

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СХЕМ ЛЕЧЕНИЯ КОРОВ С СЕРОЗНЫМ МАСТИТОМ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ХЕЛАТНОГО КОМПЛЕКСА ЦИНКА

М.В. Лазарева, кандидат ветеринарных наук, доцент

Е.С. Кошман, студент

С.В. Мезенцева, аспирант

А.Р. Муратова, студент

Новосибирский государственный аграрный университет, Новосибирск, Россия

E-mail: Lazareva7@mail.ru

Ключевые слова: крупный рогатый скот, серозный мастит, Биоцинк, продуктивность, хелаты.

Реферат. Показана терапевтическая эффективность препарата Биоцинк при лечении крупного рогатого скота с серозным маститом. Выявлено снижение количества соматических клеток в молоке у коров опытной группы до 170 тыс., что соответствует молоку от здорового животного. У коров опытной группы наблюдалась положительная динамика качества молока. У пяти коров она проявилась через 12 ч после первого введения в виде уменьшения выделений хлопьев из пораженной четверти, молоко было водянистым. К третьему дню у всех коров опытной группы молоко было водянистым, без хлопьев, белого цвета. Отмечена положительная динамика во время лечения болезни к концу первого дня лечения в обеих испытываемых группах. У животных опытной группы, в схему лечения которых включили препарат Биоцинк, полное выздоровление отмечали у 10 голов, что составило 100%. Полное выздоровление наступило через $3,00 \pm 0,15$ суток. Терапевтическая эффективность 100%. В контрольной группе выздоровело 7 коров (70%). Гематологическим исследованием выявлено повышение уровня гемоглобина на 15,52 г/л (18,1 %) в опытной группе животных и количества эритроцитов на $0,88 \times 10^{12}/л$ ($P < 0,05$). Биохимическими исследованиями сыворотки крови установлено, что у коров с серозным маститом наблюдаются изменения таких показателей, как белок, билирубин, аланинаминотрансфераза (АЛТ) и аспартатаминотрансфераза (АСТ). После проведенного лечения у коров в опытной группе наблюдалось понижение содержания белка на 21,5% ($P < 0,01$). Значения АСТ в контрольной группе снизились на 35,2%, в опытной – на 42,6%. Значения АЛТ также имели тенденцию к снижению на 38,7% в контрольной группе и на 48,6% в опытной ($P < 0,001$).

EFFECTIVENESS OF SEROUS MASTITIS TREATMENT OF COWS USING ZINC CHELATE COMPLEX

M.V. Lazareva, Ph.D. in Veterinary Science, Associate Professor

E.S. Koshman, Student

S.V. Mezentseva, PhD student

A.R. Muratova, Student

Novosibirsk State Agrarian University, Novosibirsk, Russia

E-mail: Lazareva7@mail.ru

Keywords: cattle, serous mastitis, Biozinc, productivity, chelates.

Abstract. The article presents the therapeutic efficacy of Biozinc in the treatment of cattle with serous mastitis. The authors revealed a decrease in the number of somatic cells in milk in the experimental group of cows to 170 thousand, which corresponds to the milk from a healthy animal. Cows in the experimental group showed a positive trend in milk quality. Five cows had watery milk. Positive changes in milk quality were evident 12 hours after the first injection in the form of a reduction in flake secretion from the affected quarters. Milk was watery in all cows of the experimental group by the third day, without flakes and white color. The authors note a positive trend during disease treatment by the end of the first day of treatment in both test groups. Complete recovery was noted in ten animals, which was 100%, in the experimental group, which were treated with Biozinc. Complete recovery occurred after 3.00 ± 0.15 days. The therapeutic efficacy was 100%. In the control group, seven cows (70%) recovered. A hematological examination revealed a 15.52 g/l (18.1 %) increase in hemoglobin level in the experimental group of animals and a $0.88 \times 10^{12}/l$ ($P < 0.05$) increase in erythrocyte count. Through serum biochemical studies, the authors found that cows with serous mastitis showed changes in such parameters as protein, bilirubin, alanine

aminotransferase (ALAT), and aspartate aminotransferase (ASAT). Cows in the experimental group showed a 21.5% ($P < 0.01$) decrease in protein content after treatment. The values of ASAT in the control group decreased by 35.2%, and in the experimental group - by 42.6%. The values of ALAT also tended to decrease by 38.7% in the control group and by 48.6% in the experimental group ($P < 0.001$).

На сегодняшний день мастит считается самой часто встречаемой гинекологической патологией у коров. Ущерб от данного заболевания значительно превышает убытки от инфекционных болезней крупного рогатого скота. Общие потери уже после первой лактации сравнимы с недополучением 15–18% годового удоя. В хозяйствах выбраковывается ежегодно по причине мастита не менее 17% коров. У 50% и более лактирующих животных выявляется скрытая форма мастита. Выращивание полноценного молодняка зависит в значительной мере от состояния и функции молочной железы лактирующих коров [1–3]. У коров после перенесённой болезни молочная продуктивность может совершенно утратиться или восстановиться лишь частично по причине атрофии одной или нескольких долей вымени. Известно также, что при этом может возникать патологическое изменение тканей соска, которое часто сопровождается тугодойностью или лактореей [4].

Основным источником макро- и микроэлементов для животных являются корма. Сниженный уровень их в кормах зависит от многих причин: недостаточность содержания их в почвах, которая влечет дефицит минеральных веществ и в кормах, выращенных на ней; нарушение правил заготовки кормов; неправильное хранение кормов и др. [5]. Микроэлементозы приводят к нарушению обмена веществ, вызывающему вторичные иммунодефициты и проявляющемуся различными патологиями, в том числе и акушерско-гинекологическими [6, 7, 3]. В связи с этим возникает необходимость введения в схемы лечения новых средств, включающих микро- и макроэлементы.

В обмене веществ цинк – незаменимый минерал. Он входит в состав более 300 ферментов и очень важен для здоровья вымени. Клеточный иммунитет изменяется в зависимости от обеспеченности организма цинком. Снижение образования в организме Т- и В-лимфоцитов, а также фагоцитов обусловлено дефицитом цинка. Потребность крупного рогатого скота в цинке повышается в пренатальный период, при восстановлении после отела вследствие ослабления иммунитета (из-за дефицита энергии) и стремительного роста молочной продуктивности на фоне низкого потребления корма, а также при воздействии

на организм различных стресс-факторов (гипертермия, высокая микробная нагрузка и др.). Органически связанные (хелатные) соединения цинка характеризуются лучшей абсорбцией по сравнению с неорганическими формами этого элемента. По мнению многих авторов, включение цинка в необходимом количестве в рационы для коров способствует поддержанию их здоровья и защите от негативных последствий острого воспаления молочной железы, вызванного патогенными микроорганизмами [8].

И.С. Коба с соавторами [9] отмечено, что гели и кремы на основе хелата цинка, предназначенные для лечения мастита, имеют показатели противовоспалительной активности. Гель на основе хелата цинка тормозит экссудацию при остром воспалении, обладает хорошо выраженным регенеративным свойством. При введении в рацион животных цинк-метионина отмечали укрепление целостности эпителия молочной железы, снижение количества соматических клеток и повышение продуктивности животных [10].

Большое значение имеет профилактика и лечение гиперкератоза сосков молочной железы для улучшения состояния вымени. При изучении эффективности применения кремнийцинксодержащих глицерогидрогелей для профилактики и лечения заболеваний сосков молочной железы у коров были выявлены незначительные утолщения эпидермиса сосков (13,6%). Количество сосков с изменением в виде рельефной круговой мозоли увеличилось в 1,5 раза (составило 70,5%), с поражением в виде гиперкератоза – сократилось в 3,5 раза (на 34,1%), а в виде осложненного гиперкератоза – в 2 раза (на 2,3%) [11].

Введение в рационы высокопродуктивных коров комплексного препарата наночастиц железа, меди, цинка, кобальта, марганца и селена способствовало снижению удельного веса кормов в структуре себестоимости и получению дополнительной продукции в количестве 105,3 и 163,8 руб. от одной коровы за период исследований. Использование в рационах высокопродуктивных коров наночастиц способствовало увеличению среднесуточной продуктивности молока 3,6%-й жирности на 0,9 и 1,4 кг, или на 4,1 и 6,4% по отношению к контрольной группе животных. [12].

Цель работы – изучение эффективности схем лечения коров с серозным маститом при использовании хелатного комплекса цинка.

Задачи:

1. Изучить терапевтическую эффективность различных схем лечения коров с серозным маститом.

2. Изучить морфологический и биохимический состав крови коров при различных схемах лечения.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследовательская работа была проведена в хозяйстве ООО «Сиб-Колос», расположенном в Тогучинском районе Новосибирской области. Объектом исследования служили коровы черно-пестрой породы молочного направления.

Диагноз на мастит клинического и субклинического течения ставили на основании

исследования молочной железы методом пальпации и характеристики отделяемого экссудата. Выявление показателей секрета проводили при помощи экспресс-тест-системы Кенотест. Для диагностики брали пробы молока по 2 мл и 2 мл Кенотеста. С помощью молочно-контрольной пластинки и самого раствора Кенотест определяли количество соматических клеток (СК) в молоке.

В опыте участвовали животные в возрасте от 3 до 5 лет на одних стадиях лактации и обладающие схожими признаками проявления серозного мастита. Было сформировано две группы коров (контрольная, опытная) молочного направления с диагнозом серозный мастит. Каждая группа состояла из 10 голов. Лечение обеих групп проводили препаратами Энрофлон гель, Элеовит, Мастисепт. В схему лечения опытной группы включили препарат Биоцинк, представляющий собой хелатный комплекс цинка. Биоцинк вводили внутрь в дозе 0,2 мл/кг массы животного 1 раз в сутки в течение 21 дня (табл. 1).

Таблица 1

Схемы лечения коров с серозным маститом

Treatment regimens for cows with serous mastitis

Группа	Препарат	Способ применения	Доза	Кратность	Ограничения на молоко, ч
Контрольная (n=10)	Энрофлон гель	Интрацистернально	7,5 мл	2 раза в сутки, 3 дня	72
	Элеовит	Внутримышечно	6 мл	1 раз в сутки, 3 дня	-
	Мастисепт	Наружно		2 раза в сутки 3 дня	72
Опытная (n=10)	Энрофлон гель	Интрацистернально	7,5 мл	2 раза в сутки, 3 дня	72
	Элеовит	Внутримышечно	6 мл	1 раз в сутки, 3 дня	-
	Мастисепт	Наружно		2 раза в сутки 3 дня	72
	Биоцинк	Внутри	0,2 г/кг	1 раз в сутки, 21 день	-

В ходе лечения проводили клиническое исследование животных. Оценивали состояние молочной железы, учитывая изменение ее внешнего вида, наличие болезненности и уплотнений при пальпации, местную температуру, а также общее состояние (угнетение, наличие аппетита).

Кровь для морфологических и биохимических исследований у животных опытных и контрольных групп отбиралась утром до кормления, для биохимических исследований – без консервантов, для морфологических – с использованием гепарина. Исследование проводилось на базе лаборатории кафедры фар-

макологии и общей патологии факультета ветеринарной медицины Новосибирского ГАУ. Количественные гематологические показатели крови изучали с помощью автоматического гематологического анализатора 3 dif Vet Auto Hematology Analyzer BC-2800. Изучение биохимических показателей в сыворотке крови проводилось с помощью биохимического анализатора открытого типа iMagic-V7 (версия для ветеринарии), производитель Shenzhen iCubio Biomedical Technology Co., Ltd, Китайская народная республика.

Статистическая обработка полученных цифровых данных проводилась с использованием Microsoft Office Excel 2013.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

При анализе секрета молочной железы у коров испытываемых групп с помощью экспресс-тест-системы Кенотест до проведения лечения выявили наличие соматических клеток в количестве до 5 млн. При этом наблюдали, что в процесс воспаления вовлечены не все четверти вымени. На третий день после проведения лечения коров в контрольной группе выявлено 3 головы с количеством СК в молоке больше нормы (до 1 млн). У коров опытной группы количество соматических клеток было до 170 тыс., что соответствовало молоку от здорового животного.

При клиническом исследовании больных животных отмечали угнетение, повышение местной температуры вымени, упругость молочной железы, у некоторых коров наблюдалась болезненность, гиперемия вымени.

Во время лечения коров контрольной группы выявили незначительное снижение местной температуры на утро второго дня у 3 голов, на третий день температура значительно снизилась у 5 голов и нормализовалась к вечеру третьего дня у 8 голов. Болевая реакция на пальпацию пораженных долей вымени в первый день лечения наблюдалась у всех коров контрольной группы. На второй день лечения у 4 голов контрольной группы не отмечалось боли. К вечеру третьего дня у 8 голов контрольной группы болезненность была слабо выражена. И лишь на третьи сутки наблюдали отсутствие болезненности у всех животных контрольной группы. Гиперемия

вымени на протяжении первых суток лечения наблюдается у 9 коров контрольной группы, у одной коровы к вечеру первого дня происходит снижение этого признака. Во вторые сутки наблюдается незначительное снижение у 7 голов, к третьим суткам гиперемия начинает уменьшаться еще у 3 голов и полностью проходит на третьи сутки у всех животных контрольной группы. Консистенция молочной железы у коров контрольной группы пришла в физиологическую норму у 7 коров к третьему дню лечения.

В опытной группе коров к утру второго дня снижение местной температуры наблюдалось у 6 голов, к вечеру – еще у 7. Нормализация местной температуры вымени произошла на третьи сутки у всех 10 голов опытной группы. Болевая реакция на пальпацию пораженных долей вымени снизилась на второй день лечения у 6 голов. К вечеру третьего дня болезненность при сдаивании прошла у всех оставшихся животных опытной группы. Гиперемия вымени у коров уменьшилась к вечеру в первый день лечения, полное исчезновение данного признака наблюдалось на третьи сутки. В процессе лечения наблюдалось изменение консистенции пораженных долей вымени. На третий день лечения она стала мягкой у всех 10 голов опытной группы.

Положительная динамика во время лечения болезни проявляется к концу первого дня лечения в обеих испытываемых группах. У животных опытной группы, в схему лечения которых включили препарат Биоцинк, полное выздоровление отмечали у 10 голов, что составило 100%. Полное выздоровление наступило через $3,00 \pm 0,15$ суток. Терапевтическая эффективность 100% (табл. 2). В контрольной группе выздоровело 7 коров (70%), 3 коровы нуждаются в продолжении лечения.

Таблица 2

Терапевтическая эффективность различных схем лечения
Therapeutic effectiveness of different treatment regimens

Показатели	Группа	
	контрольная	опытная
Выздоровело с полным восстановлением продуктивности, гол.	7 (70%)	10 (100%)
Отклонение от нормы количества соматических клеток в молоке, гол.	3	0
Осталось больных, гол.	3	0
Срок выздоровления, сут	$3,85 \pm 0,34$	$3,00 \pm 0,15^*$
Терапевтическая эффективность, %	70	100

* Достоверно при $P < 0,05$.

У коров опытной группы наблюдалась положительная динамика качества молока. У пяти коров она проявилась через 12 ч после первого введения, а именно: выделение хлопьев из пораженной четверти уменьшалось, молоко было водянистым. К третьему дню у всех коров опытной группы молоко было водянистым, без хлопьев, белого цвета. В контрольной группе только у двух коров наблюдалось улучшение качества молока при исследовании на второй день. К концу третьего дня у 7 коров молоко водянистое, белого цвета, без сгустков. У 3 коров все еще наблюдались

признаки воспаления: хлопьевидные сгустки, молоко желтоватого цвета.

Таким образом, наибольшей терапевтической эффективностью лечения коров с серозным маститом обладает схема с включением препарата Биоцинк.

В результате гематологического исследования крови коров контрольной и опытной групп выявлено, что содержание лейкоцитов превышает норму. Остальные показатели находились в физиологических пределах (табл. 3).

Таблица 3

Гематологические показатели при применении различных схем лечения коров с серозным маститом

Hematological parameters of different treatment regimens for cows with serous mastitis

Показатели	Физиологическая норма	Группа			
		контрольная		опытная	
		до лечения	после лечения	до лечения	после лечения
Лейкоциты, $\times 10^9/\text{л}$	5,0–16,0	17,47 \pm 0,41	13,66 \pm 0,43	18,28 \pm 0,41	13,34 \pm 0,85***
Эритроциты, $\times 10^{12}/\text{л}$	5,0–10,0	5,62 \pm 0,28	6,36 \pm 0,29	6,15 \pm 0,27	7,03 \pm 0,16*
Гемоглобин, г/л	90–139	85,10 \pm 2,81	94,62 \pm 2,18	86,99 \pm 3,28	102,51 \pm 2,92**
Гематокрит, %	28,0–46,0	27,56 \pm 0,81	31,21 \pm 0,83	27,99 \pm 1,24	32,34 \pm 0,91*
Средний объем эритроцитов, фл	38,0–53,0	49,72 \pm 1,74	50,01 \pm 0,76	46,84 \pm 1,46	47,68 \pm 0,62*
Среднее содержание гемоглобина в эритроците, пг	13,0–19,0	15,34 \pm 0,47	15,98 \pm 0,69	14,48 \pm 0,52	15,24 \pm 0,44
Средняя концентрация гемоглобина в эритроците, г/л	300,0–370,0	308,62 \pm 1,55	311,25 \pm 2,28	310,41 \pm 2,76	315,55 \pm 1,79

Примечание. Здесь и далее: *P < 0,05; **P < 0,01; ***P < 0,001.

После проведенного лечения количество лейкоцитов в контрольной группе снизилось до 13,66 \pm 0,43 $\times 10^9/\text{л}$ (на 21,81%), в опытной – до 13,34 \pm 0,85 $\times 10^9/\text{л}$ (на 27,02%) (P<0,001), а количество эритроцитов увеличилось на 0,74 $\times 10^{12}/\text{л}$, и на 0,88 $\times 10^{12}/\text{л}$ (P<0,05) соответственно.

Уровень гемоглобина до лечения и в контрольной, и опытной группах находился ниже физиологической нормы. После проведенного лечения произошло увеличение его в контрольной группе на 9,52 г/л (11,2 %). В опытной группе уровень гемоглобина повысился на 15,52 г/л (18,1 %).

Наблюдалась тенденция к увеличению среднего объема эритроцитов: в контрольной

группе – на 0,6%, в опытной – на 1,8%. Так как гематокрит зависит от массы эритроцитов, среднего объема эритроцитов, то их увеличение ведет к повышению гематокрита.

Изменение среднего содержания гемоглобина в эритроците и средней концентрации гемоглобина в эритроците после проведенного лечения было незначительным, не имело достоверной значимости, и показатели находились в пределах физиологической нормы.

Анализ лейкоцитарной формулы показал, что количество лимфоцитов, моноцитов и гранулоцитов у коров подопытных групп также не выходило за пределы физиологической нормы (табл. 4).

Таблица 4

Показатели лейкоцитарной формулы при применении различных схем лечения коров с серозным маститом

Leukocyte formula values with different treatment regimens for cows with serous mastitis

Показатель	Физиологическая норма	Группа коров			
		контрольная		опытная	
		до лечения	после лечения	до лечения	после лечения
Лимфоциты, x10 ⁹ /л	1,5–9,0	2,44±0,26	2,25±0,54	2,66±0,61	2,48±0,27
Моноциты, x10 ⁹ /л	0,3–1,6	0,62±0,02	0,63±0,03	0,72±0,08	0,76±0,06
Гранулоциты, x10 ⁹ /л	2,3–9,1	4,64±0,31	3,58±0,28	4,53±0,62	3,47±0,51
Лимфоциты, %	20,0–60,3	33,16±3,58	34,83±2,39	33,63±2,87	36,96±2,46
Моноциты, %	4,0–12,1	8,41±0,42	9,75±0,27	9,10±0,38	11,33±0,39**
Гранулоциты, %	30,0–65,0	61,76±2,47	55,42±2,22	57,3±2,66	51,71±2,13

Количество гранулоцитов в контрольной группе коров после проведенного лечения уменьшилось на 22,7%, в опытной группе – на 23,3%. Это характерно при снижении интоксикации и других состояний, сопровождающихся накоплением продуктов клеточного и тканевого распада.

Снижение количества лимфоцитов наблюдалось у коров всех подопытных групп, при этом процентное содержание лимфоцитов увеличилось, что явилось следствием снижения абсолютного числа гранулоцитов и повышения абсолютного числа моноцитов.

После проведенного лечения в контрольной группе количество моноцитов возросло на 1,5%, в опытной – на 8,7% (P<0,01), что говорит о тенденции к повышению ответной защитной реакции организма.

Таким образом, исследование морфологического состава крови коров показало более эффективные результаты лечения в опытной группе, где наблюдали достоверное увеличение уровня эритроцитов на 0,88 x 10¹²/л, гемоглобина – на 15,52 г/л (18,1%) и снижение количества лейкоцитов на 27,02%. Схема лечения опытной группы нормализует обменные процессы в организме коров, что выражается в положительной динамике изменений морфологического состава крови.

Биохимическими исследованиями сыворотки крови установлено, что у коров с серозным маститом наблюдаются изменения таких показателей, как белок, билирубин, аланинаминотрансфераза (АЛТ) и аспартатаминотрансфераза (АСТ). Показатели креатинина и мочевины находятся в пределах физиологической нормы (табл. 5).

Увеличение количества белка в крови указывает на хроническое воспалительное заболевание, а билирубина – на интоксикацию организма продуктами белкового обмена.

После проведенного лечения у коров в контрольной группе наблюдалось понижение содержания белка на 15,8%, в опытной – на 21,5% (P<0,01).

Концентрация билирубина в контрольной группе снизилась на 13,9%, в опытной – на 21,3% (P<0,001).

Значения АСТ и АЛТ имели тенденцию к снижению у коров всех групп, что подтверждает противовоспалительное действие используемых схем лечения. Значения АСТ в контрольной группе снизились на 35,2%, в опытной – на 42,6%. Значения АЛТ также имели тенденцию к снижению: на 38,7% в контрольной группе, на 48,6% – в опытной (P<0,001).

Таблица 5

Результаты биохимического анализа крови при применении различных схем лечения коров с серозным маститом

Results of biochemical blood analyses of different treatment regimens of cows with serous mastitis

Показатель	Физиологическая норма	Группа			
		контрольная		опытная	
		до лечения	после лечения	до лечения	после лечения
1	2	3	4	5	6
Белок, г/л	25,8–39,7	47,84±1,52	40,28±2,48	48,73±3,18	38,25±2,13**
Креатинин, мкмоль/л	44,3–138,4	86,89±19,81	85,77±5,27	71,79±3,12	70,25±2,36

1	2	3	4	5	6
Мочевина, мкмоль/л	3,1–9,2	9,93±4,67	8,54±1,62	9,16±0,30	7,78±0,52*
АСТ, Е/л	8,6–48,5	72,23±18,14	46,81±3,31	65,11±4,26	37,37±2,51***
АЛТ, Е/л	8,2–57,3	62,37±1,79	38,23±1,50	67,59±1,77	34,74±1,29***
Билирубин, мкмоль/л	20,5–34,9	37,62±0,36	32,39±0,49	37,67±0,39	29,65±0,38***

Таким образом, выявленные изменения биохимических показателей крови при серозных маститах у коров свидетельствуют об изменении общего состояния организма. Включение в схему лечения препарата Биоцинк способствует нормализации биохимических показателей.

ВЫВОДЫ

1. Введение в схему лечения препарата Биоцинк способствует восстановлению качества молока от коров опытной группы (содержание СК меньше 170 тыс.).

2. Терапевтическая эффективность в контрольной группе составила 70%, в опытной –

100%. Сроки клинического выздоровления в опытной группе составили 3,00±0,15, в контрольной – 3,85±0,34 дня.

3. Исследование морфологического состава крови коров показало более эффективные результаты при применении схемы лечения в опытной группе, где наблюдали достоверное повышение количества эритроцитов – на 0,88 x 10¹²/л, уровня гемоглобина – на 15,52 г/л (18,1 %) и снижение содержания лейкоцитов на 27,02%. У коров в опытной группе наблюдалось понижение содержания белка на 21,5% (P<0,01). Значения АСТ в опытной группе снизились на 42,6%, АЛТ – на 48,6% (P<0,001).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Лучко И.Т. Воспаление молочной железы у коров (этиология, патогенез, диагностика, лечение и профилактика): монография. – Гродно: ГГАУ, 2019. – 184 с.
2. Мезенцева С.В., Лазарева М.В., Шмидт Ю.Д. Анализ показателей молока высокопродуктивных коров при применении кормового концентрата на базе ЗАО «Обское» // Вопросы ветеринарной науки и практики: сб. тр. науч.-практ. конф. преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов факультета вет. медицины Новосиб. гос. аграр. ун-та. – 2020. – С. 27–30.
3. Муратова А.Р., Лазарева М.В. Изменение показателей молока под влиянием хелатов // Там же. – 2019. – С. 86–89.
4. Лапаева П.С. Эффективность применения кремнийорганического глицерогидрогеля силативит в смеси с глицеролатом цинка при гиперкератозе сосков вымени // Молодежь и наука. – 2015. – № 1. – С. 14–14.
5. Горелик О.В., Харлап С.Ю. Молочная продуктивность коров в зависимости от условий содержания // Известия СПбГАУ. – 2019. – № 1 (54). – С. 87–92.
6. Дронов В.В. Мониторинг микроэлементозов дойного стада коров // Роль науки в удвоении валового регионального продукта: материалы XXV Междунар. науч.-произв. конф. – Белгород: издательство ФГБОУ ВО Белгород. ГАУ, 2021. – С. 10–11.
7. Лазарева М.В., Шкиль Н.А., Мезенцева С.В. Обоснование фармакологической коррекции минерального состава рационов для животных // Вестник НГАУ. – 2020. – № 3. – С. 110–115.
8. Вайнер Л., Хильдебренд Б. Профилактика мастита // Животноводство России. – 2018. – С. 34–36.
9. Противовоспалительная активность геля на основе хелата цинка разрабатываемого для лечения мастита у коров / И.С. Коба, Е.Н. Новикова, Е.А. Иванова [и др.] // Вестник АПК Ставрополя. – 2019. – № 1. – С. 39–45.

10. Гейгер А., Гусева О.А. Мастит и высокая соматика истощают запасы глюкозы у молочных коров // Молочное и мясное скотоводство. – 2020. – № 8. – С. 38.
11. Оценка эффективности лечения при гиперкератозе сосков вымени / А.С. Томских, М.И. Барашкин, А.С. Баркова [и др.] // Аграрный вестник Урала. – 2016. – № 8 (150). – С. 58–63.
12. Использование наночастиц микроэлементов в рационах коров / А.И. Козинец, О.Г. Голушко, М.А. Надаринская [и др.] // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2019. – № 22 (1). – С. 160–164.

REFERENCES

1. Luchko I.T., *Vospalenie molochnoj zhelezy u korov (etiologiya, patogenez, diagnostika, lechenie i profilaktika)* (Inflammation of the mammary gland in cows (etiology, pathogenesis, diagnosis, treatment and prevention)), Grodno: GGAU, 2019, 184 p.
2. Mezentseva S.V., Lazareva M.V., SHmidt YU.D., *Voprosy veterinarnoj nauki i praktiki* (Veterinary science and practice issues), Collection of works of scientific and practical conference of teachers, graduate students, undergraduates and students of the Faculty of Veterinary Medicine of Novosibirsk State Agrarian University, 2020, pp. 27–30. (In Russ.)
3. Muratova A.R., Lazareva M.V., *Voprosy veterinarnoj nauki i praktiki*. (Veterinary science and practice issues). Collection of works of scientific and practical conference of teachers, graduate students, undergraduates and students of the Faculty of Veterinary Medicine of Novosibirsk State Agrarian University, 2019, pp. 86–89. (In Russ.)
4. Lapaeva P.S., *Molodezh' i nauka*, 2015, No. 1, pp. 14–14. (In Russ.)
5. Gorelik O.V., KHarlap S.YU., *Izvestiya SPbGAU*, 2019, No. 1 (54), pp. 87–92. (In Russ.)
6. Dronov V.V., *Rol' nauki v udvoenii valovogo regional'nogo produkta* (The role of science in doubling the gross regional product), Materiali XXV International Scientific and Production Conference, Belgorod: Publishing House of FSBEI HE Belgorod GAU, 2021, pp. 10–11. (In Russ.)
7. Lazareva M.V., SHkil' N.A., Mezentseva S.V., *Vestnik NGAU*, 2020, No. 3, pp. 110–115. (In Russ.)
8. Vajner L., KHil'debrend B., *ZHivotnovodstvo Rossii*, 2018, pp. 34–36.
9. Koba I.S., Novikova E.N., Ivanova E.A., YAnovskaya A.O., *Vestnik APK Stavropol'ya*, 2019, No. 1, pp. 39–45. (In Russ.)
10. Gejger A., Guseva O.A., *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo*, 2020, No. 8, pp. 38. (In Russ.)
11. Tomskikh A.S., Barashkin M.I., Barkova A.S., SHurmanova E.I., *Agrarnyj vestnik Urala*, 2016, No. 8 (150), pp. 58–63. (In Russ.)
12. Kozinets A.I., Golushko O.G., Nadarinskaya M.A., Kozinets T.G., *Aktual'nye problemy intensivnogo razvitiya zhivotnovodstva*, 2019, No. 22 (1), pp. 160–164. (In Russ.)