

ПРОФИЛАКТИКА ЗАБОЛЕВАНИЙ КОНЕЧНОСТЕЙ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

¹О.В. Смоловская, кандидат биологических наук

²Е.В. Ульрих, доктор технических наук, доцент

¹В.А. Плешков, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

¹Р.О. Касьянов, младший научный сотрудник

¹Кемеровский государственный университет, Кемерово, Россия

²Калининградский государственный технический университет, Калининград, Россия

E-mail: elen.ulrich@mail.ru

Ключевые слова: конечности, коровы, пододерматит, профилактика, экономический ущерб.

Реферат. *Нарушения технологических процессов, связанных с кормлением, зооигиенических норм и ветеринарно-санитарных правил содержания животных являются основными причинами, которые приводят к развитию заболеваний конечностей крупного рогатого скота. Цель исследования – изучить влияние зооигиенического препарата «Концентрат для очистки копыт» как наполнителя ножных ванн при профилактике заболеваний дистального отдела конечностей крупного рогатого скота. При изучении влияния зооигиенического препарата «Концентрат для очистки копыт» на клиническое проявление признаков поражения дистального отдела конечностей опытного поголовья установлено, что использование 2,5%-го раствора зооигиенического препарата «Концентрат для очистки копыт» снижает затраты на ветеринарные мероприятия на 18,4 % в сравнении с использованием 1,5%-го раствора. Для профилактики заболеваний дистального отдела конечностей следует использовать 2,5%-й раствор зооигиенического препарата «Концентрат для очистки копыт» в течение 10 дней, что позволит снизить заболеваемость и степень тяжести заболевания конечностей у животных. Экономический ущерб от снижения молочной продуктивности при возникновении клинических признаков, характерных для пододерматита, был на 50,0 % меньше во 2-й опытной группе, чем в 1-й, и соответственно на 66,6 % меньше по сравнению с контрольной группой.*

PREVENTION OF LIMB DISEASES IN CATTLE

¹ O.V. Smolovskaya, PhD in Biological Sciences

² E.V. Ulrich, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor

¹ V.A. Pleshkov, PhD in Agricultural Sciences, Associate Professor

¹ R.O. Kasyanov, Junior Researcher

¹ Kemerovo State University, Kemerovo, Russia

² Kaliningrad State Technical University, Kaliningrad, Russia

E-mail: elen.ulrich@mail.ru

Keywords: limbs, cows, pododermatitis, prevention, economic damage.

Abstract. *Violating technological processes, boundaries with feeding, zoohygienic standards, and veterinary and sanitary rules for keeping animals are possible reasons for developing diseases in cattle. The study aimed to study the effect of the zoogenic drug “Hoof Cleaning Concentrate” as a filler in foot baths while maintaining the impact of the distal limbs of cattle. When studying the national zoohygienic drug “Concentrate for Cleaning the Hoof” on clinical signs of damage to the distal limbs of the experimental livestock, it was found that the use of a 2.5% solution of the zoohygienic drug “Concentrate for Cleaning the Hoof” reduces the cost of veterinary activities by 18.4%, in the sense of using a 1.5% solution. To prevent the distal extremities, a 2.5% solution of the zoohygienic preparation “Concentrate for cleaning the hoof” should be used for ten days, which reduces the incidence and severity of the disease of the extremities in animals. The economic damage from a decrease in productivity when exposed to symptoms characteristic of pododermatitis was 50.0% less in the 2nd experimental group than in the 1st and 66.6% less compared to the control group.*

На молочно-товарных комплексах и фермах в условиях интенсификации животноводства существует проблема возникновения заболеваний конечностей крупного рогатого скота, проявляющихся хромотой, повреждением копытца. Преобладающие причины этих болезней различаются в зависимости от географического расположения хозяйства, вида форм собственности, условий содержания и кормления животных [1, 2].

Основные причины, которые приводят к развитию заболеваний конечностей коров, это несоблюдение технологических процессов, связанных с кормлением крупного рогатого скота, нарушение зоогигиенических норм (конструктивные особенности помещений и мест отдыха, несоответствие полов и напольного покрытия помещений условиям содержания) и санитарно-ветеринарных правил (отсутствие изолированных помещений для оказания лечебной помощи и содержания прооперированных коров с гнойно-некротическими болезнями). Немаловажную роль в профилактике болезней играет отсутствие повседневной ортопедической работы по функциональной расчистке копытца и лечению коров с болезнями пальцев и копытца. Недостаточное использование или отсутствие профилактических ножных ванн влияет на распространение болезней конечностей, снижает срок производственного использования животных и приводит к их преждевременному выбытию [3–5].

В.М. Руколь и др. в своих работах по изучению технологических причин возникновения заболеваний конечностей крупного рогатого скота на территории республики Беларусь выделяют несколько моментов [1, 3]. Прежде всего, это скармливание животным недоброкачественных кормов, приготовленных с нарушением технологии. К примеру, кормовая интоксикация может возникнуть из-за преобладания концентратов в рационе и скармливания некачественного корма (с признаками порчи). После попадания контагиозного корма в организм наступает гибель грамотрицательных бактерий, освобождаются эндотоксины, количество гистамина увеличивается, из-за чего в копытцах нарушаются процессы кровообращения. При кормлении крупного рогатого скота необходимо обеспечивать соотношение микроэлементов и

витаминов. Их недостаток или избыток приводит к нарушению обмена веществ, ведет к снижению интенсивности рубцового пищеварения, синтеза соединительных белков, способствует развитию болезней конечностей. Нарушения питания, в том числе ацидоз, способствуют избыточной выработке молочной кислоты и гистамина, а также высвобождению эндотоксинов, что приводит к кровоизлиянию в рог стопы, ламиниту и изъязвлению стопы.

Второй причиной возникновения заболеваний конечностей является наличие полов с низким качеством (наличие неровностей, гладкий скользкий пол, твердое бетонное покрытие и др.). Плохие поверхности и поврежденный бетон могут привести к изъязвлениям скакательного сустава и травмам запястного.

Отсутствие места для отдыха является следующей причиной возникновения заболеваний конечностей. Корова должна находиться в лежачем состоянии в среднем 12 ч, этого времени достаточно для отдыха конечностей. В исследованиях описывается связь между сокращением времени, проведенного в лежачем положении, и возникновением хромоты у дойных коров, при этом дизайн стойла у стойловых коров является фактором риска сокращения времени лежания и хромоты.

Моцион и наличие световой солнечной инсоляции являются обязательными при содержании крупного рогатого скота. Их отсутствие приводит к нарушению кровообращения и минерально-витаминного обмена, что, в свою очередь, может способствовать возникновению заболеваний конечностей [3].

При исследовании причин возникновения заболеваний конечностей коров на молочно-товарных комплексах Саратовской области установлены нарушения параметров микроклимата. Зарегистрированы факты сбоя в системе вентиляции помещений, приводящие к повышенной влажности и загазованности воздуха. Из-за нарушений в работе систем навозоудаления регистрировались факты застоя фекальных масс в виде отдельных скоплений кала и мочевых луж. Уборка навоза проводилась в присутствии животных, что повышает риск получения травм в момент продвижения скребков, особенно при скученном расположении животных в проходах.

Данные нарушения способствовали возникновению заболеваний: дерматита – 32,9%, язвы Рустергольца – 19,5, ламинитов и пододрматитов – 14,6, ран в области пальцев – 14,6%. Реже регистрировались лимакс (тилома) – 7,4% и прочие патологии (болезнь белой линии, трещины и расщелины копытца) – 7,4% [6].

Ряд авторов в своих работах указывают как причины, способствующие возникновению заболеваний конечностей у коров, некачественное проведение дезинфекции помещений, повышенную концентрацию аммиака, низкий уровень резистентности организма, снижение иммунитета, несвоевременную обрезку копыт, отсутствие в технологическом процессе применения ножных ванн, генетическую предрасположенность к данным заболеваниям [7–11].

Заболевания дистального отдела конечностей крупного рогатого скота могут носить инфекционный характер различной этиологии, следовательно, выявление факторов риска имеет важное значение для профилактики данных болезней. Условия окружающей среды, включая температуру и влажность, могут негативно влиять на структурную целостность кожи пальцев, способствуя образованию язв, бактериальной колонизации и прогрессированию заболевания.

Одним из заболеваний конечностей инфекционной природы у коров является некробактериоз, при возникновении которого животное теряет 30–40% живой массы, существенно снижается молочная продуктивность, сервис-период удлиняется на 10 дней. Некробактериоз представляет собой высококонтагиозное инфекционное заболевание, основными клиническими признаками которого являются гнойно-некротические поражения кожных покровов, слизистых оболочек тканей, внутренних органов и костей. Возбудителем данного заболевания является неспорообразующий грамотрицательный строгий анаэроб *Fusobacterium necroforum* [12, 13].

Э.О. Сайтханов при ортопедической диспансеризации коров проводил микробиологические исследования смывов со свода межпальцевой щели при лечении язвы Рустергольца. В результате исследований были выделены патогенные и условно-патогенные формы микроор-

ганизмов: синегнойная палочка (*Pseudomonas aeruginosa*), сенная палочка (*Bacillus subtilis*) и кишечная палочка (*Escherichia coli*) [14].

К наиболее известным мультибактериальным инфекциям относят пальцевый дерматит и межпальцевый дерматит, которые вызывают *Treponema* spp. и *Dichelobacter nodosus*, обнаруженные на дегенерированных тканях, однако основной патоген, ответственный за эти два заболевания, остается неизвестным. Эти бактерии могут проникнуть в более глубокие ткани дистального отдела конечностей через повреждения, вызванные травмами. В случае инфекционных заболеваний копыт владельцы животных должны тщательно контролировать и лечить коров, чтобы уменьшить боль, а также избежать распространения болезни на здоровых животных [15].

Отсутствие быстрой высокотехнологичной системы прогнозирования заболеваний также может являться причиной возникновения и распространения заболеваний конечностей крупного рогатого скота. D. Sun et al. и K. O'Driscoll предложили более современные высокоэффективные ускоренные методы диагностики хромоты крупного рогатого скота, включающие ноцицептивный метод давления, определение физиологических параметров, биомаркеров (цитокины и белок острой фазы гаптоглобина) и экспрессии воспалительных генов [16], а также методы, основанные на протеомах, для идентификации белков плазмы [17].

В связи с этим планирование профилактических мероприятий, направленных на снижение или предотвращение данных заболеваний в стаде с применением безопасных и эффективных средств, является актуальным [8, 10].

Цель исследования – изучить влияние зоогигиенического препарата «Концентрат для очистки копыт» как наполнителя ножных ванн при профилактике заболеваний дистального отдела конечностей крупного рогатого скота.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Экспериментальные исследования проводились на базе хозяйства ИП ГК(Ф)Х Лаптева Мария Андреевна по адресу: Кемеровская

область – Кузбасс, Ленинск-Кузнецкий р-н, с. Красное.

Для изучения профилактической эффективности зоогигиенического средства «Концентрат для очистки копыт» после проведения ортопедической диспансеризации, по данным клинико-эпизоотологических исследований, были выбраны клинически здоровые особи в количестве 30 голов из основного стада. Были сформированы две опытные и одна контрольная группа по 10 голов в каждой. Животные контрольной и опытных групп в течение эксперимента находились в одинаковых условиях содержания, имели свободный доступ к кормам и воде. Параметры микроклимата в период исследования соответствовали нормам, указанным в ПДК, а также установленным на предприятии в целом.

Согласно схеме опыта, коровам 1-й опытной группы зоогигиеническое средство применяли путем обработки дистального отдела конечностей методом погружения в ванны с 1,5 %-м водным раствором исследуемого препарата таким образом, чтобы копыто было погружено в жидкость полностью. Экспозиция – 2 мин. Процедуры проводились ежедневно (однократно) в течение 20 дней.

Животных 2-й опытной группы обрабатывали 2,5%-м водным раствором препарата с полным погружением копыта. Количество процедур – 10, ежедневно (однократно) в утренние часы методом погружения в специально оборудованные копытные ванны. Экспозиция в растворе – 2 мин.

Животные контрольной группы не получали профилактических обработок.

Перед применением копытных ванн животные обеих опытных групп проходили через ванну с чистой водой, а затем 3 м по сухому участку.

Зоогигиенический препарат «Концентрат для очистки копыт» производится в Республике Беларусь, на предприятии ОАО «Данко», г. Витебск, и является экоконтратом, не имеющим в своем составе антибиотиков и солей тяжелых металлов. В состав препарата входят: экстракт живицы водный, комплекс биологически активных веществ прополиса водного

«Прополетин», краситель пищевой, регулятор рН, консервант, вода очищенная.

С целью изучения влияния зоогигиенического препарата «Концентрат для очистки копыт» на клиническое проявление признаков поражения дистального отдела конечностей ежедневно животных опытных групп подвергали профилактическому осмотру, отмечали общее физиологическое состояние, положение животного в пространстве, определяли наличие и степень хромоты методом прогона при хорошем освещении. Была организована профилактическая расчистка копыт.

Материалы проведенных исследований были подвергнуты статистической обработке методом U-критерия Манна – Уитни.

Экономический ущерб рассчитывали по формуле

$$Y = M_3 \cdot (B_3 - B_6) \cdot T \cdot Ц,$$

где Y – экономический ущерб от снижения продуктивности, руб.;

M_3 – количество заболевших животных;

B_3, B_6 – среднесуточная продуктивность здоровых и больных животных или благополучного и неблагополучного стада, кг;

T – средняя продолжительность наблюдения за изменением продуктивности животных (период карантина, неблагополучия, переболевания), дней;

Ц – закупочная цена молока, руб.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Эффективность проведенных обработок учитывали по результатам клинического обследования всех животных, выявления наличия симптомов поражений копыт, признаков ухудшения общего состояния опытного поголовья, проявления боли, наличия и степени хромоты (табл. 1).

Клинические признаки оценивали в баллах для проведения статистической обработки данных по качественным признакам методом U- критерия Манна-Уитни.

Результаты профилактического осмотра животных при применении препарата «Концентрат для очистки копыт» приведены в табл. 2.

Таблица 1

Клинические признаки, выявляемые в процессе опыта
Clinical signs revealed during the experiment

Клинический признак	Оценка, баллов			
	0	1	2	3
Отечность	Отсутствие отека	Явная отечность	Сильная отечность	-
Гипертермия	Отсутствие гипертермии	Незначительное повышение температуры в месте пальпации	Явная гипертермия	-
Выпотевание жидкости	Отсутствие выпота	Наличие жидкости с примесью крови	-	-
Степень хромоты	Отсутствие хромоты	Слабая степень хромоты	Средняя степень хромоты	Сильная степень хромоты
Проявление боли	Боль отсутствует	Боль вызывает у животного желание отдернуть конечность при пальпации	Сильная боль вызывает у животного желание отдернуть конечность	-
Положение спины	Спина ровная	Спина при ходьбе изгибается	Спина изогнута	Явно выраженный изгиб спины
Шаги	Шаги при ходьбе длинные, уверенные	Походка слегка нарушена	При ходьбе отмечаются короткие шаги одной или более ногами	Животное старается не наступать на одну или несколько конечностей, но тем не менее наступает

Таблица 2

Результаты профилактического осмотра животных при применении препарата
«Концентрат для очистки копыт», баллов

Results of preventive examination of animals when using the drug “Concentrate for cleaning the hoof,” points

Клинический признак	Группа		
	1-я опытная	2-я опытная	контрольная
Отечность	2	0	3
Гипертермия	2	1	6
Выпотевание жидкости	1	0	2
Степень хромоты	3	1	8
Проявление боли	1	0	2
Положение спины	3	1	6
Шаги	2	1	4
U _{эмп.}	8,0*	0,0*	-

Примечание. U-критерий Манна-Уитни в 1-й группе – 8. Критическое значение U-критерия Манна-Уитни при заданной численности сравниваемых групп составляет $8 \leq 8$, следовательно различия уровня признака в сравниваемых группах статистически значимы ($p < 0,05$); во 2-й опытной группе U-критерий Манна-Уитни равен 0. Критическое значение U-критерия Манна-Уитни при заданной численности сравниваемых групп составляет $0 \leq 8$, следовательно, различия уровня признака в сравниваемых группах статистически значимы ($p < 0,05$).

* $p < 0,05$.

Note. There are 8 Mann-Whitney U tests in group 1. The critical value of the Mann-Whitney U test for a given basis of the compared groups is $8 \leq 8$. Therefore, the difference in the characteristic level in the compared groups according to statistical characteristics ($p < 0.05$); in the 2nd experimental group, the Mann-Whitney U-test equals 0. The critical value of the Mann-Whitney U-test for a given comparison group is $0 \leq 8$. Therefore, the difference in the sign level in the compared groups is statistically significant ($p < 0.05$).

* $p < 0.05$.

При проведении профилактических осмотров у животных были выявлены клинические признаки заболеваний копыт разной степени.

У двух коров 1-й опытной группы на 10-й день опыта была диагностирована отечность в области мякиша и венчика с незначительной гипертермией, у одного животного обнаружено выпотевание жидкости с примесью крови. На 13-е сутки эксперимента у животного с выпотеванием жидкости при пальпации появилась боль, при ходьбе оно совершало короткие шаги передней правой конечностью, была выявлена сильная степень хромоты, спина приобрела ярко выраженный изгиб. Причиной повреждения послужила травма конечности.

В этот период у одной особи 2-й опытной группы было отмечено нарушение походки, спина при движении слегка изгибалась, при пальпации было выявлено незначительное повышение температуры, легкая степень хромоты правой передней конечности.

На 9-й день после начала опыта у трех коров контрольной группы появились отеки на конечностях с явно выраженной гипертермией. У двух животных при пальпации отмечалась болезненная отечность вокруг сустава. Через два дня изменилось поведение животных. Они стали менее активны, снизилось потребление корма. При движении появилась хромота средней и сильной степени, спина приобрела изгиб. При ходьбе все заболевшие старались щадить

больные конечности, совершая короткие шаги одной или двумя конечностями.

Для изучения экономической эффективности зоогигиенического препарата «Концентрат для очистки копыт» при проведении исследований по профилактике заболеваний дистального отдела конечностей крупного рогатого скота использовали методику определения экономической эффективности ветеринарных мероприятий, утвержденную Министерством сельского хозяйства [1].

Учет затрат на используемые в расчетах экономической эффективности препараты и материалы проводили согласно их средней рыночной стоимости. Расчет затрат на проведение профилактической обработки проводили исходя из затраченного рабочего времени ветеринарным фельдшером, находящемся в штате хозяйства, поскольку он один проводил профилактические обработки. Средняя месячная заработная плата ветеринарного фельдшера для данного хозяйства составляет 18000 руб. Дневная ставка – $18\,000/22 = 818,18$ руб., часовая ставка – $818,18/8 = 102,27$ руб.

Стоимость 1 л зоогигиенического препарата «Концентрат для очистки копыт» составила 400 руб. Объем воды для разведения препарата – 200 л на одну копытную ванну.

Данные о затратах при изучении экономической и профилактической эффективности зоогигиенического препарата «Концентрат для очистки копыт» представлены в табл. 3.

Таблица 3

Затраты на проведение профилактической обработки заболеваний дистального отдела конечностей крупного рогатого скота

Costs of preventive treatment of the distal limbs of cattle

Показатель	Группа	
	1-я опытная	2-я опытная
Расход препарата «Концентрат для очистки копыт» на 1 обработку, л	3	5
Время, затраченное ветеринарным фельдшером на приготовление рабочего раствора на 1 обработку, ч	0,25	0,25
Время, затраченное ветеринарным фельдшером на проведения 1 обработки (10 голов), ч	0,4	0,4
Количество обработок	20	10

Затраты на ветеринарные мероприятия из расчета на всех животных за весь период проведения эксперимента:

– опытная группа с 1,5%-м раствором «Концентрат для очистки копыт»: $3_{\text{в}} = 1329,51$ руб. + 24000 руб. = 25329,51 руб.;

– опытная группа с 2,5 %-м раствором «Концентрат для очистки копыт»: $3_b = (640 \text{ руб.} + 44,32 \text{ руб.}) \cdot 5 = 20664,76 \text{ руб.}$

Таким образом, при использовании 2,5%-го раствора зоогигиенического препарата «Концентрат для очистки копыт» стоимость затрат на ветеринарные мероприятия была на 18,4 % ниже в сравнении с использованием 1,5%-го раствора.

Исходя из расчетов затрат на ветеринарные мероприятия следует отметить, что целесообразно для профилактики заболеваний дистального отдела конечностей использовать 2,5%-й раствор зоогигиенического препарата «Концентрат для очистки копыт» в течение 10 дней, что позволит снизить заболеваемость и степень тяжести заболевания конечностей у животных.

В связи с выявлением в процессе опыта животных с клиническими признаками, характерными для пододерматита, мы посчитали необходимым произвести расчет экономического ущерба от снижения продуктивности животных. В 1-й опытной группе было выявлено две особи, во 2-й опытной группе – одна, в контрольной группе – три особи с явными клиническими признаками.

При пододерматите у крупного рогатого скота отмечается снижение молочной продуктивности. Экономический ущерб при возникновении данного заболевания достигает уровня 10–20 %. При расчете экономического ущерба от снижения продуктивности коров исходили

из данных лактации, полученных в ИП ГК(Ф) Х) Лаптева Мария Андреевна:

$$Y_1 = 2 \cdot (20-17) \cdot 20 \cdot 40,0 = 4800 \text{ руб.};$$

$$Y_2 = 1 \cdot (20-17) \cdot 20 \cdot 40,0 = 2400 \text{ руб.};$$

$$Y_k = 3 \cdot (20-17) \cdot 20 \cdot 40,0 = 7200 \text{ руб.}$$

ВЫВОДЫ

1. Клиническая картина заболевших особей в опытных группах, обработанных зоогигиеническим препаратом «Концентрат для очистки копыт», была достоверно менее выраженной, чем у животных в контрольной группе.

2. Полученные результаты исследования наглядно показывают высокую профилактическую эффективность зоогигиенического препарата «Концентрат для очистки копыт» против заболеваний дистального отдела конечностей крупного рогатого скота при использовании 2,5%-й концентраций в течение 10 дней.

3. Экономический ущерб от снижения молочной продуктивности при возникновении клинических признаков, характерных для пододерматита, был на 50,0 % меньше во 2-й опытной группе, чем в 1-й, и соответственно на 66,6 % меньше по сравнению с контрольной группой.

4. Для профилактики заболеваний дистального отдела конечностей крупного рогатого скота рекомендуется применять 2,5%-й раствор зоогигиенического препарата «Концентрат для очистки копыт» в течение 10 дней, что позволит снизить заболеваемость и степень проявления клинических признаков у животных.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Руколь В.М., Журба В.А. Диагностика и профилактика болезней конечностей у крупного рогатого скота. – Витебск: ВГАВМ, 2021. – 178 с.
2. Precision technologies to address dairy cattle welfare: Focus on lameness, mastitis and body condition / S.R. Silva, J.P. Araujo, C. Guedes [et al.] // Animals. – 2021. – Т. 11, N 8. – Р. 2253.
3. Технологические факторы заболеваний конечностей у высокопродуктивных коров / В. Руколь [и др.] // Journal of science. – 2020. – N 15–1. – Р. 3–8.
4. Этиология, методы диагностики, лечения и профилактики болезней пальцев и копыт крупного рогатого скота / С.А. Юсупов [и др.] // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2021. – № 1. – С. 76–83.
5. Мониторинг хирургической патологии пальцев у крупного рогатого скота в хозяйствах Ростовской области / И.И. Михайлова [и др.] // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2020. – № 1. – С. 184–189.
6. Жапаров Ж.А. Эффективность профилактики ортопедических заболеваний коров с помощью копытных ванн // Инновационные идеи молодых исследователей для агропромышленного комплекса. – 2021. – С. 176–176.

7. Калиев О.М., Бодрова Л.Ф., Гречко В.В. Диагностика, лечение и профилактика болезней копытцев у крупного рогатого скота. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – 176 с.
8. Комаров В.Ю. Профилактика болезней конечностей КРС // Научный журнал молодых ученых. – 2021. – № 4 (25). – С. 6–11.
9. Люсин Е.А. Лечение и профилактика заболеваний копытцев крупного рогатого скота в условиях современного животноводства // Молочное и мясное скотоводство. – 2020. – № 8. – С. 33–34.
10. Журба В.А., Ковалев И.А., Лабкович А.В. Лечебно-профилактические мероприятия при гнойно-некротических поражениях в области пальцев у крупного рогатого скота на молочных комплексах. – Витебск: ВГАВМ, 2019. – 24 с.
11. Garvey M. Lameness in dairy cow herds: disease aetiology, prevention and management // Dairy. – 2022. – Vol. 3, N 1. – P. 199–210.
12. Производственные испытания рекомендаций и системы ветеринарно-санитарных мероприятий по профилактике некробактериоза крупного рогатого скота / М.Г. Винников [и др.] // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2019. – № 2. – С. 62–64.
13. Жумамуратов Е.Ж. У. Профилактика и лечение заболеваний копытцев черного рогатого скота // IN SITU. – 2022. – № 6. – С. 86–87.
14. Сайтханов Э.О., Беседин Д.С. Ортопедическая диспансеризация коров и анализ эффективности ветеринарно-санитарных мероприятий по профилактике болезней копытцев // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2019. – № 2 (42). – С. 156–161.
15. Claw disorders in dairy cattle: Effects on production, welfare and farm economics with possible prevention methods / M. Alvergnas [et al.] // Livestock Science. – 2019. – Vol. 222. – P. 54–64.
16. O'Driscoll K., McCabe M., Earley B. Leukocyte profile, gene expression, acute phase response, and metabolite status of cows with sole hemorrhages // Journal of dairy science. – 2017. – Vol. 100, N 11. – P. 9382–9391.
17. Shotgun proteomic analysis of plasma from dairy cattle suffering from footrot: characterization of potential disease-associated factors / D. Sun [et al.] // PLoS One. – 2013. – Vol. 8, N 2. – e55973.

REFERENCES

1. Rukol' V.M., Zhurba V.A., *Diagnostika i profilaktika boleznej konechnostej u krupnogo rogatogo skota* (Diagnosis and prevention of limb diseases in cattle), 2021, 176 p.
2. Silva S.R. et al., Precision technologies to address dairy cattle welfare: Focus on lameness, mastitis and body condition, *Animals*, 2021, Vol, 11, No. 8, pp. 2253.
3. Rukol' V. i dr., Tehnologicheskie faktory zabolevanij konechnostej u vysokoproduktivnyh korov, *Journal of science*, 2020, No. 15–1, pp. 3–8.
4. Jusupov S.A. i dr., *Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2021, No. 1 (195). pp. 76–83. (In Russ.)
5. Mihajlova I.I. i dr., *Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2020, No. 1, pp. 184–189. (In Russ.)
6. Zhaparov Zh.A., *Innovacionnye idei molodyh issledovatelej dlja agropromyshlennogo kompleksa*, 2021, pp. 176–178. (In Russ.)
7. Kaliev O.M., Bodrova L.F., Grechko V.V., *Diagnostika, lechenie i profilaktika boleznej kopytec u krupnogo rogatogo skota* (Diagnosis, treatment and prevention of claw diseases in cattle), Tjumen', 2021, 176 p.
8. Komarov V.Ju., *Nauchnyj zhurnal molodyh uchenyh*, 2021, No. 4, pp. 6–11. (In Russ.)
9. Ljusin E.A., *Molochnoe i mjasnoe skotovodstvo*, 2020, No. 8. pp. 33–34. (In Russ.)
10. Zhurba V.A., Kovalev I.A., Labkovich A.V., *Lechebno-profilakticheskie meroprijatija pri gnojno-nekroticheskikh porazhenijah v oblasti pal'cev u krupnogo rogatogo skota na molochnyh kompleksah* (Therapeutic and preventive measures for purulent-necrotic lesions in the toes of cattle on dairy farms), Vitebsk: VGAVM, 2019, 24 p.
11. Garvey M., Lameness in dairy cow herds: disease aetiology, prevention and management, *Dairy*, 2022, Vol. 3, No. 1, pp. 199–210.
12. Vinnikov M.G. i dr., *Vestnik Rossijskoj sel'skhozjajstvennoj nauki*, 2019, No. 2, pp. 62–64. (In Russ.)

13. Zhumamuratov E.Zh.U., *IN SITU*, 2022, No. 6, pp. 86–87. (In Russ.)
14. Sajthanov Je.O., Besedin D.S., *Vestnik Rjazanskogo gosudarstvennogo agrotehnologicheskogo universiteta im. P.A. Kostycheva*, 2019, No. 2 (42), pp. 156–161. (In Russ.)
15. Alvergnas M. et al., Claw disorders in dairy cattle: Effects on production, welfare and farm economics with possible prevention methods, *Livestock Science*, 2019, Vol. 222, pp. 54–64.
16. O'Driscoll K., McCabe M., Earley B., Leukocyte profile, gene expression, acute phase response, and metabolite status of cows with sole hemorrhages, *Journal of dairy science*, 2017, Vol. 100, No. 11, pp. 9382–9391.
17. Sun D. et al., Shotgun proteomic analysis of plasma from dairy cattle suffering from footrot: characterization of potential disease-associated factors, *PLoS One*, 2013, Vol. 8, No. 2, pp. 55973.