-недельного возраста, спонтанно зараженных иксодидами. Отбирали животных, не подвергавшихся лекарственному воздействию не менее 1 месяца до начала проведения эксперимента. Животные содержались в обычных условиях на всем протяжении опыта и получали привычный корм.

Противопаразитарные таблетки применяли собакам индивидуально, однократно, перорально в смеси с кормом в соответствии с наставлениями из расчета 1 таблетка на 16–32 (15–30) кг массы тела.

Диагноз на зараженность собак иксодидами устанавливали путем клинического осмотра животных. Родовую принадлежность иксодид определяли по характерным морфологическим признакам.

Оценку эффективности препарата проводили на основании снижения численности или отсутствия клещей на обработанных животных (опытная группа) в сравнении с необработанными животными (контрольная группа) [1]. До начала опыта и после применения препарата в течение 48 ч животных осматривали каждый час и отмечали состояние клещей, отпадение, время отпадения от начала применения препарата, гибель; затем собак осматривали каждые 5–7 сут в течение двух месяцев.

Острую акарицидную активность препарата (Y) оценивали по формуле:

$$Y = \frac{B}{A} \times 100\%,$$

где A – исходное число клещей до обработки; B – число отпавших (погибших) клещей после обработки.

Итоговая эффективность представляет среднюю величину от значений всех животных группы.

Для оценки остаточной акарицидной эффективности проводили наблюдения за собаками в течение двух месяцев с осмотром кожного покрова через 5–7 сут после обработок.

Процентное снижение числа живых клещей определяли по формуле:

$$100 \times (M_c - M_o) / M_c,$$

где M_c – среднее число живых клещей у животных контрольной группы (плацебо) на заданной точке; M_o – среднее число живых клещей у животных в опытных группах.

Отсутствие живых клещей у животного расценивают как успешное лечение. Долю от общего числа животных в каждой из трех групп (частоту успешного лечения) вычисляли по отношению числа животных без живых клещей к общему числу животных.

Экстенсивность инвазии (ЭИ) определяли по формуле:

$$\text{ЭИ} = I \times 100 / \Sigma_{\text{ж}},$$

где I – инвазированные животные; $\Sigma_{\text{ж}}$ – число животных в группе.

Индекс обилия (ИО) определяли по формуле:

$$\text{ИО} = \Sigma_{\text{кл}} / \Sigma_{\text{ж}},$$

где $\Sigma_{\text{кл}}$ – общее число клещей; $\Sigma_{\text{ж}}$ – общее число животных.

Для полной оценки акарицидной эффективности при иксодидозах проводили исследования на искусственно зараженных животных.

Сбор голодных имаго иксодовых клещей *Ixodes ricinus*, *Dermatocentor reticulatus*, *Rhipicephalus rossicus* проводили с поверхности почвы на стандартный флаг (волокушу) в Московской области. Транспортировку и хранение живых иксодовых клещей до посадки их на животных осуществляли согласно общепринятой методике¹. Определение видового состава клещей проводили под бинокулярной лупой с использованием пособия Академии наук СССР («Фауна СССР. Паукообразные. Том IV, Вып. 2» под общей редакцией акад. Е. Н. Павловского). Для хранения клещей заматывали в отжатую влажную марлю. Катушку марли помещали в целлофановый пакет и в холодильник, в место, где не слишком холодно (дверца холодильника).

Голодных иксодовых клещей одного вида подсаживали каждой собаке опытной и контрольной группы.

На спине, ближе к лопаткам, выстригали шерсть в виде окружности диаметром 12 см. На подготовленный участок наклеивали сшитый из легкой хлопчатобумажной ткани цилиндр диаметром около 10 см и высотой около 15 см. Цилиндр закрепляли на выстриженном участке тела с помощью клейкой ленты. После прикрепления цилиндра к коже животного в него запускали голодных особей иксодовых клещей в количестве 5 самок и 3 самцов. Верх цилиндра (мешочек) завязывали прочной ниткой и заклеивали клейкой лентой. На шею животному надевали защитный воротник. Животное оставалось в вольере в течение опыта. Через 2–3 ч после посадки клещей осуществляли учет числа прикрепившихся к коже клещей.

В связи с тем, что оказалось невозможно плотно прикрепить матерчатый мешочек к коже собаки и во избежание потери клещей за 15–20 минут до посадки клещей животному вводили препарат для седации (Дексдомитор, Медитин или иной) под контролем ветеринарного врача. Как только животное становилось вялым, его помещали в иммобилизирующую клетку, клали на бок так, чтобы внутренняя

¹ МУ 3.1.3012-12 «Сбор, учет и подготовка к лабораторному исследованию кровососущих членистоногих в природных очагах опасных инфекционных болезней».

поверхность ушной раковины была раскрыта. На ушную раковину подсаживали голодных 5 самок и 3 самцов иксодовых клещей. До полного прикрепления вели контроль нахождения клещей на животном. Если клещи разбегались по телу, их аккуратно подцепляли пинцетом и вручную подсаживали на ушную раковину. После прикрепления клещей и выхода собаки из наркоза собаку доставали из клетки и проводили учет числа и места прикрепления клещей. На собаку надевали защитный воротник и помещали в клетку до следующего учета.

Через заданный период времени собаку вынимали из клетки, фиксировали, проводили учет физиологического состояния каждого клеща. Затем проверяли пленку и дно клетки на наличие клещей.

Для исследования использовали взрослых здоровых собак, не получавших лечение каким-либо противопаразитарным препаратом в течение 12 недель до начала исследования. Животных взвешивали перед началом исследования. Наблюдение за состоянием здоровья проводили ежедневно в течение всего опыта.

Собак разделили на две группы, опытную и контрольную, по 5 животных в каждой. Собак опытной и контрольной групп, находящихся под действием седативного препарата, заражали клещами на 2, 13-й (2 недели), 27-й (4 недели) и 41-й (6 недель) день. Каждой собаке

подсаживали иксодовых клещей в количестве 8 шт. (5 самок, 3 самца).

Опытным животным через 48 ч (0 день) после прикрепления клещей задавали исследуемый препарат и вели наблюдения в течение 1 ч для отслеживания рвоты или выплевывания таблетки. Собаки контрольной группы препарат не получали.

Через 24, 48 и 72 ч после подсадки вели подсчет числа живых, парализованных и мертвых клещей у собак опытной и контрольной групп.

Биологическую эффективность препарата вычисляли по формуле Аббата:

$$C = \frac{A-B}{A} \times 100\%,$$

где C – биологическая эффективность, %; A – число иксодид до обработки; B – число иксодид после обработки; 100 – коэффициент перевода в процент.

Результаты и обсуждение

В частном секторе Карачаевского района Карачаево-Черкесской Республики у собак опытной и контрольной групп на каждом покрове были обнаружены иксодовые клещи *Ixodes ricinus*, *I. persulcatus* и *Dermacentor reticulatus*.

Результаты испытания противопаразитарного препарата на собаках при иксодидозах приведены в таблице 1.

Таблица 1 [Table 1]

Профилактическая и терапевтическая эффективность противопаразитарного препарата на собаках при иксодидозах в естественных условиях
[Preventive and therapeutic efficacy of antiparasitic drug in dogs with ixodidosis in vivo]

Время учета [Accounting time]	Опытная группа [Experienced group] (n = 10)		Контрольная группа [Control group] (n = 10)		Терапевтическая эффективность [Therapeutic efficacy], %	Профилактиче- ская эффектив- ность [Preventive efficacy], %
	ЭИ, %	ИО, экз./гол.	ЭИ, %	ИО, экз./гол.		
До обработки [Before treatment]	100	14,6±2,24	100	10,7±1,25	-	-
Через, сутки [After, day]						
1	100	15,3±4,37	100	12,3±1,44	0	0
2	70	12,4±1,01	100	18,6±1,25	0	33,3
5	10	3,1±0,11	100	19,0±1,88	90	84,2
7	10	2,0±0,19	100	20,7±2,73	0	90,0
14	10	3,0±2,67	100	23,2±1,54	0	86,9
30	60	23,6±3,12	100	23,7±2,44	0	0
60	90	22,4±1,99	100	24,9±2,47	0	8,3

Как видно из таблицы 1, противопаразитарный препарат обладает терапевтическим эффектом, который был зарегистрирован на 5-е сутки после обработки и составил 90%, так как на теле животных обнаруживали сухих мертвых клещей. У одной собаки на протяжении всего опыта были обнаружены иксодовые клещи (ИО $2,0 \pm 0,19 - 3,1 \pm 0,11$ экз./гол.). Очевидно, данный факт связан с недостаточной дозировкой препарата для собак в опытной группе, так как они имели избыточный липидный индекс для своей конституции, о чем свидетельствовала хорошо развитая подкожно-жировая клетчатка. Профилактическая эффективность на 5-е сутки после применения препарата составила 84,2%, на 7 и 14-е сутки – соответственно 90,0 и 86,9%, что свидетельствует о профилактическом действии в течение 25–28 сут.

При изучении эффективности препарата при экспериментальном заражении собак иксодовыми клещами, таблетки задавали согласно инструкции по применению с фаршем. После дачи препарата за животными вели наблюдение в течение 5 ч. Животные хорошо переносили препарат, нежелательных реакций отмечено не было.

Таким образом, в результате эксперимента установлена 40%-ная эффективность препарата против иксодовых клещей через 48 ч после его применения.

Через 2 недели после дачи препарата установлена 90%-ная, 98,5 и 100%-ная эффективность при иксодидозах собак через 24 ч, 48 и 72 ч после подсадки клещей соответственно (табл. 2).

Таблица 2 [Table 2]

Среднее число клещей и акарицидная эффективность препарата при экспериментальном заражении
[Average number of ticks and acaricidal efficacy of the drug during experimental infection]

Время оценки, неделя [Assessment time, week]	Эффективность препарата (%) после лечения или повторной подсадки клещей (ч) [Efficacy of the drug (%) after treatment or replanting of ticks (h)]		
	24	48	72
0	0	10,0	40,0
2	90,0	98,5	100
4	100	100	100
6	60	80	70

Через 4 недели после дачи препарата установлена 100%-ная эффективность при иксодидозах собак через 24 ч, 48 и 72 ч после подсадки клещей соответственно.

Через 6 недель после дачи препарата установлена 60%-ная, 80 и 70%-ная эффективность при иксодидозах собак через 24 ч, 48 и 72 ч после подсадки клещей соответственно.

Заключение

Противопаразитарный препарат на основе люфенурона, моксидектина, празиквантела в форме таблеток для приема внутрь при иксодидозах собак в естественных условиях обладает терапевтическим эффектом, который наступает на 5-е сутки после применения препарата. Профилактический эффект длится в течение 25–28 сут. Наибольшая профилак-

тическая эффективность составила на 7 и 14-е сутки – 90,0 и 86,9 % соответственно.

При экспериментальном заражении собак иксодовыми клещами доказана эффективность действия препарата: через 48 ч после дачи препарата – 40%-ный эффект; через 2 недели – 90%-ная, 98,5 и 100%-ная эффективность через 24 ч, 48 и 72 ч после подсадки клещей соответственно; через 4 недели – 100%-ная эффективность – через 24 ч, 48 и 72 ч после подсадки клещей.

Список источников

1. Арисов М. В., Архипов И. А. Методы определения эффективности инсектицидов, акарицидов, регуляторов развития и репеллентов при эктопаразитах плотоядных животных // Российский паразитологический журнал. 2018.

- T. 12. № 1. С. 81–97. <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2018-12-1-81-97>
2. Василевич Ф. И., Никанорова А. М. Особенности биотопического распределения иксодовых клещей в условиях города Калуги // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2023. № 9. С. 132-140. <https://doi.org/10.36871/vet.zoo.bio.202309015>
 3. Жельдыбаева А. Х. Противопаразитарные препараты: применение в ветеринарной практике // Актуальные исследования. 2022. № 3 (82). С. 7-9.
 4. Круглов Д. С., Столбова О. А. Встречаемость иксодовых клещей у собак на фоне применения акарицидных средств // АПК: инновационные технологии. 2019. № 4 (47). С. 16-20.
 5. Мирзаев М. Н., Шемякова С. А., Есаулова Н. В. Аллергенные, местнораздражающие и кожно-резорбтивные свойства препарата Авердез // «Скрябинские чтения»: материалы международной научно-практической конференции. М., 2023. С. 112-117.
 6. Мирзаев М. Н., Шемякова С. А., Есаулова Н. В. Авермектинсодержащий препарат в форме гранул для борьбы с паразитами мелких домашних животных // «Актуальные проблемы ветеринарной медицины, зоотехнии, биотехнологии и экспертизы сырья и продуктов животного происхождения»: сборник трудов научно-практической конференции. М.: Сельскохозяйственные технологии, 2022. С. 235-236.
 7. Музыкаченко П. И., Хайруллин Д. Д. Анализ лекарственных средств для лечения и профилактики заражения клещами и блохами // Вестник научных конференций. 2022. № 4-2 (80). С. 91-93.
 8. Платонова А. О., Авсевьева В. А. Современные инсектоакарициды // Аллея науки. 2018. Т. 6. № 6 (22). С. 411-413.
 9. Венгенмайер К., Уильямс Х., Зишише Е. и др. Скорость летального действия флураланера (Бравекто™) на клещей *Ixodes ricinus* у собак // VetPharma. 2015. № 2 (24). С. 50-54.

Статья поступила в редакцию 13.03.2024; принята к публикации 15.05.2024

Об авторах:

Цепилова Ирина Игоревна, МГАВМ и Б – МВА имени К. И. Скрябина (109472, Россия, Москва, ул. Академика Скрябина, 23), Москва, Россия, кандидат ветеринарных наук, ORCID ID: 0000-0002-7230-6215, irenka_c_1987@mail.ru

Шемякова Светлана Александровна, МГАВМ и Б – МВА имени К. И. Скрябина (109472, Россия, Москва, ул. Академика Скрябина, 23), Москва, Россия, доктор ветеринарных наук, профессор, ORCID ID: 0000-0002-3697-3715, sveta11@mail.ru

Болатчиев Керим Ханасович, Северо-Кавказская государственная академия (369001, Карачаево-Черкесская Республика, г. Черкесск, ул. Ставропольская, 36), доктор биологических наук, ORCID ID: 0009-0008-2095-9987, ker-bol@mail.ru

Вклад соавторов:

Цепилова Ирина Игоревна – развитие методологии, обзор исследований по проблеме, критический анализ материалов и формирование выводов.

Шемякова Светлана Александровна – развитие методологии, критический анализ материалов.

Болатчиев Керим Ханасович – критический анализ материалов.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

References

1. Arisov M. V., Arkhipov I. A. Methods of evaluation of efficacy of insecticides, acaricides, regulators of development and repellents against ectoparasites of carnivores. Rossiyskiy parazitologicheskii zhurnal = Russian Journal of Parasitology. 2018;12 (1): 81-97. (In Russ.) <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2018-12-1-81-97>
2. Vasilevich F. I., Nikanorova A. M. Biotopic distribution of ixodid ticks in Kaluga. Veterinariya, zootekhnika i biotekhnologiya = Veterinary medicine, animal science and biotechnology. 2023; 9: 132-140. (In Russ.) <https://doi.org/10.36871/vet.zoo.bio.202309015>
3. Zheldybaeva A. Kh. Antiparasitic drugs: application in veterinary practice. Aktual'nyye issledovaniya = Current research. 2022; 3 (82): 7-9. (In Russ.)
4. Kruglov D. S., Stolbova O. A. Prevalence of ixodid ticks in dogs following the use of acaricides. APK: innovatsionnyye tekhnologii = AIC: innovative technologies. 2019; 4 (47): 16-20. (In Russ.)

5. Mirzaev M. N., Shemyakova S. A., Esaulova N. V. Allergenic, locally irritating and skin-resorptive properties of the drug Averdez. «Skryabinskiye chteniya»: materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii = «Skryabin Readings»: proceedings of the International Scientific and Practical Conference. M., 2023; 112-117. (In Russ.)
6. Mirzaev M. N., Shemyakova S. A., Esaulova N. V. Avermectin-containing drug in granule formulation to control parasitosis in small domestic animals. «Aktual'nyye problemy veterinarnoy meditsiny, zootekhnii, biotekhnologii i ekspertizy syr'ya i produktov zhivotnogo proiskhozhdeniya»: sbornik trudov nauchno-prakticheskoy konferentsii = "Current issues of veterinary medicine, animal science, biotechnology and examination of raw materials and products of animal origin": collection of proceedings from the Scientific and Practical Conference. M.: Agricultural technologies, 2022; 235-236. (In Russ.)
7. Muzychenko P. I., Khairullin D. D. Analysis of drugs for treatment and prevention of tick and flea infection. Vestnik nauchnykh konferentsiy = Bulletin of Scientific Conferences. 2022; 4-2 (80): 91-93. (In Russ.)
8. Platonova A. O., Avsevieva V. A. Modern insectoacaricides. Alleya nauki = Alley of Science. 2018; 6. 6 (22): 411-413. (In Russ.)
9. Wengenmayer K., Williams H., Zschiesche E., et al. The speed of kill of fluralaner (Bravecto™) against Ixodes ricinus ticks in dogs. Vetfarma = VetPharma. 2015; 2 (24): 50-54. (In Russ.)

The article was submitted 13.03.2024; accepted for publication 15.05.2024

About the authors:

Tsepilova Irina I., MVA named after K. I. Skryabin (23 Academician Skryabin st., Moscow, 109472, Russia), Moscow, Russia, Candidate of Veterinary Sciences, ORCID ID: 0000-0002-7230-6215, irenka_c_1987@mail.ru

Shemyakova Svetlana A., MVA named after K. I. Skryabin (23 Academician Skryabin st., Moscow, 109472, Russia), Moscow, Russia, Doctor of Veterinary Sciences, Professor, ORCID ID: 0000-0002-3697-3715, sveta11@mail.ru

Bolatchiev Kerim Kh., North Caucasian State Academy (36 Stavropolskaya st., Cherkessk, 369001, the Karachay-Cherkess Republic), Doctor of Biological Sciences, ORCID ID: 0009-0008-2095-9987, ker-bol@mail.ru

Contribution of co-authors:

Tsepilova Irina I. – development of methodology, review of research on the problem, conducting a critical analysis of materials and drawing conclusions.

Shemyakova Svetlana A. – development of methodology, conducting a critical analysis of materials.

Bolatchiev Kerim Kh. – conducting a critical analysis of materials.

The authors read and approved the final manuscript version.