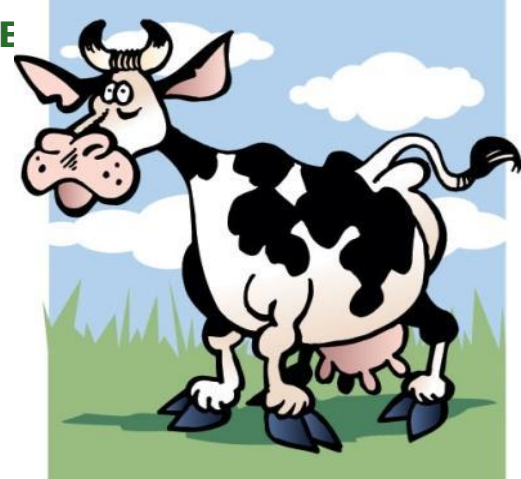
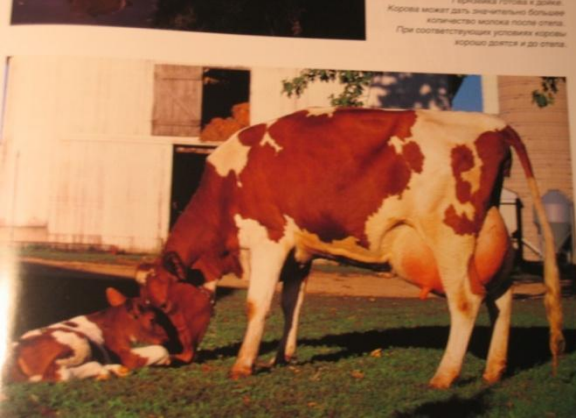


Микрофлора молока и молочных продуктов

ПЛАН

- 1. Продукция и химический состав молока**
- 2. Источники микрофлоры молока**
- 3. Микрофлора молока и возбудители маститов**
- 4. Бактерицидные свойства молока**
- 5. Санитарная оценка и обеззараживание молока**
- 6. Молочные продукты**

Продукция и химический состав молока



В молоке более 200 веществ.

Белковые в-ва: белки, пептоны, полипептиды, защитные вещества (глобулинов в **молозиве много**), казеин, глобулины, альбулины, все необходимые аминокислоты. Суточная потребность человека удовлетворяется в лизине 0,5л

молока, не >

Жир: 1) жирные кислоты – масляная, олеиновая, стеариновая (всего 18). 2) липиды – холестерин, кефалин, лецитин
Молочный сахар лактоза состоит из глюкозы, галактозы и арабинозы

• **Витамины:** А, В, В2, РР, Д, В12, В6, Е, С . 16 всего.

Содержание витаминов в молоке изменяется в зависимости от рациона кормления животных.

Витамин А способствует росту организма, предупреждает заболевания глаз и инфекционные болезни.

Образуется в молоке коров, питающихся зелеными кормами, поэтому летом его содержание в молоке выше, чем зимой.

Витамина D в молочном жире больше у коров, пасущихся на солнечных горных пастбищах. При недостатке витамина D и кальция у человека нарушается работа околощитовидных желез, случаются судороги, а у детей развивается рахит. Употребляя много молока и регулярно бывая на солнце этих нарушений можно избежать.

Молоко богато **витаминами группы В**. Причем в зимнее время года количество витамина В2 в молоке больше, чем в летнее. А содержание витамина В12 в молоке увеличивается с повышением кислотности. Поэтому его больше в кисломолочных продуктах.

Количество витамина С при термической обработке молока и при доступе воздуха из-за легкой окисляемости уменьшается, поэтому в свежем молоке этого витамина больше, чем в кипяченом.

• **Гормоны** – кортизон, окситоциин, пролактин

• **Ферменты** – пероксидазы, каталаза, липаза, протеаза, амилаза, фосфатаза, минеральные соли.

• **Молоко образуется из крови**

Для 1л – 500л крови.

В молоке сахара в 90 р.>, жира – в 9, К-5, Са-13, Р-10, но белка в 2<, Сl -3<, Na 7<

На продукцию молока влияют гормоны передней доли гипофиза; пролактин, кроме того гормон половых желез – фолликулин и гормон надпочечника.

• **Структурные элементы**

Предшественники молока – ПЖК (вкусная масляная пропионовая) которых у коровы за сутки образуется:

Средний химический состав молока самок разных видов млекопитающих, %

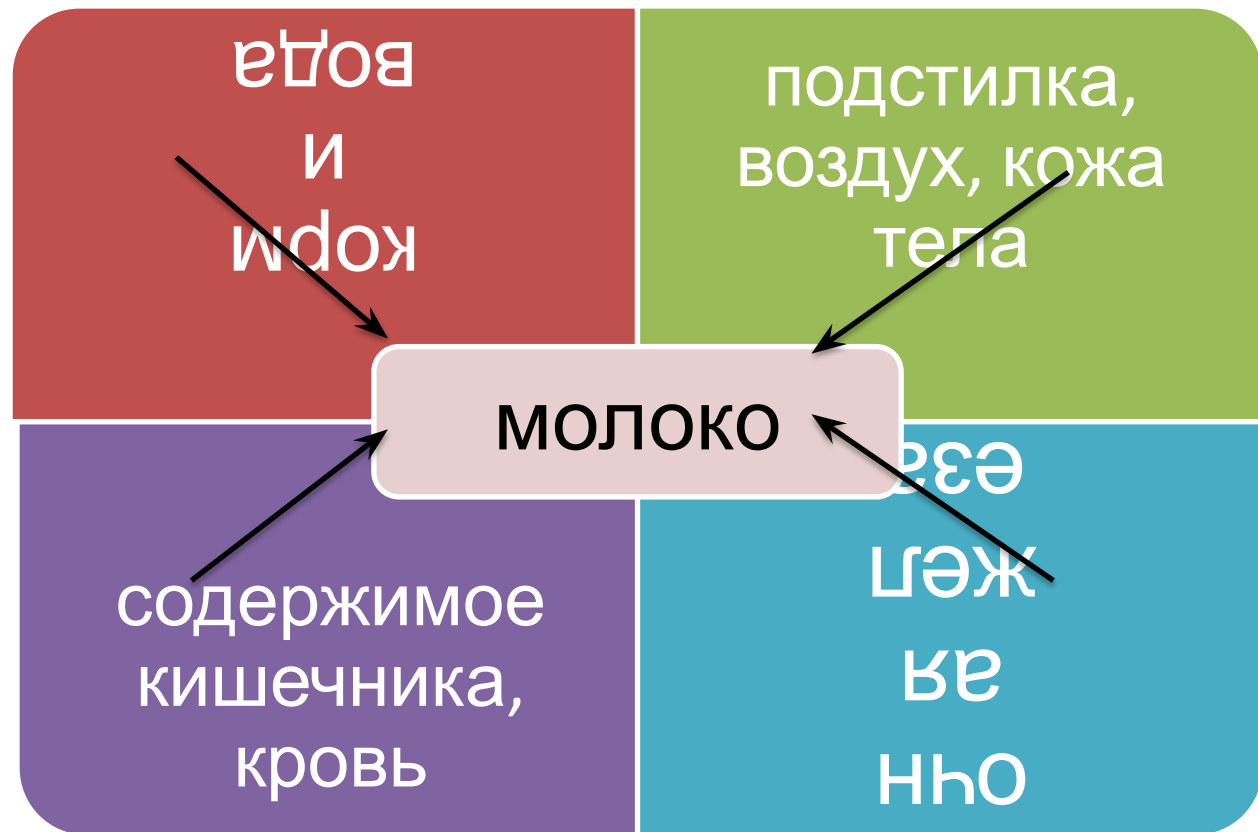
| Вид животного | Вода | Белки | Жиры | Лактоза | Зола |
|----------------------|-------------|--------------|-------------|----------------|-------------|
| Корова | 88,0 | 3,0 | 3,5 | 4,9 | 0,8 |
| Коза | 88,9 | 3,3 | 4,1 | 4,4 | 0,8 |
| Овца | 83,6 | 5,1 | 6,2 | 4,2 | 0,9 |
| Буйволица | 82,9 | 4,6 | 7,5 | 4,2 | 0,8 |
| Самка яка | 84,0 | 5,0 | 6,5 | 5,6 | 0,9 |
| Кобылица | 89,7 | 2,2 | 1,9 | 5,8 | 0,3 |
| Верблюдица | 86,5 | 4,0 | 3,0 | 5,7 | 0,8 |
| Ослица | 90,0 | 1,9 | 1,4 | 6,2 | 0,5 |
| Самка зебу | 86,2 | 3,0 | 4,8 | 5,3 | 0,7 |
| Оленуха | 67,7 | 10,9 | 17,1 | 2,8 | 1,5 |
| Свинья | 86,0 | 7,2 | 4,6 | 3,1 | 1,1 |
| Слониха | 67,8 | 3,1 | 19,6 | 3,8 | 0,6 |
| Самка дельфина | 48,8 | 5,6 | 45,0 | 1,4 | 0,6 |
| Самка кита | 45,7 | 12,0 | 42,0 | 1,5 | 0,9 |

http://www.moloko.cc/view_news.php?id=1111

http://www.moloko.cc/view_news.php?id=1037

Источники микрофлоры молока

- Всегда в молоке присутствуют микроорганизмы. Группа микробов постоянно обнаруживается в молоке и не приводящие к его порче относятся к **нормальной**, а случайно попадающие в молоко и вызывающие порчу – к **анормальной**.

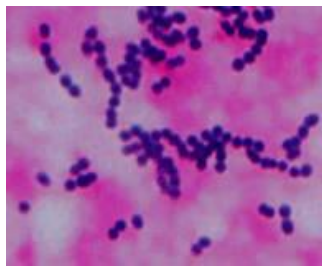
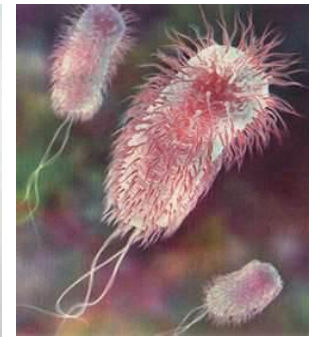
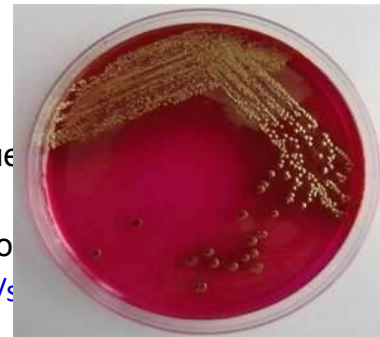


- На своем долгом пути от момента зарождения в вымени до потребления молоко приходит в тесное соприкосновение с рядом источников загрязнения. **1-ый источник.** Часть микрофлоры попадает в молоко из вымени. Этот источник, в отличие от других, не устраним не только теоретически, но и в производстве.
- В конце прошлого века многие исследователи пытались установить абсолютную стерильность молочной железы, а следовательно и возникающего в ней молока. И мнение о стерильности молока в вымени держалось до начала 20 века. Больше всего м/ов (в здоровом вымени) вблизи выводного отверстия соска.
- Другие исследования имели целью получить стерильное молоко. И это удавалось, но в количествах не > 10 – 20 мл. Почему? Но дело в том, что вымя нельзя рассматривать как орган вполне изолированный от внешней среды. Через выходное отверстие соска м/мы проникают внутрь железы и закрепляются в ней.
- В вопросе о м/флоре вымени можно изложить следующие **основные положения:**
- 1) все части вымени всегда заражены м-ми;
- 2) эта м/ф проникает извне и из крови и может частично размножиться;
- 3) м/ф в вымени убывает от входного отверстия вверх;
- 4) населяют вымя устойчивые к защитным веществам молока микроорганизмы.
- Количеством микроорганизмов вымени не постоянно и зависит от состояния **сфинктра**, условий содержания, состояния иммунной системы. По данным Пуша (1930) при правильном уходе в 1 мл молока 200 бактерий.
- После кратковременного нарушения режима – 300 тысяч. Через некоторое время – 90 тысяч микробных тел.
- Наиболее обильным внешним источником м.флоры вымени является **поверхность кожи животного**, особенно самого вымени. Поэтому для получения незагрязненного молока важно соблюдать следующие **нормы:**
- 1) чистоту кожи вымени (дезинфекция)
- 2) мытье теплой водой и сушить полотенцем
- 3) иметь чистые руки, хорошую подстилку (опилки), полноценный корм, здоровье молочного – это важно и в бытовом плане. Даже при самых оптимальных условиях в первых порциях молока м\ов огромное кол-во, т.к. оно из молочной цистерны.
- Щульц установил наличие бактериальной пробки – ее сдаивать и утилизировать (но не на пол, а в посудину с дезраствором).
- **Другие внешние источники загрязнения молока многочисленны и разнообразны**, а на первое место надо поставить кожу животного. **Опасна м/ф кожи** при ручном доении и поддаивании (в 1 г. пыли с кожи – 200 млн микробов). Тем более опасна, что на коже E.coli в изобилии.
- Особо опасен может быть **доильный аппарат**.....Надо мыть доильный аппарат– холодной, теплой с моющ. средствами, горячей, сушить в разобранном виде,
- **Вода.** Корм – а) через воздух (не доить во время кормления (споры грибов));
- б) косвенное влияние при расстройстве пищеварения – из крови микробы попадают в молоко;
- Навоз, подстилка, мухи.
- Руки доярка (3 мес. сан.обследование, дизентерия может иметь место).

Микрофлора молока

АНОРМАЛЬНАЯ МИКРОФЛОРА

- Довольно заметное место среди м/в молока принадлежит дрожжам, которые находятся в тесном симбиозе с молочнокислыми бактериями. Так как лактозу способны сбраживать немногие дрожжи, их видовой состав в молоке ограничен: рода: **Saccharomyces**, **Torula**.
- Из грибов в молоке часто встречаются виды: **Aspergillus niger** – мицелий белый, споры черные и образуются только в аэробных условиях, **Aspergillus glaucus** – споры зеленые.
- **Asp. albus** – белая, пушистая. Все виды рода **Aspergillus** не желательны. От них оберегают молоко и продукты.
- В противоположность ряда **Asp.**, представители **рода Penicillium** используют как необходимый элемент в производстве мягких сыров (рокфор, бри, коламбер). **Penicillium glaucus** – зеленый кистевик. Развивается на сырных головках и не приносит вреда человеку.
- Из несовершенных грибов не желательными являются: **Oidium lactis** – молочная плесень. Это маловетвистые многоклеточные нити. Специальных органов плодоношения нет. Споры оидий образуются путем отчленения нитей, приподнятых над воздухом и имеют вид прямоугольников длиной 20 мкм и шириной 10 мкм со слегка закругленными концами. Цвет чисто белый. Кроме этого вида в молоке обнаруживают представителей родов **Fusarium**, **Alternaria**, **Monilia**.
- **Нетипичные:** 1) **Escherichia coli** – возбудитель гетероферментативного молочнокислого брожения, вызывает вздувание сыров, порчу масла, встречаются болезнетворные виды. Весьма опасен.
- 2) **Streptococcus pyogenes** – кокки, гр.+, аэробы, колонии ярко белые желтые, розовые.
- Попадают в молоко гнилостные, маслянокислые бактерии и много другие, приносящие вред молочному делу. <http://www.medkrug.ru/article/s>

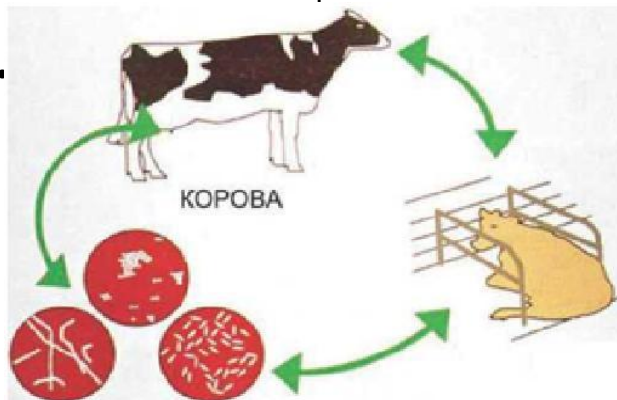


НОРМАЛЬНАЯ МИКРОФЛОРА

- К нормальной микрофлоре прежде всего относятся виды молочнокислых м/мов, они всегда присутствуют в молоке.
- 1) **Streptococcus lactis** – растет на несвернувшимся молоке, МПА (без сахара), колонии точечные, гладкие, в виде прозрачных капель t_{opt} 30 – 35°. в молоке образует нормальный сгусток.
- 2) **Lactobacillus casei** – палочки зернистые, длинные. Растет только на молоке и на молочных продуктах или на средах с сахаром. Свертывание казеина происходит со дна.
- 3) **Lactobacillus bulgaricus** и **Lactococcus lactis** t_{opt} 40 – 50° и др. возбудители гомоферментативного



- Главная практическая задача в молочном деле – это изыскание способов возможного ограничения всех микробиологических процессов, которые могут развиваться в молоке. Но прежде надо познать эти процессы, учесть население молока.
- Вся микрофлора, находящаяся в молоке в каждый данный момент, накапливается в нем двумя путями: 1) путем непосредственного проникновения извне и 2) путем размножения в самом молоке ранее попавших в него м/ов.
- Микробы попадают в молоко почти непрерывным потоком на всем пути его следования и в тоже время ранее попавшие в него размножаются. Попавшие извне м-мы условно называют



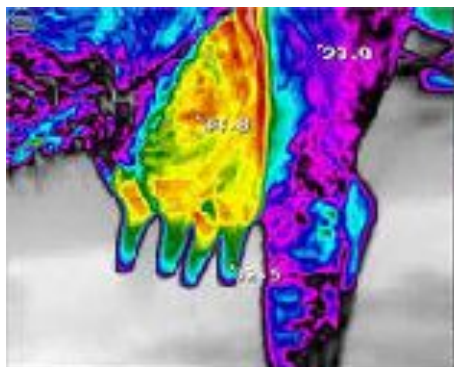
ой.

ВОЗБУДИТЕЛИ МАСТИТОВ



Рис.1. Соотношение групп микроорганизмов, выделенных из молока коров при

МАСТИТАХ



% всего



Мастит –
это...

E. coli

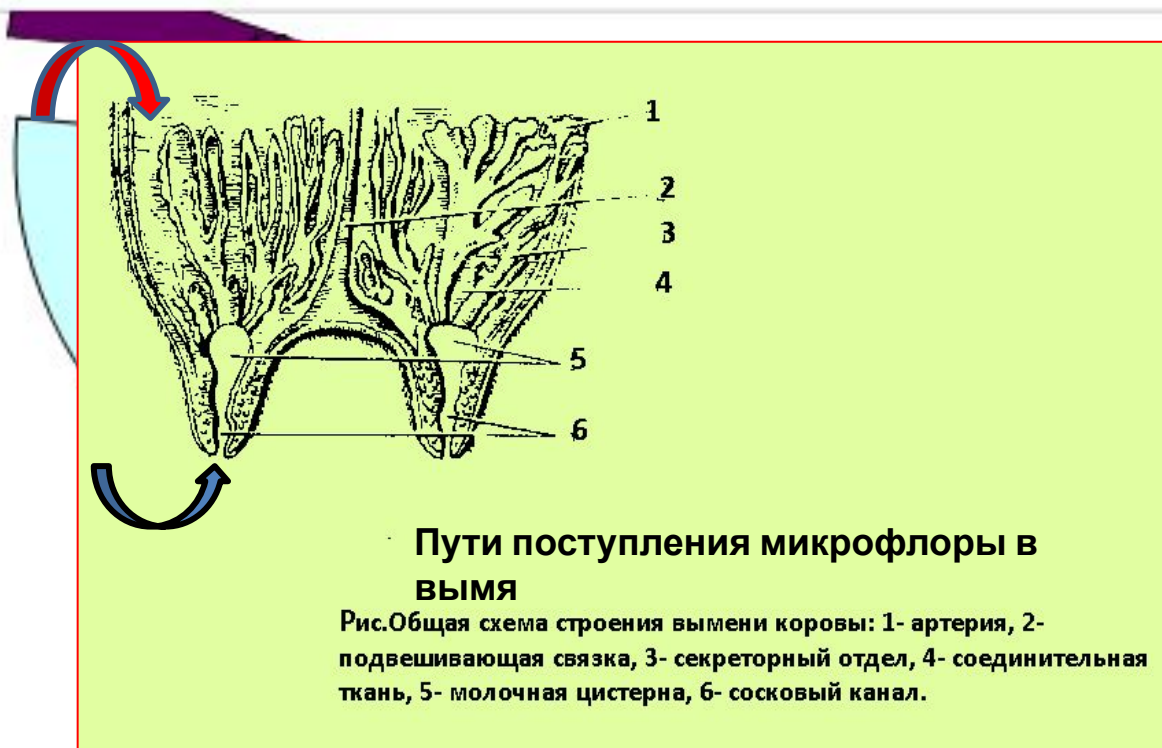
Staphilococcus

Streptococcus

Citrobacter

Klepsiella

Clostridium



Бактерицидные свойства молока

- Молоко, образуясь из веществ крови, получает из нее некоторую часть бактерицидных средств.
- В молоке после дойки содержатся микроорганизмы, **количество которых в течение 2 часов не только не увеличивается, но и понижается.** Способность молока подавлять действие микроорганизмов называется бактерицидными свойствами.
- Бактерицидные свойства молока обусловлены наличием в нём ферментов ([лизоцим](#), пероксидаза), иммуноглобулинов, лейкоцитов.
- **Бактерицидная фаза зависит от:**
 - бактериальной обсеменённости, которая зависит от соблюдения санитарно-гигиенических условий
 - температуры молока (чем выше, тем короче б. фаза)
- **Если молоко после дойки сразу профильтровать и охладить до 4 °С, то продолжительность бактерицидной фазы составит 24 часа, если до 0 °С — то 48 часов.**
- Период времени, в течение которого молоко сохраняет свою бактерицидность, называется **бактерицидной фазой** (Фокер, 1890 г.); . Естественная бактерицидность молока обеспечивается наличием в нем специальных веществ (лактенин, лизоцим, антитоксин, бактериолизин, лейкоциты, адсорбционная способность, катионы и анионы) задерживают размножение бактерий молока. Эти вещества утрачивают свои свойства при нагревании до $t + 82 - 85^{\circ}\text{C}$
- Продолжительность бактерицидной фазы зависит
- от t молока и скорости охлаждения.
- **Для увеличения срока бактерицидности:**
 - 1)получить «чистое» молоко;
 - 2)быстро охладить до $t + 4 - 6^{\circ}\text{C}$.
 - Теперь холодильники.
- **Фазы развития микрофлоры молока:**
 - 1-ая фаза Бактерицидная
 - 2-ая фаза Смешанной микрофлоры
 - 3-я – молочнокислых стрептококков
 - 4-ая – молочнокислых бактерий
 - 5-ая – грибной микрофлоры
 - при $< 10^{\circ}\text{C}$ – гнилостные психрофилы

Таблица 2. Изменение количества бактерий при хранении молока (Г. В. Твердохлеб)

| Длительность хранения молока после доения, ч | Количество бактерий в 1 мл молока | |
|--|-----------------------------------|----------------|
| | Охлажденного | Неохлажденного |
| 0 | 11 500 | 11 500 |
| 3 | 11 500 | 18 000 |
| 6 | 8 000 | 102 000 |
| 12 | 7 800 | 114 000 |
| 24 | 62 000 | 1 300 000 |

Пороки молока микробного происхождения

При длительном хранении сырого и пастеризованного молока в нем начинают проявляться признаки порчи, вызванные размножением попавшей микрофлоры. Характер порчи зависит от температуры хранения и вида преобладающих микроорганизмов (в сыром и пастеризованном молоке они разные).

Аммонификаторы (гнилостные микроорганизмы) могут размножаться при низкой температуре хранения молока, так как относятся к психрофильным бактериям. В процессе разложения белков изменяется консистенция молока, появляется горечь.

Споры маслянокислых бактерий при пастеризации не погибают, а при длительном хранении такого молока они расщепляют лактозу до масляной кислоты и газа, придающих молоку прогорклый вкус и неприятный запах.

Плесневые грибы образуют островки колоний на поверхности свернувшегося молока, придают ему горький вкус и плесневый запах. Наличие плесени свидетельствует о длительном хранении молочного продукта при низкой температуре.

Кишечная палочка, находящаяся в сыром молоке в больших количествах, придает ему стойловый запах, а при благоприятной температуре сбраживает лактозу с образованием кислоты и газа. Молоко, содержащее кишечную палочку, нельзя использовать для приготовления кисломолочных продуктов и сыров, так как *E. coli* вызывает в них пороки.

Возбудители инфекционных болезней, передаваемых через молоко

Возбудители инфекционных болезней попадают в молоко от больных животных, а также из окружающей среды во время транспортировки или переработки. Их можно разделить на **две группы**. В первую входят возбудители **зооантропонозов**, которые передаются от одного вида животного к другому и от животного к человеку. К ним относятся возбудители туберкулеза и бруцеллеза, сибирской язвы, ящура и др. Во вторую группу входят возбудители **антропонозов** — болезней, которые передаются от человека к человеку (дизентерия, дифтерия, брюшной тиф).

При попадании патогенных возбудителей от больных людей и животных в молоко в нем происходит размножение микробов и накопление токсинов, которые приводят к возникновению пищевых токсикоинфекций при употреблении данного зараженного продукта.

Стерилизация молока предусматривает полное уничтожение вегетативных и споровых форм бактерий, что позволяет хранить молоко в течение длительного срока. В настоящее время применяется **ультравысокотемпературная обработка (УВТ) молока** в трубчатых аппаратах в условиях закрытого автоматизированного процесса, суть которой заключается во введении химически чистого пара непосредственно в молоко и нагревании его до температуры $+140^{\circ}\text{C}$ в течение 1 с. Этим устраняются окислительные процессы, приводящие к разрушению витамина С, уничтожаются летучие вещества кормового и стойлового происхождения. В результате данной обработки также погибают споры бактерий, а все полезные вещества и микроэлементы в молоке сохраняются. При изготовлении такого молока используется только высококачественное сырье, так как молоко I и II сорта (по ГОСТу) просто-напросто свернется. Специально для УВТ-молока была изобретена новая, асептическая разновидность картонной упаковки с полиэтиленовым покрытием, в которой молоко может сохраняться и при комнатной температуре.

Для приготовления консервированного сгущенного молока в банках его стерилизуют при температуре $+115\dots+118^{\circ}\text{C}$ в течение 15 мин.

Для предотвращения распространения инфекционных болезней через молоко необходимо проводить строгий ветеринарный и санитарный надзор за животными и предприятиями молочной промышленности (контроль сырья и процессов производства). Молоко, поступающее на молочный завод от производителя, в зависимости от санитарно-микробиологических и физико-химических показателей делят на **три сорта (высший, I и II)**. При приеме молока выявляют его **кислотность, механическую загрязненность, микробную обсемененность по редуктазной пробе и наличие соматических клеток**, а **один раз в декаду определяют наличие ингибиторов**, фальсифицирующих сорт молока.

К несортному молоку относят молоко с кислотностью менее 16 и более 21°Т по Тернеру.

Кроме перечисленных показателей, на молокозаводе в сдаваемом молоке определяют наличие соматических клеток, повышенное содержание которых свидетельствует о наличии острого воспаления вымени (мастит. При увеличении количества бактерий повышается и кислотность молока. Если она ниже нормы, то это свидетельствует о добавлении к нему химических веществ с целью фальсификации качества молока.

При обнаружении в молоке ингибирующих веществ его относят к несортному, даже если по остальным показателям оно отвечает высоким требованиям. **Прием следующей партии молока**, поступившей из этого хозяйства, осуществляют только после получения результатов анализа, подтверждающего отсутствие ингибирующих веществ.

При получении неудовлетворительных результатов анализов хотя бы по одному из показателей проводят повторный анализ удвоенного объема пробы, взятой из той же партии молока.

Результаты повторного анализа являются окончательными и распространяются на всю партию продукта.

Антибиотики, попадающие в молоко при лечении коров, подавляют жизнедеятельность молочнокислых бактерий, очень чувствительных к ним, и тем самым нарушают технологический процесс изготовления кисломолочных продуктов. **Поэтому один раз в декаду молоко, поступающее из хозяйств, должно быть проверено на наличие антибиотиков и других ингибиторов (перекиси водорода, соды и т. д.).**

Санитарная оценка и обеззараживание молока

- 1. Количество МАФАНМ- мезофильные аэробные и факультативно – анаэробные микроорганизмы
- 2. Кислотность в условных единицах Тернера
- 3. Степень чистоты по количеству механических примесей
- 4. Проба на редуктазу
- 5. Наличие ингибирующих веществ
- 6. Эффективность пастеризации (ОМЧ, коли-титр и бродильный титр)

ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЕ МОЛОКА

Пастеризация

Кипячение

Стерилизация

УВЧ и УФЛ

Высушивание

Производство сгущенного молока

Методом кавитации



Пастеризационная установка для
молока (РІМ, Болгария)

<http://universal.in.ua/pererab...>



Молочные продукты

Никто не знает в мире откуда дырки в сыре.

- **Кисло-молочные продукты подразделяются на 2 группы:**
- **1) молочнокислого брожения** (простокваша, ацидофилин), **2) смешанного** (спиртового и м/к) брожения
- Продукты эти обладают диетическими, питательными и лечебными свойствами. В них накапливаются витамины группы В, никотиновая кислота, антибиотики.
- Технология: 1)стерилизация молока 2)+ культуры 3)оптимальная температура
- **Группа А**
- **1. Простокваша** – дрожжи придают нежный вкус, м/к бактерии участвуют.
- **11. Лактобациллин** – Мечников, В в к-ке не приживается.
- **Ш.Ацидофилин** – хорошо приживается, получают из содержимого кишечника гр.детей, обладает антагонистическими свойствами по отношению к гнилостной микрофлоре.
- **Процесс образования сгустка**
- 1первичная кислотность 16 – 18⁰ т. 2.лактоза сбраживается, получ. мол.кислота 3.мол.кислота отщепляет Са от казеина 4.+24 Т молоко может свернуться 5.60 – 65⁰ Т – хороший сгусток.
- **Группа В**
- **1.Кефир** – диетический и лечебный продукт. Закваска – кефирные зерна, в состав которой входят м/к стрептококки и палочки, молочные дрожжи и пленчатые дрожжи. В кефире 2 процесса и еще частичное разложение белков 0,2 – 0,6% C_2H_3OH , CO_2 ,
- **11.Кумыс** – из молока кобылиц естеств. путем или добавлением чистых культур типа болг. Палочки и дрожжей . Спирт 2,0 – 2,5%, т.к. сахара до 6% в молоке кобыл. Лечат туберкулез, авитаминоз, нервные болезни.
- Некоторое количество микробов всегда содержится **в масле**, куда они попадают из сливок. В **сладкосливочном масле**, т.е. приготовленном из свежих сливок, м-мы находят лучшие условия для своего развития. В кисломолочном масле за счет деятельности м/к м-ов число представителей других групп незначительно.
- При длительном хранении масло нередко портится и сохранение сладкокислого масла является весьма важной проблемой.
- Дело в том, что м-мы, продуцирующие липазу гидролизуют жир на глицерин и жирные кислоты. Гнилостный распад белка – Плесень! Анаэробы. Предохраняют: соль, дрожжи и т.д.
- **Применяются м/б процессы и при изготовлении сыров.**
- **Техника** приготовления сыров в следующем: 1)получение сгустка 2)обработка в сырном котле 3) прессование 4)посолка
- 5)вызревание в подвале (камере)
- Скваживание молока производится сыгужным ферментом телят, который переводит казеин в пораказеин. Надо телят, а сейчас изысканы м-мы с подобными ферментами.
- В сырном котле массу прогревают и большинство кокков гибнет. Палочки продолжают накапливать C_2H_3O . При выщелачивании расщепляется сахар сбраживается. Накапливается CO_2 и H_2 образуются неперевариваемые соединения Ca^{2+} и $3Ca^{2+}$



Сливки в фарфоровом молочнике.



Сливки в белом молочнике.



Простокваша в миске на ажурной салфетке.



Простокваша в миске с ложкой на ажурной салфетке.



Простокваша в керамической вазочке на зеленом фоне.



Простокваша в керамической чашке.



Простокваша в прозрачном стакане.



Простокваша в кружке на синем фоне.



Ряженка в кувшине и кружке на сиреновом фоне.



Ряженка в керамической синей чашке.



Ряженка в керамической белой чашке.



Стакан кефира в прозрачном стакане с хлебом.



Кефир в керамической кружке.



Кефир в прозрачном стакане.



Кефир в бутылке.



Кефир в прозрачном стакане.



Шоколадный йогурт, льющийся в вазочку.



Йогурт в стеклянной чашке с ложкой.



Йогурт в стеклянной чашке.



Йогурт в стеклянной чашке.



Йогурт в стеклянной чашке на зеленом фоне.



Фон из клубничного йогурта.



Йогурт черничный в красивой прозрачной вазочке.



Йогурт в прозрачной вазочке.



Йогурт клубничный в вазочке.



Йогурт с грушей в прозрачной чашке.



Йогурт черничный в прозрачной вазочке.



Йогурт черничный в прозрачной вазочке.



Йогурт в синей вазочке.



Шоколадный йогурт в прозрачной вазочке с ложкой.



Десерт сливочный со взбитыми сливками.



Молочный завтрак на синей салфетке.