



Здоровье коров и качество молока

Обуховский В.М., кандидат биол. наук,
доцент, ведущий технолог

Никитюк О.В., кандидат с.-х. наук,
ведущий технолог

Давыденко И.С.,
технолог

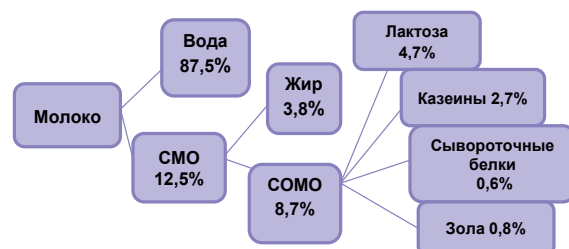
На сегодняшний день молокоперерабатывающие предприятия предъявляют все более жесткие требования к качеству сырья, которое контролируется в их лабораториях по множеству параметров. Какие-то из них контролируются в каждой партии молока, другие анализы проводят раз в 10 дней, каждый месяц или при необходимости. Часть исследуемых параметров отражает способность сырья выдерживать технологические операции при переработке. Другая часть свидетельствует о натуральности поставляемого сырья. Но есть параметры, отражающие безопасность продукции для потребителя, так как получить от больного животного качественную и безопасную продукцию невозможно. Какие именно? Каково их влияние на здоровье человека? Об этом – наша статья.

Сухой обезжиренный молочный остаток (СОМО). Данный показатель, в первую очередь, отражает натуральность и полноценность сырья. Для молока сорта Экстра СОМО должен составлять не менее 8,5%. Для других сортов он не нормируется. Однако согласно требованиям технического регламента Таможенного союза, содержание СОМО не должно быть ниже 8,2% без указания, каким сортом принимается молоко.



СМО – Сухой Молочный Остаток (сухое вещество). Для цельного коровьего молока норма составляет 12-13%.

Если из 100 г молока испарить всю воду, то мы получим 12-13 г СМО. Таким образом, в СМО входят все компоненты, за исключением воды. Если от СМО отнять жир, мы получим СОМО.



СОМО определяют при помощи анализаторов молока (рефрактометра или ультразвукового анализатора). У здоровой коровы при нормальных условиях кормления и содержания СОМО – не ниже 8,5%.

С некоторой долей достоверности СОМО можно рассчитать по формуле:

$$\text{СОМО} = \frac{\text{ж}}{5} + \frac{\text{а}}{4} + 0,76,$$

где: **ж** – % жира; **а** – плотность молока в градусах ареометра.

Если взять для расчета базисную жирность молока и плотность для высшего сорта, то мы получим те самые 8,5%.

$$\text{СОМО} = \frac{3,6}{5} + \frac{28}{4} + 0,76 = 8,5\%$$



Почему к СОМО столько внимания? Дело в том, что качество молочных продуктов и выход готовой продукции напрямую зависят от содержания сухих веществ в молоке. При этом первостепенное значение может иметь не количественный, а качественный состав молока. И в этом смысле СОМО – более стабильный показатель молока, чем СМО, который зависит от уровня жира. А жирномолочность – это самый нестабильный параметр молока, способный меняться несколько раз в сутки. Например, жирность первых и последних порций молока у одной и той же коровы может отличаться более чем в 10 раз. Другое дело – белок молока и лактоза. Их количество даже при серьезных изменениях кормления меняются медленно, и колебания едва ли превышают 1%.

Что же влияет на уровень СОМО в молоке? Сегодня проблему снижения в молоке жира, белка или СОМО связывают, прежде всего, с кормлением. Отчасти это так. Но односторонний взгляд в этом случае недопустим и приведет лишь к дополнительным затратам на кормление, а не к устранению проблемы. Проанализировав научные публикации и результаты практической деятельности сельскохозяйственных предприятий страны, можно выделить три фактора, максимально влияющих на качество и состав молока:

1. Добавление в молоко воды (фальсификация)
2. Мастит.
3. Нарушение обмена веществ.

Фальсификация

Считается, что, если СОМО в молоке ниже 8,5%, то молоко разбавлено водой.

При расчете СОМО используется 2 зависимых параметра – молочный жир и плотность молока. При снижении жирности (снятии сливок) в нормальном молоке повышается плотность. Но если разбавить молоко водой, это снизит как жирность, так и плотность молока, а значит, уменьшит уровень СОМО. Следовательно, если мы имеем здоровое стадо и нет нарушений в кормлении, то низкий уровень СОМО – это фальсификация водой.

Так или иначе, исключить фальсификацию проще всего. Достаточно проконтролировать весь процесс доения, хранения и отгрузки молока.

Мастит

Для маститного молока характерен высокий уровень:

- *токсинов*, выделяемых болезнетворными бактериями,
- *хлоридов*, как фактора изменения осмотического давления молока,
- *соматических клеток*, указывающих на разрушение эпителия молочной железы и наличие воспалительного процесса.

Определять токсины очень сложно и дорого. Но именно они являются основным аллергическим фактором. Уровень хлоридов косвенно можно определить по изменению электропроводности молока. Но у этого метода высокая погрешность из-за влияния на электропроводность молока множества факторов. Самым надежным и простым способом на сегодняшний день является определение именно соматических клеток. Не зря большинство приборов и тестов, выявляющих скрытый мастит, основаны на методе определения соматических клеток.



На заметку. Соматические клетки – это клетки многоклеточного организма, не принимающие участие в половом размножении.

При секреции в молоко постоянно добавляется отмерший эпителий молочной железы и лейкоциты. Поэтому соматические клетки постоянно присутствуют в молоке. В выдоенном молоке данные клетки не размножаются. Уровень соматических клеток в молоке здоровой коровы редко превышает 150 тыс./мл. Стадо же считается свободным от мастита при уровне соматических клеток в сборном молоке менее 200 тыс./мл. Таким образом, исследование принимаемого молока на содержание соматических клеток было введено, чтобы контролировать получение продукции от здоровых животных.

Что же происходит с другими компонентами молока при воспалении молочной железы? Для уничтожения патогенной микрофлоры в альвеолы и протоки вымени из крови устремляются лейкоциты и сывороточные белки. При этом сразу изменяется химический состав мо-



Последствия мастита

Разрушение
секреторной ткани



- Разрушение альвеолярных клеток
- Потеря продуктивности
- Источник повторного заражения

Рис. 1. Повреждение альвеол молочной железы при мастите

лока. К примеру, резко снижается синтез казеина, хотя общий белок может остаться на том же уровне или даже вырасти из-за повышения в молоке уровня сывороточных белков и форменных элементов. Тем не менее, качество молока, его питательность и пригодность для дальнейшей переработки значительно снижаются, так как для молокоперерабатывающих предприятий ценность представляет не общий белок, а именно казеин.

Альвеолы молочной железы снижают синтезирующую способность основных компонентов молока, в частности, жира и лактозы. Меняется pH и молоко теряет термостабильность, то есть сворачивается при пастеризации и непригодно для дальнейшей переработки. Вследствие развития патогенов альвеолы могут разрушиться (рис. 1) и полностью пре-

кратить синтез секрета. Это снижает молочную продуктивность скота. Нередко у переболевших маститом коров встречается полная атрофия одной или нескольких долей молочной железы.

Установлена достоверная прямая зависимость развития мастита и уровня соматических клеток в молоке (рис. 2). При этом с увеличением данного показателя снижается содержание основных компонентов (лактозы, казеина и молочного жира), а значит, и уменьшается выход готовой продукции при дальнейшей переработке.

К сожалению, специалисты хозяйств редко связывают между собой повышение уровня соматических клеток и снижение СОМО в молоке. Мероприятия по решению данной проблемы не носят системный характер, зачастую ограничиваясь лишь временными мерами. Самой популярной и вредной мерой является использование сепаратора-очистителя. Да, с его помощью можно действительно снизить уровень соматических клеток минимум в 2 раза. Но принципиально решить



На заметку. Сепаратор-очиститель лишь удаляет соматические клетки из партии молока, но не решает причину их повышения. При этом теряется много чистого казеина, а токсины в молоке остаются. Поэтому сепарирование молока запрещено во многих странах мира.

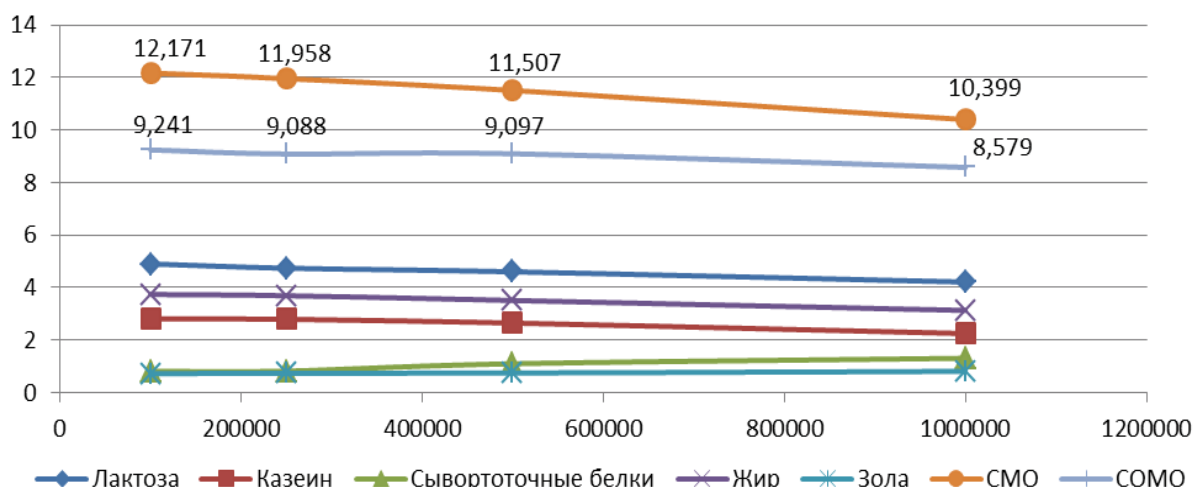


Рис. 2. Изменения состава молока в зависимости от роста количества соматических клеток [2]



данную проблему сепаратор не позволит, так как он лишь удаляет соматические клетки, не влияя на причину их появления. Другими словами, качество молока повышается искусственно, проще говоря, фальсифицируется, ведь оно получено не от здоровых животных. Пусть на выходе мы имеем 250 тыс. соматических клеток./мл, но до сепарирования их фактически было более 500 тыс./мл. А значит, с 1 тонны молока только чистого казеина не дополучат более 1,4 кг (рис. 1). Не говоря уже о том, что по содержанию СОМО и белку маловероятно получить молоко сорта Экстра. При этом сепаратор не в состоянии отделить токсины, которые обладают сильным негативным действием на организм человека даже после термической переработки молока.

Следует признать, что в мире не существует единого способа решения проблем с маститом. Но самой доступной и простой была и остается **профилактика заболевания**, включающая комплекс важнейших мероприятий, который позволяет максимально эффективно и системно бороться с данной проблемой [3]:

1. *Использование средств для очистки и дезинфекции сосков до доения* вместе с одноразовыми салфетками минимум в 10 раз снижает новые случаи мастита. Использование многоразовых салфеток требует их стирки и дезинфекции и, в конечном итоге, не обходится дешево.

2. *Качественная мойка и дезинфекция доильного оборудования* в 3-6 раз снижает частоту новых случаев мастита. Как правило, последними доят больных животных, которые оставляют на оборудовании высокопатогенную микрофлору. Некачественная мойка доильного оборудования не только повышает бактериальную обсемененность молока, но и способствует заражению коров. Особое внимание необходимо уделять сосковой резине, так как это – единственная часть доильного оборудования, непосредственно соприкасающаяся с животным.

3. *Дезинфекция сосков после доения* в 15-20 раз снижает число новых случаев мастита в стаде. Даже самое современное и правильно настроенное оборудование может во время доения травмировать кожу сосков и открыть ворота для инфекции. Защитить вымя от проникновения патогенной микрофлоры



На заметку. Идеального препарата для дезинфекции пока не создано. Поэтому неразумно рекомендовать, а тем более обязывать использовать средства на основе какого-то одного действующего вещества.

призвана обработка кожи соска специализированным средством, обладающим как дезинфицирующим свойством, так и смягчающим и ранозаживляющим действием. Здесь простые дезинфектанты не подходят, так как при регулярном применении подсушивают и раздражают кожу. Средства, образующих физическую пленку на коже соска, не позволяют ей дышать, чем замедляется процесс ранозаживления.

Современный рынок предлагает большое разнообразие средств для обработки сосков до и после доения. Они разнятся как по составу, так и по действующему веществу в принципе. Каждое из них имеет больший или меньший спектр действия на возбудителей мастита, быстрое или пролонгированное дезинфицирующее действие, раздражающее или кондиционирующее воздействие на кожу. На сегодняшний день производителям пока не удалось создать идеальный продукт, который бы обладал одновременно всеми желательными свойствами:

- быстро дезинфицировать соски,
- обладать пролонгированным защитным свойством на все виды возбудителей мастита,
- не раздражать кожу,
- не вызывать резистентности у микроорганизмов,
- быть экологичным.



Нарушение обмена веществ

Обмен веществ в организме нарушается при изменении кормления или инфекционном заболевании. Инфекция исключается результатами клинических и лабораторных исследований.

Из-за особого строения пищеварительной системы жвачных и огромной роли в ней микрофлоры именно у этих животных чаще всего проявляются нарушения обмена веществ



На заметку. Длительный дефицит или избыток в рационе того или иного вещества влияет на общие обменные процессы в организме. В конечном итоге меняется состав крови, а значит, и молока.

даже при однократном сбое кормления. Если у моногастричных разовый сбой в кормлении может никак не отразиться на продуктивности и здоровье, то у крупного рогатого скота разовый сбой в кормлении приводит как минимум к трехдневному снижению продуктивности. Связано это с тем, что резкая смена рациона частично или даже полностью губит рубцовую микрофлору и пищеварительная система становится неспособной переваривать основной компонент рациона – клетчатку. При этом падает общая молочная продуктивность и содержание в молоке жира. А вот количество белка и лактозы меняется незначительно, так как это – наиболее важные компоненты для выкармливания потомства. И их уровень в молоке находится под контролем ряда генетических факторов. Животные компенсируют их дефицит за счет собственных резервов, но это не может продолжаться долго. Резервы иссякают.

Особенно важно регулировать белковый и углеводный обмены. Например, избыток белка в кормосмеси при дефиците энергии приводит к уменьшению белка в молоке, а значит, ниже будет и уровень СОМО. Одновременно избыток энергии, связанный с повышенным содержанием в кормосмеси концентратов, провоцирует снижение жира в молоке, а значит, и СМО. Предупредить нарушение обмена веществ проще и эффективнее всего с помощью правильно сбалансированного рациона.

Немаловажное значение играет минеральная часть рациона. В большей степени на обменные процессы влияет сбалансиро-

ванность по натрию, калию, кальцию и фосфору. Растущая продуктивность животных требует сбалансированности по другим элементам. Особенно это касается селена, йода и кобальта, которые влияют на функциональную деятельность щитовидной железы, регулирующей основные обменные процессы в организме. Введение сбалансированных полноценных премиксов гарантирует поступление в организм необходимых минеральных веществ и витаминов, тем самым поддерживая обменные процессы на базовом уровне. Если учесть, что около 0,8% в молоке составляют минеральные вещества, которые поступают туда из крови в неизменном виде, то при суточной продуктивности 20 кг молока корова выводит из организма 160 г минеральных веществ только с молоком. И это – отнюдь не бесполезные вещества.

И в заключение. Много полноценного, качественного молока можно получить только от здоровых животных. В свою очередь, соблюдение технологии доения, хранения и транспортировки позволяет сохранить качественные параметры молока вплоть до переработки. А перерабатывая качественное сырье, отпадает необходимость в применении пищевых добавок, которые улучшают вкусовые качества либо маскируют пороки конечного продукта. В конечном итоге, только из качественного сырья можно получить качественные молочные продукты, положительно влияющие на здоровье и продолжительность жизни человека. ■

Литература

1. Сайт ВОЗ: www.who.int/mediacentre/factsheets/fs310/en.
2. Edmondson, P. How to Control Somatic Cell Counts // A practical and easy to use guide to mastitis №1, 2014.
3. Национальный Комитет по маститу: <http://nmconline.org/members/main.asp>.