

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ВИТЕБСКАЯ ОРДЕНА «ЗНАК ПОЧЕТА» ГОСУДАРСТВЕННАЯ
АКАДЕМИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ»

Кафедра ветеринарно-санитарной экспертизы

**ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА
И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДУКТОВ ЖИВОТНОВОДСТВА.
ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА.
ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА МОЛОКА**

Учебно-методическое пособие

для студентов по специальностям 1-74 03 02 «Ветеринарная медицина»,
1-74 03 04 «Ветеринарная санитария и экспертиза»

Витебск
ВГАВМ
2022

УДК 619:614.31:637.1

ББК 48.171

В39

Рекомендовано к изданию методической комиссией
факультета ветеринарной медицины УО «Витебская ордена «Знак Почета»
государственная академия ветеринарной медицины»
от 3 декабря 2021 г. (протокол № 1)

Авторы:

доктор ветеринарных наук, профессор *Д. Г. Готовский*; кандидат ветеринарных наук, доцент *П. И. Пахомов*; кандидат ветеринарных наук, доцент *Т. В. Бондарь*; ассистент *С. С. Стомма*; ассистент *Е. Г. Чирич*; ассистент *Д. С. Кузнецова*

Рецензенты:

доктор ветеринарных наук, профессор *Р. Г. Кузьмич*;
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *В. Н. Подрез*

Готовский Д.Г.

В39 Ветеринарно-санитарная экспертиза и технология продуктов животноводства. Ветеринарно-санитарная экспертиза. Ветеринарно-санитарная экспертиза молока : учеб.-метод. пособие для студентов по специальностям 1-74 03 02 «Ветеринарная медицина», 1-74 03 04 «Ветеринарная санитария и экспертиза» и слушателей факультета повышения квалификации и переподготовки кадров / Д. Г. Готовский [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2022. – 48 с.

Учебно-методическое пособие подготовлено в соответствии с учебной программой по дисциплинам «Ветеринарно-санитарная экспертиза и технология продуктов животноводства» и «Ветеринарно-санитарная экспертиза» для студентов высших с.-х. учебных заведений, обеспечивающих специальности 1-74 03 02 «Ветеринарная медицина» и 1-74 03 04 «Ветеринарно-санитарная экспертиза».

Данное учебно-методическое пособие позволит студентам изучить химический состав молока и освоить методики по определению его качества. Будущие специалисты приобретут умение применять современные методы исследования для контроля натуральности и безопасности сырья.

УДК 619:614.31:637.1

ББК 48.171

© УО «Витебская ордена «Знак Почета»
государственная академия ветеринарной
медицины», 2022

СОДЕРЖАНИЕ

Перечень условных обозначений	4
Введение	5
Химический состав и пищевая ценность молока	6
Задание 1. Отбор проб молока для анализа	11
Задание 2. Требования к заготавливаемому молоку	12
Задание 3. Требования, предъявляемые к питьевому молоку	15
Задание 4. Ветеринарно-санитарные требования при продаже молока на рынках	16
Задание 5. Органолептические методы исследования молока	19
Задание 6. Определение степени чистоты молока	22
Задание 7. Определение плотности молока	23
Задание 8. Определение кислотности молока	25
Задание 9. Определение массовой доли жира в молоке	26
Задание 10. Определение содержания массовой доли белка в молоке	28
Задание 11. Определение бактериальной обсемененности молока	30
Задание 12. Определение соматических клеток в молоке	32
Задание 13. Контроль натуральности молока	35
Задание 14. Обнаружение в молоке антибиотиков	39
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	40
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	44
Список рекомендуемых источников литературы	45

ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

ТР ТС – технический регламент таможенного союза

ТНПА – технические нормативные правовые акты

НТД – нормативно-технические документы

ПМК – пластина молочная контрольная

ГОСТ – межгосударственный стандарт

СТБ – национальный (государственный) стандарт Республики Беларусь

АКМ – анализатор качества молока

ВВЕДЕНИЕ

Молоко – ценный пищевой продукт, образуется в молочной железе самок млекопитающих, из которого готовят широкий ассортимент молочных изделий. Высокая биологическая и пищевая ценность молока состоит в том, что оно содержит все необходимые вещества для роста и развития человека и животных в легкоусвояемой форме. Наряду с высокой питательной ценностью молоку присущи диетические и лечебные свойства.

Однако, молоко – скоропортящийся продукт, так как служит хорошей средой для развития различных микроорганизмов, в том числе патогенных, возбудителей опасных болезней животных и человека (бруцеллез, туберкулез, лейкоз и др., которые попадают в молоко от больных животных).

Молоко - продукт нормальной физиологической секреции молочных желез сельскохозяйственных животных, полученный от животных в период лактации при доении, без добавлений к этому продукту или извлечений веществ из него.

Питьевое молоко - молочный продукт с массовой долей жира не более 9%, произведенный из сырого молока и (или) молочных продуктов и подвергнутый термической или другой обработке (без применения сухого цельного молока, сухого обезжиренного молока).

Обеспечение получения доброкачественности молока имеет важное народно-хозяйственное и санитарно-гигиеническое значение. Только из доброкачественного сырого молока можно выработать молочные продукты высокого качества.

Ветеринарно-санитарной экспертизе подлежат молоко сырое, полученное на молочно-товарных фермах сельскохозяйственных организаций, личных подсобных и крестьянских (фермерских) хозяйств и предназначенное для производства молочных продуктов в организациях по переработке молока, а также молоко и молочные продукты домашнего изготовления для реализации на рынках Республики Беларусь.

Молоко и молочные продукты, предназначенные для реализации в торговой сети, проходят производственно-лабораторный контроль на молокоперерабатывающих организациях и сопровождаются документами, гарантирующими их качество и безопасность.

Ветеринарно-санитарная экспертиза молока сырого на молочно-товарных фермах сельскохозяйственных организаций осуществляется непосредственно в местах его производства на показатели согласно действующим техническим нормативным правовым актам.

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ МОЛОКА

Молоко представляет собой сложную дисперсную систему, содержащую более ста органических (белки, жиры, углеводы, ферменты, витамины) и неорганических (вода, минеральные соли, газы) веществ. Химический состав молока несколько различается для разных видов и пород животных, может варьироваться в зависимости от условий кормления животных.

Наиболее ценной составной частью молока являются **белки**, составляющие около 3,3%, в том числе казеина - 2,7%, альбумина - 0,4%, глобулина - 0,12%.

Казеин содержится в виде кальциевой соли (казеината кальция), относится к сложным белкам фосфопротеинам, придает молоку белый цвет. В свежем молоке казеин образует коллоидный раствор; в кислой среде молочная кислота отщепляет от молекулы казеина кальций, свободная казеиновая кислота выпадает в осадок, и образуется молочнокислый сгусток. Казеин свертывается под действием сычужного фермента, вырабатываемого железами слизистой оболочки желудка жвачных животных, что используется при производстве сыров.

После осаждения казеина из обезжиренного молока в сыворотке остаются сывороточные белки и некоторые другие компоненты. Сывороточные белки по содержанию незаменимых аминокислот (лизина, триптофана, метионина, треонина) являются наиболее биологически ценной частью белков молока, важной для пищевых целей. Главными из них являются лактоальбумин и лактоглобулин, имеющие высокое содержание ростовых и защитных веществ. В коровьем молоке эти белки составляют 18% общего количества белка, в козьем их в 2 раза больше. При нагревании выше +70°C молоко теряет часть лактоальбумина и лактоглобулина, они денатурируются и выпадают в осадок.

Кроме того, в состав сывороточных белков входят иммуноглобулины. Это высокомолекулярные белки, выполняющие роль антител и подавляющие чужеродные белки путем склеивания микробов и других чужеродных клеток.

Белки молока содержат все незаменимые аминокислоты и являются полноценными.

Содержание **жира** в молоке находится в значениях от 2,8% до 5%. Молоко является природной эмульсией жира в воде: жировая фаза находится в плазме молока в виде мелких капель (шариков жира), покрытых защитной лецитино-белковой оболочкой. При разрушении оболочки появляется свободный жир, образуются комки жира, что ухудшает качество молока. Для обеспечения устойчивости жировой эмульсии молока необходимо сокращать до минимума механические воздействия на дисперсную фазу молока при транспортировке, хранении и обработке, избегать его вспенивания, правильно проводить тепловую обработку (длительная выдержка при высоких температурах может вызвать денатурацию структурных белков оболочки и нарушение ее целостности), применять дополнительное диспергирование жира путем гомогенизации.

Молочный жир состоит из сложной смеси ацилглицеринов (глицеридов). Свойства жиров определяются составом и характером распределения жирных кислот в молекулах триглицеридов. Среди насыщенных кислот преобладают

пальмитиновая, миристиновая и стеариновая (60-75%), среди ненасыщенных олеиновая (около 30%). Содержание стеариновой и олеиновой кислот повышается летом, а миристиновой и пальмитиновой – зимой. Молочный жир содержит низкомолекулярные летучие насыщенные жирные кислоты: масляную, капроновую, каприловую и каприновую (4-10%). Они обуславливают специфический вкус молочного жира. Более низкое содержание низкомолекулярных кислот является признаком фальсификации молочного жира другими жирами. Кроме олеиновой кислоты, содержатся также в небольших количествах ненасыщенные жирные кислоты - линолевая, линоленовая и арахидоновая (3-5%).

Ненасыщенные и низкомолекулярные жирные кислоты придают молочному жиру легкоплавкость, его температура плавления +27...+34°C. Эти кислоты имеют более ценные биологические свойства, чем высокомолекулярные насыщенные. Низкая температура плавления и высокая дисперсность обеспечивают хорошую усвояемость молочного жира.

К недостаткам молочного жира относится его низкая устойчивость к воздействию высоких температур, световых лучей, кислорода воздуха, водяных паров, растворов щелочей и кислот. Происходит прогоркание жира вследствие гидролиза, окисления, осаливания.

Наряду с простыми липидами в молочный жир входят разнообразные фосфолипиды, такие как лецитин, кефалин и др. Фосфолипиды обладают эмульгирующей способностью, участвуют в построении оболочек шариков жира. Желтая окраска молочного жира обусловлена наличием в нем группы веществ, называемых каротиноидами. К ним относятся тетротерпеновые углеводороды (каротины) и спирты (ксантофиллы). Содержание каротинов зависит от кормовых рационов, состояния животных и времени года (летом больше) и составляет 8-20 мг в 1 кг молочного жира.

Основным *углеводом* молока является лактоза (молочный сахар) – 4,7 – 5%.

Дисахарид лактоза является основным источником энергии для биохимических процессов в организме (на нее приходится около 30% энергетической ценности молока), способствует усвоению кальция, фосфора, магния, бария. При гидролизе лактоза расщепляется на глюкозу и галактозу. В молоке лактоза находится в свободном состоянии в виде олигосахаридов. Молочный сахар медленно проникает сквозь стенку кишечника в кровь, поэтому используется для питания молочнокислыми бактериями, оздоравливающими среду желудка.

Моносахариды (глюкоза, галактоза и др.) присутствуют в нем в меньшем количестве, более сложные олигосахариды - в виде следов.

При нагревании молока выше +95°C цвет молока изменяется от желтоватого до бурого из-за образования меланоидинов, имеющих темную окраску, в результате реакции углеводов молока с белками и некоторыми свободными аминокислотами.

При брожении под воздействием ферментов лактоза распадается на кислоты (молочная, масляная, пропионовая, уксусная), спирты, эфиры, газы и пр.

Минеральных веществ в молоке содержится до 1 %, в их состав входит более 50 элементов. Содержатся в организме взрослого человека в

значительных количествах, от десятков граммов (хлор, магний) до десятков килограммов (кислород, углерод); другими словами, к макроэлементам относятся все биоэлементы, содержание которых в организме превышает 0,1 % массы тела.

Основными *макроэлементами* молока являются кальций, фосфор, магний, калий, натрий, хлор и сера. В 1 л молока содержится 2 г кальция. Кальций необходим для формирования костей, для регулирования кровяного давления. Около 22% всего кальция молока связано с казеином, остальное количество составляют соли – фосфаты и др. Эти соединения содержат фосфор, он входит также в состав казеина, фосфолипидов и др.

Соли кальция имеют большое значение не только для человека, но и для процессов переработки молока. Например, недостаточное количество солей кальция обуславливает медленное сычужное свертывание молока при изготовлении сыров, а их избыток – коагуляцию белков молока при стерилизации.

Магний выполняет такую же роль, что и кальций, и встречается в таких же солях.

Натрий и калий содержатся в виде солей и некоторое их количество связано с казеином и оболочками шариков жира. Соли калия и натрия содержатся в молоке в ионно-молекулярном состоянии в виде хорошо диссоциирующих хлоридов, фосфатов, цитратов и др. Хлориды натрия и калия обеспечивают определенную величину осмотического давления крови. Их фосфаты и карбонаты входят в состав систем, поддерживающих постоянство концентрации водородных ионов.

Микроэлементы - элементы, содержание которых в организме человека находится в пределах от 0,01 до 0,00001 % (от нескольких г до нескольких мг) принято считать минеральные вещества, концентрация которых невелика и измеряется в микрограммах на 1 кг продукта. К ним относятся железо, медь, кремний, селен, хром, цинк, марганец и др. В молоке они связаны с оболочками шариков жира (Fe, Cu), казеином и сывороточными белками (Fe, Cu, Zn, Mn, I, Se и др.), входят в состав ферментов (Fe, Mo, Mn, Zn), витаминов (Co), гормонов (I, Zn, Cu).

Микроэлементы обеспечивают построение и активность жизненно важных ферментов, витаминов и гормонов, необходимых для обмена веществ в организме. Загрязнение молока большими количествами этих элементов снижает его качество и опасно для здоровья потребителя молока.

Ферменты являются биокатализаторами для биохимических реакций. Так, на действии ферментов классов гидролаз, оксидоредуктаз, трансфераз и других основано производство кисломолочных продуктов и сыров. Многие липолитические, протеолитические и другие ферменты вызывают глубокие изменения состава молока во время выработки и хранения молочных продуктов, что может привести к снижению их качества. По активности некоторых ферментов можно судить о санитарно-гигиеническом состоянии сырого молока или эффективности его пастеризации.

Из ферментов класса оксидоредуктазы в молоке содержатся редуктаза, пероксидаза, каталаза и др.

Активность редуктаз и бактериальную обсемененность молока можно определить по продолжительности восстановления (обесцвечивания) добавленного к молоку метиленового голубого или резазурина (редуктазная проба).

По наличию пероксидазной активности молока делают вывод об эффективности его высокотемпературной пастеризации.

По каталазной пробе судят о степени загрязненности посторонней микрофлорой пастеризованных молочных продуктов.

Из ферментов класса гидролаз в молоке обнаружены фосфатазы, липазы и др.

Высокая чувствительность щелочной фосфатазы к нагреванию положена в основу метода контроля эффективности пастеризации молока и сливок (фосфатазная проба).

Липаза катализирует гидролиз триглицеридов молочного жира. Фермент связан в основном с казеином и иммуноглобулинами. В молоке в результате охлаждения может происходить перераспределение липазы с белков на оболочку шарика жира. При этом наступает гидролиз жира, выделяются низкомолекулярные жирные кислоты (масляная, капроновая, каприловая и др.) и молоко прогоркает. Спонтанное прогоркание молока вследствие гидролиза жира под действием липазы (липолиз) характерно для стародойного и маститного молока. Липолиз в обычном молоке может происходить после перекачивания молока, перемешивания, гомогенизации и т.п. В сырах типа рокфор, камамбер липазы микроскопических грибов в результате выделения летучих жирных кислот при разложении жира создают специфический вкус и аромат.

В молоке присутствуют жирорастворимые *витамины* (А, D, E, К) и водорастворимые витамины (группы В и аскорбиновая кислота).

Витамин А – ретинол, он образуется в слизистой кишечника животных из каротинов корма. У коров часть каротинов всасывается в кишечнике без трансформирования в витамин А и затем обнаруживается в молоке.

Суточная потребность человека в витамине А – 1 мг. В молоке содержится в среднем 0,24 мг/кг, в кефире – 0,41 мг/кг. Так как ретинол является жирорастворимым витамином, то его больше всего в сметане (5,55 мг/кг), сыре (2,5 мг/кг), масле (4,9 мг/кг); летнее молоко богаче этим витамином, чем зимнее. Витамин хорошо выдерживает нагревание (до +120°С) без доступа воздуха. Разрушается под действием кислорода и света.

Витамин D – кальциферол. Суточная потребность человека – 25 мг, образуется из стеаринов под действием ультрафиолетовых лучей, поэтому в летнем молоке его накапливается значительно больше, чем в зимнем. В среднем в молоке содержится до 1,5 мкг/кг витамина D. При переработке молока он не разрушается и вместе с жиром переходит в молочные продукты.

Витамин E – токоферол. Содержится в молоке в небольшом количестве (0,7-0,9 мг/кг). Молоко коров, получающих зеленый корм, богаче токоферолами, чем молоко коров, содержащихся на сухом корме. Токоферолы устойчивы к длительному нагреванию, но под действием кислорода окисляются. Они являются естественными антиоксидантами, предохраняют от окислительной порчи жиры. При хранении молочных продуктов токоферолы разрушаются, и

их антиокислительные свойства нарушаются.

Витамин В₁ - тиамин, суточная потребность в нем – 2 мг. В молоке его содержится около 0,5 мг/кг. В кисломолочных продуктах содержание тиамина увеличивается за счет синтеза некоторых рас молочнокислых бактерий. При тепловой обработке молока (пастеризация и сушка) витамин разрушается незначительно.

Витамин В₂ – рибофлавин. Суточная потребность – 2 мг. В молоке содержится в среднем 1,5-2 мг/кг. Пастеризация молока почти не снижает его количество.

Витамин В₁₂. Суточная потребность – около 1 мг. В молоке содержится около 7,5 мг/кг, так что молоко считается богатым источником этого витамина. Данный витамин отличается устойчивостью при нагревании молока до +120°С.

Витамин В₆ – пиридоксин. Находится в молоке в свободном виде и связанным с белками, стимулирует развитие молочнокислого стрептококка, отличается устойчивостью к нагреванию. Содержание в молоке – 0,2-1,7 мг/кг.

Витамин РР – никотиновая кислота. Суточная норма - 150 мг. В молоке содержится 1,5 мг/кг. Витамин РР в молоке устойчив, не разрушается при окислении, под действием света и щелочей. В кисломолочных продуктах его несколько меньше, чем в исходном молоке, так как молочнокислые бактерии потребляют никотиновую кислоту.

Витамин С – аскорбиновая кислота. Молоко и молочные продукты бедны витамином С. Суточная потребность человека – 75-100 мг. В свежесвыдоенном молоке содержание витамина С достигает 10-25 мг/кг, но при хранении молока количество его быстро снижается. Витамин чувствителен к окислению, действию металлов (меди, железа), свету и нагреванию. Пастеризация молока, особенно длительная и открытая, разрушает витамин С до 30%. Скваживание молока молочнокислыми бактериями повышает содержание витамина С, что, скорее всего, связано с большей способностью молочнокислых бактерий синтезировать этот витамин.

Молоко также содержит в незначительных количествах *гормоны*: тироксин, пролактин, адреналин, окситоцин, инсулин. Гормоны выделяются эндокринными железами животного (эндогенные гормоны) и попадают в молоко из крови. Другие (экзогенные) гормоны являются остатками гормональных препаратов, применяемых для стимулирования продуктивности, усвоения кормов и т. п.

В молоке растворены *газы*, имеющие в свежем молоке вполне определенный уровень - 60-80 мл в 1 л молока. В этом объеме углекислый газ составляет 50-70%, кислород - 5-10%, азот - 20-30%, а также имеется некоторое количество аммиака. В процессе хранения молока вследствие развития микроорганизмов количество аммиака увеличивается, а кислорода понижается. Повышение содержания кислорода при перекачивании, транспортировке молока придает молоку окисленный привкус. При пастеризации снижается содержание кислорода и углекислого газа.

В молоко могут попасть посторонние химические вещества. К вредным для человека веществам относятся примеси антибиотиков, пестицидов, тяжелых металлов, нитратов и нитритов, остатки дезинфицирующих средств, бакте-

риальные и растительные яды, радиоактивные изотопы. Их содержание регламентируется ГНПА.

Задание 1

ОТБОР ПРОБ МОЛОКА ДЛЯ АНАЛИЗА

Питьеовое молоко принимают партиями.

Партия - это совокупность единиц продукции одного наименования, из одной емкости, в однородной по виду и типу таре с одинаковыми физико-химическими показателями и органолептическими характеристиками (одного сорта), произведенной одним изготовителем из однородного сырья на одном технологическом оборудовании по единому технологическому процессу и оформленной одним документом, удостоверяющим качество и безопасность данной продукции.

Для контроля качества молока в транспортной и потребительской таре по органолептическим и физико-химическим показателям от каждой партии продукции отбирают выборку.

Объем выборки от партии молока в транспортной таре составляет 5% единиц транспортной тары с продукцией; при наличии в партии менее 20 единиц – отбирают одну.

Перед отбором проб молоко перемешивают. Точечные пробы отбирают трубкой из каждой единицы транспортной тары с продукцией. Точечные пробы отбирают из разных мест трубкой, погружая ее до дна тары (трубку погружают с такой скоростью, чтобы молоко поступало в нее одновременно с ее погружением). Отобранные точечные пробы (не менее двух), помещают в посуду, перемешивают и составляют объединенную пробу объемом около 1 л.

Объем выборки от партии молока и сливок в потребительской таре указан в таблице 1.

Из каждой единицы транспортной тары с продукцией, включенной в выборку, отбирают по 1 единице потребительской тары с продукцией.

При составлении объединенной пробы от молока в потребительской таре (бутылках, пакетах), продукт перемешивают путем 5-кратного перевертывания бутылки и пакета, а при отстое жира продукт нагревают до температуры $+32\pm 2^{\circ}\text{C}$ на водяной бане температурой $+38\pm 2^{\circ}\text{C}$, а затем сливают в посуду, составляя объединенную пробу.

Таблица 1 - Объем выборки от партии молока в потребительской таре

Объем партии единиц транспортной тары с продукцией, шт.	Объем выборки, шт.
До 100 включительно	4
От 101 до 200	6
От 201 до 500	8
Более 501	10

Объем объединенной пробы от молока в потребительской таре равен объему молока, включенному в выборку.

Из объединенной пробы выделяют пробу, предназначенную для анализа

(среднюю пробу), объемом около 500 мл (для молока) и 100 мл (для сливок).

Отобранные пробы молока и сливок перемешивают путем перевертывания посуды с пробами не менее 3 раз или переливания продукта в другую посуду и обратно не менее 2 раз и доводят до температуры $+20\pm 2^{\circ}\text{C}$.

Внешний вид и маркировку транспортной тары проверяют перед отбором проб по каждой ее единице в партии, а потребительской тары - по каждой ее единице из транспортной тары с продукцией, включенной в выборку.

По результатам проверки приемке подлежит только продукция, упакованная в тару и с маркировкой, которые соответствуют требованиям нормативно-технической документации.

Для контроля качества молока и сливок по микробиологическим показателям из партии выделяют по 1 единице транспортной или потребительской тары с продукцией.

Температуру, массу и объем молока и сливок определяют перед отбором проб по каждой единице тары с продукцией, включенной в выборку; для продукции в цистернах - по каждой цистерне или ее секции.

Отбор проб для определения органолептических показателей молока и сливок проводят перед отбором проб для определения физико-химических показателей, по каждой единице тары с продукцией, включенной в выборку; для продукции в цистернах - по каждой цистерне или ее секции [10].

При обнаружении посторонних веществ, плесени в молоке и молочных продуктах в транспортной таре, включенных в выборку, контролю подлежит каждая единица транспортной тары с продукцией в партии. По результатам контроля приемке подлежит только продукция, соответствующая требованиям нормативно-технической документации. При обнаружении посторонних веществ, плесени в молоке и молочных продуктах в потребительской таре партия приемке не подлежит.

При получении неудовлетворительных результатов анализов хотя бы по одному из органолептических и физико-химических показателей по нему проводят повторный анализ удвоенного объема объединенной пробы от продукции в цистерне или выборки той же партии продукции. Результаты повторных анализов распространяются на всю партию.

Задание 2

ТРЕБОВАНИЯ К ЗАГОТАВЛИВАЕМОМУ МОЛОКУ

Молоко должно быть получено от здоровых коров на территории, благополучной в отношении инфекционных и других общих для человека и животных заболеваний, с соблюдением требований, установленных законодательством Республики Беларусь, ветеринарно-санитарными правилами [30]. Условия получения молока, его безопасность, проведение первичной обработки и его хранение должны соответствовать требованиям, установленным законодательством Республики Беларусь, ветеринарно-санитарными правилами [30], сани-

тарными нормами и правилами [29], ТР ТС 033 [35]. Ветеринарный сопроводительный документ выдается не реже одного раза в месяц.

Молоко после доения коров должно быть подвергнуто первичной обработке: очищено от механических примесей (профильтровано) и охлаждено до температуры $(4 \pm 2) ^\circ\text{C}$ на фермах (в хозяйствах) в течение не более 2 ч [35].

Во время перевозки охлажденного молока к месту переработки и на момент начала переработки его температура не должна превышать $10 ^\circ\text{C}$. Приемка молока без охлаждения до $10 ^\circ\text{C}$ допускается только в течение 2 ч после окончания доения коров по согласованию между изготовителем и приобретателем и органами государственного ветеринарного и санитарного надзора при условии его немедленной переработки.

Для производства продуктов переработки молока не допускается использование молока, полученного в течение первых 7 дней после дня отела коров и в течение 7 дней до дня их запуска (перед отелом), от больных коров и/или находящихся на карантине коров, а также до истечения периода времени, рекомендованного ветеринарным врачом, после окончания лечения коров с применением лекарств в соответствии с требованиями.

В зависимости от органолептических, физико-химических и микробиологических показателей и количества соматических клеток молоко согласно СТБ 1598-2006 подразделяют на сорта: экстра, высший и первый.

Для изготовления продуктов детского питания должно использоваться молоко сорта экстра и высшего сорта.

По органолептическим показателям молоко должно соответствовать требованиям, указанным в таблице 2 [31].

Таблица 2 – Органолептические показатели сырого молока

Наименование показателя	Характеристика молока для сорта		
	экстра	высший	первый
Внешний вид и консистенция	Однородная непрозрачная жидкость без осадка, сгустков, хлопьев белка. Не допускается замораживание		
Вкус и запах	Чистые, без посторонних привкусов и запахов, не свойственных свежему молоку		
Цвет	От белого до светло-кремового, однородный по всей массе		

По физико-химическим показателям молоко должно соответствовать требованиям, указанным в таблице 3 [31].

Таблица 3 – Физико-химические показатели сырого молока

Наименование показателя	Норма для молока сорта		
	экстра	высший	первый
Массовая доля жира, %, не менее	3,0		2,8
Массовая доля белка, %, не менее	3,0		2,8
Массовая доля сухих обезжиренных веществ молока, %, не менее	8,5		8,2
Кислотность, $^\circ\text{T}$	От 16 до 18 включ.		

Наименование показателя	Норма для молока сорта		
	экстра	высший	первый
Группа чистоты, не ниже	I		
Температура заморозания, °С, не выше	Минус 0,520		
Плотность, кг/м ³ , не менее	1028,0		1027,0
Термоустойчивость (группа) по алко- гольной пробе *, не ниже	II		-
Температура, °С, не выше: - при отгрузке - при приемке на перерабатывающем предприятии	6 10		
* Показатель определяют при изготовлении продуктов детского питания и продуктов с высокой температурной обработкой.			

По микробиологическим показателям и количеству соматических клеток молоко должно соответствовать требованиям, указанным в таблице 4 [31].

Таблица 4 – Микробиологические показатели сырого молока и количество соматических клеток

Наименование показателя	Норма для молока сорта		
	экстра	высший	первый
Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, КОЕ/см ³ , не более	1 x 10 ⁵	3 x 10 ⁵	5 x 10 ⁵
Общее количество микроорганизмов (бактериальная обсемененность методом пробы на редуктазу), КОЕ/см ³ , не более	-	3 x 10 ⁵	5 x 10 ⁵
Количество соматических клеток в 1 см ³ , не более	3 x 10 ⁵	4 x 10 ⁵	5 x 10 ⁵
Патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы в 25 см ³	Не допускаются		

Содержание в молоке токсичных элементов, антибиотиков, афлатоксина пестицидов, меламина, диоксинов и других контаминантов (загрязнителей), в том числе остатков ветеринарных препаратов, не должно превышать допустимые уровни [2, 4, 29, 34, 35].

Содержание в молоке ингибирующих веществ и нейтрализующих веществ не допускается [1, 19, 28].

Содержание радионуклидов в молоке не должно превышать допустимые уровни [3, 34].

Не допускается для переработки фальсифицированное молоко, в том числе водой, растительным жиром. Жировая фаза молока должна содержать только молочный жир.

Базисные нормы массовой доли жира молока - 3,6 %, массовой доли белка - 3,0 %. Эти показатели заготавливаемого молока установлены для взаиморасчетов молокозаводов с хозяйствами-поставщиками.

Задание 3

ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ПИТЬЕВОМУ МОЛОКУ

Классификация

1. Питьевое молоко в зависимости от использования молочного сырья подразделяют:

- из цельного молока;
- из нормализованного молока;
- из обезжиренного молока.

2. Питьевое молоко в зависимости от режима термической обработки подразделяют на:

- пастеризованное;
- топленое;
- ультрапастеризованное;
- стерилизованное.

3. Питьевое молоко ультрапастеризованное в зависимости от режима розлива подразделяют на:

- без асептического розлива;
- с асептическим розливом.

Питьевое молоко по органолептическим показателям должно соответствовать требованиям, указанным в таблице 5 [32].

Таблица 5 – Органолептические показатели питьевого молока

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид	Непрозрачная жидкость
Консистенция	Жидкая, однородная, не тягучая
Вкус и запах	Характерные для питьевого молока, без посторонних привкусов и запахов. Для питьевого молока топленого и стерилизованного - привкус кипячения
Цвет	Белый, равномерный по всей массе. Допускается для питьевого молока, обезжиренного - с синеватым оттенком, питьевого молока, стерилизованного - со светло-кремовым оттенком, питьевого молока топленого - с кремовым оттенком

По физико-химическим показателям молоко должно соответствовать требованиям, указанным в таблице 6 [32].

Таблица 6 – Физико-химические показатели питьевого молока

Наименование показателя	Норма для питьевого молока с массовой долей жира, %				
	Обезжиренного менее 0,5	От 0,5 до 1,0	От 1,1 до 2,4	От 2,5 до 4,5	От 4,6 до 9,9
Плотность, кг/м ³ , не менее:					
- для пастеризованного и топленого	1030	1029	1028	1027	1024
- для ультрапастеризованного и стерилизованного	1030	1029	1028	1026	1024
Массовая доля белка, %, не менее	2,8				2,6
Кислотность, °Т, не более	18				
Массовая доля сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО), %, не менее	8,0				
Группа чистоты, не ниже	I				
Температура питьевого молока при выпуске с предприятия, в °С:					
- для пастеризованного, топленого и ультрапастеризованного (без асептического розлива)	4 ± 2				
- для ультрапастеризованного (с асептическим розливом) и стерилизованного	2-25				

Питьевое молоко по микробиологическим показателям, токсичным элементам, афлатоксину М₁, пестицидам, антибиотикам, меламину, диоксидам, содержанию радионуклидов должно соответствовать требованиям ТНПА [3, 4, 29, 34, 35].

Фосфатаза или пероксидаза, в зависимости от температурных режимов пастеризации, установленных в технологическом документе изготовителя, в питьевом молоке пастеризованном не допускается. Пероксидаза в питьевом молоке ультрапастеризованном (без асептического розлива) и топлёном не допускается. Питьевое молоко ультрапастеризованное (с асептическим розливом) и стерилизованное должно соответствовать требованиям промышленной стерильности.

Жировая фаза питьевого молока должна содержать только молочный жир.

Задание 4

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ПРИ ПРОДАЖЕ МОЛОКА НА РЫНКАХ

Молоко и молочная продукция, прошедшая производственный лабораторный контроль в организации и сопровождающаяся документами,

гарантирующими качество и безопасность, допускается к реализации после ветеринарного осмотра.

К продаже допускают цельное молоко и молочные продукты домашнего изготовления (творог, сметана, сыры мягкие, масло), полученные от благополучных по заразным болезням животных, что должно быть подтверждено ветеринарным сопроводительным документом, выданным в установленном порядке.

Запрещается продажа молока и молочных продуктов:

- не прошедших ветеринарно-санитарную экспертизу в лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы рынка (за исключением молока и молочных продуктов, сопровождаемых документами, подтверждающими их качество и безопасность согласно действующему законодательству и изготовленных в организациях, находящихся под контролем соответствующих органов государственного управления);

- от коров в течение первых 7 дней после отела и последних 7 дней до конца лактации;

- с добавлением нейтрализующих и консервирующих веществ;

- с органолептическими пороками молока;

- с остаточным количеством химических средств защиты растений и животных, антибиотиков и других вредных веществ, предусмотренных действующим законодательством;

- не отвечающие установленным требованиям по физико-химическим показателям (плотность, кислотность, жирность) и бактериальной обсемененности, количеству соматических клеток;

- доставленные на рынок в оцинкованной и грязной посуде, использование для упаковки тканевого материала;

- для молочных продуктов примесь желатина, зелени, масла, яиц и других продуктов;

- с фальсификацией для молока – добавление воды, крахмала, соды и других примесей.

Молоко и молочные продукты от привитых коров, овец и коз против заразных болезней используется согласно срокам, указанных в наставлениях по применению соответствующих вакцин.

Молоко и молочные продукты от больных заразными болезнями коров, овец, коз и кобыл, используется согласно соответствующим ветеринарно-санитарным правилам по этим болезням.

Продажу молока и молочных продуктов разрешается проводить лицам, имеющим личные медицинские книжки, при соблюдении личной гигиены и санитарных правил торговли этими продуктами.

Перед взятием проб молока и молочных продуктов для экспертизы определяют санитарное состояние тары (посуды), в которой они доставлены на рынок.

Осмотру и анализу подлежат все молочные продукты, доставленные в отдельной таре (емкости).

Тара (емкость), в которой доставляют молоко и молочные продукты, должна быть изготовлена из материалов, допущенных органами здравоохранения для контакта с пищевыми продуктами.

Пробы молока и молочных продуктов, требующие более сложного исследования (на ядохимикаты и т. д.), направляют в аккредитованную ветеринарную лабораторию. Отбор проб и оформление сопроводительного документа осуществляют согласно действующим ТНПА.

До получения результатов исследования молоко и молочные продукты продавать запрещается.

Каждая партия молока и молочных продуктов, поступающих для продажи на рынки, подлежат ветеринарно-санитарной экспертизе методами согласно действующим ТНПА [30] со следующей периодичностью:

- молоко (при разовой продаже домашнего изготовления): цвет, консистенция, вкус и запах, кислотность, группа чистоты, плотность, содержание массовой доли жира, общее количество микроорганизмов, количество соматических клеток;

- молоко (при регулярной продаже): ежедневно – цвет, консистенция, вкус и запах, кислотность, группа чистоты, плотность, содержание жира, один раз в декаду – содержание массовой доли белка, общее количество микроорганизмов, количество соматических клеток;

- молочная продукция: ежедневно – цвет, консистенция, вкус и запах, кислотность, содержание массовой доли жира;

- молоко и молочная продукция: ежедневно – содержание радиоактивных веществ согласно схеме радиационного контроля, утвержденной в установленном порядке.

Каждая проба молока исследуется не позднее 1 часа после ее взятия на чистоту, плотность и кислотность. В теплое время года в процессе реализации по решению ветсанэксперта или по просьбе покупателя молоко проверяют на кислотность повторно.

Результаты ветеринарно-санитарной экспертизы молока и молочных продуктов регистрируют в соответствующем журнале (Приложение 2).

На продукцию, прошедшую ветеринарно-санитарную экспертизу и допущенную к реализации, выдается этикетка установленного образца.

В случае установления по результатам ветеринарно-санитарной экспертизы непригодности молока и молочных продуктов для пищевых целей они направляются на уничтожение (утилизацию). Составляется акт в двух экземплярах, один из которых выдается на руки владельцу, а второй хранится в делах ветеринарной службы.

В случае нарушения ветеринарно-санитарных требований при торговле молоком и молочными продуктами на рынках заведующий лабораторией ветеринарно-санитарной экспертизы имеет право привлекать к административной ответственности должностных лиц и граждан.

Молоко *коровье* по внешнему виду и консистенции должно быть однородной жидкостью белого или белого со светло-желтым оттенком цвета, без осадка и хлопьев.

Вкус и запах специфические для молока, без посторонних резко выраженных, несвойственных свежему молоку привкусов и запахов. Содержание жира не менее 3,2%. Массовая доля белка не менее 3,0%. Плотность 1027-1033 кг/м³. Кислотность в градусах Тернера (°Т) 16-20. Чистота по эталону не ниже второй группы.

Молоко с кислотностью ниже 16°Т в продажу не допускается до выяснения причин понижения кислотности. Если исследование проб молока покажет, что пониженная кислотность обусловлена кормовыми факторами, то допускается в порядке исключения продажа молока с кислотностью до 14 °Т.

Молоко *кобылиц* сладковатого, немного терпкого вкуса, со специфическим запахом, свежее молоко без посторонних привкусов и запахов. Цвет белый с голубоватым оттенком. Содержание массовой доли жира не менее 1 %. Массовая доля белка не менее 2,0 %. Плотность 1029-1033 г/см³. Кислотность не более 7°Т. Чистота по эталону не ниже второй группы.

Молоко *овечье* по вкусу и запаху близко к коровьему, но может иметь специфический запах для овечьего молока.

Цвет белый со светло-желтоватым оттенком. Консистенция однородная, без хлопьев и осадка, густая. Содержание жира не ниже 6,5 %. Массовая доля белка не менее 5,6 %. Плотность 1034-1038 кг/м³. Кислотность не более 24°Т. Чистота по эталону не ниже второй группы.

Молоко *козье* по вкусу и запаху близко к коровьему, но может иметь специфический козлий запах. Цвет белый. Содержание жира не менее 5,2 %. Массовая доля белка не менее 4,2 %. Плотность 1,027-1,038 г/см³. Кислотность не более 15°Т. Чистота по эталону не ниже второй группы.

Задание 5

ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ МОЛОКА

Органолептические свойства молока обусловлены составом входящих веществ. Так, жир придает нежность, лактоза – сладость, белки и минеральные соли – полноту вкуса и т.п.

Оценка органолептических качеств молока основывается на умении сенсорного определения цвета, запаха, вкуса, консистенции и наличия тех или иных пороков.

Внешний вид, консистенцию и цвет определяют визуально, вкус и запах - органолептически. Допускается проводить оценку вкуса после доведения пробы до кипения с последующим охлаждением молока до температуры (18 ± 2) °С. В случае разногласий в оценке качества - по ГОСТ 28283-2015 [11].

Цвет определяют в цилиндре из бесцветного стекла, просматривая при отраженном естественном (дневном) свете. Молоко от здоровых животных белого или желтоватого (коровье, козье), или синеватого (кобылиц) оттенка. Желтоватый оттенок зависит от наличия каротина и липохромов в молочном жире. Белый цвет обусловлен корпускулярным строением белково-липидных

образований (округло-овальных телец), мицелл казеина и белковыми оболочками жировых шариков.

Консистенцию определяют при медленном переливании по стенке из одного сосуда в другой. Качественное молоко - однородная не слизистая (без хлопьев белка) и не тягучая жидкость, но буйволиц и овец - вязкое.

Молоко, разбавленное водой или обратом, имеет излишне жидкую, водянистую консистенцию.

Запах молока определяют сразу после открывания сосуда, в котором доставлено молоко. В лаборатории запах определяют при комнатной температуре или после легкого подогревания молока в закрытом сосуде. Правильное представление получают при коротких попеременно прерываемых вдохах через носовую полость. Свежее натуральное - приятного специфического, едва различимого, для данного вида животных (запах формируют около 80 летучих компонентов, но в каждом виде молока их соотношение различается. Например, в козьем и овечьем значительное содержание каприловой кислоты, обуславливающей специфический запах). Следует отметить, что молоко очень быстро адсорбирует запах окружающего воздуха, насыщенного остропахнувшими продуктами (силоса, аммиака) и веществами. Это нужно учитывать при получении и хранении молока.

Вкус и привкус молока от заведомо здорового животного устанавливают, набрав его в рот, не заглатывая, а смачивая им полость рта до корня языка. С молоком необходимо захватить побольше воздуха и медленно выдохнуть через нос. Слабые привкусы лучше выявляются при повышенной температуре. Но нужно учитывать, что при температуре воздуха выше 36°C снижается чувство кислого, горького, а ниже 15°C - солености и пр. Вкус доброкачественного молока - чистый специфический приятный, слегка сладковатый.

При разногласиях в оценке органолептических показателей, исследование молока проводит комиссия экспертов согласно требованиям ГОСТ 28283-2015 [11].

При органолептическом исследовании могут выявляться отклонения (пороки) в молоке: кормового, бактериального происхождения, а также зависят от здоровья лактирующей самки (мастит, ящур и т.п.), нарушений технологии получения; при добавлении молозива или молока от стародойных коров. По внешним признакам пороки сырого молока разделяют на пороки цвета, консистенции, запаха, вкуса и технологические. Виды пороков и их причины приведены в таблице 7.

Пороки кормового происхождения (вкус лука, чеснока, сурепки и т.п.) выявляют обычно сразу после выдаивания молока. А бактериального происхождения (тягучесть, синий оттенок, красное и т. п.) - при хранении. К порокам технологических свойств относят преждевременное скисание или не сквашивание молока, пенящееся и т.д., с такими пороками оно не пригодно для переработки.

Молоко с выраженными кормовыми пороками, придающими несвойственный вкус (горький, плесневелый, затхлый, а также лекарственных и др. химикатов).

Оценку и заключение об использовании молока с органолептическими пороками в зависимости от их выраженности решают ветеринарные специалисты (в производственных условиях – с участием зооинженера, а иногда и работников меднадзора). Оно направляется на переработку или *бракуется*.

Таблица 7 - Пороки молока

Пороки молока	Причины
Пороки консистенции	
Вязкое, слизистое (тягучее, густое)	Слизеобразующие расы молочно-кислых и гнилостных микроорганизмов; ящур, инфекционная желтуха, расстройство пищеварения, некоторые формы маститов; примесь молозива; гнилые и плесневелые корма и др.
Творожистое	Молочнокислые и другие микроорганизмы, вырабатывающие сычужный фермент; бактерии из группы кишечной палочки; мастит (при накоплении маститного стрептококка в молоке)
Бродящее (пенистое)	Бактерии из группы кишечной палочки; дрожжи; маслянокислые микроорганизмы; картофель в избытке, недоброкачественный силос; свекольная ботва;
Водянистое	Туберкулез, катаральное воспаление вымени; избыток в кормовом рационе барды, свеклы, сырого картофеля и других водянистых кормов, особенно некачественных; период течки; разбавление молока водой; оттаивание неправильно замороженного молока
Пороки цвета	
Синее и голубое	Пигментирующие микроорганизмы; лесные травы с синим пигментом; водяной перец, донник, гречиха и др. маститы; туберкулез вымени (голубоватое); разбавление водой; частичное снятие жира; хранение молока в цинковой посуде
Излишне желтое	Микроорганизмы, вырабатывающие желтый пигмент; гнойное воспаление (стрептококковое); туберкулез вымени, лептоспироз; примесь молозива; корма (морковь, календула, зубровка и др.); медикаменты (тетрациклин средства на основе ревеня и др.)
Пороки запаха	
Аммиачный	Бактерии из группы кишечной палочки; долгое стояние молока в незакрытой посуде на скотном дворе; пептонизирующие и аммиакообразующие бактерии
Капустный	Избыток капусты в кормовом рационе; некоторые расы кишечной палочки и флуоресцирующих микроорганизмов
Специфические лекарственные	Креолин, скипидар, карболовая кислота, деготь, йодоформ и др., при неправильном их использовании, при ацетонурии
Нефтепродуктов и др.	Загрязнение силоса, воды нефтепродуктами; корма с анисом, тмином или укропом
Масляной кислоты	Маслянокислое брожение
Солодовый, дрожжевой, кислый	Хранение загрязненного молока при низкой температуре; скармливание отходов производства плодово-ягодных соков, лежалых фруктов; недостаток в рационе кальция, кислые корма
Рыбный	Хранение молока в одном помещении с рыбой; микроорганизмы; пастьба на заливных лугах с остатками ракообразных; кормление коров рыбной мукой; поение коров водой с водорослями; хранение молока в металлической посуде (гидролиз лецитина с образованием триметиламина); пастьба на пшеничном пожнивье

Пороки молока	Причины
Затхлый	Затхлые, гнилостные и плесневелые корма; анаэробные микроорганизмы в плотно закрытом неохлажденном молоке; молочнокислые бактерии при хранении молока в закрытых сосудах
Гнилостный	Гнилостные бактерии
Пороки вкуса (привкусы)	
Соленый	Молоко стародойных коров (перед запуском); примесь молозива, мастит, туберкулез вымени
Сладковатый	Прямые солнечные лучи; высокая температура
Селедочный (вкус и запах)	Кормление силосом из ботвы сахарной свеклы, мелассой
Горький (горчичный, полынный, камфорный)	Горькие растения (полынь, дикий лук, полевая горчица), заплесневелая овсяная и ячменная солома; гнилая красная свекла, брюква, лютик, щавель, ромашка, сырой картофель и т.д.
Прогорклый	Хранение в закрытых флягах неохлажденного свежесвыдоенного молока; пастьба на болотистых лугах, с полевым хвощом; нелуженая посуда (железная, медная); микроорганизмы, вызывающие липолиз, маслянокислое брожение (в молоке после высокого нагревания); некоторые виды кишечной палочки и дрожжи
Чесночно-луковый	Поедание дикого чеснока и лука на пастбищах
Редечно-репный	Скармливание больших количеств корнеплодов крестоцветных (репы, турнепса, редьки, брюквы и др.); пастьба по жнивью, покрытому сурепкой, полевой горчицей
Металлический (окисленный)	Хранение молока в плохо луженой и ржавой посуде; поение коров водой с большим содержанием окислов железа; избыток барды, мелассы, сено люцерны, излишки концентратов
Салистый травянистый	Хранение молока в плохо луженой и ржавой посуде; поение коров водой с большим содержанием окислов железа; избыток барды, мелассы, сено люцерны, излишки концентратов

Задание 6

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНИ ЧИСТОТЫ МОЛОКА

Чистота молока характеризует санитарные условия его получения. Степень чистоты определяют специальными приборами типа «Рекорд». Для определения количества механической примеси в молоке существуют несколько методов: весовой, метод отстоя и метод фильтрации. Последний служит официальным критерием степени чистоты молока и наиболее пригоден на ферме.

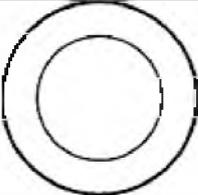
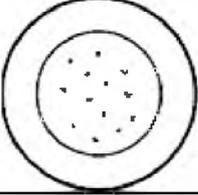
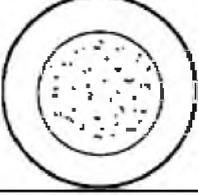
Метод основан на фильтрации молока и сравнении количества осадка на фильтре с эталоном для установления степени чистоты молока [17].

Из объединенной пробы отбирают 250 см³ хорошо перемешанного молока, которое подогревают до температуры (35±5) °С и выливают в сосуд прибора. По окончании фильтрования фильтр вынимают и помещают на лист пергаментной или другой непромокаемой бумаги.

Оценка результатов: В зависимости от количества механической примеси на фильтре молоко подразделяют на три группы чистоты путем сравнения

фильтра с образцом.

Таблица 8 - Образец сравнения для определения группы чистоты молока

Группа чистоты	Образец сравнения	Характеристика
Первая		На фильтре отсутствуют частицы механической примеси. Допускается для сырого молока наличие на фильтре не более двух частиц механической примеси
Вторая		На фильтре имеются отдельные частицы механической примеси (до 13 частиц)
Третья		На фильтре заметный осадок частиц механической примеси (волоски, частицы корма, песка)

Цвет фильтра должен соответствовать цвету молока в соответствии с требованиями НТД. При изменении цвета фильтра молоко, независимо от количества имеющейся на фильтре механической примеси, относят к третьей группе чистоты.

Задание 7

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОТНОСТИ МОЛОКА

Плотность молока - это отношение его массы к объему - величина постоянная. Она обусловлена совокупностью удельной массы составных веществ: воды, жира, углеводов, белков, минеральных веществ. В молоке ее определяют при 20°C. Для определения плотности служит лактоденсиметр (ареометр комбинированный с термометром) градуированный при 20°C. Чтобы упростить расчеты это отношение выражают в градусах лактоденсиметра (ареометра) [15].

Техника определения. Плотность молока следует определять не раньше 2 часов после доения, за это время улетучивается часть газов, растворенных в парном молоке, жир из жидкого состояния переходит в твердое. Пробу объемом 0,25 или 0,50 дм³ тщательно перемешивают и осторожно, во избежание образования пены, переливают по стенке в сухой цилиндр, который следует держать в слегка наклонном положении. Если на поверхности пробы в цилиндре образовалась пена, ее снимают мешалкой.

Цилиндр с исследуемой пробой устанавливают на ровной горизонтальной поверхности. Сухой и чистый ареометр опускают медленно в исследуемую пробу, погружая его до тех пор, пока до предполагаемой отметки ареометрической шкалы не останется 3-4 мм, затем оставляют его в свободно плавающем состоянии. Ареометр не должен касаться стенок цилиндра.

Расположение цилиндра с пробой на горизонтальной поверхности должно быть, по отношению к источнику света, удобным для отсчета показаний по шкале плотности и шкале термометра. Измеряют температуру пробы (по верхней шкале лактоденсиметра).

Затем проводят отсчет показаний плотности через 3 мин. После его установления в неподвижном состоянии (по нижней шкале).

Если проба во время определения плотности имела температуру выше или ниже 20°C, то результаты определения плотности при температуре должны быть приведены к 20°C в соответствии с таблицами 10 и 11.

По таблицам в левой крайней графе находят строку со значением ареометра, а в последующих графах таблиц - температуру. На пересечении соответствующей строки и графы находят значение плотности молока при 20°C, которое принимается за окончательный результат.

Таблица 9 - Таблица приведения плотности коровьего молока к 20°C

Плотность молока, кг/м ³	Плотность, приведенная к 20°C, кг/м, при температуре молока , °C										
	15,0	15,5	16,0	16,5	17,0	17,5	18,0	18,5	19,0	19,5	20,0
1025,0	1023,4	1023,6	1023,7	1023,9	1024,0	1024,2	1024,4	1024,5	1024,7	1024,8	1025,0
1025,5	1023,9	1024,1	1024,2	1024,4	1024,5	1024,7	1024,9	1025,0	1025,2	1025,3	1025,5
1026,0	1024,4	1024,6	1024,7	1024,9	1025,0	1025,2	1025,4	1025,5	1025,7	1025,8	1026,0
1026,5	1024,9	1025,1	1025,2	1025,4	1025,5	1025,7	1025,9	1026,0	1026,2	1026,3	1026,5
1027,0	1025,4	1025,6	1025,7	1025,9	1026,0	1026,2	1026,4	1026,5	1026,7	1026,8	1027,0
1027,5	1025,9	1026,1	1026,2	1026,4	1026,5	1026,7	1026,9	1027,0	1027,2	1027,3	1027,5
1028,0	1026,4	1026,6	1026,7	1026,9	1027,0	1027,2	1027,4	1027,5	1027,7	1027,8	1028,0
1028,5	1026,9	1027,1	1027,2	1027,4	1027,5	1027,7	1027,9	1028,0	1028,2	1028,3	1028,5
1029,0	1027,4	1027,6	1027,7	1027,9	1028,0	1028,2	1028,4	1028,5	1028,7	1028,8	1029,0
1029,5	1027,9	1028,1	1028,2	1028,4	1028,5	1028,7	1028,9	1029,0	1029,2	1029,3	1029,5
1030,0	1028,4	1028,6	1028,7	1028,9	1029,0	1029,2	1029,4	1029,5	1029,7	1029,8	1030,0
1030,5	1028,9	1029,1	1029,2	1029,4	1029,5	1029,7	1029,9	1030,0	1030,2	1030,3	1030,5
1031,0	1029,4	1029,6	1029,7	1029,9	1030,0	1030,2	1030,4	1030,5	1030,7	1030,8	1031,0
1031,5	1029,9	1030,1	1030,2	1030,4	1030,5	1030,7	1030,9	1031,0	1031,2	1031,3	1031,5
1032,0	1030,4	1030,6	1030,7	1030,9	1031,0	1031,2	1031,4	1031,5	1031,7	1031,8	1032,0
1032,5	1030,9	1031,1	1031,2	1031,4	1031,5	1031,7	1031,9	1032,0	1032,2	1032,3	1032,5
1033,0	1031,4	1031,6	1031,7	1031,9	1032,0	1032,2	1032,4	1032,5	1032,7	1032,8	1033,0
1033,5	1031,9	1032,1	1032,2	1032,4	1032,5	1032,7	1032,9	1033,0	1033,2	1033,3	1033,5
1034,0	1032,4	1032,6	1032,7	1032,9	1033,0	1033,2	1033,4	1033,5	1033,7	1033,8	1034,0
1034,5	1032,9	1033,1	1033,2	1033,4	1033,5	1033,7	1033,9	1034,0	1034,2	1034,3	1034,5
1035,0	1033,4	1033,6	1033,7	1033,9	1034,0	1034,2	1034,4	1034,5	1034,7	1034,8	1035,0
1035,5	1033,9	1034,1	1034,2	1034,4	1034,5	1034,7	1034,9	1035,0	1035,2	1035,3	1035,5
1036,0	1034,4	1034,6	1034,7	1034,9	1035,0	1035,2	1035,4	1035,5	1035,7	1035,8	1036,0

Таблица 10 - Таблица приведения плотности коровьего молока к 20°C

Плотность молока, кг/м ³	Плотность, приведенная к 20°C, кг/м, при температуре молока, °C									
	20,5	21,0	21,5	22,0	22,5	23,0	23,5	24,0	24,5	25,0
1025,0	1025,2	1025,3	1025,5	1025,6	1025,8	1026,0	1026,1	1026,3	1026,4	1026,6
1025,5	1025,7	1025,8	1026,0	1026,1	1026,3	1026,5	1026,6	1026,8	1026,9	1027,1
1026,0	1026,2	1026,3	1026,5	1026,6	1026,8	1027,0	1027,1	1027,3	1027,4	1027,6
1026,5	1026,7	1026,8	1027,0	1027,1	1027,3	1027,5	1027,6	1027,8	1027,9	1028,1
1027,0	1027,2	1027,3	1027,5	1027,6	1027,8	1028,0	1028,1	1028,3	1028,4	1028,6
1027,5	1027,7	1027,8	1028,0	1028,1	1028,3	1028,5	1028,6	1028,8	1028,9	1029,1
1028,0	1028,2	1028,3	1028,5	1028,6	1028,8	1029,0	1029,1	1029,3	1029,4	1029,6
1028,5	1028,7	1028,8	1029,0	1029,1	1029,3	1029,5	1029,6	1029,8	1029,9	1030,1
1029,0	1029,2	1029,3	1029,5	1029,6	1029,8	1030,0	1030,1	1030,3	1030,4	1030,6
1029,5	1029,7	1029,8	1030,0	1030,1	1030,3	1030,5	1030,6	1030,8	1030,9	1031,1
1030,0	1030,2	1030,3	1030,5	1030,6	1030,8	1031,0	1031,1	1031,3	1031,4	1031,6
1030,5	1030,7	1030,8	1031,0	1031,1	1031,3	1031,5	1031,6	1031,8	1031,9	1032,1
1031,0	1031,2	1031,3	1031,5	1031,6	1031,8	1032,0	1032,1	1032,3	1032,4	1032,6
1031,5	1031,7	1031,8	1032,0	1032,1	1032,3	1032,5	1032,6	1032,8	1032,9	1033,1
1032,0	1032,2	1032,3	1032,5	1032,6	1032,8	1033,0	1033,1	1033,3	1033,4	1033,6
1032,5	1032,7	1032,8	1033,0	1033,1	1033,3	1033,5	1033,6	1033,8	1033,9	1034,1
1033,0	1033,2	1033,3	1033,5	1033,6	1033,8	1034,0	1034,1	1034,3	1034,4	1034,6
1033,5	1033,7	1033,8	1034,0	1034,1	1034,3	1034,5	1034,6	1034,8	1034,9	1035,1
1034,0	1034,2	1034,3	1034,5	1034,6	1034,8	1035,0	1035,1	1035,3	1035,4	1035,6
1034,5	1034,7	1034,8	1035,0	1035,1	1035,3	1035,5	1035,6	1035,8	1035,9	1036,1
1035,0	1035,2	1035,3	1035,5	1035,6	1035,8	1036,0	1036,1	1036,3	1036,4	1036,6
1035,5	1035,7	1035,8	1036,0	1036,1	1036,3	1036,5	1036,6	1036,8	1036,9	1037,1
1036,0	1036,2	1036,3	1036,5	1036,6	1036,8	1037,0	1037,1	1037,3	1037,4	1037,6

Пример. Температура коровьего молока равна 15,5°C, плотность = 1029,0 кг/м³. По таблице 10 значению плотности 1029,0 кг/м³ при температуре 15,5°C соответствует приведенное к 20°C значение плотности 1027,6 кг/м³.

Задание 8

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КИСЛОТНОСТИ МОЛОКА

Метод с применением индикатора фенолфталеина

Кислотность молока - это биохимический показатель, имеющий важное значение при оценке санитарного качества, сортности молока и определения возможности его пастеризации при переработке на молочные продукты.

Кислотность свежесвыдоенного молока обусловлена кислотным характером казеина, растворенной углекислоты, образующейся при растворении углекислого газа в плазме молока, наличием лимонной кислоты, фосфорнокислых и лимоннокислых солей. В то же время оно проявляет буферные свойства и обладает амфотерной реакцией.

Различают активную и общую кислотность молока.

Активная кислотность - показатель степени диссоциации кислот и кислых солей и выражается показателем концентрации водородных ионов, который определяется рН-метром.

Кислотность молока коров может повышаться при выпасе на мокрых лугах, при скармливании кислых злаков (при недостатке в рационе кальция).

При развитии микроорганизмов, сбраживающих молочный сахар, в молоке накапливается молочная кислота, повышающая общую (титруемую) кислотность, по которой судят о его свежести. Однако, изменение рН молока при повышении общей кислотности в начале не происходит. Это обусловлено его буферными свойствами.

Титруемая кислотность молока выражается в условных градусах, обозначаемых - градусы Тернера ($^{\circ}\text{T}$). Под градусами Тернера понимают объем, водного раствора гидроокиси натрия (NaOH) молярной концентрации $0,1 \text{ моль/дм}^3$, необходимый для нейтрализации $100 \text{ г (см}^3\text{)}$ исследуемого продукта.

Кислотность проверяют спустя два часа после доения, чтобы выделились газы, содержащиеся в молоке [14]. Метод основан на нейтрализации кислот, содержащихся в продукте, раствором гидроокиси натрия в присутствии индикатора фенолфталеина. Перед исследованием для точного определения конца реакции готовят эталон: в колбу вместимостью 100 или 250 см^3 отмеривают 20 см^3 дистиллированной воды и 10 см^3 молока и 1 см^3 $2,5 \%$ раствора сернокислого кобальта. Смесь тщательно перемешивают. Эталон пригоден для работы не более 8 ч при комнатной температуре.

Проведение анализа: в колбу вместимостью 100 до 250 см^3 отмеривают дистиллированную воду в объеме 20 см^3 и анализируемый продукт в объеме 10 см^3 и три капли 1% фенолфталеина. Смесь тщательно перемешивают и титруют раствором гидроокиси натрия до появления слабозащитного окрашивания, соответствующего контрольному эталону окраски, не исчезающего в течение 1 мин . Кислотность, в градусах Тернера ($^{\circ}\text{T}$), находят путем умножения объема раствора гидроокиси натрия, затраченного на нейтрализацию кислот продукта, на 10 (для молока, молочного составного продукта, сливок).

Задание 9

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАССОВОЙ ДОЛИ ЖИРА В МОЛОКЕ

Содержание массовой доли жира в молоке имеет большое значение при санитарно-гигиенической оценке; для борьбы с фальсификацией, для установления пищевой ценности, а также стоимости продукта. Этот показатель необходим для пересчета количества молока фактической жирности на базисную, для нормализации молока на молочных заводах и составления жирового баланса с целью контроля работы молокозаводов.

Определение содержания жира в молоке осуществляется несколькими методами:

- гравиметрическим (по СТБ ISO 1211-2012 [33]). Этот стандарт устанавливает арбитражный метод определения содержания жира в молоке с соответствующими физико-химическими показателями качества. Метод применим к сырому коровьему, овечьему и козьему молоку, обезжиренному

молоку, а также цельному молоку, молоку с консервантом и переработанному натуральному молоку;

- экспресс-методом определения белка и жира в молоке при помощи анализатора молока АКМ-98 или анализатора качества молока «Лактан 1-4». Значения массовых долей белка и жира в молоке снимаются непосредственно по показаниям прибора;

- кислотным (ГОСТ 5867-90 [16]).

Кислотный метод [16] основан на том, что концентрированная серная кислота, образуя растворимое двойное соединение и кальциевую соль серной кислоты (белый осадок), растворяет белки молока, в т.ч. и белковые оболочки жировых шариков.

Реакция сопровождается повышением температуры смеси до 70-75°C. Изоамиловый (или амиловый) спирт применяют для более полного и быстрого выделения жира. Последний, соединяясь с кислотой, образует амилово-серный эфир, уменьшающий поверхностное натяжение на границе сред и способствует соединению жировых шариков в сплошной слой, а при центрифугировании собирается в верхней части прибора - бутирометра. Бутирометр - резервуар со шкалой и делениями (большими и малыми), которые показывают содержание жира. Резервуар наполняют строго определенным количеством молока и реагентов. Заполнять бутирометр надо определенной последовательности: кислота - молоко - изоамиловый спирт.

Техника определения: В штатив установить пронумерованные жиромеры.

1. В чистый сухой молочный жиромер отмерить пипеткой-автоматом и, стараясь не смочить горлышко, влить через клювик 10 см³ серной кислоты (плотностью - 1,81 - 1,82 г/см³).

2. Специальной пипеткой отмерить 10,77 см³ (уровень по нижнему мениску) тщательно перемешанного молока и осторожно, приложив кончик пипетки к внутренней стенке жиромера (под углом) влить медленно, не смешивая его с кислотой; до полного вытекания молока кончик прижать к стенке, молоко не выдувать из пипетки, после опорожнения ее извлечь не ранее 3 сек.

3. Влить 1 см³ изоамилового спирта (плотностью - 0,81 г/см³) автомат-пипеткой. При внесении реактивов нельзя смачивать горлышко жиромера.

4. Уровень смеси в жиромере установить на 1-2 мм ниже основания горловины жиромера, для этого разрешается добавлять несколько капель дистиллированной воды, но не изоамилового спирта. Жиромер плотно закрыть специальной резиновой пробкой (горлышко должно быть сухим).

Жиромер держать в кулаке за расширенную часть, завернув его поверх пробки салфеткой, во избежание ожога. Придерживая пальцем пробку, содержимое жиромера перемешать (3-5-разовым перевертыванием) до полного растворения сгустка белка (бурого цвета). Безопаснее встряхивать, заложив жиромер в патрон от центрифуги. При правильном заполнении жиромера содержимое его заходит в трубку со шкалой.

5. Жиромеры пробкой вниз поставить в водяную баню при температуре 65 (±2°) на 5 мин. Вода должна быть до уровня содержимого в жиромерах или

несколько выше.

6. Вынуть жиромеры из бани, обтереть и вставить в центрифугу (пробкой в патрон). Помещать жиромеры в центрифугу надо симметрично. Для уравнивания нечетного патрона можно использовать жиромер с водой. Завинтить прочно крышку центрифуги и центрифугировать 5 минут (1000 об/мин.).

7. Повторить выдержку жиромеров в водяной бане при 65 (± 20) (пробкой вниз).

9. Жиромеры вынимают по одному из бани и устанавливают нижнюю границу столбика жира на ближайшем целом делении шкалы. Для этого достаточно ввинтить или вывинтить пробку жиромера. Отсчет проводят по нижней точке мениска. При отсчете жиромер держат вертикально, граница жирового столбика должна быть на уровне глаз. Большие деления шкалы жиромера соответствуют целым, а малые - десятым долям процента жира.

Задание 10

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ МАССОВОЙ ДОЛИ БЕЛКА В МОЛОКЕ

Молочный белок имеет большее значение, чем жир. Это обусловлено его высокой полноценностью (содержит незаменимые аминокислоты) и усвояемостью. На использовании белка казеина основано производство сыров и творожных продуктов. Содержание белка определяют различными методами:

- рефрактометрическим, колориметрическим, формольного титрования [9];
- метод Кьельдаля [33];
- экспресс-методом приборами анализаторами молока «АКМ-98» или «Лактан 1-4».

Определение белка в молоке модифицированным методом формольного титрования [31].

Сущность метода. Метод основан на свойстве аминокислот белка в присутствии нейтрального формальдегида повышать кислотность молока с образованием моноаминодикарбоновых кислот белков со свободными карбоксильными группами, которые оттитровывают гидроксидом натрия. Количество гидроксида натрия, израсходованного на титрование, прямо пропорционально массовой доле белка в молоке.

В две конические колбы отмеривают по 20 см³ молока, добавляют по 10 - 12 капель 70%-ного спиртового раствора фенолфталеина с массовой концентрацией 10 г/дм³, перемешивают и титруют водным раствором гидроксида натрия с молярной концентрацией 0,1 моль/дм³ до слабо-розового окрашивания, соответствующего контрольному эталону окраски. К содержимому колб добавляют по 5 см³ водного раствора формальдегида с массовой концентрацией 30 % - 40 %, перемешивают и через одну минуту титруют водным раствором гидроксида натрия молярной концентрации 0,1

моль/дм³ до появления розовой окраски, соответствующей цвету эталона.

Параллельно проводят испытания по нейтрализации водного раствора формальдегида (контрольный опыт). Для приготовления контрольного эталона окраски и проведения контрольного опыта вместо молока берут дистиллированную воду. В колбы, содержащие по 20 см³ воды, добавляют по 10 - 12 капель 70 %-ного спиртового раствора фенолфталеина с массовой концентрацией 10 г/дм³, по 5 мл водного раствора формальдегида с массовой концентрацией 30 % - 40 %, перемешивают и через одну минуту титруют водным раствором гидроксида натрия молярной концентрации 0,1 моль/дм³ до появления розовой окраски, соответствующей цвету эталона

Массовую долю белка X, %, вычисляют по формуле:

$$X = (V_2 - V_1 - V_0) \times 0,96 + П,$$

где V₁- количество водного раствора гидроксида натрия, израсходованное на нейтрализацию молока до внесения водного раствора формальдегида, см³;

V₂ - общее количество водного раствора гидроксида натрия, израсходованное на нейтрализацию молока, см³;

V₀ - количество водного раствора гидроксида натрия, израсходованное в контрольном опыте

по нейтрализации водного раствора формальдегида, см³;

П - поправка к результатам измерения массовой доли белка методом формольного титрования, %;

0,96 - эмпирический коэффициент, %/см³.

Экспресс-метод определения белка в молоке анализатором молока «АКМ-98» или «Лактан 1-4».

Сущность метода. Экспресс-метод определения белка в молоке основан на измерении параметров ультразвуковых колебаний при прохождении ультразвука через пробу молока при двух заданных температурах и дальнейшей обработке этих параметров по заданному алгоритму.

Техника определения. Подготовка анализатора к работе проводится согласно руководству по эксплуатации прибора: анализатор (Лактан 1-4) включают в сеть (к источнику питания); проводят прогревание (30 мин) и проверку прибора: для этого наливают в стаканчик 25 мл дистиллированной воды без газов, т.е. прокипяченную 10 мин и охлажденную; устанавливают стаканчик с водой в нишу анализатора так, чтобы доньшком нажалась пусковая кнопка «заборная»; после забора воды в измеритель через 3,5 мин высветится результат на цифровом индикаторе и произойдет слив воды в стаканчик; промывание водой повторяют с новой частью воды; если расхождения значений 2-3 таких циклов проверки не более 0,03, то анализатор считается исправным и подготовленным к работе. При превышении - промывку повторяют.

Подготовка пробы молока и порядок проведения измерений.

Объединенную пробу молока, отобранную от партии молока, нагревают в водяной бане до температуры (45 ± 5) °С и тщательно перемешивают путем

переливания из сосуда в сосуд (не менее трех раз). Затем пробу охлаждают до температуры $(22 \pm 4) ^\circ\text{C}$.

Проведение анализа. Из подготовленной объединенной пробы молока отбирают пробу для анализа, которую помещают в приемное устройство прибора. Через 2,5-3,5 мин считывают результаты измерений массовых долей белка и жира с показывающего устройства прибора.

За окончательный результат измерения принимают среднее арифметическое значение двух параллельных определений. Расхождение между двумя параллельными измерениями не более 0,2 % белка.

Задание 11

ОПРЕДЕЛЕНИЕ БАКТЕРИАЛЬНОЙ ОБСЕМЕНЕННОСТИ МОЛОКА

Свежевыдоенное молоко, полученное в асептических условиях от здоровых животных, обычно стерильно; обсеменяется микрофлорой в процессе получения и переработки. Значит, содержание микроорганизмов характеризует санитарное состояние молока. Микрофлора в молоке в процессе жизнедеятельности выделяет ферменты, в том числе редуктазу. Установлено, чем больше в молоке микрофлоры, тем выше содержание фермента редуктазы.

Редуктаза относится к окислительно-восстановительным ферментам. При ее наличии в молоке происходит восстановление органических красок, в том числе метиленовая синь восстанавливается до бесцветного соединения (лейкосоединения), а резазурин - в резозурин розового цвета.

Чем больше в молоке редуктазы, а, следовательно, и бактерий, тем быстрее обесцвечиваются или изменяют цвет краски и индикаторные соединения, взятые в строго определенном количестве.

Однако надо учитывать, что не все микроорганизмы выделяют ферменты с подобными редуцирующими свойствами, например, сальмонеллы и стафилококки слабее, а стрептококки - лишены этой возможности.

Следует также знать, что редуктаза может появляться в молоке и за счет метаболизма лейкоцитов.

Поэтому оценка результатов должна быть комплексная.

Сущность метода. Метод основан на восстановлении метиленового голубого окислительно-восстановительными ферментами, выделяемыми в молоко микроорганизмами. По продолжительности обесцвечивания метиленового голубого оценивают бактериальную обсемененность сырого молока [18].

Проведение анализа. В пробирки наливают по 1 см^3 рабочего раствора метиленового голубого и по 20 см^3 исследуемого молока, закрывают резиновыми пробками и смешивают путем медленного трехкратного переворачивания пробирок.

Пробирки помещают в редуктазник с температурой воды $(37 \pm 1) ^\circ\text{C}$.

При отсутствии редуктазника можно пользоваться водяной баней, помещаемой в термостат с температурой $(37 \pm 1) ^\circ\text{C}$.

Вода в редуктазнике или водяной бане после погружения пробирок с молоком должна доходить до уровня жидкости в пробирке или быть немного выше. Температуру воды поддерживают в течение всего времени определения (37 ± 1) °С. Для предотвращения влияния на реакцию света редуктазник должен быть плотно закрыт крышкой. Момент погружения пробирок в редуктазник считают началом анализа. Наблюдение за изменением окраски ведут через 40 мин, 2,5 и 3,5 ч с начала проведения анализа. Окончанием анализа считают момент обесцвечивания окраски молока. При этом остающийся небольшой кольцеобразный окрашенный слой сверху (шириной не более 1 см) или небольшая окрашенная часть внизу пробирки (шириной не более 1 см) в расчет не принимаются. Появление окрашивания молока в этих пробирках при встряхивании не учитывают.

Обработка результатов. В зависимости от продолжительности обесцвечивания молоко относят к одному из четырех классов, указанных в таблице 11.

Таблица 11 – Установление класса молока при помощи метиленового голубого

Класс молока	Продолжительность обесцвечивания, ч	Ориентировочное количество бактерий в 1 см ³ молока, КОЕ
Высший	Более 3,5	До 300 тыс.
I	3,5	От 300 тыс. до 500 тыс.
II	2,5	От 500 тыс. до 4 млн
III	40 мин	От 4 млн до 20 млн

Метод определения редуктазы с резазурином

Сущность метода. Метод основан на восстановлении резазурина окислительно-восстановительными ферментами, выделяемыми в молоко микроорганизмами. По продолжительности изменения окраски резазурина оценивают бактериальную обсемененность сырого молока.

Проведение анализа. Пробу с резазурином следует проводить не ранее чем через 2 ч после доения.

В пробирки наливают по 1 см³ рабочего раствора резазурина и по 10 см³ исследуемого молока, закрывают резиновыми пробками и смешивают путем медленного трехкратного перевертывания пробирок. Пробирки помещают в редуктазник с температурой воды (37 ± 1) °С.

При отсутствии редуктазника можно использовать водяную баню, помещенную в термостат с температурой (37 ± 1) °С.

Вода в редуктазнике или водяной бане после погружения пробирок с молоком должна доходить до уровня жидкости в пробирке или быть немного выше, ее поддерживают в течение всего времени определения (37 ± 1) °С.

Пробирки с молоком и резазурином на протяжении анализа должны быть защищены от света прямых солнечных лучей (редуктазник должен быть плотно закрыт крышкой).

Время погружения пробирок в редуктазник считают началом анализа.

Показания снимают через 1 и 1,5 ч. Появление окрашивания молока в этих пробирках при встряхивании не учитывают.

По истечении 1 ч пробирки вынимают из редуктазника. Пробирки с молоком, имеющие серо-сиреневую окраску до сиреневой со слабым серым оттенком, оставляют в редуктазнике еще на 30 мин.

Обработка результатов. В зависимости от продолжительности обесцвечивания или изменения цвета молоко относят к одному из четырех классов, указанных в таблице 12 и приложении.

Таблица 12 - Установление класса молока при помощи резазурина

Класс молока	Продолжительность обесцвечивания или изменения цвета, ч	Окраска молока	Ориентировочное количество бактерий в 1 см молока, КОЕ
Высший	1,5	Серо-сиреневая до сиреневой со слабым серым оттенком	До 300 тыс.
I	1	Серо-сиреневая до сиреневой со слабым серым оттенком	От 300 тыс. до 500 тыс.
II	1	Сиреневая с розовым оттенком или ярко-розовая	От 500 тыс. до 4 млн
III	1	Бледно-розовая или белая	От 4 млн. до 20 млн

Молоко, имеющее через 1,5 ч окраску, соответствующую 1-му классу (согласно приложению), относят к высшему классу.

Задание 12

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОМАТИЧЕСКИХ КЛЕТОК В МОЛОКЕ

Соматические клетки — это микроскопически малые образования, из которых состоят все ткани и органы организма животных. Практически во всех органах и тканях идет постоянное обновление клеток. Процесс регенерации происходит и в тканях вымени. Отторгнутые клетки из молокообразующей ткани (клетки желез) и системы протоков вымени (клетки эпителия) выделяются с молоком. Кроме того, в молоке имеются защитные клетки из крови (лейкоциты — белые кровяные тельца), которые организм мобилизует для защиты от проникших в вымя возбудителей болезни. В молоке здоровых коров эти клетки также содержатся, однако их максимальное количество у большинства здоровых животных не превышает 300 тыс./см³.

Существует несколько методов определения соматических клеток в молоке:

- визуальный метод определения соматических клеток по изменению вязкости (арбитражный метод);
- метод определения количества соматических клеток с применением вискозиметра;
- метод контроля соматических клеток флуоресцентной микроскопией с использованием анализатора соматических клеток DCC;
- прямой метод определения соматических клеток путем микроскопирования [6].

Сущность визуального метода определения соматических клеток по изменению вязкости основан на воздействии сульфанола (поверхностно-активного вещества, входящего в состав препарата «Мастоприм») на клеточную оболочку соматических клеток, приводящем к нарушению ее целостности и выходу содержимого клеток во внешнюю среду. При этом изменяется вязкость (консистенция) сырого молока, что оценивают визуально.

Приготовление кипяченой питьевой воды

Питьевую воду кипятят в течение 5-10 мин, охлаждают до температуры 30°C-35°C и используют для приготовления раствора препарата «Мастоприм».

Приготовление раствора препарата «Мастоприм»

2,5 г препарата вносят в мерную колбу вместимостью 100 см и доливают до метки дистиллированной или кипяченой питьевой водой температурой 30°C-35°C. Раствор должен быть прозрачным белого цвета. Допускается помутнение и образование незначительного осадка, который растворяется при нагреве до температуры 30°C-35°C. Раствор перед применением перемешивают.

Срок хранения раствора при температуре хранения 10°C-30°C - не более 1 сут.

Проведение анализа. От тщательно перемешанной пробы анализируемого сырого молока пипеткой отбирают 1 см, помещают в луночку пластинки ПМК-1 и добавляют 1 см раствора препарата «Мастоприм».

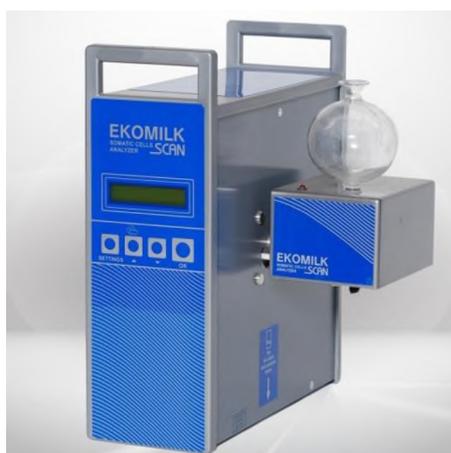
Сырое молоко с раствором препарата «Мастоприм» интенсивно перемешивают стеклянной или пластмассовой палочкой в течение 10 с. Не прекращая интенсивного перемешивания смеси в луночке, поднимают палочку вверх на 5-7 см и визуально оценивают изменение вязкости смеси. Наблюдение ведут не более 60 с.

Обработка результатов. Количество соматических клеток в анализируемом сыром молоке устанавливают визуально по изменению вязкости (консистенции) смеси сырого молока с препаратом «Мастоприм» в соответствии с требованиями таблицы 13.

Таблица 13 – Количество соматических клеток по изменению вязкости

Характеристика вязкости (консистенции) смеси	Ориентировочное количество соматических клеток в 1 см³ сырого молока
Однородная жидкость или слабый сгусток, который слегка тянется за палочкой	Не более 500 тыс.*
От сгустка, тянущегося за палочкой в виде нити, до выраженного сгустка, при перемешивании которого хорошо	От 500 тыс. до 1 млн

видна выемка на дне луночки пластинки. Сгусток не выбрасывается палочкой из луночки пластинки	
Плотный сгусток, который выбрасывается палочкой из луночки пластинки	Св. 1 млн
* Нижний предел точности визуального метода - 500 тыс. соматических клеток в 1 см ³ сырого молока, что соответствует международно признанной границе физиологической нормы и говорит об отсутствии или незначительной примеси (до 6%) маститного молока в сборном. Для определения в сыром молоке меньшего количества соматических клеток и получения конкретных числовых значений необходимо применять инструментальные методы.	



а



б

Рисунок 1 - а) счетчик соматических клеток в коровьем молоке Ekomilk SCAN, б) анализатор соматических клеток в молоке Tias SomCell

В настоящее время существует множество принятых методик по определению соматических клеток в молоке.

Диагностические тесты:

- молочный экспресс-тест Kerba Test (предназначен для определения количества соматических клеток в молоке и диагностики мастита у коров).

Исследования рекомендуется проводить на лопатках для мастит-теста (проба Шальма). Первые струйки молока сцеживают, т.к. они содержат большое количество бактерий из канала соска. Сдаивают в лунки-лопатки по 2 мл молока из каждого соска. Далее к каждой порции диагностируемого молока добавляют по 2 мл Kerba Test и плавно, круговыми движениями, перемешивают 10-15 секунд. Реакцию учитывают по степени образования желеобразного сгустка, который является основным критерием оценки реакции, а также по дополнительному признаку — изменению цвета смеси. Реакция читается 10 секунд. Реакцию считают отрицательной (-), если смесь молока с Kerba Test остается в виде однородной жидкости, а цвет смеси не меняется. Реакцию считают сомнительной (+/-), если смесь молока с диагностикумом незначительно загустевает или образует несформировавшееся желе, которое может снова перейти в жидкую фракцию через 10 секунд. Реакцию считают положительной (+), если смесь молока с Kerba Test образует сформировавшийся желеобразный сгусток, который легко выскальзывает из

лунки и строго положительной (+++), если образуется плотный сгусток, с трудом выбрасываемый из лунки пластинки, при этом возможно изменение цвета до фиолетового. Чувствительность препарата: от 170 000 клеток.

- тестер для определения мастита «SHOOF X-Spurt» (благодаря тестеру определение мастита становится легким и эффективным. Посредством короткого нажатия на ручку X-Spurt, которая также служит контейнером для жидкости для тестирования, одновременно в каждое из тестовых полей попадает одинаковое количество жидкости; посредством вращательных движений тестера пробы с жидкостью для тестирования перемешиваются.

- тестер диагностический «MILK TEST» Тестер предназначен для определения экспресс методом количества соматических клеток в молоке сельскохозяйственных животных на молочных комплексах и при приемке молока на предприятиях молочной промышленности. Определяет состояние вымени и каждой четверти, что позволяет выявить заболевание отдельной четверти вымени на ранних стадиях.

- Соматик-эксперт, Соматик плюс, Кенотест, Экотест, Тестмастин, Калифорнийский маститный тест и др.

Кроме трудоемких методов и диагностических тестов существует и ряд методик с использованием приборов (рис. 1). В нашей стране широко используются такие приборы, как счетчик соматических клеток в коровьем молоке Ekomilk SCAN, анализатор соматических клеток в молоке Tias SomCell, анализатор молока вискозиметрический «Соматос-Мини», анализатор соматических клеток ДеЛаваль (DeLaval) DCC и др.

Задание 13

КОНТРОЛЬ НАТУРАЛЬНОСТИ МОЛОКА

Питательная ценность молока зависит от его состава, степени усвояемости и количественного соотношения составных частей между собой. Преднамеренное изменение натуральных свойств молока (разбавление водой, обратом, подсытие сливок, добавление нейтрализующих веществ) считается фальсификацией. В таком молоке нарушается соотношение между отдельными составными частями. Различают характер фальсификации – какие вещества добавлены в молоко, и степень фальсификации – какое добавлено их количество. Для установления характера и степени фальсификации необходимо получить стойловую пробу для сравнения ее показателей с исследуемым молоком. Стойловая проба – проба заведомо натурального молока, отобранная на ферме во время доения коров в тех же условиях, в каких было получено исследуемое молоко.

При фальсификации в молоко может быть добавлена вода, обезжиренное молоко, одновременное разбавление водой и обезжиренным молоком, подсытены сливки, добавлены посторонние вещества (сода, крахмал, перекись водорода, формалин и т.д.).

Установление прибавления воды к молоку.

Прибавление воды к молоку снижает одновременно плотность молока, количество жира, сухого обезжиренного молочного остатка и кислотность. Каждые 10 % прибавленной воды снижают плотность молока приблизительно на 3° молочного ареометра. По некоторым данным, снижение плотности молока на один градус свидетельствует о том, что прибавлено воды 2,5 %.

По плотности

Количество воды, прибавленной к молоку, можно определить по формуле:

$$X = \frac{(D_1 - D_2)}{D_1} \times 100,$$

где X – количество прибавленной воды, %;

D₁ – плотность кондиционного молока, °А (по данным контрольной стойловой пробы, или средний показатель по области или району);

D₂ – плотность исследуемого молока, °А.

Проба Иохельсона (качественная) при определении фальсификации молока большим количеством воды (20–25%).

В пробирку наливают 2 мл молока, добавляют 2 капли 10%-го раствора хромовокислой соли и 2 мл 0,5%-го раствора нитрата серебра.

Кондиционное молоко окрашивается в лимонно-желтый цвет, разбавленное водой – в кирпично-красный цвет различной интенсивности.

Определение наличия примесей аномального молока в общем - сборном.

Аномальное молоко – появляется при попадании в общее сборное молоко молозива, стародойного молока (молоко, полученное от коров в период запуска), а также молоко, полученное от коров с субклинической формой мастита.

Для определения аномального молока используют препарат «Мастоприм», «Тестмастин», «Kerbates», «Альфа-тест» и др.

Мастоприм представляет собой порошок желтовато-белого цвета, состоящий из смеси сульфата с едким натром. Применяется в виде раствора на дистиллированной воде, подогретого до 30–35 °С. Принцип действия препарата основан на взаимодействии с соматическими клетками (лейкоцитами) молока.

В луночку молочных контрольных пластин вносят 1 мл тщательно перемешанного молока и к нему добавляют 1 мл 2,5 %-ного раствора препарата «Мастоприм», из флакона с автоматом-кювиком 1 мл. Смешивают препарат с молоком в течение 10 секунд деревянной или стеклянной палочкой.

Учет реакции проводят по характеру взаимодействия смеси:

- отрицательная - жидкость однородная, желе не образуется; такое молоко нормальное или примеси незначительные (2–3 %);
- положительная - образуется желеобразный сгусток.
Степень положительной реакции отмечается в крестиках (+):
- + – слабое желе, смесь молока тянется за палочкой в виде нити (4–6 % аномального молока);
- ++ – более выраженный желеобразный сгусток, но он не извлекается из луночки (8-12 % аномального молока);
- +++ – хорошо сформированный желеобразный сгусток, легко выбрасываемый из луночки-пластинки (15 % и более аномального молока).

Определение в молоке посторонних веществ

а) **наличие соды [7].** Для снижения кислотности и предохранения молока от скисания к нему прибавляют соду. Нейтрализованное содой молоко быстро портится, так как лишается естественных бактерицидных свойств, и в нем развиваются гнилостные бактерии с образованием вредных для организма человека веществ. Определить наличие соды в молоке можно пробой с розоловой кислотой и пробой бромтимоловым синим.

Качественный метод

Сущность метода. Метод основан на изменении окраски раствора индикатора бромтимолового синего при добавлении его в молоко, содержащее соду (карбонат или бикарбонат натрия).

Приготовление раствора бромтимолового синего

Навеску бромтимолового синего массой 0,1 г переносят в мерную колбу вместимостью 250 см³ и доливают до метки этиловым спиртом.

Проведение анализа. В сухую или сполоснутую дистиллированной водой пробирку, помещенную в штатив, наливают 5 см³ испытуемого молока и осторожно по стенке добавляют 7-8 капель раствора бромтимолового синего. Через 10 мин наблюдают за изменением окраски кольцевого слоя, не допуская встряхивания пробирки. Одновременно ставят контрольную пробу с молоком, не содержащим соды.

Обработка результатов. Желтая окраска кольцевого слоя указывает на отсутствие соды в молоке. Появление зеленой окраски различных оттенков (от светло-зеленого до темно-зеленого) свидетельствует о присутствии соды в молоке.

Количественный метод

Сущность метода. Метод основан на озолении молока и определении щелочности золы путем титрования.

Навеску молока массой 10 г помещают в предварительно промытый соляной кислотой, водой и прокаленный до постоянной массы тигель. Тигель с навеской молока помещают на водяную баню и выпаривают.

Затем проводят обугливание на электроплите и озоление навески до золы белого цвета в муфельной печи при температуре (500±50) °С. Не допускается обработка золы кислотами или перекисью водорода.

После окончания озоления приливают в тигель 10 см³ раствора соляной кислоты с молярной концентрацией 0,1 моль/дм³ и переносят раствор

количественно в коническую колбу вместимостью 150 см³. Для этого тигель ополаскивают дважды 25 см³ прокипяченной воды и сливают в ту же колбу. Содержимое колбы нагревают на электроплитке до слабого кипения и кипятят в течение 1 мин.

Раствор охлаждают до температуры (20±2) °С, добавляют 2-3 капли раствора фенолфталеина и 3-5 капель нейтрализованного насыщенного раствора хлористого кальция. Затем титруют раствором гидроксида натрия с молярной концентрацией 0,1 моль/дм³ до получения розового окрашивания, устойчивого в течение 1 мин.

Обработка результатов

Массовую долю соды X, %, в пересчете на карбонат натрия, вычисляют по формуле:

$$X = \frac{(V_1 - V_2 \times K) \times 0,0106 \times 100}{m} - 0,025,$$

где V₁ - объем добавленного раствора соляной кислоты с молярной концентрацией c (HCl) 0,1 моль/дм³, см³;

V₂ - объем раствора гидроксида натрия молярной концентрации c (HCl) 0,1 моль/дм³, см³;

K - коэффициент поправки к концентрации на раствор гидроксида натрия молярной концентрации c (HCl) 0,1 моль/дм³;

0,0106 - коэффициент пересчета на массовую долю карбоната натрия;

m - масса навески молока, г;

0,025 - массовая доля соды в естественном коровьем молоке, %.

За окончательный результат анализа принимают среднеарифметическое значение результатов двух параллельных определений, допускаемые расхождения между которыми не должны превышать 0,01%.

б) определение перекиси водорода в молоке [8].

Перекись водорода добавляют в молоко для предохранения его от свертывания. Такое молоко не пригодно к употреблению и для переработки.

Сущность метода. Метод основан на взаимодействии перекиси водорода с йодистым калием, выделении йода, дающего с крахмалом синее окрашивание.

Приготовление раствора серной кислоты. Цилиндром отмеривают 1 объемную часть серной кислоты и смешивают ее в стакане с 3 объемными частями воды.

Приготовление крахмального раствора йодистого калия. Навеску крахмала массой 3 г растворяют в стакане в 20 см воды и приливают в колбу к 80 см кипящей воды. После охлаждения до температуры 18-25 °С к крахмальному раствору добавляют навеску йодистого калия массой 3 г, растворенную в 5-10 см дистиллированной воды. Раствор хранят в холодильнике не более 5 сут. Перед проведением анализа раствор проверяют по п.4 с использованием кипяченого молока.

Проведение анализа. В пробирку помещают 1 см исследуемого молока, не

перемешивая, прибавляют две капли раствора серной кислоты и 0,2 см крахмального раствора йодистого калия.

Через 10 мин наблюдают за изменением цвета раствора в пробирке, помещенной в штатив, не допуская встряхивания ее.

Обработка результатов. Появление в пробирке отдельных пятен синего цвета свидетельствует о присутствии перекиси водорода в молоке.

в) наличие крахмала.

Для увеличения вязкости (густоты) молока к нему добавляют крахмал или муку. Определение крахмала или муки, добавленных в молоко, основано на реакции йода с крахмалом, который окрашивается от действия йода в синий цвет.

Порядок проведения работы. В пробирке смешать 5 мл молока и 3 капли спиртового раствора йода. Установить изменения окраски: в присутствии крахмала молоко окрасится в синий цвет, без крахмала - в бледно-желтый.

г) наличие формалина.

Формалин добавляют в молоко как консервирующее вещество. Такое молоко непригодно к употреблению и для переработки.

Порядок проведения работы. В пробирку отмерить 2 мл серной кислоты (Примечание - серная кислота плотностью 1,82, к 100 мл которой добавлена 1 капля азотной кислоты плотностью 1,30). Осторожно, не допуская смешивания, по стенке добавить 2 мл молока. При наличии формалина на границе соприкасающихся жидкостей образуется фиолетовое кольцо, без формалина - желтое.

Задание 14

ОБНАРУЖЕНИЕ В МОЛОКЕ АНТИБИОТИКОВ

Употребление молока, в котором содержатся антибиотики, опасно для здоровья потребителя. Такое молоко непригодно для выработки кисломолочных продуктов, кисломолочного масла, сыра и других продуктов, где в производстве используются молочнокислые бактерии. Антибиотики могут поступать в молоко при лечении больных коров.

Методы контроля по определению содержания антибиотиков (согласно СТБ 1598-2006 Молоко коровье сырое. Технические условия [31]) регламентируются следующими ТНПА:

- Микробиологические методы определения наличия антибиотиков [12].
- Инструментальный экспресс-метод определения антибиотиков [13].
- Методические указания по определению остаточных количеств антибиотиков в продуктах животноводства [27].
- Методика выполнения измерений содержания хлорамфеникола (левомитицина) в продукции животного происхождения методом иммуноферментного анализа [24].
- Методика выполнения измерений содержания стрептомицина в молоке, мясе, печени с использованием тест-систем [20].
- Методика выполнения измерения содержания антибиотиков группы тетрациклинов в продукции животного происхождения методом ИФА [21].

- Методика выполнения измерений содержания пенициллина в продукции животного происхождения методом ИФА [25].

- Определение содержания пенициллина в молоке методом ИФА [22].

- Определение содержания левомитицина (хлорамфеникола) в молоке, сухом молоке, мясе и меде методом иммуноферментного анализа для определения хлорамфеникола [23].

- Методика выполнения измерений содержания стрептомицина в продукции животного происхождения методом ИФА [26].

Все эти методики основаны на использовании различных тест-наборов и тест-культур. В этом случае следует руководствоваться инструкциями, прилагаемыми к данным тест-наборам и тест-культурам.

САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА МОЛОКА ПРИ ИНФЕКЦИОННЫХ БОЛЕЗНЯХ

ПОСТАНОВЛЕНИЕ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ И МИНЗДРАВА

17.03.2005 № 16

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ ПРАВИЛА ДЛЯ МОЛОЧНО- ТОВАРНЫХ ФЕРМ ОРГАНИЗАЦИЙ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИХ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПО ПРОИЗВОДСТВУ МОЛОКА

При подозрении на заразное заболевание скота его владелец обязан немедленно изолировать таких животных и сообщить об этом ветеринарному специалисту, обслуживающему их, или региональной ветеринарной службе.

Молоко от таких коров необходимо сливать в отдельную посуду. Запрещается его использовать в пищу людям или на корм животным и сдавать на молокоперерабатывающие предприятия. До установления диагноза болезни и заключения ветеринарной службы оно подлежит уничтожению после кипячения.

В случае заболевания скота заразными болезнями, передающимися от животных человеку, ветеринарные работники обязаны запретить вывоз молока с молочно-товарной фермы, использование его внутри хозяйства до уточнения диагноза и требовать выполнения мероприятий в соответствии с действующими инструкциями по борьбе с ними. Одновременно информировать об этом руководителя районной, городской, районной в городе ветеринарной станции или его заместителя и территориальные органы, осуществляющие государственный санитарный надзор.

Запрещается использовать в пищу людям и скармливать животным молоко от коров, больных сибирской язвой, эмфизематозным карбункулом, бешенством, злокачественным отеком, лептоспирозом, чумой, повальным воспалением легких, Ку-лихорадкой, хламидиозом, губчатой энцефалопатией, а также при поражении вымени актиномикозом, некробактериозом. Такое молоко после кипячения в течение 30 минут подлежит уничтожению.

Молоко от коров, больных или подозреваемых в заболевании туберкулезом, бруцеллезом или лейкозом, используется согласно действующим нормативным документам о мероприятиях по профилактике и ликвидации туберкулеза, бруцеллеза и лейкоза крупного рогатого скота.

Молоко из пораженных четвертей вымени больных маститом животных подлежит уничтожению после кипячения. Молоко из непораженных четвертей вымени тех же животных подвергают термическому обеззараживанию (кипячению или пастеризации 20 сек. при 76 °С) и применяют для кормления молодняка сельскохозяйственных животных.

Молоко от маститных животных, подвергшихся лечению, следует использовать в соответствии с рекомендациями по борьбе с маститом коров.

Для выявления животных, больных маститом, обслуживающий персонал ежедневно проводит клинический осмотр всех коров на ферме и перед доением, при массаже, осмотр и пальпацию долей вымени, а также по внешним признакам осуществляет анализ первых струек молока, сдаваемого в отдельную посуду. Ветеринарная служба организации не реже одного раза в месяц исследует пробы молока из каждой четверти вымени животного на субклинический мастит – в одном из маститных тестов (с белмастином, димастином, мастидином) или набора для определения соматических клеток в молоке в соответствии с наставлениями по их применению, а также приборами, разрешенными для проведения данного исследования, в соответствии с инструкциями по их эксплуатации. Диагностика субклинических маститов у коров может также проводиться в специализированных лабораториях по определению качества молока при контрольной дойке.

Результаты предоставляются в региональное государственное ветеринарное учреждение ежемесячно.

Молоко, получаемое от коров, подвергнутых лечению ветеринарными препаратами, подлежит реализации в соответствии с наставлениями по применению данных препаратов.

**ПОСТАНОВЛЕНИЕ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ 23. 02. 18 № 32
ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ ПРАВИЛА ПРОФИЛАКТИКИ,
ДИАГНОСТИКИ И ЛИКВИДАЦИИ ТУБЕРКУЛЕЗА ЖИВОТНЫХ**

Молоко, полученное от реагирующих на туберкулин животных, должно сдаиваться в отдельную емкость и пастеризоваться при температуре 90°C в течение 5 минут, при температуре 85 °С – 30 минут или кипятиться. Допускается использование обеззараженного молока животным группы откорма.

Молоко от коров, реагирующих на туберкулин, обеззараживают кипячением в течение 5 минут или перерабатывают на топленое масло-сырец.

Молоко (сливки) от не реагирующих на туберкулин коров неблагополучного по туберкулезу стада пастеризуют при температуре 90°C в течение 5 минут или при температуре 85 °С – 30 минут.

В тех районах, где имеются неблагополучные по туберкулезу стада, молоко и обрат, отпускаемые с молочного завода на корм животным, подлежат пастеризации при температуре 90°C в течение 5 минут или при температуре 85°C – 30 минут. Молоко от коров, реагирующих при исследовании на туберкулез, подлежит обеззараживанию путем кипячения или переработки на топленое масло-сырец.

**ПОСТАНОВЛЕНИЕ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ 23. 02. 18 № 21
ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ ПРАВИЛА ПО ПРОФИЛАКТИКЕ,
ДИАГНОСТИКЕ И ЛИКВИДАЦИИ ЭНЗООТИЧЕСКОГО ЛЕЙКОЗА
КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

В стадах, неблагополучных по энзоотическому лейкозу крупного рогатого скота:

- молоко, полученное от коров, инфицированных вирусом энзоотического лейкоза крупного рогатого скота, должно сдаиваться в отдельную емкость и пастеризоваться при температуре 76 °С в течение 30 секунд или кипятиться и использоваться животным группы откорма;

- молоко от животных, давших отрицательные результаты при лабораторных исследованиях (испытаниях) серологическим методом, используется на общих основаниях.

В случае если коровы, инфицированные вирусом энзоотического лейкоза крупного рогатого скота, не изолированы из общего стада, то молоко от всего стада подлежит пастеризации.

В случае выявления у коров клинических признаков энзоотического лейкоза крупного рогатого скота молоко подлежит утилизации, а животное – немедленной сдаче на убой.

**ПОСТАНОВЛЕНИЕ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ 23. 02. 18 № 32
ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ ПРАВИЛА ПРОФИЛАКТИКИ,
ДИАГНОСТИКИ И ЛИКВИДАЦИИ БРУЦЕЛЛЕЗА ЖИВОТНЫХ**

Молоко, полученное от положительно реагирующих на бруцеллез коров, обеззараживают кипячением в течение 5 минут и утилизируют.

Молоко, полученное от не реагирующих коров неблагополучного по бруцеллезу стада, обеззараживают при температуре 70°С в течение 30 минут, при температуре 85–90 °С - в течение 20 минут или кипячением в течение 5 минут.

Обрат, предназначенный для использования в корм животным, подлежит обеззараживанию при температуре 85–90°С - в течение 20 минут или кипячением в течение 5 минут.

**ПОСТАНОВЛЕНИЕ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ 09. 02. 18 № 13
ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ ПРАВИЛА ПРОФИЛАКТИКИ,
ДИАГНОСТИКИ И ЛИКВИДАЦИИ ХЛАМИДИОЗА ЖИВОТНЫХ**

Молоко от животных первой группы в течение всего периода лечения подлежит кипячению в течение 30 минут и уничтожению.

(Примечание первая группа – больные животные. К ней относят

животных, имеющих клинические признаки болезни или повышенную температуру тела. Этим животным подвергают лечению. Через 14 дней после клинического выздоровления их прививают противохламидиозной вакциной).

**ПОСТАНОВЛЕНИЕ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ 09. 02. 18 № 12
ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ ПРАВИЛА ПРОФИЛАКТИКИ,
ДИАГНОСТИКИ И ЛИКВИДАЦИИ ЛИСТЕРИОЗА ЖИВОТНЫХ**

Молоко, полученное от животных, больных листериозом, кипятят в течение 15 мин., после чего допускается его использование для скармливания животным этой сельскохозяйственной организации или перерабатывают на топленое масло.

**ПРИКАЗ МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ ОТ 21.03.2006 № 200
«О ПРОФИЛАКТИКЕ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЛЮДЕЙ ЛЕПТОСПИРОЗОМ»**

Молоко, получаемое от больных лептоспирозом животных, нагревается до кипения и употребляется в корм животным.

**Журнал
учета ветеринарно-санитарной экспертизы молока и молочных
продуктов в лаборатория ветеринарно-санитарной экспертизы**

на _____ рынке

Начат _____
Окончен _____

Четная страница

№ п/п	№ экспертизы	Владелец	Адрес	Сопроводительные документы	Молоко и молочные продукты									
					Молоко		Масло		Сметана		Творог		Другие молочные продукты	
					мест	литров	мест	кг	мест	кг	мест	кг	мест	кг
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Нечетная страница

Результаты анализа											Заключение и подпись врача лаборатории	Примечание
Органолептическая оценка	Кислотность	Плотность	Жирность (%)	Механическая за- грязненность	Влажность, сухой остаток	Радиологические исследования		Прочие исследования	25	26		
						МЭД, мкЗв/ч	Бк/кг(л)					
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26		

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Об утверждении ветеринарно-санитарных правил для молочно-товарных ферм организаций, осуществляющих деятельность по производству молока [Электронный ресурс] : постановление Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, 17.03.2005 г., № 16 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3961&p0=W205p0023>. – Дата доступа: 18.02.2022.
2. Об утверждении Ветеринарно-санитарных правил проведения исследований на наличие запрещенных веществ и превышения максимально допустимых уровней остаточных количеств ветеринарных препаратов, других химических соединений в живых животных, продуктах животного происхождения [Электронный ресурс] : постановление Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, 28 марта 2012 г., № 18 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3961&p0=W21225214p>. – Дата доступа: 18.02.2022.
3. Республиканские допустимые уровни содержания радионуклидов цезия-137 и стронция-90 в пищевых продуктах и питьевой воде (РДУ-99) [Электронный ресурс] : ГН 10-117-99 : утв. постановлением Главного государственного санитарного врача РБ, № 16. – Введ. 26.04.1999. – Режим доступа: <https://energodoc.by/document/view?id=4052>. – Дата доступа: 18.02.2022.
4. Об утверждении Санитарных норм и правил «Требования к продовольственному сырью и пищевым продуктам», Гигиенического норматива «Показатели безопасности и безвредности для человека продовольственного сырья и пищевых продуктов» и признании утратившими силу некоторых постановлений Министерства здравоохранения Республики Беларусь [Электронный ресурс] : постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь, 21 июня 2013 г., № 52 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3961&p0=W21327668p>. – Дата доступа: 18.02.2022.
5. Молоко и молочные продукты. Метод измерения массовой доли общего азота по Кьельдалю и определение массовой доли белка [Электронный ресурс] : ГОСТ 23327-98. – Взамен ГОСТ 23327-78 ; введ. 01.01.2000 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200021650>. – Дата доступа: 17.02.2022.
6. Молоко сырое. Методы определения соматических клеток [Электронный ресурс] : ГОСТ 23453-2014. – Введ. 01.01.2016 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200115756>. – Дата доступа: 17.02.2022.
7. Молоко. Методы определения соды [Электронный ресурс] : ГОСТ 24065-80. – Введ. 01.07.1981 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200021657>. – Дата доступа: 17.02.2022.
8. Молоко. Метод определения перекиси водорода [Электронный ресурс] : ГОСТ 24067-80. – Введ. 01.07.1981 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200021659>. – Дата доступа: 17.02.2022.
9. Молоко. Методы определения белка [Электронный ресурс] : ГОСТ 25179-90. – Взамен ГОСТ 25179-82 ; введ. 01.07.2015 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200021664>. – Дата доступа: 17.02.2022.
10. Молоко и молочные продукты. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу [Электронный ресурс] : ГОСТ 26809-86. – Взамен ГОСТ 3622-68 ; введ. 01.01.1987 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200021669>. – Дата доступа: 17.02.2022.
11. Молоко коровье. Метод органолептической оценки запаха и вкуса [Электронный ресурс] : ГОСТ 28283-2015. – Взамен ГОСТ 28283-89 ; введ. 01.07.2016 // Электронный

- фонд правовых и нормативно-технических документов. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200124738>. – Дата доступа: 17.02.2022.
12. Молоко и молочные продукты. Микробиологические методы определения наличия антибиотиков [Электронный ресурс] : ГОСТ 31502-2012. – Введ. 01.07.2013 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200096076>. – Дата доступа: 17.02.2022.
13. Молоко. Инструментальный экспресс-метод определения антибиотиков [Электронный ресурс] : ГОСТ 32254-2013. – Введ. 01.07.2015 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200107179>. – Дата доступа: 17.02.2022.
14. Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности [Электронный ресурс] : ГОСТ 3624-92. – Взамен ГОСТ 3624-67 ; введ. 01.01.1994 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200021584>. – Дата доступа: 17.02.2022.
15. Молоко и молочные продукты. Методы определения плотности [Электронный ресурс] : ГОСТ 3625-84. – Взамен ГОСТ 3625-71 ; введ. 01.07.1985 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200021585>. – Дата доступа: 17.02.2022.
16. Молоко и молочные продукты. Методы определения жира [Электронный ресурс] : ГОСТ 5867-90. – Взамен ГОСТ 5867-69 ; введ. 01.07.1991 // Интернет и право. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/2476/>. – Дата доступа: 17.02.2022.
17. Молоко. Метод определения чистоты [Электронный ресурс] : ГОСТ 8218-89. – Взамен ГОСТ 8218-56 ; введ. 01.01.1990 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200021604>. – Дата доступа: 17.02.2022.
18. Молоко и молочная продукция. Методы микробиологического анализа [Электронный ресурс] : ГОСТ 32901-2014. – Введ. 01.01.2016 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200115745>. – Дата доступа: 17.02.2022.
19. Единые ветеринарные (ветеринарно-санитарные) требования, предъявляемые к товарам, подлежащим ветеринарному контролю (надзору) [Электронный ресурс] : утв. Решением Комиссии Таможенного союза, 18.06.2010 г., № 317 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/902224701>. – Дата доступа: 17.02.2022.
20. Методика выполнения измерений содержания стрептомицина в молоке, мясе, печени с использованием тест-систем RIDASCREEN® STREPTOMYCIN производства R-Biopharm AG, Германия [Электронный ресурс] : МВИ. МН 2642-2007 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/550952586>. – Дата доступа: 17.02.2022.
21. Методика выполнения измерения содержания антибиотиков группы тетрациклинов в продукции животного происхождения методом ИФА с использованием набора реагентов MaxSignal производства BIOO Scientific Corporation (США) [Электронный ресурс] : МВИ. МН 3830-2014 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/550952586>. – Дата доступа: 17.02.2022.
22. Определение содержания пенициллина в молоке методом ИФА с использованием тест-системы производства Biotechnology Co., Ltd, Китай [Электронный ресурс] : МВИ. МН 4310-2012 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/437235187>. – Дата доступа: 17.02.2022.
23. Определение содержания левометицина (хлорамфеникола) в молоке, сухом молоке, мясе и меде методом иммуноферментного анализа с использованием набора реагентов MaxSignal для определения хлорамфеникола [Электронный ресурс] : МВИ. МН 4330-2012 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/550952586>. – Дата доступа: 17.02.2022.
24. Методика выполнения измерений содержания хлорамфеникола (левометицина) в

продукции животного происхождения методом иммуноферментного анализа с использованием набора реагентов производства MaxSignal BIOO Scientific (США) [Электронный ресурс] : МВИ. МН 4678-2014 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=F91900423>. – Дата доступа: 17.02.2022.

25. Методика выполнения измерений содержания пеницилина в продукции животного происхождения методом ИФА с использованием набора реагентов MaxSignal производства BIOO Scientific Corporation (США) [Электронный ресурс] : МВИ. МН 4885-2014 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/437203507>. – Дата доступа: 17.02.2022.

26. Методика выполнения измерений содержания стрептомицина в продукции животного происхождения методом ИФА с использованием набора реагентов MaxSignal производства BIOO Scientific Corporation (США) [Электронный ресурс] : МВИ. МН 4894-2014 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/437203446>. – Дата доступа: 17.02.2022.

27. Методические указания по определению остаточных количеств антибиотиков в продуктах животноводства [Электронный ресурс] : МУ 3049-84 МЗ СССР. – утв. приказом Главного санитарного врача СССР, 29.06.1984 г., N 3049-84 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200049289>. – Дата доступа: 17.02.2022.

28. Положение о специальных сырьевых зонах по производству сельскохозяйственного сырья растительного и животного происхождения для изготовления продуктов детского питания : приказ Председателя президиума Национальной академии наук Беларуси, 30.06.2009 г., № 83.

29. Об утверждении Санитарных норм и правил «Требования к продовольственному сырью и пищевым продуктам», Гигиенического норматива «Показатели безопасности и безвредности для человека продовольственного сырья и пищевых продуктов» и признании утратившими силу некоторых постановлений Министерства здравоохранения Республики Беларусь [Электронный ресурс] : постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь, 21 июня 2013 г., № 52 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3961&p0=W21327668p>. – Дата доступа: 17.02.2022.

30. Сборник технических нормативных правовых актов по ветеринарно-санитарной экспертизе продукции животного происхождения / ред. Е. А. Панковец, А. А. Русинович. – Минск : Дизель-91, 2008. – 303 с.

31. Молоко коровье сырое. Технические условия : СТБ 1598-2006. – Введ. 31.01.2006. – Минск : Госстандарт, 2015. – 17 с.

32. Молоко питьевое. Общие технические условия [Электронный ресурс] : СТБ 1746-2017. – Взамен СТБ 1746-2007 ; введ. 31.01.2017 // StandartGOST.ru. – Режим доступа: https://standartgost.ru/g/%D0%A1%D0%A2%D0%91_1746-2017. – Дата доступа: 17.02.2022.

33. Молоко. Определение содержания жира гравиметрическим методом (арбитражный метод) [Электронный ресурс] : СТБ ISO 1211-2012. – Взамен СТБ ISO 1211-2008 ; введ. 01.01.2013 // Интернет-магазин БелГИСС. – Режим доступа: <https://shop.belgiss.by/ru/gosudarstvennye-standarty/stb-iso-1211-2012>. – Дата доступа: 17.02.2022.

34. О безопасности пищевой продукции [Электронный ресурс] : ТР ТС 021/2011 : принят 09.12.2011 : вступ. в силу 15.12.2011 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/902320560>. – Дата доступа: 17.02.2022.

35. О безопасности молока и молочной продукции [Электронный ресурс] : ТР ТС 033/2013 : принят 09.10.2013 : вступ. в силу 10.11.2013 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/499050562>. – Дата доступа: 17.02.2022.

Учебное издание

Готовский Дмитрий Геннадьевич,
Пахомов Павел Иванович,
Бондарь Татьяна Васильевна и др.

**ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА
И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДУКТОВ ЖИВОТНОВОДСТВА.
ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА.
ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА МОЛОКА**

Учебно-методическое пособие

Ответственный за выпуск Д. Г. Готовский
Технический редактор О. В. Луговая
Компьютерный набор С. С. Стомма
Компьютерная верстка Е. В. Морозова
Корректор Т. А. Никитенко

Подписано в печать 22.02.2022. Формат 60×84 1/16.

Бумага офсетная. Ризография.

Усл. печ. л. 3,0. Уч.-изд. л. 2,77. Тираж 165 экз. Заказ 2227.

Издатель и полиграфическое исполнение:
учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета»
государственная академия ветеринарной медицины».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/ 362 от 13.06.2014.
ЛП №: 02330/470 от 01.10.2014 г.
Ул. 1-я Доватора, 7/11, 210026, г. Витебск.
Тел.: (0212) 48-17-82.
E-mail: rio@vsavm.by
<http://www.vsavm.by>