Министерство сельского хозяйства Р.Ф.

ФГОУ ВПО Уральская Государственная сельскохозяйственная академия.

Кафедра методики научных исследований

Контрольная работа

Дисциплина: “Молоковедение”.

Исполнитель: студент 6курса

заочного Ф. Т.Ж. шифр 03-21

Руководитель: Алексеева М.Е.

Екатеринбург 2008г.

Зоотехнические факторы, влияющие на состав и свойства основных компонентов молока

На состав и свойства молока оказывают влияние многие факторы, которые можно объединить в следующие группы:

физиологические факторы: порода, стадия лактации, возраст, продолжительность сухостойного периода, индивидуальные особенности, линька, течка, состояние здоровья животного;

внешние факторы: корма и уровень кормления, условия содержания животных, распорядок дня, моцион, сезон года, смена погоды;

факторы, связанные с условиями получения молока: частота доения, способы и скорость доения, полнота выдаивания, массаж вымени, квалификация операторов и др.

Зооинженер должен знать эти факторы и своевременно устранять их отрицательное воздействие на организм животного, его продуктивность, состав и свойства молока.

1. Физиологические факторы

Порода. Коровы разных пород характеризуются неодинаковым уровнем молочной продуктивности. Имеется немало данных, показывающих зависимость удоя, содержания сухого вещества, жира, белка, лактозы в молоке от породы коров.

Разница в кислотности молока между породами составляет 4,2 °Т.Д.иаметр мицелл казеина колеблется от 63 (черно-пестрая порода) до 74,8 (сычевская) нм. Масса мицелл казеина колеблется от 106 (черно-пестрая порода) до 171 (сычевская) млн. ед., молочной массы.

Жировых шариков больше в молоке коров симментальской (2,7 млрд/мл), красной степной (2,6 млрд/мл) и меньше в молоке коров черно-пестрой (2 млрд/мл), лебединской (2,1 млрд/мл) пород. Большая разница наблюдается и по величине жировых шариков. Они крупнее в молоке коров красной горбатовской (2,63 мкм), ярославской (2,49 мкм) и мельче - в молоке коров красной степной (2,17 мкм), лебединской (2,29 мкм) пород. Породы различаются и по свойствам молочного жира.

Молоко коров разных пород при одинаковых условиях переработки его в сыр различается по потребности в сычужном ферменте для свертывания, продолжительности обработки сгустка и сырного зерна, отходу сухого вещества в сыворотку, расходу молока на 1кг сыра. Все указанные показатели являются наименьшими для коров симментальской, швицкой, костромской, ярославской, красной горбатовской, сычевской пород. Из молока коров этих пород получают сыры лучшего качества. Масло же отличается наиболее высоким качеством при изготовлении из молока коров красной степной и некоторых других пород.

Различие в составе и свойствах молока коров разных пород объясняется следующим. Составные части молока синтезируются секреторными клетками вымени. Однако в образовании отдельных компонентов молока и их предшественников участвуют все системы организма животного: пищеварительная, дыхательная, кровеносная и гормональная. Синтез компонентов молока зависит от интенсивности обмена веществ. Для каждой породы свойствен характерный обмен веществ, поэтому породные особенности животных отражаются на составе и свойствах молока.

Стадия лактации. Физиологическое состояние животного изменяется в течение лактации. Продолжительность лактации у животных различных видов неодинакова. У коровы она продолжается 305 дней и более. Лактацию условно, можно разделить на три периода: молозивный (5-7 дней), выделения нормального молока (285-277 дней) и период получения стародойного молока (7-10 дней) перед запуском коровы.

Молозиво резко отличается от нормального молока по органолептическим свойствам, химическому составу и физиологическому действию на организм телят. Первые удои молозива имеют сладковато-солоноватый вкус, цвет от желтого до желто-бурого через 3-4 суток цвет молозива становится таким же, как у обычного молока. Желтый цвет молозива, обусловлен высоким содержанием каротина, консистенция его густая, тягучая, иногда зернистая.

Содержание минеральных веществ, белка, особенно альбумина и глобулина, постепенно снижается. В молозиве первых удоев отдельных коров массовая доля общего белка достигает 23-24%, а альбумина и глобулина - 20%. Высокое содержание жира в первых удоях резко снижается к пятому удою, а на 10-й день становится таким же, как у нормального молока. Молочного сахара в первом удое примерно на 15-16% меньше, чем в нормальном молоке, а затем происходит заметное увеличение его.

Жир молозива имеет интенсивно-желтую окраску вследствие высокого содержания каротина, количество которого в молозиве первого удоя составляет 3,4-8,1 мг/кг, или в 10-20 раз больше, чем в нормальном молоке. Молозиво характеризуется высоким содержанием витамина В и витамина А, так же в молозиве много иммунных тел, антитоксинов, ферментов и гормонов.

Молозиво по составу сходно с кровью и представляет для новорожденного пищу, мало отличающуюся от той, которую теленок использовал в утробный период развития. Состав и свойства молозива от удоя к удою изменяются постепенно, чтобы теленок постепенно привык к пище, отличной от той, которую он получал в утробный период.

Глобулин молозива попадает в кровь новорожденного теленка, обеспечивая защиту организма от бактерий с первых часов жизни. Антитоксины защищают организм от заразных болезнетворных начал. Молозиво благодаря повышенному содержанию солей магния обладает послабляющими свойствами, усиливает перистальтику кишечника, что способствует удалению первородного кала. Оно не используется для питания населения и производства молочных продуктов. При попадании его в молоко, используемое в сыроделии, осложняется технология, и нарушаются биохимические процессы созревания сыра. Для выработки масла, сыра и других продуктов молоко пригодно не раньше семи дней после отела, что и предусматривается стандартом.

Молоко коров первого месяца лактации отличается повышенным содержанием сухого вещества, жира, белка, минеральных веществ, плотностью и пониженным количеством молочного сахара. Количество белка, сухого вещества и хлора в нем наиболее низкое на втором месяце лактации, затем до восьмого месяца содержание этих веществ постепенно увеличивается. С восьмого месяца указанные показатели резко возрастают, достигая наибольших значений на десятом месяце лактации. Количество молочного сахара, минеральных веществ, фосфора в молоке в течение лактации существенно не изменяется.

В течение лактации соотношение фракций в казеине непостоянно. Меньшие показатели фракции β-казеина отмечены на девятом, а γ-казеина - на шестом месяце. Мицеллы казеина до шестого месяца укрупняются, а к концу лактации уменьшаются, Независимо от породы коров наивысший удой наблюдается на втором и третьем месяцах лактации, затем происходит постепенное, а в конце лактации существенное снижение уровня молочной продуктивности,

Стародойное молоко (полученное за 7 дней до запуска коровы) по составу и свойствам сильно отличается от нормального молока. В стародойном молоке больше сухого вещества, жира, белков, минеральных веществ, а показатели кислотности и содержания молочного сахара уменьшаются; на вкус оно горьковато-солоноватое. Кислотность молока в последние дни лактации снижается до 6°Т. Стародойное молоко плохо свертывается под действием сычужного фермента, сгусток получается дряблый, жировые шарики мелкие и в большом количестве. В молочном жире понижаются количество летучих жирных кислот и число омыления. Стародойное молоко непригодно для переработки, и молочные заводы не принимают его. Это молоко скармливают телятам, поросятам и цыплятам, смешивать его с нормальным молоком нельзя.

Изменение состава молока в течение лактации связано со стельностью коров. В первые месяцы после отела в крови коровы находится наибольшее количество гормонов, стимулирующих секрецию молока, а с развитием плода возрастает влияние на организм гормонов желтого тела, тормозящих образование молока.

Возраст коров. Содержание жира, белка и молочного сахара в молоке коров с возрастом изменяется. Удой коров и количество жира в молоке в основном повышаются до шестого отела, а затем медленно снижаются. Это объясняется замедлением процесса синтеза молока и его компонентов в связи с возрастом животных. Однако в хороших условиях кормления и содержания увядание организма наступает позже, а высокая продуктивность коров сохраняется до X-XII лактации.

По данным С. Новикова, содержание жира в молоке коров с возрастом изменяется в определенной закономерности. Например, у холмогорского скота этот показатель, начиная с третьего отела, ежегодно снижается на 0,017%, а у ярославского - на 0,015%. Исследования кафедры молочного показали, что содержание минеральных веществ, серы и хлора больше, а кислотность меньше в молоке коров X лактации, чем во II лактации. Пониженное содержание минеральных веществ в молоке коров II лактации объясняется тем, что в их организме большая часть макро - и микроэлементов расходуется на развитие организма. Поэтому при одинаковой обеспеченности рациона минеральными веществами животное младшего возраста на продуцирование молока расходует меньшее их количество.

В молоке старых коров хлор-сахарное число равно 2,08, у молодых - 1,62, а в молоке средневозрастных животных этот показатель составляет 1,95. Следовательно, с возрастом коров хлор-сахарное число молока повышается вследствие изменения в нем концентрации сахара и соотношения минеральных веществ. Отмечается разница и по другим показателям, характеризующим биологические свойства молока. Так, в молоке старых коров по сравнению с молоком первотелок на 6-8% больше витамина А и на 26 - 30% витамина Н; в молоке коров среднего возраста меньше витамина В1 и больше В2. Наиболее низкое количество витамина В2 обнаружено в молоке старых коров. В целом по витаминному составу лучше молоко коров среднего и старшего возраста. Очевидно, у молодых коров больше затрачивается витаминов на жизнедеятельность самого организма.

Молоко, полученное от коров за VI и X лактации, свертывалось на 20 и 19 минут быстрее, чем молоко, полученное за II лактацию, а фаза гелеобразования была почти в 2 и 4 раза короче в молоке коров VI и X лактации по сравнению с молоком коров II лактации.

Различия в скорости свертывания молока коров разного возраста объясняются неодинаковым содержанием минеральных веществ в молоке, а также структурой и свойствами отдельных его компонентов, в частности белков. Можно предполагать, что с возрастом коров защитные свойства белков молока противостоять различным факторам “ослабевают”, поэтому несколько легче перевести систему из состояния золя в гель под действием сычужного фермента. С возрастом коров уменьшаются кислотность молочного жира и общее количество летучих жирных кислот; содержание непредельных кислот повышается. Йодное число выше в жире молока коров старшего возраста, а число Поленске - в жире молока средневозрастных коров. Таким образом, возрастные особенности животных отражаются на величине удоя, химическом составе, биологических и технологических свойствах молока.

Чтобы организм успел подготовиться к новой лактации, продолжительность сухостойного периода должна быть не менее 60-65 дней.

Индивидуальные особенности коров. Животные одной той же породы, одного и того же стада при одинаковых условиях кормления и содержания различаются не только по удою, но и по качеству молока. Так, кислотность молока отдельных коров одной и той же породы может колебаться от 13 до 27 °Т, содержание жира - от 2 до 5%, белка - от 2 до 4%. Существенные различия наблюдаются в свойствах белков, молочного жира, технологических и биологических особенностях молока, что имеет большое значение в племенной работе с животными, направленной на увеличение удоя и улучшение качества молока.

Линька коров. Во время линьки коров, которая длится 20-30 дней, количество жира в молоке уменьшается на 0,2-0,5%, а белка - на 0,3-0,4%. В этот период значительная часть питательных веществ корма используется для роста волосяного покрова, поэтому животным необходимо давать корма, богатые серосодержащими аминокислотами (цистин и метиоиин). Процесс линьки у коров нижесредней упитанности сильнее сказывается на содержании составных частей молока. У таких животных смена шерстного покрова затягивается, при переводе их на пастбище, если и наблюдается повышение удоя, количество жира и белка в молоке резко снижается.

Течка. Во время течки в молоке коров повышается содержание жира, в изменении других компонентов не установлено определенных закономерностей, и зависит оно от индивидуальных особенностей животного.

Состояние здоровья животных. Отклонения от нормы в жизнедеятельности организма сказываются на уровне продуктивности и составе молока. Степень изменения продуктивности, состава и технологических свойств молока зависит от характера заболевания. При тяжелых заболеваниях лактация животных иногда совсем прекращается. Туберкулез легких в начальной стадии вызывает небольшие изменения в составе молока, а при тяжелом поражении происходят довольно значительные отклонения в содержании тех или иных компонентов молока.

При поражении туберкулезом вымени в молоке уменьшается количество жира, казеина, лактозы, а уровень альбумина и глобулина возрастает. Сахар может полностью исчезнуть, а содержание хлористого натрия - резко увеличиться, в результат чего вкус молока становится соленым.

При слабом поражении вымени маститом в молоке повышается уровень сухого вещества, жира, белка, солей и понижается содержание молочного сахара, Острая форма заболевания сопровождается резким понижением всех компонентов молока, за исключением минеральных веществ и белка, содержание которых возрастает в основном за счет увеличения количества альбумина и глобулина.

При мастите повышается уровень иммунных глобулинов вдвое, а сывороточных альбуминов - в 15 раз, содержание β-лактоглобулина и α-лактальбумина уменьшается. Молоко приобретает щелочную реакцию, под действием сычужного фермента плохо свертывается и имеет повышенное количество лейкоцитов. Содержание калия, кальция, фосфора понижается, а хлора и натрия увеличивается. Обычно наблюдается повышение каталазного и хлор-сахарного (отношение хлора к лактозе) числа. Хлор-сахарное число для нормального молока не выше 4, а каталазное - 3.

При заболевании коров ящуром резко изменяются удой и состав молока. В первую неделю болезни удой уменьшается в 4 раза, массовая доля жира в молоке повышается до 8,6%, белка - до 4,6, альбумина и глобулина - до 1,4%; в третью неделю болезни по сравнению с первой удой несколько возрастает, массовая доля жира снижается до 5,7%, альбумина и глобулина - до 1,2%. Нарушение функций желудочно-кишечного тракта и нервной системы отрицательно отражается на продуктивности лактирующих коров.

2. Внешние факторы

Кормление коров. Корма оказывают как непосредственное влияние на молочную продуктивность, так и косвенное путем воздействия на микробиологические процессы в рубце и обмен веществ в организме лактирующего животного. Для получения высоких удоев и хорошего качества молока большое значение имеют питательность рациона коров, уровень белкового, углеводного, жирового, минерального и витаминного питания, использование разнообразных кормов и наиболее целесообразное их сочетание. При этом соотношение питательных веществ в рационе должно быть оптимальным.

Установлено, что в среднем на 1кг молока расходуется около 1 к. ед. и 100-120г переваримого протеина. Снижение уровня протеина в рационе коров до 80г из расчета на 1 корм ед. приводит к уменьшению содержания жира к белка в молоке, а увеличение протеина до 125г на 1 к. ед. способствует повышению содержания жира (на 0,16%) и белка (на 0,21%) в молоке. При общем и белковом недокорме лактирующих коров молоко обладает плохими биологическими и технологическими свойствами. Из такого молока получают худшего качества и нестойкое при хранении масло, сыр и другие продукты. Неполноценное кормление экономически невыгодно для хозяйства.

При общем и белковом недокорме лактирующих коров молоко обладает плохими биологическими и технологическими свойствами. Из такого молока получают худшего качества и нестойкое при хранении масло, сыр и другие продукты. Неполноценное кормление экономически невыгодно для хозяйства.

В опытах А.К. Швабе при снижении общей питательности рациона на 10%, а протеина в нем на 25% уменьшились удой, содержание белка и казеина в молоке; при повышении нормы протеина в рационе на 30% эти показатели возросли. Последнее объясняется, видимо, тем, что увеличение до известной степени уровня протеинового питания активизирует окислительно-восстановительные процессы всего организма, улучшает использование безазотистых и других веществ корма, в результате чего интенсивность молокообразования повышается.

Однако при длительном одностороннем протеиновом перекорме могут возникать и нежелательные физиологические явления: перегрузка почек продуктами белкового метаболизма, накопление кислых продуктов обмена веществ и их недостаточная нейтрализация, нарушение обмена веществ, угнетение процессов брожения в рубце.

При полноценном и правильном кормлении коров получают молоко и молочные продукты высокого качества, которые сохраняют свои свойства при длительном хранении. Нормированное кормление дойных животных учитывает содержание в рационе не только протеина, но и жира, минеральных веществ и витаминов.

Жир корма играет важную роль в обмене веществ в организме коровы, синтезе жира и других компонентов молока. Если в рационе лактирующей коровы жира меньше 2%, то, содержание его в молоке снижается. Есть сведения, указывающие на то, что жир молока на 40% синтезируется за счет жира корма и на 60% за счет углеводов.

Минеральные вещества оказывают влияние на обмен веществ в организме, удой и состав молока. Корова с удоем 3000кг за лактацию выделяет с молоком 22,5кг минеральных веществ. При недостатке в рационе этих веществ их мало и в молоке, что отразится на его технологических свойствах.

Продуктивность коров и состав молока зависят от обеспеченности животных микроэлементами.

Для организма необходимы витамины, особенно жирорастворимые, которые поступают в молоко только из корма. Для получения молока с высоким содержанием витаминов в рацион коров вводят зеленые корма, сено хорошего качества, кукурузный силос раннего срока силосования, морковь и др. Хорошим источником витамина D служат дрожжи. Следует отметить, что ряд витаминов группы В синтезируется микрофлорой желудочно-кишечного тракта жвачных, и поэтому они могут быть в молоке даже при отсутствии их в рационе.

Однообразное кормление при сбалансированном рационе по общей питательности и протеину приводит к снижению продуктивности и ухудшению качества молока. Поэтому рацион коров должен быть разнообразным по набору кормов.

При однообразном силосном кормлении (35-40 кг на голову в сутки) удой коров снижается на 10-12%, кальций в молоке - на 21%, фосфор - на 3,4%, белок - на 5,7% чем при кормлении коров рационами, включающими 20 - 25 кг силоса, 6-8кг сена, 5-6 кг сахарной свеклы, а летом - зеленую массу. В молоке коров при одностороннем силосном кормлении мицеллы казеина мельче, а продолжительность сычужной свертываемости молока по времени удлиняется на 18-23%. Качество и стойкость при хранении сыра и масла, полученного из такого молока, ниже.

Не только силосное, но и любое другое однотипное кормление нежелательно. Если в рацион коров вводится большое количество подсолнечного (230 г/кг молока) и льняного (240 г/кг) жмыха, удой хотя несколько и повышается, но содержание жира и белка в молоке по сравнению с контролем, а также с показателями, полученными при умеренных дачах этих жмыхов, почти не изменяется, но существенно ухудшаются технологические свойства молока и качество молочных продуктов. Так, продолжительность свертываемости молока при высоких дачах коровам жмыха возрастает на 18-19%, расход сычужного фермента на 16-32%, время обработки сгустка и зерна на 33-50%, при этом качество сгустка значительно ухудшается. Молоко оказалось непригодно для сыроделия, а масло из молока коров, получавших большое количество жмыха, имело высокое йодное число, мажущуюся консистенцию и привкус жмыха. При хранении такое масло быстро портится.

Аналогичные результаты получены при высоких дачах хлопчатниковых и соевых жмыхов, а также шротов. При скармливании коровам льняного и подсолнечникового жмыхов из расчета 140г на 1кг молока удается несколько повысить удой коров и получить молоко, по технологическим свойствам пригодное для сыроделия и маслоделия.

Следовательно, концентратный тип кормления с преимущественным использованием любых концентрированных кормов не способствует повышению молочной продуктивности, отрицательно действует на состояние здоровья коров, ухудшает состав молока и его технологические свойства, а также качество масла и сыра. Концентрированные корма в оптимальных количествах (10-30% по питательности рациона или 100-350г из расчета на 1кг молока) оказывают положительное влияние на удой, состав и технологические свойства молока.

Грубые корма - сено, сенаж, солома - являются обязательными компонентами рациона жвачных. Как недостаток, так и избыток клетчатки усложняют процессы переваривания и усвоения питательных веществ корма, что отрицательно сказывается на продуктивности животных, составе, технологических и биологических свойствах молока.

При одновременном введении в рацион коров сенажа и силоса качество молока улучшается, становится биологически полноценнее, чем при включении в рацион одного си леса или сенажа. При скармливании сенажа в молоке увеличивается содержание витаминов С и группы В.

Сочные корма - силос, корнеклубнеплоды, жом, барда, пивная дробина и др. - относятся к молокогонным. Особенно большое значение в рационе коров имеет силос. Сочные корма в рационе дойной коровы должны составлять 45-55%. В рацион, сбалансированный по основным питательным веществам, при содержании коров на пастбищах с внесением высоких доз минеральных удобрений необходимо вводить микроэлементы. В результате повышаются удой животных на 6-8%, содержание основных компонентов в молоке (сухое вещество, жир, белок) и улучшается его биологическая полноценность.

Условия содержания. Корова получает в сутки 60-100кг различного корма. Для переваривания и усвоения его питательных веществ надо создать определенные условия, чтобы удой коровы был максимальным, а в молоке содержалось повышенное количество сухого вещества, жира, белка и других компонентов. Под условиями содержания в первую очередь подразумевают микроклимат помещений: температуру, влажность воздуха, освещенность и др. При чрезмерном повышении температуры и влажности воздуха продуктивность коров снижается. Очень низкая температура приводит к уменьшению удоя коров и некоторому увеличению жирности молока.

Температура воздуха в коровнике должна быть 8-10°С, а влажность - 60-75%. В жаркую летнюю погоду содержание жира в молоке может понизиться на 0,2-0,5%. При высокой влажности воздуха в летний период в молоке коров заметно возрастает количество белка и незначительно - жира. Положительное влияние на молочную продуктивность коров оказывают систематическая чистка и купание их в проточной воде или под душем.

Освещенность помещения также сказывается на удое и составе молока. У коров, находящихся в неосвещенном помещении, удой и количество жира в молоке ниже по сравнению с этими показателями у коров, содержащихся в условиях нормального освещения (световой коэффициент I: 10).

Перемена обстановки, перевод животных из одного помещения в другое могут вызвать понижение удоя и содержания жира в молоке. Нарушение распорядка дня, присутствие посторонних лиц на скотном дворе во время доения коров, шумы отрицательно сказываются на удое и составе молока.

Моцион. Имеет большое значение для дойных коров во все времена года. Животных надо прогонять на расстояние не менее 2-3 км в течение 1-2часов. Следует отметить, что положительное действие моциона проявляется только в тот период, когда животные получают его. При прекращении моциона снижаются удой и жирность молока.

Время года. Состав молока изменяется в зависимости от сезона года. К.В. Маркова, изучая состав молока коров холмогорской и черно-пестрой пород в хозяйствах Московской области, наблюдала уменьшение содержания сухого вещества, жира и белка в молоке в апреле и мае. Минимальное количество кальция в молоке обнаружено в июне и июле, а в осенние месяцы этот показатель возрастает. Наименьшее содержание фосфора в молоке установлено в феврале - мае, а наибольшее - в августе и сентябре. В летнем молоке жира на 0,2-0,3% (иногда на 0,5%) меньше, чем в зимнем. Изменения в составе молока в связи с сезоном года обусловливаются многими факторами: условиями кормления и содержания животных, изменением солнечной инсоляции, температуры окружающего воздуха, синтезом витамина В в организме животного и его физиологическим состоянием.

Сезонные колебания в составе молока будут менее выражены при круглогодовом кормлении коров полноценными рационами.

Погода. По данным А.А. Соловьева, во вьюжные дни содержание жира в молоке коров снижается на 0,6%. В ясную погоду процесс молокоотдачи происходит более интенсивно (2-2,5 кг/мин). В пасмурную погоду летом при резком падении атмосферного давления удои коров уменьшаются на 12-15%, а скорость молокоотдачи составляет 1,2-1,5 кг/мин. Такое явление объясняется понижением окислительных процессов в организме и его биотонуса при уменьшении атмосферного давления, что обусловливает “задержку” молока.

3. Факторы, связанные с условиями получения молока

Частота доения. Сколько раз в сутки доить коров? При решении этого вопроса надо учитывать продуктивность животного, емкость вымени, возможности хозяйства и другие факторы, Если емкость железы заполнена менее чем на 1/3, выдаивать коров трудно, и большая часть молока остается в вымени. Однако известно, что если продуктивность коров при четырехкратном доении условно принять за 100%, то при переходе на трехкратное доение удой в среднем за лактацию понизится на 5-8%, а при переводе коров на двукратное на 7-10%. Затраты труда при сокращении одной дойки уменьшаются на 20-25%.

Опыт многих хозяйств показывает, что при двукратном доении коровы могут сохранять высокую продуктивность. Применяя двукратное доение коров с I лактации, молока получают больше, чем от тех коров, которых переводят на двукратное доение. На крупных молочных фермах и комплексах принято доить коров 2 раза, а в родильном отделении и при раздое первотелок - 3 раза.

На состав молока оказывают влияние интервалы между доением коров. Если они одинаковы, то различий в составе молока не наблюдается. При более коротких промежутках между доениями молоко будет жирнее, чем при более продолжительных. При одинаковых промежутках между доениями коров удой может быть на 10% больше, чем при неодинаковых. Однако Олконен А. сообщает, что в молоке вечернего удоя по сравнению с утренним содержание жира больше на 0,39-0,64%. В содержании белка и лактозы различия не обнаружены.

Способ доения. Лучший способ доения коров - машинный. При этом молоко удаляется одновременно из всех четвертей вымени, что очень ценно с точки зрения физиологии. При правильной организации машинного доения увеличиваются удои коров, улучшаются состав и санитарно-гигиеническое состояние молока.

Если применяют ручное доение, то наиболее правильный способ выдаивания - кулаком, В этом случае при всех равных условиях получают молока на 5% больше, чем при других методах ручного доения,

Скорость выдаивания. При быстром выдаивании получают больше молока повышенной жирности. Во время подготовки коров к доению внутри вымени повышается давление в результате сокращения гладких мышц протоков и альвеол молочной железы под действием окситоцина, количество которого в крови увеличивается в этот период. В состоянии напряжения вымя находится 4-6 мин, и если в данный промежуток времени молоко не выдаивается, то возрастает его остаточное количество, что обусловливает снижение удоя и содержания жира в молоке.

Массаж вымени и полнота выдаивания. Систематический массаж вымени способствует повышению удоя (на 8-12%) и содержания жира (до 1%) в молоке. При прекращении массажа молочная продуктивность коров уменьшается.

На протяжении процесса выдаивания состав молока изменяется. Так, к концу доения содержание белка, минеральных веществ снижается, а количество жира, витамина С, ферментов ксантиноксидазы и щелочной фосфатазы увеличивается. Если в первых порциях молока находится 0,5-0,7% жира, то в последних - до 8-12%. Поэтому в конце выдаивания коров следует проводить массаж вымени и последующее додаивание.

Требования, предъявляемые к качеству молока и сливок, идущих на производство масла. Классификация масла т требования к его составу и качеству.

Сливочное масло - высококалорийный продукт, который получают из сливок. Состоит оно из жировой части и воды. За исключением глицеридов различных жирных кислот, в масле обнаружено около 50 разнообразных химических компонентов. Прекрасный вкус, аромат, сбалансированное количество летучих жирных кислот в малых концентрациях, большое содержание жирорастворимых витаминов, высокая усвояемость питательных веществ делают масло очень ценным продуктом.

Оно было известно около 5000 лет назад. Готовили масло кустарным способом. Первым аппаратом для выработки масла была маслобойка. Со времени изобретения сепаратора масло начали изготовлять промышленным способом.

1. Требования, предъявляемые к качеству молока и сливок, идущих на производство масла

Молоко при приемке взвешивают и подвергают органолептической оценке, микробиологическому и химическому анализу в соответствии со стандартом на заготовляемое молоко. Особое внимание надо обращать на пороки молочного жира, так как они в 20-25 раз усиливаются в масле (на производство 1кг идет 20-25 кг молока). Молоко каждого сорта сепарируют отдельно. Лучшим считается молоко с высоким содержанием жира, имеющее крупные жировые шарики, полученное от коров, рационы которых были полноценны по общей питательности, белку, минеральным веществам. Рацион должен быть разнообразным по набору кормов. Важное значение имеет соотношение жирных кислот в кормах, которое обусловливает химический состав, органолептические свойства и стойкость масла при хранении.

При кормлении коров однообразными кормами, не сбалансированными по питательным веществам, получают молоко низкого качества, из которого нельзя изготовить высокосортное масло. По данным кафедры молочного дела, при даче коровам льняного жмыха из расчета 240г на 1кг молока в молочном жире уменьшается количество летучих жирных кислот, повышается содержание непредельных жирных кислот, понижается точка плавления их. При этом масло имеет мягкую консистенцию и плохо хранится.

Можно выделить определенные корма (льняной жмых, кукуруза, барда, жом), которые при скармливании коровам в большом количестве ухудшают вкус, аромат масла, придают ему мягкую, слабую консистенцию и снижают его стойкость при хранении. Такие корма, как сено плохого качества, солома, большие дачи картофеля, ячменя, овса, снижают содержание в жире количество олеиновой, летучих жирных кислот и обусловливают слабовыраженный вкус, запах, крошливую консистенцию и малую стойкость масла при хранении. Злаковое сено, большинство корнеплодов, пшеничные отруби, подсолнечный шрот оказывают положительное действие на состав молочного жира, и масло получают высокого качества. Устанавливая правильное сочетание указанных кормов в рационах коров, можно получать молоко, обладающее хорошими технологическими свойствами применительно к маслоделию.

Если в кормах находится большое количество жирорастворимых витаминов, то их будет много и в масле. Такое масло хорошо сохраняется, так как витамин А выполняет роль антиоксиданта.

На маслодельные заводы из сепараторных отделений мелких заводов доставляют сливки. Поступившие на завод сливки подвергают химическому анализу и органолептической оценке. Масло изготовляют из сливок I и II сортов.

Переработка сливок различных сортов производится отдельно, смешивание их не допускается. Несортовые сливки с пороками, которые нельзя устранить (прогорклый, гнилостный запах, сильно выраженный запах лука, чеснока и др.), используются на выработку масла-сырца для его последующей переработки. При наличии пороков, которые можно устранить (повышенная кислотность, слабые посторонние запахи), сливки подвергают обработке.

1. Разбавление и промывка сливок

При превышении кислотности сливок сверх нормы на 2-4°Т, если другие пороки отсутствуют, ее можно снизить, добавляя сливки с более низкой кислотностью или свежее молоко при большой жирности сливок. При кислотности выше требуемой на 5-6ºТ сливки промывают водой. Для этого их разбавляют до массовой доли жира 5-8% прокипяченной и охлажденной до 30-40°С водой, хорошо размешивают и сепарируют.

При наличии пороков, не связанных с жировой фазой сливки промывают вначале водой, а затем обезжиренным молоком. На одну часть сливок берут шесть частей прокипяченной и охлажденной до 40-50°С воды, сепарируют, а затем полученные сливки смешивают с обезжиренным молоком при 40-50°С и сепарируют.

При промывке сливок теряется часть жира и не всегда полностью устраняются пороки, поэтому лучше всего не допускать появления их.

Проветривание сливок.

Для устранения посторонних запахов нагретые сливки 2-3 раза пропускают тонким слоем через охладители. Для удаления запахов сливки лучше обрабатывать в вакуум-выпарном аппарате. Их нагревают до 55-60°С, помещают в аппарат и кипятят при этой же температуре.

Слабые кормовые привкусы и запахи устраняются при нагревании до 103-308ºС. Если сливки кислые и нельзя применять высокие температуры, то их дезодорируют в дезодораторе.

2. Классификация масла и требования к его составу и качеству

В соответствии с требованиями стандарта сливочное масло подразделяют на следующие виды: несоленое, соленое, вологодское, любительское, крестьянское, топленое и др.

Несоленое и соленое сливочное масло изготовляют из пастеризованных сливок с применением или без применения чистых культур молочнокислых бактерий (сладкосливочное или кислосливочное). При изготовлении соленого масла добавляют поваренную соль. Вологодское сливочное несоленое масло изготовляют из сладких сливок, подвергнутых пастеризации при высоких температурах, в результате чего они приобретают ореховый привкус и запах.

Любительское сливочное масло изготовляет из пастеризованных сливок с применением или без применения чистых культур (сладкосливочное или кислосливочное), с добавлением или без добавления поваренной соли (соленое или несоленое). Крестьянское сливочное несоленое масло производят из пастеризованных сливок с применением или без применения чистых культур молочнокислых бактерий (сладкосливочное или кислосливочное), а крестьянское сладкосливочное соленое - из свежих пастеризованных сливок.

Топленое масло представляет собой вытопленный молочный жир с присущими ему специфическими вкусом и ароматом. Консервное масло - несоленое стерилизованное и пастеризованное, имеет выраженный вкус топленого масла. Наша промышленность вырабатывает масло с наполнителями, для придания специфических вкуса и запаха в него вносят мед, сахар, ваниль, какао, шоколад, соки ягод и фруктов.

Каждый вид масла характеризуется определенным химическим составом (таблица 1). В основном оно состоит из жира и плазмы (воды). В жировой части масла содержатся витамины А, D, E, F, белки оболочек жировых шариков, а в плазме - вода, белки, молочный сахар, в небольшом количестве водорастворимые витамины, минеральные вещества. Энергетическая ценность сладкосливочного масла с содержанием влаги 16% - 31130 кДж/кг.

Таблица 1. Химический состав масла.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вид масла | Массовая доля,% | | |
| жира, не менее | влаги, не более | соли, не более |
| Несоленое сладкосливочное кислосливочное  Соленое сладкосливочное кислосливочное  Вологодское  Любительское сливочное (несоленое)  Крестьянское сладкосливочное кислосливочное несоленое  Крестьянское сладкосливочное соленое  Бутербродное  Подсырное  Целинное  Шоколадное сладкосливочное  Плавленое несоленое  Консервное несоленое  Топленое | 82,5  81,5  82,5  78  72,5  71,0  61,5  83,5  72,5  62  82  82,5  98 | 16  16  16  20  25  25  35  16  15  16  16  16  1 | -  1,5  -  -  -  1,5  -  -  2,5  -  -  -  - |

С целью удовлетворения разнообразных запросов потребителей и рационалыюго использования молочного сырья в нашей стране выпускается широкий ассортимент масла с большим диапазоном жирности. Так, в группе сладкосливочного и кисло-сливочного масла диапазон жирности 50-85%, сливочное масло десертное - 50-60%, сливочное масло специального назначения (консервное, кулинарное, детское) - 50 - 80%, сливочное масло пониженной калорийности (закусочное) - 30-49%, масло коровье повышенной жирности (топленое, молочный жир) - 98,5-99,5%. По органолептическим показателям сливочное масло должно соответствовать следующим требованиям:

вкус и запах - чистые, характерные для данного вида масла, без посторонних привкусов и запахов;

консистенция - однородная, пластичная, плотная, на разрезе поверхность масла слабоблестящая и сухая на вид или с наличием одиночных мельчайших капелек влаги;

цвет - от белого до светло-желтого, однородный по всей массе.

При установлении качества масла учитываются его химический состав и данные органолептической оценки, которая осуществляется по 100-балльной шкале. При этом максимальный балл дается за

вкус и запах - 50;

консистенция, обработка и внешний вид - 25;

цвет - 5;

посолка - 10;

упаковка и маркировка - 10.

Для экспертизы масла металлическим щупом берут среднюю пробу. Вначале определяют аромат, а затем из середины столбика масла (взятого щупом) с помощью шпателя берут кусочек для оценки вкуса. Цвет масла определяют при сравнении его со стандартной шкалой, консистенцию и обработку - по структуре.

При обнаружении пороков снижается оценка масла. Если устанавливается наличие двух и более пороков, скидка делается по наиболее обесценивающему показателю.

Результаты оценки за вкус, запах, консистенцию, цвет, посолку, упаковку и маркировку суммируют и по общему баллу устанавливают сорт масла. Существует два сорта масла.

Общая оценка баллов: высший сорт 88-100, I сорт 80-87

Оценка за вкус и запах, баллов: высший сорт41, I сорт 37

Масло, не соответствующее требованиям I сорта, не может быть заложено на хранение, не допускают его и к реализации, оно идет на переработку.

Масло вырабатывают 2 методами: путем сбивания сливок и преобразованием высокожирных сливок.

Сбивают сливки в маслоизготовителях периодического или непрерывного действия. При этом методе из сливок средней жирности получают масляное зерно, которое подвергают механической обработке. Преобразование высокожирных сливок заключается в том, что вначале путем двукратного сепарирования получают высокожирные сливки, а затем их подвергают обработке в маслообразователе. Этот метод в нашей стране нашел широкое применение. Для каждого метода производства характерны определенные технологические операции.

Понятие о молочных консервах. Требования к молоку при их производстве

Молоко консервируют путем стерилизации, высушивания, добавления сахара. Наряду с высоким содержанием сухого вещества сахар увеличивает осмотическое давление среды, которое значительно превышает давление внутри живой бактериальной клетки, в результате чего развитие ее приостанавливается. Кроме того, одновременно путем сгущения и растворения сахара в продукте создаются условия недоступности воды для микроорганизмов.

Молочные консервы подразделяют на сгущенные стерилизованные, сгущенные с сахаром и сухие. При производстве любого вида молочных консервов удаляется из молока вода и концентрируется сухое вещество. Сгущение обычно осуществляют путем парообразования при пониженном давлении. Полученный концентрат стерилизуют или добавляют сахар. Сухие молочные продукты получают из предварительно сгущенных и в дальнейшем высушиваемых до массовой доли влаги в зависимости от вида в пределах 1,5 - 5%, при которой не развиваются микроорганизмы.

Преимущество молочных консервов в том, что их легко транспортировать, удобно хранить, в малом объеме их сконцентрировано большое количество питательных веществ; ликвидируется сезонность в снабжении населения молоком и молочными продуктами. При растворении в воде молочные консервы восстанавливают исходные свойства молока.

Для производства молочных консервов молоко должно отвечать требованиям стандарта на заготовляемое молоко, не иметь посторонних привкусов и запахов, так как пороки, имеющиеся в молоке, проявляются и в молочных консервах. Важное значение имеют термоустойчивость молока, соотношение солей в нем и степень дисперсности его составных частей, обеспечивающих устойчивую полидисперсную систему.

Для производства сгущенных молочных консервов необходимо иметь вакуум-выпарной аппарат, стерилизатор, закаточную машину, кристаллизаторы-охладители.

Сгущенное стерилизованное цельное молоко. Характеризуется сладковато-солоноватым вкусом, однородной консистенцией, содержит не менее 27,5% сухого вещества, в том числе не менее 8,6% жира. В этом молоке должны отсутствовать микроорганизмы.

Сырье перед переработкой подвергают анализу и органолептической оценке, исследуют на термоустойчивость, зависящую от солевого состава и кислотности молока, пробами на стерилизацию (нагревание нескольких миллилитров молока до 135-140°С), кислотно-кипятильную, хлоркальциевую, алкогольную. Молоко очищают от механических примесей, охлаждают до 4-6°С при необходимости хранения и проводят нормализацию.

Нормализуют молоко, добавляя в него обезжиренное или сливки из такого расчета, чтобы в готовом продукте содержание сухого вещества и жира соответствовало стандарту. Нормализованное молоко подвергают тепловой обработке, затем смесь сгущают в 2,2-2,5 раза в вакуум-выпарном аппарате при 50-60°С. Окончание сгущения устанавливают по плотности продукта, которая при 20°С должна быть 1061-1068 кг/м3 в зависимости от вида продукции. Сгущенный продукт из вакуум-выпарного аппарата направляют на гомогенизацию.

Ее проводят с целью раздробления жировых шариков и уменьшения скорости отстаивания белково-жирового слоя в процессе хранения сгущенного стерилизованного молока. Гомогенизированную сгущенную молочную смесь охлаждают до 4±2°С и направляют в емкость для стабилизации солевого состава на основе пробной стерилизации.

После введения в сгущенное молоко динатрийфосфата его тщательно размешивают, разливают в стандартные банки, закрывают крышками и закатывают, затем банки проверяют на герметичность, помещая их в горячую воду. При неплотной закатке появляются пузырьки воздуха.

Банки с молоком подвергают стерилизации при 116 - 117°С в течение 15-17 минут, а затем сразу же охлаждают до 20-25°С. Хранят консервы при температуре 5-15°С и влажности воздуха не более 85%. Нельзя хранить сгущенное молоко при температуре ниже нуля.

Эти консервы используются широко при непосредственном употреблении, производстве мороженого и как сырье в пищевой промышленности.

Молоко цельное сгущенное с сахаром. Имеет сладкий, чистый вкус, вязкую однородную консистенцию, допускается незначительная мучнистость. При хранении консервов может обнаруживаться небольшой осадок на дне банки. Цвет должен быть белый с кремовым оттенком, кислотность не более 48 °Т.

Технология сгущенного цельного молока с сахаром включает следующие операции: сортировку и приемку молока, нормализацию и тепловую обработку нормализованной смеси, приготовление сахарного сиропа, сгущение, нормализацию сгущенного молока, охлаждение сгущенного молока и кристаллизацию молочного сахара, фасование и хранение сгущенного молока с сахаром.

Сортировку и приемку молока осуществляют в соответствии со стандартом на заготовляемое молоко. Нормализуют молоко-сырье из расчета содержания в сгущенном цельном молоке воды не более 25,5%, сухого вещества не менее 28,5% (в том числе жира не менее 8,5, сахара не менее 43,5, лактозы 11,6%) и пастеризуют при температуре не менее 93°С без выдержки.

Подготовленную нормализованную смесь сгущают в вакуум-выпарных аппаратах при 50-60°С. За 10-15 минут до окончания сгущения в вакуум-аппарат вводят сахарный сироп. Окончание сгущения устанавливают по содержанию сухого вещества (73,8-75%) в готовом продукте, которое определяют рефрактометром.

Молочный сахар в сгущенном молоке находится в состоянии насыщенного раствора. Чтобы предотвратить образование крупных кристаллов при охлаждении и выкристаллизовывании молочного сахара, необходимо создать центры кристаллизации. Достигают этого путем внесения мелкокристаллической (в виде пудры) лактозы в количестве 0,02%, размер кристалликов должен быть около 3 мкм. Лактозу вносят в процессе охлаждения при непрерывном перемешивании сгущенного молока с сахаром. Охлаждают сгущенное молоко с сахаром в вертикальных кристаллизаторах-охладителях. В процессе охлаждения сгущенного молока температуру снижают до 20-18°С.

Сгущенное молоко фасуют в жестяные банки (нетто 400г, 3,8-3,9 кг), а также в бочки вместимостью 50-100 кг. Хранят его при температуре от 0 до 10°С и относительной влажности воздуха 85%. В таких условиях свойства молока не изменяются в течение года. Нельзя допускать замораживания сгущенного молока, так как при этом могут коагулировать белки.

Сгущенные сливки с сахаром. Они должны содержать сухого вещества не менее 36% (в том числе 19% жира), влаги не более 26% и сахара не менее 37% Вкус сгущенных сливок сладкий, с привкусом пастеризованных, консистенция однородная, цвет белый с кремовым оттенком, кислотность не более 40°Т для получения сгущенных сливок используют высококачественные сливки без привкуса с кислотностью плазмы не более 24°Т. Сгущенные сливки с сахаром готовят по такой же технологии, как и молоко с сахаром, за исключением того, что нормализованные сливки подвергают гомогенизации.

Сгущенное нежирное молоко и пахта с сахаром. Сгущенное нежирное молоко получают из обезжиренного молока или смеси обезжиренного молока (75%) и пахты (25%). Кислотность готового продукта не должна быть выше 60°Т, массовая доля влаги - не более 30%, СОМО - не менее 26%, сахара - не менее 44%. Фасуют продукт в транспортную тару (бочки и фляги).

Ассортимент сухих молочных продуктов довольно обширный. Вырабатывают сухое цельное молоко, обезжиренное молоко и пахту, сухие сливки без сахара и с сахаром, сухие кисломолочные продукты, сухие продукты для детского питания. Производство сухих молочных продуктов основано на сгущении и последующем удалении из молока воды путем высушивания.

Сухое цельное молоко. Порошок молока имеет следующий химический состав: СОМО - 70,9%, в том числе молочного сахара содержится 35-38, белка - 26-28, минеральных веществ - 5,8-6,2, жира - 26,1, влаги - 3, но не более 4 при герметической упаковке и не более 7% при негерметической.

Контроль за качеством молока-сырья, сортировка и прием, нормализация его осуществляются так же, как и при производстве молочных консервов с сахаром. Сушка молока производится двумя методами: распылительным (воздушное) и пленочным (контактное).

При распылительном методе подготовленное нормализованное молоко пастеризуют при 90°С, а затем сгущают в вакуум-выпарных аппаратах до массовой доли в нем сухого вещества 43-52%. После этого молоко подвергают гомогенизации. Из гомогенизатора его при этой же температуре подают в форсунку или диск сушильной башни. Сухое молоко из башни шнеком подается на фасовку.

Сушилки бывают дисковые, в которых молоко поступает в диск, вращающийся с большой частотой, и форсуночные, где молоко в форсунки подается ротационным насосом под давлением. В сушильной башне молоко распыляется на мельчайшие капельки (размером 20-100 мкм), навстречу которым снизу вверх движется горячий (140-170 °С) воздух из калорифера.

Частицы сухого молока, высушенные горячим воздухом, оседают на дно сушильной башни. Температура молока в зоне сушки около 60°С, благодаря чему не происходит коагуляции белка. Воздух из сушильной башни удаляется через фильтры.

Сухое молоко из сушильной башни подается пневмотрансформатором в бункер, где оно охлаждается до 15-20°С. В зависимости от растворимости, органолептической оценки и других показателей сухое молоко подразделяют на высший и I сорт. Количество нерастворимого осадка в молоке высшего сорта, полученного при распылительной сушке, должно быть не более 0,2 мл, I сорта - -0,8 мл.

Фасуют сухое молоко в мелкие и крупные жестяные банки и др. При использовании сухого молока как полуфабриката его фасуют в бочки или барабаны по 20-30 кг. Герметически упакованное молоко может храниться до 8 месяцев при температуре 1-10°С и относительной влажности воздуха в хранилище не более 85%, в негерметической упаковке - только 3 месяца.

При производстве сухого молока пленочным методом сушка осуществляется на вальцовых (барабанных) сушилках.

Качество продукта, полученного этим методом, ниже, чем при распылительном способе. Поэтому на вальцовых сушилках сушат только обезжиренное молоко и пахту. Вальцовые сушилки представляют собой два барабана, расположенных один над другим на расстоянии 0,6-1 мм. Внутрь барабана под давлением поступает пар, а на поверхность вращающихся барабанов подается сгущенное молоко.

Молоко, соприкасаясь с горячей поверхностью барабанов, высыхает. Пленку сухого молока снимают ножи, плотно прилегающие к поверхности вальцов, она поступает в желоб и шнеком подается к мельнице. В мельнице пленку измельчают в порошок. Сухое молоко, полученное на барабанных сушилках, используется в хлебопекарном и других производствах.

Сухие сливки без сахара. Их получают так же, как и сухое молоко. Массовая доля влаги в них не более 4% при герметическом упаковывании и не более 7% при негерметическом, жира не менее 42%.

Сухое быстрорастворимое молоко. Его получают на специальных установках, где частицы сухого молока отсасываются из башни, попадают в циклоны. Здесь они освобождаются от воздуха и с помощью специального устройства вновь подаются в распылительную турбину. В турбине частицы сухого молока смешиваются с каплями сгущенного молока, образуя агломераты больших размеров, которые высушиваются и превращаются в крупные быстрорастворяющиеся частицы сухого молока.

Список литературы

1. Алексеева Н.Ю. Состав и свойства молока как сырья для молочной промышленности.М.: Агропромиздат, 1986г.
2. Барабанщиков Н.В., Шувариков А.С. Молочное дело.М.: МСХА, 2000г.