

УДК 619:616-076:619:618.19-002(476)

Зубовская И.В., кандидат ветеринарных наук
Белуш М.В., микробиолог
Бережинская А.А., микробиолог

РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышеселского», г. Минск, Республика Беларусь

ЭТИОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ВОЗБУДИТЕЛЕЙ МАСТИТОВ В ХОЗЯЙСТВАХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Резюме

В результате проведенных исследований установлено, что чаще всего из проб молока от больных маститом коров выделяются патогенные стрептококки (28,9 % случаев), на втором месте по выделяемости находится *Escherichia coli* – 28,55 % случаев, далее – патогенные стафилококки – 14,17 % случаев.

Ключевые слова: мастит, стрептококки, стафилококки, возбудители, лабораторная диагностика.

Summary

As a result of the studies, it was established that most often pathogenic streptococci are isolated from milk samples from cows with mastitis (28,9 % of cases), *Escherichia coli* is in second place in terms of isolation – 28,55 % of cases, followed by pathogenic staphylococci – 14,17 % of cases.

Keywords: mastitis, streptococci, staphylococci, pathogens, laboratory diagnostics.

Поступила в редакцию 15.05.2024 г.

ВВЕДЕНИЕ

Маститы коров известны с давних времен и широко распространены во всех странах мира. Стрептококковый мастит коров был описан впервые во Франции в 1884 г. В молочном скотоводстве это массовая и одна из наиболее экономически значимых болезней, наносящая очень большой ущерб, обусловленный потерей продуктивности животных, ухудшением качества молока и расходами на лечебно-профилактические мероприятия. По расчетам, мастит обходится мировой молочной промышленности в 19,7–32 млрд долларов в год [1, 2].

Мастит представляет собой воспалительное заболевание, вызываемое патогенными микроорганизмами, при котором поражается от одной до нескольких четвертей вымени коровы.

Независимо от формы мастита употребление в пищу молока недопустимо из-за его качества.

Возбудителями мастита могут являться более 100 разных микроорганизмов: бактерии, грибы, водоросли. Основные бактерии, вызывающие мастит, можно разделить на две категории: контагиозные (инфекционные) и возбудители окружающей среды [3].

В случае контагиозных возбудителей резервуаром для бактерий является само животное. Бактерии часто передаются от инфицированной коровы к здоровой при доении через доильные аппараты, руки обслуживающего персонала или многократно используемое полотенце для вытирания вымени. Кроме того, бактерии могут передаваться от коровы к корове при подтекании молока из вымени и попадании его в стойло. Основными контагиозными возбудителями мастита являются *Staphylococcus aureus*, коагулазонегативные стафилококки (КНС), *Streptococcus agalactiae*, *Streptococcus dysgalactiae*, *Mycoplasma bovis*, *Mycoplasma spp.*, *Corynebacterium bovis*.

Возбудители мастита окружающей среды могут содержаться в подстилке, навозе, почве, пастбище, а также на любых поверхностях, с которыми контактирует корова. Контаминация окружающей среды микрофлорой сильно зависит от гигиены коровника и загонов, а также самой коровы и её вымени. Основные возбудители окружающей среды – это *Streptococcus uberis*, некоторые коагулазонегативные стафилококки, *Escherichia coli*, *Klebsiella spp.*, *Enterococcus spp.*, *Serratia marcescens*, дрожжеподобные грибы, *Prototheca spp.*, *Bacillus spp.* [3, 4].

Возбудители из окружающей среды классифицируются в основном как грамотрицательные возбудители мастита. У инфицированных коров часто развивается системное заболевание, а данная форма мастита считается более острой.

Диагноз на инфекционный мастит устанавливают на основании эпизоотологических, анамнестических данных, клинических и лабораторных исследований, а также специальных тестов для диагностики субклинических маститов.

В основе лечения при мастите лежат освобождение вымени от патологического секрета и применение антибактериальных препаратов. Для лучшего выведения содержимого пораженной доли целесообразно использовать окситоцин, антигистаминные препараты, растворы электролитов.

В целом при лечении больных маститом животных руководствуются экономической целесообразностью. Наиболее эффективно лечение субклинических маститов. Серозный и катаральный маститы обычно излечиваются достаточно успешно, фибринозный и геморрагический – менее эффективно, но продуктивность вымени полностью не восстанавливается [5, 6].

Целью данной статьи было выявить основных возбудителей и провести статистический анализ при проведении лабораторной диагностики маститов у коров в хозяйствах Республики Беларусь.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Работа проводилась на базе лаборатории диагностики отдела бактериальных

инфекций и ветеринарных технологий РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского». В лаборатории регулярно проводится бактериологическое исследование молока от коров, больных клиническим и субклиническим маститом, при котором определяется вид патогенной микрофлоры, распространенной в данном хозяйстве, а также чувствительность выделенных культур к различным антимикробным препаратам.

Лабораторные исследования проб молока проводили согласно Методическим указаниям по бактериологическому исследованию молока и секрета вымени сельскохозяйственных животных (МУ № 02-1-30/39, утв. директором БГВЦ от 19.12.2016 г.) и Методическим указаниям по определению чувствительности к антибиотикам возбудителей инфекционных болезней (МУ № 10-2-5/1112, утв. ГУВ МСХиП РБ 17.12.2007 г.).

Видовую идентификацию выделенных возбудителей маститов проводили с помощью автоматического биохимического анализатора Vitek 2 Compact.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Все основные возбудители мастита хорошо растут на обычных питательных средах, легко выделяются из патологического материала и идентифицируются.

Статистические данные по количеству исследованных проб молока от больных маститом коров за последние 3 года исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Количество проанализированных проб молока и выделенных патогенных изолятов за последние 3 года

| Год | Количество проанализированных проб | Количество выделенных изолятов |
|------|------------------------------------|--------------------------------|
| 2021 | 102 | 114 |
| 2022 | 83 | 125 |
| 2023 | 317 | 340 |

Всего за 3 года было проанализировано более 500 проб молока от больных маститом коров. Пробы доставляли из хозяйств всех областей республики, в основном из Минской, Брестской, Гродненской и Могилевской. При условии соблюдения правил отбора проб молока от больных ма-

ститом коров возбудители мастита выделялись более чем в 90 % случаев, причем часто в ассоциациях.

Анализируя данные по видовому составу различных возбудителей при маститах коров, мы получили следующие результаты (рисунок).

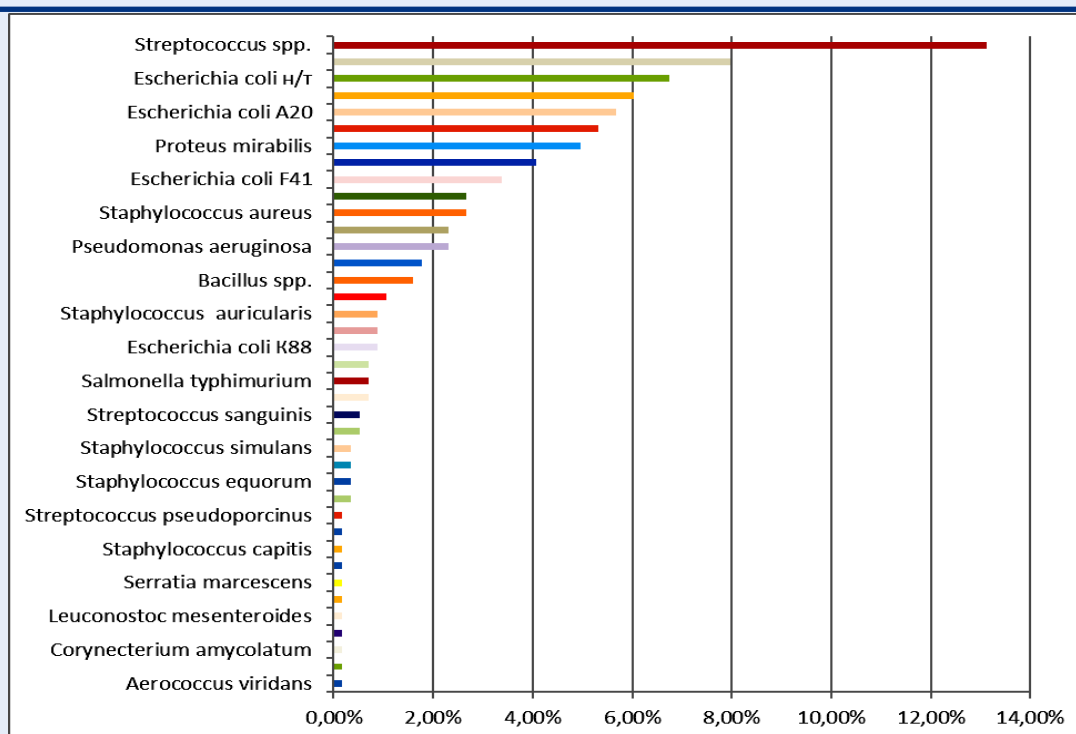


Рисунок – Видовая структура патогенной микрофлоры при маститах коров в хозяйствах Республики Беларусь (период с 2021 по 2023 гг.)

Чаще всего из проб молока от больных маститом коров выделяли патогенные стрептококки (28,9 % случаев), из них в 7,98 % идентифицировали *Streptococcus uberis*, в 6,03 % – *Streptococcus agalactiae*, и другие. Некоторые стрептококки обладали гемолитическими свойствами, и практически все давали положительную реакцию плазмакоагуляции. При этом стрептококк вызывает, как правило, фиброз и атрофию вымени, уплотнение паренхимы (секрет водянистый, хлопьевидный).

На втором месте по выделяемости стоит *Escherichia coli* – 28,55 % случаев. Причем в 16,67 % типировали адгезивные антигены *Escherichia coli*: A20 (5,67 %), 987P (4,08 %), F41 (3,37 %), K99 (2,66 %) и K88 (0,89 %). Эти данные говорят о том, что большое значение при возникновении и развитии мастита имеют санитарно-гигиенические условия содержания, а также гигиена доения коров.

При колимастите у коров возбудитель, быстро размножаясь в пораженной четверти, вызывает воспалительную реакцию с последующим лизисом клеток микроорганизма и выходом эндотоксина. В результате токсемии наблюдаются местные и системные признаки острого или

подострого мастита. Выделения из пораженной доли обычно бурые и водянистые.

На третьем месте при бактериологическом исследовании проб молока от больных маститом коров находились патогенные стафилококки – 14,17 % случаев, причем в 5,32 % идентифицировали *Staphylococcus scuri*, в 2,66 % – *Staphylococcus aureus*, в 2,30 % – *Staphylococcus haemolyticus*. Кроме того, выделяли такие виды, как *Staphylococcus chromogenes*, *Staphylococcus equorum*, *Staphylococcus gallinarum*, *Staphylococcus simulans*, *Staphylococcus saprophyticus*, *Staphylococcus capitis*, *Staphylococcus warneri*.

В стадах со стафилококковым маститом у 50 % и более коров выявляют хроническую и субклиническую инфекцию. При этом отмечается сильнейшая интоксикация организма. Хроническая инфекция может длиться месяцами, результаты лечения часто неудовлетворительные, так как формируется пограничный тканевый барьер, препятствующий проникновению антибиотиков в пораженные зоны.

Кроме вышеназванных возбудителей, при исследовании проб молока от больных маститом коров выделяли такие патогены, как *Proteus mirabilis* (4,98 %),

Pseudomonas aeruginosa (2,3 %), *Candida spp.* (1,8 %), а также *Salmonella typhimurium*, *Enterococcus spp.*, *Sphingomonas paucimobilis*, *Serratia marcescens*, *Pseudomonas fluorescens*, *Leuconostoc mesenteroides*, *Corynebacterium amycolatum*, *Aerococcus viridans* и др., что снова свидетельствует о ведущей роли в развитии мастита таких предрасполагающих факторов, как несоблюдение условий содержания и санитарно-гигиенических норм доения коров.

После установления видового состава возбудителей второй основной задачей наших лабораторных исследований являлось установление чувствительности выделенных изолятов к антибиотикам.

В связи с возрастающей резистентностью возбудителей маститов, в частности стафилококков и эшерихий, к ряду антибиотиков лабораторные тесты определения чувствительности выделенных культур необходимо проводить в каждом стаде.

При грамположительных инфекциях антибиотикотерапия обычно оказывает хороший эффект. Однако стафилококковые маститы трудно поддаются лечению антибиотиками, так как рубцы препятствуют распределению антибиотика в пораженной части вымени. По этой причине антибиотики, применяемые интрацистернально, не имеют эффективности или их эффект наблюдается только во время лечения. Поэтому при выборе препаратов и лекарственных форм следует учитывать не только чувствительность выделенной микрофлоры, но также ее видовой состав и патогенез той или иной инфекции при маститах.

В таблице 2 приведены данные по определению чувствительности основных групп возбудителей маститов к антимикробным веществам. В процентах указано, какая доля выделенных изолятов устойчива (У) или чувствительна (Ч) к тому или иному антибактериальному веществу.

Таблица 2 – Результаты по определению чувствительности основных групп возбудителей к антимикробным веществам, %

| Действующее антимикробное вещество | <i>Streptococcus</i> | | <i>Staphylococcus</i> | | <i>Enterobacteriaceae</i> | |
|------------------------------------|----------------------|-------|-----------------------|-------|---------------------------|-------|
| | У | Ч | У | Ч | У | Ч |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Азитромицин | 47,83 | 34,78 | 51,16 | 32,56 | 58,00 | 10,00 |
| Амикацин | 22,73 | 59,09 | 27,08 | 58,33 | 21,15 | 55,77 |
| Амоксициллин | 28,57 | 42,86 | 55,00 | 25,00 | 64,29 | 25,00 |
| Ампициллин | 34,78 | 47,83 | 47,62 | 38,10 | 54,00 | 28,00 |
| Амп.-н/сульбактам | 12,50 | 81,25 | 29,73 | 51,35 | 43,59 | 28,21 |
| Ванкомицин | 39,13 | 43,48 | 58,14 | 20,93 | 72,92 | 18,75 |
| Гентамицин | 43,48 | 39,13 | 39,53 | 41,86 | 40,82 | 32,65 |
| Доксициклин | 21,74 | 56,52 | 51,16 | 32,56 | 59,26 | 18,52 |
| Имипенем | 8,70 | 86,96 | 11,63 | 86,05 | 28,26 | 63,04 |
| Канамицин | 36,36 | 36,36 | 38,10 | 30,95 | 44,44 | 38,89 |
| Карбенициллин | 43,75 | 56,25 | 51,43 | 42,86 | 65,52 | 31,03 |
| Левифлоксацин | 26,32 | 63,16 | 31,03 | 65,52 | 34,09 | 47,73 |
| Левомецетин | 28,57 | 64,29 | 35,00 | 57,50 | 47,06 | 44,12 |
| Меропенем | 18,18 | 81,82 | 16,28 | 76,74 | 14,29 | 81,63 |
| Офлоксацин | 12,50 | 68,75 | 20,00 | 68,57 | 27,78 | 66,67 |
| Пиперациллин | 25,00 | 56,25 | 17,14 | 45,71 | 48,65 | 35,14 |
| Полимиксин 300 ед | 28,57 | 57,14 | 33,33 | 58,33 | 36,36 | 22,73 |
| Рифампицин 5мкг | 17,39 | 60,87 | 44,19 | 41,86 | 60,00 | 28,00 |
| Стрептомицин | 43,48 | 43,48 | 69,05 | 21,43 | 70,83 | 6,25 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Тетрациклин | 66,67 | 28,57 | 62,79 | 23,26 | 63,27 | 22,45 |
| Цефазолин | 27,27 | 50,00 | 31,11 | 42,22 | 30,43 | 36,96 |
| Цефепим | 33,33 | 40,00 | 7,69 | 69,23 | 19,44 | 52,78 |
| Цефиксим | 12,50 | 75,00 | 21,43 | 57,14 | 30,77 | 53,85 |
| Цефотаксим | 25,00 | 75,00 | 16,67 | 59,52 | 24,44 | 53,33 |
| Цефтазидим | 40,91 | 45,45 | 33,33 | 42,86 | 32,65 | 48,98 |
| Цефтриаксон | 9,09 | 63,64 | 14,81 | 70,37 | 38,46 | 46,15 |
| Ципрофлоксацин | 25,00 | 56,25 | 27,78 | 50,00 | 27,78 | 58,33 |
| Цефокситин | 9,09 | 81,82 | 25,00 | 33,33 | 16,67 | 58,33 |
| Амоксициллин, клавулан. к-та | 31,25 | 62,50 | 42,86 | 35,71 | 58,82 | 17,65 |

Из данных таблицы видно, что около половины изолятов группы *Streptococcus* устойчивы к таким веществам, как азитромицин, гентамицин, карбенициллин, стрептомицин, цефтазидим. Стафилококки чаще всего были устойчивы к азитромицину, амоксициллину, ампициллину, ванкомицину, доксициклину, карбенициллину, рифампицину, стрептомицину, тетрациклину. Энтеробактерии, в т.ч. *Escherichia coli*, более чем в 50 % случаев были устойчивы к азитромицину, амоксициллину, ампициллину, ванкомицину, доксициклину, карбенициллину, амоксициллину/клавулановой кислоте, стрептомицину, тетрациклину, рифампицину.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Видовой спектр возбудителей при маститах коров очень разнообразен. Чаще

всего из проб молока от больных маститом коров выделяются патогенные стрептококки (28,9 % случаев), на втором месте по выделяемости стоит *Escherichia coli* – 28,55 % случаев, на третьем месте – патогенные стафилококки – 14,17 % случаев.

Частое выявление условно-патогенных возбудителей, в том числе энтеробактерий, говорит о том, что такие предрасполагающие факторы, как нарушение условий содержания, редкая некачественная уборка, нарушение гигиены доения играют ведущую роль при развитии маститов.

При выборе препаратов и лекарственных форм следует учитывать не только чувствительность выделенной микрофлоры, но также ее видовой состав и патогенез той или иной инфекции при маститах.

СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Абаимова, Е. Б. Патогенная микрофлора в этиологии клинических маститов / Е. Б. Абаимова, И. А. Субботина // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2023. – № 1 (18). – С. 3–7.
2. Семина, Л. К. Коагулазоотрицательные стафилококки как возможные возбудители мастита у коров / Л. К. Семина, Т. Г. Ворошилова, Е. А. Рыжакина // Актуальные проблемы инфекционных болезней молодняка и других возрастных групп сельскохозяйственных животных, рыб и пчел: материалы Междунар. науч-практ. конф., г. Москва, Российская академия сельскохозяйственных наук. – 2011. – С. 297–298.
3. Лемши, А. Возбудители мастита у коров в современных молочно-товарных комплексах и их устойчивость к антибиотикам / А. Лемши, Н. Лемши, М. Хурсин // Ветеринарное дело. – 2016. – № 5 (59). – С. 4–9.
4. Возбудители мастита у коров на крупных молочных комплексах и их резистентность к антибактериальным препаратам / Т. И. Глотова [и др.] // Ветеринария. – 2021. – № 7. – С. 9–13.
5. Корочкин, Р. Стрептококковый мастит и характеристика его возбудителей / Р. Корочкин // Ветеринарное дело. – 2022. – № 11. – С. 11–18.
6. Степанова, Е. А. Возбудители мастита у коров и эффективность антимикробной терапии / Е. А. Степанова, И. И. Кузьминский, А. В. Лиленко // Экология и животный. – 2019. – № 2. – С. 68–72.