

	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный аграрный университет»	Приложение к ОПОП ВО
		Методические указания

Кафедра технологии мясных,  
молочных продуктов и химии

## **Б1.В.13 НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ**

**Лабораторная работа. Исследование состава, свойств и качества сырого  
МОЛОКА**

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

Направление подготовки  
19.03.03 Продукты питания животного происхождения

Профиль подготовки  
Технология и управление качеством пищевых продуктов

УДК 637.52  
ББК 36.92

Рекомендовано к изданию методической комиссией факультета  
пищевых технологий 21 марта 2024 г. (протокол № 8)

Составитель: доцент Гафаров Ф.А.

Ответственный за выпуск: зав. кафедрой технологии мясных, молочных  
продуктов и химии д.биол.н., профессор Миронова И.В.

г. Уфа, БГАУ, кафедра технологии мясных, молочных продуктов и  
химии

## Введение

Лабораторные работы выполняются обучающимися самостоятельно звеньями, состоящими из 3-4 человек.

К выполнению лабораторных работ обучающиеся допускаются только после прохождения инструктажа по правилам техники безопасности и проверки усвоения данной темы.

Студент обязан во внеаудиторное время изучить соответствующие разделы лекционного курса, ознакомиться с методикой выполнения работы и занести ее в рабочую тетрадь.

В начале занятий рабочая тетрадь предъявляется преподавателю. Допуск получают только подготовленные студенты. Каждая работа должна быть оформлена студентом индивидуально в соответствии с методическими указаниями и защищена в сроки, установленные учебным планом. Студенты, пропустившие учебные занятия по тем или иным причинам, обязаны отработать пропущенные занятия и отчитаться по ним преподавателю.

### Оценка качества сырого молока по ГОСТ 31449 – 2013

**1 Цель работы:** приобретение практических навыков оценки качества сырого молока согласно межгосударственного стандарта ГОСТ 31449 – 2013.

#### 2 Краткие теоретические сведения

Молоко, поступающее на промышленную переработку, должно удовлетворять определенным требованиям, гарантирующим получение из него доброкачественных в пищевом и санитарном отношении молочных продуктов.

Сборное молоко натуральное коровье сырое, поступающее для переработки на молочные предприятия, имеет следующий состав в процентах:

- массовая доля сухих веществ  $12,5 \pm 1,0$ ;

- массовая доля влаги  $87,5 \pm 1,0$ ;
- массовая доля жира  $3,6 \pm 0,7$ ;
- массовая доля белка  $3,2 \pm 0,3$ ;
- массовая доля лактозы  $4,8 \pm 0,1$ ;
- массовая доля минеральных веществ  $0,9 \pm 0,1$ .

Изготовитель должен обеспечить безопасность сырого молока в целях отсутствия в нем остаточных количеств ингибирующих, моющих, дезинфицирующих и нейтрализующих веществ, стимуляторов роста животных (в т.ч. гормональных препаратов), лекарственных средств (в т.ч. антибиотиков), применяемых в животноводстве в целях откорма, лечения скота и профилактики его заболеваний.

## 2.1 Требования ГОСТ к сырому молоку

Требования ГОСТ распространяются на молоко коровье сырое, подвергнутое первичной обработке (очистке от механических примесей и охлажденное до температуры  $4 \pm 2$  °С ) после дойки и предназначенное для промышленной переработки.

Одно из наиболее важных требований – молоко должно быть получено от здоровых сельскохозяйственных животных на территории, благополучной в отношении инфекционных и других общих для человека и животных заболеваний.

Таблица 1 Требования к органолептическим показателям молока

Наименование показателя	Характеристика
Консистенция	Однородная жидкость без осадков и хлопьев.
Вкус и запах	Чистый, без посторонних запахов и привкусов, не свойственных свежему молоку. Допускается слабовыраженный кормовой привкус и запах.
Цвет	От белого до светло-кремового.

Таблица 2 Требования к физико- химическим и микробиологическим показателям молока

Наименование показателя	Значение показателя
Массовая доля жира , % не менее	2,8
Массовая доля белка - % не менее	2,8
Кислотность, °Т	от16,0 до 21,0
Массовая доля сухих обезжиренных веществ молока, % не менее	8,2
Группа чистоты, не ниже	II
Плотность, кг/м <sup>3</sup> не менее	1027
Температура замерзания, °С не выше минус	0,520
Содержание соматических клеток в 1см <sup>3</sup> , не более	4,0 ×10 <sup>5</sup>
КМАФАнМ, КОЕ /см <sup>3</sup> , не более	1,0×10 <sup>5</sup>

Молоко, производимое внутри страны и ввозимое на территорию России, предназначенное для производства продуктов детского питания, диетического питания, стерилизованных, сгущенных продуктов, сыров должно соответствовать требованиям, установленным нормативными правовыми актами, действующими на территории государств, принявших стандарт.

В молоке не допускаются остатки ингибирующих веществ, в т.ч. моющих, дезинфицирующих и нейтрализующих веществ.

Допустимые уровни содержания потенциально опасных веществ (токсичные элементы, микотоксины, антибиотики, радионуклиды, пестициды) в сыром молоке, сыром обезжиренном молоке, сырых сливках не должны превышать допустимые уровни, установленные в приложениях №1-4 к техническому регламенту ТР ТС 021/ 2011 «О безопасности пищевой продукции» и в приложении №4 к техническому регламенту ТР ТС 033/ 2013 «О безопасности молока и молочной продукции» [5].

Уровень содержания микроорганизмов и соматических клеток в сыром молоке, сыром обезжиренном молоке, сырых сливках не должны превышать допустимые уровни, установленные в приложении №5 к техническому регламенту ТР ТС 033/ 2013 «О безопасности молока и молочной продукции».

Молоко после дойки должно быть профильтровано (очищено). Охлаждение молока проводят в хозяйствах не позднее 2ч после дойки до температуры  $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ .

Молоко, полученное от коров в первые семь дней после отела и в последние пять дней перед запуском приемке на пищевые цели не подлежит. Также не подлежит приемке молоко от больных животных и животных находящихся на карантине.

Правила приемки и оформление сопроводительной документации – в соответствии с требованиями нормативных правовых актов, действующих на территории государств, принявших стандарт, и по ГОСТ 13928.

Таблица 3 Периодичность контроля показателей качества и безопасности молока

Контролируемый показатель	Периодичность контроля	Методы испытаний при повторном контроле	
		По просьбе поставщика	В спорных случаях
Органолептические показатели	Ежедневно в каждой партии	По ГОСТ 28283	По ГОСТ 28283
Температура, °С	Ежедневно в каждой партии	По ГОСТ 26754	По ГОСТ 26754
Титруемая кислотность, °Т	Ежедневно в каждой партии	По ГОСТ 3624	По ГОСТ 3624 пункт 2.2
Массовая доля жира, %	Ежедневно в каждой партии	По ГОСТ 5867	По ГОСТ 22760
Массовая доля белка, %	Ежедневно в каждой партии	По ГОСТ 25179	По ГОСТ 23327
Массовая доля СОМО, %	Ежедневно в каждой партии	По ГОСТ 3626 пункт 2.4.3	По ГОСТ 3626 пункт 2.4.3
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Ежедневно в каждой партии	По ГОСТ 3625	По ГОСТ 3625 раздел 3
Группа чистоты	Ежедневно в каждой партии	По ГОСТ 8218	По ГОСТ 8218

Температура замерзания, °С	Согласно ППК	По ГОСТ 25101	По ГОСТ 30562
Наличие фосфатазы или пероксидазы	При подозрении тепловой обработки	По ГОСТ 3623	По ГОСТ 3623
Группа термоустойчивости	Для продуктов с высокими температурными режимами обработки согласно ППК	По ГОСТ 25228	По ГОСТ 25228
Содержание соматических клеток, тыс/см <sup>3</sup>	Ежедневно в каждой партии	По ГОСТ 23454	По ГОСТ 23454 раздел 3
Наличие ингибирующих веществ	Ежедневно в каждой партии для продуктов детского и диетического питания.	По ГОСТ 23454	По ГОСТ 23454
Антибиотики, мг/кг	Не реже одного раза в 10 дней	В соответствии с методами, предусмотренными нормативными документами, действующими на территории государств, принявших стандарт	
Бактериальная обсемененность, КОЕ/г	Не реже одного раза в 10 дней	По ГОСТ 9225	По ГОСТ 9225
ППК – программа производственного контроля			

При получении неудовлетворительных результатов анализов хотя бы по одному из показателей по нему проводят повторный анализ удвоенного объема пробы, взятой из той же партии молока. Результаты повторного анализа являются окончательными и распространяются на всю партию продукта.

Сырое молоко и сырые сливки в соответствии с тех. регламентом должно иметь следующие идентификационные показатели, представленные в таблицах 4 и 5.

Таблица 4 Показатели идентификации сырого молока

Наименование показателя	Параметры
	Сырое молоко
Массовая доля жира, %	не менее 2,8.
Массовая доля белка, %	не менее 2,8.
Массовая доля сухих обезжиренных веществ молока, %	не менее 8,2.
Консистенция	Однородная жидкость без осадка и хлопьев. Замораживание не допускается
Запах и вкус	Чистые, без посторонних запахов и привкусов не свойственных свежему молоку
Цвет	От белого до светло-кремового
Кислотность, °Т	16,0- 21,0
Плотность, кг/м <sup>3</sup> , не менее	1027(при температуре 20 °С )
Температура замерзания, °С	не выше минус 0,505

Таблица 5 Показатели идентификации сырых сливок из коровьего молока

Наименование показателя	Параметры
Массовая доля жира, % не менее	10,0
Кислотность, °Т	14,0- 19,0
Консистенция	Однородная гомогенная. Допускаются единичные комочки жира
Запах и вкус	Запах и вкус выраженные сливочные, чистые, сладковатые.
Цвет	Белый с кремовым оттенком, однородный

Таблица 6 Допустимые уровни содержания микроорганизмов и соматических клеток в сырых молочных продуктах

Продукты	КМАФАнМ, КОЕ/см <sup>3</sup> (г), не более	Масса продукта (г, см <sup>3</sup> ) в которой не допускаются		Содержание соматических клеток в 1см <sup>3</sup> (г), не более
		БГКП (коли-формы)	Патогенные в.т.ч. сальмонеллы	
Молоко сырое	$5 \times 10^5$	-	25	$7,5 \times 10^5$
Молоко сырое обезжиренное	$5 \times 10^5$	-	25	
Сливки сырые	$5 \times 10^5$	-	25	
Молоко сырое для производства:				
1. Детского питания	$3 \times 10^5$	-	25	$5 \times 10^5$
2. Сыров и молока стерилизованного	$5 \times 10^5$	-	25	$5 \times 10^5$

Содержание КМАФАнМ и соматических клеток вводятся в действие с 01.07.2017г. До этого действуют нормы Единого санитарно-эпидемиологического и гигиенического требования к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору.

Таблица 7 Допустимые уровни содержания потенциально опасных веществ

Продукт, группа продуктов	потенциально опасные вещества	Допустимые уровни содержания, мг/кг (л), не более
Сырое молоко, сырое обезжиренное молоко. сырые сливки и вся молочная продукция	Антибиотики:	
	левомецетин	Не допускается (менее 0,01)
		Не допускается (менее 0,0003)
	Тетрациклиновая группа	Не допускается (менее 0,01)
	стрептомицин	Не допускается (менее 0,2)
	пенициллин	Не допускается (менее 0,004)

Масса анализируемого продукта в котором не допускается содержание патогенных микробов ( в т.ч. и сальмонеллы) должна составлять для всех проуктов 25г.

Таблица 8 Допустимые уровни токсических элементов

Токсические элементы	Допустимые уровни, мг/ кг, не более
Свинец	0,1
Мышьяк	0,05
Кадмий	0,03
Ртуть	0,005
ГХЦГ(а, б, гамма) изомеры	0,05
ДДТ и его метаболиты	0,05
Афлатоксин М <sub>1</sub>	0,0005
Диоксины	0,000003 (в пересчете на жир)
Меламин	<1,0

Допускается предварительная термическая обработка сырого молока, в т.ч. пастеризация, изготовителем в следующих случаях:

- кислотность молока от 19° Т до 21 °Т;
- хранение молока более чем 6 ч;
- при перевозке молока, продолжительность которой превышает допустимый период хранения охлажденного сырого молока, но не более чем на 25%.

При применении предварительной термической обработки, режимы обработки ( температура, время проведения ) указываются в сопроводительной документации.

Во время транспортирования молока к месту переработки вплоть до начала его переработки температура не должна превышать 10 °С. Молоко, не

соответствующее установленным требованиям к его температуре, подлежит немедленной переработке.

При производстве отдельных видов молочных продуктов, для которых требуются особые условия, к сырому молоку предъявляются дополнительные требования в соответствии с ТТИ по отдельным видам продуктов.

Молоко, предназначенное для изготовления продуктов детского питания на молочной основе, должно быть по чистоте не ниже 1 группы и по термоустойчивости должно быть не ниже 3 группы по алкогольной пробе в соответствии с ГОСТ 25228.

Молоко, предназначенное для производства молока стерилизованного, концентрированного или сгущенного, по алкогольной пробе должно быть не ниже 3 группы.

Молоко для производства сыра по сычужно – бродильной пробе должно быть I или II класса, по редуктазной пробе – I или II класса. Количество спор мезофильных анаэробных лактатсбраживающих маслянокислых бактерий, для сыров с низкой температурой второго нагревания должно быть не более 13000 спор в 1 дм<sup>3</sup>, для сыров с высокой температурой второго нагревания не более 2500 спор. Кислотность молока должна быть не более 19°Т, массовая доля белка – не менее 2,8%.

Для продуктов диетического питания термоустойчивость молока по алкогольной пробе должна быть не ниже II группы.

Решение об использовании сырого молока и сырых сливок, не соответствующих требованиям безопасности к допустимым уровням содержания потенциально опасных веществ, микроорганизмов и соматических клеток, принимает изготовитель. При этом он должен ориентироваться на законодательство РФ о ветеринарии, на законы РФ в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения и законы в области экологической безопасности.

### 3 Методика выполнения работы

Определение: органолептических показателей - ГОСТ 28283, температуры – ГОСТ 26754, кислотности – ГОСТ 3624, плотности – ГОСТ 3625, чистоты – ГОСТ 8218, температуры замерзания – ГОСТ 25101, ГОСТ 30562, бактериальной обсемененности – ГОСТ 9225, патогенных микроорганизмов в т.ч. сальмонелл – ГОСТ 30519, соматических клеток – ГОСТ 23453, афлатоксина М<sub>1</sub> ингибирующих веществ – ГОСТ 23454.

Объединенный образец молока, предназначенный для исследования, тщательно перемешивают в течении 3-4 мин. и отбирают из него пробу объемом 350-500 см<sup>3</sup>.

#### 3.1 Определение температуры

**Приборы и материалы:** термометр спиртовой, колбы или стаканы вместимостью 500 см<sup>3</sup>, цилиндр мерный вместимостью 500 см<sup>3</sup>.

**Последовательность определения.** Температуру в пробе молока определяют после его перемешивания с помощью стеклянного спиртового термометра. При этом термометр погружают до нижней оцифрованной отметки и выдерживают в молоке не менее 2 мин. Показания снимают, не извлекая термометр из молока.

#### 3.2 Определение органолептических показателей

**Принцип метода.** Метод заключается в органолептической (сенсорной) оценке запаха и вкуса молока по 5 – бальной шкале. В спорных случаях пороки вкуса и запаха молока сопоставляют со специально приготовленными эталонами.

**Приборы:** баня водяная; термометр спиртовой; колбы вместимостью 100 см<sup>3</sup> с пришлифованными пробками; цилиндр мерный вместимостью 50-100 см<sup>3</sup>; стаканы химические вместимостью 50 см<sup>3</sup>; фольга алюминиевая.

**Материалы и реактивы.** Зашифрованные пробы исследуемого молока по  $60 \pm 5$  см<sup>3</sup> на каждую бригаду, пробы предварительно пастеризуют в кипящей водяной бане при температуре  $(73 \pm 1)$  °С с выдержкой 30 с в колбах с пришлифованными пробками (между пробкой и горлом колбы прокладывают алюминиевую фольгу) и охлаждают до  $(37 \pm 2)$  °С; контрольная проба молока высокого качества без пороков вкуса и запаха; эталоны воспроизведения основных пороков запаха и вкуса молока.

**Порядок определения.** Открывают колбу с пробкой исследуемого молока и оценивают запах. Запах определяют многократным коротким вдыханием. Вкус оценивается после отмеривания цилиндром 20 см<sup>3</sup> пробы молока в сухой стеклянный стакан. Для этого берут глоток молока температурой около 20 °С, стараясь распределить его по всей поверхности ротовой полости, и держат его некоторое время. После пробы молока следует прополоскать рот водой.

Для повышения точности оценки исследуемую пробу сравнивают с контрольной пробой молока высокого качества без пороков запаха и вкуса (при необходимости пользуются эталонами пороков). Оценку запаха и вкуса проводят по пятибальной шкале в соответствии с таблицей 9.

Таблица 9 Оценка вкуса и запаха молока по ГОСТ 28283

Запах и вкус	Оценка	Баллы
Чистый, приятный, слегка сладковатый	Отлично	5
Недостаточно выраженный, пустой	Хорошо	4
Слабый кормовой, слабый окисленный, слабый хлевный, слабый липолизный, слабый нежистый	Удовлетворительно	3
Впражненный кормовой, в т.ч. лука, чеснока, полыни и других трав, придающих молоку горький хлевный, соленый, окисленный, липолизный, затхлый вкус	Плохо	2
Горький, прогорклый, плесневелый, гнилостный; запах и вкус нефтепродуктов, лекарственных, моющих, дезинфицирующих средств и других химикатов	плохо	1

Цвет молока определяют в цилиндре из бесцветного стекла.

Консистенцию определяют при медленном переливании молока из одного сосуда в другой.

### 3.3 Определение группы чистоты молока

**Принцип метода.** Метод основан на отделении механической примеси из дозированной пробы молока путем процеживания через фильтр и визуального сравнения наличия механической примеси на фильтре с образцом сравнения. Определение проводят по ГОСТ 8218.

**Приборы.** Прибор для определения чистоты молока, представляющий собой алюминиевый конический стакан, на узкую часть которого навинчивается крышка с сеткой, на которую помещается ватный или фланелевый фильтр.

**Материалы и реактивы.** Молоко; фильтр из полотна иглопробивного термоскрепленного для фильтрования молока с диаметром фильтрующей поверхности 27-30 мм.

Таблица 10 Группы чистоты

Наименование группы	Первая группа	Вторая группа	Третья группа
Эталон группы			
Характеристика группы	На фильтре отсутствуют частицы механической примеси. Допускается для сырого молока наличие на фильтрате не более двух частиц механической примеси	На фильтре имеются отдельные частицы механической примеси (до 13 частиц)	На фильтре заметный осадок мелких или крупных частиц механической примеси (волоски, частицы сена, песка)

**Последовательность определения.** Из объединенной пробы отбирают 250 см<sup>3</sup> хорошо перемешенного 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 непрмокаемой бумаги. В зависимости от количества механических примесей на фильтре молоко подразделяют на три группы чистоты путем сравнения фильтра с образцом (табл. 10).

### 3.4 Определение плотности молока

**Принцип метода.** Определение плотности жидкостей (молока) с помощью ареометра основано на законе Архимеда. При этом степень погружения ареометра зависит от плотности жидкости: чем она ниже, тем глубже в жидкость погружается ареометр. Определение плотности осуществляется по ГОСТ 3625.

**Приборы.** Ареометр типа АМТ; цилиндр на 250 см<sup>3</sup>, соответствующий размерам ареометра.

**Материалы и реактивы.** Пробы сырого молока, отобранные не ранее чем через 2 ч после доения. Молоко с отстоявшимся слоем сливок, а также консервированное следует предварительно нагреть до температуры 30-40 °С, перемешать и охладить до (20±2) °С. В арбитражных случаях пробу молока нагревают до 40 °С, выдерживают при этой температуре в течение 5 мин, затем охлаждают до температуры (20±2) °С.

**Последовательность определения.** При определении плотности исследуемую пробу молока объемом 250 или 500 см<sup>3</sup> предварительно подогревают до температуры 40 °С, выдерживают в течение 5 мин и охлаждают до температуры (20±2) °С.

После этого молоко осторожно переливают в стеклянный цилиндр по стенке во избежание вспенивания, в который медленно погружают ареометр и оставляют в свободно плавающем состоянии. Ареометр не должен касаться стенок цилиндра. Первый отсчет показаний плотности проводят визуально по

верхнему краю мениска молока в соответствии с показаниями шкалы через 3 мин после установления ареометра в неподвижном состоянии. После этого ареометр осторожно поднимают на высоту до уровня баласта и снова опускают, оставляя его в свободно плавающем состоянии. После установления ареометра в неподвижном состоянии проводят второй отсчет показаний плотности. При отсчете показаний плотности глаз должен находиться на уровне мениска. За значение показаний ареометра при измеренной температуре молока принимается среднее арифметическое значение результатов двух показаний. Плотность молока приводят к значению при 20 °С. Если температура молока отклоняется от 20 °С, то к отсчету показаний плотности вносят поправку 0,2 единицы на каждый градус. Если температура выше, то к отсчитанной по шкале величине плотности поправку прибавляют, а если ниже – вычитают. Плотность выражают в градусах ареометра (°А) или кг/м, которая является дробной частью плотности, увеличенной в 1000 раз. Более точно приводятся показания с помощью таблицы 4 пересчета плотности молока, где плотность выражена в градусах ареометра (лактоденсиметра), °А. При пользовании таблицей полученные данные переводят в градусы, для чего в левой колонке находят значение плотности в градусах, а в головке таблицы – температуру, при которой произведен отчет. На пересечении получают значение плотности молока при 20 °С (таблица 11).

Таблица 11 Показатели плотности молока, приведенного к температуре 20 °С, в градусах лактоденсиметра

Плотность по отсчету лактоденсима тра, град.	Температура молока, °С										
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
25,0	24,0	24,2	24,4	24,6	24,8	25,0	25,2	25,4	25,6	25,8	26,0
25,5	24,5	24,7	24,9	25,1	25,3	25,5	25,7	25,9	26,1	26,3	26,5
26,0	25,0	25,2	25,4	25,6	25,8	26,0	26,2	26,4	26,6	26,8	27,0
26,5	25,4	25,6	25,8	26,0	26,3	26,5	26,7	26,9	27,1	27,3	27,5
27,0	25,9	26,1	26,3	26,5	26,8	27,0	27,2	27,5	27,7	27,9	28,1
27,5	26,3	26,6	26,8	27,0	27,3	27,5	27,7	28,0	28,2	28,4	28,6
38,0	26,5	27,0	27,3	27,5	27,8	28,0	28,2	28,5	28,7	29,0	29,2
28,5	27,3	27,5	27,8	28,0	28,3	28,5	28,7	29,0	29,2	29,5	29,7
29,02	27,8	28,0	28,3	28,5	28,8	29,0	29,2	29,5	29,7	30,0	30,2
29,52	28,5	28,5	28,8	29,0	29,3	29,5	29,7	30,0	30,2	30,5	30,7
30,0	28,8	29,0	29,3	29,5	29,8	30,0	30,2	30,5	30,7	31,0	31,2
30,5	29,3	29,5	29,8	30,0	30,3	30,5	30,7	31,0	31,2	31,5	31,7
31,0	29,8	30,1	30,3	30,5	30,8	31,0	31,2	31,5	31,7	32,0	32,2
31,5	30,2	30,5	30,7	31,0	31,3	31,5	31,7	32,0	32,2	32,5	32,7
32,0	30,7	31,0	31,2	31,5	31,8	32,0	32,3	32,5	32,8	33,0	33,3
32,5	31,5	31,5	31,7	32,0	32,3	32,5	32,8	33,0	33,3	33,5	33,7
33,0	31,7	32,0	32,2	32,5	32,8	33,0	33,3	33,5	33,8	34,1	34,3
33,5	32,2	32,5	32,7	33,0	33,3	33,5	33,8	33,9	34,3	34,6	34,7
34,0	32,7	33,0	33,2	33,5	33,8	34,0	34,3	34,4	34,8	35,1	35,3
34,5	33,2	33,5	33,7	34,0	34,2	34,5	34,8	34,9	35,3	35,6	35,7
35,0	33,7	34,0	34,2	34,5	34,7	35,0	35,3	35,5	35,8	36,1	36,3
35,5	34,2	34,4	34,7	35,0	35,2	35,5	35,8	36,0	36,2	36,5	36,7
36,0	34,7	34,9	35,2	35,6	35,7	36,0	36,2	36,6	36,7	37,0	37,3

### 3.5 Определение титруемой кислотности

Титруемую кислотность молока в нашей стране выражают в градусах Тернера ( $^{\circ}\text{T}$ ). Градусы Тернера показывают количество кубических сантиметров 0,1 Н (0,1 моль/дм<sup>3</sup>) раствора гидроксида натрия, необходимое для нейтрализации 100 см<sup>3</sup>, разбавленного в два раза водой молока. Определение кислотности регламентируется ГОСТом 3624.

**Принцип метода.** Определение кислотности заключается в нейтрализации (титровании) кислых солей, белков, свободных кислот и других кислых соединений молока раствором щелочи в присутствии индикатора фенолфталеина.

**Приборы.** Колбы конические вместимостью 150-200 см<sup>3</sup>; пипетки вместимостью 10 и 20 см<sup>3</sup>; бюретка на 20-50 см<sup>3</sup>; капельница для раствора фенолфталеина.

**Материалы и реактивы.** Молоко, сливки, кисломолочные продукты; 0,1 н раствор гидроксида натрия; 1%-й спиртовой раствор фенолфталеина, эталон окраски, дистиллированная вода.

**Последовательность определения.** В коническую колбу вместимостью 150-200 см<sup>3</sup> отмеривают пипеткой 10 см<sup>3</sup> молока при температуре 20  $^{\circ}\text{C}$ , прибавляют 20 см<sup>3</sup> дистиллированной воды и три капли фенолфталеина. Смесь тщательно перемешивают и титруют раствором гидроксида натрия до появления слабо-розового окрашивания, соответствующего контрольному эталону окраски и не исчезающего в течение 1 мин.

Для приготовления контрольного эталона окраски в такую же колбу вместимостью 150-200 см<sup>3</sup> отмеривают пипеткой 10 см<sup>3</sup> молока, 20 см<sup>3</sup> воды и 1 см<sup>3</sup> 2,5%-го раствора сернокислого кобальта. Эталон пригоден для работы в течение 8 ч. Для более длительного хранения эталона к нему может быть добавлена 1 капля формалина.

Кислотность молока в градусах Тернера равна объему водного раствора гидроксида натрия, затраченного на нейтрализацию 10 см<sup>3</sup> молока, умноженного на 10.

Расхождение между параллельными определениями должно быть не более 1 °Т.

### 3.6 Методы определения редуктазы в молоке

Микробиологические анализы продукта проводят не более чем через 4 часа с момента отбора проб. Пробы должны храниться при температуре не выше 6 °С.

#### 3.6.1 Метод определения редуктазы с метиленовым голубым

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

**Приборы.** Редуктазник; штатив с пробирками; пипетки градуированные вместимостью 1; 20 см<sup>3</sup>.

**Материалы и реактивы.** Молоко сырое; рабочий раствор метиленового голубого.

**Последовательность определения.** В пробирки наливают по 1 см<sup>3</sup> рабочего раствора метиленового голубого и по 20 см<sup>3</sup> исследуемого молока, закрывают резиновыми пробками и смешивают путем медленного трехкратного переворачивания пробирок.

Пробирки помещают в редуктазник с температурой воды (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. 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. В зависимости от времени обесцвечивания и изменения окраски устанавливают класс (таблица 12).

Таблица 12 Класс молока в зависимости от продолжительности обесцвечивания

Класс молока	Продолжительность обесцвечивания	Ориентировочное количество бактерий в см <sup>3</sup> 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.

### 3.6.2 Метод определения редуктазы с резазурином

**Принцип метода.** Метод основан на восстановлении резазурина окислительно-восстановительными ферментами, выделяемыми в молоко микроорганизмами.

По продолжительности изменения окраски резазурина оценивают бактериальную обсемененность сырого молока.

**Приборы.** Редуктазник; штатив с пробирками; пипетки градуированные вместимостью 1; 10 см<sup>3</sup>.

**Материалы и реактивы.** Молоко сырое; рабочий раствор резазурина.

**Последовательность определения.** В стерильные пробирки наливают 1 см<sup>3</sup> рабочего раствора резазурина и 10 см<sup>3</sup> исследуемого молока, закрывают стерильными резиновыми пробками, смешивают путем медленного

трехкратного переворачивания пробирок (без встряхивания). Пробирки помещают в редуктазник, а при отсутствии его – в водяную баню с термостатом, защищенным от прямых солнечных лучей

Вода в редуктазнике или водяной бане после погружения пробирок должна доходить до уровня жидкости в пробирке или быть немного выше и температуру ее следует поддерживать в пределах 38-40 °С. Время погружения пробирок в редуктазник считают началом анализа. Показания снимают через 1 и 1,5 ч, не встряхивая и не переворачивая пробирки. После снятия показаний через 20 мин пробирки с обесцвеченным молоком удаляют из редуктазника. Появление окраски 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.

Оставшиеся пробирки однократно переворачивают и оставляют в редуктазнике до конца анализа. В зависимости от времени обесцвечивания и изменения окраски устанавливают класс молока (таблица 13)

Таблица 13 Оценка бактериальной обсемененности молока

Класс молока	Продолжительность изменения цвета, ч	Окраска молока	Ориентировочное количество бактерий в 1 см <sup>3</sup> молока, КОЕ
высший	Через 1,5 ч	Серо-сиреневая до сиреневой со слабым серым оттенком	До 300 тыс.
I	Через 1 ч	Серо-сиреневая до сиреневой со слабым серым оттенком	От 300 тыс. до 500 тыс.
II	Через 1 ч	Сиреневая с розовым оттенком или ярко-розовая	От 500 тыс. до 4 млн.
III	Через 1 ч	Бледно-розовая или белая	От 4 млн. до 20 млн.

### 3.7 Определение содержания соматических клеток

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

При определении соматических клеток применяют специальные препараты – «Мастоприм», «Мастидин» и др. Определение осуществляют по ГОСТ 23453.

#### 3.7.1 Визуальный метод

**Принцип метода.** Метод основан на взаимодействии препарата «Мастоприм» с соматическими клетками исследуемого молока, в результате которого меняется его консистенция (вязкость).

**Приборы.** Молочно-контрольные пластинки ПМК-1, пипетки вместимостью 1 см<sup>3</sup>; секундмер; стеклянная или пластмассовая палочка.

**Материалы и реактивы.** Пробы молока с различным количеством соматических клеток; 2,5%-й раствор препарата «Мастоприм».

**Последовательность определения.** В лунку пластинки вносят пипеткой 1 см<sup>3</sup> молока и 1 см<sup>3</sup> препарата «Мастоприм». Молоко с препаратом интенсивно перемешивают палочкой в течение 10 с. Полученную смесь из луночки пластинки при непрерывном интенсивном перемешивании поднимают палочкой вверх на 5-7 см, после чего в течение не более 60 с оценивают результат анализа.

Количество соматических клеток в исследуемом молоке устанавливают по консистенции молока в соответствии с требованиями, изложенными в таблице 14.

Таблица 14 Зависимость консистенции молока от количества соматических клеток

Характеристика консистенции молока препаратом «Мастоприм»	Количество соматических клеток в 1 см <sup>3</sup> молока
Однородная жидкость или слабый сгусток, который слегка тянется за палочкой в виде нити	До 500 тыс.
Выраженный сгусток, при перемешивании которого хорошо видна выемка на дне луночки пластинки. Сгусток не выбрасывается из луночки	От 500 тыс. до 1 млн.
Плотный сгусток, который выбрасывается палочкой из луночки пластинки	Свыше 1 млн.

### 3.7.2 Метод с применением вискозиметра

**Принцип метода.** Метод заключается в определении времени истечения смеси молока с препаратом «Мастоприм» через калибровочное отверстие и пересчете времени на число соматических клеток.

**Приборы.** Вискозиметр «Соматос» или индикатор соматических клеток молока ИСКМ-1; пробирки; пипетки объемом 5, 10 см<sup>3</sup>.

**Материалы и реактивы.** Пробы молока с различным количеством соматических клеток; 3,5%-й раствор препарата «Мастоприм».

**Последовательность определения.** В пробирку налить 5 см<sup>3</sup> водного раствора препарата «Мастоприм» и 10 см<sup>3</sup> исследуемого молока, тщательно профильтрованного через 4 слоя марли и перемешанного. Смесь молока с препаратом «Мастоприм» перемешать и перенести в сосуд или воронку соответствующего прибора.

Нажать кнопку «Пуск», произвести перемешивание смеси в течение 30 с. По окончании перемешивания через капилляр происходит вытекание смеси с раствором «Мастоприм», время вытекания определяется таймером.

Количество соматических клеток в исследуемом молоке устанавливают по времени вытекания смеси в соответствии с таблицей 15, или используя

кнопку прибора для пересчета показаний времени на число соматических клеток.

Таблица 15 Количество соматических клеток по времени вытекания смеси

Время вытекания смеси, с	Количество соматических клеток в 1 см <sup>3</sup> молока, тыс.
12,0-18,0	До 300
18,1-25,0	301-500
25,1-31,0	501-750
31,1-37,0	751-1000
37,1-46,0	1001-1250
46,1-58,0	1251-1500

### 3.8 Определение ингибирующих веществ с индикатором резазурином

**Принцип метода.** Метод основан на восстановлении резазурина при развитии в молоке чувствительных к ингибирующим веществам микроорганизмов вида термофильный стрептококк.

Чувствительность метода позволяет обнаружить в молоке содержание пенициллина более 0,01 МЕ/мл; формалина - около 0,005 %; перекиси водорода – более 0,01 %.

**Приборы.** Штатив с пробирками; водяная баня; цилиндр вместимостью 25 см<sup>3</sup>; пипетки вместимостью 1,2 и 5 см<sup>3</sup>; стаканы или колбы вместимостью 50 см<sup>3</sup>.

**Материалы и реактивы.** Контрольная проба с натуральным сырым молоком; опытные пробы, содержащие ингибирующие вещества; рабочая тест-культура; 0,05%-й раствор резазурина.

**Последовательность определения.** В чистые сухие пробирки наливают по 10 см<sup>3</sup> исследуемого молока и неплотно закрывают стерильными резиновыми пробками. Оставшуюся часть пробы хранят до конца анализа в холодильнике при температуре 6-8 °С.

Одновременно проводят контрольный анализ. Для этого в пробирку наливают 10 см<sup>3</sup> молока, предварительно проверенного накануне на отсутствие ингибирующих веществ. Это молоко может храниться до анализа в холодильнике при 6-8 °С не более суток.

Пробирки с исследуемым молоком и контрольной пробой нагревают в водяной бане до 85-90 °С и выдерживают 10 мин, затем охлаждают до 43-45 °С. после этого в пробирки стерильной пипеткой вносят по 0,3 см<sup>3</sup> рабочей тест-культуры. Содержимое пробирок тщательно перемешивают путем трехкратного перевертывания, после чего пробирки выдерживают в течение 2 ч при температуре 42-43 °С в редуктазнике или водяной бане с терморегулятором.

В пробирки с исследуемым молоком и контрольной пробой вносят по 1 см<sup>3</sup> 0,05%-го раствора резазурина с температурой не ниже 18-20 °С. Содержимое пробирок тщательно перемешивают.

Пробирки с исследуемым молоком и контрольной пробой выдерживают в редуктазнике или водяной бане с терморегулятором при 42-43 °С в течение 15 мин.

При отсутствии в исследуемом молоке ингибирующих веществ (и в контрольной пробе) содержимое пробирок имеет розовый или белый цвет.

При наличии в молоке ингибирующих веществ содержимое пробирок имеет сине-стальную, сине-фиолетовую или фиолетовую окраску.

При обнаружении ингибирующих веществ сборное сырое молоко принятое в день анализа, относят к несортному. Приемку следующей партии молока задерживают до получения результатов анализа на наличие ингибирующих веществ. При подтверждении наличия ингибирующих веществ молоко приемке не подлежит.

## 4 Оформление результатов работы

Описывают последовательность выполнения работы. Заполняют таблицу 16, дают заключение о качестве исследуемого образца. Устанавливают соответствие или несоответствие молока его требованиям ГОСТ и обосновывают причины.

Таблица 16 Результаты анализов, определяющих качество молока

№ образца	Органолептические показатели			Группа чистоты	Плотность °А	Класс бактериальной обсемененности	Содержание соматических клеток	Кислотность °Т
	цвет	Запах, вкус	Консистенция					
Показание анализатора Клевер 1 М								

## 5 Контрольные вопросы

1. Назовите средний состав сборного молока.
2. Какие показатели качества молока включены в ГОСТ 31449-2013 ?
3. Перечислите требования к молоку по органолептическим показателям.
4. Какие требования предъявляются к молоку по физико-химическим показателям при несоответствии кислотности ?
5. Какое молоко не подлежит приемке ?
6. В каких случаях можно проводить термическую обработку сырого молока в хозяйствах?

### Библиографический список

1. Профилактика инфекционных болезней [Текст]: Общие положения. Санитарные правила 3.1.084-96. Ветеринарные правила 13.3.4.1100-96.
2. ГОСТ 31449 - 2003. Молоко коровье сырое [Текст ] :Технические условия. .-М.: Изд-во стандартов.
3. Крусь Г.Н. Методы исследования молока и молочных продуктов [ Текст]: учебник./ Г.Н. Крусь, А.М .Шалыгина, З.В. Волокитина.- М. Колос, 2000.-368с.
4. Шидловская В.П. Органолептические свойства молока и молочных продуктов [Текст]: справочник. / В.П. Шидловская.- М.: Колос, 2000.- 280с.
- 5.Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 033/2013 « О безопасности молока и молочной продукции». [Текст ] :Технический регламент. .-М.: Изд-во стандартов, 2013.

