

### Состав молока скажет о многом

Молоко – полезный продукт питания. Но не для всех и не всегда. Организм людей по-разному его воспринимает, поэтому и польза будет от него разной. Кроме того, молоко может оказать и вредное воздействие на организм человека из-за содержащихся в нем ксенобиотиков.

Вмешательство человека в окружающую среду обусловило загрязненность пищевого сырья и продуктов питания токсическими веществами. При этом вредные вещества, попав в экосистему, не исчезают бесследно. Даже в низких концентрациях при длительном воздействии они могут повредить человеку, животным и растениям. Многие ксенобиотики могут передаваться по пищевым цепям, а в отдельных звеньях пищевой цепи может происходить их концентрация, если они не разлагаются и не выводятся из организма.

Уровень загрязнения природной среды достаточно высокий, что не может не сказываться на контаминации пищевых продуктов различными ксенобиотиками, что представляет реальный риск развития у потребителя хронических интоксикаций и негативных для здоровья отдаленных последствий. Это связано с широким использованием пестицидов в сельском хозяйстве, с увеличением производства и оборотом генетически модифицированных пищевых продуктов, с ростом популярности биологически активных добавок к пище и т.д.

Примеры посторонних материалов и примесей, которые могут попасть в молоко различными путями отражены в таблице 1.

Таблица 1 – Доступ посторонних примесей в готовые молочные продукты

<b>Окружающие загрязнения</b>	<b>Кормление и лечение скота</b>	<b>Гигиена</b>	<b>Технология</b>
- Химикаты для защиты растений - Осевшие радиоактивные вещества - Промышленные выбросы и выхлопные газы	- Вещества, содержащиеся в корме - Лекарства	- Препараты для чистки и дезинфекции - Препараты, обеспечивающие гигиену доения и оборудования фермы - Загрязнения	- Добавки - Консерванты - Загрязнения в процессе изготовления
<b>Корм</b>	<b>Животные</b>	<b>Молоко</b>	<b>Молочные продукты</b>

Таким образом, в промышленности развитых стран в условиях избытка продуктов питания наиболее актуальной проблемой становится проблема качества и безопасности пищи (Никифорова Т.Е. **Безопасность продовольственного сырья и продуктов питания/Учебное пособие.** – Иваново, 2007. – 132 с.).

Для потребителя молоко является качественным, если оно не только имеет высокую пищевую ценность – достаточное количество жира, белка, минеральных веществ, витаминов, но и безопасно, то есть не содержит ни опасных бактерий, ни антибактериальных препаратов. Чтобы правильно купить качественное, а значит полезное молоко, необходимо разобраться во многих нюансах, связанных с его производством и продажей.

Под качеством молока понимают все свойства сырого молока, которые оказывают воздействие на процессы приготовления молочной продукции, пищевую ценность и качество продукции. Продукты хорошего качества получают только из качественного сырья. Качественные показатели молока определяют регулярно и на основании результатов определяется закупочная цена молока.

На качество сырого молока влияют многочисленные факторы – состояние здоровья, порода и условия содержания животных, рацион кормления, стадия лактации, продолжительность и условия хранения молока, режимы первичной обработки и др.

Качество молока во многом зависит от здоровья животного. О состоянии здоровья коровы и качестве кормления во многом можно судить на основе состава молока.

Производство молока коровой является результатом сложных процессов, происходящих в ее организме, и тесно связано с генеративным циклом (овуляционным). Для выработки 1 литра молока через молочную железу должно пройти 450-500 л крови. Это значит, что состав молока существенным образом зависит от состава крови. Получить и проанализировать молоко значительно проще, чем кровь.

Однако окончательный диагноз невозможно ставить без знаний о рационе кормления, о здоровье животного и микроклимате на ферме.

Жир молока формируется из жировых веществ крови и летучих жирных кислот, которые являются продуктом обмена веществ, происходящего в рубце в результате ферментации клетчатки под влиянием микроорганизмов. Этот компонент наиболее чувствителен к уровню кормления. Обычно жирность молока составляет 3,6-4,1%. Падение ниже 3,5% может указывать на ацидоз, а выше 5% – на кетоз (особенно у коров сразу после отела). На снижение жира существенно влияет избыток концентрированных кормов и недостаток клетчатки в районе. Более надежным показателем избыточности концентрированных кормов является соотношение жира к белку. В норме это соотношение - 1,1-1,18. Тревожной является ситуация, когда более чем у 10% коров в ранний период лактации это соотношение превышает 1,5, или ниже, чем 1,09.

Очень низкое соотношение жира к белку (<1,09) указывает на:

- недостаток структурных углеводов;
- чрезмерную разовую дозу комбикормов или превышение их доли в отношении к клетчатке (NDF) в кормах;
- низкое содержание сухого вещества в TMR;
- скармливание больших доз силоса со слишком низким рН (слишком низкое содержание сухого вещества);
- недостаточную буферную емкость рубца;
- отсутствие надлежащей структуры кормов, чрезмерное измельчение грубых кормов и комбикормов.

В данном случае организм коровы подвержен ацидозам и, как следствие, проявляются такие негативные явления, как:

- задержка инволюции матки;
- ухудшение здоровья копыт;
- снижение потребления сухого вещества;
- атония рубца;
- ухудшение показателей воспроизводства.

Слишком высокое соотношение жира к белку (>1,5) указывает на:

- избыток структурных углеводов;
- низкое потребление сухого вещества после отела;
- низкое качество объемистых кормов (много масляной кислоты и аммонийного азота);
- недостаточное питание в течение переходного периода (т.е. 3 недели до и 2-3 недели после отела).

При таком соотношении жира к белку организм коровы подвержен кетозам, что приводит к кистам на яичниках, смещению сычуга, чрезмерной потере влаги (*Stanislaw Pater*).

Белок молока образуется из аминокислот, доставляемых в молочную железу с кровью (около 90%), остальные 10% возникают из белков плазмы.

Оптимальное содержание белка в молоке составляет 3,2-3,6%. О недостатке белка можно говорить, если у 15% коров из стада содержание белка в молоке находится на уровне 3,05% или ниже.

На правильный синтез белка влияет: уровень энергии (переваримой ферментативной органической массы в кормовой дозе); количество разлагаемого и неразлагаемого белка в рубце; уровень экзогенных аминокислот (лизина и метионина).

Наиболее частыми причинами снижения процентного содержания белка в молоке являются:

- недостаточное количество энергии (комбикормов);
- недостаток в кормах концентрированного крахмала, трудно переваримого в рубце и доступного в тонком кишечнике (например, сухое зерно кукурузы);
- избыток структурных кормов (соломы, силоса из трав позднего срока уборки, сена);
- несбалансированная доза энергии и белка для синтеза микробного белка в рубце.

Если ориентироваться на среднее содержание белка, то корова не должна демонстрировать разницу больше, чем 0,3-0,4% вниз в начале лактации и столько же вверх в конце лактации. Если колебания больше, это может указывать на нарушения в обмене веществ. Повышенное содержание белка в конце лактации свидетельствует о значительном избытке энергии, что может привести к ожирению коровы. В то же время сниженный уровень белка в начале лактации указывает на слишком низкое потребление энергии в результате недостатка качественных объемистых кормов, ошибок в технологии кормления.

Мочевина синтезируется из аммиака в печени и почках. Мочевина, содержащаяся в крови, путем диффузии поступает в другие жидкости организма, в том числе в молоко.

Норма, по данным разных авторов, составляет от 110 мг/л до 350 мг/л.

Максимальная концентрация мочевины в молоке отмечается через 4-6 часов после приема корма, и непосредственно перед кормлением уровень мочевины падает до минимума. Содержание мочевины в молоке утренней дойки дает информацию о кормлении после обеда. То же самое можно сказать и о вечерних порциях молока, которые сообщают об утреннем кормлении. Для более точной оценки необходимо определять содержание мочевины в молоке не от одной дойки, а от двух доек и более (W. Nowak).

Есть также внешние факторы, которые влияют на содержание мочевины в молоке:

- возраст животного (у старых животных, как правило, более высокий уровень),
- стадия лактации (в начале лактации концентрация мочевины, как правило, ниже, чем позже),
- молочная продуктивность (чем выше, тем больше мочевины),
- количество мочевины в молоке – наследственная черта (некоторые коровы по своей природе могут иметь повышенный уровень мочевины в молоке, у них любые кормовые стратегии по снижению мочевины, как правило, неэффективны).

По уровню мочевины в молоке можно судить о качестве кормления животных и о состоянии их здоровья (таблица 2).

Таблица 2 - Последствия дефицита и избытка мочевины в молоке

Дефицит мочевины в молоке (<150 мг/л) может означать:	Избыток мочевины в молоке (> 300 мг/л) может означать:
Дефицит белка в рационе	Избыток белка в рационе
Избыток легко ферментируемых углеводов в рубце	Недостаток легко ферментируемых углеводов в рубце
Экономические убытки от неиспользования продуктивного потенциала коров	Избыток белка, быстро разлагаемого в рубце
	Низкое потребление воды
	Чрезмерная потеря энергии за счет детоксикации аммиака в печени (цирроз)
	Выше 400 мг/л значительное ухудшение воспроизводства

Повышенный уровень мочевины в молоке выше 300 мг/л проявляется в том случае, если в рационе слишком много белка. Чрезмерное количество легкодоступных соединений азота в кормах повышает концентрацию аммиака в рубце, который меняет рН содержимого рубца и тормозит синтез микробиологического белка, что отражается на уровне белка в молоке.

Слишком высокий уровень мочевины в молоке приводит к проблемам при отеле, повреждению печени и росту соматика в молоке. Чаще всего такая ситуация наблюдается весной, когда коровы выходят на пастбище (молодая трава богата белком) либо при чрезмерном кормлении зеленой массой и силосом из люцерны и клевера, при высокой доле высокобелкового соевого или рапсового шрота.

Неблагоприятный энергетически-белковый баланс, а также уровень клетчатки в рационе можно исправить силосом из кукурузы, мелассой, сеном или соломой.

Если уровень мочевины в молоке низкий (ниже 150 мг/л), это говорит о недостатке легкодоступных азотистых соединений по отношению к поступаемой энергии. Такая ситуация может наблюдаться зимой, когда в хозяйстве много энергетических кормов и не хватает кормов, богатых белком (травяного силоса из люцерны и клевера). Низкий уровень мочевины в молоке не так опасен, меньше провоцирует снижение молочной продуктивности и нарушений со здоровьем.

На практике довольно часто белок и мочевину оценивают вместе, указывая на энергетический баланс белка в рубце (таблица 3).

Таблица 3 – Влияние содержания белка и мочевины в молоке на баланс энергии в рубце

Содержание белка в молоке, %	Содержание мочевины в молоке, мг/л		
	ниже 150	150-300	выше 300
ниже 3,2	Недостаток белка (1) и энергии (2)	Недостаток энергии (2)	избыток белка (1) и недостаток энергии (2)
3,2-3,6	Недостаток белка (1) и незначительный избыток энергии (2)	Сбалансированный уровень белка (1) и энергии (2)	избыток белка (1) и незначительный недостаток энергии (2)
выше 3,6	Недостаток белка (1) и избыток энергии (2)	Недостаток энергии (2)	избыток белка (1) и недостаток энергии (2)

1) – белковые корма: зеленый корм из трав, зеленый корм и силос из клевера, люцерны, рапсовый шрот, пивоваренная барда, зерно фасоли, бобов, гороха, сои и других бобовых культур;

(2) – энергетические корма: зерно кукурузы, силос из кукурузы, мокрый и сухой жом, зерновые, отруби, корнеплоды, меласса, добавки, повышающие уровень глюкозы (пропиленгликоль или пропионат кальция).

Лактоза синтезируется в молочной железе из глюкозы и галактозы. В норме уровень лактозы составляет 4,5-4,95%.

Дефицит лактозы можно подозревать, если в стаде коров к пику лактации выше 15% животных содержат лактозы не более 4,5%. Это сигнал о том, что в рационе стада слишком мало глюкозы. Следствием такого положения становится снижение надоев. В этом случае требуется корректировка рациона в сторону увеличения доли «энергетических» кормов. Целью корректировки становится снижение доли высококрахмалистых кормов (комбикорма, силоса из кукурузы и т.д.) по отношению к кормам с высокой долей клетчатки (сено, солома, или силос и т.д.).

Изменяются состав и качество молока при различных заболеваниях коров. Во многих странах большой проблемой молочных хозяйств являются заболевания крупного рогатого скота маститами. Это приводит ежегодно к большим экономическим потерям. Основное отличие маститного молока от нормального проявляется в содержании соматических клеток, соотношении ферментов, вследствие этого возникают проблемы на

молокозаводах. Исследованиями установлено, что лечение мастита в хозяйствах неэффективно, поэтому количество маститного молока можно уменьшить только за счет профилактики мастита. Субклинический мастит не зря называют самым серьезным скрытым врагом фермера. По данным английских исследователей при отсутствии программы контроля мастита на фермах субклинический мастит может регистрироваться у 47% коров. Основные убытки от этого заболевания приходятся на выбраковку низкокачественного молока, а также животных (таблица 4).

Таблица 4 – Влияние количества соматических клеток на потери молока от выбраковки (средние показатели на одно животное)

Среднее количество соматических клеток в 1 мл молока	Потери молока, %
100000	0
200000	2
300000	4
500000	6
600000	8
700000	10
800000	12
900000	14
1000000	16

Повышение количества соматических клеток оказывает значительное влияние на физико-химический состав и технологические свойства молока (таблица 5).

Таблица 5 – Зависимость состава молока от количества соматических клеток

Компонент молока, г/мл	Количество соматических клеток			
	менее 100 тыс.	менее 250 тыс.	от 500 тыс. до 1 млн.	более 1 млн.
Лактоза	4,9	4,74	4,6	4,21
Казеин	2,81	2,79	2,65	2,25
Жир	3,74	3,69	3,51	3,13
Сывороточные белки (альбумины, глобулины)	0,81	0,82	1,1	1,31
Натрий и хлор	0,148	0,158	0,212	0,252

Таким образом, для предотвращения снижения качества молока и появления в нем всевозможных пороков, прежде всего, необходимо контролировать качество кормов и кормовые рационы, температурные режимы хранения кормов, следить за состоянием здоровья коров и молочной железы, строго соблюдать санитарно-гигиенические режимы получения, хранения и транспортирования молока.