
ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ 1.

ТЕМА: ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ НА СОСТАВ И СВОЙСТВА МОЛОКА

Вопросы:

1. Зоотехнические факторы, обуславливающие состав и свойства молока

2. Пороки молока

3. Первичная обработка молока

1. Зоотехнические факторы, обуславливающие состав и свойства молока

Молочная продуктивность коров определяется комплексом факторов наследственного порядка и ненаследственных факторов.

К числу основных из них относятся порода, наследуемость различных показателей молочной продуктивности, физиологическое состояние (живая масса и упитанность, возраст, период стельности и лактации, продолжительность сервис-периода и сухостойного периода, состояние здоровья и др.), факторы внешней среды (кормление, условия содержания, технология производства, сезон года и т. д.).

Доля влияния каждого из этих факторов различна и зависит от конкретных условий, в которых находится корова. Там, где животным созданы необходимые условия кормления и содержания, отработана и строго соблюдается технология производства, наибольшее влияние на молочную продуктивность оказывают генетические факторы. Там же, где эти условия не созданы, наследственные задатки молочной продуктивности проявляются слабее, находясь под сильным влиянием факторов внешней среды. Поэтому программа повышения продуктивных качеств скота должна разрабатываться для конкретных производственных условий с учетом меры влияния отдельных факторов.

Порода скота. Породы крупного рогатого скота в процессе своей эволюции под влиянием племенной работы, создаваемых условий кормления и содержания приобрели ряд специфических биологических и хозяйственно-полезных качеств, в том числе и особенности молочной продуктивности. Для производства молока разводят коров специализированных молочных пород (голландская, черно-пестрая, красная степная, холмогорская, ярославская, айрширская, джерсейская и др.) и коров двойной продуктивности (симментальская, швицкая и их производные). Среди этих пород выделяются группы,

отличающиеся различным сочетанием величины удоя, содержания жира и белка в молоке.

Опыт передовых хозяйств, где созданы лучшие условия, говорит о возможности получения более высокой молочной продуктивности.

Значительное место в оценке молочной продуктивности коров разных пород занимает содержание белка в молоке. Оценка и селекция крупного рогатого скота по белковомолочности началась намного позже, чем по содержанию жира в молоке. Полученные до настоящего времени данные позволяют отметить большие различия по этому признаку: от 3,25–3,4 у коров черно-пестрой породы до 3,9–4,8% у коров джерсейской породы.

О потенциальной молочной продуктивности коров разных пород при создании им необходимых условий можно судить по показателям, полученным от коров-рекордисток. В США от коровы голштинской породы Голден-Окс Марк Пруденс при 2-кратном доении за 365 дней надоили 28 700 кг молока жирностью 3,8% и с содержанием белка 2,95%. На Кубе от коровы Убре Бланка (3/4 голштин. и 1/4 зебу) за 305 дней лактации получили 24 269 кг молока.

В России корова уральского отродья черно-пестрого скота Волга за 305 дней III лактации дала 17 517 кг молока жирностью 4,2%, а Россиянка за 340 дней V лактации — 19 106 кг молока жирностью 4,2%. В симментальской породе от коровы Мальвина за IV лактацию надоили 14 430 кг молока жирностью 3,94%.

Более важной по сравнению с удоем за одну лактацию является пожизненная продуктивность коров. Объясняется это тем, что такие коровы служат эталоном селекции и моделью для совершенствования скота. От этих выдающихся коров за продолжительный период их жизни получают большое количество потомков, представляющих значительную племенную ценность. От коровы голштинской породы Бризвуд Пэтси Бар Понтиак за 4428 дней надоено 180 691 кг молока. Среди коров с пожизненным удоем более 100 тыс. кг корова костромской породы Краса (120 247 кг) и черно-пестрой Лидия (118 000 кг). Однако, несмотря на значение породы, следует иметь в виду, что принадлежность к какой-либо породе не является определяющей по молочной продуктивности коров. Решающее значение имеют уровень племенной работы, отбор и подбор животных, система выращивания молодняка, условия кормления и содержания, технология и уровень управления производством.

Кормление является фактором, оказывающим наибольшее влияние на уровень молочной продуктивности и качество молока. При этом важно все: и уровень кормления, и подбор кормов, и структура рациона, и режим кормления, и многие другие кормовые факторы.

Наибольшее количество высококачественного и дешевого молока можно

получить только при полноценном и удовлетворяющем потребности коровы кормлении в течение всей лактации. Нарушение этих принципов и установленного режима кормления, перебои в кормлении, скармливание недоброкачественных кормов приводят к недополучению молока, снижению его качества и удорожанию его себестоимости.

С повышением уровня кормления, сопровождаемого повышением удоя, снижаются затраты кормов на производство 1 кг молока. Большое значение имеет правильное кормление в начальный период лактации, когда необходимо в короткий срок добиться максимального повышения удоев (раздоя) коров. Если не использовать биологические возможности коров к раздоя после отела, то нельзя получить высокую продуктивность за всю лактацию. Отдельные корма по-разному влияют на молочную продуктивность. Поэтому кормление коров должно быть разнообразным, рационы должны состоять из высокопитательных, вкусных, охотно поедаемых кормов, которые возбуждают у коров аппетит.

Неполноценное однообразное кормление ухудшает качество молока: его состав, вкус, технологические и другие свойства. На содержание жира в молоке положительно влияет скармливание грубых кормов, в первую очередь хорошего сена из бобовых трав, зеленого бобового корма, сахарной свеклы, некоторых жмыхов в умеренных количествах (подсолнечного, хлопкового, льняного и др.), минеральных кормов. Такие минеральные вещества, как фосфор и кальций, имеют важное значение в физиологических процессах организма коровы. Хорошее действие на молочность и содержание жира оказывают йод, цинк, кобальт и некоторые другие микроэлементы. Добавка концентрата витамина *E* в рационы коров, имеющих пониженный процент жира в молоке, приводит к увеличению его жирности.

Недостаток и низкое качество грубых кормов, однообразные пастбища с малым количеством бобовых трав, скармливание больших количеств турнепса и кислого жома, недостаток минеральных веществ, нарушение соотношения между Са и Р — все это снижает жирность молока.

Исследования ряда ученых показали, что некоторое повышение содержания жира в рационе способствует увеличению жирномолочности, а при недостатке его в кормах она нередко снижается. На содержание жира, белка и СОМО в молоке большее влияние оказывает не столько количество, сколько состав жира в кормах: содержание в них насыщенных и ненасыщенных жирных кислот.

При низком уровне протеина в рационе коров содержание жира и белка в молоке уменьшается, а с повышением его до оптимального значения — увеличивается. Избыточная доза протеина, приводящая к неоправданной затрате кормов, не оказывает положительного влияния на

состав молока. Неоправданна также и излишне высокая норма концентратов в рационе, приводящая к ухудшению технологических свойств молока, а в некоторых случаях и его состава. Скармливание рапсового, конопляного и макового жмыхов приводит к снижению содержания жира в молоке.

Рацион кормления должен быть не только полноценным по всем питательным веществам, но и состоять из доброкачественных кормов.

Живая масса. Крупные коровы обладают способностью поедать большее количество кормов. Это одна из причин того, что они обычно более продуктивны по сравнению с мелкими коровами. Но не всегда самые крупные коровы самые продуктивные. В каждом стаде есть оптимальная масса коров, превышение которой не сопровождается дальнейшим повышением удоя. Объясняется это тем, что повышение удоя с повышением массы происходит до тех пор, пока сохраняется тип молочного скота. У коров, у которых с повышением массы изменяется тип телосложения, такой прямой связи между удоем и массой не наблюдается. Хорошей молочной коровой считается та, удой которой в 8–10 раз превышает ее живую массу, а коэффициент молочности приближается к 1000 кг.

Живая масса коровы определяется интенсивностью ее выращивания. Важное значение для получения высоких удоев от коровы в течение всей ее жизни имеет хорошее ее развитие, в частности, живая масса к началу первой лактации, а следовательно, и к первому оплодотворению.

Период лактации и стельности. Молочная продуктивность коров подвержена значительным изменениям в течение лактации. Под влиянием физиологических, сезонных, кормовых и других факторов в течение лактации изменяется химический состав молока коров.

В первые 6–8 дней после отела молочная железа синтезирует отличный от обычного молока секрет — молозиво. По химическому составу и биологическим свойствам оно значительно отличается от молока, получаемого в последующие периоды лактации.

Молозиво имеет более вязкую и густую консистенцию, цвет его желтоватый, на вкус оно солоновато. В молозиве больше сухих веществ, иммунных тел и других необходимых новорожденному теленку веществ. В первых удоях после отела молозиво характеризуется высоким содержанием белка (до 15–16%), особенно много в нем глобулина (5%) и альбумина. В этот период лактоглобулин передает иммунные свойства молозива теленку. В первые дни жизни в организме молодняка еще не образовались вещества, защищающие его от различных заболеваний. Молозиво первых удоев богато этими защитными иммунными веществами, поэтому скармливание его необходимо для нормального развития организма. Однако следует иметь в виду, что насыщенность молозива иммунными телами и

интенсивность всасывания антител молозива резко снижается от доения к доению. Поэтому молозиво новорожденному теленку следует начинать выпаивать как можно быстрее после рождения.

В послемолозивный период количество глобулина снижается и в нормальном молоке составляет 0,06%. После 3–4-го дня количество белка постепенно снижается и в последующие дни достигает величины, обычной для нормального молока. Калорийность 1 кг молозива снижается с 1500 до 600 ккал.

Содержание жира в молозиве в первые дни после отела невысокое, но в последующие дни оно постепенно повышается и достигает нормальной величины. В жире молозива содержится в 10–15 раз больше жирорастворимых витаминов, чем в жире молока. Количество молочного сахара в молозиве обычно меньше, чем в молоке, но к концу молозивного периода количество его возрастает и приближается к норме. Содержание витамина А в молозиве коров связано с временем отела, наибольшее количество его в молозиве (до 1,7 мг в 1 кг) коров, отелившихся осенью, и наименьший (до 0,8 мг в 1 кг) — весной, а еще в большей степени с качеством кормления коров.

При термической обработке (пастеризация, стерилизация) молозиво свертывается. Даже при добавлении 10% молозива к нормальному молоку смесь становится не термоустойчивой.

Основные изменения на протяжении лактации происходят в содержании жира и белка, доля которых снижается в течение первых 2–3 мес. лактации, но затем постепенно увеличивается до максимума в конце лактации. В последние дни лактации, перед запуском, состав молока сильно изменяется. Оно становится горьковато-солонатым, содержание жира резко повышается и достигает 8–9%, количество белков и минеральных веществ несколько увеличивается, а кислотность снижается. Количество молочного сахара в стародойном молоке уменьшается.

Молоко, полученное от коров в первые 7 дней после отела, и стародойное молоко, полученное в последние 5 дней перед запуском, не разрешается смешивать с другим молоком, и оно не допускается к приемке на пищевые цели.

На протяжении лактации количество надаиваемого в сутки молока также не-одинаково. Сразу после отела удой коров повышается, достигая максимума у большинства коров на 2–3-м мес. лактации. После этого удой начинает постепенно снижаться.

Половая охота и сервис-период. Во время половой охоты у большинства коров снижается удой, содержание жира и сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО). Однако степень влияния половой охоты на удои и качество молока различны и зависят от ее активности и индивидуальных особенностей животных. Продолжительность сервис-периода оказывает влияние на молочную

продуктивность коров в первую очередь как фактор, определяющий продолжительность лактации и период наступления стельности. Чем раньше после отела будет осеменена корова, тем скорее наступит следующая стельность, раньше скажется влияние беременности на секрецию молока, а лактация будет короче. Чем длиннее сервис-период, тем позднее отражается на продуктивности стельность и тем дольше на сравнительно высоком уровне поддерживается лактационная кривая. Наблюдения за молочными коровами показывают, что лучшие результаты их использования получаются при продолжительности лактации 270–305 дней. При позднем оплодотворении коров после отела лактация удлиняется. Чрезмерное удлинение лактации хотя и сопровождается получением большого количества молока, но в пересчете на день лактации от таких коров получают меньше молока, чем от коров с нормальной продолжительностью лактации. Исходя из этого, считается, что слишком длинная лактация приводит к недополучению примерно 15% молока. А для обеспечения нормальной продолжительности лактации корова должна быть оплодотворена не позднее чем через 2–3 мес. после отела.

Сухостойный период. В последний период стельности коровы происходит инволюция секреторной ткани вымени, вместо нее развивается соединительная ткань. В начале сухостойного периода этот процесс резко усиливается и наряду с соединительной тканью разрастается и жировая ткань. В последующем в течение сухостойного периода картина изменяется: жировая ткань редуцируется, а секреторная — развивается.

За лактацию из организма коровы извлекается большое количество питательных веществ, снижается живая масса. В конце лактации, особенно в последние два месяца, происходит интенсивный рост плода. Сразу после отела начинается интенсивное молокообразование, требующее большого расхода питательных веществ. Но их поступление с кормом не удовлетворяет в это время потребностей организма, особенно высокопродуктивных коров. Поэтому компенсация этих недостающих веществ должна идти за счет резервов, накопленных в организме. Высокопродуктивные коровы расходуют резервы, созданные в теле, не только в начале лактации, но и в течение всей ее первой половины. Для накопления запаса питательных веществ, восстановления железистой ткани вымени, создания нормальных условий для формирования плода и по многим другим причинам коров за несколько недель до отела прекращают доить, предоставляя ей отдых перед отелом и очередной лактацией.

Только хорошо подготовленная корова способна легко отелиться, в короткий период восстановить половую функцию, быстро раздоиться, удерживать высокие удои длительное время и давать за лактацию много молока. Хорошая подготовка коровы к отелу и лактации

достигается своевременным запуском, полноценным кормлением и правильным содержанием ее в сухостойный период.

Восстанавливая упитанность и живую массу животного, его нельзя перекармливать, так как у коров с признаками ожирения труднее проходят отелы, их труднее вовремя оплодотворить, они не только не дают ожидаемого удоя, но даже могут снизить его.

Учитывая значительное влияние сухостойного периода на будущую молочность коров, важно правильно установить его продолжительность. Продолжительность сухостойного периода зависит от длительности предыдущей лактации и удоя за нее, от состояния коровы, ее возраста, ожидаемой последующей продуктивности, уровня и качества кормления в течение этого периода.

Научные исследования и практический опыт свидетельствуют о том, что при сухостойном периоде менее 30 дней недополучается 20%, а при 30–40-дневном сухостойном периоде — 10% удоя в последующую лактацию по сравнению с 45–60-дневным сухостойным периодом. При полноценном кормлении для хорошо упитанных коров, закончивших свой рост, продолжительность сухостойного периода может составлять 40–45 дней. Для молодых и недостаточно упитанных коров его целесообразно удлинить до 50–60 дней. Запуск коров, особенно высокоудойных, приводят постепенно, добиваясь торможения молокообразования различными приемами, в том числе используя специальные препараты. При снижении суточного удоя до 5–6 кг доение прекращают, но продолжают контролировать состояние вымени коровы.

Возраст первого осеменения и, соответственно, первого отела являются важными факторами, влияющими на молочную продуктивность коров. Наряду с зоотехническим их значением имеет место и экономическое значение этих факторов. Передержка с первым осеменением телок вызывает дополнительные затраты на их выращивание, а эта статья затрат и без того занимает существенную долю в общей структуре затрат предприятий по производству молока

Возраст коров. Влияние возраста коров на их молочную продуктивность объясняется степенью развитости организма, его органов и систем, уровнем обмена веществ, соотношением процессов ассимиляции и диссимиляции и другими физиологическими изменениями, происходящими в разные периоды жизни. Динамика возрастных изменений молочной продуктивности коров зависит от условий выращивания молодняка, последующего кормления и содержания коров, особенностей пород, их скороспелости и направления продуктивности. Большое влияние на возрастное изменение удоя оказывает его уровень за первую лактацию: в массе более высокоудойные коровы-первотелки в последующем раздаиваются медленнее по сравнению с менее продуктивными первотелками.

Большинство разводимых в нашей стране пород достигают в среднем наивысшей продуктивности к IV–VI лактации с постепенным снижением удоя в последующем. При этом, по многим данным, удой за I лактацию у коров позднеспелых пород составляет около 70% удоя полновозрастных животных, а у скороспелых несколько более — около 80%. В пределах одной породы максимальные удои наступают раньше у коров, находившихся в хороших условиях кормления и содержания. Вместе с тем имеется достаточно много примеров, когда наивысшие удои от коров получают за VIII–X и старше лактации. В племязаводе «Караваево» от 10 коров костромской породы в возрасте X–XII лактации получали удой по 8723–12 198 кг. Такие коровы, как Краса, Опытница и Благодать использовались по 15–20 лет, производя около 120 тыс. кг молока. От коровы Чернощеки симментальской породы рекордный удой (14 224 кг молока жирностью 4,36%) был получен за X лактацию.

Сезон года. Влияние сезона года на молочную продуктивность сказывается вследствие изменяющихся кормовых и климатических факторов. При прочих равных условиях в летний период удой коров обычно повышается. Если этого не происходит, причину следует искать в качестве пастбищ (состав травостоя, качество травы, ее поедаемость) или уровне и сбалансированности летнего рациона кормления. Содержание жира в молоке максимальное зимой (декабрь–январь), в летний пастбищный период оно снижается. Поэтому в этот период в рацион необходимо вводить корма, способствующие образованию жира молока. При равномерном и однотипном кормлении в течение всего года влияние сезона года значительно снижается.

Сезон отела. Влияние сезона отела на молочную продуктивность коров объясняется совпадением разных периодов лактации с разными кормовыми и климатическими условиями в отдельные сезоны года.

Степень влияния сезона отела коров на молочную продуктивность определить очень трудно, так как изменения в продуктивности вызываются рядом совокупно действующих факторов (зона содержания скота, кормление, температура, влажность воздуха, продолжительность светового дня, активный моцион и др.). Однако накопленные данные позволяют сделать следующие обобщения. Наибольшая продуктивность получается от коров осенне-зимних и зимне-весенних отелов. В первом случае предотельный период проходит в богатый в кормовом отношении и благоприятный по климатическим условиям летний и раннеосенний период. Такие коровы лучше подготовлены к отелу и лактации. Во втором случае (зимне-весенние отелы) высокие удои коров объясняются тем, что в начале они поддерживаются вследствие интенсивного молокообразования в первые месяцы лактации, а затем под воздействием кормовых и природных условий летнего периода.

Время суток. Состав молока, полученного в разные дойки в течение суток, неодинаков. Наибольшим суточным изменениям подвержено содержание жира в молоке, наименьшее количество которого в молоке утренней дойки. В работе А. К. Швабе установлено, что на суточную динамику жирномолочности влияет продолжительность периода между дойками: при более коротких интервалах между доениями содержание жира в молоке в большинстве случаев выше.

Изменения же в содержании белка как при равномерных, так и при неравномерных интервалах между дойками в суточном цикле незначительны с тенденцией снижения от утренней дойки к последующим. Резко отличаются по содержанию жира первые и последние порции молока одного удоя. По данным Г. С. Инихова, процент жира в последовательных и равных по объему порциях одного удоя был равен 0,89; 1,25; 2,12; 3,74; 4,94; 5,21; 6,26; 7,98 и 10,48, тогда как средняя жирность молока для данного удоя составляла 3,81%. Первые и последние порции разового удоя отличаются и по содержанию белка, но эти изменения не столь закономерны, как в отношении жира. У одних коров содержание белка бывает больше в первых порциях, а у других — в последующих.

Такую динамику изменения состава молока в суточном цикле следует учитывать при отборе проб молока для анализа содержания в нем различных компонентов: отбор проводить из тщательно перемешанного молока каждой дойки пропорционально удою

2. Пороки молока

Горький вкус возникает, главным образом, под влиянием микроорганизмов. Появление горечи в пастеризованном молоке связано с жизнедеятельностью споровых микробов. Они легко выдерживают нагревание и могут свободно развиваться при отсутствии молочнокислого процесса. В сыром молоке при долговременном хранении в обычных условиях низких температур (ниже 10°C) этот порок вызывают гнилостные микроорганизмы. Мерами борьбы с этим пороком являются тщательная пастеризация, получение незагрязненного микроорганизмами молока и его недолгое хранение. Другим источником горечи молока могут быть корма, обладающие горьким вкусом, в частности полынь. Избежать этого порока можно прекращением дачи кормов, содержащих горькие вещества.

Прогоркание возникает вследствие разложения жира с образованием масляной кислоты, альдегидов, кетонов и других веществ. Основным возбудителем этого порока являются флуоресцирующие бактерии, способные выделять фермент липазу. Маслянокислые бактерии тоже вызывают этот порок, но только в пастеризованном молоке или сливках из-за отсутствия в

них молочнокислого процесса. Порок прогоркания большей частью появляется в продуктах с высоким содержанием жира (сливки, сметана, масло и др.) и в гораздо меньшей степени в молоке (чаще всего при длительном его хранении на холоде). Избежать этого порока можно в первую очередь строгим соблюдением санитарно-гигиенических правил получения молока.

Чтобы не допустить его прогоркания при относительно длительном хранении, необходимо снизить температуру сырого молока до 0...1°C, пастеризованное же молоко следует хранить не более 36 ч при плюсовых температурах (не выше 10°C).

Прогорклый вкус часто сопровождается мыльным, щелочным привкусом. Он может образоваться также вследствие активности липазы. Обычно это явление наблюдается в конце периода лактации и в процессе хранения молока при низких температурах. Из жирных кислот каприновая кислота сообщает молоку горький вкус, другие же (масляная и др.) — кислый привкус.

К *посторонним вкусу и запаху* относятся хлебный, тухлый запах, сырный вкус и др.

Посторонний вкус и запах могут появиться в молоке от присутствия в нем какого-нибудь вещества. Например, частицы навоза, попадающие в молоко, передают ему свой запах. Однако большей частью перечисленные пороки при хранении молока вызываются развитием в нем микроорганизмов. Единственная мера борьбы против данных пороков — соблюдение гигиенических условий получения молока.

Одним из путей появления посторонних, не свойственных молоку привкусов и запахов является выпитывание выдоенным молоком посторонних запахов — нефтепродуктов, скотного двора и т. д. В связи с этим не допускается совместная перевозка молока с различными пахучими веществами (бензин, керосин, деготь, рыба и др.).

Таблица

Органолептические показатели молока и факторы, оказывающие на них отрицательное влияние

Цвет	Запах	Вкус	Консистенция
1	2	3	4

Использование медикаментов	Лекарства (креолин, дёготь и др.)	Растения (полынь, сурепка и др.)	Заболевание скота
	Санитарное состояние фермы	Стародойное молоко и молозиво	Корма (барда, свёкла)
	Хранение плотно закрытого неохлаждённого молока	Медикаменты	Примесь молозива
		Болотные пастбища	Микроорганизмы
		Мастит	
		Хранение нехлаждённого молока	
		Отдельные корма (рыбная мука, мороженные корма и др.)	

Особенно сильно на запах и вкус влияют силосованные корма, которые придают молоку силосный запах и привкус. В связи с этим необходимо следить, чтобы в коровнике не было силоса, кормов, которые начали портиться, плесневеть, киснуть, и других пахучих веществ. При скармливании молочному скоту в больших количествах отходов пищевой промышленности (жом, барда, мезга) вкусовые качества молока также ухудшаются.

Применяемые для опрыскивания пастбищ и кормовых культур пахучие химикаты также могут сообщать запах корму, а затем и молоку. Так, запах бензолгексохлорида удерживается на растениях в течение трех недель после опрыскивания.

Большое значение имеет промежуток времени между поеданием пахучих кормов и доением коровы. Для предупреждения появления посторонних запахов и привкусов в молоке необходимо давать такие корма за 4...5 ч до

дойки.

Кормовые привкусы имеют двоякое происхождение. При поедании коровами растений, содержащих много эфирных масел (полынь, сурепка, дикий лук, чеснок, лютик, щавель, ромашка), в молоке уже в момент выдаивания обнаруживаются горечь и специфический запах. Вторая причина появления пороков — адсорбирование молоком запахов скотного двора. Особенно пахучи силосованные корма, в том числе и силос культурных растений (подсолнечник, кукуруза и др.).

Для удаления из молока кормовых привкусов и запахов рекомендуется паровая отгонка под вакуумом. Кроме того, применяются специальные аппараты-дезодораторы, в которых предварительно нагретое молоко или сливки освобождаются от адсорбированных нежелательных запахов. Повышение температуры пастеризации до 95...97°C или двукратная пастеризация также обеспечивают удаление кормовых запахов и привкусов. Очень устойчивы и с трудом поддаются удалению привкусы, перешедшие в молоко с попадающими в корма полынью, сурепкой, луком и чесноком.

Бродящее молоко отличается сильным газообразованием, вызываемым в сыром молоке бактериями или дрожжами, в пастеризованном — в основном маслянокислыми бактериями. При сильном загрязнении молока навозной микрофлорой бактерии вырабатывают углекислый газ и образуют в молоке нечистый навозный запах. Дрожжи в молоке вызывают спиртовое брожение с выделением углекислоты. Соблюдая чистоту при получении и обработке молока, можно избежать этого порока. Полностью его ликвидирует стерилизация молока.

Привкус засалившегося жира в молоке появляется под действием ультрафиолетовых лучей, непосредственно попадающих на молоко. Под влиянием ультрафиолетовых лучей ненасыщенные жирные кислоты могут насыщаться и приобретать вкус и запах сала. Предупредить его можно хранением молока в холодном помещении, защищенном от солнечных лучей.

Преждевременное сворачивание молока может происходить от примеси небольших количеств молозива, молока «стародойных» коров, при небольшом повышении кислотности, а также от наличия микроорганизмов, выделяющих фермент, подобный сычужному. Способностью выделять такие ферменты обладают микрококки. Для борьбы с этим пороком необходимо не смешивать молозиво с молоком, быстро охлаждать молоко после доения и соблюдать санитарно-гигиенические условия его получения.

Тягучесть (слизистость) молока появляется вследствие

жизнедеятельности некоторых населяющих его микроорганизмов, обладающих способностью образовывать слизь при сквашивании. Порок может возникать без нарастания и с нарастанием кислотности. Для некоторых кисломолочных продуктов, например для ацидофилина и ацидофильной простокваши, это не порок. Мерами борьбы может служить пастеризация молока и смена чистых культур при выработке кисломолочных продуктов.

Соленое молоко получают от коров, больных маститом, и от коров перед их запуском. Такое молоко не следует смешивать с общим, его необходимо перерабатывать отдельно.

Красный цвет молока обусловлен присутствием в нем крови и, в редком случае, развитием пигментообразующих микробов. Покраснение молока от крови можно определить по выпадению ее в осадок при стоянии молока, а также по наличию в нем хлопьев. При попадании в молоко пигментообразующих бактерий свежесвыдоенное молоко имеет нормальный вид, но после суточного или более длительного хранения на его поверхности появляются красные пятна. Порок покраснения, вызванный микробами, встречается редко, чаще он появляется в результате заболевания вымени или сосков.

Механические примеси. Обнаружение на фильтре волос, чешуек кожи указывает на то, что коров не чистят; примесь кусочков корма, пыли, частичек торфа является результатом неподмывания вымени коров перед доением; примесь соринок свидетельствует о том, что корм и подстилку раскладывают перед доением или во время доения.

3. Первичная обработка молока

Молоко после выдаивания подвергают обработке, чтобы сохранить его естественные свойства и повысить стойкость в процессе хранения. В первичную обработку входит очистка молока от механических примесей, охлаждение, хранение, транспортировка. При необходимости проводят пастеризацию, нормализацию, сепарирование и замораживание молока.

Учет выдоенного и используемого молока является непременной частью технологического процесса. Молоко взвешивают или учитывают объем. Учитывают молоко при каждой дойке от группы коров и от каждой коровы в дни контрольных доек (племенной учет).

ОЧИСТКА МОЛОКА

Очищается молоко от механических примесей при машинном доении во время прохождения его через очиститель молокопровода; при доении в

доильное ведро молоко на скотном дворе фильтруют через цедилки во время переливания из доильного ведра во флягу и повторно, в молочном отделении, перед обработкой. При этом в качестве фильтрующего материала используют ватный фильтр или марлю.

Фильтрация молока с помощью самых лучших фильтрующих материалов не обеспечивает полной очистки молока от механических примесей. Для этого более целесообразным является использование сепараторов-молокоочистителей.

ОХЛАЖДЕНИЕ И ХРАНЕНИЕ МОЛОКА

Охлаждение молока сохраняет его бактерицидные свойства. Охлаждение молока — один из основных факторов, способствующих подавлению развития нежелательной патогенной микрофлоры и сохранению качества молока. Свежее молоко содержит лактенин — бактерицидное вещество, которое задерживает дальнейшее размножение бактерий. При утрате же бактерицидных свойств в молоке усиленно размножаются нежелательные бактерии, вызывающие его скисание. Так, при температуре 32°C через 10 ч кислотность молока повышается в 2,8 раза, а число бактерий возрастает в 40 раз. Быстрота охлаждения молока зависит от его температуры. Чем чище молоко и быстрее оно охлаждено, тем дольше сохраняются его бактерицидные свойства.

Размножение большинства микроорганизмов, встречающихся в молоке, резко замедляется при охлаждении

его ниже 10°C и почти полностью прекращается при температуре около 2...4°C. Оптимальные сроки хранения молока, охлажденного до 4...6°C, не более 12 ч.

При машинном доении коров для охлаждения молока пользуются вакуум-охладителем, подключенным к молокопроводу. В этом случае молоко охлаждается непосредственно в процессе доения, также используют пластичные охладители. При отсутствии закрытой системы доения молоко переливают в специальные ванны, оборудованные холодильной установкой.

На прифермских молочных хранилищах для охлаждения и хранения молока используют танки-охладители, сочетающие функции охладительных агрегатов и резервуаров для хранения.

Можно выделить четыре варианта систем охлаждения молока с использованием танков-охладителей. Первый, самый простой и дешевый по сравнению с другими, вариант — танк-охладитель с непосредственным охлаждением. В таком танке компрессорно-конденсатный агрегат включается только после заполнения емкости до уровня, обеспечивающего перемешивание молока мешалкой, иначе возможно примерзание молока к

внутренней поверхности танка, что недопустимо.

Второй вариант — танк-охладитель с намораживанием льда. Охлаждение стенок танка производится ледяной водой, циркулирующей в замкнутом контуре. Этот вариант охлаждения молока имеет следующие преимущества: охлаждение молока до 10°C происходит в 1,5 раза быстрее, чем в танке с непосредственным охлаждением; охлаждение молока начинается сразу в момент поступления его в танк; исключено примерзание молока к стенке танка; намораживание льда может происходить в ночное время при минимальных нагрузках в электросетях, при этом пиковое потребление энергии значительно меньше, чем у традиционных охладителей. Однако при вторичном заполнении танка проблема изменения свойств молока при смешивании теплого и холодного молока сохраняется.

Третий вариант — танк-охладитель с намораживанием льда в комплекте с проточным охладителем. Этот вариант имеет все достоинства второго варианта, кроме того, обеспечивает мгновенное охлаждение молока и снимает проблему изменения его свойств при смешивании теплого и холодного молока.

Четвертый вариант — пластинчатые охладители в сочетании с танками непосредственного охлаждения.

ТРАНСПОРТИРОВКА МОЛОКА

При любых видах транспортировки важно сохранить молоко в натуральном хорошем состоянии. В ряде хозяйств молоко перевозят во флягах. В таком случае их надо заполнить доверху, а перед отправкой молоко хорошо перемешать, фляги закрыть крышками с резиновыми прокладками и опломбировать. Лучше всего перевозить молоко в специальных автоцистернах. В жаркое время оно в них не нагревается, а зимой не замерзает.

Автомолцистерны, предназначенные для перевозки молока, изготавливаются из листового алюминия и нержавеющей стали и состоят из одной, двух или четырех секций. Чтобы молоко не нагревалось во время транспортировки, наружная поверхность цистерны покрыта термоизоляционным материалом и облицована кожухом из тонкого стального листа. Конечную температуру молока при транспортировании можно определить по следующей формуле:

$$t_k = \frac{2kFr(t_c - t_n) + 2m_m C_m t_n}{2m_m C_m + kFr}$$

где t_n , t_k , t_c — соответственно начальная и конечная температура молока и температура окружающей среды; m_m — масса молока, кг; C_m — теплоемкость

молока, Дж/(кг·°C); k — коэффициент теплопередачи, Вт/(м²·°C); F — площадь теплопередачи, м²; r — продолжительность, с.

Коэффициент теплопередачи для автомолцистерны равен 1,2...2 Вт/(м²·°C), для молочных цистерн железнодорожного и водного транспорта — 0,65...1,2 Вт/(м²·°C).

Молоко с кислотностью не более 18°Т, охлажденное до 4°С, может храниться до отправки на молокоперерабатывающий завод не более 6 ч, охлажденное до 6°С — не более 4 ч. При длительности транспортирования до 10 ч молоко должно отгружаться с температурой не выше 6°С; до 16 ч — не выше 4°С.

Каждая секция автомолцистерны снабжена люком, герметически закрывающимся крышкой с помощью уплотнительной кольцевой резиновой прокладки. Цистерна заполняется молоком под вакуумом, причем наполнение лучше осуществлять снизу, во избежание вспенивания молока.

Контроль наполнения цистерны молоком осуществляется электрической системой сигнализации: в верхней части цистерны расположены датчики верхнего уровня молока для подачи сигнала о заполнении секции молоком. Слив молока из автомолцистерны при приемке на заводе осуществляется самотеком или с помощью заводского насоса.

Транспорт, используемый для перевозки молока и молочных продуктов, должен быть чистым, в исправном состоянии. Кузов машины должен иметь гигиеническое покрытие, легко поддающееся мойке. Транспорт должен быть снабжен санитарным паспортом, выдаваемым территориальными центрами Госсанэпиднадзора на каждую машину сроком не более чем на 6 мес. Машина без санитарного паспорта на территорию предприятия не допускается.

Молочные продукты запрещается перевозить вместе с мясом, птицей, рыбой, яйцом, овощами, фруктами, мясными полуфабрикатами, а также в транспорте, которым ранее перевозили ядохимикаты, бензин, керосин и другие сильно пахнущие вещества.

В летнее время срок погрузки и доставки цельномолочных, скоропортящихся продуктов при транспортировании их в рефрижераторах не должен превышать 6 ч, специализированным автотранспортом и на бортовых машинах — 2 ч. При транспортировании молока в летнее время в автоцистернах допускается его нагревание на 1...2°С на каждые 100 км пути.

Наполнение цистерн молоком производится под вакуумом, создаваемым в секциях всасывающим коллектором двигателя автомобиля или насосом, установленным на месте сбора молока. При наполнении секции снизу, через молокопроводы, предотвращается вспенивание молока. Контроль наполнения цистерны молоком до заданного уровня осуществляется системой

сигнализации.

Слив молока из автоцистерны осуществляется самотеком или с помощью заводского насоса.

В *прифермских молочных* осуществляется контроль показателей молока — жирности, чистоты, кислотности. Здесь проводят первичную обработку молока и хранят его до реализации.

РЕАЛИЗАЦИЯ МОЛОКА

Реализация молока проводится на основе договоров, заключенных между производителем молока и перерабатывающим предприятием, в которых определены требования к поставляемому молоку и условия его поставки.

Основным документом, устанавливающим процедуры приемки, передачи и финансовых расчетов натурального коровьего молока-сырья между поставщиком и приобретателем, является договор поставок.

Юридические и физические лица, осуществляющие производство молока-сырья, его транспортировку, резервирование, приемку, финансовые расчеты, руководствуются инструкцией при составлении договора поставок.

Поставщики и приобретатели молока-сырья несут ответственность за организацию поставок, своевременные приемку и расчеты за молоко-сырье в рамках договора поставки.

Юридические лица, осуществляющие производство молока-сырья, его транспортировку, резервирование, приемку, должны иметь нормативные и технические документы, в которых установлены требования, необходимые для осуществления перечисленных видов деятельности.

Приемка молока-сырья осуществляется его приобретателем (в присутствии представителя поставщика) по графику, являющемуся неотъемлемой частью договора поставок. Приемка молока-сырья осуществляется в месте, установленном договором поставок. Местом приемки могут быть: сельскохозяйственное предприятие; *сборный пункт молока-сырья; сборный пункт юридического лица, осуществляющего сбор и/или транспортировку; сборный пункт изготовителя молочной продукции; территория лаборатории и испытательного центра, отвечающая требованиям к месту приемки.*

Приемка молока-сырья включает в себя следующие процедуры:

- предоставление документов, сопровождающих партию молока-сырья;*
- отбор проб;*
- измерение показателей качества;*
- оформление удостоверения качества и безопасности.*

Временем приемки является период, необходимый для отбора проб, измерения показателей качества и оформления удостоверения качества и безопасности. Время приемки не должно превышать 1,5 ч.

Началом приемки является время предоставления владельцем или его представителем документов, сопровождающих партию молока-сырья, юридическому лицу, аккредитованному на право проведения отбора проб и измерений.

Окончанием приемки является время передачи владельцу удостоверения качества и безопасности.

Документами, сопровождающими партию молока-сырья, являются:

- товарно-транспортная накладная (для юридических лиц) или этикетка (для физических лиц);*
- ветеринарное свидетельство;*
- протоколы испытаний показателей безопасности. Товарно-транспортная накладная оформляется владельцем молока-сырья перед транспортировкой для его передачи приобретателю. Информация товарно-транспортной накладной одновременно является маркировкой партии (партий) молока-сырья. При транспортировании молока автомобильными, железнодорожными и другими молочными цистернами объем (масса) молока указывается в товарно-транспортной накладной для каждой секции отдельно. При транспортировании молока-сырья во флягах или в других видах транспортной тары юридические лица снабжают каждую единицу транспортной тары ярлыком с указанием на нем номера партии, номера места и объема нетто молока.*

На каждой единице транспортной тары молока-сырья, произведенного в хозяйствах физических лиц, должна быть этикетка с маркировкой по ГОСТ Р 52054-2003.

Время начала и окончания приемки указывают в удостоверении качества и безопасности.

Ветеринарное свидетельство предъявляется поставщиком с каждой партией молока-сырья. При поставках молока-сырья одному и тому же лицу в течение более одного месяца ветеринарное свидетельство предъявляется один раз в месяц, не позднее трех суток после истечения действия предыдущего свидетельства. В этом случае номер действующего ветеринарного свидетельства и дату его выдачи указывают в товарно-транспортной накладной или на этикетке.

Протокол измерений показателей безопасности оформляется с

периодичностью, устанавливаемой приемщиком молока-сырья.

Протоколом измерений показателей безопасности молока-сырья при постоянных поставках может быть протокол измерений, получаемый приобретателем в процессе осуществления им входного контроля молока-сырья.

Процедура взаимного признания протоколов измерений показателей качества и безопасности устанавливается в договоре поставок.

Отбор проб и подготовка их к анализу осуществляется по ГОСТ 13928 из каждой единицы транспортной тары поставщиком или приобретателем в присутствии представителя другой стороны. Отбор проб сторонним юридическим лицом осуществляется в присутствии владельца молока-сырья или его представителя.

Время отбора проб не должно превышать 15 мин после предоставления владельцем сопроводительных документов.

В случае разногласий по поводу качества молока-сырья производится отбор проб удвоенного объема. При этом отобранные пробы должны храниться в предварительно стерилизованной таре в месте приемки молока при температуре $2\pm 1^{\circ}\text{C}$ не более 24 ч с момента отбора.

Для определения значений показателей качества при приемке используются стандартизованные методы. По взаимной договоренности допускается использование нестандартизованных методик выполнения измерений. В спорных случаях применяются только стандартизованные методы, установленные ГОСТ Р 52054-2003.

Измерению подлежат органолептические и физико-химические величины, нормы и периодичность которых установлены ГОСТ Р 52054-2003.

Удостоверение качества и безопасности оформляется на каждую партию молока-сырья. Оригинал удостоверения качества и безопасности хранится у юридического лица, осуществившего приемку молока-сырья. Копия удостоверения качества и безопасности передается поставщику или лицу, осуществляющему транспортирование молока-сырья, для передачи приобретателю.

Измерение величины термоустойчивости молока-сырья, а также величин, не включенных в ГОСТ Р 52054-2003, осуществляется в соответствии с договором поставок.

График приемки молока-сырья оговаривается в договоре поставок.

Передача молока-сырья осуществляется по согласованному сторонами графику, являющемуся неотъемлемой частью договора поставок. Стороны вправе по взаимной договоренности изменять в процессе исполнения график и

место приемки молока-сырья.

Передача молока-сырья осуществляется в присутствии владельца молока-сырья или его представителя.

Передача молока-сырья осуществляется при наличии удостоверения качества и безопасности.

При передаче молока-сырья измеряется объем нетто или масса нетто в соответствии с договором поставок с использованием средств измерений, метрологические характеристики которых оговорены. Допускается применение расчетных методов определения массы нетто при наличии результатов измерения объема и плотности молока-сырья.

Время передачи молока-сырья устанавливается договором поставок в соответствии с технологическими возможностями приобретателя.

Факт передачи молока-сырья оформляется товарно-транспортной накладной не менее чем в двух экземплярах, один из которых передается поставщику или его представителю.

Приобретатель не позднее одного часа после передачи молока-сырья обязан возвратить поставщику тару (фляги и автомолцистерны) в чисто вымытом и продезинфицированном виде. Условия оплаты за задержку возврата тары оговариваются в договоре поставок.

Договор поставок включает в себя следующие разделы:

- предмет договора;
- цена и качество молока-сырья;
- сроки и порядок поставок;
- приемка молока-сырья;
- передача молока-сырья;
- права и обязанности сторон;
- порядок расчетов;
- форс-мажор;
- разрешение споров;
- срок действия договора;
- заключительные положения;
- юридические адреса и платежные реквизиты сторон. Раздел *«Предмет договора»* оформляется по общепринятой в стране форме с обязательным указанием предельных или рамочных значений общих объемов поставок и объемов поставок по сортам. В случае необходимости договаривающиеся стороны могут установить в этом разделе объемы поставок молока-сырья со специальными свойствами.

В разделе *«Цена и качество молока-сырья»* указывают цену единицы

массы молока-сырья, относительные или абсолютные величины доплат (скидок). Цена за единицу массы молока-сырья устанавливается для массы, соответствующей базисным нормам массовых долей жира и белка. По взаимной договоренности стороны могут установить оплату с учетом только массовой доли жира в молоке, только массовых долей белка в молоке или с учетом обоих показателей. При установлении цены за единицу массы молока с учетом обоих показателей цены определяются отдельно для каждого показателя. Относительные или абсолютные величины доплат (скидок) устанавливаются из расчета цены 0,1 % кг (0,1 % т) жира или белка в молоко-сырье. По взаимной договоренности стороны могут установить доплату за свойства и/или характеристики молока, не включенные в ГОСТ Р 52054-2003, но необходимые для производства отдельных видов молочной продукции.

Раздел «*Сроки и порядок поставок*» содержит договоренности о графике поставок молока-сырья, способе и времени его перевозки, а также другие положения по усмотрению сторон, регулирующие отношения в этой части деятельности. В раздел включаются договоренности по мойке, санитарной обработке тары и времени и способе ее возврата поставщику.

Раздел «*Приемка молока-сырья*» содержит договоренности о месте приемки, взаимном признании результатов испытаний при приемке, методах измерений, применяемых при определении сорта молока, использовании информации третьих организаций по установлению показателей качества и безопасности. В разделе указываются процедура обмена информацией о ветеринарном благополучии поставщика, договоренности о представительности сторон при приемке молока, а также время, необходимое для осуществления операций, касающихся приемки молока.

Раздел «*Передача молока-сырья*» включает в себя информацию о способах измерения массы нетто молока-сырья, договоренности о времени, необходимом для передачи молока-сырья от поставщика приобретателю, периодичности взаимного предоставления накопительной информации о массе и сортности принятого молока, договоренности о представительности сторон при передаче молока, а также технические и технологические требования к транспортным средствам и приемным отделениям приобретателя, необходимые для осуществления процедуры передачи.

Раздел «*Права и обязанности сторон*» включает в себя договоренности, существующие в правовой практике договорных отношений между поставщиками и приобретателями.

Раздел «*Порядок расчетов*» оговаривает способы, периодичность и сроки взаимных расчетов.

Раздел «*Форс-мажор*» включает в себя перечень чрезвычайных ситуаций, в результате которых устанавливаются особые отношения между поставщиком и приобретателем, в том числе изменение способов и графиков поставок, цены и доплат, объемов поставок и сортности молока.

Раздел «*Разрешение споров*» включает в себя юридические нормы, принятые в стране при решении спорных вопросов, возникающих при приемке и передаче молока-сырья, договоренности о методах испытаний, применяемых в случае разногласий при измерении показателей качества, возможности привлечения других организаций для решения спорных вопросов, процедуры взаимного признания результатов измерений, получаемых в разных лабораториях при исследовании одной и той же партии молока-сырья.

Разделы «*Срок действия договора*» и «*Юридические адреса и платежные реквизиты сторон*» содержат информацию, необходимую для осуществления деятельности договаривающихся сторон в конкретный промежуток времени и взаимных расчетов.