

Направление вебинара: Переработка растениеводческой и животноводческой продукции.

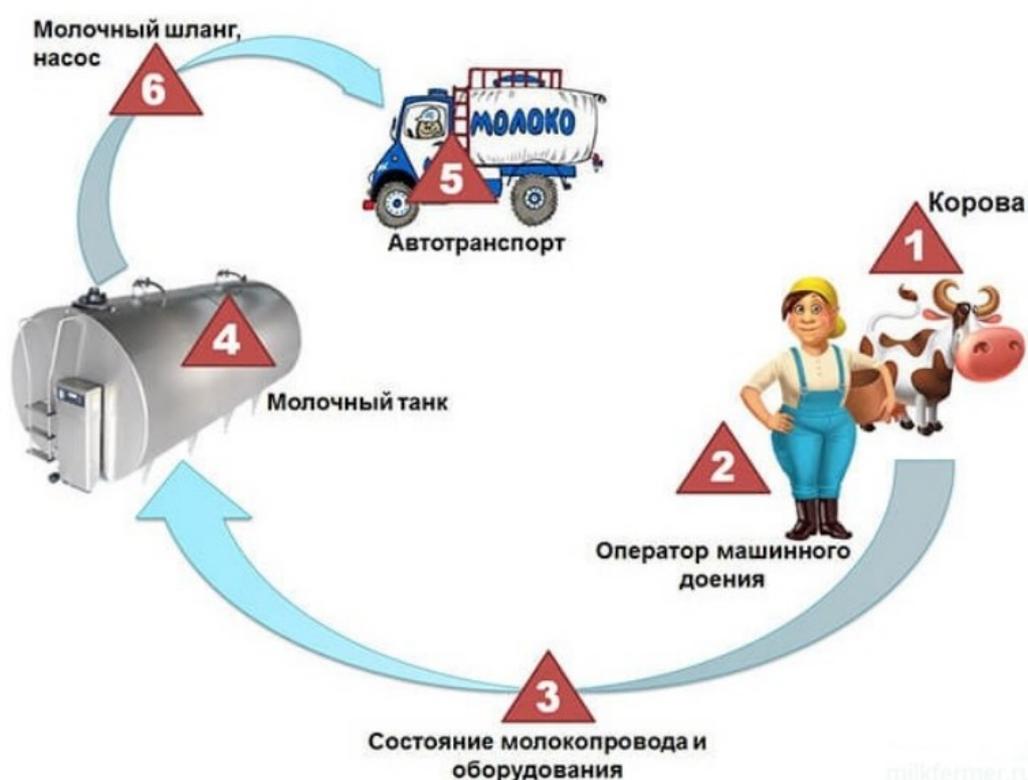
Вебинар на тему: «Оценка качества молока и молочных продуктов».

04.10.2023 г.

Лектор: Оразов А.Ж.

Эксперт: Галимуллина М.Р.

Основные показатели качества молока



Основными показателями, характеризующими качество молока, являются:

- содержание жира и белка;
- бактериальная обсеменённость;
- содержание соматических клеток;
- наличие ингибиторов;
- точка замерзания;
- термоустойчивость.

Содержание жира и белка в молоке – вот те данные, которые можно и нужно использовать для оценки кормления животных и выявления ошибок. Необходимо помнить о естественных изменениях молочной продуктивности и качественных показателей молока: содержание жира и белка уменьшаются в первые дни лактации с очень высокого уровня (молозиво), а потом снова увеличиваются в течение лактации. Содержание жира и белка в молоке непостоянно и зависит от таких факторов:

- породные особенности,

- возраст животного,
- лактационный период,
- условия кормления и содержания,
- уровень продуктивности,
- раздой коров,
- технология доения,
- климатические условия,
- смена операторов машинного доения,
- состояние здоровья коров,
- резкая смена погоды и др.

В настоящее время содержание молочного жира тесно связывают с количеством белка. Как правило, молоко с повышенным содержанием жира отличается и значительным количеством белка. Удой молока и содержание жира увеличиваются с возрастом животного (до шестого года), а затем постепенно уменьшаются. Бактериальная обсеменённость и количество соматических клеток в 1 мл оказывают существенное влияние на хранение, переработку и вкусовые качества молока. Увеличение количества бактерий и соматических клеток в молоке зависит от различных факторов.

Бактериальная обсеменённость — это количество микроорганизмов в 1 мл молока. Является показателем безопасности молока, характеризует количество микроорганизмов, содержащихся в 1 см³ молока. Именно количество микроорганизмов в молоке предопределяет и титруемую кислотность, и технологические свойства молока (термоустойчивость, способность свертываться ферментом). Важно помнить, что превышение нормы бактерий в молоке – это есть грязь!

Источники бактериальной обсеменённости:

- Состояние молочной железы
- Оператор машинного доения
- Молочное оборудование
- Молочный танк
- Санитарное состояние автотранспорта
- Молочный шланг и насос

В молоке могут содержаться бактерии, дрожжи и плесневые грибки. Они попадают в молоко при доении из внешней среды.

Загрязнение молока микроорганизмами

Источник	Количество в 1 мл
Сосковый канал	от 10 до 1000
Воздух в помещении	от 100 до 15000
Загрязненные соски	от 5000 до 20000
Доильное и холодильное оборудование	от 300 до 300000
Доли вымени, пораженные инфекционными возбудителями	от 10 до 20000

Повышенная бактериальная обсеменённость - результат не соблюдения гигиенических требований при производстве молока и его хранении. Молоко является превосходной питательной средой для размножения бактерий. Не допускается открывать крышки в грязной антисанитарной одежде, чтоб избежать попадания технической грязи. Охлаждение молока ниже 10 °С позволяет значительно замедлить этот процесс (оптимальная температура хранения молока 4 °С).

Первые струйки молока, в которых содержится большое количество бактерий, сдаиваются в отдельную посуду (доильную кружку). Это одновременно позволяет контролировать здоровье вымени. Перед доением вымя тщательно обмывают, доильные стаканы надевают и снимают, не допуская засасывания воздуха.

Своевременная замена комплектующего материала доильного оборудования (фильтры, сосковая резина, муфты, резиновые прокладки и т.д.) предотвращает

бактериальное загрязнение молока извне. Строго соблюдать инструкции по промывке молочного оборудования специальными моющими средствами (кислота, щелочь) и их концентрацию. Контролировать чистоту доильных переносных аппаратов (особенно чистотой коллекторов).

При сдаче молока на предприятие переработки обязательно проследите за санитарным состоянием автотранспорта перевозчика. Не бойтесь лишний раз заглянуть внутрь секции и спросить у водителя акт о последней дезинфекции транспорта.

И последним пунктом в распространении бактерий между фермой и молокозаводом является молочный шланг и насос, через которое откачивается молоко. Всегда следите за его санитарным состоянием. Когда шланг не используется, он должен быть тщательно вымыт и храниться в подвешенном виде без присутствия воды внутри шланга.

Соматические клетки — это клетки различных тканей и органов. В частности, из них состоят ткани молочных проходов, участвующих в секреции молока и выводящие молоко. Затем молоко по молочным проходам выводится из вымени. Является вторым показателем безопасности молока, характеризует состояние здоровья животных. Молоко с большим количеством соматических клеток как правило имеет высокую бактериальную обсемененность, содержит стафилококки с большой биологической активностью.

В вымени происходит постоянное обновление клеток эпителиальной ткани. Старые клетки отмирают и отторгаются. К этому добавляются клетки, выполняющие защитные функции в организме (лейкоциты). Поэтому соматические клетки постоянно присутствуют в молоке.

Повышенное содержание соматических клеток в молоке может быть обусловлено:

- наследственной предрасположенностью,
- периодом лактации,
- факторами внешней среды,
- нарушением процесса доения и т.д.

В отличие от бактерий, соматические клетки в выдоенном молоке, не размножаются. Количество соматических клеток, выделенное из здорового вымени, колеблется между 10000 и 100000 в 1 мл. Оно зависит от индивидуальных особенностей животного и его физиологического состояния. В начале и в конце лактации количество соматических клеток несколько выше, чем в другие периоды.

В течение воспалительного процесса в вымени, состав молока неизбежно изменяется. В качестве возбудителей мастита известны: *Escherichia coli*, *Klebsiella*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus cereus*, клостридии, стрептококки (серогруппы А, В, С, G, L), пневмококки, стафилококки, *Corynebacterium pyogenes*, дрожжи, микоплазмы. Повышение соматических клеток в вымени - мастит. Существует тесная корреляция между содержанием клеток в молоке наличием в нем различных составных веществ и надоем. Повышенное число соматических клеток, как самый чувствительный индикатор, позволяет уловить изменения в химическом составе секрета вымени, то есть сигнализирует о понижении молочной продуктивности. При количестве соматических клеток 500 тыс./мл качественная переработка молока ограничена т.к. сопровождается пониженным содержанием казеина, молочного сахара, кальция, магния и фосфора.

Заболевания вымени существенно снижают уровень молочной продуктивности, что негативно сказывается на экономических показателях молочного скотоводства.

Потери продуктивности и состояние здоровья вымени, связанные с наличием соматических клеток

Число соматических клеток, тыс./мл	Состояние здоровья вымени по стаду	Потеря продуктивности, %
≤ 200	Очень хорошее	0
200 – 300	Хорошее	2
300 – 400	Удовлетворительное (у 20% больное вымя)	5
500 – 700	В стаде имеются коровы, болеющие маститом (у 40 % больное вымя)	≥6
700 – 1000	Заражение значительного количества животных маститом. Массовое нарушение здоровья вымени.	18
1500	Заражение маститом, значительно снижающее продуктивность	29

При употреблении маститного молока, болезнетворные микроорганизмы попадают в организм человека. Молоко маститных коров вызывает у людей, особенно у детей, пищевые отравления бактериального происхождения (т.к. токсины при обеззараживании не инактивируются), расстройства функций желудочно-кишечного тракта, стрептококковую ангину и др.

При обработке и переработке маститного молока в нем происходят нежелательные изменения:

- изменяется вкус молока (появляется соленый и горький привкус),
- вызывает вспучивание сыров, увеличивает сроки их созревание, придает продукту пластилинообразную консистенцию,
- масло имеет посторонний запах, теряется качество и т.д.

Попадание в молоко ингибиторов (антибиотики, моющие средства) может быть объяснено различными причинами. К их числу относится несоблюдение предписанной концентрации моющих и дезинфицирующих средств, нарушение режима промывки, наличие остатков моющих средств в оборудовании.

Наибольшее количество ингибиторов в молоко попадает после введения лактирующим коровам антибиотиков. Использование специальных медикаментов дает возможность определить сроки выведения их из организма. Антибиотики препятствуют переработке молока, поэтому молочные заводы строго контролируют их наличие.

Лактирующих коров, проходящих медикаментозное лечение, доят отдельно. Молоко от них не может быть отправлено на переработку. Профилактические мероприятия по предотвращению заболеваний маститом проводят в сухостойный период.

Точка замерзания молока несколько ниже, чем воды и равна -0,525 °С. Это связано с содержанием в нем различных растворимых веществ. Повышение точки замерзания молока не всегда является следствием простого добавления воды. Часто причина кроется в несоответствии рациона кормления, недостаточностью содержания в нем минеральных веществ и соли, а также несбалансированностью энергопротеинового соотношения. Разбавление молока водой может происходить из-за технических неисправностей в системе промывки доильных установок и холодильного оборудования.

Термоустойчивость молока - показатель стабильности белка при его нагревании. Основным факторам, влияющим на коагуляцию белка при его нагревании, является окружающая среда, где молоко производится. Она должна быть чистой и по возможности без бактерий. Кроме того, после доения молоко должно быть сразу охлаждено.

Основными причинами коагуляции белка являются:

- добавление молозива в сборное сырое молоко (норма - сдача молока после отела не ранее 6 дня);
- недостаточно или не вовремя охлажденное молоко привело к развитию бактерий.
- рН молока должна составлять 6,68–6,70. Если рН молока составляет 6,3; то это значит, что начался процесс закисания (происходит снижение содержания казеина и молока плохо поддается переработке).
- кормовые средства содержат остатки гербицидов или дезинфицирующих средств;
- молоко получено от больных животных и особенно имеющих высокую температуру;
- бактерии образуют ферменты, которые разрушают казеин белка.

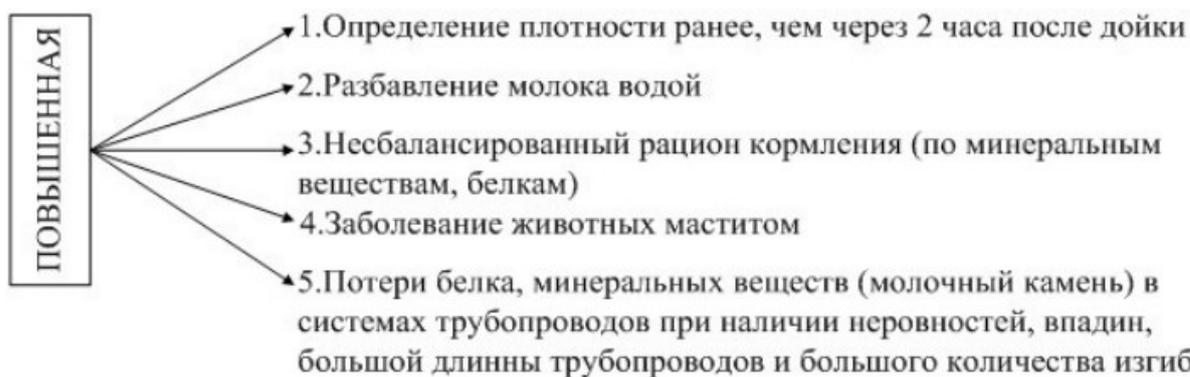
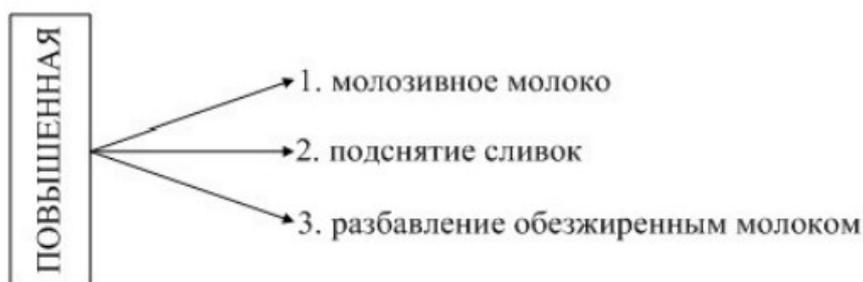
Следует знать, что выделение хлопьев при нагревании молока может происходить и по другим причинам. К примеру, всплытие жировых шариков, если их оболочка нарушена в процессе помешивания. Для определения пригодности переработки молока проводится «алкогольная проба», для этого берется смесь из 2 см³ молока и 2 см³ 68% спирта и перемешивается в чашке Петри. Если при этом выделяются хлопья, то молоко не поддается переработке.

Плотность молока – показатель, по которому судят о натуральности продукта. Плотность натурального молока изменяется в диапазоне 1027-1033 кг/м³. Хозяйства часто сталкиваются с проблемой – низкая плотность молока (менее 1027 кг/м³).

Плотность молока определяется:

- химическим составом молока (понижается при увеличении содержания жира и повышается при увеличении количества солей, белков, лактозы);
- соблюдением правил определения показателя (не ранее, чем через 2 часа после дойки, в противном случае значение показателя занижается на 0,8-1,5 кг/м³);
- стадией лактации (плотность молока 1037-1055 кг/м³);
- состоянием здоровья животных (плотность молока, полученного от животных, больных маститом составляет 1024-1025 кг/м³).

Плотность молока изменяется при фальсификации – понижается при добавлении воды (каждые 10% добавленной воды вызывают уменьшение плотности в среднем на 3 кг/м³, и повышается при подсытии сливок или разбавлением обезжиренным молоком). Влияние различных факторов на значение плотности молока приведено на рис.1.



Пониженная плотность молока чаще всего отличается в зимне-весенний период. При этом одна из основных причин – несбалансированность рациона. Прежде всего по минеральному составу.

Титруемая кислотность молока – характеризует свежесть продукта. Кислотность свежего молока составляет 16-18 °Т. Она обусловлена кислыми солями (9- 13 °Т), белками молока (4-6 °Т), углекислотой и другими кислотами (1-3 °Т).

Кислотность молока зависит от состояния обмена веществ в организме животных, которое определяется кормовым рационом, породой, возрастом, физиологическим состоянием, индивидуальными особенностями животного. Сильно изменяется кислотность в течение лактации и при заболеваниях животных.

Бывают ситуации, когда молоко имеет повышенную (до 26 °Т) или пониженную (менее 16 °Т) кислотность, но при этом является термостойким, выдерживает кипячение, дает отрицательную пробу на наличие соды, аммиака и примеси ингибирующих веществ. Такие отклонения значения показателя от нормы связано с нарушением рационов кормления. Приведенный факт также ставит под сомнение использование титруемой кислотности молока в качестве основного критерия оценки качества.

Зависимость значения титруемой кислотности от различных факторов представлена на рис. 2.

ПОВЫШЕННАЯ
КИСЛОТНОСТЬ

Молозивное молоко, $K=40^{\circ}T$
Порода животного
Нарушение рациона
Недостаток солей, кальция в кормлении $K=26^{\circ}T$ кормах (зеленая масса, злаки, кукуруза, кукурузный силос, свекловичный жом, барда)
Повышенная загрязненность молока (отсутствие или некачественная фильтрация)
Повышенная бакобсеменность молока
Недостаточное и длительное охлаждение молока

Титруемая кислотность
 $16-18^{\circ}T$

ПОНИЖЕННАЯ
КИСЛОТНОСТЬ

Заболевания маститом $K = 5 - 13^{\circ}T$
Стандартное молоко $K = 14-16^{\circ}T$ ($9-12^{\circ}T$)
Нарушение рациона кормления (избыточное содержание мочевины, избыток потребления белков с зеленым кормом)

Председатель правления – ректор
НАО «ЗКАТУ им. Жангир хана»



 Наметов А.М.

Специалист проектного офиса «AgroTech HUB»



Галимуллина М.Р.