

щения гемоглобина / И. А. Лавриненко, Г. А. Вашанов, М. К. Рубан // Журнал прикладной спектроскопии. – 2013. – Т. 80, № 6. – С. 907–910. doi.org/10.1007/s10812-014-9862-4. 3. Лавриненко, И.А. Разрешение, идентификация и анализ перекрывающихся полос поглощения хромофоров некоторых простых и сложных белков в диапазоне длин волн 240–320 нм : дис. ... канд. биол. наук / И. А. Лавриненко. – Воронеж, 2015. – 217 с. 4. Лощинин, С. О. Клинико-биохимические индикаторы функционального состояния телят в неонатальный период после синдрома «трудные роды» : автореф. дис. ... канд. ветеринарных наук : 06.02.06 – ветеринарное акушерство и биотехника репродукции животных. – Саратов, 2015. – 122 с. 5. Ляшенко, Д. Ю. Исследование взаимодействия  $\alpha$ - и  $\beta$ -циклодекстрина с рядом ароматических аминокислот в водных растворах методом УФ спектроскопии / Д. Ю. Ляшенко // Поверхность. – 2018. – Т. 25. Вып. 10. – С. 153–169. doi: 10.15407/Surface.2018.10.154. 6. Саврасов, Д. А. Этиология и клинико-морфологическая характеристика гипотрофии телят / Д. А. Саврасов, П. А. Паршин // Ветеринарная патология. – 2012. – Вып. 2. – С. 21–25. 7. Саврасов, Д. А. Применение актопротектора таурин при гипотрофии телят / Д. А. Саврасов, П. А. Паршин // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2019. – № 3 (8). – С. 67–76. – DOI: 10.17238/issn2541-8203.2019.3.76. 8. Саврасов, Д. А. Профилактика и терапия гипотрофии телят / Д. А. Саврасов, П. А. Паршин // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2012. – Вып. 1 (32). – С. 85–90. 9. Шабунин, С. В. Перинатальная патология у крупного рогатого скота - актуальная проблема ветеринарной медицины / С. В. Шабунин, Ю. Н. АLEXIN, А. Г. Нежданов // Ветеринария. – 2015. – № 1. – С. 3–10. 10. Hara, S. Molecular cloning of DNAs encoding hypoxia-inducible factor (HIF)-1 $\alpha$  and -2 $\alpha$  of bovine arterial endothelial cells / S. Hara, C. Kobayashi, N. Imura // Biochim. Biophys. Acta. – 1999. – № 1445. – P. 237–243.

Поступила в редакцию 14.09.2020 г.

УДК 619:[637.07:618.19-002:578.245.2]:636.2

#### **ИЗМЕНЕНИЕ ЦИТОЛОГИЧЕСКИХ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МОЛОКА КЛИНИЧЕСКИ ЗДОРОВЫХ И БОЛЬНЫХ СУБКЛИНИЧЕСКИМ МАСТИТОМ КОРОВ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ПРЕПАРАТА «АМСФ»**

**Зимников В.И., Климов Н.Т., Манжурина О.А., Тюрин Е.В.**

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», г. Воронеж, Российская Федерация

*В статье представлены материалы исследований по изучению цитологических и бактериологических показателей секрета вымени клинически здоровых и больных субклиническим маститом коров при применении препарата «АМСФ». Установлено, что трехкратное введение иммунокорректирующего препарата больным субклиническим маститом коровам способствует повышению активности защитных механизмов организма и молочной железы, снижению воспалительной реакции, о чем свидетельствует достоверное возрастание в секрете вымени количества лимфоцитов в 2,3 раза и макрофагов - в 12,8 раза, при снижении нейтрофилов в 4,4 раза, эпителиальных клеток - в 2,2 раза, лизоцима и циркулирующих иммунных комплексов - в 3,25 и 2,81 раза соответственно, контаминации молока микрофлорой - в 39 раз. Применение АМСФ клинически здоровым животным способствовало возрастанию содержания лимфоцитов и макрофагов в 1,3 и 1,2 раза соответственно, снижению нейтрофилов и эпителиальных клеток в 2,2 и 1,8 раза, циркулирующих иммунных комплексов и лизоцима - в 1,38 и 1,34 раза соответственно, микробной контаминации молока - в 8 раз. **Ключевые слова:** коровы, субклинический мастит, препарат «АМСФ», секрет вымени, цитологические, иммунологические и бактериологические показатели.*

#### **THE CHANGE OF CYTOLOGICAL AND MICROBIOLOGICAL INDICATORS OF MILK IN CLINICALLY HEALTHY COWS AND COWS WITH SUBCLINICAL MASTITIS WHEN USING «AMSF» DRUG**

**Zimnikov V.I., Klimov N.T., Manzhurina O.A., Tyurina E.V.**

FSBSI «All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy», Voronezh, Russian Federation

*The article presents research materials on the study of cytological and bacteriological indicators of the udder secretion of clinically healthy cows and cows with subclinical mastitis when using «AMSF» drug. It was found that threefold administration of an immunocorrective drug to cows with subclinical mastitis promoted an increase in the activity of the organism and mammary gland defense mechanisms, a decrease in the inflammatory reaction, as evidenced by a significant increase in the udder secretion of the number of lymphocytes by 2,3 times and macrophages - by 12,8 times, with a decrease in neutrophils by 4,4 times, epithelial cells - by 2,2 times, lysozyme and circulating immune complexes - by 3,25 and 2,81 times, respectively, contamination of milk with microflora - by 39 times. The application of AMSF to clinically healthy animals contributed to an increase in the content of lymphocytes and macrophages by 1,3 and 1,2 times, respectively, a decrease in neutrophils and epithelial cells by 2,2 and 1,8 times, circulating immune complexes and lysozyme - by 1,38 and 1,34 times, respectively, microbial contamination of milk - by 8 times. **Keywords:** cows, subclinical mastitis, «AMSF» drug, udder secretion, cytological, immunological and bacteriological indicators.*

**Введение.** В промышленном молочном животноводстве крайне важна профилактика и лечение воспалительных заболеваний молочной железы – мастита, приводящего у высокопродуктивных коров к снижению молочной продуктивности, санитарных и технологических качеств молока, преждевременной выбраковке животных. Потери молока достигают 15% годового удоя, у многих животных не восстанавливается молочная продуктивность даже после клинического выздоровления, вследствие чего выбраковывается до 30% переболевших коров [1, 2, 3, 4, 5].

Основная роль в этиологии и развитии мастита принадлежит патогенной и условно-патогенной микрофлоре, при этом потенциально патогенные бактерии контаминируют телят при выпойке им молозива и молока, вызывая желудочно-кишечные заболевания. На сегодняшний день известно более 100 возбудителей, способных вызвать мастит, поэтому попытки создания эффективного препарата, который бы обеспечивал высокую терапевтическую эффективность в отношении всех возбудителей мастита, пока не принесли ожидаемых результатов [6, 7].

Для профилактики и лечения мастита у коров нашли широкое применение комплексные противовоспалительные препараты, вводимые внутрицистернально и включающие в свой состав антимикробные и противовоспалительные средства. Однако их широкое применение не решило проблемы мастита, а их бесконтрольное использование привело к появлению лекарственно устойчивых микроорганизмов и снижению эффективности данных препаратов [8, 9].

В настоящее время в ветеринарии находят применение препараты, обладающие иммунокорректирующим действием. Препараты этой группы, не оказывая непосредственного воздействия на возбудителей заболевания, способствуют восстановлению функционирования иммунной системы организма, не вызывают развития лекарственной устойчивости, в терапевтических дозах их применяют для повышения эффективности этиотропной терапии, снижения частоты обострений, при хронических инфекционно-воспалительных заболеваниях, для нормализации нарушенных параметров иммунного статуса [10, 11, 12]. К числу таких препаратов относится «Аминоселетон» – тканевый препарат из селезенки крупного рогатого скота, полученный методом криофракционирования, обладающий иммуномодулирующим действием, и бычьих рекомбинантные альфа и гамма интерфероны, проявляющие иммуностимулирующую активность через индукцию системы эндогенного интерферона [13, 14, 15, 16].

Цель исследований - изучение цитологических и микробиологических показателей секрета вымени клинически здоровых и больных субклиническим маститом коров при введении им препарата АМСФ.

**Материалы и методы исследований.** Материалом исследований являлись клинически здоровые и больные субклиническим маститом лактирующие коровы черно-пестрой породы, массой тела 550-650 кг 2-5 лактаций с годовой молочной продуктивностью за прошлую лактацию 6500-7000 кг, принадлежащие ООО «СП Вязноватовка» Нижнедевицкого района Воронежской области.

Для проведения эксперимента было отобрано 6 животных без клинических признаков мастита, с положительной реакцией на 2% раствор масттеста и содержанием соматических клеток более 1000 тыс/мл и 6 коров без клинических признаков мастита, с отрицательной реакцией с 2% раствором масттеста и содержанием соматических клеток менее 250 тыс./мл.

Всем животным препарат вводили внутримышечно трехкратно по 10 мл с интервалом 24 часа. Перед началом опыта, через 1 и 7 суток по окончании применения препарата от всех животных были отобраны пробы секрета молочной железы для определения цитологических, иммунологических и микробиологических показателей.

Отбор проб молока (секрета вымени) и изучение этиологической структуры субклинического мастита у коров проводили согласно «Методическим указаниям по бактериологическому исследованию молока и секрета вымени коров» (1983) [17]. Иммунологические исследования согласно «Методическим рекомендациям по оценке и коррекции иммунного статуса» (2005) [18].

Количество соматических клеток определяли на приборе «DeLaval», мазки отпечатки для определения морфологического состава клеток секрета вымени готовили по общепринятым методам. Содержание лизоцима и циркулирующих иммунных комплексов определяли общепринятыми методами.

Статистическую обработку полученных данных проводили с помощью программ Statistica 8.0 («Stat-SoftInc.» USA).

**Результаты исследований.** Как следует из представленных данных (таблица 1), по окончании введения препарата АМСФ в молоко коров, больных субклиническим маститом, отмечено достоверное снижение содержания соматических клеток в 5,2 раза ( $P < 0,001$ ). Через 7 дней их содержание снизилось в сравнении с исходным периодом в 13,5 раза ( $P < 0,001$ ) и соответствовало показателям здоровых животных.

При цитоморфологическом анализе соматических клеток молока из пораженных долей вымени больных субклиническим маститом коров до введения препарата АМСФ установлено,

что преобладающими являлись нейтрофилы, содержание которых составляло 77,2%, количество лимфоцитов было на уровне 10,4%, эпителиальных клеток – 8,2%, макрофагов - 4,2%.

**Таблица 1 - Показатели секрета вымени коров при применении препарата АМСФ клинически здоровым и больным субклиническим маститом животным**

Показатели	До введения препарата	По окончании введения	Через 7 дней по окончании введения препарата
<b>больные субклиническим маститом</b>			
СК, тыс/мл	2883,4±472,3	554,3±52,1***	212,1±42,8***
Нейтрофилы, %	77,2±5,3	49,8±3,6**	18,1±1,1***
Лимфоциты, %	10,4±0,7	17,8±1,2**	24,3±2,8
Макрофаги, %	4,2±0,2	26,1±1,3**	53,8±4,1**
Эпителиальные клетки, %	8,2±0,4	6,3±0,4	3,8±0,2***
Лизоцим, мкг/мл	1,82±0,05	1,23±0,03	0,56±0,03***
ЦИК, г/л	0,180±0,03	0,092±0,01	0,064±0,01***
Бак. обсемененность, тыс. КОЕ/мл	3,9±0,2	0,8±0,07**	0,2±0,01***
<b>клинически здоровые</b>			
СК, тыс/мл	215,1±31,8	154,8±26,8	112,6±23,2
Нейтрофилы, %	27,1±1,1	22,4±1,5	12,5±1,3**
Лимфоциты, %	20,3±2,8	24,1±1,8	26,1±2,1
Макрофаги, %	48,8±4,1	53,2±3,6	59,3±4,2
Эпителиальные клетки, %	3,8±0,2	3,4±0,2	2,1±0,1**
Лизоцим, мкг/мл	0,76±0,03	0,51±0,2	0,50±0,02
ЦИК, г/л	0,084±0,01	0,071±0,01	0,052±0,01***
Бак. обсемененность, тыс. КОЕ/мл	0,16±0,01	0,08±0,01	0,02±0,01***

По окончании введения иммунокорректирующего препарата отмечено достоверное снижение нейтрофилов в 1,6 раза ( $P<0,001$ ), эпителиальных клеток - в 1,3 раза, при возрастании количества лимфоцитов в 1,71 раза ( $P<0,001$ ) и макрофагов – в 5,9 раза ( $P<0,001$ ).

Через неделю по окончании введения препарата эти изменения носили более выраженный характер – достоверное снижение нейтрофилов в 4,4 раза ( $P<0,001$ ), эпителиальных клеток - в 2,2 раза ( $P<0,001$ ), возрастание количества лимфоцитов - в 2,3 раза ( $P<0,001$ ) и макрофагов - в 12,8 раза ( $P<0,001$ ).

Полученные данные позволяют предположить, что достоверное снижение содержания нейтрофилов и эпителиальных клеток в секрете вымени больных маститом коров под влиянием введения препарата АМСФ свидетельствует об уменьшении воспалительной реакции в молочной железе, а возрастание содержания лимфоцитов и макрофагов - об усилении защитных сил организма.

Полученные данные о положительном влиянии введения препарата АМСФ больным субклиническим маститом коровам на цитологические показатели молока подтверждаются результатами бактериологического исследования секрета вымени из пораженных долей молочной железы и результатами определения содержания лизоцима и циркулирующих иммунных комплексов, содержание которых снизилось в 1,32 и 1,49 раза по окончании введения препарата и в 3,25 раза ( $P<0,001$ ) и 2,81 раза ( $P<0,001$ ) соответственно через 7 дней по окончании введения и соответствовало показателям клинически здоровых животных. Степень микробной контаминации секрета вымени за период опыта снизилась в 39 раз и составила –  $0,2\pm0,01$  тыс. КОЕ/см<sup>3</sup> ( $P<0,001$ ).

Следовательно, введение препарата АМСФ больным субклиническим маститом коровам способствует ослаблению воспалительной реакции, усилению защитной реакции молочной железы, снижению контаминации молока микрофлорой.

Аналогичные изменения отмечены и у клинически здоровых коров при применении АМСФ, но они были менее выражены, так у этих животных по окончании введения препарата отмечали снижение содержания нейтрофилов в 1,2 раза, эпителиальных клеток – в 1,1 раза, возрастание количества лимфоцитов - в 1,19 раза и макрофагов - в 1,1 раза. Через неделю по окончании введения эти изменения носили более выраженный характер: снижение нейтрофилов - в 2,2 раза ( $P<0,001$ ), эпителиальных клеток – в 1,8 раза ( $P<0,001$ ), возрастание количества лимфоцитов - в 1,3 раза и макрофагов - в 1,2 раза. Кроме того, в молоке этих коров отмечено снижение содержания циркулирующих иммунных комплексов и лизоцима сразу по окончании введения на 15,5% и 32,9% соответственно и на 38,1% и 34,2% - через 7 дней по окончании введения. Степень микробной контаминации секрета вымени у этих животных сразу по оконча-

нии применения снизилась в 2,0 раза, а за весь период опыта снизилась в 8 раз и составила –  $0,02 \pm 0,01$  тыс. КОЕ/см<sup>3</sup> ( $P < 0,001$ ).

Полученные данные свидетельствуют о положительном влиянии препарата АМСФ на цитологические и микробиологические показатели секрета вымени больных маститом коров.

**Заключение.** Применение препарата АМСФ клинически здоровым и больным субклиническим маститом коровам способствует ослаблению воспалительной реакции, усилению защитной реакции молочной железы, снижению контаминации молока микрофлорой.

**Литература.** 1. Современные аспекты диагностики и лечения коров при маститах / А. Я. Батраков, А. В. Яшин, В. Н. Виденин, Т. К. Донская, А. С. Корчагина // *Ветеринария*. – 2018. – № 10. – С. 40–43. 2. Богуш, А. А. Мастит / А. А. Богуш, В. И. Иванов // *Ветеринарная газета*. – 2000. – № 19–20. С. 3. 3. Решетка, М. Б. Распространение и этиология мастита у коров / М. Б. Решетка, А. Н. Турченко, И. С. Коба // *Актуальные вопросы ветеринарной фармакологии и фармации : матер. Меж. науч. практ. конф.* – Краснодар, 2012. – С. 113–115. 4. Ряпосова, М. В. Заболеваемость коров маститами в племенных заводах Свердловской области / М. В. Ряпосова, М. Н. Тарасенко // *Ежеквартальный информационно-аналитический журнал. Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии*. – Санкт-Петербург, 2014. – № 3. – С. 154–157. 5. Актуальные проблемы терапии и профилактики мастита у коров / С. В. Шабунин, Н. Т. Климов, А. Г. Нежданов, Л. И. Ефанова // *Ветеринария*. – 2011. – № 12. – С. 3–6. 6. Роль микробного фактора в возникновении и развитии мастита у коров / Н. Т. Климов [и др.] // *Ветеринария*. – 2008. – № 12. – С. 33–36. 7. Павленко, О. Б. Влияние пробиотиков на молозиво и клиническое состояние новорожденных телят при терапии мастита у коров / О. Б. Павленко // *Актуальные вопросы ветеринарной биологии*. – 2015. – № 2(26). – С. 51–53. 8. Неотложные задачи профилактики мастита у коров / А. Г. Шахов, В. Д. Мисайлов, А. Г. Нежданов, В. А. Париков, Н. В. Притыкин, В. И. Слободяник // *Ветеринария*. – № 8. – 2005. – С. 3–7. 9. Конопельцев, И. Г. Экологически безопасные подходы в борьбе с маститом коров / И. Г. Конопельцев // *Российский ветеринарный журнал*. – 2007. – № 5. – С. 33–35. 10. Попкова, Т. В. Состояние резистентности организма здоровых и больных маститом коров / Т. В. Попкова, Б. Л. Протасова // *Актуальные проблемы ветеринарной науки : тез. докл. конф. ; МВА*. – Москва, 1999. – С. 5–6. 11. Караулов, А. В. Иммунотерапия инфекционных болезней: проблемы и перспективы / А. В. Караулов, О. В. Калюжин // *Терапевтический архив*. – 2013. – Т. 85. – № 11. – С. 100–108. 12. Стратегия и принципы иммунокоррекции и иммуномодулирующей терапии / Ю. Н. Федоров, В. И. Клюкина, М. Н. Романенко, О. А. Богомолова, А. Н. Денисенко // *Вестник Новгородского государственного университета*. – 2015. – № 86. – Ч. 1. – С. 84–87. 13. Влияние аминокислот на иммунный статус белых крыс, вакцинированных против сальмонеллеза / С. В. Шабунин, А. Г. Шахов, Г. А. Востроилова, Л. Ю. Сашнина, Л. В. Ческидова, Ю. А. Канторович // *Вестник Российской сельскохозяйственной науки*. – 2017. – № 4. – С. 53–56. 14. Изучение иммуномодулирующего действия аминокислот при антибактериальной терапии сальмонеллеза поросят / С. В. Шабунин, Г. А. Востроилова, П. А. Паршин, Н. А. Хохлова, Л. Ю. Сашнина, Е. В. Михайлов, Т. Е. Тюрина // *Ветеринарная патология*. – 2018. – № 3 (65). – С. 39–45. 15. Хаитов, Р. М. Современные иммуномодуляторы. Классификация, механизм действия / Р. М. Хаитов, Б. В. Пинегин // *Российский аллергологический журнал*. – 2005. – № 4. – С. 30–43. 16. Прокулевич, В. А. Ветеринарные препараты на основе интерферонов / В. А. Прокулевич, М. И. Потапович // *Вестник БГУ, Серия 2, Химия. Биология. География*. – 2011. – № 3. – С. 51–55. 17. Методические указания по бактериологическому исследованию молока и секрета вымени коров, утверждённые Главным управлением ветеринарии Минсельхоза СССР. – Москва, 1983. – 29 с. 18. Методические рекомендации по оценке и коррекции иммунного статуса животных / Под ред. А. Г. Шахова [и др.]. – Воронеж, 2005. – 116 с.

Поступила в редакцию 14.09.2020 г.

УДК 619:615.356:636.22

#### ПОКАЗАТЕЛИ МИКРОЭЛЕМЕНТНОГО ОБМЕНА У КОРОВ В УСЛОВИЯХ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО НЕБЛАГОПОЛУЧИЯ

Шапошников И.Т., Иванова Н.Н., Шипилов В.В.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», г. Воронеж, Российская Федерация

Приведены результаты изучения изменения содержания железа, меди, цинка и марганца в цельной крови высокопродуктивных коров, находящихся в условиях экологического неблагополучия. Была подобрана группа животных ( $n=12$ ) в возрасте 2-5 лет. Исследование проводили в зимний, весенний, летний и осенний периоды в течение одного года. Минимальное содержание микроэлементов в крови животных выявлено в зимний и весенний периоды. Летом и осенью отмечалось повышение уровня минеральных элементов в крови у коров, однако зимне-весеннее снижение уровня микроэлементов спонтанно и устраняется в летний период не полностью. **Ключевые слова:** экологическое неблагополучие, коровы, железо, медь, цинк, марганец, микроэлементный обмен.