



## МАСТИТЫ СТАФИЛОКОККОВОЙ ЭТИОЛОГИИ И ПИЩЕВАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ МОЛОКА И МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

А.В. Тимаков

к.б.н., доцент, директор института агробизнеса  
и новых технологий,

Т.К. Тимакова (фото)

к.в.н., доцент, профессор кафедры биотехнологии  
ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА

А.Т. Шмаров

главный специалист отдела организации ветеринарного  
дела – государственный ветеринарный инспектор  
департамента ветеринарии Ярославской области

**Мастит,  
стафилококковая  
инфекция,  
энтеротоксины, молоко  
и молочные продукты,  
пищевые отравления**

*Mastitis, staphylococcal  
infection contamination,  
enterotoxin, milk and dairy  
products, food poisonings*

Высококачественный молочный продукт должен соответствовать требованиям Технического регламента «О безопасности молока и молочной продукции» (ТР ТС 033/2013) и требованиям Технического регламента Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011) не только по показателям пищевой ценности и органолептическим характеристикам, но и по безопасности потребления, которая зависит прежде всего от качества молока-сырья.

В настоящее время установлено, что мастит является одной из основных болезней, обуславливающих выбраковку коров. Около 30...50% из общего числа выбракованных животных составляют коровы с воспалением вымени и атрофией молочной железы различной этиологии. Мастит является незаразным полиэтиологичным заболеванием, которое развивается на фоне снижения уровня естественной резистентности организма коров с участием более 140 видов представителей условно-патогенной микрофлоры при доминирующей роли стафилококков и стрептококков [1, 2].

В Ярославской области, по данным ветеринарной службы, за последние пять лет маститы регистрируются в среднем у 20...25% коров. При неблагоприятных санитарно-гигиенических условиях содержания животных в отдельных стадах заболеваемость коров маститом может достигать 75% [3].

Бесконтрольное применение антибиотиков привело к возникновению большого числа антибиотикоустойчивых стафилококков, повышению их роли в этиологии не только клинических, но и субклинических форм мастита. Распространение *Streptococcus agalactiae* при инфекции молочной железы сократилось, а доля мастита с участием золотистого стафилококка увеличилась и составляет 76,2%, причем доминируют токсигенные штаммы стафилококков [1, 4].

По данным А. Зеккони, Л. Кальвинхо, Л. Фокс [5], в Норвегии были заражены маститом *S. aureus* 10,6% коров. В 1989 г. в Нидерландах было установлено, что в стадах с низким содержанием в молоке соматических клеток (менее 150 000 кл/мл) случаи клинического мастита с присутствием *S. aureus* составляли 9,6%. В Хорватии 3295 коров тестировали на субклинический мастит с 1994 по 1996 г. Инфекцию обнаружили в 29,39% случаях, при этом наиболее распространенной бактерией был *S. aureus* (23,01%). В Италии с января 2000 г. до декабря 2001 г. в 41 молочном стаде было собрано 74 650 образцов молока, при этом наиболее часто среди бактерий наблюдались коагулазоотрицательные стафилококки (33%), а *S. aureus* оказался наиболее часто выделяемым патогеном (20%). В Ирландии в образцах молока из 15 молочных стад доминирующими бактериями были *S. aureus* и *S. uberis*, которые составляли 21 и 19% соответственно. В Польше из 4560 образцов, взятых в 2005 году у 2907 коров в 118 стадах, частота проб, положительных на *S. aureus*, составила 15,6%. Подобная информация приводится также по странам Северной и Южной Америки, Океании и свидетельствует о широком распространении мастита стафилококковой этиологии и высокой степени устойчивости и патогенности золотистого стафилококка [5].

Из молока и экссудата молочной железы коров с различными формами воспаления чаще выделяются бактерии рода *Staphylococcus* (34%), которые в основном обладают патогенными свойствами и в 50% случаев не чувствительны к антибиотикам. Стафилококк выделяется, в основном, при субклинических формах мастита, при этом 22,5% штаммов из числа выделенных стафилококков обладают токсигенными свойствами.

На долю золотистого стафилококка приходится 28,32% из всего числа выделенных микроорганизмов, в том числе: коагулазоотрицательных стафилококков – 36,28%, агалактийного стрептококка – 19,47% и стрептококков других серогрупп – 15,93%. У животных с клиническим маститом в секрете вымени преобладают золотистый (42,86%) и коагулазоотрицательный (40,0%) стафилококк. С субклиническим маститом коагулазоотрицательные стафилококки составили 32,81%, агалактийный стрептококк – 21,88% и золотистый стафилококк – 20,31%, тогда как у клинически здоровых коров основными микроорганизмами являются коагулазоотрицательные стафилококки (42,86%). Из секрета вымени больных маститом коров в 90% случаев выделяется

кокковая микрофлора, представленная в 65,4% стафилококками, в 13,9% – стрептококками и в 16,7% – смешанной микрофлорой [4,6].

По данным Никулина Д.М. [7], деятельность стафилококков часто приводит к образованию твердых узлов в результате инкапсулирования микроабсцессов и замещения альвеолярной ткани на фибринозную. Возбудитель, размножаясь в молочной железе, по лимфатическим путям проникает в паренхиму вымени, вызывая разлитый воспалительный отек. В стадах со стафилококковым маститом у 50% и более коров выявляют хроническую и субклиническую инфекцию. Способность *Staphylococcus aureus* производить токсины, вызывающие сужение кровеносных сосудов и образование тромбов, приводит к нарушению кровоснабжения ткани вымени, обуславливает сверхострую, в том числе гангренозную форму мастита. При этом отмечается сильнейшая интоксикация организма. Хроническая инфекция может длиться месяцами, а результаты лечения часто неудовлетворительные, так как формируется пограничный тканевый барьер, препятствующий проникновению антибиотиков в пораженные зоны [7].

Заболевания стафилококковой этиологии, в том числе и воспаления молочной железы, в значительной степени обусловлены резким угнетением неспецифических факторов защиты организма животных. Это связано с тем, что выделяемый стафилококками токсин обладает иммунодепрессивным, выраженным сенсибилизирующим действием, что осложняет течение мастита, поскольку ведущим в патогенезе стафилококковых инфекций является антитоксический иммунитет. Стафилококковые маститы трудно поддаются лечению вследствие резкого снижения фагоцитарной активности лейкоцитов и бактерицидной активности сыворотки крови, выраженной устойчивости стафилококков к антибиотикам [2].

Устойчивость золотистого стафилококка и группы стафилококков в целом обусловлена наличием таких факторов их патогенности, как:

- 1) Токсины и гемолизины, которые тормозят деятельность клеток иммунной системы и оказывают значительное влияние на болезни у людей с ослабленным иммунитетом (пожилые люди или дети), у которых наблюдаются генерализированные инфекции, вызванные стафилококками.

- 2) Ферменты лецитиназа, гиалуронидаза, фибринолизина, которые способны разрушать любые виды ткани организма. При помощи этих ферментов стафилококк питается продуктами

распада тканей и перемещаться вглубь организма. Стафилококки, благодаря фибринолизину, способны проникать в кровь и распространяться по всему организму, вызывая бактериемию и сепсис.

3) Энтеротоксины – это вырабатываемые стафилококками в период их жизнедеятельности сильнейшие яды для человека, которые способны вызывать тяжелые формы пищевых отравлений. Наиболее частой причиной пищевых отравлений, по современным данным, является золотистый стафилококк. Микроб в пищу может попасть с зараженными продуктами или из организма человека и животных, которые являются носителями этого микроорганизма. Энтеротоксин стафилококка является достаточно устойчивым к высокой температуре и разрушается только при длительном кипячении [4, 6].

При определении энтеротоксигенности *S. aureus* установлено, что в сборном молоке является 36,4% энтеротоксигенных стафилококков, тогда как в молоке здоровых коров и секрете вымени больных клиническим маститом – 25,0 и 33,3%, соответственно. Наибольшее количество *S. aureus*, вырабатывающих энтеротоксины, выявлялось в молоке животных с субклинической формой мастита (42,2%), что коррелирует со значительным процентом обнаружения золотистых стафилококков при этой форме заболевания. Выделение значительного процента энтеротоксигенных стафилококков из проб маститного молока указывает на то, что вымя больных коров является резервуаром энтеротоксигенных культур, которые инфицируют новорожденных телят при скормливании им молока и молозива, а также вызывают пищевые отравления людей при употреблении ими молока и молочных продуктов. Интоксикации стафилококковой природы характеризуются тем, что они развиваются в результате воздействия на организм энтеротоксинов, а не живых микробных клеток. Загрязнение молока и молочных продуктов стафилококками и их токсинами является главной причиной заболеваний, вызванных потреблением пищевых продуктов.

Стафилококки характеризуются относительно высокой устойчивостью к замораживанию, высушиванию, действию химических веществ и солнечного света. Повторное замораживание и оттаивание стафилококков не убивает, от действия прямых солнечных лучей они не гибнут в течение многих часов. Стафилококковая инфекция может выдерживать нагревание более одного

часа при температуре 70°C. При температуре 80°C стафилококки погибают через 10...60 минут. В течение 15...30 минут стафилококков убивает 5%-й раствор фенола. Стафилококк способен выживать в растворах поваренной соли (натрия хлорида), он может также выжить в потовой железе. Кипячение и стерилизация продуктов убивает стафилококки, но не разрушает токсины. Окончательная инактивация токсинов наступает только после 2,5...3 часов кипячения [4, 6].

Инфекции, вызываемые *S. aureus*, разнообразны. Стафилококки способны поражать любые ткани человеческого организма, вызывать тяжелые формы пищевых отравлений, фолликулитов, маститов, пневмоний и инфекционных осложнений хирургических ран.

*S. aureus* – основной возбудитель инфекционных заболеваний опорно-двигательного аппарата (артриты, остеомиелиты и др.). В частности, у подростков он вызывает 70 – 80% случаев септических артритов, у взрослых – реже. При попадании стафилококков в кровь приблизительно у 10% пациентов могут развиваться эндокардиты. Как следствие инфекций полостей уха и сосцевидного отростка, придаточных пазух носа, носоглотки, а также циркуляции в крови, возбудитель проникает в центральную нервную систему (ЦНС) и вызывает развитие абсцессов и гнойных внутречерепных флебитов.

Особое место среди инфекций стафилококкового происхождения занимают поражения, характеризующиеся действием токсинов, – пищевые отравления, синдромы «ошпаренной кожи» и токсического шока.

Болезнь Риттера фон Риттерштайна – синдром «ошпаренных младенцев», наблюдают у новорожденных. Начинается заболевание бурно и характеризуется развитием больших очагов покраснения на коже с последующим образованием пузырей, которые превращаются в мокнущие эрозированные участки.

Синдром Лайелла – синдром «ошпаренной кожи» – наблюдают у более старших детей, а также у взрослых. Он характеризуется очагами покраснения и пузырями, тяжелой интоксикацией и отхождением поверхностного слоя кожи.

Синдром токсического шока проявляется в том, что стафилококковая инфекция развивается при инфицировании микробами, продуцирующими энтеротоксины типа В и С и токсин TSST-1. В настоящее время установлено, что этот синдром может развиваться как осложнение хирургических вмешательств после родов [6].

Анализ результатов научных исследований по проблеме стафилококкового инфицирования молочной железы коров позволяет сделать следующие выводы:

1. Заражение молочной железы *St. aureus* является серьезной проблемой для всех стран мира.

2. Патогенные стафилококки выделяются у коров при всех формах мастита и могут быть источ-

ником заражения молока и молочных продуктов.

3. Токсигенные штаммы стафилококков выделяются из молока коров как при клинической, так и при субклинической формах мастита.

4. Пастеризация не инактивирует стафилококковые энтеротоксины.

5. Стафилококковые энтеротоксины являются причиной тяжелых пищевых отравлений у детей и взрослых.

### Литература

1. Видякина, Е.В. Разработка и эффективность способа терапии больных маститом коров с использованием озонированного подсолнечного масла [Текст]: автореф. дисс. канд. вет. наук. / Е.В. Видякина. – Воронеж, 2004. – 21 с.

2. Тимаков, А.В. Комплексное лечение больных маститом коров [Текст] / А.В.Тимаков, Т.К.Тимакова, Белова Е.В. // Сб. науч. тр. ЯГСХА. – Ярославль, 2002. – С. 38 – 42.

3. Шмаров, А.Т. Актуальные вопросы борьбы с маститом в Ярославской области [Текст] / А.Т. Шмаров, Т.П. Галкина // Информационный бюллетень: Маститы. Профилактика и лечение. – Ярославль, 2011. – С. 4–6.

4. Нагорных, А.М. Иммуноферментный метод определения стафилококкового энтеротоксина типа С в культурах золотистого стафилококка, выделенных из молока здоровых и больных маститом коров [Текст] / А.М. Нагорных // Ветеринарная патология. – 2009. – № 4.– С. 23–27.

5. Зеккони А. Инфицирование молочной железы коров стафилококком [Текст] / А. Зеккони, Л. Кальвинхо, Л. Фокс // Молочная промышленность. – 2007. – № 2.– С. 27–28.

6. Акатов, А.К. Классификация и биологическая характеристика коагулазоположительных стафилококков, выделенных от животных [Текст] /А.К. Акатов, Т.М. Самсонова, М.Л. Хатеневвер // Микробиология, эпидемиология и иммунология. – 1983. – № 1. – С. 29–33.

7. Никулин, Д.М. Стафилококковый мастит коров [Текст] / Д.М. Никулин // Нивы Зауралья. – 2015. – № 6. – С. 74–77.

### References

1. Vidjakina, E.V. Razrabotka i jeffektivnost' sposoba terapii bol'nyh mastitom korov s ispol'zovaniem ozonirovannogo podsolnechnogo masla [Tekst]: avtoref. diss. kand. vet. nauk. / E.V. Vidjakina. – Voronezh, 2004. – 21 s.

2. Timakov, A.V. Kompleksnoe lechenie bol'nyh mastitom korov [Tekst] / A.V.Timakov, T.K.Timakova, Belova E.V. // Sb. nauch. tr. JaGSHA. – Jaroslavl', 2002. – S. 38–42.

3. Shmarov, A.T. Aktual'nye voprosy bor'by s mastitom v Jaroslavskoj oblasti [Tekst] / A.T. Shmarov, T.P. Galkina // Informacionnyj bjulleten': Mastity. Profilaktika i lechenie. – Jaroslavl', 2011. – S. 4–6.

4. Nagornyh, A.M. Immunofermentnyj metod opredelenija stafilokokkovogo jenterotoksina tipa S v kul'turah zolotistogo stafilokokka, vydelennyh iz moloka zdorovyh i bol'nyh mastitom korov [Tekst] / A.M. Nagornyh // Veterinarnaja patologija. – 2009. – № 4.– S. 23–27.

5. Zekkoni A. Inficirovanie molochnoj zhelezy korov stafilokokkom [Tekst] / A. Zekkoni, L. Kal'vinho, L. Foks // Molochnaja promyshlennost'. – 2007. – № 2.– S. 27–28.

6. Akatov, A.K. Klassifikacija i biologicheskaja harakteristika koagulazopolozhitel'nyh stafilokokkov, vydelennyh ot zhivotnyh [Tekst] / A.K. Akatov, T.M. Samsonova, M.L. Hatenever // Mikrobiologija, jepidemiologija i immunologija. – 1983. – № 1. – S. 29–33.

7. Nikulin, D.M. Stafilokokkovyj mastit korov [Tekst] / D.M. Nikulin // Nivy Zaural'ja. – 2015. – № 6. – S. 74–77.