

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.В.01 Особенности получения и переработки молока сельскохозяйственных животных

**Направление подготовки:** 19.04.03 Продукты питания животного происхождения

**Профиль образовательной программы:** Технология молока и молочных продуктов

**Форма обучения:** очная

**СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. Конспект лекций .....</b>	<b>3</b>
1.1 Лекция № Л-1,2 Общая характеристика молока млекопитающих.....	3
1.2 Лекция № Л-3 Получение и переработка козьего молока.....	7
1.3 Лекция № Л-4 Получение и переработка овечьего молока.....	10
1.4 Лекция № Л-5 Получение и переработка кобыльего молока.....	11
1.5 Лекция № Л-6 Получение и переработка верблюжьего молока.....	15
1.6 Лекция № Л-7 Получение и переработка буйволиного молока.....	16
<b>2. Методические указания по проведению практических занятий .....</b>	<b>18</b>
2.1 Практическое занятие ПЗ-1,2 «Состав и свойства молока других сельскохозяйственных животных».....	18
2.2 Практическое занятие ПЗ-3,4 «Оценка качества козьего молока».....	20
2.3 Практическое занятие ПЗ-5,6 «Оценка качества овечьего молока».....	23
2.4 Практическое занятие ПЗ-7,8 «Оценка качества сырого кобыльего молока».....	24
2.5 Практическое занятие ПЗ-9,10 «Изучение технологии кумыса».....	24
2.6 Практическое занятие ПЗ-11,12 «Оценка качества сухого кобыльего молока».....	25

## 1. КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

## 1.1 Лекция № 1,2 (4 часа)

Тема: Общая характеристика молока млекопитающих

### 1.1.1 Вопросы лекции:

1. Молоко — биологическая жидкость
2. Казеин
3. Составляющие молока

### 1.1.2 Краткое содержание вопросов

#### 1. Молоко — биологическая жидкость.

Молоко — биологическая жидкость, которая образуется в молочной железе млекопитающих и обладает высокой пищевой ценностью, иммунологическими и бактерицидными свойствами.

Молоко состоит из воды и распределенных в ней сухих веществ. В молоке содержатся также газы.

Вода. Большая часть воды (84—84,5%) находится в свободном состоянии.

Свободная вода молока является растворителем для различных веществ, входящих в состав молока. Ее легко удалить при сгущении и высушивании молока.

Другая часть воды (3—3,5%) находится в связанном состоянии. Связанная вода, которая удерживается молекулярными силами около поверхности частиц (белков, фосфатидов, полисахаридов), не замерзает при низких температурах, не растворяет тли, сахара и др. Связанную воду нельзя удалить из молока, при высушивании.

Особая форма связанной воды — химически связанная вода, или кристаллизационная вода. В молочных продуктах кристаллиза-пионная вода связана с кристаллами молочного сахара.

Сухой молочный остаток (СМО). В сухой остаток молока входят все составные части, которые остаются в молоке после удалении из него влаги.

Молочный жир по химическому строению представляет собой сложный эфир (глицерид) трехатомного спирта глицерина и жирных кислот. Молочный жир неоднороден по составу и состоит из смеси различных триглицеридов. В молочном жире в небольшом количестве обнаружены ди- и моноглицериды.

Свойства жира определяются составом и структурой жирных кислот, входящих в состав триглицеридов. В составе молочного жира обнаружено свыше 140 жирных кислот, из них 10—12 кислот являются основными.

Молочный жир по сравнению с другими жирами животного и растительного происхождения характеризуется высоким содержанием низкомолекулярных летучих жирных кислот (масляной, капроновой, каприловой и каприновой), которые придают молоку специфические вкус и аромат.

В молочном жире содержится больше насыщенных (из них преобладают пальмитиновая, миристиновая и стеариновая), чем ненасыщенных жирных кислот. Среди ненасыщенных жирных кислот преобладает олеиновая кислота.

Большая часть насыщенных кислот и их триглицериды при комнатной температуре находятся в твердом состоянии и являются высокоплавкими веществами. Ненасыщенные кислоты и их триглицериды представляют собой жидкие легкоплавкие вещества. От содержания ненасыщенных и насыщенных жирных кислот в триглицеридах зависят консистенция и такие физические свойства молочного жира, как температура плавления, отвердевания и др.

Молочный жир находится в молоке в виде жировых шариков, окруженных защитными пленками (лецитино-белковыми оболочками), и представляет собой эмульсию жира в воде. В 1 мл молока содержится до 3 млрд. жировых шариков. Диаметр жировых шариков колеблется от 0,5 до 10 мкм. В молоке преобладают жировые шарики диаметром

3—6 мкм. От размера жировых шариков зависит степень перехода жира в продукт при производстве сливок, масла, творога, сыра и т. д.

Жировая эмульсия; в молоке устойчива. Как правило, при технологической переработке молока (нагревании, охлаждении и механическом воздействии) оболочки жировых шариков не разрушаются. Устойчивость жировой эмульсии имеет важное значение, так как дестабилизация, т. е. появление не защищенного оболочкой свободного жира, является причиной окислительной порчи продукта.

В сухой обезжиренный молочный остаток (СОМО) входят все составные части молока, за исключением жира. СОМО определяют вычитанием массовой доли жира из массовой доли сухого молочного остатка. СОМО — величина, более постоянная, чем величина сухого молочного остатка.

Белки имеют сложный состав, разнообразны по строению и физико-химическим свойствам.

## 2. Казеин

Казеин — главный белок молока. Являясь сложным белком, он содержит в своем составе фосфатиды.

По химическому составу казеин неоднороден и представляет собой комплекс нескольких фракций — а<sub>в</sub>, Р, и и у, из которых основными являются а<sub>5</sub>-<sub>5</sub>, р- и %-казеин. Казеин является частью молекулы р-казеина.

Фракции казеина имеют различную молекулярную массу, отличаются друг от друга аминокислотным составом, содержанием остатков фосфорной кислоты, отношением к ионам кальция и сырчужному ферменту.

Казеин в молоке содержится в виде сложного комплекса казеината кальция с коллоидным фосфатом кальция, так называемого казеинаткальцийфосфатного комплекса (ККФК), в состав которого входят лимонная кислота, магний, калий и натрий в небольших количествах. В свежем молоке ККФК находится в виде мицелл почти сферической формы, средний диаметр которых составляет 70—100 нм.

На поверхности казеиновых мицелл имеются положительно и отрицательно заряженные группы. Аминные группы основных аминокислот (лизина, аргинина) обусловливают положительные заряды, карбоксильные группы кислых аминокислот (глутаминовой и аспарагиновой) и гидроксильные группы остатков фосфорной кислоты — отрицательные. Суммарный электрический заряд казеиновых мицелл отрицательный. Заряженные группы, находящиеся на поверхности и внутри казеиновых мицелл (МН<sub>2</sub>, СООН, ОН и др.), связывают значительное количество воды, которая образует гидратную оболочку.

Электрический заряд и гидратная оболочка обуславливают устойчивость коллоидных казеиновых мицелл в молоке.

Важным свойством казеина является способность к коагуляции, при которой происходит разрушение его коллоидного состояния. При выработке молочных продуктов коагуляцию казеина осуществляют с помощью кислот (кислотная коагуляция), сырчужного фермента (сырчужная коагуляция) и хлорида кальция (кальциевая коагуляция).

Сущность кислотной коагуляции заключается в следующем. Образующаяся при молочнокислом брожении лактозы молочная кислота снижает отрицательный заряд казеиновых мицелл, так как Н-ионы кислот подавляют диссоциацию карбоксильных групп казеина, а) также гидроксильных групп фосфорной кислоты. В результате уменьшается число отрицательных зарядов и достигается равенство положительных и отрицательных зарядов в изоэлектрической точке казеина (рН 4,6—4,7). В изоэлектрической точке казеин коагулирует. При кислотной коагуляции также нарушается структура казеинаткальций-фосфатного комплекса, что дополнительно дестабилизирует казеиновые мицеллы.

В промышленности кислотную коагуляцию применяют при выработке кисломолочных продуктов, кислотного пищевого и технического казеина, молочного

белка (копреципитата). Последний получают комплексным осаждением казеина и сывороточных белков.

При сычужной коагуляции казеина под действием сычужного фермента происходит ферментативный разрыв пептидной цепи х-казеина. В результате от мицеллы казеина отщепляется растворимый пептид, содержащий в своем составе углеводы. Углеводсодержащие пептиды х-казеина имеют высокий отрицательный заряд. При их отщеплении от >с-казеина уменьшается электрический заряд на поверхности казеиновых мицелл, частично нарушается гидратная оболочка, в результате чего снижается устойчивость казеиновых мицелл и они коагулируют (гидролитическая теория).

Кроме того, сычужный фермент в молекуле казеина разрывает одну из связей фосфорной кислоты с казеином, в результате чего в мицелле казеина появляются дополнительные гидроксильные группы, которые взаимодействуют с ионами кальция, мицеллы казеина объединяются, образуется сгусток (фосфо-амидачная теория проф. П. Ф. Дьяченко).

Сычужную коагуляцию казеина используют в производстве сыров и казеина.

В производстве творога применяют осаждение казеина молочной кислотой и сычужным ферментом (кислотно-сычужная коагуляция).

Действие раствора хлорида кальция при кальциевой коагуляции связано\* со снижением отрицательного заряда казеина под влиянием положительно заряженных ионов двухвалентного кальция. Хлорид кальция является сильным\* дегидратирующим соединением, поэтому вызывает дополнительную дестабилизацию казеина, в результате чего уменьшается его гидрофильность. В промышленности кальциевую коагуляцию применяют для осаждения молочных белков из обезжиренного молока. Коагуляцию хлоридом кальция обычно проводят при высокой температуре, поэтому ее называют термокальциевой коагуляцией. При повышенной температуре происходит денатурация сывороточных белков, которые коагулируют вместе с казеином. Полученный продукт называют молочным белком или копреципитатом.

### 3. Составляющие молока

Молочный сахар (лактоза) является дисахаридом, построенным из остатков глюкозы и галактозы. Лактоза менее сладкая, чем сахароза, и хуже растворяется в воде. В молоке лактоза присутствует в растворимом состоянии в двух формах, находящихся в равновесии. Формы различаются пространственным (расположением групп OH у первого углеродного атома молекулы глюкозы и легко переходят одна в другую. Из водных растворов лактоза кристаллизуется с одной молекулой кристаллизационной воды в а-гидратной форме. В такой форме лактозу получают из молочной сыворотки и используют в пищевой и фармацевтической промышленности.

Нагревание молока до температуры выше 95°C вызывает его легкое побурение, которое обусловлено реакцией между лактозой и белками, а также между лактозой и некоторыми свободными аминокислотами. В результате этой реакции образуются меланоидины, которые представляют собой вещества темного цвета с явно выраженным привкусом карамелизации. Эта реакция протекает при тепловой обработке молока в производстве топленого молока и ряженки.

од действием разбавленных кислот, а также фермента лак-тазы, выделяемой молочнокислыми бактериями, дрожжами и другими микроорганизмами, молочный сахар гидролизуется, в результате чего образуются глюкоза и галактоза.

Молочный сахар может подвергаться более глубоким изменениям, называемым брожением.

В молоке обнаружены различные минеральные вещества, которые находятся в виде ионов (катионов и анионов). В зависимости от количественного содержания минеральные вещества молока делятся на макро- и микроэлементы. Микроэлементами принято считать минеральные вещества, концентрация которых невелика и измеряется в микрограммах на

1 кг продукта. К макроэлементам молока относятся катионы —  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$  и анионы — фосфаты ( $\text{PO}_4^{3-}$ ,  $\text{HPO}_4^{2-}$ ,  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ ), 5 цитраты ( $\text{Zit}^{3-}\text{H} \text{Zit}^{2-}$ ,  $\text{H}_2\text{Zit}^{-}$ ), хлориды ( $\text{Cl}^-$ ), сульфаты ( $\text{SO}_4^{2-}$ ), карбонаты ( $\text{CO}_3^{2-}$ )

Катионы и анионы обуславливают солевой состав молока. В молоке содержатся соли кальция, калия, натрия, магния, неорганических и органических кислот. Среди них преобладают фосфаты и хлориды, которые находятся в виде ионно-молекулярных (истинных) и коллоидных растворов.

К микроэлементам молока относятся ионы меди, железа, цинка, кобальта, марганца, йода, свинца, кадмия и др. В молоке микроэлементы связаны с белками и оболочками жировых шариков.

Ферменты (энзимы) — это биологические катализаторы, ускоряющие химические реакции в живых организмах. По химической природе ферменты представляют собой белки.

Из молока выделено 20 истинных, или нативных, ферментов, которые образуются в клетках молочной железы или переходят в молоко из крови животного. В молоке содержатся также микробные ферменты.

В зависимости от свойств ферменты молока можно разделить на окислительно-восстановительные (редуктаза, пероксидаза, каталаза и др.) и гидролитические (липаза, фосфатаза, лизоцим и др.).

Редуктаза накапливается в молоке при размножении в нем бактерий. С увеличением количества бактерий активность редуктазы возрастает. Редуктазу можно определить по продолжительности восстановления (обесцвечивания) добавленного к молоку красителя метиленового голубого или резазурина (редуктазная проба). На предприятиях молочной промышленности с помощью редуктазной пробы устанавливают общую бактериальную обсемененность молока.

Пероксидаза содержится в молоке в больших количествах и является нативным ферментом молока. Фермент характеризуется термостабильностью, разрушается при температуре около 80 °С. Реакцией на пероксидазу на молочных заводах контролируют эффективность пастеризации (тепловой обработки) молока (проба на пероксидазу).

Каталаза окисляет пероксид водорода с образованием молекулярного кислорода. По количеству выделившегося кислорода определяют содержание каталазы в молоке. Каталаза переходит в молоко из тканей молочной железы. В молоке, полученном от здоровых животных, каталазы мало, а в молоке, полученном от больных животных ( мастит и другие заболевания), ее содержание увеличено. Поэтому определение активности каталазы используют при контроле молока, полученного от больных животных.

Липаза катализирует расщепление жиров. В молоке содержится нативная и микробная липаза. Количество нативной липазы незначительно, большая часть ее связана с казеином, меньшая — адсорбирована оболочками жировых шариков. Липазы, выделяемые микрофлорой молока, обладают высокой активностью. Они могут вызывать прогорклый вкус молока, масла и других продуктов. Некоторые плесневые липазы обусловливают образование вкуса и аромата сыров (рокфор, камамбер и др.). Нативная липаза инактивируется при температуре 80 °С, т. е. разрушается при принятых в молочной промышленности температурах тепловой обработки молока. Микробная липаза более термоустойчива. Она разрушается при температурах 80—90 °С.

Фосфатаза катализирует гидролиз эфиров фосфорной кислоты. Этот фермент попадает в молоко из клеток молочной железы, т. е. является нативным ферментом молока. В свежем молоке обнаружены щелочная фосфатаза (оптимум действия pH 9,6) и незначительное количество кислой фосфатазы (оптимум действия pH около 5). Щелочная фосфатаза концентрируется на оболочках жировых шариков, кислая связана с белками. Щелочная фосфатаза молока чувствительна к повышенной температуре, кислая термостабильна. При нагревании молока до 80 °С без выдержки щелочная фосфатаза

полностью теряет свою активность. На высокой чувствительности фосфатазы к нагреванию основан контроль эффективности пастеризации молока и сливок (фосфатазная проба).

Лизоцим — это важный фермент молока, который разрушает полисахариды стенок бактерий и вызывает их гибель. Бактерицидная активность молока обусловливается главным образом лизоцимом.

## 1.2 Лекция № 3 (2 часа)

Тема: Получение и переработка козьего молока

### 1.2.1 Вопросы лекции:

1. Доение коз
2. Полезные свойства козьего молока
3. Переработка козьего молока

### 1.2.2 Краткое содержание вопросов

#### 1. Доение коз

На пастбище коз для доения привязывают за шею к натянутой на колья веревке с петлями. Молочных коз зимой доят 2 раза в день - в 8 и 20 часов, а летом до 3 раз - в 7, 14 и в 22 часа. Доить следует перед кормлением. Прежде чем приступить к доению, нужно тщательно вымыть руки, обмыть вымя козы теплой водой и насухо вытереть его чистым полотенцем, затем каждую долю вымени поочередно массажируют. Доить коз, как и коров, нужно сбоку. Первые струйки молока сдаивают в отдельную посуду, так как в них могут содержаться бактерии. Доят коз обычно кулаком. Приучить козу к дойке помогает специальный загон размером 283м, лучше с крышей. В загоне должна быть кормушка для сена, в углу - мостик размером 40-100 см, высотой 25 см и еще одна кормушка. Когда коза заходит на дойку, перед ней оказывается кормушка, и животное находит там овес, свеклу, сухарики, хлебные корочки и т.п. Хозяйка садится на табурет под подходящей высоты и успешно проводит дойку. Коз пуховых и шерстных пород при хорошем обильном кормлении также можно поддавать, начиная с 8-10-го дня после козления. Для доения козы следует отводить специальное место, расположенное на удалении от стада. Это должно быть спокойное место, недоступное для коз. Козы, которые доятся всегда в определенном месте, никогда не загрязняют его навозом. Однако место доения всегда следует очищать от случайно попавшего туда навоза и другого мусора. При хорошем уходе все молочные породы коз производят высококачественное молоко, которое обходится хозяину гораздо дешевле, чем коровье.

Станки для доения коз. Одним из средств, позволяющих постоянно получать молоко высокого качества, является простейший доильный станок. Конструкция такого станка проста. Из досок делают небольшой помост с ограждением. Чтобы животное спокойно стояло в станке, впереди устанавливают кормушку, а сзади устраивают фиксирующее приспособление, один конец которого должен быть укреплен шарнирно, а другой свободно двигаться между планками станка. Козу заводят на помост и ставят в клетку, после чего фиксирующую рейку с помощью штыря закрепляют так, чтобы животное не могло двигаться назад и вперед. Для штыря в планках, между которыми передвигается рейка, делают отверстия. Станок для доения обеспечивает получение чистого молока и избавляет от неудобств в процессе доения. Коза привыкает к доению с любой стороны довольно быстро. Другие разновидности доильных станков показаны на рис. 55-56. Допускайте длину молочного станка в два раза больше, чем вы можете выдуть коз: во-первых, они лучше привыкнут и, во-вторых, смогут съесть больше зерна. Коз можно доить и машиной, особенно если их поголовье насчитывает более десяти животных. Козам требуется меньший вакуум, чем коровам - 25-30 см. Пульсация зависит от вакуума. При вакууме в 25 см пульсация должна составлять 55; при вакууме в 30 см - 65.

## 2. Полезные свойства козьего молока.

По составу козье молоко очень близко к молоку кормящей женщины, поэтому его часто используют для вскармливания грудных младенцев, а в последнее время на его основе изготавливают смеси для детского питания. В нем содержится кальций, фосфор, кобальт, железо, витамины В1, В2 и С в естественной легко усваиваемой форме. Белки козьего молока, в отличие от коровьего, не содержат казеинов, вызывающих пищевую аллергию, поэтому его могут без опасения употреблять люди, страдающие аллергией на коровье молоко. А молекулы жира, содержащиеся в козьем молоке, намного меньше, чем те, которые содержатся в молоке коровьем, поэтому они хорошо усваиваются, не перегружая пищеварительную систему

Такой уникальный состав козье молоко имеет потому, что козы очень разборчивы в еде. Они безошибочно выбирают наиболее богатую питательными веществами растительность, тем самым насыщая молоко ценнейшими витаминами и минералами. Вероятно, поэтому у козьего молока и продуктов, изготовленных на его основе, такой нежный сливочный вкус, давно полюбившийся многим гурманам

Врачи рекомендуют регулярно употреблять козье молоко при повышенной кислотности желудочного сока, язве желудка, колитах. Оно нормализует кишечную микрофлору, а также заживляет микроповреждения пищеварительного тракта. Современные исследования доказали эффективность козьего молока при заболеваниях кожи (экземах), болезнях суставов, остеопорозе, желчнокаменной болезни, фибромиоме, бронхиальной астме, мигрени, бессоннице. Кроме того, оно способствует восстановлению организма после физических и психологических нагрузок, что особенно важно для современных городских жителей

Издавна было известно о магических свойствах козьего молока, обеспечивающих его высокую эффективность в питании ослабленных детей. Современные исследования показали, что содержание основных пищевых веществ (белков, жиров и углеводов) в коровьем и козьем молоке очень близко, но существенно отличается от их уровня в женском молоке. У коровы и козы в молоке гораздо больше белка, но ниже содержание углеводов и еще меньше - жиров. Интересно, что белки козьего молока имеют другой качественный состав по сравнению с белками коровьего. Их физико-химические и иммунологические свойства также различаются. Это очень важно с точки зрения переваривания молока

Сгусток, образующийся в желудке младенца после употребления козьего молока, значительно меньше по своим размерам и менее плотный, чем после коровьего молока, что облегчает его переваривание в желудочно-кишечном тракте малыша. Он более похож на сгусток, возникающий при переваривании женского молока. Жиры козьего молока легче и лучше усваиваются, чем жиры коровьего. В отличие от женского козье и коровье молоко более минерализовано, в нем в два-три раза выше содержание натрия, калия, кальция, фосфора. Однако в любом из этих видов молока низко содержание железа. Правда, железо козьего молока легче усваивается организмом малыша, чем железо коровьего

В молоке козы присутствуют и витамины, однако в нем гораздо меньше фолиевой кислоты по сравнению с двумя другими видами молока. В молоке коровы больше витамина В12, а в молоке козы ниже всего содержание витаминов Е и С. Что же касается витаминов В1, В2, В6 и РР то их содержание в козьем и коровьем молоке почти одинаково, но отличается от уровня в материнском молоке. Исследования роли козьего молока в питании детей до 3 лет были проведены лишь в последние годы. Они показали, что и прибавка веса у детей, вскормленных козьим молоком, - не меньше, и переносимость козьего молока - не хуже, а иногда и лучше коровьего

Интересно, что дети, страдающие пищевой аллергией и непереносимостью белков коровьего молока, значительно меньше подвержены этим заболеваниям, если употребляют козье молоко. Согласно исследованиям только у одного ребенка из 100 при

непереносимости коровьего молока козье также вызывало нежелательные кожные и астматические реакции.

### 3. Переработка козьего молока

Продукция из козьего молока для большинства населения является экзотической. В то же время она может быть позиционирована как продукция для здорового питания. Козье молоко и продукты переработки козьего молока могут использоваться для диетического и лечебного питания для всех категорий населения, в том числе для питания детей с аллергией на коровье молоко.

Козье молоко питательнее коровьего. У него есть определенные преимущества: оно лучше переваривается; в нем содержится больше витаминов; у него выше пищевая ценность; оно имеет лечебные свойства. Козье молоко по многим свойствам близко к женскому, поэтому его с успехом применяют для кормления детей грудного возраста при нехватке материнского молока.

Главное достоинство козьего молока – в свойствах его белков и жиров. Белок и жир в козьем молоке находятся в более легкой и нежной форме, чем в коровьем. Молекулы жира в нем в 10 раз меньше и они образуют тонкую эмульсию, которая легко переваривается ферментами. Поэтому жир хорошо усваивается и не перегружает пищеварительную систему человека. Следует иметь в виду, что для удовлетворения суточной потребности маленьких детей в животных жирах козьего молока требуется на 30-40% меньше, чем коровьего.

Белки козьего молока также отличаются по своей химической структуре от белков коровьего молока. В козьем молоке нет казеинов, которые вызывают пищевую аллергию. При этом в нем немало ценнейших витаминов и микроэлементов.

Козье молоко богаче коровьего кальцием, фосфором, кобальтом и рядом витаминов (B1, B2, C), обладающих сильными антиинфекционными, антианемическими и антигеморрагическими свойствами. Благодаря высокому содержанию солей кальция козье молоко рекомендуется детям с нарушениями обмена веществ.

Особенности и преимущества продукции из козьего молока заключаются в: новизне технологии производства; повышении качества; экологической чистоте.

В настоящее время молочное козоводство в Российской Федерации – небольшой и медленно растущий сегмент молочного рынка. Положительный опыт продукции из козьего молока уже есть на рынке. В мире также наблюдается тенденция использования козьего молока вместо коровьего для производства детского питания, так как считается, что козье молоко по структуре более приближено к женскому.

Все это делает актуальным создание из козьего молока продуктов детского питания, сыров (брынзы, сулугуни, рокфора и др.) и цельномолочной продукции. А технологические свойства козьего молока позволяют разрабатывать и внедрять широкий спектр продуктов детского питания.

Государственное научное учреждение научно-исследовательский институт детского питания РАСХН (НИИДП Россельхозакадемии) проводит научно-исследовательские работы, направленные на комплексное изучение козьего молока и разработку на его основе продуктов питания, в т.ч. детских. Предназначен для питания беременных и кормящих женщин для обеспечения повышенной потребности в витаминах и минеральных веществах.

Продукт для кормящих матерей дополнительно содержит отвар лактогонных трав, состоящий из плодов фенхеля, листьев крапивы двудомной, плодов укропа аптечного или плодов укропа пахучего, плодов аниса, способствующих увеличению лактации.

### 1.3Лекция № 4 (2 часа)

Тема: Получение и переработка овечьего молока

### 1.3.1 Вопросы лекции:

1. Доение овец
2. Продукты получаемые из овечьего молока

### 1.3.2 Краткое содержание вопросов

#### 1. Доение овец.

Как уже говорилось, лактация у овец длится 120- 180 дней. За этот период надаивается до 135-145 кг молока. Доение организовывают в зависимости от продолжительности содержания ягнят под овцематками. Так, например, каракульских доят на протяжении всего лактационного периода, ведь ягнят на третий-четвертый день забивают на смушки. При разведении овец цигайской, асканийской и других пород ягнят содержат с матками обычно в течение 3 месяцев, поэтому и доение продолжается всего 1,5-2 месяца. В период доения ягнят содержат отдельно всю ночь. Утром овцематок доят и допускают к ним ягнят на весь день. Не позднее чем за 30 дней до случки доение прекращается. Молоко выдаивают в подойник, покрытый марлей или не очень плотной тканью. Перед началом дойки вымая обтирают влажным полотенцем. Доят овец в специальных станках, состоящих из двух щитов, установленных под углом. При доении садятся на скамеечку сзади животного. Одной рукой поддерживают вымая, а другой обрабатывают соски, согбая под углом суставы большого пальца, нажимают на сосок и ведут палец вниз. Так повторяют несколько раз для ликвидации пробки в соске. После этого обхватывают вымая обеими руками и, выжимая его сверху вниз, сдаивают молоко. Додаивание осуществляют двумя-тремя пальцами правой руки.

#### 2. Продукты получаемые из овечьего молока

Продукты из овечьего молока не сильно распространены на потребительском рынке и на то есть свои причины. Овцеводческим хозяйствам нелегко выживать в сложившихся рыночных условиях, ведь они практически не получают помощи от государства. Поголовье овец каждый год сокращается и это происходит из-за нерентабельности производимой продукции. Цена на шерсть настолько низка, что ее производство становится совершенно не выгодным.

Сфера животноводческого производства, которая помогает овцеводческим хозяйствам хоть как-то держаться на плаву и выживать – это производство овечьего молока и продуктов его переработки. Доение овец на овцеводческих фермах производят три раза в день. За сутки одна овцематка производит около 800 гр. молока. Чем чаще производится доение, тем выше количество молока, которое она может дать. Период лактации овец составляет примерно 180 дней, за это время овцематка может дать до 150 кг молока. В таких районах как Крым, Закавказье, Средняя Азия овечье молоко широко используют для пищевых целей. В странах Ближнего Востока потребление овечьего молока в разы превосходит потребление коровьего.

Овечье молоко белое с сероватым оттенком, имеет специфический запах, которые придают ему некоторые жирные кислоты, входящие в состав молока. По содержанию белков, жиров и витаминов, оно почти в три раза превосходит коровье.

Из-за специфического запаха овечье молоко в основном употребляют в пищу в переработанном виде. Основной продукт переработки овечьего молока – это сыры. Самым известным и распространенным из всех производимых является брынза. Для производства одного килограмма брынзы требуется от трех до пяти килограммов овечьего молока. Но брынза – это не единственный сыр, который можно приготовить из овечьего молока. Из него также изготавливают творожный, тушинский, швейцарский сыр, кисломолочные продукты, например, простоквашу и масло.

В связи с тем, что овцы очень сильно подвержены инфекционным заболеваниям, перед употреблением молока необходимо обязательно его прокипятить, а сыры, изготовленные из овечьего молока, выдерживаются не менее двух месяцев.

Производство сыров из овечьего молока очень простое и не требует каких-либо хитроумных приспособлений или оборудования. Для иллюстрации приведем пример технологии изготовления швейцарского сыра.

Молоко квасят, используя сырную квашеную ягненка. Загустевшее квашеное молоко разливают в глиняные горшки с отверстиями для стекания лишней жидкости. Затем добавляют соль и выдерживают его до затвердевания. После чего сыр готов к употреблению.

#### 1.4 Лекция № 5 (2 часа)

Тема: Получение и переработка кобыльего молока

##### 1.4.1 Вопросы лекции:

1. Состав и пищевая ценность кобыльего молока.
2. Технология получения и первичная переработка кобыльего молока.
3. Технология доения кобыл.
4. Пищевая ценность кумыса.

##### 1.4.2 Краткое содержание вопросов:

###### 1. Состав и пищевая ценность кобыльего молока.

Кобылье молоко представляет собой белую с голубым оттенком жидкость немного терпкого вкуса. Его используют для приготовления ценного диетического и лечебного продукта -- кумыса. В молоке кобыл в 1,5 раза больше молочного сахара, чем в коровьем. Это придает ему сладковато-терпкий вкус, создает благоприятные условия для кисломолочного и спиртового брожения при переработке в кумыс. Жира в кобыльем молоке меньше, чем в коровьем, но достоинство его в том, что он богат линолевой, линоленовой и арахидоновой кислотами, которые тормозят развитие туберкулезных бактерий, в то время как в жире коровьего молока они энергично развиваются. Благодаря малому размеру жировых шариков, более низкой температуре плавления (20–26°) жир кобыльего молока имеет нежную консистенцию, в результате чего он легко всасывается кишечником. Особенности кобыльего молока обусловлены также витаминным и минеральным составом. Оно содержит до 135 мг/л витамина С, до 300 мг/л витамина А, до 1000 мг/л витамина Е, до 390 мг/л витамина В, до 370 мг/л витамина В2 и др. По содержанию витамина С (аскорбиновой кислоты) молоко лошади среди продуктов животного происхождения занимает первое место. Витамин С обладает профилактическими свойствами, повышает сопротивляемость организма к различным заболеваниям. Витамин Е обладает профилактическими и лечебными свойствами при атеросклерозе благодаря его способности понижать содержание холестерина в крови. Витамин А (тиамин) улучшает работу нервной системы, витамин В участвует в белковом и углеводном обменах, способствует улучшению работы нервной системы. Очень важным для организма является витамин А, при недостатке которого развивается явление, напоминающее процесс старения и увядания. Содержание витаминов в молоке кобыл изменяется по сезонам года. Например, витамина А больше летом, а витамина Е, наоборот, меньше. Общее количество минеральных веществ в кобыльем молоке в 2 раза меньше, чем в коровьем, соотношение кальция и фосфора составляет 2:1. Кроме кальция в молоке лошади содержатся и другие микроэлементы -- калий, натрий, кобальт, мед, йод, марганец, цинк, алюминий и железо, оказывающие положительное влияние на обмен веществ, тканевое дыхание и иммунитет.

###### 2. Технология получения и первичная переработка кобыльего молока.

Технология получения молока мало отличается от разработанной в нашей стране. Кобыл в молочных хозяйствах доят от одного до четырех раз в день, чтобы в остальное

время /от 2 до 4 часов/ они кормили своих жеребят. Дойка механизирована и осуществляется специальным доильным аппаратом, подобным отечественному ДДУ-2М, в специальных станках. За одно доение получают от одного до двух литров молока. Такие относительно небольшие надои делают кобылье молоко достаточно дорогим.

После доения и микробиологического исследования молоко кобыл охлаждают и, как правило, большую часть подвергают глубокой заморозке в четверть - литровых пакетах. Оставшееся количество молока либо высушивается, либо может быть заквашено для приготовления кумыса, что, впрочем, считается роскошью. Некоторые хозяйства оставляют молоко для дальнейшей переработки. Изготавливается молочный порошок, эмульсии, прессованное сухое молоко в таблетках и капсулах, но большую часть продуктов, вырабатываемых из кобыльего молока, занимает косметическая продукция различные кремы, гели, шампуни, лосьоны и прочие смягчающие средства.

Популярностью пользуется лечебное питание кобыльим молоком. При этом быстрозамороженное молоко размораживается при комнатной температуре и пьется /не менее 250 мл за прием в определенное время, лучше через пол часа после завтрака. Минимальный курс лечения составляет 30 дней.

Благодаря уникальному составу и свойствам кобылье молоко выступает в качестве вполне приемлемого заменителя женского молока в кормлении грудных младенцев, склонных к аллергическим реакциям на другие продукты.

Технология молочного коневодства включает в себя принципы и формы организации кумысных ферм, технику доения и раздоя кобыл, организацию кормления, воспроизводство и выращивание молодняка, технику получения кобыльего молока и производство кумыса.

Молочное коневодство имеет значительные резервы увеличения производства диетического, питательного и лечебного продукта - натурального кумыса. Институтом разработана технология ведения молочного коневодства. Эта технология включает вопросы отбора лошадей для кумысных ферм, приемы повышения молочной продуктивности, выращивания высококачественных жеребят под дойными кобылами, механизацию доения, а также технологию переработки кобыльего молока в кумыс. Внедрение этих технологических приемов повышает эффективность ведения отрасли.

Получение молока от кобыл - процесс, пожалуй, посложнее, чем выдаивание коровы. Вымя у лошади небольшое, емкостью всего-навсего 2 л. И молоко в вымени образуется быстрее, чем у коровы или козы. Как только оно наполнится, надо скорее молоко извлекать, иначе секреция его будет уменьшаться. Так что доят кобыл очень часто, каждые 2-2,5 ч. Такой режим предусмотрен технологией, разработанной профессором В.С. Яворским. Первая дойка - в 6 утра, а последняя - в 8 ч вечера. Но ведь накопление молока в вымени продолжается и ночью. Оно не пропадет. Это самое отрадное время для жеребят. Они по ночам отсасывают молоко.

Наиболее перспективными породами для молочного коневодства в зоне конюшенно-пастбищного содержания лошадей являются советские и русские тяжеловозы и их помеси. Они обладают высокой молочной продуктивностью, хорошо приспособлены к групповому беспривязному содержанию. Для обеспечения высокой эффективности молочного коневодства необходимо интенсивное доение кобыл сочетать с выращиванием молодняка племенного назначения. Для выращивания племенного молодняка советской и русской тяжеловозных пород при интенсивном доении кобыл были разработаны специальные комбикормовые заменители молока. Для их разработки был проведен полный анализ молока кобыл советской и русской тяжеловозных пород в разные месяцы лактации. Комбикормовый заменитель, максимально приближенный по составу к кобыльному молоку, готовят на малогабаритных установках (МУКЗ) и выпускают в гранулированном виде.

Разработаны и апробированы рационы кормления жеребят тяжеловозных пород от 2 до 6-месячного возраста, выращиваемых под дойными кобылами при различной

интенсивности доения. Разработанная схема выращивания позволяет получать к отъему в возрасте 6 месяцев полноценного развитого жеребенка русской тяжеловозной породы массой 265 кг, советской тяжеловозной породы - 303 кг. При этом от одной кобылы советской тяжеловозной породы при 6-кратном доении получают 1212 кг молока, при 8-кратном - 1832 кг, от кобыл русской тяжеловозной породы - соответственно 1203 кг и 1339 кг. Показатели общей молочной продуктивности по русской тяжеловозной породе составляют 2126 л, по советской - 2674.

За последние годы в результате обследования кумысных ферм выявлена взаимосвязь между молочной продуктивностью и основными показателями молока лошадей. Отрабатывается методика ранней диагностики уровня молочной продуктивности у кобыл, отбираемых на кумысные фермы по показателям белка крови. Усовершенствована методика отбора кобыл и жеребцов для кумысных ферм в условиях табунного коневодства.

Задачи науки в области продуктивного коневодства заключаются в дальнейшем успешном развитии отрасли, разработке и внедрении прогрессивных приемов технологии ее ведения, способствующих увеличению продуктивности лошадей.

### 3. Технология доения кобыл.

Применяют два способа доения - ручной и машинный. Начинают доить на 20 -30-ый день после выжеребки. Доят обычно подсосным методом, т.е. ночью молоко высасывает жеребенок, а днем его выдаивают. Первые 3 дня кобыл доят по 2 раза в сутки. Затем через каждые три дня прибавляют по одной дойке и доводят до 4 - 9 доений в сутки.

#### Бактерицидная фаза и температура хранения кобыльего молока.

Кобылье молоко, применяемое для производства кумыса, не подвергается тепловой обработке, поскольку, даже при низкой температуре пастеризации неизменно появляется посторонний привкус. Поэтому пастеризация молока в кумысаделии считается нежелательной.

Молоко, получаемое на кумысной ферме, всегда содержит микроорганизмы, которые попадают в него из различных источников. Количественный и качественный состав первичной микрофлоры может существенно отличаться в зависимости от способа и санитарно гигиенических условий его получения.

Молоко - хорошая питательная среда для всех групп микроорганизмов. Вместе с тем, молоко, полученное от здоровых животных, обладает бактерицидными свойствами, благодаря чему попавшие в него микроорганизмы в течение определенного времени не могут размножаться. Длительность бактерицидной фазы кобыльего молока в зависимости от температуры хранения представлена в таблице.

Продолжительность бактерицидной фазы кобыльего молока в зависимости от температуры хранения.

### 4. Пищевая ценность кумыса.

Кумыс продукт двух видов брожения молочного сахара: кисломолочного, под действием бактерий типа болгарской палочки, и спиртового, которое вызывают дрожжи типа торула. Закваска для кумыса должна содержать и бактерии и дрожжи. Кисломолочное брожение приводит к образованию молочной кислоты и углекислоты, а спиртовое-этилового спирта. Для активизации процесса спиртового брожения необходимо постоянно вымешивать заквашенное молоко или пропускать через него воздух. После внесения закваски и получения первой порции продукта до 2/3 его разливают по бутылкам для созревания и используют для питания, а к остальной части добавляют свежее молоко и вновь продолжают процесс брожения. Одним из основных условий получения высококачественного кумыса является соблюдение чистоты и всех санитарно-гигиенических требований.

В зависимости от сроков брожения и созревания кумыс может иметь разное количество молочной кислоты и спирта и быть соответственно слабым, средним или крепким.

Кумыс обладает высокой питательностью за счет полного усвоения организмом человека всех составляющих его компонентов. Калорийность 100 г кумыса составляет 30 - 40 ккал. В кумысе образуются антибиотические вещества, способные убивать гнилостные и некоторые другие патогенные микроорганизмы. Высокие питательные свойства кумыса можно объяснить не только составом молока. При кумысном брожении жир остается без изменения, но белок превращается в легкопереваримые вещества, а молочный сахар -- в молочную кислоту, этиловый спирт, угольную кислоту и целый ряд ароматических веществ. Все это создает высокую питательность кумыса, легкую усвояемость, приятный вкус и аромат. Крепкий натуральный кумыс содержит до 4,5% спирта. Кумыс содержит много витамина С -- в три раза больше, чем в коровьем молоке.

Важными составными частями кумыса являются лактоза, белки, жир, витамины, ферменты, минеральные вещества. Основные компоненты исходного молока при брожении изменяются под воздействием ферментных систем микроорганизмов кумысной закваски. Лактоза - наиболее сильно меняется при созревании кумыса, поскольку является энергетическим источником, необходимым для обеспечения энергетических затрат микроорганизмов кумыса. Результаты исследований о характере изменения общего белка и его составляющих при брожении напитка позволили сделать вывод о том, что некоторые фракции казеинов и сывороточных белков, чувствительные к действию микроорганизмов закваски, подвергаются расщеплению, что приводит к обогащению кумыса пептидами, которые усваиваются организмом при меньшем напряжении главных пищеварительных желез. Накопление пептидов было установлено путем прямого определения их количества

В процессе протеолиза, протекающего при созревании кумыса, происходит образование пептидов и накопление свободных аминокислот. Ферменты кумыса. Помимо липазы в кумысе содержатся и протеолитические ферменты. В кумысе имеется большое количество белков со специфической функцией биокатализаторов. Ферментные системы кумыса по происхождению с одной стороны связаны с микроорганизмами закваски, с другой стороны с исходным молоком. В кумысе исследованы ферментные системы, участвующие в расщеплении белков, углеводов и жиров, катализирующие окислительно-восстановительные процессы.

В составе жира кобыльего молока содержится много полиненасыщенных жирных кислот. Окисление выделившихся ненасыщенных кислот может влиять на органолептические свойства кумыса. К ферментам, гидролизующих сахар, относится амилаза. Энзим подвергает расщеплению крахмал.

Важными ферментными системами, участвующими в процессах биоэнергетики, являются окислительно-восстановительные ферменты - оксиредуктазы. Ими определяется активность кумысного брожения. В процессе созревания напитка значительно повышается активность ферментов, катализирующих распад белков (кислая протеиназа) и процессы переаминирования аминокислот (аминотрансферазы). Увеличение активности энзимов связано с усиленным их образованием при размножении микроорганизмов кумыса. Повышение активности протеиназы, наличие дипептидаз способствует расщеплению белков и пептидов молока, а аминотрансферазы - образованию свободных аминокислот.

Повышение уровня окислительно-восстановительных ферментов (лактатдегидрогеназы и глутаматдегидрогеназы) в созревающем кумысе свидетельствует об интенсивном энергетическом обмене микроорганизмов кумыса в процессе их размножения.

## 1.5 Лекция № 6 (2 часа)

Тема: Получение и переработка верблюжьего молока

### **1.5.1 Вопросы лекции:**

1. Методы получения качественной продукции из верблюжьего молока.

### **1.5.2 Краткое содержание вопросов**

#### **1. Методы получения качественной продукции из верблюжьего молока.**

Верблюжье молоко является целебным натуральным продуктом, способная максимально удовлетворить потребности организма человека в микро-макроэлементах, витаминах группы «В» и «С». Калорийность верблюжьего молока – 911 ккал в 1 л, в то же время калорийность кобыльего молока равна – 528 ккал, а в коровьем молоке всего – 660 ккал. Кроме того, в верблюжьем молоке отсутствует белковый аллерген, поражающий поджелудочную железу, в сравнении с коровьим молоком.

В фермерских, крестьянских хозяйствах и в частных подворьях, где содержаться для дойки верблюдицы, нет гарантии, что доеные верблюдицы здоровы от заразных болезней. Ветеринарные обследования частных подворьях животных практически не проводятся.

Пастеризацию верблюжьего молока проводили: при температуре 55°C продолжительностью 20, 30, 40 минут; при температуре 65°C продолжительностью 10, 15, 20 минут; при температуре 75°C продолжительностью 3, 6, 9 минут.

В целях улучшения бактериальной обсемененности, получения высококачественного шубата определен и подобран оптимальный режим пастеризации молока - 75°C, 3 минут.

Результаты физико-химического анализа шубата показали: массовую долю жира не более 5,4%, массовую долю белка не менее 3,6%, массовую долю углеводов не более 6,0%, титруемую кислотность 95-125°Т.

В мире для производства кисломолочного и детского питания, актимеля, иммуннели и йогурта используют коровье молоко. Оно по природе чужеродно для развивающегося детского организма. Это суррогат для ребенка. Составные части коровьего молока генетически далеки от материнского молока, по всем физико-химическим показателям не соответствует.

Впервые нами разработан йогурт из верблюжьего молока с наполнителями бахчевых культур и зародыша пшеницы.

Пищевая ценность верблюжьего йогурта, чем йогурта из коровьего молока, превышает по содержанию белка на 57%, жира на 52% и энергетическую калорию на 27,8 ккал, что еще раз подтверждает высокую пищевую и лечебную ценность верблюжьего йогурта.

### **1.6 Лекция № 7 (2 часа)**

Тема: Получение и переработка буйволиного молока

#### **1.6.1 Вопросы лекции:**

1. Полезные свойства буйволиного молока

2. Употребление буйволиного молока

#### **1.6.2 Краткое содержание вопросов**

#### **1. Полезные свойства буйволиного молока.**

Многим из нас, по большей мере, хорошо знакомо лишь два вида молока – коровье и козье. Действительно, данное молоко знакомо лишь потому, что коровы и козы широко эксплуатируются в сельском хозяйстве, отчего и продукт становится таким популярным. Однако, если немного углубится в поиски разновидностей молока, можно наткнуться на буйволиное молоко, которое получают от буйволов – как правило, речь идет об одомашненных животных, то бишь азиатских буйволах. Особенность такого молока в том, что иммунитет и здоровье таких коров намного крепче обычных, а значит и само молоко намного полезнее.

В данном напитке содержится множество минералов и питательных веществ, которые могут быть полезны людям любого возраста. В странах Азии уже оценили на себе

эффективность буйволиного молока, а вот у нас оно не столь распространено, однако при желании, все же найти можно. Что ж, давайте посмотрим, какие полезные свойства вместе с этим молоком, мы приобретем.

Традиционно, в молоке обычных коров содержится много кальция. В этом случае, кальция мало того, что еще больше, так он еще и более концентрирован, что делает буйволиное молоко более полезным. Кроме кальция, в нем содержится магний и калий, натрий и цинк, железо, марганец и фосфор, и другие микроэлементы. К тому же, буйволиное молоко является отличным источником витаминов – А, группы витаминов В и С, и имеет органические вещества:

- рибофлавин и ниацин;
- олиевую и пантотеновую кислоту.

Пару слов о жирности молока и пищевой ценности. Как правило, жирность буйволиного молока приблизительно равна 7-8%, что в сочетании с низким холестерином – всего 0,6 мг/г делает его очень питательным. К слову, даже коровье молоко не является холестериновым, поскольку в нем холестерина около 3,15 мг/г, поэтому буйволиное молоко куда эффективнее и полезней. Кроме того, данное молоко является неплохим источником белка и железа, а содержание фосфора в нем, около 57%. Отдельно отметим, что сходства полезных свойств буйволиного и коровьего молока практически идентичны, однако коровье молоко, как минимум в 3 раза, слабее. Следовательно, для получения того же эффекта, что и употребление буйволиного молока, коровьего напитка необходимо выпивать в 3 раза больше (что зачастую, не так просто, а то и вовсе невозможно).

## 2. Употребление буйволиного молока.

Данный напиток употребляется не просто так, как говорится, для души. Многие употребляют его для того, чтобы повысить уровень здоровья организма, повлиять на те, или иные органы или проблемы. Так, буйволиное молоко является отличным продуктом для укрепления и роста костей, зубов и ногтей, поскольку в нем достаточное количество кальция для этого. Кроме того, молоко полезно при сердечно-сосудистых заболеваниях, а также для восстановления сил людей, которые перенесли тяжелые болезни, операции и другие периоды, во время которых организм был значительно ослаблен.

Из-за высокого содержания иммуноглобулина и других полезных веществ, что влияют на иммунитет, буйволиное молоко отлично подойдет для диетического питания. Так, люди в послеоперационном или после болезненном состоянии имеют, как правило, ослабленный иммунитет, который требует повышения. Обычно, его поднимают при помощи лекарственных и химических средств, но, как правило, медицинские препараты при этом, отрицательно влияют на другие органы жизнедеятельности. Поэтому, именно в таких случаях буйволиное молоко подходит, как ничто лучше. Также, доказана важная роль буйволиного молока, в лечении таких заболеваний, как экзема, псориаз или высокое кровяное давление. Как правило, около 10% случаев этого заболевания, связано с генетическими причинами. Так вот, рассматриваемый напиток оказывает важнейшую роль в излечении таких болезней, потому как имеет в своем составе ферменты, борющиеся с данными недугами. Точно так же, буйволиное молоко снимает воспаление и раздражительность кишечника, если оно имеет место быть.

В двух словах скажем о свойствах самого молока. В целом, оно точно такое же, как и коровье молоко, и по текучести, практически не отличается от коровьего (пару процентов разницы визуально отличить невозможно). Что же касается вкуса, то он более насыщенный, и имеет более прянный запах. Касательно использования буйволиного молока, следует упомянуть, что используется оно в точности, как и коровье молоко, и практически не имеет различий в этом плане.

## 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

### **2.1 Практическое занятие № 1,2 (4 часа)**

**Тема: Состав и свойства молока других сельскохозяйственных животных.**

#### **2.1.1 Задание для работы:**

1. Состав молока других сельскохозяйственных животных.
2. Свойства молока других сельскохозяйственных животных.
3. Польза молока сельскохозяйственных животных.

#### **2.1.2 Краткое описание проводимого занятия:**

1. Состав молока других сельскохозяйственных животных.

Молоко — это продукт нормальной секреции молочной железы коровы. С физико-химических позиций молоко представляет собой сложную полидисперсную систему, в которой дисперсной средой является вода, а дисперсной фазой — вещества, находящиеся в молекулярном, коллоидном и эмульсионном состоянии. Молочный сахар и минеральные соли образуют молекулярные и ионные растворы. Белки находятся в растворенном (альбумин и глобулин) и коллоидном (казеин) состоянии, молочный жир — в виде эмульсии.

Химический состав молока непостоянен и зависит от таких факторов, как порода и возраст животного, лактационный период, условия кормления и содержания, уровень продуктивности, способ доения и др.

За время лактационного периода (около 300 дней) свойства молока трижды ощутимо меняются. Молоко, получаемое в первые 5-7 дней после отела (первый период), называют молозивом, во второй период получают обычное молоко, а в третий (последние 10-15 дней перед отелом) — стародойное.

Молозиво по консистенции более густое, чем обычное молоко, цвет его интенсивно желтый, оно солоновато на вкус, имеет специфический запах. Молозиво характеризуется большим содержанием белков (до 11 %) и минеральных веществ (до 1,2 %), высокой кислотностью (40-50 °Т). Молозиво не подлежит приему на завод и переработке.

Молочный жир раньше рассматривался как самая ценная составная часть молока. В настоящее время содержание молочного жира тесно связывают с количеством белка. Как правило, молоко с повышенным содержанием жира отличается и значительным количеством белка. Удой молока и содержание жира увеличиваются с возрастом животного (до шестого года), а затем постепенно уменьшаются.

#### **2. Свойства молока других сельскохозяйственных животных.**

За последние годы сформировалось устойчивое мнение, что белки являются самой ценной составной частью молока. Белки молока — это высокомолекулярные соединения, состоящие из аминокислот, связанных между собой характерной для белков пептидной связью.

Белки молока делят на две основные группы — казеины и сывороточные белки.

Казеин относится к сложным белкам и находится в молоке в виде гранул, которые формируются при участии ионов кальция, фосфора и др. Размер казеиновых гранул зависит от содержания ионов кальция. С уменьшением содержания кальция в молоке эти молекулы распадаются на более простые казеиновые комплексы.

Казеин в сухом виде представляет собой белый порошок, без вкуса и запаха. В молоке казеин связан с кальцием и находится в виде растворимой кальциевой соли. Под действием кислот, кислых солей и ферментов казеин свертывается (коагулирует) и выпадает в осадок, что используется в производстве кисломолочных напитков, сыров, творога. После удаления казеина в молочной сыворотке остаются растворимые сывороточные белки (0,6 %), основными из которых являются альбумин и глобулин, которые относятся к белкам плазмы крови.

Альбумин относится к простым белкам, хорошо растворим в воде. Под действием сывороточного фермента и кислот альбумин не свертывается, а при нагревании до 70 °С выпадает в осадок.

Глобулин — простой белок — присутствует в молоке в растворенном состоянии, свертывается при нагревании в слабокислой среде до температуры 72 °С.

Глобулин является носителем иммунных тел. В молозиве количество сывороточных белков достигает 15 %. Сывороточные белки все шире используют в качестве добавок при производстве молочных и других продуктов, так как с точки зрения физиологии питания они более полнопенные, чем казеин, поскольку содержат больше незаменимых кислот и серы. Степень усвоения белков молока — 96-98 %.

### 3. Польза молока сельскохозяйственных животных.

Из других белков наибольшее значение имеет белок жировых шариков, который относится к сложным белкам. Оболочки жировых шариков состоят из соединений фосфолипидов и белков (липопротеиды) и представляют собой лецитино-белковый комплекс.

Молочный жир в чистом виде — сложный эфир трехатомного спирта глицерина и предельных (и/или непредельных) жирных кислот. Молочный жир состоит из триглицеридов, свободных жирных кислот и неомыляемых веществ (витаминов, фосфагидов) и находится в молоке в виде жирных шариков диаметром 0,5-10 мкм, окруженных лецитино-белковой оболочкой. Оболочка жирового шарика имеет сложную структуру и химический состав, обладает поверхностной активностью и стабилизирует эмульсию жировых шариков.

В молочном жире преобладают олеиновая и пальмитиновая кислоты, кроме того, в отличие от других жиров в нем содержится повышенное (около 8 %) количество низкомолекулярных (летучих) жирных кислот (масляная, капроновая, каприловая, каприновая), которые определяют специфический вкус и запах молочного жира. Для характеристики жирно-кислотного состава молочного жира используют важнейшие химические числа — кислотное, омыления, йодное, Рейхерта-Мейсля, Поленске.

Молочный жир может находиться в отвердевшем (кристаллическом) и расплавленном состояниях, температура застывания -18-23 °С, температура плавления 27-34 °С. Плотность молочного жира при температуре 20 °С составляет 930- 938 кг/м3. В зависимости от температурных условий среды глицериды молочного жира могут образовывать кристаллические формы, различающиеся строением кристаллической решетки, формой кристаллов, температурой плавления.

Малоустойчивый к воздействию высоких температур, световых лучей, водяных паров, кислорода воздуха, растворов щелочей и кислот, молочный жир под их влиянием гидролизуется, осаливается, окисляется и прогоркает.

Кроме нейтральных жиров в молоке содержатся жироподобные вещества — фосфатиды (фосфолипиды) лецитин и кефалин и стерины — холестерин и эргостерин.

Молочный сахар (лактоза) C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub>, в современной номенклатуре углеводов относится к классу олигосахаридов. Этот дисахарид играет важную роль в физиологии развития живых организмов, так как является практически единственным углеводом, получаемым новорожденными млекопитающими с пищей. Лактоза расщепляется ферментом лактазой, выступает источником энергии и регулирует кальциевый обмен.

В желудке человека фермент лактазу обнаруживают уже на третьем месяце развития плода, и содержания ее достаточно на протяжении всей жизни, если молоко постоянно входит в рацион питания.

Лактоза существует в изомерных формах α- и β- обладающих разными физическими свойствами. В молоке преобладает «α-форма лактозы, которая придает молоку сладковатый привкус, легко усваивается организмом, но не проявляет выраженных бифидогенных свойств (не является регулятором микробиологических процессов).

## **2.2 Практическое занятие № 3,4 (4 часа)**

**Тема: Оценка качества козьего молока**

### **2.2.1 Задание для работы:**

1. Свойство козьего молока.
2. Состав козьего молока.
3. Польза козьего молока.

### **2.2.2 Краткое описание проводимого занятия:**

1. Свойство козьего молока.

Свойства козьего молока исключительно благоприятные.

Козье молоко – это наилучший заменитель грудного молока для вынужденного вскармливания грудных детей, а также котят и щенят.

При добавлении козьего молока в коровье, в Швейцарии делают вкусные и полезные сыры.

А из болгарского йогурта, который был приготовлен именно из молока козы, известный ученый, врач Мечников выделил лактобациллин – грибок, окисляющий молоко и обогащающий его целебными свойствами.

Сдоенное козье молоко обладает антибактериальными свойствами, благодаря которым оно может сохраняться в свежем виде, не скисая, при комнатной температуре в течение трех дней, а в холодильнике – более недели. Но лучше не подвергать молоко долгому хранению, а пить в самом свежем виде, пока сохранено максимальное количество полезных веществ.

Противопоказания к употреблению козьего молока

Как таковых, прямых противопоказаний к употреблению козьего молока нет. Однако нужно иметь ввиду, что вскармливание малышей до одного года только лишь козьим молоком, исключив различные молочные смеси, грозит развитию железодефицитной анемии.

Также, приобретая козье молоко, позаботьтесь и о своей безопасности.

Несмотря на то, что некипяченое козье молоко не столь опасно, чем коровье, существует вероятность, что коза болеет «брюцеллозом» - инфекцией, передающейся от человеку и поражающей органы и системы организма.

Вот почему, приобретая козье молоко на рынке, его следует обязательно прокипятить перед употреблением.

Не поленитесь и понюхать козье молоко перед покупкой. Неприятный запах может быть только у молока от козы, за которой плохо ухаживают. Сальные железы козьего вымени выделяют летучие жирные кислоты, которые во время дойки попадают в молоко. Сама же по себе, коза очень чистоплотное животное, которое даже брезгует есть с земли, то, что упало с ваших рук.

Так что все зависит от хозяйки козы – насколько добросовестно она протирает вымя животного перед дойкой, и вообще, ухаживает за ним.

Напрямую уход за козой влияет не только на запах, но и на вкус молока. Также на вкус влияет и пища, которую коза употребляет между доениями, пасется ли она вдоль дорог в городе, или же на опушке леса.

Кстати, известный факт, что если в рационе козы ежедневно присутствуют две морковки и несколько яблок, то непривычного для многих вкуса молока можно избежать.

По химическому составу и свойствам молоко коз близко к составу и свойствам коровьего молока. Оно отличается лишь более высоким количеством белка, жира и кальция; содержит немало каротина, поэтому имеет бледно-жёлтую окраску. В жире козьего молока содержится больше каприновой и линолевой кислот, и шарики жира мельче, что способствует лучшему его усвоению организмом человека. Аминокислотный состав его белков близок к аминокислотному составу белков женского молока, но мицеллы казеина крупнее, чем мицеллы казеина женского и коровьего молока и

составляют 133 нм и выше. Казеин козьего молока содержит мало  $\alpha$ -фракций (10—15 %), поэтому при сычужном свёртывании образует неплотный сгусток. Жирность козьего молока составляет от 3,6% до 6% выше (зависит от породы коз). Козье молоко богато витамином А и ниацином, содержит немного больше железа и магния, чем коровье молоко. Кислотность козьего молока около 17—19°Т ( $\text{pH} = 6,4\div6,7$ ), плотность — 1033 кг/м<sup>3</sup>. Козье молоко менее термоустойчиво (выдерживает  $t = 130$  °С в течение 19 минут), так как содержит больше ионизированного кальция.

У козьего молока щелочная среда, вследствие чего при обострении язвы желудка или двенадцатиперстной кишки козье молоко является хорошим дополнением к лечению. Козье молоко используют для лечения желудочно-кишечных заболеваний, туберкулёза, выведения из организма тяжёлых солей металлов, очищения организма от последствий химиотерапии, для детского питания.

## 2. Состав козьего молока.

Козье молоко по составу и свойствам близко к коровьему. В козьем молоке в отличии от коровьего больше сухого вещества, жира, кальция, фосфора, жировые шарики мельче. Молоко свертывается в желудке в виде мелких, неплотных хлопьев, благодаря чему легко усваивается организмом. Люди, проявляющие аллергию к коровьему молоку, обычно хорошо переносят козье. Его широко используют в питании детей. Козье молоко употребляют в пищу в цельном виде, а также перерабатывают в сыр и кисломолочные продукты.

По своему составу козье молоко выгодно отличается от молока коровьего. Различаются козье и коровье молоко и в количестве содержащихся минералов и витаминов. В козьем молоке содержится больше необходимых элементов: калия (145 мг), кальция (143 мг), фосфора (89 мг), натрия (47 мг), магния (14 мг), железа (100 мкг), меди (20 мкг), марганца (17 мкг), больше и антиоксидантов. А вот витаминов немного меньше, чем в коровьем молоке, но всё равно немалое количество витаминов В1 (0,04 мг), В2 (0,14 мг), В12 (0,1 мкг), С (2 мг), А (0,07 мг).

Калорийность козьего молока составляет 68 калорий на 100 грамм продукта.

Однако, необходимо учитывать, что химический состав козьего молока не постоянен. Зависит он от разных факторов: условий кормления и содержания, здоровья и возраста козы, породы, периода лактации.

Козье молоко употребляют в большом количестве жители Закавказья и Средней Азии.

По своему химическому составу оно не уступает коровьему, а по некоторым показателям даже превосходит его.

- В козьем молоке почти вдвое больше альбумина и глобулина — особенно ценных белков молока.
- Оно богаче жиром.
- В нем больше полиненасыщенных жирных кислот.
- Жировые шарики козьего молока в 2 раза мельче, чем коровьего, и легче усваиваются организмом.
- В козьем молоке в несколько раз больше, чем в коровьем, витаминов А, С, Д и РР, необходимых растущему организму, а также железа.

Поэтому козье молоко наряду с коровьим рекомендуется давать детям грудного возраста. Многие его используют в качестве заменителя женского материнского молока.

Качество козьего молока и его вкусовые свойства во многом зависят от того, насколько тщательно соблюдаются правила гигиены во время доения.

Перед доением вымя козы надо тщательно обмывать, так как его сальные железы выделяют большое количество летучих жирных кислот. Попадая в молоко, они придают ему специфический запах.

Перерабатывают козье молоко в смеси с овечьим на брынзу и местные рассольные сыры.

### **3. Польза козьего молока**

Лечебные свойства козьего молока известны издавна – Швейцарские горные курорты славились и тем, что там вылечивались больные рахитом, чахоткой, анемией. Именно с помощью козьего молока. А уникальная сила козьего молока напрямую связана с его составом.

Этот продукт очень полезен всем людям, независимо от пола и возраста. Особенно полезно козье молоко при диатезе, болезнях зрения и желудка, в лечении деминерализации костных тканей.

Козье молоко выгодно отличается от молока других видов животных, в том числе, и от коровьего молока. Так, если сравнивать козье молоко с коровьим, то в козьем содержится гораздо больше калия, столь важного для нормальной деятельности сердечно-сосудистой системы, и кобальта, необходимого для правильного кроветворения.

При этом, козье молоко, как и коровье, относится к группе казеиновых. Вот только в козьем не содержится главной причины аллергических реакций на молоко – альфа-1s-казеина. Казеин – это медленноусвояемый и медленно выводящийся из организма белок, насыщенный аминокислотами. Вот почему козье молоко рекомендуется всем, у кого на коровье молоко аллергия.

А вот бета-казеина в козьем молоке содержится много, как и в грудном женском молоке.

Также, благодаря сиаловой кислоте, входящей в структуру барьера иммунитета организма, козье молоко быстро помогает рахитичным детям.

Большинство белков, содержащихся в козьем молоке, по причине высокого содержания альбуминов, не всасываются непереваренными, а свертываются в хлопья. Так белки лучше реагируют с желудочной кислотой, и легче усваиваются организмом, не вызывая при этом расстройства пищеварительной системы.

Структура жиров в козьем молоке отличная от жиров цельного коровьего молока. Жировые шарики в молоке коз мельче коровьих в десять раз – это также существенно влияет на хорошую усвоемость и быструю перевариваемость козьего молока. Практически на все 100% усваивается козье молоко в организме, несмотря на жирность чуть более 4-x%. Жиры козьего молока в организме не скапливаются.

Козье молоко отличается и низким содержанием лактозы – на 41% меньше, чем в женском грудном молоке, и на 13% меньше, чем в коровьем молоке. Это дает возможность насладиться молоком людям, страдающим непереносимостью лактозы, и не вызывает диареи.

Давно замечен один способ ещё более усилить лечебное действие козьего молока – в стакан молока нужно добавить одну чайную ложку меда.

Козье молоко является отличным источником пищевых веществ, и обязательно должно присутствовать в рационе детей, страдающих от аллергии к белкам коровьего молока.

При наличии у детей частых простуд, ушных инфекций, экзем, эти болезни протекают гораздо быстрее, если включить в рацион ребенка козье молоко.

Полезно козье молоко и беременным и кормящим женщинам. Для них оно может стать заменой коровьему молоку, если к нему имеются аллергические реакции. В этом случае, только таким образом, с помощью козьего молока, можно восполнить потребность в витамине B12 и в кальции, необходимых для правильного формирования и развития ребенка.

### **2.3 Практическое занятие № 5,6 (4 часа)**

#### **Тема: Оценка качества овечьего молока**

##### **2.3.1 Задание для работы:**

1. Знать и правильно определять состав овечьего молока
2. Знать содержание витаминов, минеральных веществ в овечьем молоке

### **3.Методики учета молочной продуктивности овец**

#### **2.3.2 Краткое описание проводимого занятия:**

##### **1. Знать и правильно определять состав овечьего молока**

Овечье молоко- ценный продукт питания, который богат витаминами, микроэлементами, аминокислотами и минеральными веществами. Товарное овечье молоко получают, как правило, от овец каракульской породы. Цвет овечьего молока - белый. Это объясняется отсутствием желтого пигмента каротина (провитамин А) в молочном жире.

Состав овечьего молока:вода - 82,1%,жир - 6,7%, белок - 5,8%, сахар - 4,6%, зольные вещества - 0,8%

##### **2. Знать содержание витаминов, минеральных веществ в овечьем молоке**

Овечье молоко обладает множеством полезных свойств и особенностей. Так, белок овечьего молока переваривается в организме человека на 99,1%. Молоко овец концентрированное, энергетическая ценность овечьего молока составляет 102кКал, что намного выше калорийности коровьего и козьего молока.

Овечье молоко содержит фосфатиды -лецитин и кефалин, которые придают стойкость эмульсии и затрудняют образование масла. Точка плавления молочного жира составляет 35,5-36С. Температура затвердения - 24,5-25С, йодное число - 25-38. В жире содержится много ненасыщенных жирных кислот - каприловой, каприоновой, что придает парному овечьему молоку специфический вкус и запах.

Овечье молоко используется при приготовлении различных сыров, т.к не изменяет своего состояния в сырном сгустке.

### **3.Методики учета молочной продуктивности овец**

- Учитывают прирост массы тела ягненка от рождения до 20-дневного возраста. Величину прироста за учетный период умножают на коэффициент (среднее количество молока, необходимое для получения 1кг прироста) и получают молочность за указанный период. Например, при рождении ягненок весил 4кг, в 20-дневном возрасте— 10кг, прирост — 6кг, молочность матки была 1,5кг молока в день, всего за 20 дней получено отматки 30кг молока;

- Определяют молочность маток и количество молока, выдаиваемого из одной половины вымени, из другой половины молоко высасывает ягненок;

- Среднесуточную молочность определяют путем контрольных доек.

### **2.4 Практическое занятие № 7,8 (4 часа)**

#### **Тема: Оценка качества сырого кобыльего молока**

##### **2.4.1 Задание для работы:**

1. Освоить методы оценки качества сырого кобыльего молока.

2. Определение группы чистоты молока

##### **2.4.2 Краткое описание проводимого занятия:**

1. Освоить методы оценки качества сырого кобыльего молока.

Производится отбор проб молока, определяются органолептические и физико-химические показатели молока. По полученным данным устанавливается соответствие качественных показателей требованиям действующей нормативно-технической документации.

2. Определение группы чистоты молока

Метод основан на отделении механической примеси из дозированной пробы молока путем процеживания через фильтр и визуального сравнения наличия механической примеси на фильтре с образцом сравнения.

## **2.5 Практическое занятие № 9,10 (4часа)**

### **Тема: Изучение технологии кумыса**

#### **2.5.1 Задание для работы:**

1. Способ изготовления кумыса

#### **2.5.2 Краткое описание проводимого занятия:**

1. Способ изготовления кумыса

Кумыс – слабоалкогольный кисломолочный напиток, изготавливаемый из сброженного кобыльего молока.

Кумыс – древнейший напиток, история которого насчитывает тысячи лет. Первые упоминания относятся ко времени жизни Геродота (484-424 г.д.н.э). Историк описывал кумыс в своих трудах, говоря о нем как о питательном вкусном напитке.

Приготовление кумыса может проходить несколькими способами. В зависимости от этого, он обладает разными свойствами. Бывает концентрированный кумыс, который может довести до состояния алкогольного опьянения. Менее крепкий успокаивает и расслабляет.

Если говорить о таком напитке, как кумыс, рецепт приготовления не может быть един. Многие восточные семьи имеют свои секреты приготовления напитка, которые передаются из поколения в поколение.

Кумыс изготавливается из кобыльего молока. При этом лошадей доят в течение всего дня, так как их вымя маленькое, и они не дают много молока. В результате дойки одна кобыла за день дает около пяти литров.

Молоко помещают в специальный бочонок для сбивания кумыса. Он должен быть из натурального дерева, например, из липы. Это нужно для того, чтобы получившийся напиток не имел никаких посторонних примесей и запахов. Свежее молоко сбивают специальной деревянной ложкой, которую называют бишкек. После этого его оставляют бродить несколько дней. За эти сутки в молоке появляются полезные бактерии, и оно заметно густеет. В зависимости от того, насколько выдержаный кумыс, различают три его вида: слабый, средний и крепкий.

Напиток пользуется большой популярностью, поэтому последнее время появилось производство кумыса на заводах. Но так как этот процесс довольно трудоемкий, мало компаний берутся за него. К тому же знатоки утверждают, что кумыс, приготовленный в домашних условиях, гораздо вкуснее.

Кумыс по праву называют «живым напитком», так как он обладает рядом лечебных свойств. Ученые сходятся во мнении, что этот напиток самый полезный среди кисломолочных. Существует направление народной медицины под названием «кумысотерапия», суть которой заключается в дозированном употреблении кумыса в сочетании с климатотерапией.

Кумыс содержит в себе множество витаминов и микроэлементов. Среди них А, В1, В2, В12, С, Е, Д, медь, йод, железо, титан. Регулярное употребление напитка стимулирует работу пищеварительной, сердечно-сосудистой и кровеносной системы. Кумыс способствует излечению от болезней печени, желудка и легких. Напиток успокаивающее действует на нервную систему, умиротворяя человека. К тому же кумыс обладает омолаживающим действием, замедляя старение клеток. Он повышает тонус организма и иммунитет. Кумыс является отличным средством от похмелья. Он снижает уровень холестерина и повышает количество гемоглобина в крови. Регулярное употребление кумыса является одним из залогов долголетия у горных жителей.

Существует отдельная культура употребления кумыса. Издавна право первому отведать свежеприготовленный напиток было у самого почитаемого горца. С тех пор мало что изменилось. Первый кумыс пробует глава семьи, а потом уже остальные ее члены. Напиток не пьют в одиночестве, так как считается, что при этом теряет свои свойства. Лучше всего пить кумыс в большой компании, чтобы в полной мере ощутить его живительную силу. Пролить кумыс считается плохим знаком, поэтому за его сохранностью тщательно следят. Нужно выпивать напиток до последней капли. Так, раньше выливание остатков кумыса считалось грехом.

Полезные свойства кумыса известны с давних времен. Если раньше напиток был популярен у жителей Средней и Центральной Азии, то теперь он постепенно распространяется и в другие страны.

## **2.6 Практическое занятие № 11,12 (4часа)**

### **Тема: Оценка качества сухого кобыльего молока**

#### **2.6.1 Задание для работы:**

1. Освоить методы оценки качества сырого кобыльего молока
2. Определение плотности молока
3. Определение массовой доли лактозы

#### **2.6.2 Краткое описание проводимого занятия:**

1. Освоить методы оценки качества сырого кобыльего молока

Производится отбор проб молока, определяются органолептические и физико-химические показатели молока. По полученным данным устанавливается соответствие качественных показателей требованиям действующей нормативно-технической документации.

Органолептическая оценка молока включает оценку цвета, запаха, вкуса, консистенции, возможных пороков.

При исследовании молоко должно иметь температуру окружающей среды (комнатную температуру). Запах и вкус продукта определяют без предварительного кипячения.

Молоко, не соответствующее требованиям ГОСТ Р 52973-2008 по внешнему виду, цвету и консистенции, органолептической оценке вкуса и запаха, не подлежит приемке.

На основании балльной оценки (таблица 3) оформляют экспертный лист.

Для повышения предела достоверности оценки, анализируемые пробы сопоставляют с образцами для сравнения в целях воспроизведения пороков запаха и вкуса молока.

Если расхождения в оценке запаха и вкуса отдельными экспертами превышает один балл, оценка пробы должна быть повторена не ранее, чем через 30.

#### **2.Определение плотности молока**

Определение плотности жидкостей (молока) с помощью ареометра основано на законе Архимеда. При этом степень погружения ареометра зависит от плотности жидкости: чем она ниже, тем глубже в жидкость погружается ареометр.

#### **3.Определение массовой доли лактозы**

Массовую долю лактозы определяют рефрактометрическим методом, который основан на определении показателя преломления.

Для контроля примеси мастита в сборном молоке применяются различные методы, основанные на определении количества в молоке соматических клеток (лейкоцитов и др.), его физико-химических свойств и др. Чаще используются методы определения в молоке числа соматических клеток косвенным путем или методом их прямого подсчета.