

Д. А. ВАСИЛЬЕВ

ЛЕКЦИИ ПО
ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНОЙ
ЭКСПЕРТИЗЕ МОЛОКА
И МОЛОКОПРОДУКТОВ.
БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОДУКТОВ
ПИТАНИЯ (ТОВАРОВЕДЕНИЕ)



УЛЬЯНОВСК

ЛЕКЦИИ



КАФЕДРА МИКРОБИОЛОГИИ, ВИРУСОЛОГИИ, ЭПИЗООТОЛОГИИ, ВСЭ
УЛЬЯНОВСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ АКАДЕМИИ

**ЛЕКЦИИ
ПО ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНОЙ
ЭКСПЕРТИЗЕ МОЛОКА
И МОЛОКОПРОДУКТОВ.
БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ
(ТОВАРОВЕДЕНИЕ)**



Подготовил – д. б. н., профессор Д. А. Васильев



УЛЬЯНОВСК
2016

УДК 664(075.8)

Лекции по ветеринарно-санитарной экспертизе молока и молокопродуктов. Безопасность продуктов питания (товароведение). / Автор - профессор кафедры микробиологии УГСХА, д.б.н. Д. А. Васильев. –Ульяновск; 2016 г. – 128 с.

Для бакалавров, магистров, аспирантов по направлениям и профилям – ветеринарный врач, ветеринарно – санитарная экспертиза, товароведение, технология производства и переработки продукции сельского хозяйства, технология продукции и организация общественного питания.

Подготовил – д. б. н, профессор Д. А. Васильев

Предлагаемое учебное пособие издается кафедрой микробиологии, вирусологии, эпизоотологии и ветеринарно-санитарной экспертизы согласно ее плану (протокол заседания кафедры № 6 от 02.02.94 г.), целью которого является оперативный выпуск отдельных изданий. Это позволяет дать студенту либо новую научную или инструктивную информацию, либо более подробно разъяснить ключевые положения разделов учебных дисциплин, преподаваемых на кафедре.

Рекомендовано к печати методической комиссией, протокол № 9 от 13.01.2016.

ЛЕКЦИЯ 1. ВСЭ МОЛОКА. ЕГО ХАРАКТЕРИСТИКА

Пищевое значение. Молоко является продуктом массового и повседневного потребления созданного природой и эволюцией для класса млекопитающих, то есть и человека. Включение молока и молочных продуктов в пищевые рационы резко повышает их биологическую ценность. Профессор К. Петровский указывал, что за счет молока повышается не только общее количественное содержание пищевых веществ, но и возникают существенные изменения качественного характера в составе всего пищевого рациона. С включением в пищевой рацион молока и молочных продуктов улучшается соотношение аминокислот белков всего пищевого рациона, что положительно сказывается на усвоении белка и синтезе тканевого белка в организме. У молока есть – указывает он ещё одна постоянная способность – возбуждать работу пищеварительных желёз и вызывать отделение пищеварительных соков, даже если не хочется есть. С повседневным включением молока и молочных продуктов в пищевые рационы связано резкое повышение снабжение организма кальцием, находящимся, как известно, в молоке в легко усвояемой форме. С молоком в пищевой рацион поступает жир в легко усвояемой форме. Молоку как пищевому продукту официально более 5 000 лет. На такой временной срок указывают результаты раскопок доисторических поселений Триполья где археологи находили подойники, отстойники для приготовления творога. На мой взгляд эта цифра значительно старше. Её можно отсчитывать с того срока когда люди перешли на оседлый образ жизни, а возможно и раньше при кочевом образе жизни, но уже при наличие приручённых животных. О роли молока в питании писали учёные древности (2000 – 2500 лет тому назад): Гомер, Геродот, Аристотель. Плиний – рекомендовал молоко для лечения чахотки. Древнегреческий врач Гиппократ одним из

первых разработал основы лечения с помощью молока. С его помощью он предлагал схемы лечения чахотки, подагры, малокровия и ряд других. Средневековый, прославленный и великий врач Абу-Али-Ибн-Сина (Авиценна) живший свыше тысячи лет тому назад считал молоко наилучшей пищей для людей пожилого возраста, как он писал для людей «подвинутых в годах».

Таким образом, значение молока и молочных продуктов в питании человека исключительно велико. Еще большее значение имеет молоко в питании детей, лиц с незаконченными процессами роста, а также в диетическом питании больных и людей пожилого возраста. Академик РАН СССР, лауреат Нобелевской премии И. П. Павлов в своих исследованиях показал, что молоко имеет исключительное значение «...Между сортами человеческой еды в исключительном положении находится молоко ... как пища, приготовленная самой природой, отличающаяся лёгкой удобоваримостью и питательностью по сравнению с другими видами пищи.»

Классификация молока.

Существует несколько схем по классификации молока, для наших целей остановимся на самой простой. Молоко коровье, выпускаемое для непосредственного потребления, в зависимости от способов обработки подразделяется на: а) цельное и обезжиренное; б) пастеризованное;

Цельным молоком называется натуральное молоко, необезжиренное (хотя бы и частично) и без примесей.

Обезжиренным молоком называется продукт, полученный из натурального молока после отделения сливок на сепараторе. Профильтрованное цельное или обезжиренное молоко подвергается тепловой обработке (пастеризации).

Пастеризованным молоком называется молоко, подвергнутое нагреванию в пастеризационных аппаратах с целью уничтожения патогенных микроорганизмов. Споры бактерий ввиду их строения остаются жизнеспособными.

Пастеризация чаще всего может быть трех видов: 1) длительная – низкая, 2) короткая – высокая и 3) моментальная. При длительной – низкой пастеризации молоко нагревается при температуре 63–65 °С

в течение 30 минут. При короткой – высокой – 75–80 °С в течение 10–5 минут, при моментальной – 85–90 °С и выше в течение нескольких секунд.

Качественные показатели молока

Качественная оценка молока производится по органолептическим и физико-химическим показателям. Органолептическим методом определяется вкус, запах, внешний вид и цвет; физико-химическим методом – удельный вес, содержание жира, кислотность, наличие примесей и консервирующих веществ.

Органолептические показатели

Молоко коровье должно отвечать следующим требованиям стандарта. Вкус и запах – чистые, без посторонних, не свойственных свежему молоку, привкусов и запахов. Внешний вид – однородная жидкость без осадка. Цвет для цельного молока – белый со слегка желтоватым оттенком, для обезжиренного – белый со слегка синеватым оттенком.

Пороки коровьего молока

Пороки коровьего молока могут быть очень разнообразны. В сегодняшнее время это обусловлено разнообразными до изумления схемами фальсификации молока, стремлением производителей удешевить производимый продукт до показателей натурального за счёт дешёвых компонентов и технологий производства. При этом процессе возможны производственные огрехи, сбои и выпускаемый продукт, допустим молоко, будет иметь оригинальные пороки. Однако мы рассмотрим классические пороки молока. Пороки молока могут быть подразделены на:

- 1) пороки, присущие свежему молоку;
- 2) пороки, возникающие при хранении, и
- 3) пороки, вызываемые фальсификацией.

Пороки, изменяющие свойства молока, отражаются на его вкусе, цвете, запахе и консистенции.

Пороки вкуса. Горький, прогорклый и мыльный вкус молока является результатом обсеменения и развития микроорганизмов (гнилостных и флюоресцирующих) или горького корма (порченая свекла,

репа, брюква, полынь, редька, испорченные жмыхи). Кислый вкус молока вызывается молочнокислыми и другими бактериями. Соленый вкус наблюдается при болезни вымени животного в начале ее секреторной деятельности (молозиво) или в конце (стародойные коровы). В молоке при этом обнаруживается избыток хлористого натрия.

Пороки запаха. Посторонние запахи молока, как, например, навозный, хлевный, сырный, тухлый, возникают в результате развития некоторых видов бактерий, а чесночный, полынный, травяной — от применяемых кормов.

Пороки цвета. Изменение цвета молока (красное, желтое, синее) происходит при наличии флюоресцирующих или других бактерий или при заболевании вымени (молоко окрашивается: кровью).

Пороки консистенции. К порокам консистенции относятся: тягучее, творожистое и бродящее молоко; эти пороки появляются при развитии некоторых видов бактерий.

Как видно из перечня пороков значительная часть обусловлена попаданием (контаминацией) в молоко бактерий различных видов. Поэтому санитарные требования при получении, перевозке, переработке молока должны соблюдаться неукоснительно.

Физико-химические и биологические показатели молока

Физико-химические и биологические свойства молока являются основными показателями стандартизации молока и молочных продуктов. По этим показателям принимается и оценивается молоко на молокозаводах.

Физико-химические свойства молока обуславливаются концентрацией и степенью дисперсности его составных компонентов. Их можно разделить на свойства, на которые существенно влияют частицы всех дисперсных фаз и свойства, зависящие от истинно растворимых составных компонентов молока. Дисперсные фазы молока влияют на плотность, кислотность, окислительно-восстановительный потенциал. Вязкость и поверхностное натяжение определяются составными компонентами молока, находящимися в эмульгированном и коллоидном состояниях. Составные компоненты молока в виде молекулярной и ионной дисперсии обуславливают осмотическое давление, электропроводность, температуру замерзания.

Физико-химические свойства все больше используются для оценки качества молока. Знание этих величин необходимо для создания современного оборудования, приборов для контроля состава и свойств молока.

Физические свойства молока

Вязкость – это свойство среды оказывать сопротивление относительному смещению ее слоев. За единицу изменения динамической вязкости в Международной системе единиц принята паскаль-секунда (Па·с). Вязкость молока можно представить как сумму вязкости воды и приращений вязкости от дисперсной фазы (белки, жиры, углеводы) и структурных связей. Структурная составляющая вязкости исчезает при температуре более 34 °С в связи с плавлением молочного жира и интенсивным тепловым движением самих элементов структуры. На вязкость молока влияют эмульгированные и коллоидно-растворимые частицы, в частности, жира, казеина, а также наличие агломератов жировых шариков, состояния казеина, сывороточных белков, режим и способ обработки молока. Вязкость гомогенизированного молока выше, чем не гомогенизированного. Это обусловлено увеличением общей площади поверхности жировой фазы и адсорбцией белков на оболочках жировых шариков.

В среднем при 20 °С вязкость сыворотки составляет 0,0012 Па·с, обезжиренного молока – 0,0015, цельного молока – 0,0018. Вязкость цельного молока может изменяться от 0,0013 до 0,0022 Па·с. Вязкость молока зависит от температуры. При 5 °С – $2,96 \cdot 10^3$; 15 °С – 2,1; 20 °С – 1,79; 30 °С – 1,33; 40 °С – 1,04; 50 °С – 0,85; 60 °С – 0,71; 70 °С – $0,62 \cdot 10^3$. Показатели вязкости позволяют определить возможную степень фальсификации и уровень нативности молока.

Показатель преломления света – это изменение его направления при прохождении через границу раздела двух сред. Показатель преломления характеризуется отношением синуса угла падения светового луча к синусу угла преломления светового луча. Его величина зависит от температуры среды и длины волны. Показатель преломления воды равен 1,33299, коровьего молока – 1,3440-1,3485, сыворотки – 1,34199-1,34275.

Связь между содержанием отдельных компонентов сухих веществ молока и показателем преломления аддитивная. В среднем приращение коэффициента преломления при увеличении массовой доли отдельных компонентов сухих веществ молока на 1 % составляет: для казеинат-кальцийфосфатного комплекса – 0,00207; для сывороточных белков – 0,00187; для лактозы – 0,0014.

На основании разности показателя преломления луча света, проходящего через молоко, разработаны методы определения белка, жира, минеральных веществ.

Осмотическое давление и температура замерзания.

Осмотическое давление – это избыточное гидростатическое давление молока, препятствующее диффузии воды через полупроницаемую перегородку (мембрану).

Температура замерзания – это температура, при которой молоко переходит из жидкого состояния в твердое или наоборот.

Обе характеристики взаимосвязаны и зависят в основном от концентрации лактозы и растворенных солей. На осмотическое давление и температуру замерзания оказывают влияние лишь вещества, находящиеся в молоке в виде истинного раствора, другие вещества, например жир, не влияют на эти характеристики. Не влияет на них и белок вследствие низкой молярной концентрации (молярная концентрация белка в молоке в 250 раз ниже молярной концентрации лактозы).

Температура замерзания молока с нормальным химическим составом постоянна и в среднем равна $-0,55$ °С. Отклонение этой величины возможно при изменении химического состава молока ($-0,525$ – $-0,565$)

Температура замерзания существенно зависит от кислотности молока. При повышении кислотности из каждой молекулы молочного сахара получается 4 молекулы молочной кислоты, т.е. молярная концентрация раствора повышается, что приводит к снижению его замерзания. Понижение кислотности молока путем внесения в него химических реагентов не изменяет температуру его замерзания, так как концентрация электролитов при этом не изменяется.

Молозиво имеет точку замерзания от $-0,570$ до $-0,580$. При заболевании коров точка замерзания $0,8-0,9$ °С Точка кипения $100,2-100,5$ °С.

Заметно повышается температура замерзания молока при разбавлении его водой. В среднем при добавлении в молоко 1 % воды температура замерзания изменяется на $0,005$ °С. В некоторой степени температура замерзания молока зависит от применяемой технологии. Это обусловлено как изменением солевого состава молока при его пастеризации, так и попаданием в него воды, остающейся на поверхности технологического оборудования и тары после мойки.

При правильном ведении процессов пастеризации молока и мойки оборудования влияние технологической обработки молока на температуру его замерзания не велико (предел колебаний составляет около $0,001-0,005$ °С)

Четкая корреляция между содержанием основных компонентов молока и температурой замерзания в настоящее время не установлена.

Сезонные изменения температуры замерзания молока связаны в основном с кормовым рационом. При низком содержании легкоусвояемых углеводов в корме температура замерзания молока повышается, то же наблюдается при недостаточном или обильном кормлении коров зерновыми культурами. Температура замерзания молока повышается при увеличении температуры воздуха в помещении, где содержат коров, и снижается при ее уменьшении. Температура замерзания молока зависит также от породы коров, состояния пастбищ и других факторов, влияющих на химический состав молока.

Поверхностное натяжение молока на границе соприкосновения с воздухом обусловлено тем, что молекулы, находящиеся на границе раздела двух фаз газ-жидкость, испытывают притяжение со стороны жидкости и очень малое притяжение со стороны газовой фазы. Единицей измерения поверхностного натяжения в Международной системе единиц является ньютон на метр (Н/м^{-1}). Поверхностное натяжение воды при 20 °С равно $0,0727$ Н/м^{-1} , молока – $0,0439$ Н/м^{-1} . Более низкое поверхностное натяжение молока объясняется наличием в нем таких поверхност-

но-активных веществ, как белки и фосфолипиды. Поверхностное натяжение молока непостоянно и, оно зависит прежде всего от химического состава молока, его температуры, продолжительности хранения и ряда других факторов. Поверхностное натяжение свежесвыдоенного молока несколько больше, чем после его хранения. Это объясняется изменением коллоидного состояния белков. Поверхностное натяжение имеет большое значение. В частности, концентрирование липопротеидов вокруг жировых шариков и их прочная связь с жиром затрудняет образование структуры масла. Пенообразование в аппаратах при сушке, сгущении молока и других технологических процессах в какой-то степени обусловлено явлениями поверхностного натяжения.

Температуропроводность определяет скорость изменения (выравнивания) температуры продукта в нестационарных процессах. Чем выше значение температуропроводности, тем быстрее происходит нагревание или охлаждение продукта.

Электрические свойства. Молоко обладает способностью проводить электричество. Электрическая проводимость молока обусловлена в основном концентрацией и активностью ионов водорода, калия, натрия, кальция, магния, хлора и др. Молекулы молочного сахара не распадаются на ионы и не проводят электрический ток. Частицы казеина и других белков молока имеют электрический заряд, поэтому должны были бы проводить электрический ток. Однако из-за больших размеров частицы белка обладают незначительной подвижностью, следовательно, электрическая проводимость понижается. Жировые шарики препятствуют движению ионов, поэтому электрическая проводимость молока с увеличением жира уменьшается. Проводимость цельного молока ниже, чем обезжиренного, примерно на 10 %.

Минеральные соли способствуют электропроводимости молока. Электрическая проводимость молока изменяется в течение лактации. Молозиво имеет низкую проводимость. В конце лактации – повышается. С повышением температуры молока электрическая проводимость повышается.

Плотность – это отношение массы вещества (в данном случае имеем в виду молока при 20 °С) к занимаемому им объему г/см³, в Международной системе единиц (СИ) за единицу плотности принят килограмм на кубический метр (кг/м³ или г/см³). Плотность молока зависит от плотности его компонентов и изменяется от 1015 до 1033 кг/см³. Белки, углеводы и минеральные вещества повышают, а жир понижает плотность молока.

Плотность обезжиренного молока выше плотности цельного молока и равна 1033-1038. Плотность молока изменяется под влиянием многих факторов: лактационного периода, породы коров, состояния здоровья. В первые дни после отела молоко (молозиво) характеризуется высоким содержанием белковых веществ, вследствие чего

плотность его достигает 1040. Плотность молока, определенная сразу после доения, ниже плотности остывшего молока на 0,8-1,5 кг/м³. Это объясняется удалением растворенных в молоке газов. При попадании в молоко воды плотность его понижается примерно на 2,5-3°А на каждые 10 % добавления воды. Истинную плотность обозначают буквой Д и пишется 1,030, 1,027. Иногда обозначают плотность молока в градусах ареометра (°А), что соответствует сотым и тысячным долям истинной плотности, соответственно нашему примеру будет 30, 27 градусов ареометра.

Так плотность воды при 4 °С и 760 мм рт.столба составляет 1,000000 г/мл. Так как объем жидкости изменяется уже при незначительных колебаниях температуры, то плотность молока зависит от температуры, и она всегда приводится к 20 °С. Плотность молока определяют при температуре в пределах от 15 °С до 25 °С. Если температура выше или ниже 20 °С, то вводят поправку на температуру, для чего пользуются следующими расчетами. На каждый градус отклонения от температуры 20 °С берут поправку +0,2° ареометра, при температуре ниже 20 °С поправку берут со знаком минус на 0,2° ареометра. Расхождения между повторными определениями плотности молока в одной и той же пробе должно быть не более 0,5°А.

Показатель плотности используется для пересчета молока, выраженного в килограммах, в литры и наоборот. Пересчет производят по специальным таблицам. Если нет таблиц, то для пересчета пользуются показателем средней плотности молока, или фактической плотностью пересчитываемого молока. Литры переводят в килограммы путем умножения количества молока на плотность, а килограммы в литры – делением количества молока на плотность.

Пример: 90 кг перевести в литры. Плотность его равняется 1,030. $90:1,030=87,38$ л, 95 л молока перевести в килограммы: $95 \times 1,30=97,85$ кг.

Химические свойства молока

Состав молока различных животных находится в эволюционной зависимости от скорости роста новорожденных животных. Чем интенсивнее их рост и чем выше потребность в энергетических матери-

алах, тем больше содержится в молоке пластических веществ (белка и минеральных солей) и жира.

В женском молоке больше молочного сахара, чем в коровьем, но меньше белков. В соответствии с меньшим содержанием в женском молоке минеральных веществ содержание в нем отдельных минеральных элементов в несколько раз меньше их содержания в коровьем молоке. Исключение составляет только железо, содержание которого в женском молоке больше, чем в коровьем.

В молоке, кроме белков, жира, сахара и минеральных веществ, содержатся газы, витамины, ферменты, гормоны и красящие вещества.

Составные части молока находятся в нем в виде частиц различной величины или в состоянии различной степени дисперсности; Жидкой, или дисперсной, средой этого сложного коллоида является вода, а дисперсную часть, или фазу, образуют все компоненты, входящие в состав молока: жир, белки, углеводы (молочный сахар) и соли. В действительности для ряда компонентов, образующих коллоид, дисперсной средой будет являться не вода, а раствор в воде солей или сахара, для других раствор солей и белков. Поэтому молоко можно рассматривать как полидисперсную систему, т. е. как сложный коллоидный раствор в котором имеется несколько дисперсных сред, различных для отдельных компонентов, входящих в состав этого коллоида. Компоненты, образующие дисперсную фазу, находятся в молоке в весьма различной степени раздробления. Часть этих компонентов молока находится в растворе в виде ионных частиц, часть – в виде молекулярных частиц, часть – в состоянии более крупных коллоидных частиц и, наконец, некоторые компоненты представляют собой весьма крупные частицы, находящиеся в нем в состоянии эмульсии или суспензии. В ионно-дисперсном состоянии в молоке находится часть минеральных солей, в состоянии молекулярной дисперсности углеводов – лактоза. Белки и фосфаты кальция находятся в коллоидном растворе. Жир содержится в молоке в состоянии эмульсии, если частицы его находятся в жидком виде, или в виде суспензии, если молоко охлаждено и жир перешел в твердое состояние.

Ещё раз напомним, что данный пищевой продукт природа для персонально нас – млекопитающих создавала миллионы лет и заменить его на искусственно придуманный продукт питания невозможно.

Белки молока и их аминокислотный состав

Молоко содержит три вида белка: казеин (казеиноген), молочный альбумин (лактоальбумин) и молочный глобулин (лактоглобулин) и небольшое количество белка оболочек жировых шариков.

Казеин. Основным по количеству белком в молоке является казеин, содержание которого достигает почти 3 % и который, находится в молоке в виде кальциевых соединений. Лактоальбумин содержится в молоке в количестве около 0,5 %, а лактоглобулин — в количестве всего около 0,05 %. Усвояемость белков молока составляет 96,1 %.

Казеин относится к фосфопротеидам. Элементарный состав казеина, получаемого из молока различных животных, не имеет сколько-нибудь значительных различий. Как указывалось, казеин находится в молоке в виде кальциевой соли, называемой казеинатом кальция.

Прибавление к молоку слабых кислот вызывает осаждение казеина в виде сгустков и хлопьев, выпадение которых обусловливается распадом соединения казеина с кальцием. Эти свойства казеина и отношение его к кислотам и щелочам обуславливают, те изменения в молоке, которые происходят при его скисании. При скисании молока молочная кислота, получающаяся из молочного сахара под влиянием молочнокислых бактерий, вступает в реакцию с казеинатом кальция. В результате этой реакции образуется молочнокислый кальций и казеин, выпадающий из молока в виде хлопьев. Сычужный фермент – химозин, содержащийся в желудке молодых животных, питающихся исключительно молоком, также вызывает выпадение из него сгустков казеина. В этом случае свертывание казеина происходит без отщепления кальция. Выпадение казеина из молока может происходить также под влиянием химозиноподобных ферментов, вырабатываемых некоторыми бактериями. Казеин, так же как и альбумин молока, содержит в достаточном количестве все жизненно необходимые аминокислоты, а поэтому является белком высокой биологической ценности. Казеин молока коровы по аминокислотному составу почти

полностью тождествен с казеином женского и козьего молока, только казеин женского молока находится в молоке в состоянии более высокой степени дисперсности.

Альбумин. В отличие от казеина альбумин не содержит в своей молекуле кальция или содержит последний в виде следов. Содержание серы в альбумине (1,92 %) приблизительно в 2—2¹/₂ раза выше, чем в казеине (0,72 %) и глобулине (0,86 %). Сравнительно большое содержание серы и непрочность ее связи в альбумине; обуславливают выделение сероводорода при нагревании альбумина. По сравнению с другими белками альбумин находится в молоке в наиболее высокой степени дисперсности. Альбумин, как и глобулин молока, в противоположность казеину не осаждается ни сычужным ферментом, ни кислотой.

Длительное нагревание молока при температуре выше 75 °С вызывает свертывание альбумина. Частичная коагуляция альбумина, однако, наступает даже при 60 °С, если молоко подвергается воздействию этой температуры достаточно продолжительное время. Это свойство используется как тест на наличие температурной обработки – пастеризации у молока при 72-75 °С.

Глобулин. Глобулин присутствует в молоке только в очень небольшом количестве – около 0,05 %, но молозиво содержит его сравнительно много. По элементарному составу глобулин не отличается заметно от лактоальбумина.

Содержащийся в молоке белок оболочек жировых шариков представляет собой лецитино – белковое соединение.

Жир молока.

Жир молока отличается высокими биологическими свойствами и выделяется следующими особенностями: 1) он находится в состоянии эмульсии и притом в высокой степени дисперсности; 2) включает в значительном количестве биологически ценные ненасыщенные жирные кислоты; 3) содержит важный фосфатид – лецитин; 4) обладает сравнительно низкой температурой плавления; 5) легко усваивается организмом.

Жир молока разбит на мельчайшие, микроскопической величины жировые шарики величиной около 2 микронов, которые взвешен-

ном состоянии находятся в растворе белков, сахара и солей, составляющих коллоидную структуру (сыворотку) молока.

При стоянии молока жировые шарики вследствие невысокого удельного веса жира поднимаются кверху, образуя слой сливок, но сколько-нибудь значительного слияния отдельных шариков в крупные жировые капли при этом не происходит. Устойчивость суспензии жировых шариков в молоке и отсутствие слияния жировых шариков друг с другом объясняется физическими силами, действующими между жировыми шариками и составными веществами коллоидной структуры, в которой эти шарики находятся.

При нагревании в коллоидной системе, которую представляет молоко, вследствие денатурации белков изменяются физические силы, действующие между отдельными частицами жира и белков. В результате этого шарики жира начинают сливаться в более крупные жировые массы, что наблюдается при кипячении молока и сопровождается появлением на его поверхности капелек жира. Такое же слияние жировых шариков происходит при механическом встряхивании молока, центрифугировании и прибавлении некоторых химических веществ.

Жир молока состоит из триглицеридов представляющие собой сложные эфиры глицерина и жирных кислот. В смеси жирных кислот, входящих в состав молочного жира, имеются жирные кислоты с различным молекулярным весом, частью ненасыщенные. Из ненасыщенных жирных кислот в большом количестве в молочном жире содержится олеиновая кислота, содержание которой в общей сумме жирных кислот молочного жира достигает 30–44 %. Эта кислота плавится при 14 °С и в основном обуславливает легкоплавкость молочного жира, температура плавления которого колеблется в пределах 28–36 °С. Количество ненасыщенных жирных и летучих растворимых и нерастворимых жирных кислот в молочном жире является относительно постоянной величиной. Определение их производится для установления примеси других жиров (определение фальсификации молока).

В жире молока присутствует лецитин (около 0,1%), расщепляющийся в кишечнике с образованием холина. Лецитин обладает бактери-

рицидными свойствами и существует предположение, что бактерицидность молока связана с наличием в нем лецитина.

Из стеринов в молоке содержится холестерин в количестве около 0,1 % в коровьем молоке и около 0,05 % в женском. Кроме холестерина, в молоке содержится эргостерин. Содержание жира в молоке колеблется в диапазоне от 3,0 до 7,2 % и зависит от породы коровы, времени года, кормления и условий содержания. Ещё раз напоминаю – жир молока наиболее ценный пищевой продукт благодаря комплексу легко переваримых нами жирных кислот. И поэтому этот показатель молока чаще всего фальсифицируется технологами.

Углеводы

В молоке присутствует один углевод—молочный сахар, или лактоза. Лактоза представляет собой дисахарид, в состав которого входит одна молекула глюкозы и одна молекула галактозы. Лактоза находится исключительно в молоке. Молочный сахар содержится в коровьем молоке в количестве от 2,7 до 5,5 %, причем 80 % коров дают молоко, содержащее от 4 до 5 % молочного сахара. В женском молоке содержание молочного сахара составляет около 7 %. Сладость молочного сахара примерно в 6 раз меньше сладости сахарозы, поэтому молоко при довольно значительном содержании молочного сахара не дает ощущения сладости.

Молочный сахар обладает сравнительно небольшой растворимостью в воде (1 часть его растворяется в 6 частях холодной или 2,5 части горячей воды). Сравнительно небольшой растворимостью молочного сахара, особенно в растворах, содержащих большое количество сахарозы, объясняется в некоторых случаях выпадение его в молочном мороженом и в сгущенных препаратах молока в виде кристаллов, дающих при вкусовой пробе ощущение песка («песчанность»), В консервированном сгущенном молоке кристаллы лактозы могут достигать очень больших размеров, этим и обусловлено появление такого порока сгущённого молока по данным некоторых справочников.

Молочный сахар при нагревании карамелизуется, приобретая при этом бурю окраску. Это является причиной побурения сильно нагретого молока. Заметная **карамелизация** лактозы наступает при

100 °С с образованием при этом органических кислот (муравьиной и др.).

При гидролизе нагреванием или под действием ферментов некоторых бактерий и кишечного сока молекула лактозы распадается на две молекулы моносахаридов, одна из которых является глюкозой, а другая – галактозой. Процесс гидролиза лактозы под влиянием кислот и ферментов протекает более замедленным темпом, чем процесс гидролиза сахарозы. Этим, по-видимому, объясняется меньшая наклонность лактозы, к брожению. Лактоза играет важную роль в изготовлении Кисломолочных продуктов. При добавлении дрожжей (кефирные) лактоза подвергается спиртовому брожению, таким образом часть её переходит в спирт. На данных свойствах лактозы основана технология получения таких полезных пищевых продуктов как: кефир, кумыс, айран. При развитие молочнокислых бактерий (бактериальные закваски простокваши, ацидофилина) лактоза расщепляется до молочной кислоты. На данных свойствах лактозы основана технология получения таких полезных пищевых продуктов как: простокваша, ацидофилин, ряженка, варенец и другие подобные кисломолочные продукты.

Введение в кишечник лактозы благоприятствует развитию некоторых молочнокислых бактерий, изменяющих бактериальный пейзаж кишечника в сторону уменьшения в нем гнилостных микроорганизмов.

Минеральные вещества

Минеральные вещества молока особенно богаты солями кальция, калия и фосфора. Молоко и молочные продукты являются одним из основных источников кальция в пищевом рационе. Усвояемость кальция молоко значительно выше усвояемости кальция, содержащегося в других пищевых продуктах. Фосфор входит в состав молекулы казеина. Неорганические соединения фосфора в молоке присутствуют в форме как кислых, так и средних фосфорно-кальциевых солей. Часть фосфора входит в состав фосфатидов. Введение в дневной рацион достаточного количества молока обеспечивает поступление в организм необходимого количества фосфора и высокоценного белка.

Для обеспечения поступления в организм 1 г кальция требуется около 1 л молока. Поэтому некоторые физиологи и гигиенисты высказывают пожелания о потреблении в детском возрасте ежедневно в той или иной форме до 1 л молока.

Содержание железа в молоке весьма незначительно, в среднем в его содержится около 2 мг, поэтому молоко не может рассматриваться сколько-нибудь значительный источник железа в пищевых рационах. В молоке, поступавшем в Москву, содержание железа колебалось в пределах от 0,15 до 0,20 мг % и в среднем равнялось 0,18 мг %. Как и другие минеральные вещества, содержащиеся в молоке, железо легко усваивается. В молоке оно находится в форме органических соединений.

В золе молока в микроскопических количествах содержится ряд других элементов: медь, цинк, марганец, йод, фтор, мышьяк, кремний, бор, титан, ванадий, рубидий и стронций.

Медь в молоке обычно содержится в количестве десятых долей миллиграмма в 1 л. В молоке коров было найдено от 0,15 до 0,20 мг меди на 1 л. В женском молоке меди было найдено несколько больше – 0,5–0,6 мг. Содержание цинка в молоке значительно выше, чем содержание меди. Его находили в молоке в пределах от 3,6 до 4,12 мг на 1 л. Значительно большие количества цинка содержатся в молозиве.

Марганец обнаружен в молоке животных различных видов в десятых и сотых долях миллиграмма в 1 л.

Содержание в молоке йода сильно колеблется в зависимости от содержания его в кормах. При стойловом содержании коровы в зимнее время количество йода в 1 л молока приблизительно равняется 20—25 у. При пастбищном содержании количество йода несколько повышается.

Витамины

В молоке присутствуют все известные в настоящее время витамины, но содержание их колеблется в зависимости от поступления их с кормами и от интенсивности образования некоторых из них в организме животного, а также от интенсивности разрушения их при хранении и обработке молока.

Содержание витамина А. Содержание каротина и витамина А в молоке коров колебалось весьма значительно в зависимости от усло-

вий кормления. В стойловый период количество каротина в среднем было 0,087 мг, а витамина А—0,113 мг в 1 л молока. В пастбищный период количество каротина и витамина А повышалось почти втрое (каротина 0,237, а витамина А – 0,351 мг на 1 л).

Содержание витамина D. Содержание витамина **D** в молоке весьма колеблется. Оно выше в летнем молоке, получаемом от животных, облучаемых ультрафиолетовыми лучами, под воздействием которых провитамин **D**— эргостерин переходит в витамин **D**.

Содержание витамина C. Молоко, не может считаться надежным источником аскорбиновой кислоты. Содержание ее в молоке колеблется в зависимости от качества корма, а особенно в зависимости от условий, способствующих разрушению аскорбиновой кислоты в молоке после его получения. Для предупреждения окисляемости витамина C и снижения содержания его в молоке в процессе обработки и транспортирования большое значение имеет охлаждение молока немедленно после дойки до температуры 5—6 °С. Транспортирование молока должно производиться возможно быстрее после выдаивания. В случае задержки с отправкой молока хранение его должно производиться при температуре не выше 5—6 °С.

Содержание витаминов B, B₂ и PP. В организме коровы происходит синтез тиамина, рибофлавина и никотиновой кислоты в результате жизнедеятельности кишечной микрофлоры. Содержание этих витаминов в молоке колеблется в сравнительно незначительных пределах

Сохранение витаминов в молочных продуктах при переработке.

Разрушение витамина А в молочных продуктах происходит главным образом вследствие окисления кислородом воздуха, которое ускоряется при повышенной температуре. Обычное кипячение молока не вызывает сколько-нибудь заметного разрушения витамина А. При изготовлении молочных жестяночных консервов тоже не наблюдается падения содержания этого витамина, если при сгущении молока применяется вакуум.

При высушивании молока потери витамина А могут быть различными в зависимости от метода высушивания.

При нагревании жидкого молока до 100 °С даже в течение 6 часов уменьшение витаминов группы В было сравнительно небольшим. При такой длительной термической обработке разрушалась приблизительно одна четверть первоначального количества витаминов.

Рибофлавин более термостабилен, чем тиамин, в связи с чем потери его при технологической обработке молока незначительны.

Количество водорастворимых витаминов группы В может значительно уменьшаться при тех формах переработки цельного молока, когда удаляется его сыворотка, содержащая эти витамины в растворе.

Нагревание свежего молока уменьшает содержание в нем аскорбиновой кислоты, особенно при стерилизации и при длительной пастеризации. Кратковременное кипячение молока в открытой посуде, как это обычно производится в домашних условиях, ведет к потере от одной пятой до половины исходного содержания аскорбиновой кислоты. При кратковременной пастеризации или нагревании молока только до вскипания витамин С разрушается в меньшей степени.

Сгущенное и стерилизованное молоко обычно не содержит измеримых количеств аскорбиновой кислоты.

Содержание витамина С в молочнокислых продуктах может повышаться, так как некоторые молочнокислые микроорганизмы способны синтезировать витамин С и обогащать им молочный продукт.

Смешанные культуры молочнокислых заквасок в некоторых случаях почти полностью восстанавливают количество аскорбиновой кислоты, имевшееся в сыром молоке и разрушенное при предварительной пастеризации или стерилизации. Максимум накопления аскорбиновой кислоты при молочнокислом брожении наступает на 2–4-й день. Затем наблюдается постепенное разрушение аскорбиновой кислоты.

Витамин D является стойким по отношению к нагреванию, поэтому он удовлетворительно сохраняется при обычных процессах переработки молока и молочных продуктов.

Лимонная кислота. В молоке лимонная кислота содержится частью в свободном состоянии, частью же в форме солей калия и натрия. Содержание ее в молоке в среднем равняется 0,15–0,2 %.

Пигменты молока. В молоке присутствуют пигменты, сообщающие ему (при значительном их количестве) несколько желтоватый оттенок. Лактофлавин является веществом, тождественным рибофлавинову.

В молоке имеются также пигменты растительного происхождения, поступающие с кормом в кровь, а затем в молоко. К этой группе пигментов относится каротин и ксантофилл. Ксантофилл можно рассматривать как продукт окисления каротина. Эти пигменты хорошо растворяются в жирах, поэтому при изготовлении масла они концентрируются в жире, окрашивая его в желтый цвет. Интенсивность окрашивания масла зависит от количества пигмента в корме. В летних зеленых кормах его значительно больше, чем в зимних концентрированных кормах. Поэтому летнее масло обычно имеет более интенсивно желтую окраску, чем зимнее.

Газы молока. В молоке содержится некоторое количество газов, главным образом углекислота, кислород и азот. Количество газов в молоке весьма колеблется. Молоко, поступающее непосредственно из вымени, содержит большое количество углекислоты и незначительное количество кислорода. В течение доения и аэрации молока углекислота в значительной мере улетучивается, способствуя образованию пены, а количество кислорода за счет аэрации увеличивается. При развитии в молоке микрофлоры, с характерными для нее ферментативными процессами, в молоке увеличивается количество углекислоты, а количество кислорода вследствие расхода его на окислительные процессы падает. При центрифугировании и нагревании молока количество содержащихся в нем газов резко понижается.

Ферменты молока. Ферменты молока можно разделить на две группы: гидролитические и десмолитические (гидролизы и десмолазы).

При действии гидролитических ферментов сложное органическое вещество присоединяет воду, и распадается на более простые соединения, из которых оно было составлено. Например, под воздействием ферментов протеаз белок при присоединении к нему воды может расщепляться до своих структурных частей – аминокислот. Под действием других гидролитических ферментов молочный сахар расщепляется на моносахариды.

Ферменты, относящиеся к десмолазам, производят более глубокий распад органического вещества и разрывы связей в углеродной цепи. Определением содержания некоторых ферментов (пероксидазы, каталазы, редуктазы) в молоке пользуются при санитарно-гигиенической оценке молока и контроля режимов пастеризации.

Биохимические изменения в молоке под влиянием замораживания и нагревания.

Замороженное, а затем оттаянное молоко легче свертывается под влиянием ферментов и кислот. Это объясняется частично необратимыми изменениями в сложной коллоидной системе молока и, в частности, нарушением коллоидного состояния казеина и других белков молока.

Нагревание вызывает многообразные изменения в молоке, при этом: изменяются как его физико-химические, так и органолептические свойства. Растворенная в молоке углекислота при нагревании улетучивается, что сразу вызывает понижение титруемой кислотности молока. Молочный сахар начинает карамелизоваться при температуре около 100 °С, сообщая цвету молока буроватый оттенок. Этот процесс объясняет изменения цвета в топленом молоке, ряженке.

При продолжительном нагревании нарушаются силы, препятствовавшие соединению отдельных жировых шариков, вследствие чего последние сливаются в крупные капли жира.

Глубокие изменения при нагревании молока происходят в белках. В частицах альбумина, находящихся в коллоидном состоянии, при нагревании до 60–62 °С наступает некоторое обезвоживание. Альбумины, теряя воду, уплотняются и переходят из состояния золя в состояние геля. Это вызывает их частичную коагуляцию. При нагревании до 70–80 °С большая часть альбумина выпадает из молока в осадок на стенках сосуда. На этом основывается контрольный тест – альбуминовая проба, для контроля режима пастеризации.

Изменения при нагревании происходят и в казеине, который, как указано выше, связан в молоке с кальцием в виде казеината кальция. Органические кислоты, образующиеся в процессе распада лактозы, отщепляют кальций от кальциевых соединений казеина и, таким образом, освобождают кислотные радикалы казеина. При особо сильном и

длительном нагревании молекула казеина подвергается глубокому распаду с образованием некоторого количества сероводорода и аммиака. Выделением сероводорода объясняется своеобразный привкус, свойственный длительно кипяченому молоку. Выделяющийся сероводород может входить в реакцию с металлом посуды, в которой молоко подвергалось кипячению, и сообщает ей (обычно крышкам) темно-бурый, цвет в результате образования сернистых соединений металла. Нагревание молока вызывает также изменение в состоянии фосфорнокислых солей, находящихся в весьма неустойчивом коллоидном состоянии.

Количество выпадающего кальция является в общем пропорциональным интенсивности и продолжительности нагревания. Однако общее падение содержания в молоке после нагревания кальция и фосфора сравнительно незначительно.

Все эти изменения, происходящие главным образом в коллоидном состоянии компонентов молока, вызывают образование на поверхности нагретого молока пленок (пенки), состоящих преимущественно из коагулированных белков, фосфорнокислых солей и жира.

Влияние повышение кислотности и солей кальция на быстроту свёртываемости молока.

Повышение кислотности молока ускоряет процесс его свертывания при нагревании. Молоко при обычном кипячении может свернуться при кислотности, равной 24—26 градусов Тёрнера (°Т), и обязательно свертывается при кислотности выше 26 °Т (в норме свежее молоко имеет кислотность 16 – 18 °Т). Этот процесс лёг в основу теста на определении свежести молока при кипячении. Чем продолжительнее нагревание, тем легче молоко с определенной кислотностью подвергается коагуляции.

Фосфаты кальция находятся в молоке частично в весьма неустойчивом коллоидном состоянии. Введение в молоко солей кальция, а также магния изменяет соотношение кислых и средних фосфорнокислых солей кальция. При этом нарушается соотношение растворимых и нерастворимых солей кальция, вся коллоидная система становится неустойчивой и при некотором избыточном добавлении солей кальция нарушается, в результате чего молоко свертывается. Свертыванием

молока при помощи хлористого кальция с последующим нагреванием пользуются в диетической практике для получения свежего творога. К добавлению хлористого кальция иногда прибегают при изготовлении сыров для ускорения коагуляции молока. Добавленный хлористый кальций остается в сыре, по-видимому, в форме фосфорнокислого кальция. Эти соли совершенно безвредны и их использование в технологическом процессе производства сыра не встречает возражений.

Кислотность. Кислотность молока выражают в единицах титруемой кислотности (в градусах Тернера) и величиной рН при 20 °С.

Титруемая кислотность. Титруемая кислотность по ГОСТУ является критерием оценки качества заготавливаемого молока. Титруемую кислотность молока и молочных продуктов, (кроме масла), выражают в условных единицах – градусах Тернера (°Т).

Под градусами Тернера понимают количество миллилитров 0,1 н. раствора едкого натра (калия), необходимого для нейтрализации 100 мл (100 г), разбавленного вдвое дистиллированной водой (10 мл молока + 20 мл дистиллированной воды).

Британским стандартом предусматривается брать 10 мл не разбавленного водой молока, 1 мл 0,5 %-ного спиртового раствора фенолфталеина и титровать 1/9 н. раствором NaOH. В стандарте США указывается, что для титрования надо брать 20 мл молока, добавлять 40 мл воды, 2 мл 1 %-ного спиртового раствора фенолфталеина и титровать 1/10 н. раствором NaOH.

Кислотность свежесырокомого молока составляет 16-18 °Т. Она обуславливается кислыми солями – дигидрофосфатами и дигидроцитратами (около 9-13 °Т), белками – казеином и сывороточными белками (4-6°Т), углекислотой, кислотами (молочной, лимонной, аскорбиновой, свободными жирными и др.) и другими компонентами молока (в сумме они дают 1-3 °Т).

При хранении сырого молока титруемая кислотность повышается по мере развития в нем микроорганизмов, сбраживающих молочный сахар с образованием молочной кислоты. Повышение кислотности вызывает нежелательные изменения свойств молока, например, снижение устойчивости белков к нагреванию. Поэтому молоко с кислотностью 21 °Т принимают как несортное, а молоко кислотностью

выше 22 °Т не подлежит сдаче на молочные заводы, так как при нагревании молока кислотностью 25-27 °Т оно свертывается.

Знание кислотного характера молока и его изменений имеет большое значение для оценки качества и выбора направления использования молока и вырабатываемых из него продуктов.

Первым количественным методом измерения концентрации кислых составных частей в молоке был использованный Сокслетом и Хенкелем в 1884 г. – метод определения кислотности. Результаты его в настоящее время называют числом Сокслета-Хенкеля, или кислотным числом.

Определение кислотного числа основано на титровании кислот щелочами.

Биохимические изменения в молоке приводят к повышению содержания в нем кислоты. Молочнокислые бактерии превращают лактозу в молочную кислоту $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \rightarrow 4CH(OH)COOH$.

Однако кислый характер молока обуславливают только ионы водорода, которые образуются в результате электролитической диссоциации содержащихся в молоке кислот и кислых солей. Так как значение активности ионов водорода было обнаружено значительно позднее, кислотное действие приписывали молекулам молочной кислоты.

В настоящее время в литературе по молочной промышленности концентрацию составных частей, имеющих кислотный характер, называют потенциальной или титруемой кислотностью, фактическую активность ионов водорода – активной кислотностью.

Активность ионов водорода в молоке остается примерно постоянной вследствие связи ее с равновесием диссоциации присутствующих в молоке буферных веществ.

Титрование молока едким натром, наряду с молочной кислотой, нейтрализуются гидрофосфаты и кислотные группы казеина, поэтому на практике отказались от установления количества молочной кислоты, которое все равно очень трудно поддается определению, а находят общую титруемую кислотность, измеряя количество щелочи определенной концентрации, которое идет на нейтрализацию кислых составных частей в данном количестве молока.

В разных странах определяют титруемую кислотность не по единой методике. Наряду с методом Сокслета-Хенкеля, применяют методы Тернера (титрование 0,1 н. р-ра NaOH) и Дорника (титрование 1/9 н. NaOH). Выбор концентрации щелочи порядка 1/9 н. р-ра делает возможным простой пересчет на свободную молочную кислоту, так как 1°Д соответствует 0,01% молочной кислоты. Между результатами различных методов существует определенная связь: 1 SH единица=2,25°, Д=2,5°Т.

Определение титруемой кислотности служит, прежде всего, для установления роста кислотности в результате обмена молочнокислых бактерий. Вскоре эмпирическим путем выяснили связь между потенциальной кислотностью и определенными свойствами молока и вырабатываемых из него молочных продуктов. Число Тернера или др. позволяет делать выводы относительно качества сырого молока. На основании этого, число Тернера, стали использовать как показатель качества молочных продуктов и фактор управления производственным процессом.

Во время переработки кислого молока с повышенными градусами Тернера возникает ряд затруднений, главным образом при нагревании, поэтому ГОСТом установлено, что молочные предприятия должны принимать молоко с кислотностью 16-18°Т – 1 сорт; 16-20°Т – 2 сорт; 21-22 °Т – несортное; молоко, имеющее 25-27°Т свертывается при нагревании. Свыше 22°Т – не принимается молочными заводами.

Кислотность молока и кисломолочных продуктов

Продукт	Кислотность, °Т	Содержание, %			
		мол. кисл	лактоза	спирт	углекислота
Простокваша	80-100	0,97	4-4,1		
Ацидофилин	75-120	1	3,8		
Йогурт	80-140	1	3,5		
Кефир жирн.	85-120	0,98	4,1	0,01-0,03	0,05-0,07
Кумыс коров.	100-120	1	3,8	0,2-1	0,1-0,3
Кумыс кобыл.	100-120	0,87	5	1,2-1,9	0,1-0,3
Курунга	180-220	1,8	1-3	0,55-1	0,07-0,08
Творог жирн.	200-225	1	2,8		
Сметана 30%	65-100	0,7	3,1		

Кислотность молока отдельных животных может изменяться в довольно широких пределах. Она зависит от состояния обмена веществ в организме животных, который определяется кормовыми рационами, породой, возрастом, физиологическим состоянием, индивидуальными особенностями животного и т.д. Особенно сильно изменяется кислотность молока в течение лактационного периода и при заболевании животных. Так, в первые дни после отела кислотность молока повышена за счет большого содержания белков и солей, затем, через определенное время (40-45 дней), она снижается до фи-

физиологической нормы. Молоко перед концом лактации коров имеет пониженную кислотность.

При заболевании животных кислотность молока, как правило, снижается. Особенно резко она изменяется у животных, больных маститом.

Хотя титруемая кислотность является критерием оценки свежести и натуральности молока, следует помнить, что молоко может иметь повышенную (до 26°Т) или пониженную (менее 16°Т) кислотность, но тем не менее его нельзя считать недоброкачественным или фальсифицированным, так как оно термостойко и выдерживает кипячение или дает отрицательную реакцию на наличие соды, аммиака и примеси ингибирующих веществ. Отклонение естественной (нативной) кислотности молока от физиологической нормы в этом случае связано с нарушением рационов кормления. Такое молоко принимается как сортовое на основании показаний стойловой пробы, подтверждающей его натуральность. Более точно кислотность молока можно контролировать, используя Рн-метод.

Наблюдаемое повышение (до 23-26°Т) кислотности молока, полученного от отдельных животных и даже целого стада, является следствием серьезного нарушения минерального обмена в организме животных. Оно обусловлено, как правило, недостаточным количеством солей кальция в кормах. Такие случаи возникают при скармливании животным больших количеств кислых кормов (зеленой массы злаков, кукурузы, кукурузного силоса, свекловичного жома, барды) бедных солями кальция. Свежее молоко с повышенной естественной кислотностью пригодно для производства кисломолочных продуктов, сыра и масла.

Понижение кислотности молока в основном обусловлено повышенным содержанием мочевины, что может быть вызвано избыточным потреблением белков с зеленым кормом, использованием значительных количеств азотных добавок в рационе животных или азотных удобрений на пастбищах. Молоко с пониженной кислотностью нецелесообразно перерабатывать в сыры – оно медленно свертывается сычужным ферментом, а образующийся сгусток плохо обрабатывается.

Активная кислотность (Рн).

Активная кислотность выражается величиной Рн. Она характеризует концентрацию свободных водородных ионов (активность) в молоке и численно равна отрицательному десятичному логарифму концентрации водородных ионов (Н⁺), выраженной в моль на 1 л. Величина Рн цельного молока составляет в среднем 6,7-6,5 и колеблется в пределах от 6,3 до 6,9, что свидетельствует о слабокислой реакции молока. Так как в действующих ГОСТах и технологических инструкциях кислотность выражается в единицах титруемой кислотности, для сопоставления с ними показаний Рн для молока и основных кис-

ломолочных продуктов имеются установленные усредненные соотношения. Например, для заготавливаемого молока эти соотношения следующие:

Сред. Знач. Рн	6,73	6,69	6,64	6,58	6,52	6,46	6,41	6,36	6,31
Титруемая кисл-ть, °Т	16	17	18	19	20	21	22	23	24

Между активной и титруемой кислотностью нет полного соответствия, так как титруемая кислотность указывает не на содержание в молоке каких-либо щелочей, а на перемещение Рн с 6,3 до 8,2-8,5. Это устанавливается по появлению красной окраски фенолфталеина, вносимого в молоко. Свежевыдоенное молоко может иметь высокую титруемую кислотность, но малую активную, и наоборот. При повышении титруемой кислотности в результате образования кислоты при развитии микроорганизмов показатель Рн некоторое время не изменяется по причине буферных свойств молока, характеризующихся наличием в нем белков, фосфатов, нитритов. Если вместо кислоты добавить в молоко некоторое количество щелочи, то показатель Рн не изменится, а титруемая кислотность изменится. Только при нейтрализации кислотных и амидных групп аминокислот белков наступает резкое изменение активной кислотности.

Показатель Рн имеет большое значение, так как от него зависят стабильность полидисперсной системы молока, условия роста микрофлоры и ее влияние на процессы созревания сыра, быстрота образования компонентов, от которых зависят вкус и запах молочных продуктов, термо-устойчивость белков молока, активность ферментов. По величине Рн оценивается качество сырого молока и молочных продуктов.

Кислотная диссоциация белков незначительна, поэтому концентрация ионов водорода остается постоянной, в то время как титруемая кислотность повышается, так как при ее определении в реакцию со щелочью вступают как активные, так и связанные ионы водорода.

Буферная емкость. Наличие буферных систем в биологических жидкостях имеет большое значение – это своего рода защита живого организма от возможно резкого изменения Рн, которое может неблагоприятно или губительно повлиять на него.

Буферные растворы, или буферные системы, бывают кислотные и основные. Первые бывают при растворении в воде слабых кислот и их солей, образованных сильными основаниями, а вторые состоят из слабых оснований и их солей, образованных сильными кислотами. В молоке имеется ряд буферных систем – белковая, фосфатная, цитратная, бикарбонатная и т.д. Например, бикарбонатный буфер, состоящий из угольной кислоты (H_2CO_3) и соли этой кислоты – бикарбоната натрия $NaHCO_3$. Буферная способность белков молока объясняется наличием аминных и карбоксильных групп.

Изменение Рн молока при добавлении к нему кислоты или щелочи произойдет в том случае, если будет превышена буферная емкость системы молока. Под буферной емкостью молока понимают количество кислоты или щелочи, которое необходимо добавить к 100 мл молока, чтобы изменить величину Рн на единицу. Максимальная буферная емкость молока находится при Рн 4,5-6,5. Низкая буферная емкость при Рн 8,3.

Буферная емкость имеет большое значение в молочной промышленности. Так, молочнокислые бактерии чувствительны к низким значениям Рн среды. Минимальное значение Рн для развития термофильных молочнокислых палочек составляет 3,5-4,25, для стрептококков – 4,75. Рн среды также влияет на характер образующихся продуктов брожения, в том числе у ароматобразующих бактерий – на выход диацетила.

БАКТЕРИАЛЬНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ МОЛОКА

Молоко даже при получении его в идеальных санитарных условиях не является стерильным продуктом. В полостях отдельных молочных желез, в цистернах вымени и в сосковом канале постоянно имеется некоторое количество микрофлоры. Особенно ее много в сосковых каналах, в которых она может образовать бактериальные скопления в слизи, создавая «пробки», выталкиваемые при дойке из соска первыми струями.

Постоянно присутствующая в вымени микрофлора состоит в основном из кокков. При недостаточном уходе за выменем, нерегулярной и недостаточно тщательной очистке кожи вымени, микрофлора

внутренних полостей вымени может изменяться за счет поступления микрофлоры извне.

Количество микрофлоры в молоке, полученном при соблюдении возможных гигиенических условий дойки, невелико.

При патологическом состоянии тканей вымени количество микрофлоры в вымени и в молоке может значительно увеличиваться. В микрофлоре могут оказаться бактерии туберкулеза, бруцеллеза, гноеродные и токсигенные стафилококки.

Ограничить попадание в молоко первичной микрофлоры из вымени можно путем снижения поступления в соски вымени новых форм микрофлоры извне. С этой целью должен быть установлен постоянный санитарный режим содержания молочных животных, поддержания чистоты их тела, главным образом чистоты вымени. Кокковая микрофлора в некоторых случаях может являться причиной воспалительных процессов вымени. Первые струйки молока, содержащие большое количество микрофлоры из сосков, не должны поступать в общую массу молока.

Поэтому требуется постоянное наблюдение за состоянием вымени молочных коров. Молоко, полученное из вымени с признаками воспалительного процесса, не должно использоваться для пищевых целей.

Молоко, получающееся при доении, входит в контакт с внешней средой: воздухом помещения, руками доильщиц, внутренними частями доильных машин, посудой, в которую оно сливается. При этом молоко инфицируется с различной интенсивностью, в зависимости от степени загрязнения воздуха, рук и посуды.

Бактерицидные свойства молока. Свойство молока не давать возможности развиваться попавшим в него бактериям называется бактерицидным, а продолжительность действия этих свойств – бактерицидной фазой. Это обусловлено наличием в молоке различных защитных веществ (антибактериальных факторов), вырабатываемых организмом животного и поступающих из крови в молочную железу.

К антибактериальным факторам молозива и молока млекопитающих относятся иммуноглобулины (антитела), лейкоциты, лизоцим, лактоферрин, система лактопероксидаза-тиоциана – H_2O_2 и некоторые

другие компоненты. Их количество зависит от вида, индивидуальных особенностей, физиологического состояния животных, стадии лактации и других фактор, Так, особенно высокой антибактериальной активностью обладает молозиво, которое защищает организм новорожденного от внедрения бактерий других чужеродных клеток и токсинов, а также способствует выработке им иммунитета.

Иммуноглобулины. Иммуноглобулины молозива (молока) большинства млекопитающих имеют большое значение для невосприимчивости их детенышей к инфекционным болезням. Так, новорожденные телята (ягнята, поросята) фактически лишены защиты от микроорганизмов, так как в отличие от плаценты человека их плацента непроницаема для антител крови матери. В первые дни после рождения они получают антитела в виде иммуноглобулинов молозива, которые в неизменном виде могут проходить через стенки их кишечника в кровь.

Состав иммуноглобулинов молозива различных млекопитающих неодинаков. В молозиве жвачных преобладают иммуноглобулины класса G, в молозиве человека – иммуноглобулины класса A.

Лейкоциты. Защитная функция лейкоцитов заключается, как известно, в их способности к фагоцитозу бактерий, и других клеток. Высокой фагоцитарной активностью обладают макрофаги, или моноциты, нейтрофилы и лимфоциты. Лейкоциты наряду с другими соматическими клетками всегда содержатся в молоке. Нормальное молоко, полученное от здоровых животных, содержит в 1 мл 100-300 тыс. соматических клеток. Из них 80-90% приходится на эпителиальные клетки, около 8% – на гранулоциты и лимфоциты, а 1% на моноциты.

Количество соматических клеток, в том числе лейкоцитов, увеличивается в молоке в начале и конце лактации, а также при заболеваниях животных (мастит, лейкоз и др.).

Так, при мастите количество соматических клеток повышается до 1-10 млн. в 1 мл, причем большая часть клеток (около 95%) представлена лейкоцитами-нейтрофилами.

Лизоцим (фермент мурамидаза). Он содержится в качестве защитного агента в выделениях организма – молоке, слюне, кишечном соке, а также в лейкоцитах. Лизоцим обладает свойством не только

задерживать рост, но и растворять бактерии путем расщепления полисахаридных цепей их клеточных стенок. Лизоцим молозива является важным фактором неспецифического иммунитета. Он вызывает лизис многих грамположительных и грамотрицательных бактерий. Количество лизоцима в молозиве в 30 раз больше, чем в сыворотке крови.

Коровье молоко содержит лизоцима во много раз меньше, чем женское и его бактерицидная активность в 10 раз ниже.

Лактоферин. Он относится к железосвязывающим белкам, находящимся в крови и обеспечивающим транспорт Fe^{3+} . Лактоферин молока обладает бактериостатическим действием по отношению к *E.coli* и другим бактериям, так как связывает ионы железа и делает их недоступными для бактериальных клеток. Коровье молоко содержит лактоферина мало, в молозиве его больше. Система лактопероксидаза-тиоцианат- H_2O_2 . Данная система обладает бактерицидным и бактериостатическим действием по отношению к *E.coli*, сальмонеллам и др.

Длительность бактерицидной фазы зависит от бактериального обсеменения молока, режимов охлаждения и хранения.

Температура, °С	37	30	25	10	5	0
Продолжительность бактериальной фазы, в часах	2	3	6	24	36	48

Чтобы ограничить или приостановить размножение бактерий, сырое молоко на фермах рекомендуется очищать и сразу охлаждать до температуры 8-1 °С (продолжительность хранения 6-12 ч); до температуры не выше 8-6°С (12-18 ч); до 6-4°С (18-24 ч); летом молоко следует охлаждать до температуры не выше 6-8°С, а зимой – до 8-10°С. При нагревании молока до 70°С и более бактерицидные вещества разрушаются.

ИСТОЧНИКИ КОНТАМИНАЦИИ МОЛОКА МИКРООРГАНИЗМАМИ

Содержание микроорганизмов в сыром молоке отражает уровень гигиены получения молока, особенно степень чистоты доильных

установок, условия его хранения и транспортирования. Известны два пути обсеменения молока микроорганизмами: эндогенный и экзогенный. При эндогенном пути молоко обсеменяется микроорганизмами непосредственно в вымени животного. Экзогенное обсеменение происходит из внешних источников: кожи животного, подстилочных материалов, кормов, воздуха, воды, доильной аппаратуры и посуды, рук и одежды работников молочной фермы.

Эндогенное обсеменение. В молоке вымени всегда содержится определенное количество микроорганизмов. В железистой части вымени микроорганизмы могут находиться непостоянно и в единичном количестве клеток. В выводных протоках и молочной цистерне количество бактерий может достигать нескольких десятков или сотен клеток в 1 см. Это микроорганизмы — комменсалы вымени. К ним относятся энтерококки, микрококки, иногда маститные стрептококки, коринебактерии и др.

Молоко вымени, получаемое стерильно не через сосковый канал, называют асептическим. Оно содержит незначительное количество микроорганизмов — десятки-сотни клеток в 1 см³.

У старых коров больше содержится в вымени микробов, чем у молодых.

Здоровый сосковый канал защищает вымя от внешней среды благодаря его анатомическому строению. Кроме того, свободные жирные кислоты, синтезируемые слизистой оболочкой соскового канала, оказывают бактерицидное воздействие. Секрет соскового канала содержит также фосфолипиды, убивающие маститные стрептококки и другие микроорганизмы. При нарушении защитных функций соскового барьера микроорганизмы, постоянно находящиеся в сосковом канале, могут попадать в вымя и там размножаться.

У входа в сосковый канал, в каплях молока, оставшихся от предыдущей дойки, постоянно размножаются микроорганизмы, образуя так называемую бактериальную пробку, в которой количество бактерий достигает сотен тысяч клеток в 1 см³ молока. Поэтому перед дойкой первые струйки молока необходимо сдаивать в отдельную посуду, т. е. бактериальные пробки не должны попадать в общую массу молока.

Эндогенное обсеменение молока вымени может происходить также при маститах, септических инфекционных болезнях, травмах и воспалительных процессах соскового канала и вымени.

Экзогенное обсеменение. Важнейшим источником бактерий сырого молока является кожа животного и особенно кожа вымени и сосков, на которые надевают доильные стаканы. Молочная пленка, образующаяся в процессе доения между кожей сосков и доильными стаканами, наличие на коже грубых и мелких складок, а также относительно высокая температура создают благоприятные условия для развития микрофлоры. Она состоит из микрококков, энтерококков, энтеробактерий и других сапрофитов, а также патогенных и нежелательных для производства молока микроорганизмов.

Следует стремиться к тому, чтобы после обмывания и дезинфекции перед доением концентрация микробов на коже вымени была не выше 10^3 микробов на 1 см^2 .

Подстилочные материалы из соломы и сена являются существенным источником загрязнения кожного покрова животного, а затем и молока кишечными палочками, маслянокислыми бактериями, энтерококками, гнилостными спорообразующими дрожжами, плеснями, молочнокислыми бактериями и др. Нельзя использовать в качестве подстилки торфяную крошку. В кормах также содержится много разнообразных микроорганизмов. В свежескошенной траве больше молочнокислых бактерий, в грубых кормах — гнилостных спорообразующих аэробных бацилл. В кормах содержатся пропионовокислые, уксуснокислые бактерии, актиномицеты, дрожжи и др. Кормление коров прокисшим или смешанным с землей кормом, плохим силосом или кислой бардой в сочетании с имеющимися недостатками в гигиене содержания животных ведет к загрязнению молока маслянокислыми и другими бактериями. Недоброкачественный корм вызывает у коров понос, а молоко загрязняется бактериями через содержимое кишечника, в $0,1 \text{ г}$ которого содержится от 10 до 100 тыс. бактерий. В содержимом кишечника возможно наличие патогенных и нежелательных для молочного производства микроорганизмов.

Поскольку молоко в настоящее время получают и хранят преимущественно в замкнутых системах, сырое молоко загрязняется в основном при ручном доении. Однако при смене молокопроводов всегда подсасывается наружный воздух. Общее количество микроорганизмов в воздухе составляет 300–1500 клеток в 1 м³. Содержание микробов в воздухе в течение одного дня сильно меняется. Во время операций раздачи и приема корма количество микробов воздуха достигает максимальной величины. Качественный состав микрофлоры воздуха представлен чаще микрококками, сарцинами, клетками дрожжей и спорами плесеней.

Вода, отвечающая требованиям ГОСТа на питьевую воду и применяемая для мытья молочной посуды и аппаратуры, содержит незначительное количество микроорганизмов. Вода открытых водоемов или загрязненная вода содержит флюоресцирующие палочки, кокковую микрофлору, кишечные палочки, гнилостные бактерии и др.

Доильные установки и резервуары для хранения молока являются основным источником заражения молока психротрофными бактериями, преимущественно псевдомонадами. Психрофильные микробы размножаются в молочно-водной среде на плохо вымытых и дезинфицированных установках, находясь в активной фазе размножения. У них отсутствует период адаптации — лагфаза. В плохо вымытой и непросушенной аппаратуре размножаются также молочнокислые бактерии, кишечные палочки, микрококи, гнилостные микроорганизмы и др.

Руки и одежда работников ферм могут стать источником обсеменения молока возбудителями (кишечными палочками, стафилококками, стрептококками и др.) различных болезней. Работники ферм, соприкасающиеся с молоком, обязаны строго выполнять правила личной гигиены, предупреждающие обсеменение молока микроорганизмами.

ИЗМЕНЕНИЕ МИКРОФЛОРЫ МОЛОКА ПРИ ХРАНЕНИИ

Во время хранения молока изменяется количество содержащихся в нем микроорганизмов, а также соотношение между отдельными

группами и видами бактерий. Характер этих изменений зависит от температуры и продолжительности хранения молока, а также от степени обсеменения и состава микрофлоры. Размножающаяся и накапливающаяся в процессе хранения молока микрофлора называется вторичной. Изменение вторичной микрофлоры происходит по определенным закономерностям, т. е. проходит через определенные естественные фазы развития, изученные С. А. Королевым: бактерицидная фаза, фаза смешанной микрофлоры, фаза молочнокислых бактерий, фаза дрожжей и плесеней. **Бактерицидная фаза.** Время, в течение которого микроорганизмы не развиваются в свежесвыдоенном молоке и даже частично отмирают, называют бактерицидной фазой. Бактерицидные свойства молока обусловлены присутствием в нем лизоцимов, нормальных антител, лейкоцитов и др.

Лизоцимы (лактенины) представляют собой вещества белковой природы (ферменты), образующиеся в организме животного и обладающие бактерицидным и бактериостатическим действием по отношению ко многим видам бактерий. Большое количество лизоцимов находится в различных жидкостях организма: слезной жидкости, слюне, спинно-мозговой жидкости, молоке и особенно в молозиве и околоплодной жидкости.

В молоке коров находятся четыре группы лизоцимов: лизоцим М (молока), лизоцим В (вымени), лизоцим О (основной), лизоцим Т (термостабильный). Они вырабатываются молочной железой или поступают в молоко из крови. При пастеризации молока лизоцимы (кроме термостабильного) инактивируются. Наибольшей бактерицидной активностью отличается лизоцим М. Он действует губительно на патогенных стафилококков, маститного стрептококка, сальмонелл, кишечных палочек, возбудителя сибирской язвы и других, особенно грамположительных, микроорганизмов. Отсутствие лизоцима М в свежесвыдоенном молоке свидетельствует о заболевании молочной железы; такое молоко является биологически неполноценным, так как в нем беспрепятственно могут размножаться многие виды микроорганизмов. В молоке, содержащем большое количество микроорганизмов лизоцимы быстро расходуются и довольно скоро утрачивают свое антибактериальное действие. Антитела — гам-

ма-глобулины, образующиеся в макроорганизме в ответ на введение в него микроорганизмов, их продуктов обмена или других чужеродных белковых веществ. Антител являются термолабильными, т. е. они разрушаются при пастеризации молока.

Лейкоциты (фагоциты) — клеточные элементы крови макроорганизма, способные активно поглощать и растворять живые и убитые микроорганизмы. Они всегда содержатся в небольшом количестве в молоке, выполняя защитную антибактериальную функцию. При воспалении молочной железы количество лейкоцитов в молоке увеличивается в сотни раз, что является диагностическим признаком ранних форм маститов. При тепловой обработке молока лейкоциты уничтожаются.

Таким образом, наличие бактерицидной фазы молока обусловлено присутствием биологических защитных факторов, созданных самой природой. Продолжительность бактерицидной фазы имеет большое значение в сохранении хорошего качества молока. Она зависит от температуры хранения молока, степени его обсеменения, состава микрофлоры и индивидуальных особенностей дойных животных. Особенно большое влияние на продолжительность бактерицидной фазы оказывает температура хранения молока. Чем она выше, тем короче бактерицидная фаза. Зависимость продолжительности бактерицидной фазы от степени обсеменения молока тоже обратная: чем больше микроорганизмов в молоке, тем менее продолжительна бактерицидная фаза. С увеличением концентрации бактерий в молоке на несколько тысяч при одной и той же температуре хранения продолжительность бактерицидной фазы сокращается в два раза.

Таким образом, существует два пути увеличения продолжительности бактерицидной фазы: получение бактериально чистого молока и его немедленное охлаждение до низких плюсовых температур.

Фаза смешанной микрофлоры. По окончании бактерицидной фазы начинается ничем не задерживаемое размножение всех групп микроорганизмов, находящихся в молоке и способных в нем размножаться при данных условиях. Интенсивность их размножения будет различна. Эта фаза является периодом наиболее быстрого размножения микро-

флоры. Она продолжается от 12 ч, до 1—2 сут. В течение этого периода микрофлора молока возрастает от немногих тысяч, которые оно имеет к концу бактериальной фазы, до сотен миллионов. В остальных фазах развития концентрация микробов может увеличиться до 3 млрд. Такой быстрый темп размножения объясняется тем, что в молоке в это время еще не накопились продукты жизнедеятельности микроорганизмов, задерживающие их дальнейшее развитие. Лишь к концу фазы продукты обмена в виде повышения кислотности будут задерживать развитие многих групп микроорганизмов, чем и определяется граница между фазой смешанной микрофлоры и следующей. Качественный состав микрофлоры в фазе определяется составом первичной микрофлоры молока, скоростью размножения различных видов микроорганизмов и температурными условиями хранения молока.

В зависимости от температуры хранения в данной фазе в молоке может развиваться микрофлора трех типов: криофлора (флора низких температур), мезофлора (флора средних температур), термофлора (флора высоких температур).

Криофлора развивается при хранении молока в охлажденном состоянии при температуре от 0 до 10 °С. В этих условиях микроорганизмы размножаются очень медленно. Например, при температуре 4,5 °С накопление биомассы за 24ч составляет 9 %. Молочнокислые бактерии практически не размножаются. Если молоко хранят и далее при низких температурах, то микрофлора не выходит за пределы фазы смешанной микрофлоры, которая может продолжаться довольно долго, не давая резких видимых изменений молока. Однако количество микрофлоры в молоке неуклонно нарастает, и постепенно накапливаются продукты ее жизнедеятельности. Даже при температуре около 0 °С в течение двух недель количество бактерий в молоке может увеличиваться в десятки тысяч раз и составлять сотни миллионов клеток в 1 см³. При этом характер изменений молока обусловлен развитием сначала микрококков, затем флюоресцирующих палочек. *Vac. Mepatherium*, *Vac. Subtilis* и других гнилостных микроорганизмов, т. е. процессы идут в направлении гнилостного разложения белков и отчасти разложения жира.

Мезофлора развивается при хранении молока в температурных пределах от 10 до 35 °С, т. е. при хранении молока без охлаждения. При этом характерны быстрое размножение микроорганизмов и неуклонное нарастание количества молочнокислой микрофлоры, которая, в конце концов, получает решительный перевес над остальными микроорганизмами, чем и обусловлен переход к следующей фазе — фазе молочнокислых бактерий. Однако в составе микрофлоры, особенно в начальной стадии фазы смешанной микрофлоры, развиваются бактерии группы кишечных палочек, флюоресцирующие и другие гнилостные бактерии, ухудшающие качество молока. Поэтому надо стремиться к тому, чтобы молоко вообще не находилось в фазе смешанной микрофлоры. В неконтролируемых условиях фаза смешанной микрофлоры продолжается одни сутки, реже — двое.

Термофлора развивается при температуре 40—45 °С. Такие условия наблюдаются в сыроделии при производстве твердых сыров с высокой температурой второго нагревания.

Во время хранения молока при искусственно созданных высоких температурах (в термостате) развитие микрофлоры идет в сторону обогащения молочнокислыми термофильными палочками и стрептококками.

Фаза молочнокислых бактерий. Эта фаза начинается с момента заметного нарастания кислотности и преобладания молочнокислых бактерий в молоке (кислотность около 60 °Т и свыше 50 % молочнокислых стрептококков от общего количества бактерий). В дальнейшем с накоплением молочной кислоты молочнокислые бактерии замедляют темп своего размножения, а остальные группы микроорганизмов постепенно отмирают.

Наиболее чувствительными к повышению кислотности являются флюоресцирующие бактерии, за ними погибают гнилостные микроорганизмы, далее — микрококки, а также бактерий группы кишечных палочек, дольше всех выдерживающие нарастание кислотности среди немолчнокислых бактерий. Молочная кислота не является губительным фактором для спор дрожжей и плесеней, находящихся в молоке.

Следовательно, в течение молочнокислой фазы происходит как бы самоочищение молока почти от всех групп микроорганизмов, кро-

ме молочнокислых бактерий, количество которых к концу фазы приближается к 100 % всей микрофлоры. Количество молочнокислых бактерий в первичной микрофлоре оказывает некоторое влияние на скорость вытеснения остальных микроорганизмов, но на конечный результат почти не влияет. Первоначально в фазе молочнокислых Бактерии преобладают молочнокислые стрептококки, максимальное количество которых (до 2 млрд в 1 см³) накапливается через 1—2 сут. При этом предельная кислотность достигает 120 °Т и наблюдается массовое отмирание стрептококков. Молочнокислые палочки как более кислотоустойчивые продолжают размножаться, и уже на 4-е сутки их количество превышает количество стрептококков, а через 7 сут. увеличение достигает почти 100 %. В дальнейшем после возрастания кислотности до 250—300 °Т происходит отмирание и молочнокислых палочек. Продолжительность молочнокислой фазы очень велика, она может длиться месяцами без каких-либо заметных изменений в микрофлоре, кроме только что рассмотренных. Это объясняется наличием молочной кислоты, которая подавляет развитие микроорганизмов. В этот период времени не могут размножаться и дрожжи с плесенями. Молочнокислую фазу можно назвать также фазой консервирования молока, хотя оно не является абсолютным, так как по истечении некоторого времени возникают новые микробиологические процессы — развиваются дрожжи и плесени.

Фаза молочнокислых бактерий охватывает то состояние молока, в котором оно перестает быть собственно молоком, а является кисломолочным продуктом. Молоко в начале этой стадии можно иногда использовать в производстве сыра или масла.

Закономерности кисломолочного процесса, обусловленные развитием молочнокислых бактерий, учитывают при производстве кисломолочных продуктов, кисломолочного масла и сыра.

Фаза развития дрожжей и плесеней. Эта фаза является заключительной во всем процессе микробиологических изменений молока. После полного ее завершения органическое вещество молока претерпевает почти полную минерализацию (разложение на неорганические вещества). Начальные стадии фазы могут наблюдаться в масле, сыре, твороге и сметане.

Внешняя картина развития этой фазы выражается в том, что еще во время молочнокислой фазы на поверхности сгустка (если он не подвергается перемешиванию) образуются отдельные островки молочной плесени (*Oidium lactis*), постепенно смыкающиеся в сплошную белую пушистую пленку. В это же время появляются дрожжи рода *Mycoderma*, участвующие в образовании пленки. Позже появляются плесени родов *Fenicillium* и *Aspergillus*.

Внешний вид и качество молока в это время изменяются сравнительно слабо. Появляется прогорклый вкус, обусловленный продуктами разложения жира, что особенно бывает заметно в кислых сливках (сметане). Появляются плесневый и дрожжевой привкусы. Через некоторое время под пленкой начинают появляться признаки пептонизации в виде слоя полупрозрачной жидкости светло-желтого или темно-бурого цвета. Слой быстро увеличивается за счет исчезающего сгустка, который в дальнейшем полностью растворяется, превращаясь в буроватую жидкость, закрытую сверху, как пробкой, толстой пленкой плесени. По мере распада белка реакция среды становится щелочной, в результате чего создаются условия для развития гнилостных бактерий.

Интересно отметить, что плесени, развиваясь во время продолжения молочнокислой фазы, разлагают белки и подщелачивают субстрат, что на время активизирует развитие отмирающих молочнокислых бактерий. Поэтому правильнее было бы сказать, что фаза плесеней «налагается» на молочнокислую, а не заменяет ее, как это имеет место между фазой смешанной микрофлоры и фазой молочнокислых бактерий.

Развитие микрофлоры в указанных фазах влияет на качество и сохранность молока, на появление различного вида порчи молока.

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА МОЛОКА, КОНТАМИНИРОВАННОГО ИНФЕКЦИОННЫМ АГЕНТОМ

Молоко может быть инфицировано в случае заболевания животного. При заболевании животными болезнями из списка в 21 инфекцию (см. лекции по ВСЭ мяса), лептоспирозом, контагиозным плевропнев-

монитом, Ку – лихорадкой, при поражении вымени: некробактериозом, актиномикозом, после 30 минут кипячения уничтожают.

Молоко, инфицированное туберкулезными бактериями

Особенно значительным содержание в молоке туберкулезных палочек может быть при клинически выраженной картине заболевания туберкулезом молочного скота. В молоке от животных с клиническими симптомами туберкулеза палочки были найдены в 35,4 % проб молока, полученных от отдельных животных. В пробах молока от животных, которые положительно реагировали лишь на туберкулин, туберкулезные палочки были обнаружены в 4,8 % случаев.

Молоко от животных с выраженными клиническими симптомами туберкулеза не допускается для использования в пищу (его после 10 минутного кипячения можно использовать на корм с/х животным).

Молоко животных из неблагополучного по туберкулёзу хозяйства, не реагирующих на туберкулин, допускается к употреблению в пищу или к переработке на молочные продукты только после предварительной пастеризации его при 85 °С в течение 30 минут или кратковременной 5 минутной пастеризации при температуре не ниже 90 °С.

Молоко от животных без клинических признаков, но положительно реагирующих на туберкулин обеззараживают кипячением и используют внутри хозяйства.

Молоко, инфицированное бруцеллами

Бруцеллез среди лиц, не связанных с обслуживанием животных, передается исключительно через молочные продукты. Возбудители бруцеллеза – бруцеллы—могут выделяться в молоко из организма животных, больных бруцеллезом, в огромных количествах (30 000 – 50 000 бруцелл в 1 мл молока). Бруцеллы выделяются очень длительно, часто в течение всего периода заболевания. Выживаемость бруцелл в молочных продуктах очень значительна. Температурная обработка убивает бруцелл при 60 °С в течение 30 минут.

Молоко, полученное от животных с клиническими симптомами бруцеллеза, подвергается на месте кипячению в течение 5 минут.

Молоко, полученное от животных без клинических признаков болезни, но дающих положительные аллергические или серологические реакции на бруцеллез, допускается в пищу или к переработке

на молочные продукты после пастеризации (нагревание при 70 °С в течение 30 минут или при 90 °С моментальное). Молоко, полученное молочными заводами из бруцеллезных хозяйств, должно быть пастеризовано в хозяйстве и пастеризуется повторно в обычном порядке, установленном для обработки сборного молока.

Доеение коз и овец с клиническими признаками бруцеллеза не разрешается. Доеение овец на бруцеллезных фермах разрешается производить только по истечении 2 месяцев после окота. Брынза должна изготавливаться из пастеризованного молока, а масло – из пастеризованных сливок. При невозможности изготовления брынзы из пастеризованного молока она должна выдерживаться не менее 2 месяцев перед реализацией для обеспечения отмирания бруцелл.

Молоко инфицированное тифозными и паратифозными бактериями.

НЕОБХОДИМО УЧИТЫВАТЬ, ЧТО МОЛОЧНЫЕ ЖИВОТНЫЕ (КОРОВЫ, ЛОШАДИ И Т.П) ДЕЗИНТЕРИЕЙ, ХОЛЕРОЙ НЕ БОЛЕЮТ И МОЛОКО ЯВЛЯЕТСЯ ФАКТОРОМ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ИНФЕКЦИОННЫХ АГЕНТОВ ПОЛУЧЕННЫХ ОТ ЛЮДЕЙ, ТО ЕСТЬ ПРИ ВСПЫШКИ ДАННЫХ ИНФЕКЦИЙ У ЛЮДЕЙ ПРИЧИНОЙ КОТОРОЙ ПОСЛУЖИЛО ИСПОЛЬЗУЕМОЕ В ПИЩУ МОЛОКО В ПЕРВУЮ ОЧЕРЕДЬ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ НЕСЁТ МЕДИЦИНСКАЯ СЛУЖБА.

Бактерии дизентерии, несмотря на их небольшую устойчивость, могут сохраняться в молоке очень длительное время. В сыром молоке они сохранялись до 27 дней. Особенно опасно инфицирование молока бактериями выделителями после его пастеризации или кипячения. При медленности охлаждения молока эти микроорганизмы могут в благоприятный для них температурный период размножаться и вызывать заболевания дизентерией среди потребителей, поэтому необходимо обеспечить проведение следующих мероприятий:

1) быстро охлаждать молоко после его пастеризации или кипячения;

2) исключительно строго выполнять установленные санитарные правила о запрещении приема на работу, связанную с пищевыми продуктами, лиц, переболевших кишечными инфекциями и инвази-

рованных гельминтами, и о допуске к указанной работе только лиц, прошедших тщательное врачебное обследование, после получения отрицательных результатов бактериологического обследования.

Молоко неоднократно являлось причиной вспышек брюшного тифа и паратифов. Молоко инфицируется тифозными и паратифозными бактериями при пользовании в молочных хозяйствах инфицированной водой или через бацилловыделителей. Тифозная палочка размножается в молоке медленно, но способна выдерживать начинающееся скисание молока. Сильное скисание может вызывать частичное отмирание брюшнотифозной палочки. Та степень кислотности, которая имеется при скисании сливок перед сбиванием из них масла, не вызывает надежной гибели брюшнотифозных бактерий. Не только молоко, но и сливки, и молодой творог могут содержать живых тифозных бактерий.

Молоко, инфицированное листериями

На мой взгляд существование данной, опасной для людей проблемы, в России не придают нужного значения, поэтому я уделю в лекции значимое время на её освещение. Ещё 5-7-10 лет назад проблема по инфицированию молока и молочных продуктов в нашей стране в серьёз не рассматривалась. Как впрочем и сейчас. Мы живём по известной формуле «в нашей стране секса нет». Эпидемиологическая роль молока в передаче болезни подозревалась во время эпидемии листериоза в Германии в середине 50-х годов. Патогенный агент выделили и из молока овец и коз (K.Dedie, 1955, 1958; O. Poter, 1955; I. Comi, 1987). Исследовали традиционным методом 140 проб молока коз и в 9 из них обнаружили *L.monocytogenes*. J. Farber (1983) сообщает, что при исследовании больших танков для сырого молока в штате Онтарио (США) в 12,4 % из 445 исследуемых образцов, были выделены штаммы, идентифицированные как *L.monocytogenes*. D. Lucais (1985) сообщил, что в Центральной Испании за 16 месяцев было отобрано 95 образцов, в 45,3 % выделена *L.monocytogenes*. P. Hayes (1986) указывают, что во время вспышки листериоза ими была исследована 121 проба сырого и 14 проб фильтрованного молока. В 12 % и 14 % соответственно обнаружена листериозная палочка. J. Garagabel (1986) сообщил, что из 28 проб пастеризованного молока

он выделил культуры листерий. G.Siragusa (1988) установил, что из коммерческого йогурта (рН – 4,1) листериозная палочка выделяется в течение 9 дней хранения. Как вспышка с летальными случаями в Ю. Калифорнии (1985), так и в Швеции (1987) связана с потреблением сыра. Это и побудило исследователей более детально заняться вопросами санитарной оценки сыров. По сообщениям С. Breer (1987) швейцарские ученые исследовали 799 проб мягкого, полумягкого и твердого образцов сыра в основном из Швейцарии и Франции. Они установили, что 96 (12 %) из 799 исследуемых проб содержат листерию. Степень выделения листерий из 604 проб мягких сыров составила 19,2 % образцов. Авторы отмечают, что нет никакой разницы между образцами, приготовленными из пастеризованного и не пастеризованного молока. В конце срока созревания (4 недели) листериозная культура была выделена из 58 проб.

В ФРГ доктор J. Serla (1987) проводил исследования 706 проб сыра различных типов. По приводимым данным только 8,2 % были загрязнены листериозной палочкой. Авторы пришли к выводу, что только мягкие и полумягкие сорта сыра обладают хорошими условиями для присутствия и развития листерий. Разновидность сыров с клейкой поверхностью дала самые высокие результаты присутствия. Группа А. Veber (1988) в период с октября 1987 года взяла 245 проб у немецких и 264 пробы у иностранных сортов сыра, продававшихся в Северной Баварии. В 60 образцах (11,8 %) из 506 исследованных обнаружены листерии. По данным исследователей из Великобритании Р. Pini et al. (1988) 10 % из 22 проб британского и импортного мягкого сыра содержали *L.monocytogenes*. Чаще всего были загрязнены сыры из Италии (16 %) и Франции (14 %), реже из Кипра (10 %) и Великобритании (4 %). В нашей стране подобные исследования не проводились и что мы едим неизвестно.

Интерес к температурной устойчивости листерий в молоке имеет практическое значение. Особенно большое внимание, он привлек после вспышки листериоза в Новой Англии (США), когда после употребления в пищу пастеризованного молока, загрязненного листериями, заболело 49 человек и 14 из них скончалось (D. Fleming, 1985). Ретроспективный анализ литературы дает ряд противо-

речивых сообщений о термоустойчивости листерий. J. Potel (1951) сообщил, что листерии в молоке выдерживают температуру 80 °С в течение 5 минут.

R.Bearns (1958) указывал, что листерии при концентрации 5×10^4 м.т./мл выдерживают температуру 61,7 °С в течение 35 минут. J. Donker-Voet (1962) приводит данные о том, что инактивация листерий в молоке происходит при температуре 73 °С в течение 15 сек. J.Bradshaw (1985) исследовал термоустойчивость эпидемического штамма листерий при его концентрации 10×10^6 м. т./мл молока. Автор термически обрабатывал данную суспензию в герметически закрытых пробирках из бромсиликатного стекла и пришел к выводу, что листерии не выдерживают режима пастеризации (72,7 °С – 15 сек.). К аналогичным выводам пришли и Донелли с соавтор. (1986).

В последнее время ряд ученых утверждает, что способность листерий выживать при температуре пастеризации связана с внутриклеточным персистированием листерий в макрофагах или нейтрофилах. Оригинальные исследования были проведены группой V. Binning. et.al. (1986, 1988). Они изучали термоустойчивость внутриклеточных и свободно циркулирующих листерий в молоке коров. Внутриклеточное расположение листерий получали путем их фагоцитоза фагоцитами молока (88 % - полиморфно-ядерные лейкоциты – ПЯЛ, 8 % - макрофаги, 4 % - лимфоциты). Эти исследователи отмечали относительную эффективность пастеризации при температуре 63 – 65 °С в течение 30 минут и недостаточную эффективность данного процесса при 72 °С в течение 15 сек.

Группа M.Doyle (1987) также изучала воздействие температурного фактора на устойчивость листерий в молоке. Полученные результаты свидетельствуют, что режим пастеризации 72 С – 15 сек. Не инактивирует листерии. J.Garayzabal.et.al.(1986) сообщили, что они выделяли листериозную палочку из пастеризованного молока (режим 78 С – 15 сек.). Авторы исключают возможность контаминации и считают, что режимы пастеризации не инактивирует листерий. Листерии не погибают в молоке при 60 – 67,5 С. Именно этот режим чаще всего используют при изготовлении мягких сыров. Видимо с этим связаны вспышки листериоза при употреблении мексиканского и других сортов мягких

сыров. По сообщениям канадцев (J. Farber.et.al., 1988) пастеризация молока при температуре 60 – 67,5 °С является неэффективной и может способствовать выживанию листерий. К аналогичному выводу пришли и французские исследователи (J. Lamare.et.al., 1989). Они отмечают, что при температуре 72 °С термическая устойчивость листерий понижалась лишь после экспозиции в несколько минут (до 5) но не до конца. Способность листерий выживать после пастеризации молока остается не выясненной и требует дальнейшего изучения.

В нашей стране молоко от больных листериозом животных- рекомендуют пастеризовать при 80 °С в течение 30 минут и после этого использовать в пищу.

Молоко, инфицированное вирусом ящура

В прежнее время, когда в пищу нередко использовалось молоко в сыром виде, молоко от животных, больных ящуром, являлось причиной вспышек ящура среди людей, в первую очередь детей. Летальный исход возможно и не был значимым, но заболевание протекало очень болезненно. Фильтрующийся вирус, являющийся возбудителем ящура, нестоек к температуре. По эпизоотологическим соображениям молоко, полученное от скота в карантинированных по ящуре хозяйствах, реализуется внутри хозяйств после кипячения в течение 5 минут или после длительной пастеризации при повышенной температуре (при 80°С в течение 30 минут). Вывоз из таких хозяйств молока, хотя бы и обезвреженного, допускается лишь по согласованию с органами санитарно-противоэпидемической службы и районным ветеринарно-санитарным надзором.

Молоко, инфицированное сибиреязвенными бактериями

Несмотря на многочисленные эпизоотии сибирской язвы, имевшие место в разные периоды в различных государствах, достоверных случаев описания сибирской язвы у людей в форме молочных эпидемий не имеется. Нет даже и единичных, достаточно достоверных случаев передачи сибирской язвы через молоко. Это следует объяснить тем, что при сибирской язве молочная секреция резко падает. Сибиреязвенные бактерии появляются в молоке только в последний период заболевания, при тяжелом состоянии животного. Нередко в этом периоде в молоке имеется уже примесь крови, что практически

исключает возможность его употребления в пищу. Молоко здоровых коров из стада, в котором имеются случаи сибирской язвы, следует считать безвредным; молоко от животных, предохранительно привитых против сибирской язвы, в течение 15 дней должно выпускаться. Из хозяйства только в кипяченом виде.

Молоко и туляремия

Молоко в хозяйствах где зарегистрировано массовое заболевание грызунов данной инфекцией, и молоко от животных положительно реагирующих в РА кипятят и используют на пищевые цели.

Молоко и лейкоз

Молоко от животных больных лейкозом на пищевые цели не используется. После 5-ти минутного кипячения идёт на корм скоту. Молоко подозрительных по заболеванию лейкозом животных используют в пищу после 5-ти минутного кипячения. Молоко от здоровых животных, но из неблагополучных по лейкозу хозяйств разрешается после опломбирования цистерн отправлять по договорённости на молокозавод с последующей его пастеризацией в режиме инактивации вируса.

ТРЕБОВАНИЯ К ЗАГОТОВЛЯЕМОМУ МОЛОКУ

Есть несколько основных позиции поданному вопросу опирающие на советские стандарты и внесённые в технические регламенты:

1. плотность молока,
2. кислотность молока,
3. жирность молока,
4. бактериальная контаминация молока,
5. чистота молока,
6. в некоторых случаях показатель белка в молоке,
7. наличие ингибирующих и нейтрализующих веществ – данный показатель один из значимых для производства кисломолочной продукции.

Информацию по данному вопросу необходимо получить на сайте по техническому регламенту:

О безопасности молока и молочной продукции

Принят
Решением Совета
Евразийской экономической комиссии
от 9 октября 2013 года № 67

Технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции»
(ТР ТС 033/2013)*О)

Перечни документов по стандартизации, обеспечивающих соблюдение требований настоящего Технического регламента

Настоящий технический регламент разработан в соответствии с Соглашением о единых принципах и правилах технического регулирования в Республике Беларусь, Республике Казахстан и Российской Федерации от 18 ноября 2010 года.

Настоящий технический регламент устанавливает обязательные для применения и исполнения на таможенной территории Таможенного союза требования безопасности к молоку и молочной продукции, выпускаемых в обращение на таможенной территории Таможенного союза, к процессам их производства, хранения, перевозки, реализации и утилизации, а также требования к маркировке и упаковке молока и молочной продукции для обеспечения их свободного перемещения.

В случае если в отношении молока и молочной продукции приняты иные технические регламенты Таможенного союза, устанавливающие требования безопасности к молоку и молочной продукции, к процессам их производства, хранения, перевозки, реализации и утилизации, а также требования к их маркировке и упаковке, то молоко и молочная продукция, требования к процессам их производства, хранения, перевозки, реализации и утилизации, а также требования к их маркировке и упаковке должны соответствовать требованиям всех

технических регламентов Таможенного союза, действие которых на них распространяется.

I. Область применения

1. Настоящий технический регламент разработан в целях защиты жизни и здоровья человека, окружающей среды, жизни и здоровья животных, предупреждения действий, вводящих в заблуждение потребителей молока и молочной продукции относительно их назначения и безопасности, и распространяется на молоко и молочную продукцию, выпускаемые в обращение на таможенной территории Таможенного союза, процессы их производства, хранения, перевозки, реализации и утилизации.

2. Настоящий технический регламент распространяется на молоко и молочную продукцию, выпускаемые в обращение на таможенной территории Таможенного союза и используемые в пищевых целях, включая:

а) сырое молоко - сырье, обезжиренное молоко (сырое и термически обработанное) - сырье, сливки (сырые и термически обработанные) - сырье;

б) молочную продукцию, в том числе: молочные продукты; молочные составные продукты; молокосодержащие продукты; побочные продукты переработки молока; продукцию детского питания на молочной основе для детей раннего возраста (от 0 до 3 лет), дошкольного возраста (от 3 до 6 лет), школьного возраста (от 6 лет и старше), адаптированные или частично адаптированные начальные или последующие молочные смеси (в том числе сухие), сухие кисломолочные смеси, молочные напитки (в том числе сухие) для питания детей раннего возраста, молочные каши, готовые к употреблению, и молочные каши сухие (восстанавливаемые до готовности в домашних условиях питьевой водой) для питания детей раннего возраста;

в) процессы производства, хранения, перевозки, реализации и утилизации молока и молочной продукции;

г) функциональные компоненты, необходимые для производства продуктов переработки молока.

3. Действие настоящего технического регламента не распространяется на следующую продукцию:

а) продукты, изготовленные на основе молока и молочной продукции, предназначенные для использования в специализированном питании (за исключением молока и молочной продукции для детского питания);

б) кулинарные и кондитерские изделия, пищевые и биологически активные добавки, лекарственные средства, корма для животных, непищевые товары, изготовленные с использованием или на основе молока и молочной продукции;

в) молоко и молочная продукция, полученные гражданами в домашних условиях и (или) в личных подсобных хозяйствах, а также процессы производства, хранения, перевозки и утилизации молока и молочной продукции, предназначенные только для личного потребления и не предназначенные для выпуска в обращение на таможенной территории Таможенного союза.

ЛЕКЦИЯ 2. МОЛОЧНЫЕ ПРОДУКТЫ

Диететические молочные продукты

В молочнокислых продуктах, полученных путем молочнокислого брожения под влиянием различных типов молочнокислой микрофлоры, помимо коллоидных изменений, наступает уменьшение молочного сахара и нарастание молочной кислоты. Некоторые молочнокислые микробы способны синтезировать аскорбиновую кислоту.

Немного истории

Самые древние кисломолочные продукты в нашей стране – кумыс и кефир. **Кумыс** изготавливаемый из кобыльего молока известен народам Степи на протяжении тысячелетий. Ещё Геродот (пятый век до нашей эры) отмечал, что кумыс как напиток очень популярен у кочевников – скифов. В Ипатьевской летописи (1182 г) описывается бегство князя Игоря Северского от половецких стражников, которые опьянели от употребления кумыса. В Западной Европе о кумысе впервые узнали в XIII веке после посещения Московского княжества. В XIX веке европейцы выяснили лечебное действие кумыса. Первая кумысолечебница была открыта на территории Симбирской губернии, возле Самары в 1858 году.

Кефир очень давно известный напиток. Секрет его приготовления кавказские горцы долго не раскрывали и в России, а значит и в мире, он стал известен с середины XIX века, когда на Кавказ начала проникать русская цивилизация. Кавказцы готовили кефир примитивным способом: брожение происходило в бурдюках – кожаных мешках в которых сохранялись в качестве закваски остатки предыдущей партии кефира. Весной и летом бурдюки выносили на улицы, чтобы прохожие их пинали и толкали, так как по технологии приготовления необходимо перемешивать. Зимой это проделывали в помещении. Органолептические показатели продукта были низкого качества, так как был привкус кожи и гнили (в бурдюках разлагались остатки казеина).

Кисломолочные продукты поражают своим разнообразием. Простокваша и варенец в России (см ниже).

Мацун в Армении, **мацони** в Грузии, **катык** в Азербайджане и Средней Азии, - разные названия одного и того же вида южного кислого молока вырабатываемого из коровьего, буйволиного, овечьего или козьего молока. Основная заквасочная микрофлора этого напитка - болгарская палочка и теплолюбивые молочно кислые стрептококки. Молоко заквашивают при повышенных температурах (48 – 55 °С) и сквашивают в тёплом месте. **Мацони** представляет собой молочнокислый продукт, при изготовлении которого молочнокислое брожение вызывается бактериями, очень сходными с болгарской палочкой. По-видимому, под влиянием дрожжей одновременно происходит спиртовое брожение, но в мацони оно выражено очень слабо

Джугурт – вырабатывают на Северном Кавказе. Это отжатое кислое молоко внешне похоже на густую сметану или пасту, жира в нём 12 – 13 %, воды не более 70 %. Из такого отжатого кислого молока готовят различные блюда. Его можно хранить длительное время для потребления в зимние месяцы, внешне его вид будет, как сметано – образный продукт с названием « бранц – мацун».

Айран – перемешанный жидкий джугурт. Который заготавливают в домашнем хозяйстве впрок. Для лучшего хранения из перемешанного сгустка частично удаляют сыворотку и солят. Как и кефир он распространён на Северном Кавказе.

Кумыс – кисломолочный продукт из молока кобыл – содержит меньше жира, белка, минеральных веществ, чем коровье молоко, зато углеводов в 1,5 раза больше, благодаря чему и ферментирует больше спирта (в слабом кумысе до 1 % спирта в среднем до 1,75, а в крепком до 2,5 %, для сравнения в крепком кефире количество спирта не превышает 0,6 %), а витаминов в нём в 10 раз больше. Распространён в Башкирии, Казахстане, Калмыкии, Татарии.

Шубат в Казахстане или **чал** в Туркмении – кисломолочный сильно пенящийся напиток с ярко выраженным кисломолочным вкусом и дрожжевым запахом из молока верблюдиц. Первоначальной закваской для приготовления этого напитка служит катык.

Курунга – кисломолочный напиток, продукт кисломолочного и спиртового брожения, приятный на вкус по консистенции напоми-

нает кумыс. Распространен в Бурятии, Монголии, Туве (из данного продукта путём перегонки получают **тарасун** и **арсу**).

Ряженка на Украине, **йогурт** в Болгарии, Румынии, Греции.

До революции 1917 года в стране промышленного производства кисломолочных продуктов не было. Их производственные технологии, как технологии по производству сметаны и творога, для получения продукции в масштабах всей страны были разработаны в СССР.

Немного микробиологии

И. И. Мечников полагал, что гнилостные процессы в толстых кишечнике вызывают самоотравление организма продуктами гнилостного распада белков пищи, и что это является причиной преждевременной смерти. Основываясь на этой гипотезе, И. И. Мечников, чтобы ограничить развитие в толстых кишках гнилостной микрофлоры, рекомендовал употреблять простоквашу, приготовленную при помощи сбраживания молока болгарской молочнокислой палочкой. Эта палочка вызывает брожение молока с очень интенсивным образованием молочной кислоты и дает весьма ароматический молочнокислый продукт, называемый на Балканах йогурт.

И. И. Мечников утверждал, что молочнокислая микрофлора, введенная с болгарской простоквашей в кишечник, будет приживаться в толстых кишках, и вызывать отмирание гнилостной микрофлоры или затормаживание ее развития. Впоследствии, однако, было установлено, что молочнокислые бактерии типа болгарской палочки плохо приживаются в толстых кишках и их влияние на гнилостную микрофлору кишечника ограничено. В настоящее время для изготовления так называемой ацидофильной простокваши, или ацидофильного молока, применяют культуру ацидофильной палочки (*Bact. acidophilum*, *Thermobact. intestinale*), родственной болгарской молочной палочке. Ацидофильную палочку впервые выделил из кишечника грудного ребенка И. О. Подгаецкий (1903). В 1905 г. в Петербурге, Э. Э. Гартье предложил применять культуру этой палочки для терапевтических целей. Ацидофильный тип молочнокислых бактерий, приспособившийся к условиям обитания в кишечнике грудного ребенка, лучше, чем другие молочнокислые бактерии, приживается в толстых кишках. Большое внимание изучению вли-

яния ацидофильной микрофлоры при кишечных заболеваниях уделял проф. Н. П. Гундобин. Проф. А. Ф. Войткевич в 1919 г. установил, что ацидофильные палочки оказывают очень благоприятное влияние на животных. В настоящее время культура ацидофильной палочки получила огромное применение во всем мире для изготовления молочнокислых продуктов. Установлено, что кисломолочная микрофлора, используемая для производства диетических кисломолочных продуктов способны продуцировать антибиотикоподобные вещества (типа: лактолина, стрептоцина, диплококкоцина) угнетающе действующие на туберкулёзную палочку, бактерии дизентерии и брюшного тифа и некоторые другие патогенные микроорганизмы. Этим так же обусловлен лечебный эффект использования в пищу диетических кисломолочных продуктов.

Простокваша

Простокваша представляет собой продукт, получаемый путем сквашивания цельного молока или обрата. В обычных условиях при скисании молока наряду с молочнокислыми бактериями в нем развиваются и другие микроорганизмы, которые часто ухудшают качество продукта. Поэтому простокваша изготавливается из пастеризованного или стерилизованного молока путем внесения в него закваски из чистых молочнокислых бактерий. Процесс изготовления простокваша следующий. Молоко пастеризуют при температуре 90 °С, затем охлаждают до 50–55 °С и заквашивают ароматообразующим стрептококком и дополнительно вводимыми ацидофильной палочкой, болгарской палочкой, взятыми в соответствующей пропорции. Заквашенное молоко разливается в банки и помещается в термостат (36–55 °С). После окончательного созревания простоквашу охлаждают (до 6–4 °С) и направляют в экспедицию.

По органолептическим и химическим показателям простокваша должна иметь: вкус и запах – нормальные, молочнокислые, нежные, без резкой кислотности и посторонних запахов и привкусов, консистенция плотная, цвет – молочно-белый или кремовый. Содержание жира – не менее 3,2 % и кислотность – 75–120 °Т.

В зависимости от применяемого молока (пастеризованного или стерилизованного) и дополнительно вводимых (кроме стрептокок-

ков) культур молочнокислых бактерий и дрожжей простокваша вырабатывается следующих типов:

ацидофильная – из пастеризованного молока с добавлением ацидофильной палочки;

обыкновенная – из пастеризованного молока с добавлением или без добавления болгарской палочки;

южная – из пастеризованного молока с добавлением молочнокислой, болгарской палочки, иногда дрожжей;

варенец – из стерилизованного молока с добавлением или без добавления молочнокислой палочки.

Ацидофилин

Ацидофилин напоминает простоквашу и готовится из пастеризованного коровьего молока путем сквашивания ацидофильными бактериями. Разлитое в посуду заквашенное молоко выдерживается в термостатах (37–40 °С), после чего перемешивается и направляется в экспедицию.

Продукты, носящие название **ацидофилин** и **ацидофильное молоко**, представляют собой кисломолочные продукты, изготовленные из пастеризованного молока путем сквашивания его закваской, приготовленной на чистых культурах ацидофильной палочки с добавлением иногда молочнокислых бактерий и молочных дрожжей. Исследование ацидофилина указывает, что по сравнению с молоком он умеренно повышает секрецию желудочного сока и вызывает увеличение панкреатической секреции, но эта секреция все же меньше секреции поджелудочной железы на болгарскую простоквашу. Ацидофильная палочка дает тягучее молоко с невысокой кислотностью, с металлическим привкусом. Для устранения или уменьшения этих недостатков простоквашу часто изготавливают при помощи комбинированной закваски из ацидофильной культуры в смеси с молочнокислыми стрептококками и болгарской палочкой.

По органолептическим и химическим показателям ацидофильное молоко должно соответствовать следующим показателям; вкус и запах – кисломолочные, специфические для ацидофильной палочки; консистенция и внешний вид – достаточно плотный сгусток, после взбалтывания – консистенция однородная; цвет – молочно-белый

равномерный по всей массе; содержание жира – 3,2 %, кислотность –(75-130) 90—140 °Т.

Ряженка (простокваша украинская)

Ряженка — национальный продукт, широко распространенный на Украине.

Сырье, применяемое при производстве ряженки, отличается повышенным содержанием жира (4—6 %). Смесь молока со сливками нагревают при 95 °С в течение 2—3 ч, в результате чего она приобретает цвет и вкус топленого молока. В состав закваски для ряженки входит только термофильный молочнокислый стрептококк *Str. thermophilus*. Однако практика показывает, что при использовании закваски, состоящей из одного термофильного стрептококка, продукт получается слишком пресным, с недостаточно выраженным вкусом. Сбраживание нередко нарушается вследствие ослабления активности закваски. Поэтому чаще ряженку готовят с применением термофильного стрептококка и болгарской палочки.

Варенец

Приготовление варенца в домашних условиях широко распространено на Украине и в южных областях европейской части России. В производственных условиях варенец готовят из молока с обычным содержанием жира (3,2 %), подвергнутого стерилизации на 120 °С с выдержкой 10—15 мин или томлению при 95 °С в течение 2—3 ч. Молоко заквашивают при 43—45 °С чистыми культурами термофильного молочнокислого стрептококка и болгарской палочки в соотношении. Заквашенное молоко разливают в емкости и выдерживают до образования сгустка, который при кислотности 58—60 °Т образуется через 4—5 ч. В дальнейшем продукт охлаждают в хладостате до температуры не выше 8°С. При таком режиме кислотность готового продукта достигает 85—95 °Т. Чтобы получить продукт с более высокой кислотностью, увеличивают продолжительность выдержки его в термостате. Ход микробиологических процессов аналогичен ходу микробиологических процессов при выработке ряженки. По свойствам продукт приближается к ряженке, но кислотность ощущается резче. В готовом продукте кислотность достигает 100 °Т.

Кефир

Кефир представляет собой молочнокислый продукт, изготовленный из пастеризованного молока при помощи смешанного брожения—молочнокислого и спиртового. Спиртовое брожение в этом продукте выражено слабо и содержание в кефире алкоголя колеблется в пределах 0,2—0,6. Он формирует густую, приятную на вкус, кисловатую жидкость, слегка газированную углекислотой. В зависимости от длительности брожения кефир делится на три категории: однодневный (слабый), двухдневный (средний) и трехдневный (крепкий). Чем длительнее брожение, тем больше образуется в кефире молочной кислоты и спирта. Вследствие хлопьевидности свернувшихся белков и слабого газообразования при спиртовом брожении в кефире консистенция этого продукта имеет особо нежную структуру. Кефир очень хорошо усваивается.

Химический состав кефира показан в следующей таблице.

Составные части	Однодневный	Двухдневный	Трехдневный
Вода	87,27	87,27	87,27
Минеральные соли	0,72	0,72	0,72
Жир	3,68	3,68	3,68
Лактоза	3,75	3,22	3,09
Казеиноген	2,77	—	—
Альбумин	0,25	0,11	0,00
Ацидальбумин	0,11	0,11	0,2
Альбумозы	0,19	0,28	0,41
Пептоны	0,04	0,05	0,08
Молочная кислота	0,54	0,57	0,67
Алкоголь	0,12	0,66	0,88
Углекислый газ	0,03	0,13	0,22

Кефир изготавливается из цельного или обезжиренного пастеризованного молока. Под действием закваски кефирных зерен (белковые вещества, содержащие смесь молочнокислых бактерий и дрожжей — *Turula Kephir*) в молоке происходит молочнокислое к спиртовое брожение. Приготовление кефира производится следующим путем: в пастеризованное и охлажденное до 20 °С молоко добавляется 3–5 % закваски и тщательно перемешивается. Это молоко разливается в бутылки, последние герметически закрываются и помещаются в камеру на одни сутки при 14–20 °С для сквашивания.

После сквашивания охлаждается до 6–8 °С и выдерживается до 3 суток для молочнокислого и спиртового брожения.

В зависимости от содержания жира, степени выраженности молочнокислого и спиртового брожения и степени созревания кефир делится: по типу – на жирный и тощий (из обрата); по категории—на слабый, средний и крепкий.

Содержание алкоголя и кислотности кефира по категориям видно из нижеследующего:

Наименование показателей	Кефир		
	Слабый	средний	крепкий
Спирт	до 0,2	до 0,4	до 0,6
Кислотность	до 90	до 105	до 120

Кумыс

Кумыс представляет собой напиток, приготовленный из кобыльего молока путем сквашивания последнего, культурами молочнокислых бактерий и особых кумысных дрожжей. В этом продукте происходит молочнокислое брожение и одновременно относительно интенсивное спиртовое брожение с образованием до 2,5 % алкоголя. В кумысе частично расщепляются и молочные белки. Содержание витамина С в кумысе сильно колеблется. Благодаря газообразованию кумыс насыщен большим количеством углекислоты. Как и кефир, кумыс очень легко усваивается.

Молочные продукты

К молочным продуктам относятся сливки, сметана, творог, сыр.

Сливки отличаются от молока содержанием жира (от 20 до 35 %) и других составных частей молока. Сливки получают двумя способами: отстаиванием и центрифугированием молока. При промышленном производстве применяется способ центрифугирования. В снятом молоке (обрате) содержание жира не превышает 0,1 %. Согласно стандарту сливки по содержанию жира и способу обработки подразделяются по содержанию жира: 8, 10, 20-процентные и 35-процентные.

Пастеризованные сливки могут быть двух категорий: пастеризованные «А» с содержанием не более 100 тыс. бактерий в 1 мл и

пастеризованные «Б» с содержанием не более 300 тыс. бактерий в 1 мл, кишечная палочка допускается в 3 мл.

По органолептическим показателям сливки должны иметь: вкус и запах – чистые, без посторонних, не свойственных снежим сливкам, привкусов и запахов, вкус – слегка сладковатый. Цвет – белый с желтоватым оттенком. Консистенция—однородная, без сбившихся комочков жира и хлопьев казеина.

Сметана исконно русский продукт. За границей о сметане узнали только после первой волны эмиграции (1914, 1917 гг) и выпускают её не во всех европейских странах. Она получается путем сквашивания сливок чистыми культурами молочнокислых и ароматообразующих бактерий. Молочный сахар сбраживается молочнокислыми бактериями в молочную кислоту. Ароматообразующие бактерии придают продукту приятный запах. Сливки, поступающие для приготовления сметаны, подвергаются высокой кратковременной или низкой длительной пастеризации. После пастеризации сливки быстро охлаждаются до 17—20 °С, после чего добавляют 5 % закваски чистых культур молочнокислых бактерий и выдерживают сливки при этой температуре в течение 14—18 часов до полного сквашивания.

После сквашивания сметана охлаждается до +2—+4 °С и созревает. При созревании жир застывает, белки набухают, и сметана приобретает густую, плотную консистенцию и гляцевитый вид. Различают сметану из пастеризованных сливок, сметану из сырых сливок и сметану из восстановленных сливок. В зависимости от химических и органолептических показателей сметана делится на три сорта: высший, первый и второй.

Сметана хорошего качества имеет чистый, нежный молочнокислый, без резкой кислотности, вкус и запах. Консистенция—однородная, в меру густая и плотная, без крупинки жира и белков, вид – гляцевитый. Цвет сметаны – от белого до слабозелтого, без посторонних оттенков. Сметана высокопитательный продукт. В ней много молочных жиров которые мелко раздроблены и легко усваиваются, белка, и практически весь комплект витаминов присущих молоку. Она даёт длительное чувство сытости.

При наличии резко кислого, уксусного, кормового (лук, чеснок, полынь, редька и др.) навозного, горького, прогорклого, дрожжевого, аммиачного или тухлого запаха и вкуса сметана в реализацию не допускается. Сметана с отделившейся сывороткой, ослизлая, тягучая, с механическими загрязнениями, с ненормальным цветом.

Сметана должна храниться в сухом, холодном, хорошо проветриваемом помещении. Температура помещения не должна быть выше 6—8 °С. Перевозка сметаны по железным дорогам должна производиться в специальных вагонах с температурой не выше 8 °С.

Нельзя подвергать сметану замораживанию, так как она становится водянистой и творожистой. В случае, если сметана заморожена, оттаивание ее следует производить возможно медленнее, в течение нескольких дней. Только таким путем можно отчасти восстановить первоначальные качества сметаны.

Творог обладает высокой биологической ценностью. Основные компоненты молока – белок и кальций – представлены в нем в значительно больших количествах, чем в молоке, и поэтому творог можно рассматривать как натуральный молочный концентрат. Творог изготовляют из цельного или обезжиренного молока путем молочнокислого сквашивания молочнокислыми стрептококками или сычужным ферментом химозина (сычужного фермента) или пепсина. В твороге, приготовленном из цельного молока, содержание жира около 18 %. В тощем твороге жира нет, и пищевая ценность его обуславливается значительным содержанием белка (казеина) и солей кальция. Калорийная ценность жирного творога выше благодаря значительному содержанию в нем жира при пониженной влажности (65 % вместо 80 % у тощего творога). Поскольку молочный сахар в процессе приготовления творога остается в сыворотке, содержание углеводов в твороге крайне ограничено и не превышает 1 %. Также мало в твороге содержится и витаминов. Несмотря на это, творог следует рассматривать как продукт высокой пищевой ценности. В 100 г творога содержится около 15 г высокоценного белка и до 300 мг легкоусвояемого кальция. Следует подчеркнуть, что содержание кальция в твороге в значительной степени зависит от способа его приготовления. В твороге, изготовленном кислотнo-сычужным методом, кальций

содержится в количестве 122—148 мг %. Значительные количества кальция при изготовлении творога переходят в молочную сыворотку, которая содержит до 130 мг % кальция. Творог, изготовленный кислотным методом, содержит значительно меньшие количества кальция. Согласно некоторым данным, 200–300 г творога в состоянии обеспечить потребность организма в независимых аминокислотах и покрыть суточную потребность в кальции. Особо важное значение имеет метионин-аминокислота, содержащаяся в белке творога. Метионин относится к липотропным факторам благодаря входящим в его состав подвижным (лабильным) металльным группам, легко используемым в организме для синтеза холина, предотвращающего жировую инфильтрацию печени. В детском питании в период интенсивного роста не всегда удается обеспечить организм необходимым количеством легкоусвояемого кальция за счет молока, так как при этом пришлось бы потреблять ежедневно не менее 1 л молока, что нередко встречает сопротивление со стороны детей. Ежедневное включение в детские рационы творога или изделий из него позволяет легко повысить введение в организм кальция, что дает возможность несколько уменьшить потребление больших количеств молока. В равной мере творог, учитывая содержание в нем метионина, должен быть в большей степени представлен и в меню взрослых людей, особенно зрелого и пожилого возраста. Врачи издавна рекомендуют творог при подагре и заболеваниях связанных с нарушением обмена веществ, когда белки мяса или рыбы употреблять нельзя, их заменяют белками творога.

Получение творога слагается из следующих операций: цельное или обезжиренное молоко (обрат) нагревается до 28—32 °С в специальных ваннах с двойными стенками. К нагретому молоку прибавляется 5% закваски чистых культур молочнокислых бактерий. После тщательного перемешивания продукт оставляют в покое на 5—8 часов.

Готовность сквашенной массы определяется по характерному излому сгустка. Сквашенную массу разрезают при помощи сырной решетки на отдельные комья и затем подогревают в течение 20—30 минут при температуре 45 °С. По удалении сыворотки творог отжимается и опрессовывается на специальных прессах или центри-

фугируется. В зависимости от исходного сырья и способа обработки творог делится на:

1. творог жирный – из пастеризованного цельного молока и сырого цельного молока;
2. творог обезжиренный – из пастеризованного обезжиренного молока и сырого обезжиренного молока.

В зависимости от вкуса, запаха, консистенции, цвета и упаковки творог делится на высший, первый и второй сорта.

Хороший творог должен иметь чистый, нежный молочнокислый вкус и запах, без излишней кислотности и посторонних привкусов и запахов. Консистенция творога — нежная, однородная, несыпучая и не крупинчатая. Цвет – белый, со слегка желтоватым оттенком в жирном твороге, равномерный по всей массе.

От неправильного ведения технологического процесса, недоброкачественного сырья и неправильного хранения в твороге возникают пороки вкуса, запаха и консистенции. При наличии резко кислого, уксусного, плесневелого, горького, прогорклого, кормового вкуса и запаха творог в потребление не допускается.

Средний температурный режим хранения творога – от 0 до 4-2 °С. При более высоком температурном режиме творог быстро портится; в сыром и плохо вентилируемом помещении быстро плесневеет. При хранении творога ниже нуля происходит замораживание, выделяется сыворотка, и творог становится водянистым.

СЫРЫ

Сыры, это пожалуй, единственный молочный продукт длительного хранения и один из самых дорогих в серии молочных продуктов. Данные факты позволяют нам обосновать необходимость остановиться на нём более детальнее.

О сырах можно писать романы. Количество их сортов и технологии приготовления поражает воображение. Сыры имеют очень древнюю историю. В библии имеются упоминания о сыре – «Сыр племён», что был дан царю Давиду. Гомер описывал в «Одиссее» как путники, попав в пещеру, нашли в корзинах множество сыров. Процесс приготовления сыра описывал ещё Аристотель (IV век до

нашей эры). О происхождении сыра существует много легенд. Самая распространенная и правдоподобная из них - легенда и об аравийском купце Канане, жившем четыре тысячи лет назад. Однажды погожим утром он отправился в далекий путь, прихватив с собой еду и молоко. День был знойный, и через какое-то время купец обессилел. Он остановился, чтобы утолить жажду, но вместо молока из сосуда потекла водянистая жидкость. На дне же обнаружился белый плотный сгусток. Канан попробовал его и остался доволен вкусом. Будучи человеком простым и бесхитростным, купец поделился своим открытием с соседями. Вскоре секрет приготовления сыра стал известен многим кочевым племенам. Со времени из Аравии сыр попал в Европу.

Появление сыра в России многие связывают с именем Петра I. Это не совсем так. Сыр на Руси был известен задолго до Петра. На территории Советского Союза в местах древних поселений, в частности вблизи села Триполье, существовавших за 3-5 тысячи лет до нашей эры, найдены глиняные кувшины для молока. Не будет ошибкой предположить, что и наши далекие предки умели готовить из молока нечто подобное сыру в простейшем виде. Сохранились свидетельства, что ещё в дохристианские времена славяне-язычники приносили сыр в жертву своим идолам и ели его на домашних праздниках. Известно, что в X-XI веках славяне выплачивали дань германцам сыром. Да и само слово «сыр» имеет древнее и исконно славянское происхождение. Оно произошло от слова «сырой»: на Руси не нагревали для свёртывания, оно свёртывалось естественным, «сырым» способом. Поэтому нельзя понимать слова «сыровар» и «сыроварня» буквально: никто никогда сыр на Руси не варил.

Но до Петра I сыроделие на русских землях не было популярным занятием. Особенно у восточных и северных славян. Побывав в Голландии, царь был потрясен заморскими сырами. И решил наладить их производство у себя, уже в промышленном масштабе. Для этого он привез с собой голландских мастеров-сыроделов. Первый сыродельный завод появился в России в 1875 году в Тверской губернии, в вотчине князя Мещерского, делами на заводе управлял иноземный мастер. Уже в 1880 году на Международной выставке в Лондоне сыр

Честер из этой сыроварни получил высшую награду. А ученик Мещерского, Грачев создал оригинальный сыр, напоминающий немецкий Бакштейн. Маломощные сыроварни возникали и в других местах, но вскоре зачахли.

Действительным началом промышленного сыроварения в России принято считать 1886 год, когда Императорское Вольное Экономическое Общество основало сыроварню в селе Отроковичи, Тверской губернии. Заправлял ею Н. В. Верещагин. До этого он восемь месяцев трудился на сыроварне под руководством мастера, не получая денег и, напротив, платя за обучение баснословные по тем временам суммы. Затем отправился в Швейцарию - совершенствоваться. Вернувшись в Россию и приняв сыроварню, он стал готовить русских мастеров – сыроваров и пропагандировать сыроделие в России.

Постепенно фабричный сыр узнали все слои населения. А к концу XIX века продукция российских сыроваров шагнула за пределы России. Имя сыру чаще всего давалось по месту его рождения. Поэтому узнать об исторической родине сыров было довольно просто. Ярославский, Углический, Пошехонский - названия говорят сами за себя. Несмотря на то, что им не пренебрегала даже высшая знать, готовился он, как правило, в глубинке - престолюдинами.

Производители сыра не жалели ни времени, ни сил для того, чтобы привлечь внимание к своей продукции. Французский сыровар Андре Симон в своей книге о сырах (которую он писал 17 лет) упоминает 839 сортов сыра. Почти все сыры имеют географическое названия: швейцарский, голландский, российский, советский, костромской и ещё 500 названий. Есть названия сыров связанные со способом производства или по характеристики дополнительного сырья введённого в состав сыра, или по желанию автора. Несколько интересных примеров в названиях. Сыр – **Пармезан** назван в честь итальянского города Парма (местное название **Герна** так как на изломе он имеет зернистый гранулярный вид), хранят для созревания до 2-х лет в прохладном, проветриваемом складе, периодически протирая растительным маслом. Качество созревания этого сыра определяют с помощью серебрянных молоточков по звуку при уда-

ре по сыру. Сыр трудно режется и его натирают на тёрке употребляя в качестве гарнира к итальянским спагетти (по твёрдости и вкусовым качествам ему не чем ни уступает марка сыра «**Советский**» алтайского производства). Сыр – **Камамбер**, его родина Нормандия (север Франции) создала его двести лет назад французенка Мария Арель, назвала в честь весёлого капрала Камамбера. Человек стремился изготовить такие сыры, которые бы не портились в условиях жаркого климата. Таким является сыр – проволонский изготавливаемый в южных странах Европы, но его технология очень похожа на производство сыра домиати впервые изготовленного в Египте. В Древней Греции славился сыр с острова Демос (вошедший под этим именем в древние рукописи), он вывозился даже в Рим. Но позже у римлян появились свои сорта сыра. Один из них - лунный был настолько вкусен, что римлянин характеризую свою любимую женщину, сравнивал её со вкусом этого сыра. Известный философ древности Заратустра прожил жизнь отшельником и питался только сыром. В одном из кантонов Швейцарии есть такой обычай: в день рождения ребёнка изготавливают большой сыр, на котором выводят его имя и он сопровождает его всю жизнь и после смерти остаётся детям, эти сыры хранят свой вкус по истечению 120 лет. Сыр **Рокфор** появился на свет примерно 900 лет тому назад во Франции в местечке Рокфор. Жители его пасли овец на небольшой равнине и не позволяли пить воду, опасаясь, что шерсть станет грубее. Дойка тоже проходила оригинально, при её проведении били по соскам и молоко, как нестранно, имело большую жирность. Из полученного молока получали сырные заготовки и протыкали иглами для развития в них плесени с последующим созреванием в течение 3-5 месяцев. Сыр – **Эдем**, это твёрдый сыр делают его из коровьего молока с добавлением яблочного сока. Его родина Нидерланды и производится здесь он в двух видах – шарообразный называется - **Эдем**, а плоский в виде низкого цилиндра – **Гауда**. Способ приготовления один и тот же, но так как они разной формы и веса то естественно у них разные сроки созревания и это отражается на его вкусе. Король сыров прописан в Швейцарии. Здесь родился **Швейцарский** сыр. У себя на родине швейцарские сыра доходят до 130 кг весом.

По этому показателю, длительности хранения, за вкус эти сыры и прозвали «королями сыра». Швейцарский сыр, изготавливаемый в долине Эммы, известен под названием «Эмментальский».

Классификация сыров

Ассортимент сыров, вырабатываемых за рубежом и в нашей стране весьма разнообразен. Сыры отличаются друг от друга по технологическим параметрам, микробиологическим и биохимическим процессам, органолептическим показателям, химическому составу, форме и массе.

Как уже выше говорилось, наличие огромного количества наименований связано с историческими, национальными и географическими особенностями зарождения сыров в разных странах и у различных народов. Названия многих сыров происходят от названий местности, где они были выработаны впервые (ярославский, бийский, угличский, алтайский, пошехонский и др.), а также от некоторых других географических названий (волжский, степной, горный и др.). Названия отдельных видов сыров явились производными от наименований стран (российский, армянский, голландский, швейцарский, литовский и др.). У других сыров они связаны с их формой, массой, цветом или особенностями вкуса (белый, голубой, лилипут, пикантный, острый и др.). Такое огромное количество наименований привело к необходимости классификации сыров. В настоящее время существует несколько десятков различных классификаций, что объясняется не только разнообразием ассортимента, но и задачами, которые ставили перед собой их разработчики.

В основе отдельных классификаций лежат экономические, технологические, биологические, сырьевые и другие характеристики сыров.

В наиболее упрощенном виде все сыры можно разделить на три основных категории: традиционные, региональные и местные сыры.

К **традиционным** относятся сыры, производство которых получило широкое распространение во многих странах. Типичными представителями таких сыров являются эмментальский, гауда, чеддер. Их органолептические характеристики и физико-химические показатели тождественны независимо от страны, в которой был выработан сыр. У потребителя название такого сыра ассоциируется с особенностями

вкуса, консистенции и рисунка продукта. Например, родиной сыра гауда считается Голландия. Но на основе его технологии созданы такие сыры, как костромской, пошехонский, голландский брусковый, ярославский и др.

К **региональным** относятся сыры, производство которых характерно для отдельной страны или крупного региона. Это сыры рокфор и камамбер (Франция), российский, голландский круглый, брынза (Россия), пармезан (Италия), чешир (Англия), свесия (Швеция), тильзит (Германия) и др. По объему производства это наиболее распространенная категория сыров.

Производство **местных** сыров, как правило, связано с условиями проживания, традициями в питании и национальными особенностями отдельных групп населения. Сюда следует отнести многие рассольные сыры, сыры с добавками, кисломолочные сыры.

Первая отечественная товароведческая и технологическая классификация сыров была разработана А. Н. Королевым (1930).

По первой классификации сыры подразделяются на пять групп: твердые, мягкие, рассольные, горшечные и бурдючные, переработанные.

По технологической классификации **А.Н. Королева** все сыры разделены на сычужные (15 групп) и кисломолочные (3 группы); такая классификация безупречна при выработке сыров из сырого молока. При переходе на производство их из пастеризованного молока технологические параметры в значительной степени теряют свое значение. В этом случае основное значение приобретают бактериальные закваски. Известно, что вид сыра формируется под влиянием ферментных систем микроорганизмов и каждый сыр имеет свою характерную аминокислотную композицию.

Профессор З. Х. Диланян (1984) предложил классификацию сыров по качественному составу микрофлоры, участвующей в их получении. Согласно этой классификации сыры делятся на три класса, которые в свою очередь делятся на подклассы:

I класс – сычужные сыры

1-й подкласс (твердые сыры) – сыры, созревающие исключительно под влиянием молочнокислых или молочнокислых и пропионовокислых бактерий. Это сыры:

- с высокотемпературной обработкой сырной массы (прессуемые и самопрессующиеся с чеддеризацией и плавлением сырной массы);
- с низкотемпературной обработкой сырной массы (прессуемые; прессуемые с полной или частичной чеддеризацией сырной массы до формования; самопрессующиеся с копчением сырной массы; бескорковые; самопрессующиеся, созревающие в рассольной среде; с чеддеризацией сырной массы до формования; самопрессующие сыры, потребляемые в свежем виде);

2-й подкласс (полутвердые сыры) самопрессующиеся сыры – сыры, созревающие под влиянием молочнокислых бактерий с обязательным хорошо развитым слоем слизи на поверхности сыра, придающим продукту специфический аммиачный вкус и запах;

3-й подкласс (мягкие сыры) – это сыры:

- созревающие под влиянием молочнокислых и щелочеобразующих бактерий сырной слизи;
- созревающие под влиянием молочнокислых, щелочеобразующих бактерий сырной слизи и микроскопических грибов (плесеней);
- созревающие под влиянием молочнокислых бактерий и микроскопических грибов (плесеней).

II класс – кисломолочные сыры

1-й подкласс (свежие сыры) – сыры с краткосрочным созреванием, потребляемые в свежем виде;

2-й подкласс (выдержанные сыры) – кисломолочные сыры, подвергнутые более длительному созреванию.

III класс – переработанные сыры

Сыры, при производстве которых используются как сычужные, так и кисломолочные сыры. Они делятся:

- на плавленые;
- бурдючные, горшечные, в полимерной пленке.

Следствием физико-химических исследований и теоретических обобщений основных процессов производства сыров явилась теория их видообразования и классификации, предложенная профессором **П. Ф. Крашенининым**. В качестве признаков видообразования автором приняты физико-химические показатели (энергия связи влаги с сырной массой, период релаксации сыров, массовая доля вла-

ги, массовая доля поваренной соли, величина активной кислотности сырной массы при выработке и созревании), **биологические показатели** (состав микрофлоры бактериальной закваски и других микроорганизмов) и **технологические показатели** (размер сырного зерна, температура второго нагревания). В соответствии с этой системой все отечественные сычужные сыры разделены по пяти подклассам:

1-й – мягкие (русский камамбер, десертный белый, смоленский, калининский, дорогобужский, волжанка, школьный);

2-й – полутвердые (пикантный, сусанинский, рокфор, буковинский, копринский, весенний, пятигорский);

3-й – твердые с низкой температурой второго нагревания (костромской, голландский брусковый и круглый, пошехонский, ярославский, эстонский, угличский, степной, латвийский и рассольные сыры);

4-й – твердые с высоким уровнем молочнокислого процесса (российский, чеддер, вырусский, арман);

5-й – твердые с высокой температурой второго нагревания (швейцарский, алтайский, советский, кубанский, украинский, бийский, горный).

Современную классификацию в 1996 г. предложили А. В. Гудков, С. А. Гудков и В. Н. Сергеев. Авторы считают, что классификация сыров должна основываться на тех показателях, которые оказывают решающее влияние на органолептические показатели и пищевую ценность продукта. К таким показателям они относят тип основного сырья, способ свертывания молока, участвующую в производстве сыра микрофлору, показатели химического состава и принципиальные особенности технологии.

По типу основного сырья сыры делятся на натуральные, вырабатываемые из коровьего, овечьего, козьего, буйволиного молока, и плавленые сыры, основным сырьем для которых являются натуральные сыры.

При выработке сыров используют сычужное, кислотное, кислотно-сычужное и термокислотное свертывание сырья. Способы имеют принципиальные различия и существенно влияют на состав и свойства конечного продукта.

В производстве различных сыров в состав микрофлоры входят молочнокислые и пропионовокислые бактерии, плесневые грибы, бифидобактерии, а также микрофлора поверхностной слизи.

Из химических показателей в классификации используются два критерия: содержание влаги и жира в сыре.

На основании анализа биотехнологических особенностей, химического состава, органолептических показателей и др. авторы разделили сыры на несколько классов, подклассов и групп.

Первый класс составляют твердые сычужные сыры с содержанием влаги меньше 48 %. Они подразделяются на пять *подклассов*:

терочные;

- сыры с высокой температурой второго нагревания (выше 50 °С);
- сыры со средней температурой второго нагревания (от 46 до 50 °С);
- сыры с низкой температурой второго нагревания (от 36 до 42 °С);
- сыры с высоким уровнем молочнокислого брожения. Этот подкласс делится на две *группы*:

- сыры с чеддеризацией сырной массы, без рисунка;

- сыры без чеддеризации сырной массы, имеющие рисунок неправильной, угловатой формы.

Второй класс составляют полутвердые сыры, созревающие при участии микрофлоры поверхностной слизи и мезофильных молочнокислых бактерий, с содержанием влаги в сыре от 44 до 46 %. Сыры формируются наливом, вырабатываются с самопрессованием сырной массы, имеют острый аммиачный вкус и угловатый неправильный рисунок.

В третий класс отнесены мягкие, в основном самопрессующиеся сыры с содержанием влаги от 46 до 82 %. Они подразделяются на следующие *подклассы*:

свежие кисломолочные сыры, вырабатываемые путем кислотного или сычужно-кислотного свертывания молока с использованием молочнокислой микрофлоры без созревания; в этот подкласс входит группа диетических сыров, вырабатываемых с молочнокислыми бактериями, бифидобактериями или с ацидофильной палочкой;

грибные сыры, вырабатываемые с участием плесневых грибов; они делятся на две группы: с плесенью на поверхности и с плесенью по всей массе сыра;

- слизневые сыры, вырабатываемые с микрофлорой поверхностной слизи и плесневых грибов;
- сывороточные сыры, вырабатываемые путем термокислотного свертывания сырья;
- сливочные сыры, вырабатываемые путем сычужно-кислотного свертывания молока с его концентрацией центробежным или ультрафильтрационным методами.

Четвертый класс представлен рассольными сырами с содержанием соли от 3 до 8 % и влаги от 50 до 55 %. Они делятся на два подкласса:

- сыры, вырабатываемые без чеддеризации и плавления сырной массы, имеющие однородную, слегка ломкую консистенцию;
- сыры, вырабатываемые с чеддеризацией и плавлением сырной массы, имеющие волокнистую упругую консистенцию.

В пятый класс включены сыры твердые, с плесенью и рассольные, вырабатываемые из овечьего молока.

В шестой класс вошли свежие, сывороточные и рассольные сыры из козьего молока.

Замыкают классификацию рассольные и свежие сыры *седьмого класса*, вырабатываемые из буйволиного молока или смеси буйволиного и коровьего молока.

Технологическая классификация была предложена И. Б. Гисиним (2009). Она включает 450 вариантов сыров и использует основные технологические показатели, разделенные на два уровня. К признакам первого порядка относятся: характер свертывания молока, степень его зрелости, температура сырного зерна в период его обработки. К признакам второго порядка отнесены: условия созревания сыра (на воздухе или в рассоле), способ ухода за сыром в период его созревания, режимы прессования и пр.

Все перечисленные выше системы классификации сыров позволяют выделить наиболее существенные элементы технологического процесса с целью создания систем управления качеством продукта, а также создания новых видов сыров.

Из зарубежных классификаций соответствующей стандарту А-6, следует привести классификацию, включенную в междуна-

родный стандарт. В соответствии с этой классификацией каждый сыр характеризуется тремя основными показателями: массовой долей влаги в обезжиренной сырной массе, массовой долей жира в сухом веществе сыра и условиями созревания сыра.

По первому показателю сыры делят: По второму показателю:

– на очень твердые (влага менее 51 %); – высокожирные (более 60 % жира);

– твердые (от 49 до 56 %); – полножирные (от 45 до 60 %);

– полутвердые (от 54 до 63 %); – полужирные (от 25 до 45 %);

– полумягкие (от 61 до 69 %); – низкожирные (от 10 до 25 %);

– мягкие (более 67 %); – обезжиренные (менее 10 %)

Третьим показателем является характер созревания, по которому различают:

1) созревающие:

а) преобладающе с поверхности;

б) преобладающе изнутри;

2) созревающие с плесенью :

а) преимущественно на поверхности;

б) преимущественно внутри;

3) без созревания, или несозревающие.

С учетом большого числа классификаций и расширяющегося в настоящее время направления использования в производстве сыров сырья немолочного происхождения и создания в связи с этим новых технологий в сыроделии возникла необходимость упорядочить ассортимент продукции в сыродельной отрасли. На основании этих заключений в 2003 г. был разработан национальный стандарт Российской Федерации – ГОСТ 52176-2003 «Продукты маслоделия и сыроделия. Термины и определения». Данный стандарт просуществовал недолго, по причине стремления унификации продукции с Европейскими нормами и грядущим вступлением в ВТО был разработан новый стандарт.

И вот уже несколько лет молочная промышленность страны работает в условиях действия Федерального закона № 88-ФЗ – «Технический регламент на молоко и молочную продукцию». Работает по новому стандарту ГОСТ Р 52972-2008 «Сыры полутвердые. Тех-

нические условия» введенный в полноправное действие с 1 января 2010 г. Реформирование началось разработки национального стандарта на сыры полутвердые. В основу нового стандарта положены ГОСТ 7616-85 «Сыры сычужные твердые. Технические условия» и ГОСТ 11041-88 «Сыр «РОССИЙСКИЙ». Новый стандарт распространяется на сыры «Советский», «Швейцарский», «Алтайский», «Российский», «Голландский», «Костромской», «Ярославский», «Эстонский». «Степной», «Угличский» и «Латвийский».

Стандарт стал носить название «Сыры полутвердые» по причине, что в связи с требованиями международного стандарта Codex Alimentarius Codex Stan A-6-1978 Rev/1-1999, в котором сыры классифицируют по массовой доле влаги в обезжиренном веществе. Был введен новый, непривычный для производителя показатель массовой доли влаги в обезжиренном веществе. Согласно международному стандарту к полутвердым относятся сыры с массовой долей влаги в обезжиренном веществе от 54 до 69 % включительно. Поэтому весь ассортимент сыров ГОСТ 7616-85 и сыр «Российским» стали относиться к полутвердым сырам.

Из названия стандарта ушло слово «сычужные», так как при производстве полутвердых сыров широко используются ферментные препараты композиционного состава, содержащие в качестве активной начала не только сычужный фермент, но другие ферменты микробного происхождения. В новом стандарте актуализирована шкала органолептической оценки, в которую включены наиболее распространенные пороки сыров.

В настоящее время по ГОСТ Р 52686-2006 «Сыры. Общие технические условия» имеется следующая классификация:

Сыры в зависимости от наличия и срока созревания подразделяют: на зрелые; без созревания.

Сыры в зависимости от массовой доли влаги в обезжиренном веществе подразделяют: на мягкие; полутвердые; твердые; сверхтвердые; сухие.

Сыры в зависимости от массовой доли жира в пересчете на сухое вещество подразделяют: на высокожирные; жирные; полужирные; низкожирные; нежирные.

На примере отечественного сыра «Российский» рассмотрим историю его возникновения технологию производства и некоторые позиции по сыроделанию.

Этот сыр по праву занимает лидирующие позиции и пользуется популярностью не только в России, но и в странах бывшего Советского Союза. Основной страной-производителем является Россия, но поскольку сыр пользуется особым спросом, то и многие страны СНГ освоили производство российского сыра. Свою историю Российский сыр начал в 60-х годах в стенах Всесоюзного научно-исследовательского института маслodelьной и сыродельной промышленности СССР.

Технология производства была передана Угличскому заводу, откуда сыр начал поступать на прилавки магазинов и тут же разбирался благодарными покупателями, но не по причине дефицита, а благодаря своим безупречным вкусовым качествам.

В год производилось более 85 тысяч тонн Российского сыра, а это больше, чем любого другого вида. Но один лишь Угличский завод не мог справляться с таким объемом, поэтому его начали производить на больших и малых сыродельных комбинатах, включая такие гиганты, как: Алейский в Алтайском крае, Ленинградский и Тихорецкий в Краснодарском крае, Вырусский завод в Эстонской ССР. Было это в начале 60-х годов прошлого столетия, и многое с тех пор изменилось, но неизменным остался повышенный спрос к Российскому сыру. Нас уже трудно чем-либо удивить, поскольку прилавки магазинов готовы предложить любые сорта сыра, в том числе и из стран-производителей, но симпатии многих потребителей остались на стороне Российского сыра.

Органолептические и физико-химические показатели сыра «Российский»

По органолептическим показателям российский сыр должен соответствовать следующим требованиям: вкус и запах - выраженный сырный, слегка кисловатый, без посторонних привкусов и запахов; консистенция - тесто нежное, пластичное, однородное по всей массе; допускается слегка плотное тесто; рисунок - на разрезе сыр имеет равномерно расположенный рисунок, состоящий из глазков неправильной, угловатой или щелевидной формы; цвет теста - от слабо-желтого до желтого, равномерный по всей массе; внешний вид - корка ровная, тонкая, без повреждений и толстого подкоркового слоя, покрытая специальными парафиновыми, полимерными, комбинированными составами или полимерными пленками под вакуумом, плотно прилегающими к поверхности сыра. Поверхность сыра чистая.

Физико-химическими показателями сыра «Российский»

Наименование сыра	Массовая доля			Активная кислотность, ед. рН
	жира в пересчете на сухое вещество	влаги, не более	хлористого натрия (поваренной соли)	
Российский	50,0±1,6	43,0	От 1,3 до 1,8 включ.	От 5,15 до 5,35 включ.

По физико-химическим показателям российский сыр должен соответствовать требованиям, указанным в табл.

Технология производства сыра «Российский»

Российский сыр относится к группе полутвердых твердых сычужных сыров, прессуемых, с низкой температурой второго нагревания и повышенным уровнем молочнокислого процесса.

Сыры изготавливают в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52972-2008 «Сыры полутвердые. Технические условия» и ГОСТ Р 52686-2006 «Сыры. Общие технические условия», по технологическим инструкциям с соблюдением требований, установленных нормативными правовыми актами РФ.

Приемка молока

Сыродельная промышленность вырабатывает сычужные сыры: без второго нагревания (мягкие сыры), с низкой температурой второго нагревания, с высокой температурой второго нагревания; сыры из овечьего молока, кисломолочные сыры (свежие и зрелые), а также плавленые и переработанные сыры. Для получения сыров хорошего качества необходимо доброкачественное молоко.

Молоко является хорошей средой для развития микрофлоры. Если во время доения, при последующей обработке и хранении оно обсеменяется посторонними микроорганизмами, то качество молока быстро ухудшается в результате их развития. Поэтому необходимо исключить возможность попадания в молоко посторонних микроорганизмов.

Через молоко и молочные продукты могут передаваться человеку туберкулез, бруцеллез и другие болезни. Чтобы этого не произошло, молочный скот должен находиться под строгим ветеринарно-санитарным надзором. Лица, которые получают молоко на фермах, должны соблюдать личную гигиену, периодически проходить медицинские осмотры и проверку на бациллоносительство.

Оценка качества молока

Требования к качеству молока. Согласно ГОСТ Р 52054-2003 «Молоко коровье сырое. Технические условия» коровье молоко должно быть чистым, без посторонних, несвойственных свежему молоку привкусов и запахов. По внешнему виду и консистенции оно должно представлять собой однородную жидкость, без осадков и хлопьев, незавороженную, цветом от белого до слабо-желтого. Плотность молока должна быть не менее 1,027 г/см³. Молоко, полученное от здоровых коров, должно быть цельным, свежим и отвечать требованиям ветеринарно-санитарных правил для молочных ферм колхозов и совхозов. После дойки его нужно профильтровать и охладить до температуры не выше 10°С, лучше до 6—8°С. В зависимости от физико-химических и микробиологических показателей молоко подразделяют Высшего, I и II сорта.

Не подлежит приемке молоко, не удовлетворяющее требованиям, указанным в табл. полученное от коров в первые семь дней лактации (молозиво) и последние семь дней лактации (стародойное); с добавлением нейтрализующих и консервирующих веществ; имеющее запах химикатов и нефтепродуктов; содержащее остаточное количество химических средств защиты растений и животных, а также антибиотиков: стрептомицин, аурео-мицин, пенициллин и др.; с прогорклым затхлым привкусом и выраженным запахом и кормовым привкусом лука, чеснока и полыни.

Физико-химических и микробиологических показатели молока при производстве сыра «Российский».

Показатели	Характеристика молока		
	Высшего	I сорта	II сорта
Плотность, кг/м ³	1028,0	1027,0	1027,0
Кислотность, °Т	16-18	16-18	16-21
Степень чистоты по эталону, не ниже группы	I	I	II
Бактериальная обсемененность по редуктазной пробе, не ниже класса	I	I	II
Температура при приемке, °С	4-10	4-10	-

К приемке допускается молоко, поступающее из хозяйств, благополучных по инфекционным заболеваниям, что должно быть подтверждено удостоверением, выданным ветеринарным врачом на срок не более одного месяца.

Молоко, получаемое от хозяйств, неблагополучных по инфекционным болезням крупного рогатого скота, обеззараживается непосредственно на ферме кипячением в течение 5 мин или пастеризацией при температуре 95° С в течение 30 мин. Оно используется в хозяйстве или отправляется на молочные заводы только по специальному указанию ветеринарного врача, обслуживающего хозяйство, в соответствии с требованиями ветеринарных и санитарных правил для молочных ферм колхозов и совхозов, утвержденных Департаментом ветеринарии Минсельхозпрода России и Государственной санитарно-эпидемиологической службой РФ.

Молоко, получаемое от коров хозяйств, неблагополучных по бруцеллезу, туберкулезу, ящуру, маститу, а также молоко, полученное от коров, подвергаемых лечению с применением антибиотиков (пенициллин, стрептомицин и др.), к переработке на сыр не допускается.

Доставленное на завод молоко осматривают и сортируют до взвешивания. Вначале производят осмотр тары и органолептическую оценку молока по запаху, цвету, консистенции. Затем устанавливают кислотность, температуру и чистоту его, отбирают среднепропорциональные пробы для определения жирности, плотности и записывают результаты анализов в приемный журнал и расчетные книжки сдачиков. При приемке молока от хозяйств, неблагополучных или подозреваемых по заболеванию коров, качество молока определяют по внешнему виду и запаху. Вкус в этом случае оценивают только после кипячения пробы молока в лаборатории.

Требования к сырью

Для изготовления сыров используют следующее основное сырье, функционально необходимые ингредиенты и материалы, пищевые добавки.

Основное сырье:

- натуральное коровье молоко - сырье по ГОСТ Р 52054-2003 «Молоко коровье сырое. Технические условия», высшего и первого сортов, соответствующее следующим требованиям: уровень бактериальной обсемененности по редуктазной пробе - не ниже II класса, сычужно-бродильная проба - не ниже II класса, количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов - не более 1¹⁰ КОЕ/см, количество соматических клеток в 1 см - не более 5¹⁰, количество спор

мезофильных анаэробных лактат сбраживающих бактерий в 1 дм - не более 2500 - для твердых сыров и не более 13000 - для полутвердых сыров;

- обезжиренное коровье молоко, соответствующее требованиям, предъявляемым к коровьему молоку по ГОСТ Р 52054-2003 «Молоко коровье сырое. Технические условия», кислотностью не более 19 °Т;

- сливки-сырье, соответствующие следующим требованиям: уровень бактериальной обсемененности по редуцтазной пробе - не ниже II класса, количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов - не более 4^{10} КОЕ/см, кислотность жира, выделенного из сливок, - от 1,5 °К до 2,0 °К, массовая доля жира - от 10,0 % до 58,0 %, массовая доля СОМО - от 7,5 % до 3,5 %, плотность при температуре 20 °С - от 1020,0 до 968,0 кг/м; кислотность - от 19,0 °Т до 10,0 °Т;

Функционально необходимые ингредиенты:

- бактериальные закваски и концентраты по ОСТ 10-053-94 «Концентраты лиофилизированные молочнокислых бактерий для производства сыров», *Vreivibacterium linens* и другие, разрешенные к применению в установленном порядке, обеспечивающие получение сыров, соответствующих требованиям используемого стандарта и документа на конкретный продукт;

- молокосвертывающие ферментные препараты животного происхождения сухие по ГОСТ Р 52688-2006 «Препараты ферментные молокосвертывающие животного происхождения сухие. Технические условия» и другие животного и микробного происхождения,

- кальций хлористый (Е 509); - соль поваренная пищевая.

Пищевые добавки. Консерванты: калий азотнокислый (Е 252); натрий азотнокислый (Е 251) водорода пероксид; лизоцим (Е 1105); пиродифосфат натрия (Е 452). Красители пищевые натуральные и идентичные натуральным: каротин (Е 160а); экстракты аннато (Е 160b). Кальций фосфорнокислый однозамещенный 1-водный.

Функционально необходимые материалы:

- фунгицидные препараты для обработки поверхности сыра: сорбиновая кислота (Е 200), сорбат натрия (Е 201), сорбат калия (Е 202) и другие фунгицидные препараты, разрешенные к применению в установленном порядке;

- полимерные материалы, многослойные пакеты для вакуумной упаковки, для упаковки в модифицированной газовой среде и др.;

- полимерно-парафиновые и восковые сплавы, латексные покрытия и др.

Технологический процесс производства сыра Российский

Все операции, связанные с приемкой, контролем качества, сортировкой, созреванием, нормализацией и пастеризацией молока, осуществляют в соответствии с требованиями стандартов применяемые к основному сырью.

Подготовка молока к свертыванию

В пастеризованное, нормализованное молоко при температуре свертывания вносят водный раствор хлористого кальция из расчета 25 ± 15 г безводной соли на 100 кг молока и бактериальную закваску мезофильных молочнокислых стрептококков в количестве от 0,5 до 1,5 %. При недостаточной скорости молочно-кислого процесса дополнительно вносят закваску мезофильных молочнокислых палочек

вида *Lbc. plantarum* в количестве до 0,2 %. Допускается в молоко перед свертыванием вносить калий или натрий азотнокислый из расчета 20 ± 10 г соли на 100 кг молока. Молочная смесь перед свертыванием должна иметь титруемую кислотность от 20 до 21 °Т. При выработке сыра из молочного концентрата доза внесения хлористого кальция увеличивается на 6 ± 2 %.

Свертывание молока и обработка сгустка

Температуру свертывания молока (молочного концентрата) устанавливают в пределах от 32 до 34 °С.

Свертывание осуществляют раствором молокосвертывающего препарата, приготовленным по общепринятой методике. Количество вносимого препарата должно обеспечивать свертывание молока (молочного концентрата) за 30 ± 5 мин.

Готовый сгусток должен быть нормальной плотности и давать на расколе достаточно острые края с выделением прозрачной сыворотки. Разрезку сгустка и постановку зерна проводят в течение 15 ± 5 мин. Основная часть сырного зерна после постановки должна иметь размер 7 ± 1 мм.

В процессе постановки зерна отливают 30 ± 10 % сыворотки (от объема перерабатываемого молока). При производстве сыра из молочного концентрата отлив сыворотки не производят.

После постановки зерно вымешивают до достижения определенной степени упругости (зерно становится более плотным, упругим и более округлым). При нормальном протекании молочнокислого процесса нарастание кислотности сыворотки с момента разрезки сгустка до второго нагревания составляет от 1 до 2 °Т.

Температуру второго нагревания устанавливают в пределах от 41 до 43 °С, продолжительность нагревания - 30 ± 10 мин в зависимости от активности молочнокислого процесса.

Продолжительность вымешивания зерна после второго нагревания зависит от свойств молока, способности зерна к обезвоживанию и нарастания кислотности сыворотки. При нормальном протекании молочнокислого процесса кислотность сыворотки за весь процесс обработки зерна должна нарасти на $3,0 \pm 1,0$ °Т.

При производстве сыра из молочного концентрата нормальным считается нарастание кислотности сыворотки в пределах от 1,5 до 3,5 °Т.

При слишком интенсивном развитии молочнокислого процесса рекомендуется в начале второго нагревания вносить от 5 до 10 % пастеризованной воды с учетом воды в рассоле, вносимом при посолке в зерне.

Окончание обработки зерна определяют по его упругости и клейкости. При сжатии в руке зерно должно склеиваться в монолит, который при растирании между ладонями распадается на отдельные зерна. Преобладающий размер готового к формованию зерна - 6 ± 1 мм.

При нормальном течении молочнокислого процесса продолжительность обработки зерна после второго нагревания составляет 40 ± 10 мин. Общая продолжительность обработки зерна с момента разрезки сгустка - 140 ± 20 мин.

По готовности зерна дополнительно удаляют 25 ± 5 % сыворотки (от количества перерабатываемого молока). Общий объем удаленной сыворотки - 60 ± 5 %. В

оставшуюся смесь сырного зерна с сывороткой вносят раствор поваренной соли из расчета (500±200) г соли на 100 кг перерабатываемого молока. Зерно вымешивают для просаливания в течение 20±5 мин и начинают формирование сыра.

Формование и прессование сыра

«Российский» сыр формуют насыпью. Длительность процесса формования — 15 ± 5 мин. Наполненные сырной массой формы оставляют в течение 3±2 ч без нагрузки для самопрессования массы. При необходимости за это время производят одно или два переворачивания. Перед прессованием сыр маркируют.

Прессуют сыр от 4 до 12 ч летом и от 6 до 18 ч в другие периоды года при следующем давлении. Первые 1,5—2 ч прессования давление составляет от 10 до 15 кПа (от 0,1 до 0,15 кгс/см²), затем делают перепрессовку, давление повышают до 35±5 кПа и выдерживают сыр при этом давлении до конца прессования. При необходимости еще через (2,0±0,5) ч делают вторую перепрессовку. При использовании туннельных прессов давление более 25 кПа (0,25 кгс/см²) поднимать не рекомендуется. Длительность процессов самопрессования и прессования российского сыра определяется прежде всего достижением активной кислотности в сыре после прессования в пределах от 5,2 до 5,3 ед. рН. Кроме того отпрессованный сыр должен иметь хорошо замкнутую поверхность. Оптимальная массовая доля влаги в сыре после прессования - от 43 до 45 %.

По форме, размерам и массе российский сыр должен соответствовать требованиям, указанным в таблице .

Таблица. Нормативы по форме, размерам и массе сыра «Российский»

Наименование сыра	Форма	Длина	Ширина	Высота	Диаметр	Масса, кг
Российский	Низкий цилиндр со слегка выпуклой боковой поверхностью и округленными гранями	-	-	От 12 до 16 включ.	От 32 до 38 включ.	От 10,5 до 18,0 включ
		-	-	От 10 до 16 включ.	От 24 до 28 включ.	От 4,7 до 11,0 включ
		-	-	От 5 до 12 включ.	От 12 до 18 включ.	От 1,0 до 2,5 включ
	Прямоугольный брусок со слегка выпуклыми боковыми поверхностями и округленными гранями	От 27 до 34 включ.	От 14 до 17 включ.	От 10 до 12 включ.	-	От 4,0 до 7,5 включ
		От 32 до 34 включ.	От 15 до 17 включ.	От 10 до 12 включ.	-	От 5,0 до 7,5 включ

Российский сыр должен выпускаться для реализации в возрасте не менее 60 суток.

Посолка сыра

Сыр солят в рассоле, имеющем температуру 10±2 °С, в течение 2,5±0,5 суток. Концентрация поваренной соли в рассоле должна составлять не менее 18 %. После посолки сыры выдерживают от 2 до 3 суток в соляном отделении или специ-

альном помещении для обсушки сыра при температуре 10 ± 2 °С и относительной влажности воздуха от 90 до 95 %.

Созревание сыра

После обсушки сыр помещают на 12 ± 2 суток в камеру с температурой 11 ± 1 °С и относительной влажностью воздуха от 75 до 85 %, затем на 18 ± 2 суток в камеру с температурой 14 ± 1 °С и относительной влажностью воздуха от 80 до 85 %. Оставшееся до окончания срока созревания время сыр выдерживают при температуре 11 ± 1 °С и относительной влажности воздуха от 75 до 85 %. При отсутствии условий для ступенчатого созревания этот процесс можно осуществлять при температуре 12 ± 2 °С и относительной влажности воздуха от 75 до 85 %.

По мере появления на сырах плесени или слизи, но не позднее чем через 11 ± 1 суток, их моют в теплой воде (температура от 30 до 40 °С), обсушивают и после этого вновь размещают на чистых, сухих полках.

Во время созревания сыры необходимо (в целях предупреждения деформации головки и подопревания корки) переворачивать в течение первых трех недель каждую неделю, а в последующий период через каждые 12 ± 2 суток. В возрасте от 15 до 25 суток, по наведению на сырах достаточно прочной корки, их моют, обсушивают и парафинируют.

С целью сокращения затрат труда по уходу, а также снижения усушки за период созревания, сыр упаковывают в пакеты из полимерной пленки или применяют двухслойное комбинированное покрытие в соответствии с рекомендациями, приведенными в общей части настоящего сборника.

При выборе способа ухода за сыром учитывают состояние поверхности, массовую долю влаги в сыре после прессования, условия созревания и реализации.

Общая продолжительность созревания российского сыра составляет 60 суток. Оптимальные физико-химические показатели зрелого сыра: массовая доля влаги — от 40 до 42 %, активная кислотность — от 5,25 до 5,35 ед. рН.

Фасование, маркировка, упаковка и транспортирование

Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение российского сыра осуществляют в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52972-2008 «Сыры полутвердые. Технические условия».

Фасование. Для удобства потребителя на предприятиях производят фасование зрелых сыров мелкими порциями в герметически упакованные пакеты из полимерных материалов, в которых они и реализуются.

Маркировка заключается в нанесении на каждую головку сыра даты выработки (число, месяц), производственной марки, номера варки, сведений. Для некоторых видов сыров дополнительно наносят название сыра в соответствии с нормативной документацией.

Производственная марка должна состоять из следующих обозначений: массовая доля жира в сухом веществе сыра (в %); номер (наименование) предприятия-изготовителя; сокращенное наименование области (края, республики), в которой находится предприятие.

Форма, размер, количество и порядок расположения производственных марок на сыре должны соответствовать утвержденной нормативной документации на конкретный вид сыра. При упаковке сыра в пленку допускается производственную марку помещать на пленку, или же на пленку наносят красочную этикетку с обозначением наименования, содержания сыра в сухом веществе и товарного знака (для предприятий его имеющих).

Упаковка. Сыр отгружают с предприятия-изготовителя (или с предприятия, где осуществлялось созревание сыра) в упакованном виде. Зрелые сыры должны быть упакованы в дощатые ящики (по ГОСТ 13361) или деревянные барабаны (по ГОСТ 9525), если иное не предусматривается нормативной документацией на конкретный вид сыра. Для реализации сыра внутри области, края или республики РФ, в которых они выработаны, и для иногородних перевозок допускается упаковывание сыров в картонные ящики, отвечающие требованиям нормативной документации.

При перевозках сыров с заводов на оптовые базы допускается использование многооборотной тары или специальных контейнеров.

Сыры, отобранные для упаковки, взвешивают, в сопроводительной документации записывают массу тары, массу нетто, брутто и количество сыров. Одновременно эти данные указывают в книге отвесов. Перед упаковыванием сыра в деревянную тару его завертывают в оберточную бумагу, пергамент или подпергамент.

В каждый ящик или барабан помещают сыры одного наименования, сорта, одной даты выработки и одного номера варки. Допускается упаковывание сыров разных дат выработки в один ящик с маркировкой «сборный». Тара для упаковки сыров должна быть чистой, не имеющей посторонних запахов, влияющих на качество продукции. Влажность древесины должна быть не более 20 %, плесень на дощечках и планках не допускается. Посторонняя червоточина и смоляные кармашки допускаются только на наружной стороне тары.

Транспортирование сыров должно производиться всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозки скоропортящихся грузов, действующими на соответствующем виде транспорта, а в пакетированном виде — по ГОСТ 21929 и ГОСТ 24579 (с креплением грузовых мест по ГОСТ 21650).

Для некоторых видов сыров допускается перевозка продукта открытым автомобильным транспортом при условии обязательного укрытия ящиков брезентом или материалом, заменяющим его.

Хранение сыров

Хранение сыров осуществляется при следующих режимах: температура 4-0 °С и относительная влажность воздуха 85-90 % или 0-8 °С и 80-85 %.

Сыры хранят на стеллажах или упакованными в тару, уложенную штабелями на рейках или поддонах. Между сложенными штабелями оставляют проход шириной 0,8-1,0 м, причем торцы тары с маркировкой на них должны быть обращены к проходу. Сыры, упакованные в тару, хранят не более 10-15 сут.

Хранение сыра совместно с рыбой, копченостями, фруктами, овощами и другими пищевыми продуктами со специфическим запахом в одной камере не допускается.

Качество сыра проверяется не реже, чем один раз в 30 сут. По результатам этих проверок выносятся решения о возможности дальнейшего хранения сыра без снижения его балльной оценки.

Правила приемки сыров

Сыры принимают партиями. Партией считают предназначенный для контроля сыр одной сыродельной ванны или сыроизготовителя одного наименования в однородной таре с одинаковыми физико-химическими и органолептическими показателями, произведенный на одном предприятии-изготовителе, одном технологическом оборудовании, в течение одного технологического цикла, по единому производственному режиму, одной даты изготовления, оформленный документом, удостоверяющим качество и безопасность продукции. Каждую партию сыра проверяют на соответствие требованиям настоящего стандарта, санитарных правил и норм, документов на конкретный продукт и оформляют документом, удостоверяющим качество и безопасность продукции, содержащим следующую информацию: номер и дату его выдачи; наименование сыра; наименование и местонахождение изготовителя (юридический адрес, включая страну, и, при несовпадении с юридическим адресом, адрес производства) и организации в Российской Федерации, уполномоченной изготовителем на принятие претензий от потребителей на ее территории (при наличии); товарный знак изготовителя (при наличии); номер партии; дату отгрузки; массу нетто, кг; количество упаковочных единиц; подтверждение соответствия качества и безопасности партии сыра требованиям документа, в соответствии с которым изготовлен сыр конкретного наименования; дату изготовления; срок годности; условия хранения; обозначение настоящего стандарта и/или документа, в соответствии с которым изготовлен сыр конкретного наименования. Входной контроль проводят в соответствии с действующими документами на сырье.

Краткая характеристика сыров, как пищевого продукта

Сыр - высокобелковый, биологически полноценный пищевой продукт, получаемый в результате ферментативного свёртывания молока, выделения сырной массы с последующим ее концентрированием и созреванием. Пищевая и биологическая ценность сыра обусловлена высоким содержанием в нем молочного белка и кальция, наличием необходимых человеческому организму незаменимых аминокислот, жирных и других органических кислот витаминов, минеральных солей и микроэлементов. Сыры обладают высокой биологической ценностью, в первую очередь за счёт содержания в белках всех незаменимых аминокислот в достаточном количестве.

Белки сыра почти полностью усваиваются в желудочно-кишечном тракте человека (коэффициент переваривания их равен 95%), что объясняется значительным расщеплением казеина в процессе созревания продукта.

Большинство сыров содержит высокое количество молочного жира (более 20%), который существенно обогащает вкус продукта, так как обладает самой приятной среди других жиров вкусовой (сливочной) гаммой.

Кроме того, в процессе созревания под действием микробных липаз жир расщепляется с накоплением летучих жирных кислот (масляной, капроновой, каприловой), участвующих в формировании аромата сыров.

Следует отметить, что липиды сыра (триглицериды, фосфолипиды и др.) присутствуют в продукте в эмульгированном виде, что повышает их перевариваемость в человеческом организме.

Сыры чрезвычайно богаты солями кальция, количество которого составляет 600-1100 мг в 100г продукта. Особенно полезен сыр детям, нуждающимся в этом минеральном элементе.

Таблица. Состав сыра «Российский» на 100 г продукта

Пищевая ценность	Витамины
Калорийность -364 кКал Белки - 23,2 гр Жиры - 29,5 гр Органические кислоты - 2 гр Вода - 41 гр Насыщенные жирные кислоты - 15,9 гр Холестерин - 88 мг Зола - 4,3 гр	Витамин А - 0,26 мг Витамин РР - 0,2 мг Бэта-каротин - 0,17 мг Витамин А (РЭ) - 288 мкг Витамин В1 (тиамин) - 0,04 мг Витамин В2 (рибофлавин) - 0,3 мг Витамин В6 (пиридоксин) - 0,1 мг Витамин В9 (фолиевая) - 19 мкг Витамин В12 (кобаламины) - 1,4 мкг Витамин С - 0,7 мг Витамин D - 0,96 мкг Витамин Е (ТЭ) - 0,5 мг Витамин РР (Ниациновый эквивалент) - 6,1 мг
Макроэлементы	Микроэлементы
Кальций - 880 мг Магний - 35 мг Натрий - 810 мг Калий - 88 мг Фосфор - 500 мг Сера - 232 мг	Железо - 1 мг Цинк - 4 мг Медь - 70 мкг Марганец - 0,1 мг

Содержание в сыре жирорастворимых витаминов А и Е связано с количеством в продукте жира, а содержание водорастворимых - с активностью биосинтеза заквасочных микроорганизмов. Готовый сыр содержит повышенное (по сравнению с молоком) количество рибофлавина, фолиевой кислоты, витамина В₆ и В₁₂.

В приведенной таблице указано содержание пищевых веществ (калорийности, белков, жиров, углеводов, витаминов и минералов) на 100 г съедобной части сыра Российского.

Энергетическая ценность сыров довольно высокая за счёт значительного содержания жира и белков и составляет 200-400 кКал (840-1680кДж) на 100г продукта. Энергетическая ценность сыра «Российский» составляет 364 кКал.

Необходимо отметить высокое вкусовое достоинство сыра, однако на его органолептические показатели в большей степени влияют свойства используемого молока. Так, сыры из овечьего молока обладают более острым вкусом и специфическим запахом по сравнению с сырами из коровьего молока.

Типичный сырный вкус и аромат сыров обуславливается комплексом различных ароматических веществ (жирных кислот, карбонильных соединений, аминов и др.), образующихся в результате биохимических превращений компонентов сырной массы в процессе созревания. Все эти химические соединения в разной степени участвуют в создании аромата сыров: одни играют более важную роль, другие - менее важную, представляя собой только сырный фон.

Консистенция сыров, вследствие повышенной влагоудерживающей способности сырной массы, достаточно плотная и пластичная.

Сыры отмечаются стабильностью качества, т. е. способны сравнительно долго сохранять свои высокие органолептические свойства (вкус, аромат, консистенцию).

Как известно, сыры по величине активности воды (a_w) относятся к продуктам с промежуточной влажностью (a_w) сыров составляет 0,82-0,96, что объясняет их способность сопротивляться воздействию нежелательных микроорганизмов, химическим процессам окисления липидов и другим видам порчи. Так, минимальное значение a_w , необходимое для роста большинства микроорганизмов (*Pseudomonas*,

Escherichia, Proteus и др.), равно 0,95-0,98 (за исключением стафилококков - 0,86).

Для большинства видов сыров разработаны определенные технологические инструкции, но несмотря на это режимы технологического параметра должен устанавливать мастер-сыродел с учетом условий производства сыра на данном предприятии.

Пороки сыров

Пороки вкуса и запаха. Кислый вкус присущ молодым несозревшим сырам и появляется вследствие низкой температуры в сырохранилище или недостаточной их выдержки. Невыраженные или слабо-выраженные вкус и запах сыры приобретают при чрезмерно сухой обработке и выдержке в помещениях с недостаточной влажностью, а также при излишнем разбавлении сыворотки водой. В последнем случае уменьшается количество молочного сахара, а вместе с ним и молочной кислоты, необходимой для образования в процессе дальнейшего брожения ряда веществ (жирных летучих кислот, эфиров), придающих острый вкус сыру. Во многих случаях эти пороки исчезают до конца созревания сыра.

В начальной стадии созревания сыров под влиянием ферментов образуются первичные продукты распада белка (альбулозы и пептоны), которые придают молодому сыру горький вкус. Этот порок наблюдается при сильном заражении молока маммококками, образующими фермент, близкий сычужному. В этом случае молоко необходимо пастеризовать, чтобы убить микроорганизмы. Наконец горечь может быть вызвана поваренной солью с большим содержанием магниезальных солей.

У мягких сыров, а также у сыров типа латвийского слабый запах аммиака допустим; его вызывают щелочнообразующие бактерии сырной слизи в процессе созревания сыра. Пороком считается резко выраженный запах аммиака. Твердые сыры не должны иметь такого запаха. Однако при повышенной кислотности и температуре, на поверхности твердых сыров появляется слизь, которая выделяет так много аммиака, что он заглушает запах других летучих веществ. Борьба с этим пороком - строгое соблюдение технологии выработки сыров и соответствующее санитарно-гигиеническое состояние подвалов.

Салистый вкус появляется при маслянокислом брожении сыра, а также в результате действия света и воздуха на жир бескорковых сыров, особенно мягких. Единственная мера борьбы с этим пороком - понижение температуры подвала, в котором происходит созревание сыра.

Прогорклый вкус встречается большей частью у мягких сыров, созревающих при участии микроскопических грибов и микроорганизмов сырной слизи, и появляется при расщеплении жира под действием этой микрофлоры. Чтобы предохранить сыр от этого порока, необходимо заблаговременно направить его на плавление или же снизить температуру в подвале до 4-6 °С.

Резкие запахи кормов переходят в молоко, а из него и в сыр. К таким кормам относят: лук, чеснок, полынь и д.р. Привкус могут придать также испорченные силос и картофель, низкокачественные барда и жом. Борьба с этими пороками заключается в уничтожении сорняков на лугах и пастбищах, в заготовке высококачественных кормов и надлежащем их хранении.

Затхлые вкус и запах появляются в твердых сырах при заражении их поверхности аэробной микрофлорой, в частности слизью. Вследствие высокой протеолитической активности микрофлоры слизи образуется большое количество аммиака, который, проникая в сыр, придает затхлый вкус и запах продукту. Этот порок возникает также вследствие развития газообразующей микрофлоры. Затхлые вкус и запах появляются при плохом уходе за сыром, повышенной влажности воздуха, высоком содержании влаги в сыре, при пересоле, который способствует развитию слизи.

Пороки консистенции. Чрезмерная зрелость молока и сильное обезвоживание сырной массы вызывают крошливость теста. Сыры из такого молока плохо созревают и бывают низкого качества. Избежать возникновения этого порока можно, применяя молоко хорошего качества.

Самокол (колющееся тесто). Основная причина такого порока - слабая связанность сырного теста. Самокол наблюдается на второй стадии созревания и преимущественно в швейцарском и советском сырах. В возникновении этого порока играет роль чрезмерная кис-

лотность молока, неправильная обработка сырной массы, а также резкие колебания температуры при переносе сыров из теплой камеры в холодную. Основным мероприятием в борьбе с самоколом является тщательная сортировка молока по кислотности и быстрая переработка его. Можно в какой-то мере уменьшить самокол, если при втором нагревании добавить к молоку 10-20 % воды.

Свищ встречается преимущественно в голландском сыре (круглом) и имеет вид трещин, образующихся внутри головки. Свищ является следствием как сильного газообразования, так и неправильной обработки сырной массы. При этом наблюдается слабая связность массы из-за чрезмерной кислотности молока; добавление воды перед вторым нагреванием, сопровождающееся уменьшением концентрации молочной кислоты, несколько увеличивает связность массы. Однако самым эффективным средством в борьбе со свищом является высокое качество молока и правильная переработка его.

Причиной мажущегося теста может быть содержание сыворотки в сырной массе и высокая температура в подвале, где протекало созревание. У многих мягких сыров мажущееся тесто не является пороком.

Твердая, ремнистая консистенция образуется при чрезмерно вязком тесте. Причины порока: недостаток молочной кислоты, образование прочной стромы, а также чрезмерное обезвоживание сырной массы. Этот порок встречается преимущественно у неполножирных сыров.

Пороки рисунка. Сетчатый рисунок появляется в свежем сыре в начале созревания, если происходит сильное газообразование в результате обсеменения молока бактериями группы кишечной палочки. Газ (смесь углекислоты и водорода) быстро насыщает тесто и, выделяясь, образует частый и мелкий рисунок. В дальнейшем глазки не увеличиваются, так как жизнедеятельность бактерий группы кишечной палочки быстро прекращается благодаря увеличению кислотности сырной массы.

Губчатый рисунок появляется в сыре 1,5-2 месячного возраста в результате маслянокислого брожения. Порок встречается преимущественно в крупных сырах, и, как правило, ему предшествует сетчатый

рисунок. Сыр с губчатым рисунком часто бывает недосоленным, со сладковатым салыстым вкусом. Если сыр с губчатым рисунком долго остается в подвале, то он может осесть, и тогда образуются щели.

Пустотный рисунок встречается большей частью в сырах, формируемых наливом и насыпью, как следствие неплотного расположения зерен. В других сырах порок появляется при нарушении целостности собираемого пласта или при добавлении к сформированной массе обсушенных сырных зерен. Во время газообразования пустоты, имеющиеся в сырной массе, несколько расширяются, вбирая выделившиеся газы, и образуют пустотный рисунок. Пустоты могут распределяться в сырной массе равномерно и группами. В последнем случае общие полости с неправильными очертаниями превращаются в рваные глазки. У самопрессующихся сыров пустотный рисунок не является пороком.

Пороки корки сыра. Толстая корка встречается у твердых сыров созревающих при низкой температуре. Она образуется также при недостаточном количестве молочной кислоты и соли в сырной массе, слишком частой мойке сыров в теплой воде и выдержке их после мойки в относительно сухом помещении (влажность ниже 80-85 %). Толстая корка хорошо защищает сыр от внешних влияний, но нежелательна, так как уменьшает съедобную часть сыра.

Слабая слизистая корка встречается у сыров с повышенным содержанием молочной кислоты или соли либо того и другого вместе.

Образуется она при неправильной обработке сырной массы в ванне или при слишком развитом молочнокислом процессе и пересоле.

Трещины на корке образуются при недостаточно вязком тесте, особенно при переработке кислого молока. При большом количестве мелких трещин порок носит название «географическая карта». Трещины появляются и при сильном вспучивании сыра, когда его объем увеличивается настолько, что приводит к разрыву корки.

В крупных сырах трещины образуются часто при маслянокислом брожении. Они могут быть также следствием неправильного ухода за коркой.

Рак корки вызывается гнилостными бактериями, развивающимися на поверхности сыра при чрезмерной нейтрализации молочной кисло-

ты продуктами жизнедеятельности щелочеобразующих бактерий сырной слизи в результате неправильного и небрежного ухода за коркой. Сначала на корке появляются пятна-подпарины, которые в дальнейшем разрастаются и сливаются в большие язвы. В этих местах корка становится рыхлой и дурно пахнет. Поврежденные места на сыре надо соскоблить и протереть солью. Однако такой сыр хранить нельзя, необходимо его немедленно реализовать либо переработать в плавленный.

Подкорковая плесень встречается в сырах, имеющих на корке трещины. А. Н. Королев, изучавший этот порок, выяснил, что он появляется при наличии в сыре полостей, сообщающихся с наружным воздухом. Такие полости образуются при прессовании очень сухого упругого зерна, особенно в холодном помещении.

Пороки, вызываемые грызунами и насекомыми. Из грызунов особенно сильно повреждают сыр мыши и крысы. Против грызунов следует вести борьбу дератизацией.

Из насекомых поражают сыр клещи (акары) и личинки мух. Для предупреждения возникновения этих пороков необходимо улучшить санитарно-гигиенические условия в сырных подвалах и часто производить дезинфекцию помещений.

Российский рынок сыров (показатели до санкций 2014 года, но характер потребления сыра в нашей стране неизменен.

Всего в России насчитывается более 500 предприятий, выпускающих твердые и полутвердые сыры, и около 200 предприятий, производящих плавленые. Основные производители сосредоточены в Центральном, Центрально-Черноземном, Поволжском и Уральском районах. По данным Росстата, производство сыра в 2012 году составило 278 тысяч тонн.

Особенностью потребления сыра в России является восприятие его как «добавочного» продукта. Так, во Франции или Италии сыр является самостоятельным блюдом, а у нас он, скорее, дополнение к бутерброду, закуска или часть десерта. Следствием такой особенности и является ситуация, при которой продукт, присутствующий на российском рынке уже не одну сотню лет, потребляется гораздо меньше, чем в других европейских странах. Тем не менее, российский потребитель все же постепенно пересматривает свое отношение к сыру и медленно, но верно увеличивает его потребление. По оценкам специалистов, в ближайшие 7-8 лет среднестатистическое потребление сыра вырастет в среднем на треть.

Если рассматривать производство сыров отдельно по видам, то наиболее весомую часть здесь занимают плавленые сыры, на которые приходится 43 % от всего

объема произведенной продукции - более 123 тысяч тонн. Следом со значительным отставанием идут твердые сыры, которых было произведено около 100 тысяч тонн, с долей на рынке в 35,2 %. На третьем месте расположился мягкий сыр, занявший скромную позицию в 6,5 % от общего объема выпущенных в России сыров.

Российские производители наибольшее предпочтение в производстве отдают более дешевым сортам сыра, в частности плавленому. Данный вид сыра требует меньших производственных затрат, так как здесь могут использоваться более дешевые виды сырья, к примеру растительные жиры, да и от сезонности надоев молока данное производство мало страдает.

Так, средняя по России цена на плавленые сыры держалась на уровне 171,7 руб./кг. А вот цены на твердые и мягкие сыры установились на средней отметке 266,2 руб./кг. К слову, цены на сыр в течение 2012 года практически не менялись (напоминаю это данные на 2012 год, но экстраполировать можно и сегодняшним показателям).

Если говорить о распределении производства сыра по федеральным округам, то самые большие объемы производятся в Центральном ФО, где в 2012 году было выпущено около 50 % всех сыров.

И это неудивительно, ведь именно Центральный ФО является наиболее густонаселенным и потребности в продуктах питания здесь значительно выше, чем в других округах, да и возможностей для производства гораздо больше. На втором месте расположился Приволжский федеральный округ с долей производства 22,5 %, и замыкает тройку лидеров, как это ни странно, Сибирский федеральный округ - 18,2 %[42].

На протяжении последних 3 лет рост импортных поставок сыров не прекращается. По сравнению с 2011 годом, в 2012 ввоз данного продукта увеличился на 11,6 %. По данным таможенной статистики за 2011 год, в Россию было импортировано 287 311 тонн сыра на сумму \$ 1451,3 млн. Из них полутвердых сыров было поставлено 104 161 тонна на \$ 512,8 млн., твердых сыров - 99 088 тонн на \$ 548,8 млн., молодых сыров - 27 568 тонн на \$ 116,5 млн, плавленых сыров - 17 754 тонн на \$ 72,8 млн, голубых сыров - 4228 тонн на \$ 26,4 млн.

Если рассматривать импорт сыра в разрезе стран-производителей, то наибольшие поставки приходятся на украинский сыр, который занимает долю в 24 % от всех ввезенных в Россию сыров.

На втором месте расположился сыр немецкого производства с долей 22 %, и на третьей строчке - сыр из Литвы, который занимает более скромную позицию по сравнению с лидерами - 11 %. Кстати, если говорить о лидерах в денежном выражении, то ситуация мало меняется - тройка лидеров остается неизменной, и Украина, импортировавшая в 2012 году в Россию сыра на сумму \$ 390,2 млн, остается на первой строчке.

Полутвердые сорта сыра поставляются в основном из Германии - на нее приходится 35 % в поставках этого вида сыра, из Литвы - 16 % и Финляндии - 14 %. Лидером продаж твердых сортов сыра является Украина - 61 %, весомую часть также занимают Нидерланды - 17 %. Молодые сыры поставляются из Германии - 39 %,

Дании - 16 % и Италии - 14 %. Самые дешевые, по сравнению с другими сортами, плавленые сыры поступают в Россию в основном из Финляндии - 75 % поставок, а вот дорогие голубые сыры и сыры с плесенью идут в Россию в основном из Германии - 72 % .

В целом на рынке сыров происходит постепенное укрупнение за счет вытеснения более мелких игроков.. Основным в конкурентной борьбе становится переход от простых товарных рынков к брендированным, а потому наиболее сильные позиции у тех производителей, которые делают акцент на развитии премиальных вкусов и оригинальных характеристик продукта, а также вкладывают значительные средства в продвижение своих продуктов. Поэтому российские производители уступают лидирующие позиции иностранным представителям, которые проводят активные рекламные кампании и продвижение своих брендов. Мало кто не знает такие марки сыра, как President, Viola, Almette.

По правде отечественные производители пока не способны в полной мере удовлетворить потребности покупателей в более качественном и благородном сыре твердых и полутвердых сортов и по многим позициям отдают лидерство иностранным компаниям, организовавшим производство в России.

Молочные продукты популярны в России у всех категорий населения вне зависимости от возраста, места проживания, материального достатка.

Для нормального функционирования организма человека необходимы белки, жиры, углеводы, минеральные вещества, вода в определенных количествах и соотношениях в соответствии с полом, возрастом, физиологическим статусом, профессиональной деятельностью и условиями жизни. Среди природных продуктов, в наибольшей степени отвечающих современным требованиям к продуктам питания, следует выделить такой молочный продукт как - сыр.

В настоящее время потребление сыра повышается практически везде: и в странах с развитым рынком, и в странах с развивающимися рыночными отношениями. Повседневное внимание потребителей к сыру можно объяснить его высокой биологической ценностью, широкой гаммой вкусовых оттенков и способностью длительного хранения. Помимо общеизвестных данных о высокой пищевой ценности сыров появились сведения о том, что образующиеся при созревании сыра короткие цепочки из аминокислот имеют такую же биологическую активность, как витамины и гормоны.

В последнее время перед производителями, использующими молоко в качестве основного сырья, встала очень серьезная проблема, такая как нехватка молока. Это приводит к тому, что заводы идут на изменение рецептур, состава и технологии изготовления сыров, что в свою очередь ведет к фальсификации продукции. Кроме того со стороны продавцов возможны факты нарушения режимов хранения, транспортировки и сокрытие сроков изготовления, что ведет к возникновению пищевых отравлений и негативному отношению покупателей к производителю и качеству товаров в целом.

Большое распространение получило производство плавленого сыра. Плавленые сыры изготавливаются из сырной массы путем расплавления ее лимоннокислыми и фосфорнокислыми солями с последующей тепловой обработкой. Тепловая обработка полученной массы производится при 70—75 °С приблизительно в течение 10, минут. После застывания в прогретой массе содержится очень небольшое количество микрофлоры. Это повышает стойкость полученных продуктов. Поэтому некоторые советские арктические экспедиции снабжались сортами плавленого сыра. В практике санитарного надзора производится переработка в плавленые сыры тех партий сычужных сыров, которые по каким-либо санитарным показателям требуют термической обработки. Плавленые сыры содержат значительные количества кальция.

Молочные конденсаты

К продуктам переработки молока, помимо молочнокислых продуктов, относятся сухое и сгущенное молоко.

Сухое молоко

Сухое молоко представляет собой цельное пастеризованное молоко, обезвоженное путем распыления или путем высушивания в форме пленок. В сухом молоке содержание воды колеблется около 4–7 %, жира – около 25–29 %. Остальная часть молока состоит, из белков и минеральных солей. При правильном обезвоживании сухое молоко является высокоценным пищевым продуктом, вполне удовлетворительно сохраняющим жирорастворимые витамины и очень хорошо сохраняющим рибофлавин. В хорошем сухом молоке содержатся малоденатурированные молочные белки и минеральные соли. Усвояемость белков сухого молока очень высокая – 96 %.

Молоко сухое, обладает высокой растворимостью, но ограниченной стойкостью вследствие сохранения ферментов, способствующих окислению жира и витаминов. Повышение стойкости может быть обеспечено санитарными мероприятиями, ограничивающими содержание микроорганизмов в молоке до его переработки, а также путем повышения температуры предварительного нагревания молока перед распылением (по некоторым исследованиям до 88 °С в течение 20 секунд)

с целью разрушения ферментов. Для лучшего сохранения витаминов в сухом молоке, особенно предназначенном для использования в районах с жарким климатом, рекомендуется упаковка его в герметические банки с заполнением их азотом. Количество микроорганизмов в сухом молоке ограничено от 50 000 микробов в 1 г, до — 300 000.

Сгущенное молоко

Сгущенное молоко получается из свежего молока путем его выпаривания и стерилизации. Пищевая ценность такого молока определяется в основном содержанием в нем сухих веществ. Количество сухих веществ в сгущенном молоке должно быть не менее 25,5 %.

Сгущенное молоко с сахаром изготавливают из пастеризованного коровьего молока путем его выпаривания и консервирования при помощи добавления большого количества сахара (до 43,5 %). Количество бактерий в 1 г такого продукта ограничивается 50 000 для высшего сорта и 225 000 для 1-го сорта. При длительном хранении из такого продукта выкристаллизовываются то мелкие, то очень крупные и твердые кристаллы молочного сахара. Сгущенное молоко также изготавливается и с сахаром и какао или с натуральным кофе. В первом случае при внесении сахара и удалении части влаги из молока повышается осмотическое давление (до 50 атм и выше). При высоком осмотическом давлении и явлениях осмоса в бактериальной клетке происходит удаление воды из клетки наружу. Протоплазма обезвоживается, плазмолизуется (сжезивается) и отделяется от наружной оболочки клетки. Изменения, вызванные нарушением структуры, создают неблагоприятные условия для развития микроорганизмов, и клетка становится мало или полностью бездеятельной, если этому не благоприятствуют температурные условия. Во втором случае сгущенное молоко стерилизуется. В процессе стерилизации уничтожаются находящиеся в сгущенном молоке микроорганизмы и продукты их жизнедеятельности – ферменты.

Герметичная укупорка стилизованного консерванта предотвращает доступ вторичной микрофлоры. Сгущенное молоко может упариваться до 1/3, 1/2 и 3/4 первоначального объема.

Сгущенное молоко с сахаром; охлаждается до 30 °С, при этом образуются мелкие кристаллы молочного сахара. Сгущенное молоко разливается в банки емкостью 410 г, банки закатываются в вакуумза-

каточной машине и оклеиваются этикетками. Сгущенное молоко без сахара готовится также из свежего цельного пастеризованного молока, упаренного в вакуумаппарате до 1/2 первоначального объема. После упаривания сгущенное молоко разливается в банки, закатываемые в закаточной машине, и стерилизуется при температуре 115—118 °С в течение 15—20 минут. Банки со сгущенным молоком выдерживаются в термостате при температуре 36—37 °С в течение 10–14 суток.

Банки с вздутыми доньшками (бомбаж) отбраковываются. Нормальные банки с доброкачественным молоком этикетируются, упаковываются в ящики в два ряда по 24 банки в каждом и поступают на хранение.

Сгущенное молоко с сахаром не является стерильным продуктом, так как консервирование производится сахаром. Преобладающими видами в остаточной микрофлоре являются микрококки (*M. candidus*, *M. viridans*, *M. luteus*, *M. auranticus* и др.). В нем существует потенциальная возможность появления пороков микробного происхождения. В таком продукте при наличии очень высокого осмотического давления осмофильные кокки могут развиваться очень медленно. Этими микроорганизмами вызывается так называемое «загустевание» сгущенного молока. Это изменение белков, молока вызывается бактериальными ферментами, тождественными с сычужным ферментом. При развитии в молоке осмофильных бактерий и плесеней в нем могут образоваться местные уплотнения вещества («пуговики»).

Некоторые дрожжи, маслянокислые бактерии и газообразующие микроорганизмы в банках сгущенного молока могут вызывать вздутие доньшек («бомбаж»). Для надежного подавления развития осмофильной микрофлоры сахара должно быть столько, чтобы его содержание в водной части продукта достигало 64 %.

С целью ограничения в сгущенном молоке остаточной микрофлоры необходимо обращать внимание на обсемененность микрофлорой исходного сырого молока, исключение возможностей загрязнения сахара, на тщательность мойки и дезинфекции аппаратуры. Особое внимание следует уделять обработке трубопроводов паром и очистке расфасовочных машин. Необходимо свести до минимума возможность инфицирования продукта из воздуха. Крышки и банки перед употреблением должны обрабатываться паром или горячей водой.

ЛЕКЦИЯ 3. ФАЛЬСИФИКАЦИЯ МОЛОКА И МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ

Эта лекция стоит обособленно в предлагаемом курсе лекций по ВСЭ и БЕЗОПАСНОСТИ пищевых продуктов, эдаким инородным телом. Вначале я хотел разбить её на части и по кусочку вставить в соответствующие разделы, однако терялся настрой материала и я оставил её целиком введя как заключительную часть данного курса.

За последние годы ассортимент и производство молока и молочных продуктов в России значительно увеличились. На рынке находятся сотни его наименований, и многие из них активно рекламируются, поэтому соблазн подделать или увеличить объемы молока и молочной продукции всегда имеется как у реализатора, так и у производителя молочной продукции. Сегодня проблемы с проведением всесторонней экспертизы всех видов молока и молочных напитков, поступаемого на рынки России, особенно актуальны.

При проведении экспертизы молока и молочных продуктов могут достигаться следующие цели исследования:

- идентификация вида молока и молочных продуктов;
- способы фальсификации и методы их выявления.

Молоко — представляет собой слегка вязкую жидкость (матово-белого цвета или с желтоватым оттенком и специфическим запахом), образующуюся в процессе лактации теплокровных млекопитающих животных. Человек для своего питания использует молоко непосредственно как продукт питания или как сырье для переработки на сливки, кисломолочные продукты, мороженое, молочные консервы, коровье масло (сливочное и топленое), сыры.

Натуральное (цельное) молоко — это сырое или пастеризованное молоко, в котором количество и соотношение основных компонентов искусственно не изменялись.

Нормализованным называют молоко, в котором содержание жира нормализовано и доведено до 3,5, 3,2, 2,5, % и т.п.

Восстановленное молоко получают путем восстановления водой сухого коровьего молока частично или полностью и нормализованное по жиру.

Топленое молоко вырабатывают из смеси молока и сливок, подвергая смесь высокотемпературной обработке (при 90 °С в течение 3 ч) и нормализации до 4,5 или 6,0 % жира.

Витаминизированное нормализованное молоко получают введением аскорбиновой кислоты (витамина С) или ее солей после его нормализации и пастеризации.

Белковое молоко изготавливают путем дополнительного введения сухого обезжиренного молока и нормализации его и по жиру (1 %, 2,5 %), и по сухому обезжиренному остатку (соответственно 11 % и 10,5 %).

Нежирное молоко вырабатывают путем сепарирования (отделения) сливок, и поэтому оно содержит всего 0,5% жира. Это молоко отличается появлением синеватого оттенка.

Сливки получают в результате отделения жировой части молока путем сепарирования и могут быть 8, 10, 15, 20% жирности, направляемые для питания населения, и 35, 62, 73, 78%, используемые для выработки сливочного масла.

Молоко (сливки) цельное, сгущенное с сахаром изготавливают путем выпаривания части воды в вакуум-выпарных установках различного типа и доведения содержания I воды до 26 %, может быть с наполнителями — какао, кофе.

Молоко (сливки) сгущенное стерилизованное вырабатывают путем сгущения при температуре более 100 °С в открытых выпарных установках до содержания воды 25,5 %.

Молоко сухое получают путем полного выпаривания воды из молока на пленочных или распылительных сушилках. При последнем способе оно может быть дополнительно обработано на инстантайзерах, в результате чего способно быстро растворяться.

Молоко сухое для детей грудного возраста изготавливают из коровьего молока путем удаления большей части белка ка-

зеина, кальция, жира и введения бифидоактивных полисахаридов (мальц-экстракт, декстрин-мальтозная патока и т.п. или отвар из различных круп), растительных масел, витаминов и зольных элементов.

Мороженое вырабатывают на молочной или плодово-ягодной основе или любительское путем взбивания и одновременно замораживания смеси (до -5°C) различного рецептурного состава и вторичного домораживания при температуре -30°C (закаливание).

Экспертиза может проводиться и с целью установления способа фальсификации молока и молочных продуктов. При этом могут быть следующие способы и виды фальсификации.

Ассортиментная фальсификация может быть сделана следующими способами: подмена одного вида молока другим; подмена цельного молока нормализованным или даже обезжиренным; подмена одного вида молочного мороженого другим; подмена одного вида сгущенных продуктов другим. Подмена одного молока другим очень часто бывает при продаже козьего молока. Поскольку козье молоко более приближенное к женскому по содержанию бифидоактивных сахаров, то оно реализуется и по более высокой цене. А вместо козьего молока зачастую продают коровье, которое практически близко по органолептическим показателям (вкусу, цвету, запаху) к козьему.

Происходит и подмена натурального (цельного) молока нормализованным. Поскольку в натуральном молоке содержание жира может достигать 4,5 и даже 6,0 %, то подмена его нормализованным 2,5 %-м молоком дает солидный доход фальсификатору. И молоко продал, и сливки себе еще остались. Отличить нормализованное молоко можно только по содержанию жира и более грубо по цвету, а точнее, по желтому оттенку молока.

Очень часто происходит подмена сгущенного молока с сахаром, концентрированным или сгущенным стерилизацией молока. Ведь если в сгущенке с сахаром содержится всего 26 % воды и 74 % сахара и компонентов молока, то в сгущенном стерилизацией молоке содержится 73 % воды и только 27 % полезных для организма компонентов. И естественно, производителям выгодно вырабатывать сгущенное стерилизованное молоко и реализовывать его под видом «Сгущенки с сахаром», которая так нравится многим потребителям.

Поскольку в летний период мороженое пользуется повышенным спросом — фальсификаторы тут же вместо сливочного мороженого «подсовывают» нам молочное, ну а более оборотистые могут «втюрить» его и вместо пломбира.

Но еще более распространенная фальсификация заполонила наш рынок — это ароматическое мороженое, в котором и молока-то нет. Все сделано на ароматизаторах, красителях и стабилизаторах. И вот вместо пломбира вам подадут кусок льда белого цвета взбитого с воздухом.

Качественная фальсификация молока и молочных продуктов осуществляется следующими способами: разбавление водой; пониженное содержание жира; добавление чужеродных компонентов; раскисление прокисшего молока; нарушение рецептурного состава в мороженом, сухих детских молочных смесях; несоответствие искусственных смесей женскому молоку. **Ни один пищевой продукт не фальсифицируется в таких размерах, как молоко.**

Чаще всего **молоко разбавляют водой**. По этому поводу немец Шмидт-Мильгийм сказал, что если возможно было бы собрать все количество воды, употребляемой для разбавления молока, то образовался бы маленький океан, но океан настолько значительный, что флоты всего мира могли бы совершать по этому океану увеселительные прогулки. Д. В. Каншин приводит такие данные: в 1882 г. в Париже 30 % проданного молока было разбавлено водой. Ну, а у нас в России трудно встретить нефальсифицированное молоко.

Имеются следующие способы выявления этой фальсификации.

1. Смешайте молоко и спирт в соотношении 1:2. Смесь некоторое время взбалтывайте и быстро вылейте на блюдце. Если молоко не разбавлено, то не позже, чем через 5–7 секунд в жидкости появятся хлопья. Если же хлопья появятся через большой промежуток времени, то молоко разбавлено водой. И чем больше в молоке воды, тем больше времени требуется для появления хлопьев.

2. Молоко с примесью воды дает у стенок посуды на границе широкое синее кольцо, на ногте не образует выпуклой капли, она расплывается, и если в нем есть еще и твердые примеси (мука, мел, поташ и др.), то на ногте остается осадок.

3. Определять уровень разбавленности молока водой можно с помощью ареометра — прибора для определения плотности жидкости. Чем выше всплывает ареометр в молоке, тем больше в нем воды. Этот способ введен и в действующий стандарт.

Снижение содержания молочного жира. Самая обыкновенная и «невинная» подделка заключается в продаже снятого молока как цельного. Снятое молоко имеет синеватый оттенок, водянистость, капля его оставляет на ногте почти незаметный водянистый след. Такое молоко почти безвкусно, и его легко можно узнать. В настоящее время молоко вместо 2,5 % жирности имеет 2,2–2,3 %. Также же образом идет подснятие жира и в мороженом, сливках и многих других молочных продуктах.

Порой некоторые недобросовестные производители, восстанавливая молоко, допускают серьезные нарушения: так, например, готовое сухое обезжиренное молоко «зажирняют» не молочным жиром, а дезодорированными растительными жирами. А вместе с молочным жиром молоко таким образом теряет важные жирорастворимые витамины. Отличить на вкус такое молоко от натурального практически невозможно, поскольку для этого требуется специальное лабораторное исследование.

Добавление чужеродных добавок. Кроме воды в молоко подмешивают крахмал, мел, мыло, соду, известь, борную или салициловую кислоты и даже гипс.

Чтобы выявить присутствие этих примесей в молоке, надо процедить часть молока через бумажный фильтр и прибавить несколько капель какой-нибудь кислоты, например, уксусной, лимонной. Поддельное молоко в отличие от нефальсифицированного начнет пузыриться от выделения углекислоты.

Все это делается для фальсификации или для предохранения от быстрого скисания. В действительности применение этих добавок не предохраняет молоко от скисания. И, что самое главное, часто приводит к пищевым отравлениям. Для определения химических примесей можно воспользоваться лакмусовой бумажкой. Если молоко не разбавлено, то синяя лакмусовая бумажка краснеет, а красная — синеет.

Примесь соды в молоке и молочных продуктах определяют путем добавления к 3—5 мл исследуемого молока или молочного продукта такого же количества 0,2%-го спиртового раствора розоловой кислоты. При наличии соды содержимое в пробирке окрашивается в розово-красный цвет, а при отсутствии — в оранжевый.

При отсутствии розоловой кислоты берут 3—5 капель раствора фенолрота (0,1 мл фенолрота, 20 мл 96 %-го этилового спирта и 80 мл дистиллированной воды) или 5 капель 0,04 %-го спиртового раствора бромтимолблау. Без примеси соды молоко с фенолротом окрашивается в оранжевый или красно-оранжевый цвет, а продукт, содержащий соду, принимает яркокрасный цвет, алый или пунцовый цвет. Реактив фенолрот по сравнению с розоловой кислотой более экономичен и устойчив при хранении. При добавлении бромтимолблау продукт с содой окрашивается в темнозеленый, зелено-синий или синий цвет, без соды — в желтый или салатный цвет.

Если в молоко добавлена кислота (борная или салициловая), то синяя лакмусовая бумажка покраснеет, а красная не изменит своего цвета.

Некоторые фальсификаторы в прокисшее молоко добавляют сахар, чтобы не чувствовался кислый вкус. Крахмал и муку подмешивают для придания молоку, сливкам и сметане большей густоты. Выявляется это просто: ближе ко дну посуды молоко густое, а кроме того, нельзя скрыть мучной или крахмальный вкус такого молока.

Если осадок этого молока вскипятить, то получится обыкновенный клейстер. Одновременно подмешанное молоко синее от примеси нескольких капель настойки йода, в то время как чистое молоко от подобной реакции желтеет.

Кстати, существует понятие «восстановленное молоко», когда сухое молоко превращают обратно в жидкое при помощи воды, а затем такое молоко либо разливают по пакетам, либо используют для производства продуктов. Так вот, обезжиренное сухое молоко, восстановив, нередко «зажирняют» растительными жирами, при этом в подавляющем большинстве случаев на этикетке молочных продуктов не указывается, что в них содержатся растительные жиры и что они приготовлены из восстановленного сухого обезжиренного молока.

Из-за нехватки и соответственно дороговизны натурального высококачественного сырья, привычки конкурировать ценой, а не качеством технологи постоянно придумывают различную экономичную рецептуру. К примеру, на сгущенку есть ГОСТ, предусматривающий использование исключительно цельного (сырого) молока и сахара. Но если изучить этикетки на банках разных производителей, то у большинства в составе будут значиться и сухое молоко, и восстановленное, даже масло, и почти всегда растительные жиры. Сегодня «правильную» сгущенку некоторые фабрики делают преимущественно в период, когда есть сырое молоко. В остальное же время, присвоив сгущенке название типа «Сгущенное молоко особое», многие работают по собственным ТУ. Таким образом, жертвой «легальных фальсификаторов» стало любимое всеми сгущенное молоко. На продающемся сейчас в традиционных сине-голубых банках, так хорошо знакомых с детства, вместо названия «Сгущенное молоко» написано «Молоко сгущенное Особое-1», «Особое-2», «Новинка», «Специальное», «Продукт «Сгущенка» и др. В банках, не отличающихся друг от друга по этикеткам, на самом деле содержится не «сгущенка», а сладкий майонез. Ведь на оборотной стороне у них приведен состав, приводящий в ужас простого покупателя: «сливки сухие растительные», растительное масло, соевый белок, ароматизаторы, эмульгаторы, загустители. Все эти так называемые «сгущенки» ни к молоку, ни к сливкам, ни к настоящему сгущенному молоку, как выясняется, не имеют никакого отношения. Это просто эмульсия воды, растительного масла со стабилизаторами, эмульгаторами, загустителями.

Так что, покупая «сгущенку» — будьте столь же внимательны и осторожны, как и при покупке сливочного масла, и обязательно прочитывайте мелкий шрифт на этикетке, хотя он и написан так, чтобы многие его не смогли прочитать.

Например, «Сливки сгущенные с сахаром «Славянские» выработаны из сухого обезжиренного молока с добавлением сахара и растительного масла» гласит этикетка на продукции ОАО «Глубокский молочноконсервный комбинат». Далее указано содержание жира 19 %, в том числе сухих веществ молока не менее 35,5 %. На вопрос о происхождении этого жира в сливках из обезжиренного молока этикетка

уверенно отвечает — так вот из этого самого растительного масла. Производители «сгущенок» в последние годы вообще увлеклись созданием так называемых «комбинированных продуктов», в которые помимо дорогого молочного жира добавлены дешевые растительные масла. Глубокский комбинат пошел дальше всех и обошелся вовсе без молочного жира.

О фальсификации мороженого можно судить по внешнему виду. Если оно неравномерной окраски — явно хранилось дольше нормы (такая окраска может быть лишь у мороженого с ягодами и орехами, а также у «мраморного», получившего свое название из-за внешнего вида). Ни в коем случае нельзя есть хлопьевидное мороженое песчанистой консистенции с ощутимыми на вкус комочками жира. Насторожьтесь, если мороженое хрустит во рту льдинками, а при подтаивании выделяет мутную воду. Значит оно было перекристаллизовано во время хранения. И еще. Качественный продукт в отличие от фальсифицированного медленно охлаждает рот и тает.

Для питания грудных детей многими фирмами разработаны различные сухие детские молочные смеси, которые в принципе должны быть приближены к составу женского молока. Однако, не зная до конца особенностей состава женского молока, многие детские молочные смеси вызывают у детей различные аллергические заболевания, повышенную массу тела и многие другие нарушения. Поэтому при выборе детских молочных смесей для питания своего ребенка отдавайте предпочтение больше отечественным разработкам, так как они более учитывают особенности питания российских детей. В них не вводят пальмоядровое масло.

Информационная фальсификация молока и молочных продуктов — это обман потребителя с помощью неточной или искаженной информации о товаре. Этот вид фальсификации осуществляется путем искажения информации в товарно-сопроводительных документах, маркировке и рекламе. Например, мороженое, расфасованное в непрозрачную упаковку из алюминиевой фольги, очень сложно оценить по органолептическим показателям: цвету, консистенции.

При фальсификации информации о молоке и молочных продуктах довольно часто искажаются или указываются неточно следующие

данные: наименование товара; фирма-изготовитель товара; количество товара; вводимые пищевые добавки.

К информационной фальсификации относится «также подделка сертификата качества, таможенных документов, штрихового кода, даты выработки молока и молочных продуктов и др. Выявляется такая фальсификация проведением специальной экспертизы, которая позволяет выявить: каким способом изготовлены печатные документы; имеются ли подчистки, исправления в документе; является ли штриховой код на товаре поддельным и соответствует ли содержащаяся в нем информация заявленному товару и его производителю и др.

Кисломолочные продукты

Сегодня возникают проблемы с проведением всесторонней экспертизы подлинности всех видов кисломолочных напитков, а в особенности йогуртов, поступающих на рынки России.

Кисломолочные продукты получают путем целенаправленного сквашивания молока отдельными расами и штаммами микроорганизмов, продуцирующих молочную кислоту и другие побочные вещества, с накоплением специфических вкусовых и ароматических веществ.

ПРОСТОКВАШИ получают, вводя чистые расы молочнокислого стрептококка, болгарской и ацидофильной палочки в разных сочетаниях.

Обыкновенную простоквашу вырабатывают заквашиванием пастеризованного молока при 30—35 °С культурами мезофильного молочного стрептококка.

Мечниковскую простоквашу изготавливают заквашиванием пастеризованного молока при температур 40—45 °С закваской, состоящей из молочнокислого стрептококка и болгарской палочки в соотношении 4:1.

Ацидофильную простоквашу получают заквашиванием пастеризованного молока при 30—35 °С закваской, состоящей из молочнокислого стрептококка и ацидофильной палочки в соотношении 4:1.

Южная простокваша вырабатывается из пастеризованного молока путем его заквашивания при температуре около 50 °С закваской, состоящей из молочнокислого стрептококка, болгарской палочки и дрожжей.

Ряженку изготавливают из смеси молока и сливок (4,5, 6,0 %), предварительно гомогенизированных и выдержанных при 95 °С в течение 3 часов, заквашиванием при 40—45 °С закваской, состоящей из термофильного молочнокислого стрептококка и болгарской палочки.

Варенец получают из стерилизованного молока или молока, подвергнутого высокотемпературной обработке и заквашенного при тех же условиях и той же закваской, что и ряженка.

ЙОГУРТЫ представляют собой кисломолочные продукты с нарушенным или ненарушенным сгустком, полученные путем сквашивания обезжиренного или нормализованного молока с повышенным содержанием сухих обезжиренных веществ закваской, состоящей из молочнокислого стрептококка и болгарской палочки с добавлением или без добавлений различных пищевых добавок.

БИОЙОГУРТЫ представляют собой кисломолочные продукты с нарушенным или ненарушенным сгустком, полученные путем сквашивания обезжиренного или нормализованного молока с повышенным содержанием сухих обезжиренных веществ закваской, состоящей из молочнокислого стрептококка, болгарской палочки с введением бифидобактерий или ацидофильной палочки и с добавлением или без добавлений различных пищевых добавок.

Фруктовый (овощной) йогурт вырабатывается с добавлением натуральных плодов, овощей, ягод в виде кусочков или пюре и расфасовывается в полимерные стаканчики, поскольку при термосваривании на свариваемый шов может попасть кусочек продукта, и это может привести к разгерметизации упаковки.

Ароматизированный йогурт получают с добавлением как натуральных продуктов, так и в большей части пищевых добавок (красителей, ароматизаторов, вкусовых добавок) и расфасовываются как в полимерные стаканчики, так и в пакеты из полимерных термосвариваемых пленок.

АЦИДОФИЛЬНЫЕ кисломолочные продукты вырабатывают сквашиванием молока ацидофильной палочкой и другими видами микроорганизмов.

Ацидофильное молоко изготавливают из пастеризованного молока путем сквашивания слизистых и неслизистых рас (в соотношении 4:1) ацидофильной палочки. Оно имеет специфический вкус, сметанообразную, слегка тягучую консистенцию.

Ацидофилин получают из пастеризованного молока, сквашенного при температуре не ниже 32 °С закваской, состоящей из ацидофильной палочки, молочнокислого стрептококка и кефирного грибка.

Ацидофильно-дрожжевое молоко вырабатывают из пастеризованного молока, заквашенного при температуре 35 °С закваской, состоящей из ацидофильной палочки и дрожжей.

ПРОДУКТЫ СМЕШАННОГО БРОЖЕНИЯ приготавливают из молока с применением естественной симбиотической закваски, приводящей к протеканию как молочнокислого, так и спиртового брожения: кефирные грибки или кумысная закваска.

Кефир получают путем сквашивания пастеризованного молока при температуре 20–22 °С кефирным грибом или кефирными зернами.

Кумыс изготавливают из кобыльего молока путем сквашивания его при температуре 30–32 °С кумысной закваской.

Кисломолочные продукты с добавлением бифидобактерий вырабатывают следующим образом. Вначале сквашивают молоко по одной из вышеуказанных технологий, а затем перед розливом добавляют бифидобактерии, поскольку на коровьем молоке штаммы бифидобактерии, находящиеся в толстом кишечнике человека, не развиваются. Кроме того, для приживания и развития бифидобактерии в желудочно-кишечном тракте у человека необходимо, чтобы присутствовали бифидоактивные полисахариды, а поскольку в коровьем молоке таких нет, то бифидобактерии при употреблении этих кисломолочных напитков не колонизируются в толстом кишечнике и не приживаются из-за отсутствия для их жизни питательных веществ.

Сметана производится из пастеризованных сливок (10, 20, 25, 30, 36 и 40 %) путем их сквашивания при температуре около 24 °С закваской, состоящей из молочного, сливочного и ароматообразующего стрептококков.

Творог вырабатывают из пастеризованного молока путем его створаживания сычужным ферментом и/или молочной кислотой, последующим отделением сыворотки и без формования. Из творога могут быть получены белковые пасты или сырково-творожные изделия с различными наполнителями.

Ассортиментная фальсификация кисломолочных товаров может происходить за счет: подмены одного вида кисломолочного продукта другим; одного сорта другим.

Подмена кефира простоквашей определяется по присутствию углекислого газа. Так как при изготовлении кефира происходит спиртовое брожение, то, естественно, выделяется и углекислый газ, и по наличию этого газа можно легко отличить кефир не только от простокваши, но и от сметаны.

Может происходить и подмена высокожирного творога (с 18 % содержанием жира) на полужирный (9 %) и даже обезжиренный (1 %) творог.

Таким же образом может подменяться ряженка (6 %, 4,5 % жира) на варенец (3,2 %, 2,5 %).

Качественная фальсификация кисломолочных продуктов

Про фальсификацию сметаны столько уже написано и рассказано, что не фальсифицирует ее только ленивый. Сметану разбавляют: кефиром, простоквашей, водой и крахмалом, водой и диетическим творогом, а теперь растительным маслом, гидрогенизированными жирами и т.п.

Фальсификацию сметаны, сливок **крахмалом** определяют путем добавления в пробирку с 5 мл хорошо перемешанных сметаны и сливок 2–3 капель люголевого раствора. Содержимое пробирки тщательно взбалтывают. Появление через 1–2 минуты синей окраски указывает на присутствие в исследуемой пробе крахмала.

Для определения качества сметаны и сливок можно применить и другой способ. На предметное стекло наносят небольшую каплю сметаны (сливок), накрывают ее покровным стеклом, под которое вводят каплю спиртового раствора йода. При микроскопическом исследовании препарата хорошо видны окрашенные в синий цвет зерна крахмала.

Определение в сметане и сливках **примеси творога**. В стакане горячей воды (66–75 °С) размешивают одну чайную ложку сметаны или сливок. Если к продукту добавлен творог, то он оседает на дно. Чистая сметана или сливки осадка не дают.

Вместе с тем отсутствие жестких стандартов и требований к кисломолочной продукции открывает простор для разного рода фальсификаций. Несколько западных фирм начали делать в нашей стране кефир, и у них получился неплохой продукт, но это был не кефир, а, скорее, простокваша. Иностранцы, не зная особенности кефирной технологии, разводят грибок искусственно, а потом уже добавляют его в молоко. А классическая технология предполагает, что молоко изначально заквашивается на кефирных грибках.

В настоящее время на упаковках некоторых отечественных производителей кефира в составе сырья нередко значится некий загуститель растительного происхождения (какой именно, не указывается, но, вероятнее всего, это крахмал), тогда как классическая рецептура приготовления кефира не предусматривает применения загустителей и вообще любых немолочных компонентов, за исключением фруктово-ягодного пюре или сахарозы.

По данным ВНИИ молочной промышленности, в настоящее время не менее 20–30 % изготавливаемых сейчас цельномолочных и кисломолочных продуктов не соответствуют им по названию. Происходит замена молочного жира растительным маслом, гидрогенизированными жирами в любом продукте, где применяется молоко. Вот один из вариантов: из молока удаляется молочный жир, вместо него вводится растительный (как правило, смесь гидрогенизированных жиров). Затем это молоко либо используется для приготовления кефира, сметаны, творога, либо сушится и в дальнейшем продается как обезжиренное сухое молоко. В то же время «изъятый» молочный жир используют отдельно, например, для приготовления масла коровьего также с добавлениями гидрогенизированных жиров. Таким образом, из одного объема молока получают 1,5–2 объема различных фальсификатов.

Некоторые молочные заводы делают долгохранящуюся сметану в тетра-паках. С точки зрения технологии — это уже не традицион-

ная сметана. Традиционная — свежесквашенные сливки, а та, что в тетра-паках с длительным сроком реализации, подвергается горячей обработке. Значит, в ГОСТах нужно четко идентифицировать, что считать сметаной, а что производным от нее сметанным продуктом.

Какие продукты сегодня маскируются под сметану?

Вот всем знакомая пластиковая баночка с красно-клетчатой крышкой из фольги — сметана «Данон». Состав продукта, честно указанный ведущим мировым производителем молочных продуктов на упаковке, совсем не прост: сливки из натурального коровьего молока, обезжиренное молоко, сухое обезжиренное молоко, крахмал, концентрат молочных бактерий. А сметанали это? Нет, это фальсификат. Однако фирма «Данон» официально сообщила «Известиям», что ее продукт является сметаной, сославшись на ГОСТ аж от 1971 года — «Молочная промышленность. Производство цельномолочных продуктов из коровьего молока. Термины и определения». Эта ссылка кажется не совсем корректной, поскольку согласно этому древнему ГОСТу «сметана является кисломолочным продуктом, выработанным из сквашенных сливок чистыми культурами молочнокислых стрептококков». О каких-то добавках, разрешенных для этого продукта, в документе нет ни слова. Добавку крахмала в сметану можно сравнить с примесью красителя к коньяку. Поскольку сметана является чисто русским продуктом, то ее относят к национальным кисломолочным продуктам, выделяя четыре главных признака сметаны: изготавливается она из сливок; сливки сквашиваются специальными бактериями; содержание бактерий в готовом продукте должно быть достаточно велико; в сметану нельзя добавлять немолочные компоненты (например, крахмал, каррагинан, кокосовое масло и т.д.).

В случае с «Даноном» и «Белым городом» в сметану вводят различные стабилизаторы — крахмал и каррагинан. А вот такие молочные продукты, как «Крестьянку», «Белоснежку», «Ромашку», «Lase» и проч., назвать сметаной нельзя, поскольку они содержат не только стабилизаторы, но и массу других добавок, которых в «русских сливках» быть не должно. Особенно среди них выделяются кокосовые, пальмовые и прочие растительные масла. Поскольку они очень де-

шевы, производители стараются использовать их как можно чаще в молочных продуктах, чтобы изъять дорогой молочный жир.

Как делают такую псевдосметану? Обычно готовят смесь из молочных компонентов, растительных жиров, стабилизаторов и прочих добавок. Затем добавляют закваску, бактерии и с трудом сквашивают этот «винегрет». Нередко все это подвергается высокотемпературной обработке, в процессе которой бактерии погибают. Конечно, такой мертвый продукт не имеет ничего общего с «русскими сливками» — продуктом живым, содержащим полезные молочнокислые бактерии.

Отсутствием живых бактерий отличается третий тип продуктов, называющих себя сметаной — «Сметана Сметановна», «President», «Meggle», «Parmalat». Много подобных продуктов поступает к нам из-за рубежа: поскольку сметана долго не хранится, ее обрабатывают термически, чтобы успеть довести и продать. Их срок хранения — не менее месяца.

«Неживые» сметаны получают путем стерилизации продуктов. Так изготовлены «Сметана Сметановна» и «Parmalat», содержащие стабилизаторы. А вот на упаковках «President» и «Meggle» эти добавки не указаны. Однако специалисты-эксперты считают, что эти продукты также содержат стабилизаторы, так как провести термическую обработку кисломолочных продуктов и затем получить плотный сгусток без стабилизаторов (крахмала, декстринов и т.п. полисахаридов) практически невозможно.

Как выбрать настоящую живую нефальсифицированную сметану?

Чтобы не ошибиться, нужно очень внимательно читать состав продукта, указанный на упаковке. В настоящей сметане есть только сливки и закваска. В ней не должно быть никаких добавок. Плюс ко всему настоящая сметана не может быть стерилизованной, пастеризованной или обработанной какими-либо другими высокотемпературными технологиями. Обязательно обращайте внимание на срок годности, у настоящей сметаны он составляет всего лишь несколько суток (до одной недели). Всё, что хранится дольше, должно вызывать сомнение и является фальсификатом.

Для большей наглядности приводим примеры фальсифицированной сметаны.

Продукты кисломолочного брожения со стабилизатором.

Данон, жирность 15 %, сделана в подмосковном Чехове или в Тольятти и включает: сливки из натурального коровьего молока, обезжиренное молоко, сухое обезжиренное молоко, крахмал, концентрат молочных бактерий. Идентифицировано как «Паста сметанная кисломолочная».

Белый город, жирность 15 % (Белгородский молочный комбинат), включает: нормализованные пастеризованные сливки, сухое молоко, закваска на чистых культурах молочнокислых бактерий, каррагинан, крахмал желирующий модифицированный. Идентифицировано как «Паста сметанная кисломолочная».

Термизированные (неживые) продукты.

Parmalat, жирность 20 %, сделана в г. Березовский или в Белгороде и состоит: из сливок, растительного экстракта: карагенина, кукурузного крахмала. Идентифицирована как «Паста сметанная термизированная».

Сметана Сметановна, жирность 15 %, сделана в Раменском районе Подмосковья и включает: сливки, стабилизатор (модифицированный крахмал, пищевой желатин, гуа-ровую камедь, камедь рожкового дерева). Идентифицирована как «Паста сметанная термизированная».

President, жирность 30 % (Франция), состоит из сливок, фермента (закваски). Идентифицирована как «Паста сметанная термизированная».

Meggle, жирность 24 % (Германия). Состав не указан. Идентифицировать продукт невозможно.

Растительно-молочные продукты.

Александровская, 20% жирности, пастеризованная (Александровский комбинат молочных продуктов), изготовлена из сливок, коровьего молока, масла коровьего, масла растительного, сухого молока, лецитина E 322, добавлен стабилизатор консистенции E 412, E 410. Идентифицирована как «Паста сливочно-растительная сметанная пастеризованная».

Деликатесная, 20 % жирности, сделана в Иваново и включает: молоко обезжиренное, сливки свежие — 35 %, белок соевый, закваска для сметаны, калий лимоннокислый, крахмал кукурузный, стабилизатор.

Деликатесная, 20 % жирности, сделана в Рузском районе Московской области и содержит: масло растительное (пальмовое, кокосовое), соевый белок EX 33, молоко обезжиренное, калий лимоннокислый. Идентифицированы как «Аналог сметанный растительно-молочный».

Белоснежка, 25 % жирности, сделана в Подольске из растительных и молочных сливок. Идентифицирована как «Паста растительно-сливочная сметанная термизированная».

Lase, 20 % жирности, сделана в Латвии и состоит из сливок, обезжиренного молока, масла растительного, сухого обезжиренного молока, модифицированного крахмала, стабилизатора пектина, закваски сметаны. Идентифицирована как «Паста сливочно-растительная сметанная пастеризованная».

Ромашка, 20 %, сделана в Латвии и изготовлена из сливок, масла растительного, сухого обезжиренного молока, стабилизаторов (модифицированный крах-

мал Е 1442, пектин Е 440), закваски. Идентифицирована как «Паста сливочно-растительная сметанная пастеризованная».

Крестьянка, жирность 18 % (Преображенский молочный комбинат), произведена из молока обезжиренного, чистых культур молочнокислых бактерий, молочного жира, кокосового масла, стабилизатора. Идентифицирована как «Паста молочно-растительная термизированная».

До последнего времени 704 предприятия и фирмы вырабатывали различные йогурты с разными добавками в отсутствие стандартов. В настоящее время разработан стандарт, который дает определение йогурту, био йогурту, классифицирует их на йогурты фруктовые и ароматизированные, на молочные (нежирные, пониженной жирности, полужирные, классические), молочно-сливочные, сливочно-молочные, сливочные, йогурты из натурального молока, восстановленного и пр. Однако российский ГОСТ определяет максимальный срок хранения йогуртов не 3—5 суток, как для всех других кисломолочных продуктов, а не более 30 суток. Данный срок хранения натуральные йогурты, естественно, выдержать не могут, поэтому действующий стандарт открыл путь для применения различных консервантов при производстве йогуртов. А представленные в нашей стране многочисленные «долгоиграющие» йогурты (имеющие срок хранения более 30 суток) теперь уже вовсе не йогурты, а родственные им продукты.

Законопослушные западные компании уже начали переименовывать свои продукты. Так, долгохранящиеся йогурты компании «Эрманн» теперь именуется «йогуртовичами» и «фруктовичами», а «Фрутис» назвала их еще проще — «сладкое лакомство». Не отстают и российские производители. По словам представителей Wimm-Bill-Dann, их йогурты с длительным сроком хранения теперь будут именоваться «йогуртерами». «Мы честно признаем, что эти продукты прошли высокотемпературную обработку, а значит, о живых бактериях не может быть и речи», — говорит руководитель фирмы Компаниец. Конечно, пока немногие знают разницу между йогуртом и йогуртовичем, но со временем покупатели будут отличать натуральный продукт от его подделок.

Информационная фальсификация кисломолочных продуктов — это обман потребителя с помощью неточной или искаженной информации о товаре.

Этот вид фальсификации осуществляется путем искажения информации в товарно-сопроводительных документах, маркировке и рекламе. Например, «Чудо-йогурт» не может иметь живых йогуртовых культур, поскольку таких вообще не существует. Имеется йогуртовая закваска, состоящая из молочнокислых стрептококков, ацидофильной палочки и др., но наличие йогуртовых культур в микробиологии не известно. Это наглядный пример информационной фальсификации.

При фальсификации информации о кисломолочных продуктах довольно часто искажаются или указываются неточно следующие данные: наименование товара; фирма-изготовитель товара; количество товара; вводимые пищевые добавки. К информационной фальсификации относится также подделка сертификата качества, таможенных документов, штрихового кода, даты выработки молока и молочных продуктов и др.

Масло коровье

При проведении экспертизы коровьего масла могут достигаться следующие **цели исследования**: идентификация вида масла коровьего; способы фальсификации и методы их выявления.

Идентификационные признаки масла коровьего. Коровье масло представляет собой продукт, изготовленный из молочных жирных сливок путем сбивания или преобразования и формирования жировой основы (61,5—82,5 %) и воды (35—16 %).

Идентификационные признаки отдельных видов коровьего масла.

Сладкосливочное масло вырабатывается из несквашенных молочных сливок и содержит молочного жира не менее 81,5 или 82,5 %, воды не более 16%.

Кислосливочное масло изготавливают из сквашенных молочных сливок, содержит молочного жира не менее 81,5 или 82,5 %, воды не более 16 %.

Вологодское масло производят из несквашенных молочных сливок, подвергнутых пастеризации при 95—98 °С, содержит молочного жира не менее 82,5 %, воды не более 16 % и хранится не более 60 суток.

Любительское масло получают из сквашенных и несквашенных молочных сливок, содержит молочного жира не менее 78 %, воды не более 20 %.

Крестьянское масло вырабатывают из сквашенных и несквашенных молочных сливок, содержит молочного жира не менее 71 и 72,5 %, воды не более 25 %.

Бутербродное масло производят из сквашенных и несквашенных молочных сливок, содержит молочного жира не менее 61,5 %, воды не более 35 %.

Шоколадное масло изготавливают из несквашенных молочных сливок, оно содержит молочного жира не менее 62 %, воды не более 16 %, сахара не менее 18 % и какао- порошка не менее 2,5 %.

Фруктовое масло получают из несквашенных молочных сливок, оно содержит молочного жира не менее 62 %, воды не более 16 %, сахара не менее 16 % и фруктово-ягодные соки или припасы.

Селечное, креветочное и т.п. масло производят введением в сливочное масло различных паст, содержит не менее 52 % молочного жира и не менее 25 % соответствующих наполнителей.

Топленое сливочное масло вырабатывают путем удаления влаги из вышеперечисленных масел без наполнителей, содержит жира не менее 98 %.

Экспертиза может проводиться и с целью **установления способа фальсификации масла коровьего.**

При этом могут быть следующие способы и виды фальсификации.

Ассортиментная фальсификация чаще всего происходит в результате: подмены одного сорта масла коровьего другим; одного вида масла другим.

Раньше наиболее распространенной ассортиментной фальсификацией коровьего масла была подмена сладко-сливочного масла высшего сорта (имеющего 82,5 % жира) на первый. К ассортиментной фальсификации Вологодского масла также относится его реализация после 60 суток хранения, поскольку не все знают, что после этого срока оно перестает считаться Вологодским и должно продаваться как простое сладкосливочное масло высшего сорта.

Ну, а продажа весового коровьего масла очень часто сопровождается ассортиментной фальсификацией, поскольку покупателю сложно отличить один вид коровьего масла от другого, поэтому Бутербродное продают как Любительское или Крестьянское, а Крестьянское реализуют как Любительское. При покупке других видов масел, выработанных не в соответствии со стандартом, а в соответствии с различными ТУ, вообще не представляется возможности идентифицировать и устанавливать их ассортиментную фальсификацию.

Качественная фальсификация коровьего масла приняла угрожающие размеры и может осуществляться путем: снижения содержания жира; введения добавок, не предусмотренных рецептурой; добавления химических красителей и ароматизаторов; недовложения компонентов, предусмотренных рецептурой.

Наиболее простой способ качественной фальсификации коровьего масла достигается за счет снижения содержания молочного жира. При этом в масле Любительском может быть не 78 % молочного жира, как предусмотрено действующим стандартом, а 76 и даже 75 %.

На этикетках многих новых видов коровьего масла мы видим написанное большими буквами: «Масло деревенское», «Масло мягкое», «Масло городское», «Масло десертное», «Масло-кладовая», и все они выпущены по ТУ. Но никто не видел этих ТУ, кроме самих разработчиков, и выяснить, какие ингредиенты туда входят и какие у того или иного масла должны быть органолептические и физико-химические показатели, никто не знает и узнать в принципе не может.

Например, чем Деревенское масло отличается от Крестьянского, никто не знает. Хорошо, если на обороте мелким шрифтом указан состав — можно хоть как-то сориентироваться, но видел ли кто-нибудь на том же «масле» процентное содержание отдельных ингредиентов? Нет. Потому что производитель не обязан это делать, а специалистам-экспертам вообще нельзя ни идентифицировать этот продукт, ни оценить его качество.

Коровье масло, пожалуй, является самым фальсифицируемым на сегодня продуктом. Магазины завалены разного рода «мягкими», «легкими», «облегченными», «сверхлегкими» маслами.

Мягкие масла — это не масло или даже маргарин в чистом виде, а смеси в разных пропорциях животных жиров с растительными, рыбными, жирами морских животных, то есть комбиджиры. Если «жирность» Крестьянского сливочного масла, по нашему ГОСТу, должна быть не менее 72 %, то жирность мягких масел колеблется от 35 до 60 %.

Писать на упаковках комбинированных масел слово «сливочное» производители не имеют права еще и потому, что, согласно действующему ГОСТу, в натуральном сливочном масле, кроме молочного жира (его получают из коровьих сливок), содержится только вода — и никаких других жиров. Но слово «масло» продолжают употреблять, да еще нередко изображают на упаковках корову. **По разным оценкам, 60—80 % продукции, продающейся под видом масла, на самом деле представляют собой жировые смеси.** Такой продукт появился у нас вначале в импортном исполнении, но теперь и российские производители освоили его производство.

В свое время Европа и США столкнулись с подобной проблемой, но там сразу же ввели четкую классификацию этой группы товаров. Поэтому комбинированные жиры не называются словом «butter» (масло), для них придуманы отдельные слова — «mix» («смесь»), «spread» («намазка»), т. е. продуктам присвоены собственные имена, и потребитель по названию сразу видит, что покупает.

В то же время лабораторные исследования, проведенные в нашей стране, показали, что в составе так называемых легких и сверхлегких масел типа «Долины Сканди» отсутствуют вещества, которые делают масло коровье маслом. В продажу поступает просто-напросто смесь жиров растительного и животного происхождения. Еще более осторожным, как говорят эксперты, надо быть при покупке импортного топленого сливочного масла. В частности, суррогатами из смеси жира морских животных и рыб, ароматизаторов и красителей оказалась продукция, поступающая из Норвегии и Австрии. Только в России в настоящее время производится ежегодно 100—150 тыс. тонн гидрированных жиров, да столько же приходит из-за рубежа. И все это вводится, прежде всего, в коровье масло. При этом фальсификации могут быть самыми разнообразными, и все это покупается

потребителем. Дело в том, что на Западе давно практикуется простой способ избавляться от просроченных запасов продовольствия: отправлять их в качестве гуманитарной помощи развивающимся странам и России. Предприимчивые коммерсанты увидели здесь новую нишу с немереными доходами и начали закупать эти бросовые продукты по бросовым ценам. Это, в основном, переработанные жиры морских млекопитающих, а также растительные масла (пальмовое, соевое, рапсовое). Весь этот товар вновь перерабатывается, омолаживается (в основном в Европе) и поступает в Россию, а у нас используется в составных продуктах. Ясное дело, что если эта информация будет указываться на товарных этикетках, такие продукты никто не будет покупать, а если будут, то совсем по другой цене. Ясно и другое: если Российское государство будет жестко нормировать и жестко контролировать состав комбинированных продуктов, то кто-то останется без сверхприбыли.

Кстати, Министерство обороны РФ сегодня не на шутку обеспокоено тем, что есть угроза попадания продуктов из списанного натовцами сырья в наши армейские запасы и в наш госрезерв. Вероятно, военные по своим каналам найдут способ защититься от такого «добра». А что делать нам, гражданским потребителям? Сам автор решил купить нормальное нефальсифицированное масло. Обошел несколько мелкооптовых рынков, магазинов — везде продавался маргарин под видом сливочного масла. Установить это было очень просто. В сентябре на юге коровы, естественно, еще питаются зеленой пищей, поэтому масло должно быть интенсивно желтого цвета (за счет каротина, который содержится в растениях, поедаемых коровой), но все предлагаемые мне, якобы, масла были белого или слегка желтого цвета. Гормолзавод предлагает масло Крестьянское с пониженным содержанием холестерина. Для специалиста ясно, что отделить холестерин от животного масла можно только специальными химическими реакциями, что запрещено в пищевом производстве. Тогда сразу же возникает вопрос: «Зачем дурить народ такой фальшивкой?». И можно с уверенностью сказать, кому все это выгодно. Именно за счет большой выгоды и рекламируют с экранов телевизора все эти фальшивки, потому что честный производитель не будет рекламировать

свою продукцию. А чтобы иметь большие доходы от реализации, нужно фальсифицировать ту или иную продукцию, а часть этих доходов можно использовать на рекламу.

Сколько раз мы с вами покупались на лукавые названия рекламируемых фальсифицированных продуктов, например, типа «Масло деревенское». Куда лучше? Наверняка настоящее. А попробуешь — с маслом и рядом не лежало, тем более с деревенским, поскольку выработано оно в городской подворотне.

Почему многие наши производители занялись комбинированием, понятно. Одни ссылаются, якобы, на недостатки молока и уверенно заявляют, что летом они не балуются фальсификацией, а вот в конце зимы, когда коровы перестают доиться (бедным буренкам надо же когда-то устроить для себя отдых), вот тогда только они и занимаются фальсификацией. Ведь заводу или предприятию нужно работать круглогодично, поэтому в этот период в ход идет все, что в принципе съедобно: растительные и животные компоненты, всевозможные заменители, наполнители, ароматизаторы, которые создают иллюзию молочного продукта. Особенно популярными в последние два – три года стали жиры морских млекопитающих и рыб. Потребитель должен точно знать, из какого сырья изготовлен тот или иной продукт, что в него добавили, а не скрывать это от него. Скажем, детские молочно-растительные продукты, выработанные из натурального сырья — это здоровая пища. А молочные продукты с жирами животного происхождения могут быть опасны для, страдающих диабетом, нарушениями холестерина обмена.

В мире действует международный свод законов, который называется Codex Alimentarius. Он диктует: для продуктов со сложным составом в названии рядом со словом, например, «молоко» должно обязательно присутствовать и название немолочного компонента. Если молока в сложном продукте более 50 %, — то это молочно-растительный продукт; если больше половины растительного компонента, — значит, он должен называться растительно-молочным, т. е. какого компонента больше, тот и ставится в наименовании продукта на первое место. Причем кодекс жестко требует, чтобы ни на этикетке, ни в торговых документах, ни в рекламе не было слов, рисунков и

прочих обозначений, которые могут ввести покупателя в заблуждение. А у нас на каждой второй упаковке с растительным маргарином — милая буренка.

Это в первую очередь, даст возможность потребителям правильно ориентироваться в выборе товара. Во-вторых, упорядочить налоговую и таможенную политику. Ведь одно дело — брать налог с молочной продукции, где огромные затраты и минимальная прибыль, другое дело — с молочно-растительной, где рентабельность уже на 10—15 % выше, и с растительно-молочной, где самая высокая рентабельность. Но благодаря существующей сегодня терминологии и кодированию производители и поставщики ловко маскируют свою продукцию под традиционную, обманывая не только потребителя, но и успешно скрывая свои реальные доходы и полученную сверхприбыль.

Производителям, например, которые стремятся к наивысшей рентабельности, существующая система очень выгодна. Импортерам тоже. Но совсем невыгодна потребителям, которым все меньше перепадает традиционных, привычных, качественных продуктов, выработанных по старым стандартам, а не по новым ТУ. Невыгодна и государству, поскольку скрывается налогооблагаемая база.

Однако имеется жесткое сопротивление со стороны Госстандарта России. Он настаивает на том, чтобы было введено общее понятие «комбинированный продукт», свалив в одну кучу и молочно-растительные и растительно-молочные продукты, а не как по требованиям Codex Alimentarius. Хотя, например, отечественная рыбная продукция, которая издавна идет на экспорт, у нас маркируется по всем правилам Codex Alimentarius. В этом случае Госстандарт непротив. А когда речь заходит о правильной маркировке молочной продукции для внутреннего потребления населением России, Госстандарт творит, что хочет.

Определение фальсификации сливочного масла растительными маслами, сыром или творогом проводят следующим образом. В пробирке или стаканчике смешивают взятые в равных объемах исследуемое масло, насыщенный раствор резорцина в бензоле и крепкую азотную кислоту (плотность 1,38). При наличии в пробе растительных масел появляется фиолетовое окрашивание.

Добавление маргарина или других гидрированных жиров в сливочном масле определяется по следующим показателям:

1. наличие антиокислителей — бутилокситолуола, бутилоксианизола;
2. пониженное содержание масляной кислоты;
3. повышенное содержание лауриновой кислоты.

В домашних условиях можно определить фальсифицированное масло несколькими способами:

1) приготовьте «гремучую смесь» из спирта и концентрированной серной кислоты в соотношении 2:1. Растопленное сливочное масло долейте к этой смеси тоже в соотношении 2:1. Смесь нагрейте до кипения и после охлаждения понюхайте. Если остывшая смесь приятно пахнет ананасом, то это — настоящее сливочное масло. А если смесь пахнет крайне неприятно, — это маргарин;

2) в сосуд, лучше пробирку, положите немного купленного масла и нагревайте сверху так, чтобы масло опустилось вниз. После этого масло нагревайте до кипения, но уже снизу. Если вы купили чистое масло, то оно почернеет и начнет тихо выделять пузырьки. А если в пробирке маргарин, то он посветлеет и будет кипеть бурно, выплескиваясь наружу.

Информационная фальсификация коровьего масла — это обман потребителя с помощью неточной или искаженной информации о товаре.

Этот вид фальсификации осуществляется путем искажения информации в товарно-сопроводительных документах, маркировке и рекламе. Например, вот некоторые названия маргаринов, которые разными путями пытаются выдать за масло коровье. Это «MASLO new option» (Москва-Амстердам), «Gold maslo» (Швеция). По телевизору все время спрашивают: что думают покупательницы о «Раме»? Они думают, что это очень вкусное масло, имеющее сливочный вкус, и его можно давать даже детям. Многие покупатели были уверены, что «Рама» — это масло коровье. Вот сила информационной фальсификации, через телевизионную рекламу. А ведь на упаковке откровенно написано: «Маргарин деликатесный». При фальсификации информации о коровьем масле довольно часто искажаются или указываются

неточно следующие данные: наименование товара; фирма-изготовитель товара; количество товара; вводимые пищевые добавки.

Сыры

За последние годы на российском рынке появился большой ассортимент разнообразных сыров, и потребителю, который знал только Российский, Голландский сыр и плавленые сырки на закуску, приходится разбираться в их большом разнообразии. Для многих россиян сыр был деликатесом и его потребляли, в основном, в крупных и средних городах, поскольку традиционно на Руси он не был известен и его не изготавливали в домашних условиях. А поскольку многие потребители не были хорошо знакомы с этим продуктом, то соблазн подделать или увеличить объемы производства сырной продукции всегда имеется как у реализатора, так и у производителя молочной продукции. Поэтому возникают проблемы с проведением всесторонней экспертизы всех видов сыров, а в особенности плавленых сырков, поступаемых на рынки России.

Идентификационные признаки сыров. Сыры представляют собой высокобелковый и высокожировой продукт, получаемый путем отделения двух компонентов из молочного сырья (белка и жира), отформованный и подвергнутый процессу созревания (за счет разложения белковых веществ). В зависимости от формы, содержания воды и процесса созревания сыры подразделяются на 6 видов.

Твердые сыры вырабатывают из свежего или пастеризованного молока путем осаждения белков с помощью сычужного фермента, последующего отделения сыворотки и формирования головок под давлением при высокой (58—68 °С) или средней (41—43 °С) температуре второго нагревания и созревания сыров с протеканием процессов декарбоксилирования аминокислот (выделение углекислого газа и формирование глазков). Упаковывают в полимерные материалы или парафинируют.

Полутвердые сыры изготавливают из пастеризованного молока путем осаждения белков с помощью сычужного фермента, последующего отделения сыворотки и формирования головок самопрессованием при низкой (33-39 °С) температуре второго нагревания и созревания сыров с протеканием процессов дезаминирования аминокислот

(выделение аммиака без формирования глазков). Упаковывают в алюминиевую фольгу.

Мягкие сыры получают из сырого или пастеризованного молока путем осаждения белков сычужным ферментом, последующим отделением сыворотки и формования небольших головок самопрессованием без второго нагревания и созревания сыров с помощью слизи и/или плесени. Упаковывают в алюминиевую фольгу.

Рассольные сыры производят из пастеризованного молока путем осаждения белков сычужным ферментом, последующим отделением сыворотки и формованием небольших головок самопрессованием без второго нагревания и созревания сыров в рассоле. Упаковывают в бочки с рассолом.

Плавленые сыры (сырки) вырабатывают путем плавления твердых, либо специальной технологией. Упаковывают в алюминиевую фольгу.

Кисломолочные сыры изготавливают из пастеризованного молока путем осаждения белков молочной кислотой или добавлением сычужного фермента, с последующим отделением сыворотки и формованием небольших головок самопрессованием без второго нагревания и созревания.

Во Франции, на родине сыра, имеются следующие его виды.

Камамбер (Camembert). Происходит из Нормандии, лучший — из департамента Pays d'Auge. Относится к группе «мягких». Делается из сырого коровьего молока. Имеет белую морщинистую корку, слегка испещренную красноватыми пятнышками, и сливочного цвета упругую мякоть, которая ни в коем случае не должна быть пересошей. Круглый, диаметром 15—20 см, продается обычно в фанерных коробочках.

Бри (Brie). Есть несколько разновидностей — Brie de Coulommiers, Brie de Meaux, de Melun. Наконец, просто Coulommiers. Происходит из Иль-де-Франс. Относится к группе мягких и делается из сырого коровьего молока. Представляет собой лепешки 30—60 см в диаметре и толщиной 3—5 см, со слегка «пушистой» и красноватой коркой, под которой находится сливочного цвета нежнейшая, почти текучая масса. Этот сыр был известен в России уже в пушкинские времена и на-

зывался «живым сыром» — благодаря именно консистенции массы, которая столь нежна, что должна течь, но почему-то этого не делает.

Мюнстер (Mimster). Вырабатывается в Эльзасе, тоже «мягкий». Делается из коровьего молока. Круглый, диаметром около 30 сантиметров, с коричневатой упругой коркой и очень мягкой желтоватой мякотью. Один из самых острых сыров со специфическим ароматом.

Фондю о рэзан (Fondu au raisin). Представитель довольно немногочисленной «плавленной» семьи традиционных французских сыров. Небольшого размера, с тонкой светлой коркой и желтой мягкой, но упругой мякотью удивительно тонкого, «фруктового» вкуса. В корку и иногда в мякоть вкраплен сочный изюм.

Конте (Comte). Один из самых славных представителей группы сыров Грюйер, более известных у нас под названием Швейцарский сыр. Туда же входят Эмменталь и Бофор. Хороший Конте, однако, превосходит их всех и фруктовостью вкуса, и удивительным янтарным цветом, и качеством глазков — размером с грецкий орех. Кстати, о «фруктовости»: сыроварни в Альпах недаром называются «fruiteries» — сыры из этой области на самом деле отличаются каким-то удивительным фруктово-ореховым вкусом, не встречающимся больше нигде. Относится Конте, естественно, к сырам с высокой температурой второго нагревания и приготавливается из молока рыжих альпийских коров, вскормленных на горных лугах.

Канкуайотт (Cancoillotte). Также относится к группе сыров с высокой температурой второго нагревания, тоже из Франш-Конте. Интересен тем, что делается из молока с добавлением белого вина и масла, один из самых нежирных сортов. Обладает желтой окраской с зеленоватым отливом и употребляется в подогретом виде.

Нантэ (Nantais). Делается из коровьего молока, происходит из Бретани. Для его приготовления применяется процесс «прессования». Обладает гладкой желтой коркой и мягкой, мазеобразной мякотью, весьма мягкого — хотя и с довольно острым запахом — вкуса. Того же типа сыры Реб-лошон и Сен-нектар.

Канталь (Cantal) также относится к «прессованным» сырам. Это — продукт Оверни, в старину одной из самых бедных и отсталых областей Франции, где, кроме гор, овец, коров и небольших виноград-

ников, ничего и не было. А теперь их сыр, предназначенный для долгого хранения, стал необходимой частью французской гастрономии. Это — твердый, без глазков, с темножелтой мякотью сыр, солоноватый, пряный и удивительно вкусный.

Броччио (Brossio). Изготавливается из подогретого и взбитого овечьего несоленого молока. Немного похож на брынзу или моцареллу, но куда нежнее. К сожалению, не может долго храниться.

Шабишу (Chabichou). Козий сыр цилиндрической формы, небольшого размера, происходит из Пуату. У него достаточно твердая мякоть и слегка плесневелая корка. Взрослея, он слегка засыхает и приобретает очень тонкий, островатый вкус.

Валянсэ (Valencay). Тоже козий сыр, из окрестностей города Валянс. Он — пирамидальной формы, с белой острой мякотью и корочкой, присыпанной золой. Вообще, козы сыры в золе достаточно распространены: зола не только предохраняет сыр от преждевременного старения, но и придает поеданию сыра остроту чувств, тревожимых мыслью о бренности сущего.

Банон (Banon), приготавливаемый из овечьего молока. Маленький, плотный, округлой формы, жестковатый и островатый при всей своей мягкости — в общем, настоящий «провансалец». Продается аккуратно обернутым в каштановые листья, что предохраняет его от жары.

Все, конечно, знают **Рокфор (roquefort).** Но настоящий овернский Рокфор, приготавливаемый из овечьего молока и выдерживаемый в естественных пещерах, имеет мало общего с местными подделками или даже французскими эрзацами в полиэтилене, доступными в супермаркетах. Этот сыр, возможно, один из самых древних во Франции, обязательно должен быть очень мягким, ни в коем случае не рассыпаться в крошки, его корка должна быть влажной, но не слизеподобной. Вот тогда вы и испытаете удовольствие от сложнейшего, перечно-травяного вкуса и аромата этого сыра.

Бле де Коце (Bleu des Causses), происходящий из округа Руэрг в Аквитании. Многие ставят его, благодаря «сливочности» его мякоти, в разряд «мягких» сыров. Однако острота вкуса и обилие ярко-синих прожилок все-таки приближают его к аристократическому семейству «плесневелых».

Кроме того, во Франции получают козьи и овечьи сыры, вымоченные в ароматизированном оливковом масле; сыры, выдержанные в коньячном спирту; сыры, созревающие вместе с рыбой, и т.п.

Ассортиментная фальсификация сыров часто происходит за счет: подмены одного вида сыра, с более высоким содержанием жира, другим низкожирным; подмены одного сорта сыра другим.

К ассортиментной фальсификации относится подмена сыра Российского (относится к группе Чеддер, содержит 50 % жира на сухое вещество), имеющего более высокие потребительские свойства, на сыр Костромской или Пошехонский (относятся к группе Голландских, содержат только 45 % жира на сухое вещество).

Также к ассортиментной фальсификации относится подмена Голландского круглого, имеющего 50 % жира, на Голландский брусковый, в котором всего 45 % жира. Отличить такую подмену очень просто. Сыры 50 %-й жирности помечают восьмиугольником, а сыры 45 %-й жирности — четырехугольником.

Качественная фальсификация сыров достигается следующими способами: уменьшение содержания жира; повышенное содержание воды; подмена молочных белков соевыми; нарушение рецептуры плавленых сыров; нарушение технологических режимов созревания; введение консервантов и антибиотиков. Уменьшенное содержание жира в сыре можно получить только в процессе производства, подготавливая и регулируя исходное молоко к свертыванию, так же, как и повышенное содержание воды в сыре. Эти фальсификации образуются на первых стадиях производства сыра.

Еще более изощренная **фальсификация сыров** получается при **добавлении соевых белков**, в особенности выделенных и полученных из генетически модифицированной сои. В результате получают молочно-растительный продукт, вызывающий сильные аллергические реакции у больных потребителей. Экспорт и импорт генопродуктов растут быстрыми темпами, и, по оценкам Минсельхоза США, Комиссии Евросообществ, а также ВОЗ и ФАО, в 2010 году доля генного продовольствия в общем объеме мировой сельхозторговли достигает 55—60 %, в основном за счет резкого увеличения его экспорта из США, Канады, некоторых стран ЕС и Южной Америки.

В Северной Америке ныне используют не менее 100 видов генетического сырья для производства продтоваров, в том числе и на экспорт. А они вывозятся и в Россию.

К качественной фальсификации относится также несоблюдение технологических режимов производства сыров и, прежде всего, процесса созревания. Очень часто можно увидеть на рынке твердые сыры ускоренного созревания. Их можно отличить по следующим признакам:

Глазки формируются во всем объеме сыра, а не в центре, как у правильно созревших; они имеют не гладкие, а рваные края.

На зубах чувствуется поскрипывание неразрушенных молочных белков.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ

1. Пищевое значение молока. Классификация. Органолептические показатели. Пороки.
2. Физико – химические свойства молока. Рассказать о физических свойствах, показателях и их значении при оценки показателей качества молока.
3. Физико – химические свойства молока. Рассказать о химических свойствах, показателях и их значении при оценки показателей качества молока.
4. Рассказать о показателях кислотности молока (титруемой и активной), чем обусловлены эти показатели от чего зависят и каково их практическое значение.
5. Микрофлора молока и источники контаминации. Бактерицидные свойства молока. Фазы развития микрофлоры молока.
6. Дайте характеристику приведённым диетическим молочнокислым продуктам.
7. Дайте характеристику приведённым молочным продуктам.
8. Характеризуйте по видам продукции возможные фальсификаты.

СОДЕРЖАНИЕ

ЛЕКЦИЯ 1. ВСЭ МОЛОКА. ЕГО ХАРАКТЕРИСТИКА	5
ЛЕКЦИЯ 2. МОЛОЧНЫЕ ПРОДУКТЫ	53
ЛЕКЦИЯ 3. ФАЛЬСИФИКАЦИЯ МОЛОКА И МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ	97

ЛЕКЦИИ ПО ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНОЙ ЭКСПЕРТИЗЕ МОЛОКА И МОЛОКОПРОДУКТОВ. БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ (ТОВАРОВЕДЕНИЕ)

Подготовил – д. б. н., профессор Д. А. Васильев

Печатается в авторской редакции.

Тираж 300 экз.

Отпечатано в типографии ООО «Колор-Принт»
г. Ульяновск, ул. Ленина, д. 75
Тел.: (8422) 42-28-45, т/ф: 41-82-23
www.color73.ru



**Кафедра микробиологии, вирусологии, эпизоотологии, ветеринарно-санитарной экспертизы
УГСХА им. П. А. СТОЛЫПИНА**

Для бакалавров, магистров, аспирантов по направлениям и профилям – ветеринарный врач, ветеринарно-санитарная экспертиза, товароведение, технология производства и переработки продукции сельского хозяйства, технология продукции и организация общественного питания.

Предлагаемое учебное пособие издается кафедрой микробиологии, вирусологии, эпизоотологии и ветеринарно-санитарной экспертизы согласно ее плану (протокол заседания кафедры № 6 от 02.02.94 г.), целью которого является оперативный выпуск отдельных изданий. Это позволяет дать студенту либо новую научную или инструктивную информацию, либо более подробно разъяснить ключевые положения разделов учебных дисциплин, преподаваемых на кафедре.