

## КРИСТАЛЛОГЕННЫЕ СВОЙСТВА МОЛОКА КОРОВ ПРИ МАСТИТАХ

**Мартусевич Андрей Кимович**, доктор биологических наук, профессор кафедры «Физиология и биохимия животных»<sup>1</sup>, с.н.с. отделения экспериментальной медицины<sup>2</sup>

**Самоделкин Александр Геннадьевич**, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой «Физиология и биохимия животных»<sup>1</sup>

**Шубина Оксана Ивановна**, интерн кафедры «Дерматовенерология»<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВПО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия»  
603097, г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, 97.

<sup>2</sup>ФГБУ «Приволжский федеральный медицинский исследовательский центр» Минздрава России

603155, г. Нижний Новгород, Верхне-Волжская наб., д. 18; Тел. (831) 436-25-31, e-mail: [cryst-mart@yandex.ru](mailto:cryst-mart@yandex.ru)

<sup>3</sup>ГБОУ ВПО «Кировская государственная медицинская академия» Минздрава России  
610027, Киров, ул. К. Маркса, 112.

**Ключевые слова:** маститы коров, диагностика, молоко, кристаллизация

*Работа посвящена изучению особенностей дегидратационной структуризации молока при мастите. Показано, что кристаллогенные свойства молока при мастите существенно трансформируются, что имеет патогенетическое и диагностическое значение.*

### Введение

Несомненно, что молочное скотоводство - одна из ведущих отраслей сельскохозяйственного производства. Самым распространенным заболеванием среди многих болезней молочных коров, которое обуславливает снижение молочной продуктивности и санитарно-технологических качеств молока, остается воспаление молочной железы – мастит [1-3].

Несмотря на строительство новых современных комплексов, модернизацию старых животноводческих объектов, ввод в эксплуатацию молочных залов с современными компьютерными системами контроля дойного стада, степень распространения мастита колеблется от 15 до 83%, и при этом особенно распространена субклиническая форма, которая по сравнению с клинической формой мастита регистрируется в соотношении 3 : 1 [1, 3-5].

В настоящее время для профилактики и терапии мастита у крупного рогатого скота традиционно применяются химиотерапевтические препараты и антибиотики различных поколений. Их широкое и бессистемное применение привело к образованию лекарственно устойчивых штаммов микроорганизмов и появлению мастита грибковой этиологии [6, 7].

Диагностику субклинического мастита чаще всего проводят при помощи экспресс-методов (быстрых маститных тестов) - пробой на димастин с применением диагностических препаратов - димастин и мастидин. Действие димастина и мастидина основано на выявлении увеличения количества лейкоцитов и изменении pH в щелочную сторону при воспалении молочной железы. Однако не всегда этот метод является точным [4, 6].

Примесь маститного молока к нормальному создает опасность для здоровья людей при его употреблении в пищу. Таким образом, мастит следует рассматривать не только как зооветеринарную, но и социальную проблему [3].

Несмотря на достижения современной науки и практики в диагностике, лечении и профилактике субклинического мастита, количество коров с данной патологией за последние годы существенно возросло. Вместе с тем, как свидетельствуют экспериментальные данные, полученные Brade W. (2001), в молоке коров с воспалением молочной железы наряду с увеличением содержания соматических клеток меняется уровень лактозы, белков (казеина и сывороточного протеина), различных ферментов, свободных жирных кислот и дру-

гих компонентов [цит. по 2]. Эти изменения, по утверждению ряда исследователей [1, 2], ведут к изменению свойств и вкусовых качеств молока, а также продуктов его промышленной переработки.

Принимая во внимание роль микробного фактора в развитии этой дисфункции молочной железы, исследователи постоянно указывают на большое санитарно-эпидемиологическое значение мастита, особенно у лактирующих коров [2, 5, 7].

В связи с определенными трудностями диагностики мастита классическими методами стали разрабатываться и использоваться приборные методы диагностики скрытых воспалений молочной железы [1, 4]. Для диагностики воспаления молочной железы коров по электропроводности молока выпускается ряд приборов [4].

В настоящее время сформирован методический базис для изучения кристаллогенных свойств различных биологических субстратов человека и животных [8, 9], в том числе молока коров. Разработанные способы и алгоритмы количественного описания результатов структуризации последнего могут быть применены для раскрытия диагностического значения исследования морфологии высушенных образцов данной биожидкости, в частности, при ма-

ститах лактирующих коров.

В связи с этим целью данного исследования служило изучение особенностей дегидратационной структуризации молока при мастите.

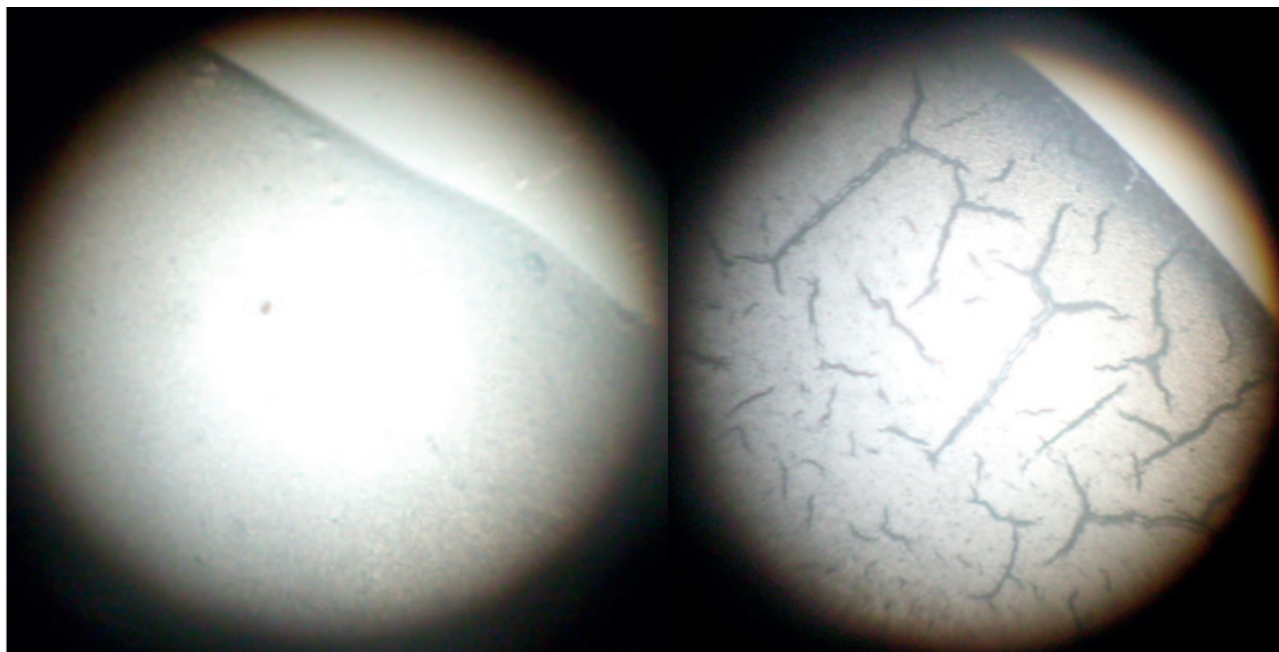
#### **Объекты и методы исследований**

Было выполнено исследование кристаллогенных и иницирующих свойств молока 20 здоровых коров, обследованных на наличие мастита, а также 35 коров, имеющих субклинический или манифестировавший мастит.

Анализ кристаллогенных и иницирующих свойств молока производили с использованием ряда полуколичественных показателей, разработанных А.К. Мартусевичем и А.А. Гришиной [8, 9]. В спектр использованных для тезиграфического теста базисных веществ были включены: 0,45%, 0,9% и 3%-ные растворы хлорида натрия, а также 0,1N раствор гидроксида натрия.

Параметры, значимые для максимально полного учета характеристик кристаллоскопической и тезиграфической фации, включают:

- кристаллизуемость (для классической кристаллоскопии) и инициаторность (для тезиграфии) биосубстрата;
- наличие, количество и соотношение кристаллического и аморфного вещества в образце;
- характеристика зон микропрепарата;

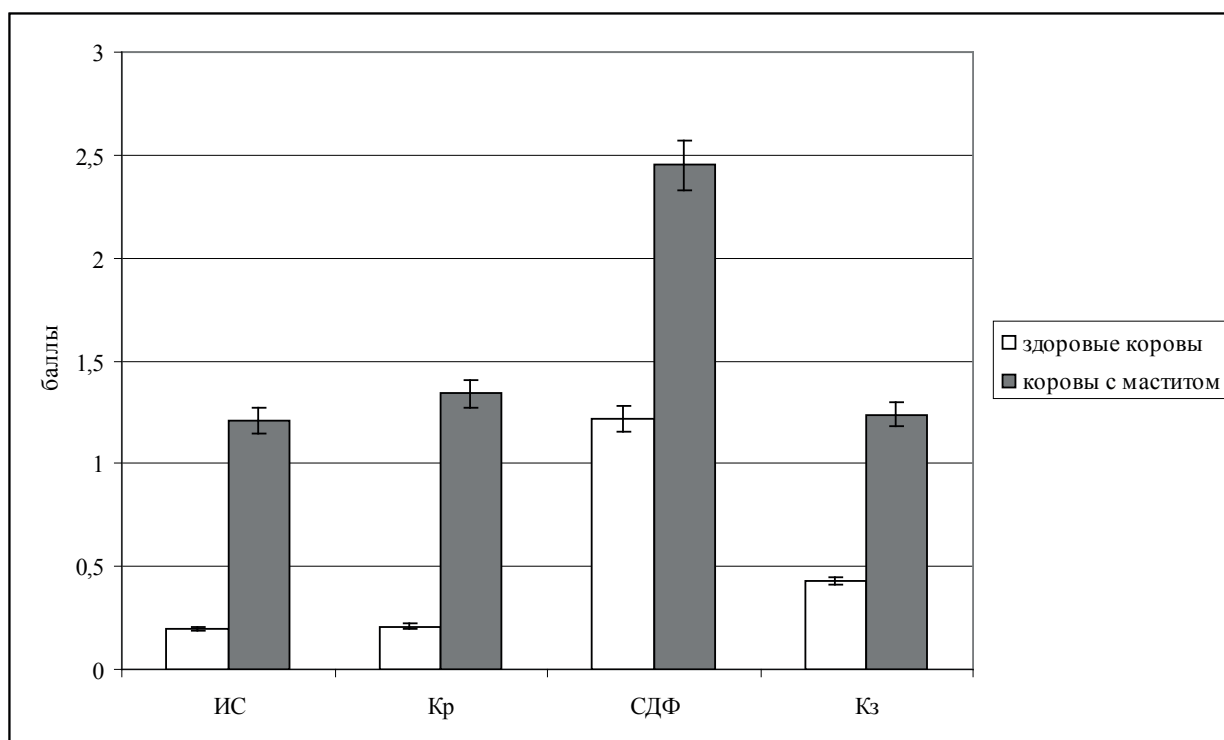


*А. Фация молока здоровой коровы*

*Б. Фация молока коровы, имеющей мастит*

**Рис. 1 – Картины собственной структуризации молока коров в зависимости от наличия**

**мастит**



**Рис. 2 – Результаты морфометрического анализа фаций молока коров в зависимости от наличия мастита (ИС – индекс структурности, Кр – кристаллизуемость, СДФ – степень деструкции фации, Кз – выраженность краевой зоны)**

- правильность морфологии и расположения отдельных элементов и их групп;
- особенности текстуры фации;
- присутствие дополнительных образований.

Статистическую обработку результатов проводили с использованием программы Statistica 6.0.

#### **Результаты исследований**

Прежде всего были изучены собственные кристаллогенные свойства молока здоровых и имеющих мастит коров. Установлено, что кристаллограммы молока существенно варьируют в зависимости от наличия у животного мастита. Так, в норме кристаллоскопическая картина коровьего молока представлена минимальным количеством одиночных кристаллов, практически не имеющих признаков деструкции, отдельными мелкими аморфными телами, формируется узкая, прослеживаемая не по всему радиусу фации краевая зона, текстура образца единая, разломов не содержит (рис. 1А). Напротив, при развитии мастита обращают на себя внимание многочисленные разломы текстуры, свидетельствующие о выраженном дисбалансе белковых компонентов

биологической жидкости (рис. 1Б). На значительное увеличение уровня белка в высушенных образцах молока при мастите также указывает существенное расширение краевой зоны микропрепарата. В соответствии с патогенезом мастита, появление в молоке гетерогенной белковой фракции может быть обусловлено выбросом цитокинов, антител и продуктов деструкции клеток молочных желез, присутствующих при рассматриваемой патологии в крови животного и фильтрующихся в молоко. Кроме того, в молоке в изучаемом случае могут обнаруживаться компоненты бактерий - возбудителей мастита.

Также в кристаллограммах молока коров при мастите начинают обнаруживаться одиночные и единичные поликристаллические элементы, что косвенно свидетельствует о появлении в биологической жидкости инициаторов кристаллизации.

Приведенные тенденции находят четкое отражение и в результатах критериального анализа данных микропрепаратов (рис. 2). В частности, если для молока здоровых коров характерны предельно низкие уровни индекса структурности и кристаллизуемости в сочета-

нии с невысокой степенью деструкции фации и умеренной выраженностью краевой зоны, то при развитии мастита наблюдали резкое и статистически значимое увеличение параметров ИС и Кр ( $p < 0,05$  для обоих показателей по сравнению со значением, зарегистрированным для здоровых коров), а также нарастании СДФ, в некоторых образцах достигающей максимального уровня, и Кз ( $p < 0,05$  для обоих показателей).

#### **Выводы**

Наши исследования позволили установить, что наличие мастита обуславливает усиление кристаллогенной активности молока, что проявляется в резком увеличении индекса структурности и кристаллизваемости биоматериала, а также в нарушении правильности структуризации, о чем свидетельствует нарастание выраженности деструкции элементов. В целом, на основании данных морфологической и визуаметрической оценки можно заключить, что кристаллогенные свойства молока при мастите существенно трансформируются, что имеет патогенетическое и диагностическое значение.

#### **Библиографический список**

1. Барабанщиков, Н.В. Молочное дело / Н.В. Барабанщиков, А.С. Шуварики. - М.: Издво МСХА, 2000. –348 с.
2. Костомахин, Н.М. Разведение с основами частной зоотехнии / Н.М. Костомахин. - СПб.: Лань, 2006. – 448 с.
3. Модин, А.Н. Профилактика мастита коров в сухостойный период / А.Н. Модин, Н.Т. Климов, Л.И. Ефанова // Зоотехния. – 2010. - №10. – С. 27-28.
4. Диагностика и нетрадиционные методы лечения субклинического мастита коров / Б. Белкин, Л. Черепяхина, Т. Попкова, Е. Скребнева // Главный зоотехник. – 2010. - №5. – С. 47-56.
5. Роман, Л.Г. Мероприятия при мастите сухостойных коров / Л.Г. Роман // Зоотехния. – 2009. - №5. – С. 25-26.
6. Видовой состав микрофлоры молочной железы при маститах / Д.Ш. Баймишева, Л.А. Коростелева, С.В. Кристойть, С.В. Котенкин // Зоотехния. – 2008. - №11. – С. 26-28.
7. Черепяхина, Л.А. Выявление основных инфекционных агентов скрытого мастита у лактирующих коров / Л.А. Черепяхина // Зоотехния. – 2008. - №5. – С. 23.
8. Мартусевич, А.К. Биокристалломика в молекулярной медицине / А.К. Мартусевич. - СПб.: Издательство СПбГМУ – Тверь: ООО «Издательство «Триада», 2011. – 112 с.
9. Физиология и патология кристаллостаза: общая парадигма и перспективы изучения / А.К. Мартусевич, А.В. Воробьев, А.А. Гришина, А.П. Русских // Вестник Нижегородского университета им Н.И. Лобачевского. – 2010. - №1. – С. 135-139.

УДК 636: 612.015:636.22/.28:636.22/.28.084.1

DOI 10.18286/1816-4501-2015-2-110-116

## **АЗОТИСТЫЙ ОБМЕН И МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНАХ ПРОТЕИНОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОНЦЕНТРАТА**

**Менькова Анна Александровна**<sup>1</sup>, доктор биологических наук, профессор кафедры «нормальная и патологическая морфология и физиология животных»

**Тарасенко Виктор Николаевич**<sup>1</sup>, заведующая ветеринарной клиникой

**Андреев Александр Иванович**<sup>2</sup>, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства

<sup>1</sup>ФГБОУ ВПО «Брянская государственная сельскохозяйственная академия»

243365, Брянская обл., Выгоничский р-н, с. Кокино, ул. Советская, 2а.

<sup>2</sup>Аграрный институт, ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева»