

Научная статья

УДК 619:618.14-002-085:636.22/.28

doi: 10.28983/asj.y2023i8pp59-65

Комплексная терапия послеродового эндометрита коров-первотелок в условиях биогеохимической провинции

Александр Михайлович Гертман, Дина Мратовна Максимович

ФГБОУ Южно-Уральский ГАУ, Челябинская область, г. Троицк, Россия, e-mail: maximovichdina@mail.ru

Аннотация. Исследования проводили в СПК Сарафаново Чебаркульского района Челябинской области. Установлено, что в биогеохимических провинциях с избытком никеля и железа широко распространены послеродовый эндометрит у коров-первотелок. При данной патологии имеют место выраженные нарушения функционального состояния организма, сопровождающиеся изменениями показателей крови, снижением неспецифических факторов защиты и повышением процессов перекисидации. Внутриветеринарная схема лечения производит определенный терапевтический эффект, но не в полной мере обеспечивает восстановление систем организма, особенно регуляцию обмена минеральных соединений. Показано, что дополнительное включение во внутриветеринарную схему лечения препаратов фоспренила, габивит-Се и витартила, стимулирующих защитные силы организма, более оперативно способствует восстановлению обменных процессов и приводит к выздоровлению животных. Нормализация показателей неспецифических факторов защиты была выявлена как на 7-е, так и на 14-е сутки лечения. Комплексный подход в лечении путем введения в традиционную схему изучаемых препаратов способствует сокращению сроков лечения эндометрита коров-первотелок (на 3–4 дня), повышается их молочная продуктивность. Суточный удой в опытной группе коров составил $18,6 \pm 0,29$ кг, в контроле – $15,3 \pm 0,33$. Поэтому препараты фоспренил, габивит-Се и витартил необходимо включать в базовую схему внутриветеринарного лечения эндометрита.

Ключевые слова: коровы-первотелки; эндометриты; биогеохимические провинции; токсические элементы; детоксикационная терапия.

Для цитирования: Гертман А. М., Максимович Д. М. Комплексная терапия послеродового эндометрита коров-первотелок в условиях биогеохимической провинции // Аграрный научный журнал. 2023. № 8. С. 59–65. <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2023i8pp59-65>.

VETERINARY MEDICINE AND ZOOTECHNICS

Original article

Integrative therapy of postpartum endometritis in first-calf heifers in the conditions of a biogeochemical province

Alexander M. Gertman, Dina M. Maksimovich

South Ural State Agrarian University, Chelyabinsk region, Troitsk, Russia, e-mail: maximovichdina@mail.ru

Abstract. The research was carried out at the Sarafanovo farm, in Chebarkul district, Chelyabinsk region. We established that postpartum endometritis in first-calf heifers is widespread in biogeochemical provinces that contain an excess of nickel and iron. This pathology demonstrates distinct violations of organism's functional state, accompanied by changes of blood values, a decrease in nonspecific defenses and an increase in peroxidation processes. The on-farm treatment routine makes a certain therapeutic effect, but does not fully ensure the restoration of the body systems, especially the regulation of mineral metabolism. It has been shown that the additional inclusion of Phosprenyl, Gabivit-Se and Vitartil, which stimulate organism's defenses, into the on-farm treatment routine contributes to faster restoration of metabolic processes and leads to recovery of animals. Normalization of indicators of nonspecific defenses was detected both on the 7th and 14th days of treatment. An integrated treatment approach due to introducing of the studied medications into the traditional routine helps to reduce the time of treatment of endometritis in first-calf heifers (by 3–4 days), and their milk production increases. The daily milk yield in the experimental group of cows was $18,6 \pm 0,29$ kg, in the control group – $15,3 \pm 0,33$. Therefore, the Phosprenyl, Gabivit-Se and Vitartil should be included in the basic routine of on-farm treatment of endometritis.

Keywords: first-calf heifers; endometritis; biogeochemical provinces; toxic elements; detoxification therapy.



Введение. Экономическая стабильность агропромышленных предприятий, специализирующихся на молочном скотоводстве, возможна только при максимальном использовании репродуктивного потенциала маточного поголовья животных [3, 5]. Заболевания репродуктивных органов распространены широко и повсеместно; наносят существенный экономический ущерб сельскохозяйственному производству. Одним из распространенных заболеваний является бесплодие, причины которого многообразны, но основными являются эндометриты, метриты, задержание последа, субинволюция матки и другие. Эти болезни репродуктивных органов, особенно у коров-первотелок, приводят к их преждевременной выбраковке и соответственно к снижению валового производства молока.

Значительный вклад в современное представление об основных технологических и биологических причинах бесплодия и недополучения телят в условиях высокопродуктивных хозяйств внесли ученые [5, 6, 10]. Особую актуальность вопросы воспроизводства приобретают в условиях биохимической провинции, объекты которой (почва, вода, кормовые культуры) содержат соли тяжелых металлов, макро- и микроэлементы в количествах, не соответствующих нормативным данным.

По данным К.А. Инякиной [1], И.А. Шкуратовой [9], в техногенных провинциях Восточного Оренбуржья и Среднего Урала у коров регистрируется снижение воспроизводительной способности. Это связано с ростом токсических нагрузок во время беременности, которые приводят к снижению неспецифической защиты и повышению количества эндогенных токсинов, стимулирующих образование промежуточных и конечных продуктов перекисидации.

В специальной литературе нет четкой клинической картины катарального, катарально-гнойного эндометрита; недостаточно полно освещены вопросы морфологических и биохимических изменений в крови животных при изучаемой патологии. Поэтому актуальной является проблема изыскания эффективных схем лечения этого заболевания у коров препаратами, способными выполнять детоксикационную функцию, компенсаторное регулирование минерального состава крови, активизировать факторы неспецифической и антиоксидантной защиты.

Цель исследований – изучение терапевтической эффективности дополнительно применяемых препаратов габивит-Se, витартила и фоспренила на фоне традиционных методов лечения послеродового эндометрита у коров-первотелок в условиях биогеохимической провинции.

Методика исследований. Исследования осуществляли в СПК «Сарафаново» Чебаркульского района Челябинской области. Землепользование данного хозяйства молочного направления расположено в зоне выбросов металлургических комплексов городов Златоуста, Миасса, Чебаркуля.

Проблемой воспроизводства в условиях хозяйства является длинный сервис-период у коров-первотелок, который составляет 210–230 дней, а основной причиной – послеродовые эндометриты. Диагноз этого заболевания поставлен комплексно на основании анамнеза, клинической картины, ректальных и вагинальных исследований, результатов исследований крови. После отела 29 коров-первотелок у 12 установлены признаки катарального эндометрита. Со слов ветеринарных специалистов, у 7 животных были тяжелые роды, им оказывалось родовспоможение, а у 5 было задержание последа, удаление которого проводилось оперативным путем.

На первом этапе у коров, больных эндометритом ($n = 12$), провели морфо-биохимическое исследование крови, определяли количество форменных элементов крови, гемоглобина, выводили лейкограмму. Кроме того, устанавливали уровень эссенциальных элементов (железа, меди, цинка, кобальта и солей никеля), определяли состояние неспецифической защиты (клеточные и гуморальные факторы), выявляли процессы перекисидации (малоновый диальдегид, активность каталазы). Используемые методы исследований унифицированы, приняты в ветеринарной практике [4, 8]. Полученные данные сравнивали с нормативными [4]. Микроэлементный состав в исследуемых объектах устанавливали на спектрофотометре ААС-3 атомно-абсорбционным методом.

На втором этапе из больных эндометритом коров-первотелок сформировали две группы ($n = 6$). Контрольной группе применяли схему лечения, принятую в хозяйстве: йодопен внутриматочно, 2-кратно, интервал через двое суток, утеротон внутримышечно 10 мл, амоксициллин 150 (1 мл /10 кг массы тела – 50 мл). Опытной группе животных, в принятую в хозяйстве схему лечения, включали фоспренил,





габивит-Se, согласно ветеринарным наставлениям минеральный энтеросорбент витартил из расчета 0,1 г/кг массы тела однократно в сутки в течение 15 дней с интервалом 15 дней. Длительность эксперимента 14 суток. Статистическую обработку полученного материала осуществляли вычислением средне-статистической ошибки и критерия достоверности по Стьюденту.

Результаты исследований. Химический анализ образцов почвы выявил высокий уровень содержания никеля и железа. Образцы воды, взятые из водонапорной башни, содержали менее 60 % предельно допустимых концентраций (ПДК) по железу, в то время как образцы воды, взятые из поилки для животных, содержали в 4,7 раза больше. Содержание меди, цинка и кобальта на 98,3; 70,7 и 94,5 % соответственно ниже ПДК.

Во всех кормовых культурах имеет место снижение уровня жизненно необходимых элементов и превышение содержания никеля и железа. Таким образом, землепользование СПК «Сарафаново» является биогеохимической провинцией с дефицитом в объектах окружающей среды элементов, которые жизненно необходимы, и избытком железа и никеля.

Анализ кормового рациона выявил низкое сахаро-протеиновое отношение, дефицит эссенциальных микроэлементов, избыточное количество никеля и железа. Дисбаланс микроэлементного состава объектов внешней среды, кормового рациона в совокупности с другими факторами являются причиной развития послеродового эндометрита.

Клиническая картина больных эндометритом коров выглядит следующим образом: незначительное повышение температуры тела на 0,5–1 °С, общее угнетение, ослабление моторно-секреторной деятельности преджелудков, снижение молочной продуктивности; животные принимают позу для мочеиспускания, изгибают спину, стонут; наблюдаются выделения лохий различного цвета с гнилостным запахом из канала шейки матки. При ректальном исследовании выявлено, что матка увеличена, тестоватой консистенции, стенки утолщены, у отдельных животных при пальпации ощущалась флюктуация. Вагинальное исследование слизистой оболочки влагалища показало, что она отечна, розового цвета, имеются точечные кровоизлияния, в полости – слизисто-гнойный экссудат.

Фоновые показатели микроэлементного состава крови больных эндометритом коров имеют значительные отклонения от нормативных данных при высоком уровне железа и никеля. Дефицит меди, цинка, кобальта и марганца составляет 48; 23,5; 80; 52,5 % относительно нормы. Микроэлементы выполняют разнообразные функции: содержатся в структуре ферментов, витаминов, гормонов, белковых комплексов, являются биокатализаторами различных процессов.

В крови больных эндометритом коров уровень железа на 16,1, а никеля на 49,1 % выше нормы. Известно, что соли никеля обладают высокой агрессивной способностью, проникают через трансплацентарный барьер и оказывают негативное влияние на плодные оболочки и развитие плода.

Изменения микроэлементного состава крови оказывает прямое влияние на морфо-биохимические показатели. У больных эндометритом коров имеет место снижение количества эритроцитов на 13,8 %, гемоглобина крови на 13,5 % , что дает основание предполагать развитие гипохромной анемии крови. Причина выявленных изменений, на наш взгляд, может быть связана с высоким уровнем в крови солей никеля и железа, оказывающих отрицательное воздействие на функции гемопоеза при выраженном дефиците эссенциальных микроэлементов, участвующих в процессах кроветворения.

Кроме того, имеет место повышение количества лейкоцитов на 26 % относительно референсных значений. Общий лейкоцитоз – результат, закономерно подтверждающий наличие воспалительного процесса в организме коров. Лейкоцитарный профиль больных эндометритом коров свидетельствует об отсутствии клеток базофилов, что, вероятно, оказывает негативное влияние на скорость движения крови, а это способствует созданию длительных нагрузок на сердечную мышцу.

Имеет место увеличение клеток эозинофилов, что является аллергической реакцией, связанной с сенсибилизацией организма и в первую очередь с токсическим действием солей тяжелых металлов. Увеличение нейтрофилов палочкоядерных на 21,4 %, сегментоядерных на 17,2 % в сочетании с моноцитами подтверждает гипотезу о наличии в организме воспалительного процесса, на фоне которого происходит снижение иммунного ответа, так как уровень лимфоцитов крови на 19,2 % ниже нормы.

Таким образом, морфо-биохимические показатели крови больных эндометритом коров характеризуются эритропенией, лейкоцитозом, снижением уровня гемоглобина, базопенией, эозинофилией, нейтрофильным лейкоцитозом и лимфопенией в лейкоцитарной формуле.



Повышенный уровень солей никеля и железа в крови коров сопровождается снижением фагоцитарной активности лейкоцитов на 57,4 %, бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови на 28,8 и 20,3 % соответственно относительно нормативных данных. Также активизируются процессы перекисидации, так как содержание малонового диальдегида на 28,5 % выше нормы, а активность каталазы при этом на 50 % превышает референсные значения. Проведенный анализ фоновых показателей наглядно говорит о том, что у больных эндометритом коров имеет место изменение показателей крови, снижение факторов естественной невосприимчивости организма, повышение процессов перекисидации. Результаты проводимой терапии представлены в таблице.

Содержание химических элементов в крови больных эндометритом животных на фоне терапии, мг/л ($M \pm m$; $n = 6$)

Показатель	Группа	Дни исследования		
		1-й (фоновый показатель)	7-й	14-й
Железо	Контрольная	287,7±0,13	281,6±0,09	279,9±0,04
	Опытная	291,3±0,17	265,7±0,07	260,1±0,03*
Медь	Контрольная	0,51±0,19	0,52±0,06	0,53±0,09
	Опытная	0,52±0,11	0,72±0,04**	0,89±0,03***
Цинк	Контрольная	3,11±0,11	3,13±0,06	3,16±0,07
	Опытная	3,12±0,13	3,49±0,05*	3,69±0,04**
Кобальт	Контрольная	0,0081±0,10	0,0085±0,06	0,0086±0,09
	Опытная	0,0082±0,13	0,0092±0,09*	0,0099±0,01**
Марганец	Контрольная	0,096±0,17	0,097±0,09	0,099±0,04
	Опытная	0,097±0,19	0,11±0,04*	0,16±0,05***
Никель	Контрольная	0,180±0,16	0,180±0,03	0,173±0,04
	Опытная	0,182±0,21	0,163±0,03*	0,150±0,09**

Примечание: М – средняя арифметическая по группе; $\pm m$ – ошибка средней арифметической; n – число животных в группе; достоверность: * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$ (здесь и далее).

Данные результаты свидетельствуют о более высоком уровне эссенциальных микроэлементов в крови опытной группы больных коров-первотелок по сравнению с контрольной группой. К 14-му дню эксперимента уровень меди увеличился на 67,9 % ($P < 0,001$), цинка – на 16,7 % ($P < 0,01$), кобальта – на 15,1 % ($P < 0,01$), марганца – на 61,6 % ($P < 0,001$), при одновременном уменьшении количества никеля на 13,3 % ($P < 0,01$); железа – на 7,1 % ($P < 0,05$) относительно животных контрольной группы.

Это явление, на наш взгляд, связано с введением в рацион коров опытной группы минерального сорбента витартила, который обладает достаточно высокими ионообменными свойствами за счет входящих в него минеральных веществ. В состав цеолитов и цеолитсодержащих минералов входит более 30 макро- и микроэлементов. Кроме повышения эссенциальных микроэлементов в крови опытной группы животных происходило снижение уровня никеля и железа.

Установлено, что кроме ионообменных свойств цеолиты обладают высоким детоксикационным эффектом в отношении соединений никеля и железа. Нормализация минерального обмена у коров с эндометритом сопровождалась изменениями показателей крови. Результаты представлены на рис. 1.

На фоне терапии у коров наблюдалась нормализация гематологических показателей крови, наиболее выраженная на 14-й день исследования (см. рис. 1). В контрольной группе коров, которой применяли лечение по схеме, применяемой в хозяйстве, уровень эритроцитов на 14-й день был выше на 7,4 %, а лейкоцитов на 16,4 % ($P < 0,01$) ниже относительно фоновых показателей, что свидетельствует об эффективности проводимой терапии. При этом в опытной группе коров количество эритроцитов на 14-й день было на 8,4 % ($P < 0,05$) выше, а лейкоцитов на 7,4 % ($P < 0,05$) ниже в сравнении с контрольной группой. Уровень гемоглобина к концу лечения в крови опытной группы коров был на 6,0 % ($P < 0,05$) выше контрольных величин.

По нашему мнению, эти изменения связаны с адсорбционными и детоксикационными свойствами витартила в отношении никеля и железа, который был использован в схеме рекомендуемого лечения опытной группы коров, а его ионообменные свойства позволили нормализовать обмен меди, цинка, кобальта и марганца, тем самым активизировать процессы гемопоэза.

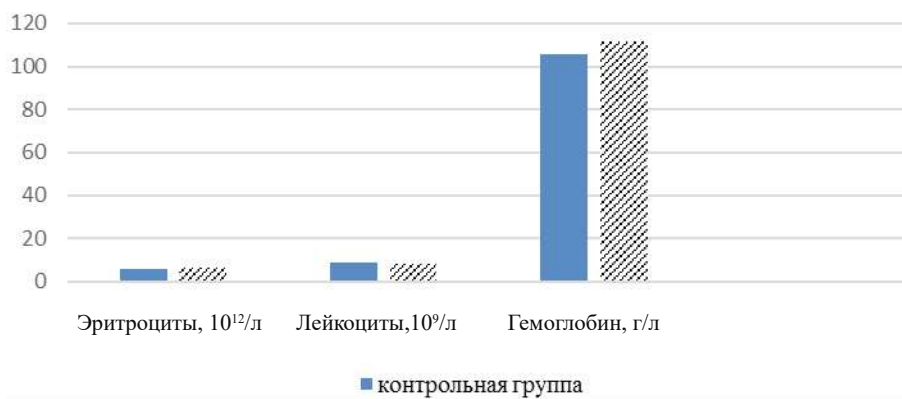


Рис. 1. Морфо-биохимические показатели крови больных эндометритом коров-первотелок на фоне проводимой терапии ($M \pm m$; $n = 6$)

При анализе лейкоцитарного профиля к концу лечения в опытной группе коров была выявлена тенденция к повышению клеток базофилов и лимфоцитов, снижению клеток эозинофилов и нейтрофилов. Так, уровень эозинофилов в опытной группе коров снизился на 18,1 % ($P < 0,01$); палочкоядерных нейтрофилов – на 21,4 % ($P < 0,01$). Нормализация клеток этого лейкоцитарного ряда, с нашей точки зрения, связана с уменьшением воспалительного процесса под влиянием препарата фоспренила, обладающего иммуномодулирующими свойствами.

Таким образом, обе схемы лечения больных эндометритом коров имеют положительную динамику нормализации морфо-биохимических показателей крови, но дополнительное включение в схему препаратов фоспренила, габивит-Се и минерального сорбента витартила позволяет более оперативно активизировать состояние изучаемых показателей. Эти изменения сопровождались активизацией неспецифических факторов защиты (рис. 2).

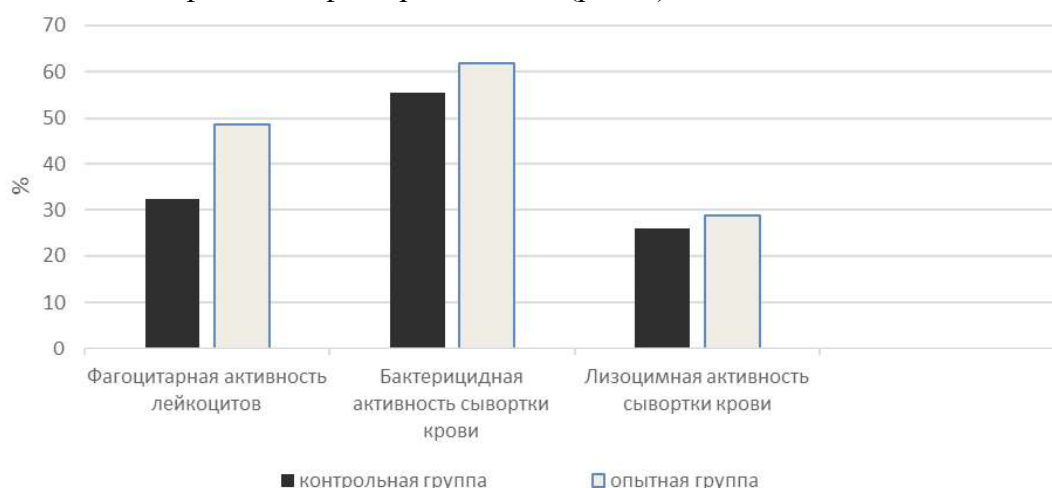


Рис. 2. Состояние неспецифических факторов защиты больных эндометритом коров-первотелок на фоне проводимой терапии

У опытной группы больных эндометритом коров отмечалась активизация неспецифических факторов защиты организма (см. рис. 2). Традиционная схема лечения позволяет снизить процессы воспаления на фоне тенденции к повышению естественной резистентности относительно фоновых значений. Дополнительное включение в схему лечения коров опытной группы изучаемых препаратов способствует активизации неспецифических факторов защиты. Причем нормализация показателей была выявлена как на 7-й, так и на 14-й день лечения. К концу эксперимента фагоцитарная активность лейкоцитов в опытной группе коров была на 50,7 % ($P < 0,001$) выше в сравнении с контролем. Бактерицидная и лизоцимная активность сыворотки крови была на 11,7 % ($P < 0,01$) и 10,7 % ($P < 0,01$) соответственно выше контрольных величин. Так, комплексный подход в лечении путем введения в традиционную схему лечения препаратов, стимулирующих защитные силы организма, приводит к выздоровлению животных в более короткие сроки и снижению экономических затрат.

Состояние неспецифических факторов защиты имеет тесную связь с процессами перекисидации (ПОЛ). Результаты коррекции представлены на рис. 3.





Рис. 3. Состояние ПОЛ у коров, больных эндометритом, на фоне проводимой терапии

При проведении терапии у больных эндометритом коров наблюдали снижение процессов пероксидации (см. рис. 3). Причем в опытной группе коров, в схему лечения которой был включен препарат габивит-Se, это снижение было заметно на протяжении эксперимента, но наиболее выражено на 14-й день. В течение этого периода значение малонового диальдегида снизилось на 16,6 % ($P < 0,01$), а активность каталазы – на 15,6 % ($P < 0,01$) относительно контрольной группы. Нормализация процессов ПОЛ, на наш взгляд, произошла за счет входящих в состав препарата ферментных антиоксидантов витаминов Е и А. Комплексный подход в лечении послеродового эндометрита с включением в схему препарата, обладающего антиоксидантными свойствами, имеет терапевтический эффект и может быть рекомендован в терапии послеродового эндометрита.

Обобщая полученные данные, необходимо отметить, что в условиях биогеохимических провинций значительное место среди незаразных болезней занимают болезни воспроизводительных органов. Особенностью лечения незаразной патологии в условиях этих провинций целесообразным является включение в схему лечения минеральных сорбентов, способных выполнять детоксикационную и ионообменную функции и на этом фоне проводить специфические методы лечения [2]. В данном случае применяемая внутривагинальная схема содержит физиологически обоснованные препараты, в частности утеротон, способствующий проявлению активности эндогенного окситоцина и усилению сокращений гладкой мускулатуры матки [7].

Исследованиями В.А. Оробец и др. [10] установлено положительное влияние при эндометрите препарата йодопен, представляющего пенообразующие внутриматочные суппозитории, содержащие в качестве действующего вещества соединения поливинилпирролидона с йодом. После введения препарата образуется 350 мл пены, стабильной в течение 40 мин. В течение этого времени воздействия погибает большинство микроорганизмов. Применение входящего в схему лечения амоксициллина 150 проводится согласно рекомендациям областной ветеринарной лаборатории, после определения чувствительности микрофлоры, взятой у больных эндометритом коров. Данный препарат обладает широким спектром бактерицидного действия на грамположительные и грамотрицательные микроорганизмы. Механизм его действия связан с нарушением синтеза клеточной стенки бактерий путем подавления активности ферментов. Действие габивит-Se связано с комплексом биологически активных веществ, входящих в его состав: витамины поддерживают метаболизм в качестве катализаторов, необходимых для обеспечения нормальной жизнедеятельности организма животного, микроэлементы стимулируют действие ферментной системы, селен обладает антиоксидантными свойствами. Фоспренил применяется для стимуляции неспецифической резистентности, снижения заболеваемости и увеличения привесов животных.

Таким образом, дополнительное введение в схему лечения вышеописанных препаратов способствует более быстрому восстановлению организма после заболевания и в более короткий срок (на 3–4 дня) по сравнению с традиционной схемой. Суточный удой в опытной группе коров составил $18,6 \pm 0,29$ кг, в контроле – $15,3 \pm 0,33$ кг.

Исследования показали, что лечение послеродового эндометрита у коров-первотелок с применением фоспренила, габивит-Se и витартила является наиболее эффективным методом по сравнению с существующим, но не исключает его, а наоборот, дополняет.

Заключение. В условиях биогеохимической провинции при высоком уровне никеля и железа у коров-первотелок широкое распространение имеет послеродовой эндометрит. При данном за-



болеваннии у коров выявлены значительные отклонения морфо-биохимических показателей крови и неспецифических факторов защиты от нормы, активизация процессов пероксидации.

При терапии послеродового эндометрита в базовую схему внутриветеринарного лечения в условиях биогеохимической провинции необходимо включать минеральные сорбенты, препараты, стимулирующие неспецифические факторы защиты и антиоксидантную систему (фосфренил, габивит-Se, витартил).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Инякина К. А. Популяционное здоровье и биоресурсный потенциал продуктивных животных в условиях техногенно загрязненных агроэкосистем: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Екатеринбург, 2009. 22 с.
2. Использование местных минеральных ресурсов в ветеринарной медицине / Т. С. Самсонова [и др.] // Современные проблемы и достижения аграрной науки в Арктике: материалы Всерос. студ. науч.-практ. конф. с междунар. участием в рамках «Северного форума – 2020», 29–30 сентября 2020, Якутск и Междунар. науч. онлайн летней школы, 6–20 июля 2020. Якутск, 2020. С. 212–224.
3. Комплексная коррекция повышения воспроизводительной функции у коров при остром гнойно-катаральном эндометрите и гипофункции яичников / В. И. Трухачев [и др.] // Вестник АПК Ставрополя. 2013. № 3(11). С. 155–158.
4. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: справочник / под ред. И.П. Кондрахина. М.: КолосС, 2004. 519 с.
5. Приемы повышения воспроизводительной функции в интенсивном молочном животноводстве / К. В. Племяшов [и др.]. СПб.: ООО «Перспектив Науки», 2021. 138 с.
6. Семиволос А. М. Акушерство, гинекология и биотехника репродукции животных – важное звено в подготовке ветеринарного врача новой формации // Саратовский форум ветеринарной медицины и продовольственной безопасности Российской Федерации: материалы Национальной науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию факультета ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологий ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова. Саратов, 03–04 сентября 2018. Саратов, 2018. С. 66–70.
7. Справочник Видаль «Лекарственные препараты в России» / ред. М. Б. Власенко. М., 2020. URL: <https://www.vidal.ru> (дата обращения: 17.02.2023).
8. Холод В. М., Ермолаев Г. Ф. Справочник по ветеринарной биохимии. Минск: Ураджай, 1988. 168 с.
9. Шкуратова И. А., Ряпосова М. В., Белоусов А. И. Оценка состояния здоровья коров промышленного поголовья Свердловской области методом биохимического анализа крови // Био. 2014. № 10. С. 20–24.
10. Эффективность метропена при лечении коров с острым гнойно-катаральным эндометритом / В. А. Оробец [и др.] // Ветеринария. 2012. № 3. С. 40–41.

REFERENCES

1. Inyakina K. A. Population health and bioresource potential of productive animals in the conditions of technogenically polluted agroecosystems. Abstract of the Ph.D. thesis. Yekaterinburg; 2009. 22 p. (In Russ.).
2. Use of local mineral resources in veterinary medicine / T. S. Samsonova et al. Modern problems and achievements of agrarian science in the Arctic: Collection of scientific articles based on the materials of the All-Russian student scientific and practical conference with international participation in the framework of the «Northern Forum - 2020» (September 29th-30th, 2020, Yakutsk) and the International Scientific Online Summer School - 2020 (July 6th-20th, 2020, Yakutsk). Yakutsk; 2020. P. 212–224. (In Russ.).
3. Complex correction of improvement of reproductive function in cows with acute purulent catarrhal endometritis and hypo-ovarianism / V. I. Trukhachev et al. *Bulletin of the agro-industrial complex of Stavropol*. 2013;3(11):155–158. (In Russ.).
4. Methods of veterinary clinical laboratory diagnostics: a compendium / ed. I.P. Kondrakhin. Moscow: KolosS; 2004. 519 p. (In Russ.).
5. Techniques for increasing the reproductive function in intensive dairy farming / K.V. Plemyashov et al. St. Petersburg: LLC “Prospect of Science”; 2021. 138 p. (In Russ.).
6. Semivolos A. M. Obstetrics, gynecology and biotechnology of animal reproduction – an important link in the training of a veterinarian of a new formation. *Saratov Forum of Veterinary Medicine and Food Security of the Russian Federation: Proceedings of the National Scientific and Practical Conference, dedicated to the 100th anniversary of the Faculty of Veterinary Medicine, Food and Biotechnology, Saratov State Agrarian University. N.I. Vavilova, Saratov, September 3rd–4th 2018. Saratov; 2018. P. 66–70. (In Russ.).*
7. Vidal Compendium “Medications in Russia” / ed. M. B. Vlasenko. Moscow; 2020. URL: <https://www.vidal.ru> (date of access: 02/17/2023).
8. Kholod V. M., Ermolaev G. F. Compendium of veterinary biochemistry. Minsk: Urajai; 1988. 168 p. (In Russ.).
9. Shkuratova I. A., Ryaposova M. V., Belousov A. I. Evaluation of the health status of cows of the industrial livestock of the Sverdlovsk region by the method of biochemical blood analysis. *Bio*. 2014;(10):20–24. (In Russ.).
10. The effectiveness of metropen in the treatment of cows with acute purulent catarrhal endometritis / V. A. Orobets et al. *Veterinary*. 2012;(3):40–41. (In Russ.).

Статья поступила в редакцию 05.06.2023; одобрена после рецензирования 13.06.2023; принята к публикации 19.06.2023.
The article was 05.06.2023; approved after reviewing 13.06.2023; accepted for publication 19.06.2023.

