

УДК: 619:616.9:616.596-002

DOI: 10.52419/issn2072-2419.2025.3.511

«ФУЗОГЕЛЬ» – ЭФФЕКТИВНОЕ СРЕДСТВО ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ КОРОВ ПРИ БОЛЕЗНЯХ КОПЫТЕЦ

Хузин Д.А. – д-р биол. наук, доцент, главный научный сотрудник (ORCID 0000-0002-2338-4997); Тарасова Е.Ю. * – канд. биол. наук, зав. лабораторией ветеринарной санитарии (ORCID 0000-0002-9056-5798); Баймухаметов Ф.З. – канд. хим. наук, научный сотрудник (ORCID 0000-7792-3730); Спиридонов Г.Н. – д-р биол. наук, доцент, зав. лабораторией бактериальных патологий животных (ORCID 0000-0003-3558-3667); Быкова П.В. – мл. науч. сотр. (ORCID 0000-0003-3636-0633); Юсупов С.А. – канд. ветеринар. наук, ст. науч. сотр. (ORCID 0000-0002-1333-2974); Потехина Р.М. – канд. биол. наук, вед. науч. сотр. (ORCID 0000-0002-9395-8327); Лукина Г.Р. – мл. науч. сотр. (ORCID 0009-0006-1007-3782)

ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной
и биологической безопасности»

* evgenechka1885@gmail.com

Ключевые слова: болезни копытцев, коровы, лекарственное средство, гель, хелаты меди и цинка.

Key words: hoof diseases, cows, medicine, gel, copper and zinc chelate.

Поступила: 25.05.2025

Принята к публикации: 26.08.2025

Опубликована онлайн: 15.09.2025



РЕФЕРАТ

В последние десятилетия болезни копытцев продолжают наносить значительный ущерб молочному скотоводству. Важнейшим условием увеличения продуктивности и долголетия коров в молочном скотоводстве является эффективная профилактика болезней копытцев и своевременное их лечение в самом начале заболевания. В ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ» разработано новое лекарственное средство «Фузогель». Целью работы являлась оценка эффективности нового импортозамещающего лекарственного средства «Фузогель» в форме геля на основе действующих веществ металлокомплексных соединений меди и цинка, при болезнях копытцев у коров. Форма геля создает механический барьер, предотвращающий развитие инфекции за счет снижения адгезии на тканях пальцев и копытцев вегетативных и споровых форм бактерий и грибов. Испытания эффективности данного средства при заразных и незаразных болезнях копытцев у коров, проведенных в двух сельхозпредприятиях, свидетельствуют о его высокой антимикробной и противовоспалительной активности в начальной и средней степени тяжести поражений копытцев, быстром купировании воспалительной реакции при таких клинических проявлениях болезней как: пальцевый дерматит, язва мякиша, венчика, свода межкопытцевой щели, пододерматит. «Фузогель», не содержащий антибиотики, можно применять без ограничения на дойном поголовье, что позволяет получать высококачественную продукцию (молоко, мясо, субпродукты). После применения «Фузогеля» у коров с легкой и средней степенью тяжести течения болезни, ранее обнаруживаемые вегетативные формы бактерий и микро-

скопические грибы отсутствовали полностью, что положительно влияло на регенеративные процессы и восстановление функций копытцев у коров. Высокая эффективность препарата дает возможность его широкого внедрения в систему мероприятий по борьбе с болезнями копытцев крупного рогатого скота.

ВВЕДЕНИЕ / INTRODUCTION

В последние десятилетия болезни копытцев продолжают наносить значительный ущерб молочному скотоводству [1-3]. В виду физиологических особенностей коров, имеющих высокую молочную продуктивность, не редких нарушений зоотехнической работы с дойным стадом и отсутствия своевременной ветеринарной помощи при травмах, широкое распространение получили различные поражения копытцев незаразной (травмы, асептический ламинит и пододерматит, язвы мякиша, венчика и свода межкопытцевой щели) и заразной (некробактериоз, пальцевый дерматит и другие гнойно-некротические и язвенные инфекции) этиологии [4-6]. Для неспецифической профилактики и лечения коров с болезнями копытцев предложено и апробировано большое количество лекарственных средств местного и общего действия [7-11]. Однако их применение и эффективность ограничиваются необходимостью значительных финансовых и трудовых затрат, сложностью внедрения в технологическую схему молочного скотоводства и ограничениями по использованию молока. В большинстве случаев эти меры применяются с большим опозданием, что приводит к необходимости использования трудоемких хирургических манипуляций, дорогостоящих лекарственных средств местного (локального) действия и симптоматической терапии, что значительно снижает их эффективность.

При создании эффективных препаратов для наружного применения носителями активнорействующих и вспомогательных веществ являются гели, порошки, губки, пленки. Несмотря на достаточно широкий спектр лекарственных форм, применяемых для профилактики и лечения поверхностных и глубоких поражений конечностей, выбор геля в качестве носителя действующих и вспомогательных веществ, является наиболее предпо-

читательным, т.к. гели хорошо проникают в ткани, формируют надежную механическую защиту и активно противостоят инфекции, что убедительно доказано на практике продолжительным и эффективным использованием Solka Hoofgel® («Kanters Special Products B.V.», Нидерланды), содержащим хелатные соединения меди и цинка.

Поражения копытцев у коров вызывает большая группа условно-патогенных микроорганизмов. Патогенное действие этих микроорганизмов проявляется при резком снижении иммунобиологической резистентности и превышении инфекционного порога микроорганизмов, «атакующих» организм. Одним из основных возбудителей остро протекающих гнойных инфекций является стафилококк, который активно разрушает своими ферментными системами защитные свойства кожных покровов при мацерации и микротравмах, открывая «ворота» для других микроорганизмов [12-13]. Обычно попавшим в рану микроорганизмам для адаптации и активного проявления жизнедеятельности требуется 6-12 часов. Поэтому важно своевременно поддерживать механическую защиту кожи. При заболеваниях кожных покровов, копытцевого рога и глубже лежащих тканей копытных животных лучшие результаты показали препараты в форме геля импортного производства. Препараты на основе геля уменьшают концентрацию вегетативных и споровых форм бактерий, грибов и вирусов в области раны, предотвращая адгезию микроорганизмов на тканях и препятствуя развитию инфекции. Однако в последние годы они стали менее доступны для ветеринарной практики, а арсенал отечественных препаратов, имеющих достаточную эффективность представлен на рынке в небольшом количестве. Поэтому разработка и внедрение эффективных отечественных средств для лечения копытцев крупного рогатого скота

весьма актуальна.

Целью работы являлась оценка эффективности нового лекарственного средства «Фузогель» в форме геля, изготовленного на основе металлокомплексных соединений меди и цинка, при болезнях копытцев у коров.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ / MATERIALS AND METHODS

В ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ» разработано новое лекарственное средство «Фузогель» в форме геля против болезней копытцев крупного рогатого скота. Основным действующим веществом данного средства являются металлокомплексные соединения меди и цинка. Устойчивые комплексы были сформированы на основе производных этилендиаминтетрауксусной кислоты (NaЭДТА, Трилон Б) и переведены в гелеобразное состояние в растворе карбоксиметилцеллюлозы.

Испытания эффективности «Фузогеля» при заразных и незаразных болезнях копытцев у коров были проведены в сельхозпредприятиях Нижегородской и Кировской областей. Для работы в технологически удобном месте устанавливали станок с расколом для фиксации животных, где проводили осмотр, расчистку, обрезку копытцев, санацию и лечение пораженных копытцев. После «жесткой» фиксации больного животного в станке, копытца пораженной конечности расчищали, проводили обрезку отросшего и деформированного копытцевого рога, тщательно удаляли некротизированные ткани, и наносили «Фузогель» или коммерческий препарат сравнения Solka Hoofgel®. После этого ожидали высыхания геля (5-10 минут). При необходимости область раны защищали легкой бинтовой повязкой с биндажом. После такой обработки животное выгоняли на сухую чистую площадку загона. Повторные обработки проводили с интервалом 3-5 дней. Процесс лечения животных фиксировали в «Ортопедическом журнале».

В сельхозпредприятии Нижегородской области работу проводили на дойной группе (коровник №1), среди которой

были хромые коровы во второй и третьей лактации с разным клиническим диагнозом (пальцевый дерматит – 9 голов, язва мякиша – 9 голов, язва свода межкопытцевой щели – 7 голов, болезнь белой линии – 6 голов, язва Рустерхольца – 8 голов, пододерматит – 7 голов, травмы – 3 головы) и степенью тяжести (легкая, средняя, тяжелая) болезней копытцев. В дойной группе коровника №2 (контрольная группа без лечения) находились хромые коровы (пальцевый дерматит – 7 голов, язва мякиша – 6 голов, язва свода межкопытцевой щели – 7 голов, болезнь белой линии – 7 голов, язва Рустерхольца – 9 голов, пододерматит – 6 голов, травмы – 4 головы).

Степень тяжести болезни копытцев определяли по клинической картине:

1. легкая степень характеризуется легкой хромотой, поверхностными гнойно-воспалительными поражениями и серозными выделениями на коже или небольшим воспалительным отеком.

2. средняя степень характеризуется выраженной хромотой, гнойно-воспалительными и некротическими поражениями поверхностных тканей с возможным переходом под роговую башмак.

3. тяжелая степень характеризуется сильной хромотой с поражением глуболежащих тканей, сухожилий и костей, отслоением рогового башмака, флегмонами и артритам.

Лечение коров каждой группы проводилось по следующей схеме: 1 день – обработка; 3 день – осмотр, обработка по необходимости, 5 день – осмотр, обработка по необходимости, 7 день – осмотр и оценка результата лечения.

В другом сельхозпредприятии, находящемся в Кировской области, лечебную эффективность «Фузогеля» сравнивали с коммерческим импортным препаратом Solka Hoofgel® («Kanters Special Products B.V.», Нидерланды) в строго контролируемом опыте на 15 животных с легкой и средней степенью тяжести поражений копытцев с диагнозом пальцевый дерматит, которых разделили на пять групп.

В первой группе животных (3 головы с

легкой степенью поражений) после санации раны (расчистки, обрезки копытца и иссечения некротизированных тканей) накладывали «Фузогель» без наложения биндажа. Во второй группе (3 головы со средней степенью поражения) после расчистки, обрезки копытца и иссечения некротизированных тканей, на рану накладывали «Фузогель» и закрывали биндажом. Третью группу животных (3 головы с начальной степенью поражения) обрабатывали Solka Hoofgel® без биндажа. В четвертой группе (3 головы со средней степенью поражения) после санации раны накладывали Solka Hoofgel® и закрывали биндажом. Пятую контрольную группу (3 головы) не лечили. Лечение коров проводили по вышеприведенной схеме.

РЕЗУЛЬТАТЫ / RESULTS

Количество больных животных, клиническое проявление и степень пораже-

ния конечностей в обследуемых сельскохозяйственных предприятиях учитывали и оценивали до начала, в процессе и после завершения лечения. Болезни инфекционной и неинфекционной этиологии диагностировали по характерным клиническим признакам и лабораторными исследованиями проб биологического материала с изоляцией патогенных культур микроорганизмов. Результаты микробиологических исследований в начале эксперимента свидетельствовали о присутствии в мазках из очагов пораженных конечностей большого многообразия бактерий: *Staphylococcus* spp., *Clostridium* spp., *Streptococcus* spp., *F. necrophorum* и микроскопических грибов (*Aspergillus* spp., *Mucor* spp., *Penicillium* spp. и *Candida albicans*).

Результаты лечения коров с болезнями копытца препаратом «Фузогель» в Нижегородской области представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Лечение болезней копытца препаратом «Фузогель»

Поражения копытца		Количество голов	Количество обработок	Продолжительность лечения, сут	% выздоровления
Клинико-лабораторный диагноз	Степень тяжести поражения				
Пальцевый дерматит	легкая	5	1	от 1 до 3	100
	средняя	3	2	от 3 до 5	100
	тяжелая	1	до 3	до 5	100
Язва Рустерхольца	легкая	4	1	от 2 до 3	100
	средняя	3	2	от 3 до 5	100
	тяжелая	1	до 5	до 7	–
Болезнь белой линии	легкая	3	1	от 1 до 3	100
	средняя	3	2	от 3 до 5	100
	тяжелая	0	-	-	–
Язвы мякиша	легкая	5	1	от 1 до 3	100
	средняя	3	2	от 3 до 5	100
	тяжелая	1	до 5	от 3 до 7	–
Язвы свода межкопытцевой щели	легкая	3	1	от 1 до 5	100
	средняя	3	2	от 3 до 3	100
	тяжелая	1	до 5	от 3 до 7	–
Пододерматит	легкая	3	1	до 5	100
	средняя	3	2-3	до 5	100
	тяжелая	1	до 5	до 7	–
Травмы	легкая	3	1	от 1 до 2	100
	средняя	-	-	-	-
	тяжелая	0	-	-	-

Таблица 2 – Результаты лечения коров препаратами «Фузогель» и Solka Hoofgel®

Группа	Степень тяжести поражения	Количество голов	Количество обработок	Продолжительность лечения, сут	Выздоровление	
					Срок, сут	%
«Фузогель»	легкая	3	1	3	5-7	100
	средняя	3	2	от 3 до 5	10-15	100
Solka Hoofgel®	легкая	3	1	3	5-7	100
	средняя	3	2	от 3 до 5	10-15	100
Контроль	легкая	1	-	-		0
	средняя	2	-	-		0

Обладая выраженными антимикробными и ранозаживляющими свойствами, «Фузогель» препятствовал развитию воспаления и инфицированных гнойно-некротических и язвенных процессов. При лечении легкой (начальной) степени поражения тканей кожи и копытцевого рога для прекращения воспалительных явлений и инфицирования неглубоких поражений было достаточно однократного нанесения «Фузогеля» на рану. Средняя степень поражения с глубокими гнойно-некротическими поражениями требовала 2-3 кратной обработки с повторными нанесениями препарата. При проведении лечения высокоудойных коров с тяжелой степенью поражения с неблагоприятным прогнозом, проводили тщательную санацию раны с полным удалением мертвых тканей и наложением «Фузогеля», преследующие цель максимальной очистки и локализации очага поражения, снижения воспалительной реакции и облегчения болевого синдрома, что способствовало сохранению молочной продуктивности коров. Целесообразность продолжительного лечения тяжелых поражений определялась до 7 дней лечения, при обработке до 5 раз. Однако вероятность благоприятного исхода таких поражений при большой вероятности рецидивов болезни была не более 30-45 %.

В дойной группе коровника №2 (контрольная группа без лечения) общее количество больных животных осталось на том же уровне с увеличением степени

тяжести поражений копытцев.

Результаты лечения коров препаратами «Фузогель» и Solka Hoofgel® в сельскохозяйственном предприятии Кировской области представлены в таблице 2.

При легкой степени поражения копытца у коров воспалительный процесс после нанесения «Фузогеля» в первой опытной группе (3 головы) и препарата сравнения Solka Hoofgel® в третьей группе (3 головы) прекратился на 3 сутки. В период лечения у животных со средней степенью поражения копытцев бинды и марлевую повязку снимали через 72 часа. В обеих группах при необходимости проводили санацию и антисептическую обработку поверхности раны и вновь наносили препараты. Продолжительность лечения зависела от тяжести поражения и скорости заживления тканей. В итоге у всех коров опытных групп на 5 и 7 сутки наблюдения воспалительный процесс полностью прекратился. Использование «Фузогеля» для терапии болезней копытцев у коров, наравне с препаратом сравнения, способствовало прекращению запаха гниения, скорейшему купированию воспалительного процесса и исчезновению хромоты уже после 2-3 процедур.

Таким образом, у коров подопытных групп гнойно-некротические процессы в области копытцев прекратились, а в контрольной группе (3 головы) отмечали дегенеративные изменения - отечность, глубокий некроз тканей копытца в виде гнойного пододерматита, увеличения поверхности язвы и флегмоны.

При благоприятном течении регенеративных процессов и отсутствии дополнительных травм, полное выздоровление у коров со средней степенью поражения наступало на 10-15 сутки. Как правило, в последующие сроки наблюдения в подопытных группах новых случаев заболевания не отмечали. При ортопедическом осмотре коров подопытных групп на 15 сутки после применения гелей состояние мягких тканей и рога копытцев было без явных дефектов и патологий.

В данном сельхозпредприятии для изучения микробной обсемененности копытцев до и после применения «Фузогеля» провели микробиологические исследования проб биологического материала, отобранного из копытцев у коров с поражениями средней тяжести.

До применения препарата у коров с болезнями копытцев среди большого многообразия, выявляемых условно-патогенных микроорганизмов число одного или нескольких из их представителей (*Clostridium* spp., *Staphylococcus* spp., *Streptococcus* spp., *F. necrophorum*, *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp., *Mucor* spp. и *Candida albicans*) превышало пороговые значения (более 1×10^4 КОЕ).

После применения «Фузогеля» у коров с легкой и средней степенью тяжести течения болезни, ранее обнаруживаемые вегетативные формы бактерий и микроскопические грибы отсутствовали полностью, что положительно влияло на регенеративные процессы и восстановление функций копытцев у коров.

Таким образом, в результате исследований установили, что при наружном применении средство «Фузогель» не уступает по эффективности коммерческому импортному препарату Solka Hoofgel®, зарекомендовавшему себя на рынке, и наравне с ним быстро останавливает воспалительный процесс, ускоряет рассасывание инфильтрата и стимулирует регенеративные процессы в тканях копытцев.

ВЫВОДЫ / CONCLUSION

Разработано эффективное, удобное в применении импортозамещающее лекарственное средство «Фузогель» против

болезней копытцев крупного рогатого скота на основе действующих веществ из хелатных соединений меди и цинка в форме геля, не содержащее антибиотиков, влияющие на качество животноводческой продукции (молоко, мясо, субпродукты). Новое лекарственное средство показало высокую терапевтическую эффективность при лечении болезней копытцев инфекционной и неинфекционной этиологии (пальцевый дерматит, язва мякиша, язва свода межкопытцевой щели, язва Рустерхольца, пододерматит, травмы) в начальной и средней степени тяжести поражений в сельхозпредприятии Нижегородской области. О высокой эффективности «Фузогеля» при лечении коров с болезнями копытцев и возможности его внедрения в ветеринарную практику свидетельствуют также результаты его сравнительного испытания с импортным препаратом Solka Hoofgel®, хорошо зарекомендовавшим себя на рынке, в условиях сельхозпредприятий Кировской области.

"FUZOGEL" - AN EFFECTIVE REMEDY AGAINST HOOF DISEASES IN COWS

Khuzin D.A. – Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Chief Researcher (ORCID 0000-0002-2338-4997); **Tarasova E.Yu.** * – Candidate of Biological Sciences, Head of the Laboratory of Veterinary Sanitation (ORCID 0000-0002-9056-5798); **Baimukhametov F.Z.** – Candidate of chemistry sciences, researcher (ORCID 0000-7792-3730); **Spiridonov G.N.** – Doctor of Biological Sciences, Head of the Laboratory of Bacterial Pathologies of Animals (ORCID 0000-0003-3558-3667); **Bykova P.V.** – Junior Researcher (ORCID 0000-0003-3636-0633); **Yusupov S.A.** – Candidate of Veterinary Sciences, Senior Researcher (ORCID 0000-0002-1333-2974); **Potekhina R.M.** – Candidate of Biological Sciences, Leading Researcher (ORCID 0000-0002-9395-8327); **Lukina G.R.** – Junior Researcher (ORCID 0009-0006-1007-3782)

Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety

* evgenechka1885@gmail.com

ABSTRACT

In recent decades, hoof diseases have continued to cause significant damage to dairy cattle breeding. The most important condition for increasing the productivity and longevity of cows in dairy cattle breeding is effective prevention of hoof diseases and their timely treatment at the very beginning of the disease. A new drug, Fuzogel, has been developed at the Federal Center for Traumatology and Radiology of the Russian Academy of Sciences. The aim of the work was to evaluate the effectiveness of the new import-substituting drug, Fuzogel, in the form of a gel based on the active substances of copper and zinc metal complex compounds, in hoof diseases in cows. The gel form creates a mechanical barrier that prevents the development of infection by reducing the adhesion of vegetative and spore forms of bacteria and fungi to the tissues of the fingers and hooves. Tests of the effectiveness of this product in infectious and non-infectious hoof diseases in cows conducted in two agricultural enterprises indicate its high antimicrobial and anti-inflammatory activity in the initial and moderate severity of hoof lesions, rapid relief of the inflammatory response in such clinical manifestations of diseases as: digital dermatitis, ulcer of the pulp, coronary band, interdigital space vault, pododermatitis. "Fusogel", which does not contain antibiotics, can be used without restrictions on dairy cattle, which allows obtaining high-quality products (milk, meat, offal). After the use of "Fusogel" in cows with mild and moderate severity of the disease, previously detected vegetative forms of bacteria and microscopic fungi were completely absent, which positively affected the regenerative processes and restoration of hoof functions in cows. The high effectiveness of the drug allows its wide implementation in the system of measures to combat hoof diseases in cattle.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Анализ эпизоотической ситуации по инфекционным болезням пальцев и копы-
тец крупного рогатого скота в отдельных
регионах Российской Федерации / Д. А.
Хузин, Е. Ю. Тарасова, Р. М. Потехина [и
др.] // Международный вестник ветерина-
рии. – 2024. – № 1. – С. 33-40. – DOI
10.52419/issn2072-2419.2024.1.33. Режим
доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=67347103>
2. Корочкин, Р. Б. Некробактериоз ко-
нечностей - проблема современного ско-
товодства / Р. Б. Корочкин // Наше сель-
ское хозяйство. – 2022. – № 16(288). – С.
42-45. Режим доступа: [https://
www.elibrary.ru/item.asp?id=49478554](https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49478554)
3. Результаты бактериологического ис-
следования смывов с гнойно-
некротических поражений копыт у
крупного рогатого скота / Д. Н. Надеж-
дин, Е. М. Марьин, О. Н. Марьина [и
др.] // Известия Оренбургского государ-
ственного аграрного университета. –
2025. – № 1(111). – С. 151-158. Режим
доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=80372393>
4. Improving lameness detection in cows:
A machine learning algorithm application /
E. Dervić, C. Matzhold, C. Egger-Danner [et
al.] // J. Dairy Sci. – 2024. – Vol. 107. – P.
11550-11562. – DOI 10.3168/jds.2024-
24730. Режим доступа: [https://
www.sciencedirect.com/science/article/pii/
S0022030224011457](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030224011457)
5. Associations of lameness with milk com-
position, fatty acid profile, and milk coagu-
lation properties in mid-lactation high-yielding
Holstein cows / M. Kass, P. Karis, R. Lem-
ing [et al.] // International Dairy Journal. –
2024. – № 153. – 105908. – DOI 10.1016/
j.idairyj.2024.105908. Режим доступа:
[https://www.researchgate.net/
publica-
tion/322030771_Cow_milk_coagulation_Pro-
cess_description_variation_factors_and_eval-
uation_methodologies_a_review](https://www.researchgate.net/publication/322030771_Cow_milk_coagulation_Process_description_variation_factors_and_evaluation_methodologies_a_review)
6. Сочетанные патологии дистального
отдела конечностей у коров молочного
направления продуктивности / С. В. Позя-
бин, Е. Н. Борхунова, В. В. Белогуров [и
др.] // Международный вестник ветерина-
рии. – 2024. – № 2. – С. 362-371. – DOI
10.52419/issn2072-2419.2024.2.362. Режим

доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=68597317>

7. Towards potential antifungal agents: synthesis, supramolecular self-assembly and in vitro activity of azole mono-, sesqui- and diterpenoids / A. Akhmedov, R. Gamirov, Yu. Panina [et al.] // *Organic & Biomolecular Chemistry*. – 2023. – Vol. 21, No. 23. – P. 4863-4873. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=53959743>

8. Grimm, K. Investigation on the effectiveness of a new hoof care product to sustainably reduce and prevent digital dermatitis in dairy cow herds / K. Grimm, A. Fiedler, C. Kröger // *J. Dairy Sci.* – 2025. – № 108(2). – P. 1869-1881. – DOI 10.3168/jds.2024-25134.

9. Оценка ультраструктурных изменений *Fusobacterium necrophorum* под воздействием средств, применяемых для групповой профилактики болезней дистального отдела конечностей копытных животных / К. В. Перфилова, Г. С. Кашеваров, В. Р. Саитов [и др.] // *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии*. – 2023. – № 1. – С. 153-158. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50745274>

10. Нехайчик, Ф. М. Коррозионная активность и пенообразующая способность нового дезинфицирующего препарата / Ф. М. Нехайчик, Д. Н. Мингалеев // *Ветеринарный врач*. – 2022. – № 1. – С. 26-30. – DOI 10.33632/1998-698X.2021-1-26-30. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48060758>

11. Изучение антимикробной и фунгицидной активности средства для дезинфекции животноводческих помещений в присутствии животных / Д. А. Хузин, Т. А. Шапилова, А. М. Трemasова [и др.] // *Ветеринарный врач*. – 2023. – № 4. – С. 20-26. – DOI 10.33632/1998-698X_2023_4_20. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=54307926>

12. Роль сапрофитных и условно-патогенных микроорганизмов в возникновении и распространении оппортунистических инфекций крупного рогатого скота / Д. А. Хузин, С. А. Юсупов, А. И. Ерошин [и др.] // *Ученые записки Казанской*

государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2022. – Т. 252, № 4. – С. 267-272. – DOI 10.31588/2413_4201_1883_4_252_267.

Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49843434>

13. Худоерова, Ф. А. Проблема заболеваний копыт высокопродуктивных дойных коров и меры профилактики / Ф. А. Худоерова, Х. А. Хамдамов // *Теория и практика современной науки : сборник статей III Международной научно-практической конференции*, Пенза, 20 октября 2020 года. – Пенза: "Наука и Просвещение", 2020. – С. 139-142. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44081474>

REFERENCES

1. Analysis of the epizootic situation for infectious diseases of fingers and hooves of cattle in certain regions of the Russian Federation / D. A. Khuzin, E. Yu. Tarasova, R. M. Potekhina [et al.] // *International Bulletin of Veterinary Medicine*. – 2024. – No. 1. – P. 33-40. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2024.1.33. Access mode: <https://elibrary.ru/item.asp?id=67347103> (In Russ.)
2. Korochkin, R. B. Necrobacteriosis of the extremities - a problem of modern cattle breeding / R. B. Korochkin // *Our agriculture*. – 2022. – No. 16 (288). – P. 42-45. Access mode: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49478554> (In Russ.)
3. Results of bacteriological examination of swabs from purulent-necrotic lesions of hooves in cattle / D. N. Nadezhdin, E. M. Maryin, O. N. Maryina [et al.] // *Bulletin of the Orenburg State Agrarian University*. – 2025. – No. 1 (111). – P. 151-158. Access mode: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=80372393>
4. Improving lameness detection in cows: A machine learning algorithm application / E. Dervić, C. Matzhold, C. Egger-Danner [et al.] // *J. Dairy Sci.* – 2024. – Vol. 107. – P. 11550-11562. – DOI 10.3168/jds.2024-24730. Access mode: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030224011457>
5. Associations of lameness with milk com-

- position, fatty acid profile, and milk coagulation properties in mid-lactation high-yielding Holstein cows / M. Kass, P. Karis, R. Leming [et al.] // *International Dairy Journal*. – 2024. – № 153. – 105908. – DOI 10.1016/j.idairyj.2024.105908. Access mode: https://www.researchgate.net/publication/322030771_Cow_milk_coagulation_Process_description_variation_factors_and_evaluation_methodologies_a_review
6. Combined pathologies of the distal limbs in cows of dairy productivity / S. V. Poznyabin, E. N. Borkhunova, V. V. Belogurov [et al.] // *International Bulletin of Veterinary Medicine*. – 2024. – No. 2. – P. 362-371. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2024.2.362. Access mode: <https://elibrary.ru/item.asp?id=68597317>
7. Towards potential antifungal agents: synthesis, supramolecular self-assembly and in vitro activity of azole mono-, sesqui- and diterpenoids / A. Akhmedov, R. Gamirov, Yu. Panina [et al.] // *Organic & Biomolecular Chemistry*. – 2023. – Vol. 21, No. 23. – P. 4863-4873. Access mode: <https://elibrary.ru/item.asp?id=53959743>
8. Grimm, K. Investigation on the effectiveness of a new hoof care product to sustainably reduce and prevent digital dermatitis in dairy cow herds / K. Grimm, A. Fiedler, C. Kröger // *J. Dairy Sci.* – 2025. – № 108(2). – P. 1869-1881. – DOI 10.3168/jds.2024-25134.
9. Evaluation of ultrastructural changes in *Fusobacterium necrophorum* under the influence of agents used for group prevention of diseases of the distal limbs of ungulates / K. V. Perfilova, G. S. Kashevarov, V. R. Saitov [et al.] // *Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy*. – 2023. – No. 1. – P. 153-158. Access mode: <https://elibrary.ru/item.asp?id=50745274> (In Russ.)
10. Nekhaychik, F. M. Corrosion activity and foaming ability of a new disinfectant / F. M. Nekhaychik, D. N. Mingaleev // *The Veterinarian*. – 2022. – No. 1. – P. 26-30. – DOI 10.33632/1998-698X.2021-1-26-30. Access mode: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48060758> (In Russ.)
11. Study of antimicrobial and fungicidal activity of a disinfectant for livestock premises in the presence of animals / D. A. Khuzin, T. A. Shamilova, A. M. Tremasova [et al.] // *The Veterinarian*. – 2023. – No. 4. – P. 20-26. – DOI 10.33632/1998-698X_2023_4_20. Access mode: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=54307926> (In Russ.)
12. The role of saprophytic and opportunistic microorganisms in the occurrence and spread of opportunistic infections of cattle / D. A. Khuzin, S. A. Yusupov, A. I. Eroshin [et al.] // *Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman*. – 2022. – Vol. 252, No. 4. – P. 267-272. – DOI 10.31588/2413_4201_1883_4_252_267. Access mode: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49843434> (In Russ.)
13. Khudoerova, F. A. The problem of hoof diseases in highly productive dairy cows and preventive measures / F. A. Khudoerova, H. A. Khamdamov // *Theory and practice of modern science: a collection of articles from the III International scientific and practical conference, Penza, October 20, 2020*. – Penza: "Science and Education", 2020. – P. 139-142. Access mode: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44081474> (In Russ.)