

Людмила Владимировна Клетикова

Ивановская государственная сельскохозяйственная академия им. Д.К. Беляева, профессор кафедры акушерства, хирургии и незаразных болезней животных, доктор биологических наук, доцент, Иваново, Россия, e-mail: doctor_xxi@mail.ru

Мария Сергеевна Маннова

Ивановская государственная сельскохозяйственная академия им. Д.К. Беляева, заведующая кафедрой акушерства, хирургии и незаразных болезней животных, кандидат биологических наук, Иваново, Россия, e-mail: mannova09@yandex.ru

Нина Николаевна Якименко

Ивановская государственная сельскохозяйственная академия имени Д.К. Беляева, доцент кафедры акушерства, хирургии и незаразных болезней животных, кандидат ветеринарных наук, доцент, Иваново, Россия, e-mail: ninayakimenko@rambler.ru

**МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ У КОРОВ ПРИ МАСТИТЕ
И ИХ ДИНАМИКА НА ФОНЕ СОРБЦИОННОЙ ТЕРАПИИ**

Цель исследования – оценка влияния энтеросорбента при включении его в протокол стандартной терапии маститов у коров на биохимические показатели крови. Было сформировано три группы коров с аналогичной патологией: контрольная (стандартная терапия) и две опытных. Кровь получали в утренние часы до кормления, сыворотку исследовали на биохимических анализаторах. Стандартная терапия включала введение суспензии «Гамарет» через сосковый канал и подкожно 10 % раствор препарата «Марбофлоцина» 1 раз в сутки в течение 5 дней. Опытные 2-я и 3-я группы получали перорально энтеросорбент на основе полиметилсилоксана полигидрата в дозе 0,2 и 0,5 мг/кг живой массы соответственно. Препарат вводили спустя 2 ч после последнего кормления. До лечения у коров отмечена гипергликемия, гиперпротеинемия, снижение белкового коэффициента, повышенная активность щелочной фосфатазы. Стандартная терапия привела к недостоверному изменению общего белка и белковых фракций, креатинина и общего билирубина, повышению мочевины, снижению глюкозы и прямого билирубина. Во 2-й и 3-й группах выявлено снижение холестерина, прямого билирубина, общего белка, повышение альбумин-глобулинового коэффициента, что сопровождалось снижением активности щелочной фосфатазы. У коров 2-й группы отмечено повышение АСТ и тенденция к снижению АЛТ, в 3-й группе – недостоверное изменение АСТ и снижение АЛТ. Установлено, что наиболее эффективно вводить энтеросорбент в дозе 0,5 мг/кг живой массы спустя 2 ч после кормления. Данная доза способствует снижению общего белка на 8,23 %; прямого билирубина – на 71,28; глюкозы – на 66,81; холестерина – на 31,08; АЛТ – на 18,57; щелочной фосфатазы – на 66,70 % и повышению альбумин-глобулинового коэффициента до 0,89.

Ключевые слова: коровы, мастит, энтеросорбент, биохимия крови.

Lyudmila V. Kletikova

Ivanovo State Agricultural Academy by D.K. Belyaev, professor at the Department of Obstetrics, Surgery and Non-Communicable Animal Diseases, doctor of biological sciences, associate professor, Ivanovo, Russia, e-mail: doctor_xxi@mail.ru

Maria S. Mannova

Ivanovo State Agricultural Academy by D.K. Belyaev, head of the Department of Obstetrics, Surgery and Non-Communicable Animal Diseases, candidate of biological sciences, Ivanovo, Russia, e-mail: mannova09@yandex.ru

Nina N. Yakimenko

Ivanovo State Agricultural Academy by D.K. Belyaev, associate professor, Department of Obstetrics, Surgery and Non-Communicable Animal Diseases, candidate of veterinary sciences, associate professor, Ivanovo, Russia, e-mail: ninayakimenko@rambler.ru

METABOLIC CHANGES IN COWS DURING MASTITIS AND THEIR DYNAMICS IN SORPTION THERAPY BACKGROUND

The aim of the study is to evaluate the effect of enterosorbent, when included in the protocol of standard therapy for mastitis in cows, on blood biochemical parameters. Three groups of cows with a similar pathology were formed: a control (standard therapy) group and two experimental ones. Blood was obtained in the morning before feeding, serum was analyzed on biochemical analyzers. Standard therapy included the introduction of a suspension of Hamaret through the nipple canal and a 10 % solution of the drug "Marboflocin" subcutaneously once a day for 5 days. Experienced groups 2 and 3 received an oral enterosorbent based on polymethylsiloxane polyhydrate at a dose of 0.2 and 0.5 mg/kg of live weight, respectively. The drug was administered 2 hours after the last feeding. Before treatment, cows showed hyperglycemia, hyperproteinemia, a decrease in the protein coefficient, and increased activity of alkaline phosphatase. Standard therapy led to nonsignificant changes in total protein and protein fractions, creatinine and total bilirubin, increased urea, decreased glucose and direct bilirubin. In the 2nd and 3rd groups, there was a decrease in cholesterol, direct bilirubin, total protein, an increase in the albumin-globulin coefficient, which was accompanied by a decrease in the activity of alkaline phosphatase. The cows of the 2nd group showed an increase in AST and a tendency to a decrease in ALT, in the 3rd group - an insignificant change in AST and a decrease in ALT. It was found that it is most effective to inject enterosorbent at a dose of 0.5 mg/kg of live weight 2 hours after feeding. This dose helps to reduce total protein by 8.23 %; direct bilirubin – by 71.28; glucose - by 66.81; cholesterol - by 31.08; ALT - by 18.57; alkaline phosphatase – by 66.70 % and an increase in the albumin-globulin coefficient to 0.89.

Key words: cows, mastitis, enterosorbent, blood biochemistry.

Введение. Маститы встречаются как у высокопродуктивных, так и низкопродуктивных животных, как в период лактации, так и в сухостойный период независимо от времени года [1]. Воспаление молочной железы является широко распространенным заболеванием на молочных комплексах и фермах, причем заболеваемость в некоторых стадах может достигать 35–60 %, и за год может переболеть до 60–75 % коров стада [2]. Причиной возникновения мастита у коров могут быть различные факторы, действие которых обычно проявляется в сочетании с многочисленными предрасполагающими к заболеванию условиями. Воспаление, как правило, возникает на фоне иммунодефицитного состояния как организма, так и локального иммунитета молочной железы [3]. Высокая восприимчивость к маститам первоначально обусловлена интенсивно протекающими метаболическими процессами в тканях вымени коровы [4]. Клинически мастит проявляется лишь в 25 % случаев, гораздо чаще болезнь протекает суб-

клинически [5]. Поэтому мастит в молочном животноводстве представляет собой не только зооветеринарные, но и социально-экономические проблемы [6].

Бактериальная контаминация молочной железы коров на сегодняшний день является наиболее актуальной проблемой [7]. Микрофлора в молочную железу может попадать разными путями: галактогенным – через сосковый канал, гематогенным и лимфогенным путями. Приоритетную роль играет галактогенный путь, при котором возбудители проникают из внешней среды через сосковый канал [8].

При маститах выделяют как монокультуры, так и ассоциации микроорганизмов, таких как стрептококки – *Streptococcus agalactiae*, *Streptococcus dysgalactiae*, *Streptococcus pyogenes*, *Streptococcus uberis*; стафилококки – *Staphylococcus pyogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus sciuri*, *Staphylococcus albus*, а также энтеробактерии *Escherichia coli*, *Klebsiella*,

Proteus и синегнойную палочку – *Pseudomonas aeruginosa* [9].

Для определения времени, характера и причины заболевания молочной железы необходимо тщательно собрать анамнез, провести клиническое исследование животного, его молочной железы и проверить качество молока [10]. Но этого недостаточно для эффективного лечения, так как микробная атака на организм коров приводит к морфологическим изменениям в тканях молочной железы, нарушению гомеостаза и иммунологических реакций, снижению резистентности и стресс-устойчивости [11]. В связи с этим возникает необходимость оценки биохимических показателей крови [12].

Цель исследования: оценка интеграции энтеросорбента в схему лечения мастита у коров.

Объект, материал и методы исследования. Исследование выполнено на кафедре акушерства, хирургии и незаразных болезней животных в 2021 г. Объектом послужили коровы

среднего возраста 3,7 лет, голштино-фризской породы, страдающие клиническим маститом в течение первой трети лактации. Группы коров сформированы с аналогичными симптомами и гнойно-катаральной формой подострого течения заболевания, у которых мастит диагностирован в соответствии с современной классификацией, учитывающей контагиозность возбудителей [13]. Материалом исследования послужила сыворотка крови. Кровь получали из подвостовой вены в утренние часы до кормления животных.

Определение биохимических показателей крови осуществляли на полуавтоматическом биохимическом анализаторе Bio Chem BA (High Technology Inc., США) до начала и после окончания терапии, математическую обработку выполняли с помощью стандартного пакета программ Microsoft Excel-2010.

Было сформировано три группы коров с аналогичной патологией (табл. 1).

Таблица 1

Схема проведения исследования

Группа животных	Проводимые лечебные мероприятия
1-я группа – контрольная, n = 10	Стандартная терапия
2-я группа – опытная, n = 8	СТ + 0,2 мг/кг живой массы ПМС ПГ
3-я группа – опытная, n = 10	СТ + 0,5 мг/кг живой массы ПМС ПГ

Лечение контрольной группы осуществляли согласно стандартной терапии (СТ), разработанной в хозяйстве. Антибиотикотерапия обусловлена и подобрана в соответствии с результатами антибиотикограммы и микробиоценоза в данном хозяйстве. Больным коровам вводили интрамаммарную суспензию «Гамарет» 10 мл и подкожно 10 % раствор «Марбофлоцина» в дозе 15 мл один раз в сутки в течение 5 дней.

Опытным 2-й и 3-й группам на фоне стандартной терапии перорально вводили взвесь энтеросорбента на основе полиметилсилоксана полигидрата (ПМС ПГ) спустя 2 ч после последнего кормления.

Данный препарат обладает способностью прочно связывать и выводить патогены и высокомолекулярные токсичные вещества, снижая риски физиологической эндотоксинеми, кроме того, способствует заселению кишечника резидентной микрофлорой [14], улучшает перевари-

вающую способность [15], нормализует ферментативную активность [16].

С учетом технологии (тип «Карусель») доение больных коров осуществлялось в последнюю очередь в отдельные емкости с последующим обеззараживанием и утилизацией молока. Доильное оборудование подвергалось полному циклу промывки и обеззараживания с использованием сертифицированных моюще-дезинфицирующих средств Circo Power AFM и Circo Power SFM (GEA Farm Technologies, Германия). Программа промывки автоматическая, где учет результатов ведется в программе контроля животноводческим комплексом Dairy Plan.

Результаты исследования и их обсуждение. У коров, страдающих маститом, до начала лечения установлена гиперпротеинемия, уровень общего белка превышал верхнюю границу нормы (60–85 г/л) более чем на 22,00 % [16],

при этом альбумин-глобулиновый коэффициент варьировал от 0,56 до 0,71 (табл. 2).

Анализ содержания мочевины у коров в сыворотке крови выявил ее снижение на 19,4–25,5 % относительно референсной величины (3,3–3,6 ммоль/л) [17], что, вероятно, обусловлено нарушением метаболической активности в печени и высоким содержанием белка в рационе.

На фоне проведенного лечения в контрольной группе отмечено недостоверное повышение общего белка и белковых фракций, креатинина и общего билирубина. Отмечается повышение концентрации мочевины на 19,10 % и снижение прямого билирубина на 65,22 % ($p \leq 0,05$), что

свидетельствует об улучшении барьерной функции печени.

В опытных 2-й и 3-й группах установлено снижение концентрации общего белка на 8,53 и 8,23 % и повышение альбумин-глобулинового коэффициента до 0,81 и 0,89 соответственно. В опытных группах наметилась тенденция к снижению общего билирубина и достоверное снижение прямого билирубина (на 49,39–71,28 %). Так же, как и в контрольной группе, отмечается повышение концентрации мочевины и снижение креатинина, что свидетельствует об улучшении концентрационной функции почек и печени.

Таблица 2

Динамика азотистого обмена у коров, М±m

Показатель	1-я группа (n = 10)	2-я группа (n = 8)	3-я группа (n = 10)
До начала лечения			
Общий белок, г/л	104,53±1,26	103,88±0,92	104,35±1,02
Альбумин, г/л	37,81±0,25	43,05±0,16	39,21±0,09
Глобулины, г/л	67,43±0,77	60,83±0,48	65,14±0,06
Креатинин, мкмоль/л	94,06±1,08	95,32±0,18	98,91±0,36
Мочевина, ммоль/л	2,46±0,20	2,47±0,06	2,66±0,22
Общий билирубин, мкмоль/л	6,80±0,50	8,25±0,62	6,90±0,19
Прямой билирубин, мкмоль/л	1,15±0,65	0,83±0,01	1,95±0,05
После лечения			
Общий белок, г/л	109,10±1,10	95,02±1,57	95,76±1,66
Альбумин, г/л	39,41±0,36	38,13±0,18	40,38±0,22
Глобулины, г/л	70,43±0,87	46,89±0,87	45,38±0,43
Креатинин, мкмоль/л	97,11±1,08	88,74±1,44	88,85±1,47
Мочевина, ммоль/л	2,93±0,12	2,56±0,05	2,92±0,04
Общий билирубин, мкмоль/л	7,00±0,20	6,35±0,35	6,80±0,40
Прямой билирубин, мкмоль/л	0,40±0,02	0,42±0,19	0,56±0,03

У больных маститом коров концентрация глюкозы в сыворотке крови превышала референс-диапазон (2,50–3,88 ммоль/л) на 160,3–195,1 % [16], что связано с выраженной болезненностью и выбросом кортизола в кровь (табл. 3). У коров 3 групп отмечается повышенное содержание холестерина по сравнению с нормой (2,06–4,00 ммоль/л) на 13,50 % ($p \leq 0,05$) [16].

После проведенного лечения концентрация глюкозы у животных снизилась и достигла физиологической величины. У коров 2-й и 3-й групп отмечено также снижение холестерина на 8,16 и 31,06 % соответственно ($p \leq 0,05$). Выраженное, достоверное снижение триглицеридов произошло у коров контрольной группы (на 23,52 %).

Динамика энергетического обмена у коров, М±m

Показатель, ммоль/л	1-я группа n = 10	2-я группа n = 8	3-я группа n = 10
До начала лечения			
Глюкоза	10,10±0,90	10,15±0,85	11,45±0,95
Холестерол	3,73±0,17	3,92±0,40	4,54±0,03
Триглицериды	0,17±0,04	0,16±0,03	0,16±0,03
После лечения			
Глюкоза	3,90±0,50	3,40±0,405	3,80±0,05
Холестерол	3,69±0,26	3,60±0,32	3,31±0,09
Триглицериды	0,13±0,01	0,14±0,01	0,15±0,01

У коров, страдающих маститом, повышена активность щелочной фосфатазы до 120,20–179,10 Ед/л, после проведенного лечения ее активность к контрольной группе достигла 198,35±9,55 Ед/л, что является следствием нарушения обмена веществ. В опытных группах, напротив, активность фермента снизилась до 59,90–98,80 Ед/л, что свидетельствует об улучшении обменных процессов.

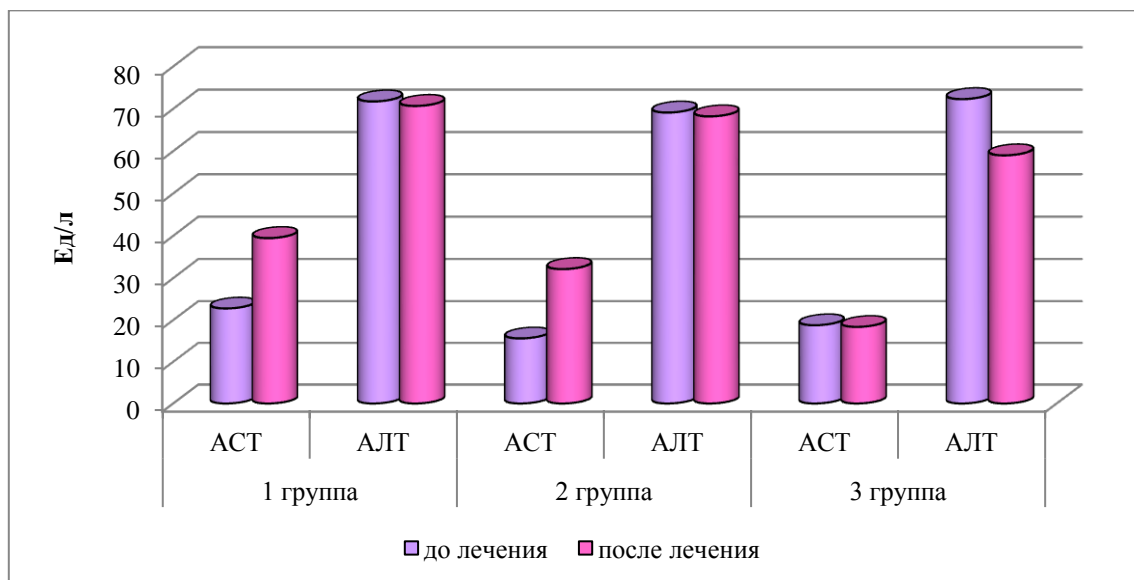
Большое значение для оценки функции печени имеют трансаминазы.

У коров до начала лечения активность аспартатаминотрансферазы (АСТ) находилась в

пределах 15,60–22,78 Ед/л, аланинаминотрансферазы (АЛТ) – 69,11–72,80 Ед/л (рис.).

На фоне стандартной терапии у коров 1-й группы отмечено повышение активности АСТ на 73,22 % ($p \leq 0,05$) и достоверное снижение АЛТ.

В опытных группах также выявлено изменение активности трансаминаз. В частности у коров 2-й группы также наблюдалось повышение активности АСТ на 106,02 % ($p \leq 0,05$) и тенденция к снижению АЛТ. В 3-й группе установлено достоверное изменение активности АСТ и снижение АЛТ на 18,37 % ($p \leq 0,05$).



Динамика активности трансаминаз у коров

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что в хозяйстве на фоне высококонцентратного типа кормления у коров наблюдается

гиперпротеинемия, что может привести к метаболическим нарушениям, таким как кетоз и жировой гепатоз. Воспаление молочной железы

сопровождалось смещением белкового коэффициента с преобладанием глобулиновой фракции и гипергликемией, обусловленной поступлением гормона стресса на фоне выраженной болевой реакции.

Комплекс антибиотиков (новобиоцин, неомицин, прокаин пенициллина, дигидрострептомицин), входящих в состав суспензии «Гамарет», как известно, оказывает бактерицидное действие в отношении наиболее часто выделяемых при маститах грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов: *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Corynebacterium* и *Escherichia*, фторхинолоновый препарат «Марбофлоцин» также подавляет размножение указанных возбудителей, что является весьма эффективным средством при лечении маститов. Однако стандартная терапия не предусматривает использование препаратов для повышения резистентности, улучшения метаболических процессов, снятия симптомов интоксикации и выведения промежуточных метаболитов, о чем свидетельствуют результаты биохимического исследования крови (повышение общего белка, щелочной фосфатазы, АСТ и др.).

Применение лишь энтеросорбента на основе полиметилсилоксана полигидрата способствовало снижению концентрации общего белка и холестерина и улучшению метаболических процессов в печени, о чем свидетельствует альбумин-глобулиновое соотношение и снижение активности щелочной фосфатазы.

Выводы. На основании данных, полученных в результате исследования биохимических показателей сыворотки крови у коров, больных маститом и получивших кроме стандартной терапии взвесь энтеросорбента на основе полиметилсилоксана полигидрата, можем отметить, что наиболее эффективно вводит препарат в дозе 0,5 мг/кг живой массы спустя 2 ч после кормления. Данная доза способствует снижению общего белка на 8,23 %; прямого билирубина – на 71,28 %; глюкозы – на 66,81; холестерина – на 31,08; АЛТ – на 18,57 и щелочной фосфатаза – на 66,70 % и повышению альбумин-глобулинового коэффициента до 0,89.

Литература

1. Кушнір І.М., Мурська С.Д. Проблеми захворювань молочної залози та перспективи розробки нових протимаститних препаратів // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. 2017. Т. 19, № 82. С. 93–96.
2. Комаров В.Ю., Белкин Б.Л., Андреев В.Б. Эффективность применения препарата «Сухостин» для лечения мастита у коров в сухостойный период // Вестник ОрелГАУ. 2017. № 3. С. 100–103.
3. Ашенбреннер А.И., Хаперский Ю.А., Чекунова Ю.А. и др. Терапевтическая эффективность препарата «Экомаст» при остром лактационном мастите у коров // Ветеринария сельскохозяйственных животных. 2018. № 6. С. 42–46.
4. Малашко В.В., Башура А.В. Гистологические изменения в молочной железе коров при гнойном мастите // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр. / Гродненский гос. аграр. ун-т. Гродно, 2012. Т. 19. Ветеринария. С. 78–83.
5. Любимов В.Е., Курсанов В.В., Цой Ю.А. Механизация лечения и профилактики мастита у коров на молочных фермах // Вестник Всероссийского научно-исследовательского института механизации животноводства. 2017. № 4. С. 104–107.
6. Кашин А.С. Импеданс маститного молока и эффективность гомеопатического средства при лечении коров, больных маститами // Вестник КрасГАУ. 2009. № 2. С. 125–129.
7. Талипов Р.А., Лоренгель Т.И., Потий К.В. Лечение острого мастита у коров с применением бактериофагов // Вестник Омского ГАУ. 2018. № 3. С. 62–68.
8. Паневник В.В., Супрович Т.М. Етіологічні чинники маститів корів української чорнорябої молочної породи // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. 2016. Т. 18, № 3. С. 90–96.
9. Пименов Н.В., Глазунов Е.А., Сотникова Л.Ф. и др. Изучение профилактической и лечебной эффективности препарата бактериофагов при маститах у коров в условиях молочно-товарной фермы // Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences. 2016. № 5. С. 90–96.
10. Курманов А.К., Исинтаев Т.И., Исаков Е.Б. Основные принципы диагностики маститов //

- Вестник Всероссийского научно-исследовательского института механизации животноводства. 2013. № 3. С. 88–92.
11. Сулейманов С.М., Павленко О.Б., Миронова Л.П. и др. Морфология молочной железы и клеточный состав молока у здоровых коров в период лактации // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. 2017. № 3. С. 44–49.
 12. Невинская Н.А., Булгаков А.М., Королев В.В. Биохимический и морфологический статус крови при лечении скрытых маститов у коров // Вестник Алтайского ГАУ. 2007. № 4. С. 38–48.
 13. Медведский В.А., Мазоло Н.В. Гигиенические мероприятия по профилактике маститов у коров. Витебск: Изд-во ВГАВМ, 2018. 20 с.
 14. Турков В.Г., Клетикова Л.В., Якименко Н.Н. и др. Динамика микрофлоры у телят в раннем постэмбриональном онтогенезе на фоне применения биологически активных веществ и энтеросорбента // Аграрный вестник Верхневолжья. 2020. № 2. С. 57–62.
 15. Маннова М.С., Клетикова Л.В., Якименко Н.Н. и др. Динамика некоторых показателей сывотки крови при нарушениях пищеварения у телят в раннем послеродовом периоде // Развитие агропромышленного комплекса в условиях роботизации и цифровизации производства в России и за рубежом: мат-лы междунар. науч.-практ. конф. (DAIC 2020)(Екатеринбург, 15–16 октября 2020 г.). Екатеринбург, 2020. Т. 220. Артикул № 02026 (E3S Web of Conferences 222, 0 (2020) DAIC 2020).
 16. Маннова М.С., Якименко Н.Н., Шишкина Н.П. и др. Динамика копрологических показателей у клинически здоровых телят в период новорожденности // Современная научная мысль: мат-лы VI Всерос. науч.-практ. конф. (Чувашская Республика, Чебоксары, 5 февраля 2020 г.). Чебоксары, 2020. С. 233–240.
 17. Васильева С.В., Конопатов Ю.В. Клиническая биохимия крупного рогатого скота: учеб. пособие. 2-е изд., испр. СПб.: Лань, 2017. 188 с.

References

1. Kushnir I.M., Murs'ka S.D. Problemi zakhvoryuvan' molochnoi zalozi ta perspektivi rozrobki novikh protimastitnikh preparaiv // Naukovii visnik L'vivs'kogo natsional'nogo universitetu veterinarnoi meditsini ta biotekhnologii imeni S.Z. Gzhits'kogo. 2017. T. 19, № 82. S. 93–96.
2. Komarov V.YU., Belkin B.L., Andreev V.B. Ehffektivnost' primene-niya preparata «SukhostiN» dlya lecheniya mastita u korov v sukhostoinyi pe-riod // Vestnik OreLGAU. 2017. № 3. S. 100–103.
3. Ashenbrenner A.I., Khaperskii Yu.A., Cherkunkova Yu.A. i dr. Terapevticheskaya ehffektivnost' preparata «EhkomasT» pri ostrom laktatsionnom mastite u korov // Veterinariya sel'skokhozyaistvennykh zhyvotnykh. 2018. № 6. S. 42–46.
4. Malashko V.V., Bashura A.V. Gistologicheskie izmeneniya v molochnoi zheleze korov pri gnoinom mastite // Sel'skoe khozyaistvo – problemy i perspektivy: sb. nauch. tr. / Grodnenskiy gos. agrar. un-t. Grodno, 2012. T. 19. Veterinariya. S. 78–83.
5. Lyubimov V.E., Kirsanov V.V., Tsoi Yu.A. Mekhanizatsiya lecheniya i profilaktiki mastita u korov na molochnykh fermakh // Vestnik Vserossiiskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta mekhanizatsii zhyvotnovodstva. 2017. № 4. S. 104–107.
6. Kashin A.S. Impedans mastitnogo moloka i ehffektivnost' gomeopaticeskogo sredstva pri lechenii korov, bol'nykh mastitami // Vestnik KraSGAU. 2009. № 2. S. 125–129.
7. Talipov R.A., Lorengel' T.I., Potii K.V. Lechenie ostrogo mastita u korov s primeneniem bakteriofagov // Vestnik Omskogo GAU. 2018. № 3. S. 62–68.
8. Panevnik V.V., Suprovich T.M. Etiologichni chiniki mastitiv koriv ukraïns'koï chorno-ryaboï molochnoi porodi // Naukovii visnik L'vivs'kogo natsional'nogo universitetu veterinarnoi meditsini ta biotekhnologii imeni S.Z. Gzhits'kogo. 2016. T. 18, № 3. S. 90–96.
9. Pimenov N.V., Glazunov E.A., Sotnikova L.F. i dr. Izuchenie pro-filakticheskoi i lechebnoi ehffektivnosti preparata bakteriofagov pri mastitakh u korov v usloviyakh molochno-tovarnoi

- fermy // Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences. 2016. № 5. S. 90–96.
10. Kurmanov A.K., Isintaev T.I., Isakov E.B. Osnovnye printsipy diagnostiki mastitov // Vestnik Vserossiiskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta mekhanizatsii zhivotnovodstva. 2013. № 3. S. 88–92.
 11. Suleimanov S.M., Pavlenko O.B., Mironova L.P. i dr. Morfologiya molochnoi zhelezy i kletochnyi sostav moloka u zdorovykh korov v period laktatsii // Aktual'nye voprosy veterinarnoi biologii. 2017. № 3. S. 44–49.
 12. Nevinskaya N.A., Bulgakov A.M., Korolev B.V. Biokhimicheskii i morfologicheskii status krovi pri lechenii skrytykh mastitov u korov // Vestnik Altaiskogo GAU. 2007. № 4. S. 38–48.
 13. Medvedskii V.A., Mazolo N.V. Gigienicheskie meropriyatiya po profi-laktike mastitov u korov. Vitebsk: Izd-vo VGAVM, 2018. 20 s.
 14. Turkov V.G., Kletikova L.V., Yakimenko N.N. i dr. Dinamika mikroflory u telyat v rannem postehmbrional'nom ontogeneze na fone primeneniya biologicheskii aktivnykh veshchestv i ehnterosorbenta // Agrarnyi vestnik Verkhnevolzh'ya. 2020. № 2. S. 57–62.
 15. Mannova M.S., Kletikova L.V., Yakimenko N.N. i dr. Dinamika nekotorykh pokazatelei syvorotki krovi pri narusheniyakh pishchevareniya u telyat v ran-nem poslerodovom periode // Razvitie agropromyshlennogo kompleksa v usloviyakh robotizatsii i tsifrovizatsii proizvodstva v Rossii i za rubezhom: mat-ly mezhdunar. nauch.-prakt. konf. (DAIC 2020)(Ekaterinburg, 15–16 oktyabrya 2020 g.). Ekaterinburg, 2020. T. 220. Artikel № 02026 (E3S Web of Conferences 222, 0 (2020) DAIC 2020).
 16. Mannova M.S., Yakimenko N.N., Shishkina N.P. i dr. Dinamika koprologicheskikh pokazatelei u klinicheskii zdorovykh telyat v period novorozhdenosti // Sovremennaya nauchnaya mysl': mat-ly VI Vseros. nauch.-prakt. konf. (Chuvashskaya Respublika, Cheboksary, 5 fevralya 2020 g.). Cheboksary, 2020. S. 233–240.
 17. Vasil'eva S.V., Konopatov Yu.V. Klinicheskaya biokhimiya krupnogo rogatogo skota: ucheb. posobie. 2-e izd., ispr. SPb.: Lan', 2017. 188 s.

