

ПОКАЗАТЕЛИ ФАГОЦИТОЗА И ЛИПИДНОГО ОБМЕНА У КОРОВ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ КОМПОЗИЦИИ ОРГАНИЧЕСКИХ КИСЛОТ

Яшин Иван Вячеславович, кандидат биологических наук, исполняющий обязанности директора

Косорлукова Зинаида Яковлевна, кандидат ветеринарных наук, заместитель директора

Зоткин Геннадий Владимирович, кандидат ветеринарных наук, ведущий научный сотрудник

ФГБНУ «Научно-исследовательский ветеринарный

институт Нечернозёмной зоны Российской Федерации»

603950, г. Нижний-Новгород, ул. Ветеринарная, тел.: 8 (831) 434-50-63,

e-mail: nivinz@yandex.ru

Ключевые слова: коровы, телята, органические кислоты, фагоцитоз, резистентность, профилактика.

Применение композиции органических кислот повышает защитные механизмы организма животных, способствует профилактике акушерских патологий у коров и сохранности телят.

Введение

Широкое распространение акушерских заболеваний у коров является серьёзной проблемой для молочного скотоводства. Акушерские патологии приводят к возникновению стойкого симптоматического бесплодия, обуславливающего снижение продуктивности животных и темпов воспроизводства стада, а нередко и преждевременную выбраковку наиболее ценных особей [1, 2]. В основе акушерских патологий лежат полисистемные нарушения обменных процессов, снижение иммунологической резистентности и расстройства нейроэндокринной регуляции репродуктивной функции, создающие благоприятные условия для проявления патогенного воздействия микроорганизмов и их токсинов. В современных условиях ведения животноводства для профилактики акушерских заболеваний у коров, помимо строгого соблюдения технологии содержания и кормления животных, необходимо применение биологически активных веществ, позволяющих нивелировать вредное воздействие стресс-факторов различного генеза и обеспечивать потребности организма [3, 4]. Поэтому разработка новых комплексных препаратов и кормовых добавок на основе витаминов, минералов,

органических кислот и пр. и изучение их влияния на коров является актуальным направлением научных исследований и востребовано в практике [5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12].

Известно, что нарушения метаболизма липидов ведёт к расстройству синтеза стероидных гормонов и, соответственно, процессов послеродовой инволюции половых органов, а дефекты фагоцитарной системы приводят к нарушению локальных иммунных реакций с развитием воспалительных процессов на слизистых оболочках [13]. Целью настоящих исследований являлось изучение влияния композиционного средства Био-ФАЯЛ на показатели фагоцитоза и липидного обмена у коров в сухостойном и послеродовом периодах, а также определение влияния применения органических кислот на уровень акушерской заболеваемости коров и сохранность их приплода.

Объекты и методы исследований

Работа выполнена в лаборатории физиологии и патологии размножения и болезней молодняка крупного рогатого скота ФГБНУ «НИВИ НЗ России» и в условиях сельхозпредприятия Нижегородской области с высоким уровнем акушерской патологии у коров (77-87 %) голштинизированной чёрно-пёстрой породы со средней молочной

Таблица 1

Динамика показателей фагоцитоза и липидного обмена у коров

Показатель	Опытная группа	± в % к контр.	Контрольная группа
ФАН, %	<u>75,9±6,1</u>	2,6	<u>74,0±6,3</u>
	<u>78,4±7,7</u>	15,6*	<u>67,8±4,9</u>
	85,9±3,6	24,3*	69,1±5,0
ФИ, ф.м.к.	<u>4,6±0,4</u>	-2,1	<u>4,7±0,5</u>
	<u>4,8±0,4</u>	14,3*	<u>4,2±0,4</u>
	5,0±0,4	22,0*	4,1±0,3
ФЧ, ф.м.к.	<u>3,5±0,3</u>	0,0	<u>3,5±0,6</u>
	<u>3,8±0,6</u>	31,0**	<u>2,9±0,5</u>
	4,3±0,5	53,6*	2,8±0,3
Общий ХС, мм/л	<u>3,7±1,0</u>	15,6	<u>3,2±0,9</u>
	<u>2,9±0,8</u>	-6,5	<u>3,1±0,5</u>
	2,7±0,5	-15,6	3,2±1,6
ХС ЛПВП, мм/л	<u>1,4±0,1</u>	0,0	<u>1,4±0,2</u>
	<u>1,4±0,1</u>	7,7	<u>1,3±0,1</u>
	1,3±0,2	0,0	1,3±0,2
ХС ЛПНП, мм/л	<u>1,9±0,8</u>	35,7	<u>1,4±0,9</u>
	<u>1,2±0,8</u>	-14,3	<u>1,4±0,6</u>
	1,0±0,5	-28,6	1,4±1,4
ХС ЛПОНП, мм/л	<u>0,4±0,1</u>	-20,0	<u>0,5±0,1</u>
	<u>0,4±0,2</u>	0,0	<u>0,4±0,1</u>
	0,3±0,2	-40,0**	0,5±0,1
ОТ, М/л	<u>0,9±0,3</u>	-10,0	<u>1,0±0,2</u>
	<u>0,9±0,3</u>	12,5	<u>0,8±0,2</u>
	0,7±0,4	-36,4**	1,1±0,3

Примечание: первая строка – показатели за 65-68 дней до отёла, вторая – за 30-35 дней до отёла, третья – на 10-14 дни после отёла; * $p < 0,001$; ** $p < 0,01$;

продуктивностью 5400 кг и полученных от них телятах в возрасте 1-30 дней.

В экспериментах использовалось разработанное нами композиционное средство Био-ФАЯЛ, состоящее из фумаровой, аскорбиновой, янтарной и лимонной кислот в оптимальных соотношениях. Для проведения исследований по принципу аналогов было подобрано две группы сухостойных коров за 65-68 дней до отёла: опытная ($n=21$) и контрольная ($n=22$). Животным опытной группы в течение 65 дней до и 10 дней после отёла скармливалось композиционное средство Био-ФАЯЛ в дозе 10 мг/кг живой массы один раз в сутки. Коровы контрольной группы препарата не получали.

Влияние композиции органических кислот на показатели фагоцитоза и липидного обмена определялось путём лабораторных исследований крови коров за 65-68 (до применения препарата), 30-35 дней до отёла и через 10-14 дней после отёла по следующим диагностическим тестам: фа-

гоцитарная активность нейтрофилов (ФАН) – по В.С. Гостеву; фагоцитарный индекс (ФИ) – средним числом фагоцитированных микробов одним активным лейкоцитом; фагоцитарное число – путём деления числа фагоцитированных бактерий на общее число подсчитанных лейкоцитов (100); общий холестерин (ХС), холестерин в липопротеидах высокой плотности (ХС ЛПВП), холестерин в липопротеидах низкой плотности (ХС ЛПНП), холестерин в липопротеидах очень низкой плотности (ХС ЛПОНП), общие триглицериды (ОТ) – методом биофизической акустики на анализаторе АКБа-01«БИОМ». Клинико-гинекологические исследования подопытных коров проводились в соответствии с утверждёнными методическими указаниями.

Новорожденные телята, полученные от подопытных животных, были распределены на две группы: опытную ($n=20$) и контрольную ($n=22$), в соответствии с группами коров-матерей. В течение первого месяца

жизни за молодняком осуществлялись клинические наблюдения с учётом их сохранности. Кровь у подопытных телят (по 6 голов из каждой группы) отбиралась на 5-8 дни после рождения. Статистическая обработка данных осуществлялась с помощью компьютерной программы «BioStat. Версия 5 (Analyst-Soft Inc.)». Для оценки статистической значимости различий после определения типа распределения (критерий Шапиро-Уилка) и сравнения генеральных дисперсий (F-тест) использовались параметрические (t-тест) и непараметрические тесты (Манна-Уитни, Уилкоксона, точный критерий Фишера). Различия считались статистически значимыми при $p \leq 0,05$.

Результаты исследований

Показатели фагоцитоза и липидного обмена у подопытных коров при запуске, в сухостойном и послеродовом периодах отражены в табл. 1, анализ данных показал, что при запуске коров значения показателей фагоцитоза в группах заметно не отличались.

За 30-35 дней до отёла у коров опытной группы отмечено повышение фагоцитарной активности нейтрофилов, фагоцитарного индекса и фагоцитарного числа на 3,3 ($p > 0,05$), 4,3 ($p > 0,05$) и 8,6 % ($p \leq 0,05$) соответственно по сравнению с периодом запуска. В то же время у интактных животных наблюдалось снижение ФАН на 8,4 % ($p \leq 0,01$), ФИ – на 10,6 % ($p \leq 0,01$) и ФЧ – на 17,1 % ($p \leq 0,05$). В сухостойном периоде значения изучаемых показателей фагоцитоза у коров, получавших Био-ФАЯЛ, повысились статистически значимо в сравнении с контрольными животными. На 10-14 дни после отёла у коров опытной группы зафиксировано дальнейшее увеличение ФАН на 9,6 % ($p \leq 0,05$), ФИ – на 4,2 % ($p > 0,05$) и ФЧ – на 13,2 % ($p > 0,05$) относительно сухостойного периода, тогда как в контроле значения указанных показателей практически не изменялись; в сравнении с контрольными животными упомянутые показатели у опытных коров также имели статистически значимое превышение. Следовательно, применение композиционного средства Био-ФАЯЛ способствовало увеличению и стабилизации на

оптимальном уровне показателей фагоцитоза у коров в сухостойном и послеродовом периодах. Фагоциты участвуют в реакциях как врождённого, так и адаптивного иммунитета, а положительная динамика показателей, характеризующих фагоцитоз, свидетельствует о повышении резистентности животных к воздействию патогенных и условно-патогенных микроорганизмов.

Уровень общего холестерина у животных подопытных групп в запуске, сухостойном и послеродовом периодах соответствовал общепринятой физиологической норме. Содержание ХС у коров опытной группы за 30-35 дней до и на 10-14 дни после родов имело тенденцию к снижению относительно предыдущих периодов исследований на 21,6 ($p > 0,05$) и 6,9 % ($p > 0,05$) соответственно, в контрольной группе концентрация общего холестерина во все исследованные периоды находилась примерно на одном уровне. Снижение содержания холестерина в дородовой период связывается с усилением процессов гидроксилирования для синтеза стероидных гормонов и является благоприятным прогностическим признаком, поскольку повышенные его концентрации характерны для животных с высоким риском заболеваемости в родовом и послеродовом периодах. На 10-14 дни после родов содержание ХС у животных опытной группы было снижено относительно значений контрольной группы на 15,6 % ($p > 0,05$).

Содержание холестерина в липопротеидах высокой плотности у животных опытной группы в исследуемые периоды статистически значимым изменениям не подвергалось, а в контроле за 30-35 дней наблюдалось его снижение на 7,1 % ($p \leq 0,05$). При этом статистически значимых различий на межгрупповом уровне при запуске, сухостойном и послеродовом периодах не установлено.

Концентрация холестерина в липопротеидах низкой плотности при запуске, сухостойном и послеродовом периодах у коров контрольной группы не изменялась, а в опытной группе наблюдалось статистически значимое снижение указанного показателя в сухостойном и послеродовом периодах на

Показатели фагоцитоза и липидного обмена у телят

Показатель	Опытная группа	Контрольная группа
ФАН, %	62,8±4,1***	54,0±8,2
ФИ, ф.м.к.	4,3±0,4	4,3±0,5
ФЧ, ф.м.к.	2,7±0,3	2,3±0,5
Общий ХС, мм/л	2,8±0,9	2,5±0,7
ХС ЛПВП, мм/л	0,9±0,3	0,8±0,2
ХС ЛПНП, мм/л	1,7±0,6	1,4±0,8
ХС ЛПОНП, мм/л	0,2±0,1***	0,4±0,2
ОТ, Моль/л	0,5±0,1***	0,9±0,4

Примечание: *** $p \leq 0,05$ в сравнении с контролем

36,8 и 47,4 % соответственно по сравнению с периодом запуска. После отёла у коров опытной группы отмечена тенденция к снижению ХС ЛПНП относительно контрольных животных.

При запуске и в сухостойном периоде содержание холестерина в липопротеидах очень низкой плотности у коров опытной группы было идентичным и находилось на уровне 0,4 мм/л., а в послеродовом периоде наблюдалась тенденция к его снижению на 25,0 % ($p > 0,05$). В контрольной группе за 30-35 дней до отёла отмечено снижение исследуемого показателя на 20,0 % ($p \leq 0,01$) относительно периода запуска, а после отёла его повышение на 25,0 % ($p \leq 0,01$) по сравнению с сухостойным периодом. В послеродовом периоде концентрация ХС ЛПОНП у коров опытной группы была статистически значимо снижена относительно контроля.

Липопротеиды низкой и очень низкой плотности выполняют функцию транспорта холестерина в организме, высокое его содержание в липопротеидах низкой и очень низкой плотности у людей связано с высоким риском развития атеросклероза. Помимо этого, повышенный уровень холестерина в ЛПНП может быть следствием заболеваний печени (гепатиты, циррозы), хронических воспалительных процессов в почках и снижения функции щитовидной железы. Увеличение уровня холестерина в ЛПОНП может наблюдаться при беременности. Исходя из вышеизложенного, более предпочтительной является динамика содержания ХС ЛПНП и ЛПОНП у коров, получавших Био-ФАЯЛ.

Содержание общих триглицеридов у коров контрольной группы в сухостойном

периоде снижалось относительно периода запуска на 20,0 % ($p \leq 0,05$), а в опытной группе оставалось неизменным. На 10-14 дни после отёла у животных опытной группы произошло снижение уровня ОТ на 22,2 % ($p > 0,05$), а в контрольной группе – повышение на 37,5 % ($p \leq 0,01$) относительно сухостойного периода. В послеродовом периоде уровень общих триглицеридов у животных опытной группы был статистически значимо снижен по сравнению с контрольными коровами.

Для здоровых коров характерно снижение содержания общих липидов и холестерина в раннем послеродовом периоде по сравнению с животными, больными эндометритами, что связано с усилением интенсивности процессов, направленных на увеличение синтеза эстрогенов и других биологически активных веществ, необходимых для нормального течения инволюционных процессов в репродуктивных органах после отёла.

По результатам исследований установлено положительное влияние применения коровам композиции органических кислот на показатели фагоцитоза и липидного метаболизма, уровень которых в сухостойном и послеродовом периодах оказывает значительное воздействие на характер течения родов и послеродового периода. При этом уровень акушерских патологий (задержание последа, эндометриты) у коров опытной группы снизился на 44,1 % ($p \leq 0,01$) по сравнению с контрольными животными. Это свидетельствует о возможности успешного применения композиционного средства Био-ФАЯЛ для профилактики акушерских

заболеваний у коров.

Применение композиции органических кислот коровам-матерям оказывало положительное влияние на показатели фагоцитоза и липидного обмена их потомства. Результаты исследований показателей фагоцитоза и липидного обмена у телят, полученных от подопытных коров, представлены в таблице 2. У телят опытной группы на 5-8 дни после рождения наблюдалось статистически значимое повышение фагоцитарной активности нейтрофилов на 16,3 % при снижении содержания холестерина в липопротеидах очень низкой плотности и общих триглицеридов на 50,0 и 44,4 % соответственно по сравнению с контрольными животными.

В то же время отмечена тенденция к повышению фагоцитарного числа на 17,4 %, уровня общего холестерина на 12,0 % и содержания холестерина в липопротеидах низкой плотности на 21,4 % у молодняка опытной группы. Значения фагоцитарного индекса не имели различий на межгрупповом уровне. Сохранность молодняка в опытной группе составила 95,0 %, что на 8,6 % ($p > 0,05$) больше, чем в контроле.

Выводы

По результатам исследований установлено, что пероральное применение коровам композиционного средства Био-ФАЯЛ, состоящего из фумаровой, аскорбиновой, янтарной и лимонной кислот в оптимальных соотношениях, в течение 65 дней до и 10 дней после родов в дозе 10 мг/кг живой массы один раз в сутки способствовало активизации фагоцитоза и оптимизации липидного обмена, что характеризовалось повышением ФЧ на 8,6 % ($p \leq 0,05$), поддержанием на оптимальном уровне показателей ФАН и ФИ и снижением уровня ХС ЛПНП на 36,8 % ($p \leq 0,05$) в сухостойном периоде, а также увеличением ФАН на 9,6 % ($p \leq 0,05$), сохранением оптимальных значений ФИ, ФЧ, ОТ и ХС ЛПОНП после отёла. Повышение фагоцитарной активности лейкоцитов на фоне оптимизации метаболизма липоидных соединений способствовало более физиологичному течению родов и послеродового периода и обеспечивало снижение уровня акушерских патологий на 44,1 % ($p \leq 0,01$) по

сравнению с интактными животными. Применение коровам-матерям композиция органических кислот оказало положительное влияние на состояние фагоцитоза и метаболизма липидов их потомства. У опытных телят установлено статистически значимое повышение ФАН на 16,3 %, при снижении уровня ОТ на 44,4 % и содержания ХС ЛПОНП на 50,0% по сравнению с контролем. Повышение клеточных факторов неспецифической резистентности приплода способствовало увеличению сохранности молодняка на 8,6 % ($p > 0,05$) в сравнении с контролем. Полученные данные свидетельствуют о возможности успешного применения композиции органических кислот для профилактики акушерских патологий у коров и повышения сохранности их приплода.

Библиографический список

1. Сотникова, Е.Д. Акушерско-гинекологическая диспансеризация племенного поголовья крупного рогатого скота / Е.Д. Сотникова, Ю.А. Ватников, Е.В. Куликов // Вестник РУДН. Серия «Агрономия и животноводство». - 2014. - № 3. - С. 55-62.
2. Показатели продуктивности и воспроизводительные способности коров при разном уровне минеральных элементов в их рационах / В.Е. Улитко, Н.А. Любин, Л.А. Пыхтина, В.В. Козлов, В.В. Ахметова, С.В. Дежаткина // Миграция тяжёлых металлов и радионуклидов в звене «почва-растения-животные-продукты животноводства-человек». Международная научная конференция. - Великий Новгород, 2003. - С. 125-128.
3. Влияние препаратов «ЭПЛ» и «ПДЭ» на динамику белковых фракций крови поросят / С.Н. Иванова, С.В. Дежаткина, М.А. Багманов, Р.К. Шаев // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - 2011. - Том 205. - С. 69-75.
4. Русаков, Р.В. Комплекс БАВ с антиоксидантными свойствами в кормлении глубоководных коров / Р.В. Русаков // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. - Киров, 2015. - № 6. - С. 65-69.
5. Ахметова, В.В. Физиолого-биохимическая характеристика использования раз-

личных доз кремнеземистого мергеля в рационах молочных коров /В.В. Ахметова, С.В. Фролова, Н.А. Любин //Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2001. - № 1. - С. 105-111.

6. Фролова, С.В. Влияние добавок к рациону цеолитсодержащей породы на гематологические показатели крови голштинских коров /С.В. Фролова, Н.А. Любин // Биохимические аспекты использования хелатных структур переходных металлов в животноводстве: сборник. – Ульяновск, 1997. - С. 55-59.

7. Дежаткина, С.В. Оптимизация рационов молочных коров природным мергелем /С.В. Дежаткина, М.Е. Дежаткин //Actuascience. - 2016. - Том 2. - № 1. - С. 35-46.

8. Ахметова, В.В. Использование комплексной добавки на основе природных сорбентов в кормлении телят /В.В. Ахметова, С.В. Дежаткина, М.Е. Дежаткин //Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. - № 2 - С. 52-56.

9. Проворов, А.С. Углеводный обмен у поросят при использовании новых препаратов бета-каротина /А.С. Проворов, С.В. Дежаткина, Н.А. Проворова //Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - 2011. – Том 206. - С. 179-185.

10. Dezhatkina, S. The concentration of mineral elements in the blod pigs using supple-

ments of soy okara /S. Dezhatkina, A. Dosorov, N. Lubin //Nauka I studia. – 2015. – Т. 11. – S. 137-146.

11. Физиологические аспекты использования в животноводстве комплексной добавки на основе природного мергеля и органических кислот /В.В. Ахметова, С.В. Дежаткина, Н.А. Любин, В.В. Козлов // Фундаментальные и прикладные проблемы повышения продуктивности животных и конкурентноспособности продуктивности животноводства в современных экономических условиях АПК РФ. Материалы Международной научно-практической конференции.- Ульяновск, 2015. – С. 74-77.

12. Дежаткина, С.В. Белые клетки периферической крови поросят при использовании соевой окары /С.В. Дежаткина, А.З. Мухитов //Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Баумана. - 2010. - Том 201. – С. 220-224.

13. Дежаткина, С.В. Показатели липидного обмена у свиноматок при использовании соевой окары /С.В. Дежаткина, Н.А. Любин, В.В. Ахметова // Фундаментальные и прикладные проблемы повышения продуктивности животных и конкурентноспособности продуктивности животноводства в современных экономических условиях АПК РФ. Материалы Международной научно-практической конференции. - Ульяновск, 2015. – С. 79-81.