

DOI: 10.29326/2304-196X-2023-12-3-228-232
 УДК 619:618.19-002:636.22/28:616-07:616.15(571.61)



Метаболические особенности и микрофлора молока при маститах у коров Амурской области

М. Е. Остякова¹, И. С. Шульга¹, В. К. Ирхина¹, К. С. Косицына², Н. С. Голайдо¹

¹ ФГБНУ «Дальневосточный зональный научно-исследовательский ветеринарный институт» (ФГБНУ ДальЗНИВИ), г. Благовещенск, Россия

² ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный аграрный университет» (ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ), г. Благовещенск, Россия

РЕЗЮМЕ

Эффективное ведение молочного скотоводства неразрывно связано с получением молока высокого санитарного качества, одной из причин снижения производства которого являются маститы. Цель работы заключалась в исследовании микробиологического профиля молока, определении чувствительности выделенных микроорганизмов к антибиотикам и изучении метаболических особенностей при маститах у коров Амурской области. В животноводческих хозяйствах Амурской области в пробах молока от больных маститом коров в 34,69% случаев выявляли *Staphylococcus epidermidis*; в 32,65 и 30,61% проб обнаруживали ассоциации микроорганизмов: *Streptococcus agalactiae* + *Escherichia coli* и *Staphylococcus saprophyticus* + *Streptococcus agalactiae* + *Escherichia coli* соответственно; доля *Staphylococcus haemolyticus* составила 2,05%. Выделенные из молока от больных маститом коров *Escherichia coli* были чувствительны к цефотаксиму (28,00 ± 2,00 мм) и цефтриаксону (27,50 ± 0,35 мм); *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus haemolyticus*, *Staphylococcus saprophyticus* – к цефотаксиму (35,50 ± 0,18 мм) и амоксицилину (35,1 ± 0,35 мм); *Streptococcus agalactiae* – к тетрациклину (27,60 ± 1,17 мм) и гентамицину (26,40 ± 0,99 мм). У больных маститом коров отмечали нарушения метаболизма. Был снижен альбумин-глобулиновый коэффициент (0,41), что характерно для воспалительных процессов различной локализации, а низкий уровень альбуминов (29,00 ± 0,89%) свидетельствовал о снижении протеинсинтетической функции гепатоцитов. Умеренное увеличение гамма-глобулинов (47,60 ± 1,05%) было связано с раздражением системы фагоцитирующих мононуклеаров. Нарушения водно-минерального обмена характеризовались низким уровнем кальция (1,80 ± 0,03 ммоль/л) и магния (0,70 ± 0,02 ммоль/л), что отмечается при многих патологических состояниях, а также при усиленной лактации. Соотношение кальция и фосфора было снижено (0,82). Гематологические показатели свидетельствовали о гипохромной анемии (уровень гемоглобина – 100,60 ± 1,28 г/л, цветового показателя – 0,60 ± 0,01). Лейкограмма указывала на лимфоцитопению (36,90 ± 2,60%) и нейтрофилию (палочкоядерных нейтрофилов – 1,80 ± 0,13%, сегментоядерных нейтрофилов – 51,80 ± 2,51%).

Ключевые слова: Амурская область, мастит, крупный рогатый скот, молочная железа, условно-патогенные микроорганизмы, микробиологическое исследование, антибиотики, гематологические исследования

Для цитирования: Остякова М. Е., Шульга И. С., Ирхина В. К., Косицына К. С., Голайдо Н. С. Метаболические особенности и микрофлора молока при маститах у коров Амурской области. *Ветеринария сегодня*. 2023; 12 (3): 228–232. DOI: 10.29326/2304-196X-2023-12-3-228-232.

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для корреспонденции: Остякова Марина Евгеньевна, доктор биологических наук, доцент, директор ФГБНУ ДальЗНИВИ, 675000, Россия, Амурская обл., г. Благовещенск, ул. Северная, 112, e-mail: dalznividv@mail.ru.

Metabolism features and milk microbiota of cows with mastitis in the Amur Oblast

M. E. Ostyakova¹, I. S. Shulga¹, V. K. Irkhina¹, K. S. Kositsyna², N. S. Golaydo¹

¹ FSBSI Far East Zone Research Veterinary Institute (FSBSI FEZRVI), Blagoveshchensk, Russia

² FSBEI HE "Far Eastern State Agrarian University" (FSBEI HE Far Eastern SAU), Blagoveshchensk, Russia

SUMMARY

The effective management practices of dairy farming are inextricably linked with the production of high quality milk, while the mastitis is one of the causes of reductions in milk yields and quality. The aim of the work was to study the microbiological profile of milk, the sensitivity of isolated microorganisms to antibiotics and metabolism features of cows with mastitis in the Amur Oblast. The following microorganisms were identified in the milk samples from cows with mastitis: *Staphylococcus epidermidis* (34.69%); microbial associations: *Streptococcus agalactiae* + *Escherichia coli* (32.65%) and *Staphylococcus saprophyticus* + *Streptococcus agalactiae* + *Escherichia coli* (30.61%); *Staphylococcus haemolyticus* (2.05%). Microorganisms isolated from the milk of mastitis-affected cows were susceptible to the following antimicrobials: *Escherichia coli* to cefotaxime (28.00 ± 2.00 mm) and ceftriaxone (27.50 ± 0.35 mm); *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus haemolyticus*, *Staphylococcus saprophyticus* to cefotaxime (35.50 ± 0.18 mm) and amoxicillin (35.10 ± 0.35 mm); *Streptococcus agalactiae* to tetracycline (27.60 ± 1.17 mm) and gentamicin (26.40 ± 0.99 mm). Metabolic disorders were observed in cows with mastitis. The albumin-globulin ratio was reduced (0.41), which is typical for various inflammatory processes; and a low albumin levels (29.00 ± 0.89%) suggested a decreased protein synthesis in hepatocytes. A moderate increase in gamma globulins (47.60 ± 1.05%) was associated with stimulation of the phagocytic mononuclear system. Water and mineral metabolism disorders were confirmed by low levels of calcium (1.80 ± 0.03 mmol/L) and magnesium (0.70 ± 0.02 mmol/L), which is a sign of many pathological conditions, and is

© Остякова М. Е., Шульга И. С., Ирхина В. К., Косицына К. С., Голайдо Н. С., 2023

associated with heavy lactation. Calcium-phosphorus ratio was reduced (0.82). Hematological indicators suggested hypochromic anemia (hemoglobin level – 100.60 ± 1.28 g/L, globular value – 0.60 ± 0.01). The leukogram was indicative of lymphocytopenia ($36.90 \pm 2.60\%$) and neutrophilia (rod-shaped neutrophils – $1.80 \pm 0.13\%$, segmented neutrophils – $51.80 \pm 2.51\%$).

Keywords: Amur Oblast, mastitis, cattle, mammary gland, opportunistic microorganisms, microbiological test, antibiotics, hematological tests

For citation: Ostyakova M. E., Shulga I. S., Irkhina V. K., Kositsyna K. S., Golaydo N. S. Metabolism features and milk microbiota of cows with mastitis in the Amur Oblast. *Veterinary Science Today*. 2023; 12 (3): 228–232. DOI: 10.29326/2304-196X-2023-12-3-228-232.

Conflict of interest: The authors declare no conflict of interest.

For correspondence: Marina E. Ostyakova, Doctor of Science (Biology), Associate Professor, Director, FSBSI FEZRVI, 675000, Russia, Amur Oblast, Blagoveshchensk, ul. Severnaya, 112, e-mail: dalznividv@mail.ru.

ВВЕДЕНИЕ

Эффективное ведение молочного скотоводства неразрывно связано с получением молока высокого санитарного качества, одной из причин снижения производства которого являются маститы [1–3]. Болезнь может развиваться во все периоды функционального состояния вымени коровы, однако наиболее часто – в период лактации (36%) и запуска (23%). Затем следуют сухостойный период (16%) и период сразу после отела (25%) [4].

Микрофлора в молочную железу может попадать разными путями: галактогенным (приоритетный), гематогенным и лимфогенным [5]. Реализация галактогенного пути инфицирования молочной железы микроорганизмами происходит у высокопродуктивных молочных коров при нарушении обмена веществ, снижении иммунитета.

Условия кормления и содержания способствуют бактериальной манифестации наиболее часто диагностируемых при маститах патогенных и условно-патогенных микроорганизмов: *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus xylosus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Streptococcus dysgalactiae*, *Streptococcus uberis*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* [1, 6–11].

Для терапии мастита у крупного рогатого скота применяются антибиотики разных поколений, но бесконтрольное их использование может привести к формированию устойчивости к ним микроорганизмов [1].

Анализ обмена веществ коров при маститах, гематологические исследования, бактериологический анализ молока и исследование чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам позволит правильно и своевременно определить тактику лечения коров.

Цель работы – изучить микробиологический профиль молока, чувствительность микроорганизмов к антибиотикам и метаболические особенности при маститах у коров Амурской области.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Эксперименты проводили в животноводческих хозяйствах Амурской области с привязной технологией содержания крупного рогатого скота. Исследовано 84 пробы молока от 21 коровы голштинизированной породы в период лактации, количество лактаций – 2–4.

Для исследований стерильно отбирали пробы альвеолярного молока из каждой четверти вымени. Предварительный диагноз на мастит и дифференциацию по видам мастита ставили с помощью экспресс-диагностикума «Масттест» (ООО НПП «Агрофарм», Россия).

Бактериологическое исследование проводили в соответствии с «Наставлением по диагностике, терапии и профилактике мастита у коров»¹, «Методическими указаниями по бактериологическому исследованию молока и секрета вымени коров»², ГОСТ 32901-2014 «Молоко и молочная продукция. Методы микробиологического анализа»³.

Для выделения и идентификации *E. coli* использовали среды Кесслера и Эндо. Из изолированных колоний делали мазки, окрашивали их по Граму. При обнаружении в мазках стафилококков выделенную культуру проверяли на каталазную активность (газообразование с перекисью водорода). Для выделения стрептококков из молока использовали плотную среду Карташовой, дифференцировали от стафилококков по отсутствию каталазной активности.

На плотных питательных средах диско-диффузионным методом с использованием бумажных дисков⁴ изучали чувствительность бактерий к следующим антибиотикам: ампициллину, амоксициллину, новобиоцину, неомицину, бензилпенициллину, цефотаксиму, канамицину, цефтриаксону, доксициклину, полимиксину, гентамицину, тетрациклину.

Кровь отбирали из хвостовой вены и для гематологических исследований стабилизировали ее гепарином. Биохимические исследования сыворотки крови

¹ Наставление по диагностике, терапии и профилактике мастита у коров: утв. Министерством сельского хозяйства и продовольствия РФ 30.03.2000 № 13-5-2/1948. Режим доступа: <http://gost.gtsever.ru/Data2/1/4293732/4293732518.htm>.

² Методические указания по бактериологическому исследованию молока и секрета вымени коров: утв. ГУВ МСХ СССР 30.12.1983. № МУ 115-69. Режим доступа: https://standartgost.ru/g/MU_115-69.

³ ГОСТ 32901-2014 Молоко и молочная продукция. Методы микробиологического анализа. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200115745>.

⁴ Определение чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам: методические указания. М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России; 2004. 91 с. Режим доступа: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293754/4293754463.pdf>.

проводили на фотометре StatFax 1904+R (Awareness Technology, Inc., США) с использованием набора реагентов производства АО «Витал Девелопмент Корпорэйшн» (Россия). Гематологические исследования выполняли по общепринятым методикам.

Все манипуляции с животными выполняли в соответствии с Европейской конвенцией ETS № 123.

Статистическую обработку результатов осуществляли стандартными методами с использованием программного комплекса MS Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В 58,33% проб поверхностно-активное вещество «Масттеста» (сульфонол), взаимодействуя с ДНК ядер соматических клеток молока, образовывало сгусток различной плотности, что указывало на воспаление вымени. Взаимодействия смеси молока с диагностикумом отличались и давали следующие результаты: 36,90% – сомнительный; 5,95% (+), 15,48% (++) – положительный. В 41,67% проб реакция отсутствовала (отрицательный результат).

При исследовании вымени было выявлено, что чаще всего (28,57%) воспалительный процесс локализовался в задних долях вымени. На втором месте были поражения передних левых долей (24,49%), затем – передних правых (18,37%).

Наибольшее поражение (++) по результатам использования «Масттеста» диагностировалось в задних долях вымени: 57,14% – в левой и 35,71% – в правой.

Количество КОЕ/г в пораженных долях вымени $[(34,70 \pm 2,46) \times 10^5, n = 49]$ достоверно ($p < 0,001$) отличалось от количества КОЕ/г в непораженных долях вымени $[(15,40 \pm 0,86) \times 10^5, n = 35]$.

В пробах молока от больных маститом коров выявили: 1) *Staphylococcus epidermidis* (34,69%); 2) ассоциации микроорганизмов *Streptococcus agalactiae* + *Escherichia coli* (32,65%) и *Staphylococcus saprophyticus* + *Streptococcus agalactiae* + *Escherichia coli* (30,61%); 3) *Staphylococcus haemolyticus* (2,05%).

При изучении антибиотикорезистентности выделенных микроорганизмов самая высокая чувствительность была выявлена к следующим антибиотикам ($n = 24$): *Escherichia coli* – к цефотаксиму ($28,00 \pm 2,00$ мм, $p < 0,001$) и цефтриаксону ($27,50 \pm 0,35$ мм, $p < 0,001$); *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus haemolyticus*, *Staphylococcus saprophyticus* – к цефотаксиму ($35,50 \pm 0,18$ мм, $p < 0,001$) и амоксициллину ($35,10 \pm 0,35$ мм, $p < 0,001$); *Streptococcus agalactiae* – к тетрациклину ($27,60 \pm 1,17$ мм, $p < 0,001$) и гентамицину ($26,40 \pm 0,99$ мм, $p < 0,001$).

Биохимический анализ крови показал повышение уровней общего белка ($94,70 \pm 0,75$ г/л, $p < 0,001$) и гамма-глобулинов ($47,60 \pm 1,05\%$, $p < 0,001$); снижение количества альбуминов ($29,00 \pm 0,89\%$, $p < 0,001$) и альфа-глобулинов ($10,60 \pm 0,72\%$, $p < 0,001$). Уровни бета-глобулинов ($12,80 \pm 0,69\%$), мочевины ($4,40 \pm 0,10$ ммоль/л) и креатинина ($67,10 \pm 0,87$ мкмоль/л) были в пределах физиологической нормы. Альбумин-глобулиновый коэффициент был снижен до 0,41 (норма 1,2–1,8).

Уровень билирубина ($8,50 \pm 0,44$ мкмоль/л, $p < 0,001$) превышал нормативные значения, активность аминотрансфераз (АЛТ и АСТ соответственно $21,50 \pm 0,61$ и $97,40 \pm 8,48$ ЕД/л) была в пределах физиологической нормы, а концентрация глюкозы в крови ($1,00 \pm 0,02$ ммоль/л, $p < 0,001$) – низкой.

При исследовании водно-электролитного обмена установили, что на фоне нормативных значений фосфора ($2,20 \pm 0,04$ ммоль/л) и калия ($4,50 \pm 0,06$ ммоль/л) уровни кальция ($1,80 \pm 0,03$ ммоль/л, $p < 0,001$) и магния ($0,70 \pm 0,02$ ммоль/л, $p < 0,001$) были понижены. Соотношение кальция и фосфора равнялось 0,82.

Гематологические исследования выявили повышенное содержание эритроцитов $[(8,80 \pm 0,14) \times 10^{12}/л, p < 0,001]$, низкие уровни гемоглобина ($100,60 \pm 1,28$ г/л, $p < 0,001$) и цветового показателя ($0,60 \pm 0,01$, $p < 0,001$), что указывало на анемию. Лейкоциты $[(7,70 \pm 0,40) \times 10^9/л, p < 0,001]$ были в пределах физиологической нормы, но лейкограмма показала снижение количества лимфоцитов ($36,90 \pm 2,60\%$, $p < 0,001$) и палочкоядерных нейтрофилов ($1,80 \pm 0,13\%$, $p < 0,001$), а также увеличение количества сегментоядерных нейтрофилов ($51,80 \pm 2,51\%$, $p < 0,001$).

В результате проведенных исследований установлено, что при маститах у коров в молоке обнаруживаются следующие микроорганизмы: *Staphylococcus haemolyticus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus saprophyticus*, *Streptococcus agalactiae* и *Escherichia coli*, что согласуется с данными других исследователей [12–16].

Молоко больных маститом коров содержало как одного представителя условно-патогенной микрофлоры (*Staphylococcus epidermidis* – 34,69% и *Staphylococcus haemolyticus* – 2,05%), так и ассоциации микроорганизмов (*Streptococcus agalactiae* + *Escherichia coli* – 32,65% и *Staphylococcus saprophyticus* + *Streptococcus agalactiae* + *Escherichia coli* – 30,61%).

Выделенные стафилококки и стрептококки, в зависимости от вида секретируемых в процессе своей жизнедеятельности токсинов, повреждают мембраны эритроцитов, лейкоцитов, гепатоцитов, кардиомиоцитов, клеток соединительной ткани; подавляют фагоцитоз и растворяют фибрин демаркационного вала при воспалении; нарушают осмотическое давление и приводят к лизису клеток; отдельно и совместно с энтеробактериями способны вызывать экзогенные инфекции [17].

При изучении чувствительности выделенных из молока больных маститом коров микроорганизмов было определено, что наибольший диаметр зон подавления роста у энтеробактерий и стафилококков был к цефотаксиму, а стрептококки были чувствительны к тетрациклину и гентамицину. Поэтому при воспалении молочной железы, обусловленном ассоциациями микроорганизмов, необходимо применять несколько антибактериальных препаратов.

Анализ белкового обмена у больных маститом коров показал снижение альбумин-глобулинового коэффициента (0,41), что характерно для воспалительных процессов различной локализации, а низкий уровень альбуминов ($29,00 \pm 0,89\%$) свидетельствовал о снижении протеинсинтетической функции гепатоцитов. Умеренное увеличение гамма-глобулинов ($47,60 \pm 1,05\%$) было связано с раздражением системы фагоцитирующих мононуклеаров [18].

Нарушения водно-минерального обмена характеризовались низким уровнем кальция и магния, что отмечается при многих патологических состояниях, а также при усиленной лактации. Соотношение кальция и фосфора, равное 0,82, характерно для коров в период сухостоя. Для лактирующих коров данное значение должно быть 1,2–1,8 [18].

Клинический анализ крови показал у животных гипохромную анемию, лимфоцитопению и нейтрофилез, что характерно для воспалительного процесса при инфекции [19].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В животноводческих хозяйствах Амурской области в пробах молока от больных маститом коров в 34,69% случаев выявляли *Staphylococcus epidermidis*; 32,65 и 30,61% составляли ассоциации микроорганизмов: *Streptococcus agalactiae* + *Escherichia coli* и *Staphylococcus saprophyticus* + *Streptococcus agalactiae* + *Escherichia coli* соответственно; *Staphylococcus haemolyticus* обнаруживали в 2,05% проб.

Выделенные из молока от больных маститом коров *Escherichia coli* были чувствительны к цефотаксиму и цефтриаксону; *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus haemolyticus*, *Staphylococcus saprophyticus* – к цефотаксиму и амоксициллину; *Streptococcus agalactiae* – к тетрациклину и гентамицину.

У больных маститом коров отмечали нарушения метаболизма. Был снижен альбумин-глобулиновый коэффициент, что указывает на развитие воспалительных процессов различной локализации, а низкий уровень альбуминов свидетельствовал о нарушении протеинсинтетической функции гепатоцитов. Умеренное увеличение гамма-глобулинов было связано с раздражением системы фагоцитирующих мононуклеаров. Нарушения водно-минерального обмена характеризовались низким уровнем кальция и магния, что отмечается при многих патологических состояниях, а также при усиленной лактации. Соотношение кальция и фосфора было снижено.

Гематологические показатели свидетельствовали о гипохромной анемии, а лейкограмма указывала на лимфоцитопению и нейтрофилию.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Артемьева О. А., Никанова Д. А., Котковская Е. Н., Гладырь Е. А., Дозев А. В., Зиновьева Н. А. Антибиотикорезистентность штаммов *Staphylococcus aureus*, выделенных из молока высокопродуктивных коров. *Сельскохозяйственная биология*. 2016; 51 (6): 867–874. DOI: 10.15389/agrobiology.2016.6.867rus.
2. Сычева Т. С., Дрозд М. Н., Усевич В. М. Влияние кормовой минеральной добавки на профилактику мастита у коров. *Молодежь и наука*. 2017; 6: 119. EDN: YMGVEJ.
3. Грязнева Т. Н., Карабанов С. Ю., Решетникова Д. Г., Сидоренкова М. С., Богданова А. А. Эффективность лечебно-профилактических мероприятий при оздоровлении скотоводческого хозяйства от бактериальных инфекций без применения антибиотиков. *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. 2021; 1 (87): 192–196. DOI: 10.37670/2073-0853-2021-87-1-192-196.
4. Илькив Н. Мастит коров: проблема, которой можно управлять. *Эффективное животноводство*. 2022; 3 (178): 84–89. EDN: GKZWB.
5. Клетикова Л. В., Маннова М. С., Якименко Н. Н. Метаболические изменения у коров при мастите и их динамика на фоне сорбционной терапии. *Вестник КрасГАУ*. 2021; (7): 135–142. DOI: 10.36718/1819-4036-2021-7-135-142.
6. Костерин Д. Ю., Иванов О. В., Петрова Ю. Ф., Алигаджиев М. Г., Мельникова Л. Э. Изучение микрофлоры молока коров при разных формах мастита. *Вестник АПК Верхневолжья*. 2020; 4 (52): 40–43. DOI: 10.35694/YARCX.2020.52.4.008.
7. Гордеева И. В., Ботникова Н. М., Кузнецов А. В., Кузминых А. А., Тебекин А. Б. Микрофлора молока при остром течении мастита у коров. *Ветеринарная патология*. 2006; (1): 21–25. EDN: NZATRP.
8. Искандарова С. С., Федоров А. И., Искандаров М. И., Ездакова И. Ю., Альбертман М. П. Новое направление в борьбе с маститами дойных животных. *Ветеринария и кормление*. 2018; 4: 15–18. DOI: 10.30917/ATT-VK-1814-9588-2018-4-5.
9. Скогорева А. М., Манжурина О. А., Попова О. В. Инфекционные болезни: к вопросу лечения субклинического мастита у коров.

Ветеринарно-санитарные аспекты качества и безопасности сельскохозяйственной продукции: материалы IV Международной научно-практической конференции (20 декабря 2019 г.). Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ; 2020; 189–191. EDN: LRJDOP.

10. Горбатов А. В., Соколова Н. А., Лощинин М. Н. Факторы вирулентности стрептококков и стафилококков и специфическая профилактика маститов у коров. *Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии»*. 2019; 4 (32): 428–433. DOI: 10.25725/vet.san.hyg.ecol.201904014.
11. Семина Л. К., Авдеевская Н. Н., Скулябина З. А., Ворошилова Т. Г., Балдичева Г. А. Индикация кокковой микрофлоры в секрете вымени больных маститом коров. *Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии»*. 2018; 3 (27): 56–60. DOI: 10.25725/vet.san.hyg.ecol.201803010.
12. Исакова М. Н., Сивкова У. В., Ряпосова М. В., Шкуратова И. А., Лысов А. В. Показатели качества молока высокопродуктивных коров на фоне применения противомаститной вакцины. *Ветеринария сегодня*. 2020; (4): 255–260. DOI: 10.29326/2304-196X-2020-4-35-255-260.
13. Джавадов Э. Д., Стекольников А. А., Ладанова М. А., Новикова О. Б. Микрофлора, выделяемая при мастите, и определение ее чувствительности к антибактериальным препаратам. *Международный вестник ветеринарии*. 2021; 1: 13–17. DOI: 10.17238/issn2072-2419.2021.1.13.
14. Филатова А. В., Тшивале Б. М., Федотов С. В., Авдеенко В. С., Климов Н. Т. Инфекционный фактор в этиологии мастита у высокопродуктивных лактирующих коров. *Ученые записки УО ВГАВМ*. 2022; 58 (4): 86–91. DOI: 10.52368/2078-0109-2022-58-4-86-91.
15. Руденко П. А., Руденко А. А., Ватников Ю. А. Микробный пейзаж при маститах у коров. *Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии*. 2020; 2 (50): 172–179. DOI: 10.18286/1816-4501-2020-2-172-179.
16. Шевченко А. А., Литвинова А. Р., Черных О. Ю., Украина Е. Р. Распространение бактериальных инфекций крупного рогатого скота в Краснодарском крае и их профилактика. *Труды Кубанского государственного аграрного университета*. 2018; 70; 136–141. DOI: 10.21515/1999-1703-70-136-141.
17. Борисов Л. Б. Медицинская микробиология, вирусология, иммунология: учебник. 4-е изд., доп. и перераб. М.: Медицинское информационное агентство; 2005. 736 с.
18. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: справочник. Под ред. И. П. Кондрахина. М.: КолосС; 2004. 520 с.
19. Камышников В. С. Клинико-биохимическая лабораторная диагностика: справочник. В 2 т. Т. 1. 2-е изд. Мн.: Интерпрессервис; 2003. 495 с.

REFERENCES

1. Artem'eva O. A., Nikanova D. A., Kotkovskaya E. N., Gladyr' E. A., Dotsev N. A., Zinovieva A. V. Antibiotic-resistance profile of *Staphylococcus aureus* strains isolated from milk of high yield cows in Central Russia. *Agricultural Biology*. 2016; 51 (6): 867–874. DOI: 10.15389/agrobiology.2016.6.867eng.
2. Sycheva T. S., Drozd M. N., Usevich V. M. The influence polymineral feed additive on the prevention of mastitis in cows. *Molodezh' i nauka*. 2017; 6: 119. EDN: YMGVEJ. (in Russ.)
3. Gryazneva T. N., Karabanov S. Y., Reshetnikova D. G., Sidorenkova M. S., Bogdanova A. A. Effectiveness of therapeutic and preventive measures when improving the health of livestock farms from bacterial infections without the use of antibiotics. *Izvestia Orenburg State Agrarian University*. 2021; 1 (87): 192–196. DOI: 10.37670/2073-0853-2021-87-1-192-196. (in Russ.)
4. Il'kin N. Mastit korov: problema, kotoroi mozhno upravlyat' = Mastitis in cows: a problem that can be managed. *Effektivnoe zhivotnovodstvo*. 2022; 3 (178): 84–89. EDN: GKZWB. (in Russ.)
5. Kletikova L. V., Mannova M. S., Yakimenko N. N. Metabolic changes in cows during mastitis and their dynamics in sorption therapy background. *Bulletin of KrasSAU*. 2021; (7): 135–142. DOI: 10.36718/1819-4036-2021-7-135-142. (in Russ.)
6. Kosterin D. Yu., Ivanov O. V., Petrova Yu. F., Aligadzhiev M. G., Melnikova L. E. The research of cow milk microflora in different forms of mastitis. *Herald of Agroindustrial Complex of Upper Volga Region*. 2020; 4 (52): 40–43. DOI: 10.35694/YARCX.2020.52.4.008. (in Russ.)
7. Gordeeva I. V., Botnikova N. M., Kuznetsov A. V., Kuzminykh A. A., Tebekin A. B. Mikroflora moloka pri ostrom techenii mastita u korov = Milk microbiota of cows with acute mastitis. *Veterinary Pathology*. 2006; (1): 21–25. EDN: NZATRP. (in Russ.)
8. Iskandarova S. S., Fedorov A. I., Iskandarov M. I., Ezdakova I. Y., Albertyan M. P. A new direction of scientific research in treatment of mastitis in milk animals. *Veterinaria i kormlenie*. 2018; 4: 15–18. DOI: 10.30917/ATT-VK-1814-9588-2018-4-5. (in Russ.)
9. Skogoreva A. M., Manzhurina O. A., Popova O. V. Epizootology and infectious diseases: on the treatment of subclinical mastitis in cows.

Veterinarno-sanitarnye aspekty kachestva i bezopasnosti sel'skokhozyaistvennoi produktsii: materialy IV Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii (20 dekabrya 2019 g.) = Veterinary and sanitary aspects of agricultural product quality and safety: Proceedings of the IV International Scientific and Practical Conference (December 20, 2019). Voronezh: Voronezh SAU; 2020; 189–191. EDN: LRJDOP. (in Russ.)

10. Gorbатов A. V., Sokolova N. A., Loschinin M. N. Virulence factors of streptococci and staphylococci and specific prevention of mastitis of cows. *Russian Journal "Problems of Veterinary Sanitation, Hygiene and Ecology"*. 2019; 4 (32): 428–433. DOI: 10.25725/vet.san.hyg.ecol.201904014. (in Russ.)

11. Semina L. K., Avduevskaya N. N., Skulyabina Z. A., Voroshilova T. G., Baldysheva G. A. Indication of coccal microflora of the udder secretion of cows with mastitis. *Russian Journal "Problems of Veterinary Sanitation, Hygiene and Ecology"*. 2018; 3 (27): 56–60. DOI: 10.25725/vet.san.hyg.ecol.201803010. (in Russ.)

12. Isakova M. N., Sivkova U. V., Ryapsova M. V., Shkuratova I. A., Lysov A. V. Quality profile of milk from high producing dairy cows vaccinated against mastitis. *Veterinary Science Today*. 2020; (4): 255–260. DOI: 10.29326/2304-196X-2020-4-35-255-260.

13. Djavadov E. D., Stekolnikov A. A., Ladanova M. A., Novikova O. B. Microflora released in mastitis and determination of its sensitivity to antibacterial drugs. *International Bulletin of Veterinary Medicine*. 2021; 1: 13–17. DOI: 10.17238/issn2072-2419.2021.1.13. (in Russ.)

14. Filatova A. V., Tshivale B. M., Fedotov S. V., Avdeenko V. S., Klimov N. T. Infectious factor in the etiology of mastitis in highly productive lactating cows. *Transactions of the Educational Establishment "Vitebsk the Order of "the Badge of Honor" State Academy of Veterinary Medicine"*. 2022; 58 (4): 86–91. DOI: 10.52368/2078-0109-2022-58-4-86-91. (in Russ.)

15. Rudenko P. A., Rudenko A. A., Vatnikov Y. A. Microbial landscape in cows mastitis. *Vestnik of Ulyanovsk State Agricultural Academy*. 2020; 2 (50): 172–179. DOI: 10.18286/1816-4501-2020-2-172-179. (in Russ.)

16. Shevchenko A. A., Litvinova A. R., Chernykh O. Yu., Ukraina E. R. Dissemination of bacterial infections of large horned cattle in the Krasnodar Region and their prophylaxis. *Proceedings of the Kuban State Agrarian University*. 2018; 70: 136–141. DOI: 10.21515/1999-1703-70-136-141. (in Russ.)

17. Borisov L. B. Medical microbiology, virology, immunology: training manual. 4th ed. supplemented and revised. Moscow: Meditsinskoe informatsionnoe agentsvo; 2005. 736 p. (in Russ.)

18. Methods of veterinary clinical laboratory diagnostics: guidebook. Ed. by I. P. Kondrakhin. Moscow: KolosS; 2004. 520 p. (in Russ.)

19. Kamyshnikov V. S. Clinical and biochemical laboratory diagnostics: guidebook. 2 volumes. Vol. 1. 2nd ed. Minsk: Interpresservis; 2003. 495 p. (in Russ.)

Поступила в редакцию / Received 06.06.2023

Поступила после рецензирования / Revised 05.07.2023

Принята к публикации / Accepted 11.08.2023

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Остякова Марина Евгеньевна, доктор биологических наук, доцент, директор ФГБНУ ДальЗНИВИ, г. Благовещенск, Россия; <https://orcid.org/0000-0002-2996-0991>, e-mail: dalznividv@mail.ru.

Шульга Ирина Станиславовна, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник ФГБНУ ДальЗНИВИ, г. Благовещенск, Россия; <https://orcid.org/0000-0003-2514-3879>, e-mail: dalznividv@mail.ru.

Ирхина Вера Константиновна, научный сотрудник ФГБНУ ДальЗНИВИ, г. Благовещенск, Россия; <https://orcid.org/0000-0003-4553-7189>, e-mail: dalznividv@mail.ru.

Косицына Ксения Сергеевна, аспирант ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ, г. Благовещенск, Россия; <https://orcid.org/0009-0005-6247-0280>, e-mail: kseniya-kos1997@yandex.ru.

Голайдо Наталья Сергеевна, научный сотрудник ФГБНУ ДальЗНИВИ, г. Благовещенск, Россия; <https://orcid.org/0000-0002-1439-5125>, e-mail: dalznividv@mail.ru.

Marina E. Ostyakova, Doctor of Science (Biology), Associate Professor, Director, FSBSI FEZRVI, Blagoveshchensk, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-2996-0991>, e-mail: dalznividv@mail.ru.

Irina S. Shulga, Candidate of Science (Biology), Leading Researcher, FSBSI FEZRVI, Blagoveshchensk, Russia; <https://orcid.org/0000-0003-2514-3879>, e-mail: dalznividv@mail.ru.

Vera K. Irkhina, Researcher, FSBSI FEZRVI, Blagoveshchensk, Russia; <https://orcid.org/0000-0003-4553-7189>, e-mail: dalznividv@mail.ru.

Kseniya S. Kositsyna, Postgraduate Student, FSBEI HE Far Eastern SAU, Blagoveshchensk, Russia; <https://orcid.org/0009-0005-6247-0280>, e-mail: kseniya-kos1997@yandex.ru.

Natalya S. Golaydo, Researcher, FSBSI FEZRVI, Blagoveshchensk, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-1439-5125>, e-mail: dalznividv@mail.ru.