

Научная статья

УДК 619:616.995.132.8

doi: 10.31016/1998-8435-2021-15-4-91-99

## Влияние лечебно-профилактического комплекса ДЛК (диронет, лактобифадол, кератин кормовой) на микробиоценоз кишечника песца серебристого при токсаскариозе

Андрей Петрович Коновалов<sup>1</sup>, Ирина Игоревна Цепилова<sup>2</sup>, Федор Иванович Василевич<sup>3</sup>, Светлана Юрьевна Пигина<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина», Москва, Россия

<sup>1</sup> andrei171283@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7501-9529>

<sup>2</sup> irenka\_c\_1987@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7230-6215>

<sup>3</sup> f-vasilevich@inbox.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5982-8983>

<sup>4</sup> spigina@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7354-0396>

### Аннотация

**Цель исследований:** определение влияния лечебно-профилактического комплекса диронета, лактобифадола и кератина кормового (ДЛК) на качественный и количественный состав микрофлоры кишечника при токсаскариозе у песца серебристого.

**Материалы и методы.** Исследования проведены в условиях ООО «Звероводческое племенное хозяйство «Вятка» Слободского района Кировской области. Объектом исследований были 24 самки песца серебристого, выбракованные из племенного стада. Для определения качества шкур, полученных от опытных зверей проводили сортировку пресно-сухих шкур.

**Результаты и обсуждение.** После введения в рацион больных зверей лечебно-профилактического комплекса ДЛК выражена положительная динамика в количественном и качественном составе микроорганизмов кишечника. У зверей опытных групп, получавших ДЛК, увеличилось число бифидобактерий, лактобактерий и энтерококков фекальных; наблюдалось существенное снижение или полное отсутствие патогенных и условно патогенных микроорганизмов – фузобактерий, стрептококков, клостридий, эшерихий типичных, лактозонегативных и гемолитических, золотистого и сапрофитного стафилококка, протей обыкновенного и грибов из рода *Candida*. У зверей, инвазированных *Toxascaris leonina* и не получавших комплексную терапию, отмечали снижение числа молочнокислых бактерий и увеличение содержания патогенных и условно-патогенных микроорганизмов. При выходе шкурковой продукции у инвазированных зверей наблюдали наименьший процент зачета шкур по качеству – 7,16%, что меньше на 0,38% в сравнении со здоровыми и на 0,51% – в сравнении с лечеными серебристыми песцами.

**Ключевые слова:** токсаскариоз, песец серебристый, микрофлора, дисбактериоз, потребительские свойства шкурки

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

**Конфликт интересов отсутствует**

**Для цитирования:** Коновалов А. П., Цепилова И. И., Василевич Ф. И., Пигина С. Ю. Влияние лечебно-профилактического комплекса ДЛК (диронет, лактобифадол, кератин кормовой) на микробиоценоз кишечника песца серебристого при токсаскариозе // Российский паразитологический журнал. 2021. Т. 15. № 4. С. 91–99.

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2021-15-4-91-99>

© Коновалов А. П., Цепилова И. И., Василевич Ф. И., Пигина С. Ю., 2021



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

Original article

# Effect of therapeutic and prophylactic complex DLK (Dironet, Lactobifadol, Forage Keratin) on the intestinal microbiocenosis of the Blue Frost fox at toxascariosis

Andrey P. Konovalov<sup>1</sup>, Irina I. Tsepilova<sup>2</sup>, Fyodor I. Vasilevich<sup>3</sup>, Svetlana Y. Pigina<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology - MVA named after K. I. Skryabin, Moscow, Russia

<sup>1</sup>andrei171283@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7501-9529>

<sup>2</sup>irenka\_c\_1987@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7230-6215>

<sup>3</sup>f-vasilevich@inbox.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5982-8983>

<sup>4</sup>spigina@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7354-0396>

## Abstract

**The purpose of the research** is determining the effect of the therapeutic and prophylactic complex of Dironet, Lactobifadol and fodder Keratin (DLK) on the qualitative and quantitative composition of the intestinal microflora affected by toxascariosis in the Blue Frost fox.

**Materials and methods.** The research was carried out on the Fur Breeding Farm "Vyatka", Slobodskoy District, the Kirov Region. The study objects were 24 female Blue Frost foxes culled from the breeding herd. To determine the quality of the skins obtained from the experimental animals, we sorted flint-dried skins.

**Results and discussion.** After the introduction of the therapeutic and preventive complex DLK into the diet of sick animals, the positive dynamics was observed in the quantitative and qualitative composition of intestinal microorganisms. In animals of the experimental groups that were administered DLK, the number of bifidus bacteria, lactic bacteria and fecal enterococci increased; there was a significant decrease or complete absence of pathogenic and conditionally pathogenic microorganisms, fusobacteria, streptococci, clostridia, typical lactose-negative and hemolytic *Escherichia, aureus* and saprophytic staphylococcus, common *Proteus* and fungi of the *Candida* genus. In animals infected by *Toxascaris leonina* that did not receive the complex therapy, a decrease in lactic acid bacteria and an increase in the content of pathogenic and commensal microorganisms were noted. Under the output of the fur production, the infected animals showed the lowest percentage of skins in terms of quality of 7.16%, which was 0.38% less in comparison with healthy foxes, and 0.51% less in comparison with treated Blue Frost foxes.

**Keywords:** toxascariosis, Blue Frost fox, microflora, dysbacteriosis, consumer properties of the skin

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

**There is no conflict of interests**

**For citation:** Konovalov A. P., Tsepilova I. I., Vasilevich F. I., Pigina S. Yu. Effect of the therapeutic and prophylactic complex DLK (Dironet, Lactobifadol, Forage Keratin) on the intestinal microbiocenosis of the Blue Frost fox at toxascariosis. *Rossiyskiy parazitologicheskii zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2021; 15 (4): 91–99. (In Russ.).

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2021-15-4-91-99>

© Konovalov A. P., Tsepilova I. I., Vasilevich F. I., Pigina S. Yu., 2021

## Введение

Токсаскариоз – широко распространенное заболевание пушных зверей, собак и диких плотоядных, вызываемое нематодами *Toxascaris leonina*, относящимися к типу Nematelminthes, классу Nematoda, подотряду Ascaridata и семейству Ascaridae [8].

По данным ряда авторов при длительном паразитировании гельминтов нарушается обмен веществ, который проявляется в отставании в росте и потере массы тела. При гельминтозах резко увеличивается скорость синтеза белка в тканях желудочно-кишечного тракта за счет подавления его в мышцах, ко-

стях, коже и, особенно, в волосяных фолликулах (тормозится рост шерсти) [10].

Тонкая кишка – связующее звено между организмом и внешней средой; выполняет не только пищеварительную и транспортную, но и защитную функцию; осуществляет роль селективного барьера на пути потока кормовых веществ. Паразитирование личинок и половозрелых нематод в тонкой кишке приводит к глубоким патологическим изменениям [6].

Значительные изменения в организме происходят в составе микрофлоры желудочно-кишечного тракта – развивается дисбактериоз [7]. При дисбактериозе популяция полезных бифидо- и лактобактерий существенно уменьшается, а число условно патогенных и патогенных микроорганизмов растет, что приводит к токсикозам и снижению иммунной устойчивости организма животных [1, 5].

Для того, чтобы избавиться от дисбактериоза и его последствий, необходимо восстановить популяцию лакто- и бифидобактерий при резком сокращении условно патогенной и патогенной микрофлоры [5].

В настоящее время в зверохозяйствах при дегельминтизации песцов наибольший эффект достигается комплексным подходом при использовании антигельминтиков и пробиотиков (лактоцид, стрептофид, биосан, бифинорм, ромакол, лактобифадол, биоспорин и др.) [9,12,13].

Пробиотики не имеют противопоказаний к применению и не вызывают побочных реакций в дозах выше рекомендованных [11].

Доказано, что для обеспечения продуктивного здоровья зверей и профилактики болезней обмена веществ, связанных с использованием кормов низкого качества, не обеспечивающих потребность животных в микроэлементах, витаминах и других нутриентах, целесообразно обогащать рационы комплексными кормовыми добавками, которые содержат биологически активные вещества (витамины, микроэлементы, аминокислоты и т. п.). Они стимулируют рост животных, повышают естественную резистентность организма, улучшают метаболизм, характеризуются антиоксидантными и антистрессовыми свойствами [3, 4].

Многие исследователи считают, что на потребительские свойства шкур у пушных

зверей большое влияние оказывают как паразитологические, эпизоотологические, зоотехнические, гематологические, биохимические, генетические факторы, так и паратипические (кормление, содержание, направление выращивания зверей и т. д.).

При этом, до сих пор детально не исследована целесообразность именно комплексного применения препаратов для этиотропной и патогенетической терапии при токсамариозе песцов, антигельминтика, пробиотика и кератинсодержащих кормовых добавок в технологии выращивания основного стада пушных зверей и их влияния на качество шкурковой продукции.

Цель исследования – определение влияния лечебно-профилактического комплекса ДЛК на качественный и количественный состав микрофлоры кишечника при токсамариозе песца серебристого.

### Материалы и методы

Исследования проводились на кафедре паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА им. К. И. Скрябина и в условиях ООО «Звероводческое племенное хозяйство «Вятка» Слободского района Кировской области.

Из 24 самок песца серебристого, выбракованных из племенного стада, были сформированы 4 подопытные группы животных, зараженных нематодой *T. leonina* (кроме первой контрольной группы клинически здоровых зверей), по методу сбалансированных групп-аналогов (одного вида, породы, типа, пола, возраста) [2]. Первую группу (контрольную) составляли незараженные звери, вторую – инвазированные токсамарисами животные. Животным третьей опытной группы применяли комплексную терапию, состоящую из диронета (0,5 мл/кг), лактобифадола и кератина кормового, животным четвертой – из диронета (1,0 мл/кг), лактобифадола и кератина кормового (ДЛК).

Препараты назначали согласно схеме: диронет – однократно, перорально индивидуально, лактобифадол – двумя курсами: 2 недели по 6 сут подряд, один – голодный, кератин кормовой – двумя курсами: 2 недели по 6 сут подряд, один – голодный. Перерыв между курсами – 7 сут.

За серебристыми песцами подопытных и контрольной групп в ходе производственных испытаний вели постоянное наблюдение.

Также, в начале опыта (до применения лечебно-профилактического комплекса ДЛК) и после (при проведении полного курса лечения) у зверей всех подопытных групп исследовали фекалии индивидуально на количественный и качественный состав микроорганизмов.

Для определения качества шкурок проводили сортировку пресно-сухих шкурок совместно с группой экспертов и специалистов хозяйства в соответствии с требованиями ГОСТ 7907-78 «Шкурки песка голубого невыделанные» [14].

### Результаты и обсуждение

Известно, что паразитирование гельминтов в кишечнике влияет на качественный и количественный состав микрофлоры. Нами при исследовании фекалий на содержание микроорганизмов от больных и здоровых зверей установлена четкая разница в составе и количестве нормофлоры, патогенных и условно патогенных микроорганизмов.

В начале эксперимента у инвазированных *T. leonina* зверей всех трех опытных групп снижено число бифидобактерий, лактобактерий и энтерококков фекальных, а у здоровых песцов из первой опытной группы их число превышало показатели других групп ( $10^8$ ,  $10^5$ ,  $10^5$  КОЕ/г). Стоит отметить, что у здоровых животных отсутствуют стрептококки, золотистый стафилококк, протей обыкновенный и грибки рода *Candida*, что свидетельствует о нормальном микробиоцинозе кишечника и качественном пищеварении в отличие от зараженных животных, у которых в кишечнике они присутствовали (рис. 1).

После введения в рацион больных зверей лечебно-профилактического комплекса ДЛК выражена положительная динамика в количественном и качественном составе микроорганизмов кишечника.

У зверей третьей и четвертой опытных групп увеличилось число бифидобактерий ( $10^7$  и  $10^8$  КОЕ/г) по сравнению с началом эксперимента ( $10^4$  и  $10^5$  КОЕ/г); также отмечено увеличение числа лактобактерий и энтерококков фекальных ( $10^7$ ,  $10^6$  и  $10^4$ ,  $10^5$  КОЕ/г соответственно), а у зверей второй опытной группы, не получавших лечебно-профилакти-

ческий комплекс ДЛК, произошло снижение числа молочнокислых бактерий –  $10^3$ ,  $10^3$ ,  $10^2$  КОЕ/г, по сравнению с их числом до опыта –  $10^4$ ,  $10^3$ ,  $10^4$  КОЕ/г.

У зверей третьей и четвертой опытных групп отмечали существенное снижение или полное отсутствие патогенных и условно-патогенных микроорганизмов – фузобактерий, стрептококков, клостридий, эшерихий типичных, лактозонегативных и гемолитических, золотистого и сапрофитного стафилококка, протей обыкновенного и грибков из рода *Candida*, тогда как у песцов из второй опытной группы – повышение числа этих микроорганизмов к концу эксперимента –  $10^6$ ,  $10^4$ ,  $10^7$ ,  $10^6$ ,  $10^4$ ,  $10^6$ ,  $10^4$ ,  $10^6$ ,  $10^4$  КОЕ/г в отличие от первоначальных значений –  $10^5$ ,  $10^4$ ,  $10^6$ ,  $10^6$ ,  $10^4$ ,  $10^6$ ,  $10^3$ ,  $10^3$ ,  $10^5$ ,  $10^2$  КОЕ/г (рис. 2).

Таким образом, независимо от дозы антигельминтика диронета, на микробный фон благоприятно воздействует пробиотик лактобифадол, что также подтверждается результатами сортировки шкурок самок песцов серебристых.

Оценка сортировочных показателей потребительских свойств шкурок самок песца серебристого приведена в таблице.

Цвет шкурок песцов всех групп был темно-голубым с равномерно распределенной серебристостью и серо-голубым пухом, что дает возможность отнести их к цвету № 1.

От песцов второй опытной группы были получены две шкурки второго размера, что составило 33,3% от группы или 8,3% от партии; длина таких шкурок колебалась в пределах 50,0–79,9 см.

В результате сортировки партии шкурок самок песца серебристого установлено, что максимальный процент зачета шкурок по качеству с учетом групп пороков установлен у песцов четвертой опытной группы (7,67%), которые получали с кормом лечебно-профилактический комплекс ДЛК.

Наименьший процент зачета шкурок по качеству получили зараженные животные второй опытной группы (7,16%), не получавшие лечебно-профилактический комплекс ДЛК, что меньше на 0,38% в сравнении с контролем и на 0,51% – в сравнении с четвертой опытной группой. Следовательно, пресно-сухое сырье второй опытной группы будет иметь меньшую стоимость при реализации.

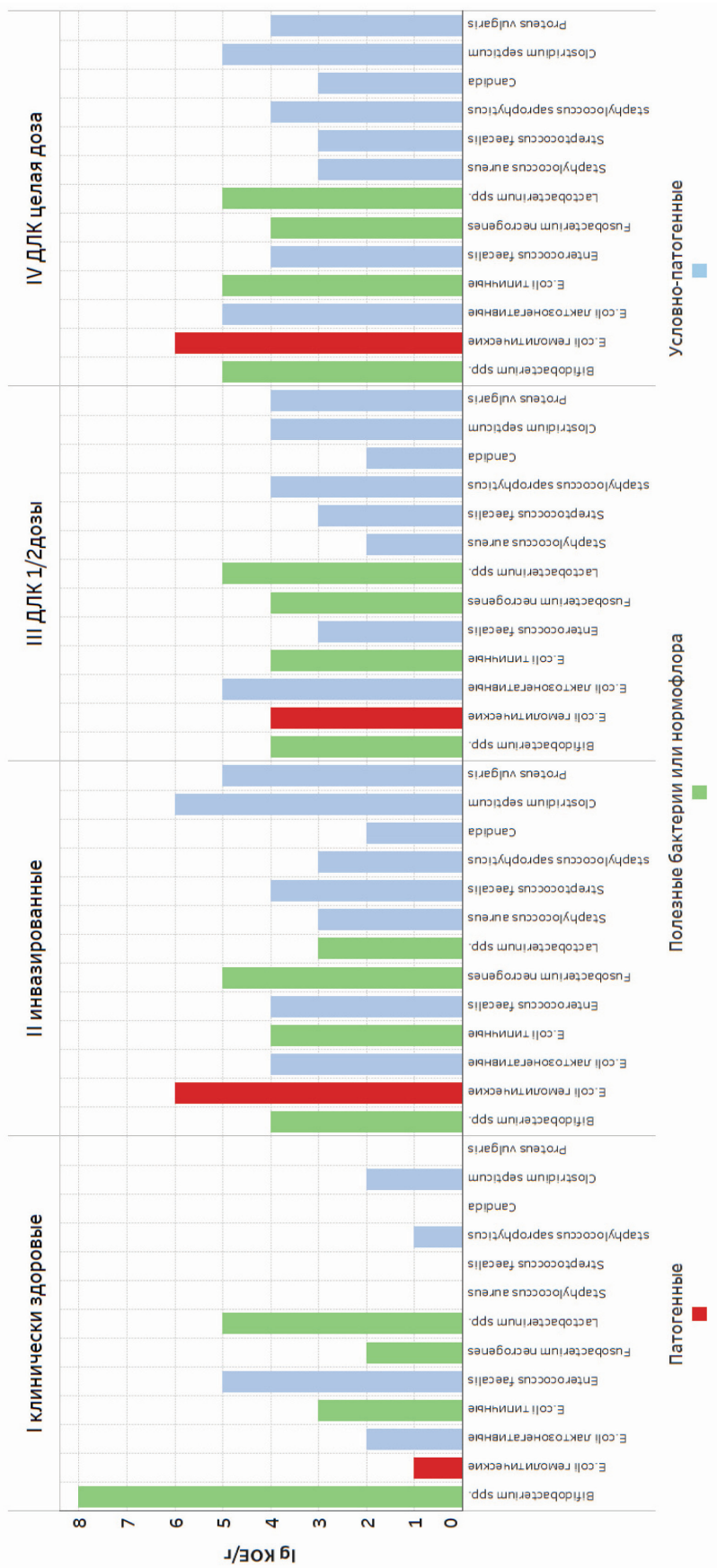
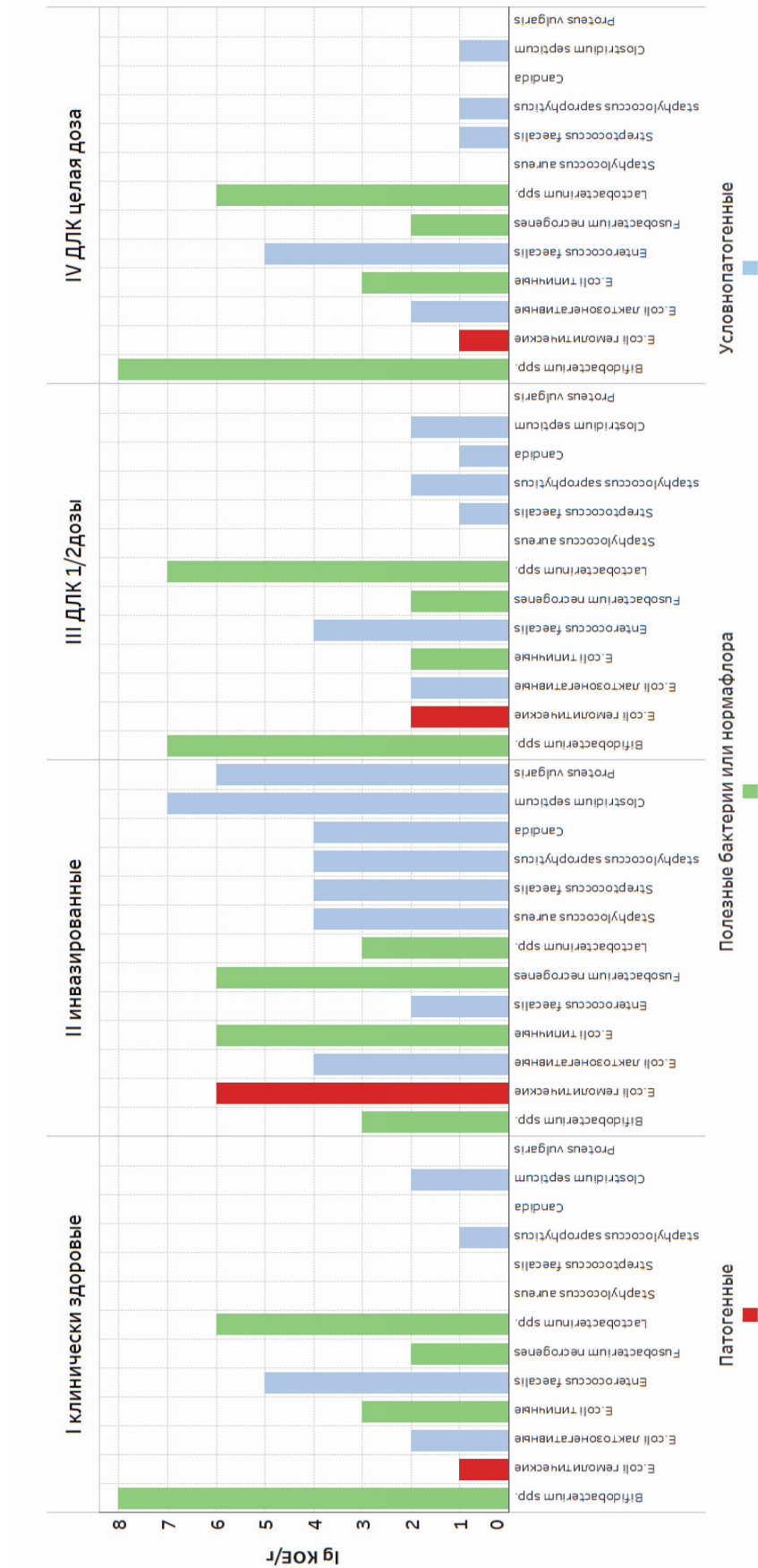


Рис. 1. Показатели микрофлоры желудочно-кишечного тракта у самок серебристых песцов до применения лечебно-профилактического комплекса [Fig. 1. Indicators of gastrointestinal tract microflora in female arctic foxes before treatment and prophylactic complex]



**Рис. 2.** Показатели микрофлоры желудочно-кишечного тракта у самок серебристых песцов после применения лечебно-профилактического комплекса  
 [Fig. 2. Indicators of gastrointestinal tract microflora in female arctic foxes after treatment and prophylactic complex]

Таблица [Table]

Результаты сортировки шкурок самок песца серебристого  
[Sorting results for females of arctic fox]

Номер группы [Group number]	Цвет [Color]	Сорт [Variety]	Размер [Size]	Группа пороков [Group of vices]	Число шкурок [Number of skins]	Процент зачета [Credit percentage]	Пересчет на одну голову [One head count]
1 - контроль [control]	1	1	1	1	4	130	7,54
				2	2	117	
2	1	1	1/4	1	3	130	7,16
				2	1	117	
				1	1	110	
				2	1	99	
3	1	1	1	1	4	130	7,54
				2	2	117	
4	1	1	1	1	5	130	7,67
				2	1	117	

### Заключение

После введения в рацион больных зверей лечебно-профилактического комплекса ДЛК выражена положительная динамика в количественном и качественном составе микроорганизмов кишечника. У зверей опытных групп, получавших ДЛК, увеличилось число бифидобактерий, лактобактерий и энтерококков фекальных; наблюдалось существенное снижение или полное отсутствие патогенных и условно патогенных микроорганизмов – фузобактерий, стрептококков, клостридий, эшерихий типичных, лактозонегативных и гемолитических, золотистого и сапрофитного стафилококка, протей обыкновенного и грибов из рода *Candida*. У зверей, инвазированных *Toxascaris leonina* и не получавших комплексную терапию, отмечали снижение числа молочнокислых бактерий и увеличение содержания патогенных и условно-патогенных микроорганизмов.

Эффективность лечебно-профилактического комплекса ДЛК доказана и при выходе шкурковой продукции. Отмечен наименьший процент зачета шкурок по качеству – 7,16%, что меньше на 0,38% в сравнении со здоровыми и на 0,51% – в сравнении с лечеными серебристыми песцами.

### Список источников

1. Аржаев А. М. Возможности применения препарата Баксин-вет в пушном звероводстве // Ветеринария Кубани. 2008. № 4. С. 13-14.
2. Балакирев Н. А., Юдин В. К. Методические указания проведения научно-хозяйственных опытов по кормлению пушных зверей. М., 1994. 31 с.
3. Балакирев Н. А. Перспективы развития отрасли клеточного пушного звероводства России // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2018. № 5. С. 54-57.
4. Беспятовых О. Ю., Балакирев А. Н., Староверова В. И., Максимов В. И., Березина Ю. А., Пронина Н. В., Сухих О. Н., Кокорина А. Е., Домский И. А. Влияние биологически активных препаратов на метаболизм пушных зверей // Вестник ветеринарии. 2015. № 72 (1). С. 48-51.
5. Дорошева А. М. Фармакокоррекция кишечной микрофлоры пробиотиком "ветом 1.1" у песцов, больных токсамаскариозом // Ветеринарная медицина. 2009. № 3. С. 36-40.
6. Дорошева А. М., Есаулова Н. В., Акбаев М. Ш. Патологические изменения тонкой кишки пес-

- цов при токсамариозе // Российский паразитологический журнал. 2009. № 3. С. 86-90. DOI 10.31016/1998-8435
7. Дроздова Э. И., Лоенко Н. Н., Холдков С. В. Использование пробиотика «Зоонорма» для лечения щенков песцов // Материалы докладов 3 Международного симпозиума «Физиологические основы повышения продуктивности млекопитающих, введенных в зоокультуру». 2005. С. 49–50.
  8. Жданова О. Б. Токсамариоз у клеточных песцов, влияние *T. leonina* на возникновение параиммунологических реакций // Сборник научных трудов «Современные вопросы ветеринарной медицины и биологии». 2000. С. 143.
  9. Коновалов А. П., Сапожникова А. И., Василевич Ф. И., Цепилова И. И. Формирование волосяного покрова песцов серебристых при применении лечебно-профилактического антгельминтного комплекса ДЛК (диронет, лактобифадол, кератин кормовой) // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2020. № 9. С. 90–101.
  10. Подушкина М. А. Баланс азота голубых песцов при токсамариозе // Сборник научных трудов «Современные вопросы ветеринарной медицины и биологии». 2000. С. 237.
  11. Сидоров М. А., Субботин В. В. Нормальная микрофлора животных и ее коррекция пробиотиками // Ветеринария. 2001. № 11. С. 33-38.
  12. Скородумов Д. И., Субботин В. В., Сидоров М. А., Костенко Т. С. Микробиологическая диагностика бактериальных болезней животных. М.: ИзографЪ, 2005. 656 с.
  13. Стегний Б. Т., Гужвинская С. А. Перспективы использования пробиотиков в животноводстве // Ветеринария. 2005. № 11. С. 10-11.
  14. ГОСТ 7907-78. Шкурки песца голубого невыделанные. Технические условия. – Взамен ГОСТ 7907-69; Введ. с 30.06.1979 по 31.07.2017. М.: Изд-во стандартов, 1979. 6 с.

Статья поступила в редакцию 10.08.2021; принята к публикации 15.10.2021

Об авторах:

**Коновалов Андрей Петрович**, Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина (109472, Москва, ул. Академика Скрябина, д. 23), Москва, Россия, **ORCID ID:** 0000-0002-7501-9529, **andrei171283@mail.ru**

**Цепилова Ирина Игоревна**, Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина (109472, Москва, ул. Академика Скрябина, д. 23), Москва, Россия, кандидат ветеринарных наук, **ORCID ID:** 0000-0002-7230-6215, **irenka\_c\_1987@mail.ru**

**Василевич Федор Иванович**, Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина (109472, Москва, ул. Академика Скрябина, д. 23), Москва, Россия, доктор ветеринарных наук, профессор, академик РАН, **ORCID ID:** 0000-0002-5982-8983, **f-vasilevich@inbox.ru**

**Пигина Светлана Юрьевна**, Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина (109472, Москва, ул. Академика Скрябина, д. 23), Москва, Россия, кандидат ветеринарных наук, **ORCID ID:** 0000-0002-7354-0396, **spigina@yandex.ru**

Вклад соавторов:

**Коновалов А. П.** – развитие методологии; проведение эксперимента; критический анализ материалов и формирование выводов.

**Цепилова И. И.** – развитие методологии; обзор исследований по проблеме; критический анализ материалов и формирование выводов.

**Василевич Ф. И.** – научное руководство; критический анализ материалов и формирование выводов.

**Пигина С. Ю.** – обзор исследований по проблеме; критический анализ материалов.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

## References

1. Arzhaev A. M. Possibilities of using Baksinum-Vet in fur farming. *Veterinariya Kubani = Kuban Veterinary Medicine*. 2008; 4: 13-14. (In Russ.)
2. Balakirev N. A., Yudin V. K. Guidelines for scientific and economic experiments on feeding fur-bearing animals. Moscow, 1994; 31. (In Russ.)
3. Balakirev N. A. Prospects for the industry development of cage fur farming in Russia. *Veterinariya, zootekhnika i biotekhnologiya = Veterinary medicine, animal husbandry and biotechnology*. 2018; 5: 54-57. (In Russ.)
4. Bespiatykh O. Yu., Balakirev A. N., Staroverova V. I., Maximov V. I., Berezina Yu. A., Pronina N. V., Sukhikh O. N., Kokorina A. E., Domskiy I.A. Effect



- of biologically active drugs on the metabolism of fur animals. *Vestnik veterinarii = Bulletin of veterinary medicine*. 2015; 72 (1): 48-51. (In Russ.)
5. Dorosheva A. M. Pharmacological correction of intestinal microflora with probiotic "Vetom 1.1" in polar foxes suffering from toxascariosis. *Veterinariya = Veterinary medicine*. 2009; 3: 36-40. (In Russ.)
  6. Dorosheva A. M., Esaulova N. V., Akbayev M. Sh. Pathological changes in the small intestine of polar foxes suffering from toxascariosis. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2009; 3: 86-90. (DOI 10.31016/1998-8435) (In Russ.)
  7. Drozdova E. I., Loyenko N. N., Kholdkov S. V. Use of the Zoonorm probiotic for the treatment of polar fox puppies. *Materialy dokladov 3 Mezhdunarodnogo simpoziuma "Fiziologicheskiye osnovy povysheniya produktivnosti mlekopitayushchikh, vvedennykh v zookul'turu" = Materials of the reports of the 3rd International Symposium "Physiological foundations of increasing the productivity of mammals introduced into zooculture"*. 2005; 49-50. (In Russ.)
  8. Zhdanova O. B. Toxascaridosis in caged polar foxes, the influence of *T. leonina* on the occurrence of paraimmunological response. *Sbornik nauchnykh trudov "Sovremennyye voprosy veterinarnoy meditsiny i biologii" = Collection of scientific papers "Modern issues of veterinary medicine and biology"*. 2000; 143. (In Russ.)
  9. Konovalov A. P., Sapozhnikova A. I., Vasilevich F. I., Tsepilova I. I. The formation of the Blue Frost Fox hair with the use of the therapeutic and prophylactic anthelmintic complex DLK (Dironet, Lactobifadol, Forage Keratin). *Veterinariya, zootekhnika i biotekhnologiya = Veterinary Medicine, Animal Science and Biotechnology*. 2020; 9: 90-101. (In Russ.)
  10. Podushkina M. A. Nitrogen balance of blue foxes suffering from toxascariosis. *Sbornik nauchnykh trudov "Sovremennyye voprosy veterinarnoy meditsiny i biologii" = Collection of scientific papers "Modern issues of veterinary medicine and biology"*. 2000; 237. (In Russ.)
  11. Sidorov M. A., Subbotin V. V. Normal microflora of animals and its correction with probiotics. *Veterinariya = Veterinary medicine*. 2001; 11: 33-38. (In Russ.)
  12. Skorodumov D. I., Subbotin V. V., Sidorov M. A., Kostenko T. S. Microbiological diagnostics of bacterial diseases of animals. Moscow: Izograf, 2005; 656. (In Russ.)
  13. Stegnyy B. T., Guzhvinskaya S. A. Prospects for the use of probiotics in animal husbandry. *Veterinary medicine*. 2005; 11: 10-11. (In Russ.)
  14. GOST 7907-78. Rough skins of the blue fox. Technical conditions. Supersedes GOST 7907-69; in force from 06/30/1979 until 07/31/2017. Moscow: Standards Publishing House, 1979; 6. (In Russ.)

The article was submitted 10.08.2021; accepted for publication 15.10.2021

*About the authors:*

**Konovalov Andrey P.**, Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MVA named after K. I. Skryabin (23 Akademika Skryabina st., Moscow, 109472), Moscow, Russia, **ORCID ID:** 0000-0002-7501-9529, **andrei171283@mail.ru**

**Tsepilova Irina I.**, Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MVA named after K. I. Skryabin (23 Akademika Skryabina st., Moscow, 109472), Moscow, Russia, Candidate of Veterinary Sciences, **ORCID ID:** 0000-0002-7230-6215, **ireнка\_c\_1987@mail.ru**

**Vasilevich Fyodor I.**, Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MVA named after K. I. Skryabin (23 Akademika Skryabina st., Moscow, 109472), Moscow, Russia, Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, **ORCID ID:** 0000-0002-5982-8983, **f-vasilevich@inbox.ru**

**Pigina Svetlana Yu.**, Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MVA named after K. I. Skryabin (23 Akademika Skryabina st., Moscow, 109472), Moscow, Russia, Candidate of Veterinary Sciences, **ORCID ID:** 0000-0002-7354-0396, **spigina@yandex.ru**

*Contribution of co-authors:*

**Konovalov Andrey P.** – development of methodology; conducting an experiment; critical analysis of materials and the formation of conclusions.

**Tsepilova Irina I.** – development of methodology; review of research on the issue; critical analysis of materials and the formation of conclusions.

**Vasilevich Fedor I.** – scientific leadership; critical analysis of materials and the formation of conclusions.

**Pigina Svetlana Yu.** – review of research on the issue; critical analysis of materials.

*All authors have read and approved the final manuscript.*