

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет
имени И. Т. Трубилина»

Факультет перерабатывающих технологий
Кафедра технологии хранения и переработки
животноводческой продукции

ТЕХНОЛОГИЯ МОЛОКА И МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

Методические рекомендации
к выполнению практических работ
для обучающихся по направлению подготовки
35.03.07 Технология производства и переработки
сельскохозяйственной продукции
(направленность «Технология хранения и переработки
сельскохозяйственной продукции»)

Краснодар
КубГАУ
2020

Составители: О. А. Огнева, Н. С. Безверхая

Технология молока и молочных продуктов : метод. рекомендации к выполнению практических работ / сост. О. А. Огнева, Н. С. Безверхая. – Краснодар : КубГАУ, 2020. – 56 с.

Методические рекомендации включают: теоретическую часть, цель, особенности техники выполнения работы, порядок оформления отчета о выполнении работы, контрольные вопросы и список литературы.

Предназначены для обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

Рассмотрено и одобрено методической комиссией факультета перерабатывающих технологий Кубанского госагроуниверситета, протокол № 8 от 18.05.2020.

Председатель
методической комиссии

Е. В. Щербакова

- © Огнева О. А., Безверхая Н. С.,
составление, 2020
- © ФГБОУ ВО «Кубанский
государственный аграрный
университет имени
И. Т. Трубилина», 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	4
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1	
Требования, предъявляемые к молоку, как сырью для молочной промышленности.....	10
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2	
Исследование качественного состава и свойств молока.....	15
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №3	
Определение физико-химических показателей молока и молочных продуктов экспресс-методом.....	27
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №4	
Изучение технологии функциональных молочных напитков с фруктовыми наполнителями.....	43
ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ.....	52
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	54

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Каждую партию молока, поступающую на предприятие, необходимо контролировать ежедневно в течение 40 минут после доставки. Приемку и оценку качества молока начинают с внешнего осмотра тары. При этом отмечают чистоту, целостность пломб, правильность наполнения, наличия резиновых колец под крышками фляг или цистерн. Дополнительно осматривают патрубки цистерн и наличие заглушек. Решающим условием в получении точечных результатов при оценке качества молока является правильный отбор проб. Прежде всего, отбирают пробы молока для контроля бактериальной обсемененности (ГОСТ 53430-2009), затем для физико-химических анализов.

На поступающее на предприятия молочной промышленности молоко установлены требования, предусмотренные ГОСТ 52054-2003. К приемке допускается молоко, полученное от здоровых коров, что должно быть подтверждено справкой о ветеринарно-санитарном благополучии молочных ферм поставщиков, выданной ветеринарным специалистом на срок не более 1 месяца.

Молоко должно быть цельным, свежим и соответствовать требованиям «Санитарных и ветеринарных правил для молочных ферм колхозов и совхозов по уходу за доильными установками, аппаратами и молочной посудой и определению санитарного качества молока».

В зависимости от физико-химических и микробиологических показателей молоко подразделяют на высший, первый и второй.

Молоко, полученное от больных или подозреваемых на заболевание животных, не принимается.

Молоко, полученное от хозяйств, неблагополучных по инфекционным заболеваниям крупного рогатого скота, принимается только по специальному разрешению ветеринарного врача, обслуживающего данное хозяйство. При приемке молока от больных или подозреваемых на заболевание коров оценку молока по вкусу не производят.

Молоко, неудовлетворяющее требованиям по плотности и кислотности принимается как сортовое только на основании стойловой пробы, подтверждающей его натуральность и цельность. При этом определение сортности проводят по результатам контроля степени чистоты и редуцтазной пробы.

Молоко – это биологическая жидкость сложного химического состава, выделяемая молочной железой самок млекопитающих. Оно

служит полноценной и незаменимой пищей для новорожденных животных, а так же необходимым продуктом питания для человека любого возраста. Молоко содержит все необходимые для жизнедеятельности питательные вещества. Перевариваемость молока и молочных продуктов колеблется от 95 до 98 %.

Состав молока. В молоке распределены пищевые вещества (жиры, белки, углеводы, ферменты, витамины, минеральные вещества, газы), которые образуют сложную коллоидную систему с водой. Эти вещества после удаления воды и газов называют сухим молочным остатком (СОМО). Содержание СОМО составляет 5-8 %. Химический состав молока приведен в таблице 1.

Таблица 1 Химический состав молока

Компонент молока	Содержание в 100 г молока	
	среднее	интервал колебаний
Вода, г	87,3	85,5-88,8
Сухое вещество, г	12,7	11,2-14,5
Белки, г	3,2	3,05-3,85
в т. ч. казеин	2,6	2,2-3
сывороточные белки	0,6	0,5-0,8
Ферменты, г	0,025	0,02-0,03
Жиры, г	3,6	3,12-4,6
в т. ч. триацилглицериды	3,5	3-4,5
фосфолипиды	0,03	0,007-0,04
холестерин	0,01	0,01-0,04
Углеводы (лактоза), г	4,8	4,35-5,23
Органические кислоты (лимонная), г	0,16	0,15-0,2
Минеральные вещества (зола), г	0,7	0,6-0,8
Газы, г:		
диоксид углерода	10	-
кислород	1,6	-
азот	0,6	-
Аминокислоты, мг	3144	-
в т. ч. незаменимые	1385	-
заменяемые	1759	-
Жирные кислоты, г	3,42	-

Кисломолочные напитки и продукты вырабатывают из пастеризованного молока и сливок с применением заквасок из чистых культур молочнокислых бактерий с добавлением для некоторых видов продуктов дрожжей и уксуснокислых бактерий.

Выработка кисломолочных продуктов – сложный физико-химический и микробиологический процесс, в результате которого образуются специфические вкус и запах, консистенция и внешний вид готового продукта.

Диетические и лечебные свойства кисломолочных напитков объясняются благотворным воздействием на организм человека микроорганизмов и веществ, образующихся в результате биохимических процессов, которые протекают при сквашивании молока. Усвояемость кисломолочных напитков выше усвояемости молока. Так, за 1 час в желудочно-кишечном тракте человека молоко усваивается на 32 %, а простокваша на 91 %, за 3 часа – соответственно на 44 и 95,5 %. Воздействие напитков на секреторную деятельность желудка и кишечника способствует интенсивному выделению ферментов железам пищеварительного тракта. В результате этого ускоряется переваривание пищи.

Молочная кислота, образующаяся в результате брожения, не только нейтрализует продукты жизнедеятельности нежелательной, гнилостной микрофлоры, но и губительно действует на нее, так как она не развивается в кислой среде. Кроме того, молочная кислота стимулирует секрецию желез желудка-кишечного тракта, повышает перистальтику кишечника. В таких кисломолочных продуктах как кефир, кумыс, айран, наряду с кисломолочным брожением протекает спиртовое. Продукты спиртового брожения действуют на слизистую оболочку органов пищеварения, возбуждая аппетит.

Антибиотические свойства кисломолочных продуктов заключаются в их бактерицидном действии на патогенные (возбудители туберкулеза, мастита, пневмонии и др.) и непатогенные микробы. Такое их действие обуславливается выделением молочнокислыми бактериями специфических веществ: лактолина, лактомина и др. Кисломолочные продукты, особенно содержащие ацидофильную и болгарскую культуры, дают хорошие результаты при лечении гнойных ран, воспалительных процессов, туберкулеза, мастита, дифтерии и других заболеваний.

Для производства кисломолочных напитков и продуктов используют молоко коровье кислотностью не выше 19 °Т, молоко цельное сухое высшего сорта, молоко сухое обезжиренное, сливки сухие, масло сливочное несоленое. Также для выработки кисломолочной продукции применяют фруктово-ягодные сиропы и пюре, плодово-ягодные джемы или варенье, плодовые и ягодные экстракты, соки,

фрукты, сахар-песок, подсластители и стабилизаторы структуры продукта, натуральные пищевые красители, ароматические вещества (ванилин, корица).

Ассортимент кисломолочных продуктов очень разнообразен. Для их приготовления используют не только коровье молоко, но и молоко других сельскохозяйственных животных: козье, овечье, кобылье, верблюжье, оленье, а также смесь молока этих животных.

Вырабатывают кисломолочные продукты:

- жидкой и полужидкой консистенции (кефир, простокваша, ряженка). В свою очередь их подразделяют на продукты с ненарушенным (термостатный способ) и нарушенным сгустком (резервуарный способ);
- с высоким содержанием жира (сметана);
- с повышенным содержанием белка (йогурты, творог, творожные изделия).

В настоящее время для выработки кисломолочных напитков и продуктов применяют как термостатный, так и резервуарный способы производства.

При термостатном способе молочную смесь после фасовки в мелкую тару сквашивают в термостатных камерах. При резервуарном способе смесь сквашивают в больших емкостях, полученный сгусток тщательно перемешивают. После перемешивания продукт разливают в мелкую тару.

Одним из основных процессов, определяющих вид кисломолочного продукта, является сквашивание. Оно представляет сложный биотехнологический процесс, при котором в молоке под действием ферментов, выделенных микроорганизмами закваски, расщепляется молочный сахар (лактоза) с образованием молочной и других кислот, спиртов, диоксида углерода и др. В зависимости от образующихся при этом продуктов различают брожение: молочнокислое и смешанное (совместное спиртовое и молочнокислое). В связи с этим в производстве кисломолочных продуктов выделяют условно две основные группы: полученные в результате только молочнокислого брожения (простокваша, сметана, творог и др.) и полученные в результате смешанного брожения (кефир, кумыс, айран и др.).

В продуктах молочнокислого брожения бактерии расщепляют молочный сахар с преимущественным образованием молочной кислоты. При смешанном брожении наряду с молочной кислотой из лак-

тозы образуются спирт, углекислый газ, летучие кислоты. При любом виде брожения казеин коагулирует.

Технология кисломолочных продуктов основана на использовании различных видов брожения лактозы под действием микроорганизмов заквасок.

Во многих странах и регионах имеются десятки различных видов кисломолочных продуктов.

Все кисломолочные продукты имеют высокую усвояемость. Установлено, что некоторые молочнокислые бактерии способны синтезировать витамины. Поэтому кисломолочные продукты обладают диетическими свойствами и могут быть использованы для питания как детей, так и взрослых, как здоровых, так и с нарушениями пищеварения.

В странах Европы, Африки и Азии кисломолочные продукты для питания используют издавна. Их готовили в домашних условиях в соответствии с традициями каждой страны, применяя естественные закваски, которые носят свои местные названия. В Скандинавских странах тягучие виды продуктов называют тетту. В Турции и смежных с ней странах, а теперь и повсюду готовят йогурт – диетический кисломолочный продукт с повышенным содержанием сухих веществ молока, вырабатываемый из пастеризованного молока с использованием закваски, приготовленной на чистых культурах молочнокислого стрептококка термофильных рас и болгарской палочки. При приготовлении простокваши и йогурта применяют вкусовые и ароматические вещества (ванилин, корица, соки ягод, фруктов и др.). О благотворном влиянии йогурта писал еще в 1911 г. И.И. Мечников.

Богат ассортимент кисломолочных продуктов в Индии и других странах южноазиатского региона. В Мозамбике, Танзании, Зимбабве и других странах в глиняных горшочках готовят кислое молоко – амази – местный вариант простокваши. В Болгарии популярно кислое мяшко, в Египте – лебен, в Югославии – грузовика, на острове Сицилия – мецераду, в различных регионах нашей страны – донская простокваша, варенец, курунга, гусянка, ряженка, мацун, мацони.

Указанные кисломолочные продукты теперь производит и молочная промышленность. Примером может служить айран (из него частично удалена вода) – национальный напиток народов Кавказа, – или чакка (по-таджикски), сузма (по-узбекски). На молочных предприятиях Казахстана применяют поточные линии розлива в бутылки

кумыса (из кобыльего молока) и шубата (из верблюжьего) – продуктов, утоляющих жажду и высокопитательных.

Очень популярным молочным десертом, который обожают и дети, и взрослые во всем мире, особенно в летний период, является мороженое. Мороженое – это продукт, получаемый замораживанием и взбиванием смеси, составленной по рецептурам из натурального молока, сливок, сгущенного или сухого цельного и обезжиренного молока, различных вкусовых и ароматических наполнителей, стабилизаторов и натуральных красителей.

Мороженое обладает не только хорошими вкусовыми качествами, но и высокой пищевой ценностью.

Ассортимент мороженого очень разнообразный, его изготавливают в брикетах, стаканчиках, сахарных рожках из вафель, в коробочках, трубочках, эскимо (на палочках), в виде фигурок и т. д.

Также незаменимым продуктом питания является сливочное масло, основой которого является жир коровьего молока. Масло содержит все составные части молока, обладает специфическим, приятным, свойственным только ему вкусом, запахом, привлекательной окраской и консистенцией, хорошей усвояемостью и сравнительно высокой хранимоспособностью.

Это высокоэнергетический продукт, поставщик полиненасыщенных жирных кислот, фосфолипидов, витаминов А, Д, Е.

В зависимости от содержания жира масло подразделяют на два вида: масло сливочное и масло топленое.

Масло сливочное – содержит жира от 30 до 85%, имеет характерный сливочный вкус и запах, привкус пастеризации, пластичную консистенцию при температуре $(12\pm 2)^\circ\text{C}$, цвет от белого до жёлтого, представляет собой дисперсную систему «вода в масле».

Масло топленое – содержит не менее 99% жира, обладает характерным вкусом и запахом вытопленного жира, зернистой или гомогенной консистенцией, цветом от светло- до темно-жёлтого.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1

Требования, предъявляемые к молоку, как сырью для молочной промышленности

Цель работы – определение показателей качества молока коровьего сырого.

Контрольные вопросы

1. Как осуществляют приемку молока-сырья?
2. Состав молока. Краткая характеристика и роль компонентов молока.
3. Свойства молока и их краткая характеристика.
4. Какие требования предъявляют к молоку-сырью по органолептическим показателям?
5. Какие требования предъявляют к молоку-сырью по физико-химическим показателям?
6. Какие требования предъявляют к молоку-сырью по микробиологическим показателям?
7. Какова периодичность определения качественных показателей молока-сырья?
8. Базисные показатели молока-сырья (массовая доля жира, массовая доля белка).
9. Что означает термин «фальсификация»?
10. Что понимают под характером и степенью фальсификации?
11. Что такое двойная фальсификация?
12. Как определить степень фальсификации?

Порядок и методика выполнения работы

- ознакомиться с требованиями ГОСТ 52054-2003 «Молоко коровье сырое»;
- заполнить таблицу по сортности молока (таблица 3);
- провести оценку качества исследуемой пробы молока с использованием прибора «Лактан»;
- изучить виды фальсификации молока.

В настоящее время при сдаче молока на молокоперерабатывающие предприятия его оценивают по ГОСТ 52054-2003 «Молоко коровье сырое». ГОСТ 52054-2003 разработан для молока производимого внутри страны и ввозимого на территорию России, предназначенного

для дальнейшей переработки в установленном ассортименте, в том числе получения продуктов детского и диетического питания. Молоко получают от здоровых животных в хозяйствах благополучных по инфекционным заболеваниям, согласно Ветеринарному законодательству и по качеству молоко должно соответствовать ГОСТ 52054-2003 и нормативным документам, регламентирующим требования к качеству и безопасности пищевых продуктов.

Контроль качества молока коровьего сырого осуществляют в соответствии со схемой, приведенной в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели качества молока коровьего сырого

Контролируемый показатель	Периодичность контроля	Методы контроля, приборы	
		по просьбе поставщика	в спорных случаях
Органолептические показатели	Ежедневно в каждой партии	ГОСТ 28283-2015	ГОСТ 28283-2015
Температура, °С	Ежедневно в каждой партии	ГОСТ 26754-85	ГОСТ 26754-85
Титруемая кислотность, °Т	Ежедневно в каждой партии	ГОСТ 3624-92	ГОСТ 3624-92
Плотность, кг/м ³	Ежедневно в каждой партии	ГОСТ Р 54758-2011	ГОСТ Р 54758-2011
Температура заморозки, °С	Ежедневно в каждой партии	ГОСТ 25101-2015	ГОСТ 30562-97
Группа чистоты	Ежедневно в каждой партии	ГОСТ 8218-89	ГОСТ 8218-89
Массовая доля белка, %	Не реже 2 раз в месяц	ГОСТ 25179-2014	ГОСТ 23327-98
Массовая доля жира, %	Ежедневно в каждой партии	ГОСТ 5867-90	ГОСТ 22760-77
Наличие фосфатазы (эффективность тепловой обработки)	Ежедневно в случае поставки пастеризованного молока	ГОСТ 3623-2015	ГОСТ 3623-2015
Группа термоустойчивости	Ежедневно в каждой партии	ГОСТ 25228-82	ГОСТ 25228-82
Наличие ингибирующих веществ	Не реже 1 раза в 10 дней	ГОСТ 23454-2016	ГОСТ 23454-2016
Бактериальная обсемененность, КОЕ/г	Не реже 1 раза в 10 дней	ГОСТ Р 53430-2009	ГОСТ Р 53430-2009
Соматические клетки, тыс./см ³	Не реже 1 раза в 10 дней	ГОСТ 23453-2014	ГОСТ 23453-2014

В зависимости от санитарно-гигиенических показателей молоко принимается по сортам.

Задание 1

Сортность молока

Изучить структуру ГОСТ 52054-2003 «Молоко коровье сырое» и оформить таблицу 3 по сортности.

Таблица 3 – Таблица молока по сортности

Показатели	Сорт		
	В/с	I	II
Органолептические			
Консистенция			
Вкус и запах			
Цвет			
Физико-химические			
Кислотность, °Т			
Группа чистоты, не ниже			
Плотность, кг/м ³ , не менее			
Температура замерзания, °С			
Микробиологические			
Содержание соматических клеток в 1 см ³ , не более			
КМАФАнМ*, КОЕ**/см ³ , не более			
* Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов			
** Колониеобразующие единицы			

Задание 2

Оценка качества исследуемой пробы молока

Провести оценку качества исследуемой пробы молока с использованием прибора «Лактан», результаты анализов занести в таблицу 4.

Таблица 4 – Органолептические и физико-химические показатели молока

Показатели	Полученные значения
Органолептические показатели	
Массовая доля жира, %	
Массовая доля белка, %	
Массовая доля СОМО, %	
Температура, °С	
Плотность, кг/м ³	

Задание 3

Контроль натуральности молока

В практике молокоперерабатывающих предприятий нередко случаи фальсификации, когда к молоку добавлены посторонние вещества или из него удален жир. Различают характер фальсификации, т. е., что добавлено к молоку, и степень фальсификации – какое количество добавлено посторонних веществ. Для определения характера и степени фальсификации необходимо исследовать одновременно стойловую и опытную пробы молока на содержание сухого вещества (СМО), СОМО, жира, плотности и кислотности.

По характеру фальсификации молоко может быть разбавлено:

- водой (для увеличения веса и понижения кислотности);
- обезжиренным молоком или подсытанными сливки (для увеличения веса и плотности молока);
- водой и обезжиренным молоком (двойная фальсификация) для увеличения веса без изменений показателя плотности и кислотности.

Кроме того в молоко могут быть добавлены различные посторонние примеси:

- сода (для снижения кислотности);
- перекись водорода (для предохранения молока от сквашивания);
- аммиак (для уничтожения в молоке афлатоксинов);
- ингибирующие вещества (для снижения общей бактериальной обсемененности);
- крахмал (для увеличения плотности и содержания сухих веществ).

Все виды фальсификации изменяют свойства сырья и непригодны к переработке.

Если молоко разбавлено водой, то степень фальсификации можно определить по формуле (1)

$$A = \frac{СМО - СМО_1}{СМО} * 100, \quad (1)$$

где A – количество добавленной воды, %;

$СМО$ – сухой обезжиренный молочный остаток молока стойловой (контрольной) пробы, %;

$СМО_1$ – сухой обезжиренный молочный остаток молока опытной пробы, %.

СОМО в контрольной и опытной пробах определяют расчетным методом по формуле (2).

$$СОМО = \frac{(4,9 * Ж + Д)}{4} + 0,5 - Ж, \quad (2)$$

где $Д$ – плотность, °А;

$Ж$ – содержание жира в молоке, %.

При добавлении в молоко обезжиренного молока или при подсытии сливок изменяется содержание жира, поэтому степень фальсификации можно определить по формуле (3)

$$О_m = \frac{Ж_m - Ж_{m1}}{Ж_m} * 100, \quad (3)$$

где $О_m$ – количество прибавленного обезжиренного молока, %;

$Ж_m$ – содержание жира в стойловой пробе, %;

$Ж_{m1}$ – содержание жира в опытной пробе, %.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2

Исследование качественного состава и свойств молока

Цель работы – исследование качественного состава и свойств молока. Изучение методик:

- определения содержания жира;
- определение кислотности;
- определения чистоты;
- определение плотности;
- определение термостойкости;
- определение бактериальной обсемененности молока.

Контрольные вопросы

1. Определение жирности молока, методика, реактивы.
2. Сущность методики определения кислотности молока. В чем измеряется кислотность молока?
3. Определение механической загрязненности молока. Какие существуют группы чистоты молока, и чем они отличаются друг от друга?
4. Пределы плотности нормального коровьего молока. Каким прибором измеряется плотность молока?
5. Как определить фальсификацию молока по его плотности?
6. Определение термостойкости по алкогольной пробе.
7. Определение термостойкости по хлоркальциевой пробе.
8. Определение термостойкости по фосфатной пробе.
9. Что такое редуктаза? На чем основаны методы определения бактериальной обсемененности молока?
10. Сущность пробы на редуктазу с метиленовым синим.
11. Сущность пробы на редуктазу с резазурином (ускоренная).

Порядок и методика выполнения работы

1. Краткий конспект теоретического материала.
2. Краткое описание методик исследования: определение содержания жира, кислотности, группы чистоты, плотности, термостойкости, бактериальной обсемененности молока.
3. Подготовка ответов на контрольные вопросы.

Задание 1

Определение содержания жира

Цель задания: изучение методики определения содержания жира в молоке в соответствии с ГОСТ 5867-90 «Молоко и молочные продукты. Методы определения содержания жира». Метод основан на выделении жира из молока в жиromeре при помощи центрифугирования после растворения белков концентрированной серной кислотой. Полному выделению жира способствует добавление небольшого количества изоамилового спирта.

Приборы и реактивы:

- жиromeр для молока с пределами измерения от 0 до 6 % или от 0 до 7 % с ценой деления 0,1 %, пробки резиновые для жиromeров, мерная пипетка вместимостью 10,77 мл, приборы для отмеривания серной кислоты и изоамилового спирта вместимостью соответственно 10 и 1 мл, центрифуга, баня водяная, штатив для жиromeров, термометры ртутные стеклянные со шкалой 0-100 °С;

- кислота серная плотностью 1,8100-1,8200 г/см³ или кислота серная техническая (купоросное масло), спирт изоамиловый или спирт изоамиловый технический, сорт А.

Ход анализа. Чистые жиromeры, пронумерованные простым карандашом, по порядку ставят в штатив. Стараясь не смочить горлышко жиromeра, осторожно автоматической пипеткой наливают в него по 10 мл серной кислоты плотностью 1,8100-1,8200 г/см³, затем пипеткой вместимостью 10,77 мл осторожно, чтобы жидкости не смешивались, в жиromeр вводят молоко. Для правильного отмеривания молока пипетку держат вертикально, уровень молока в пипетке устанавливают по нижней точке мениска.

При выливании молока кончик пипетки прикладывают к внутренней стенке жиromeра так, чтобы он не касался слоя серной кислоты. Молоко из пипетки должно стекать медленно, иначе оно может свернуться и на конце пипетки образовать сгусток, мешающий полному стеканию молока. После опорожнения пипетки, но не ранее чем через 3 с пипетку отнимают от горлышка жиromeра. В смесь добавляют 1 мл изоамилового спирта и после этого жиromeр закрывают сухой пробкой, вводя ее немного более чем наполовину в горлышко. Так как при смешивании молока с кислотой смесь сильно разогревается, то для предохранения рук от обжигания жиromeр обертывают полотенцем и встряхивают до полного растворения белковых веществ, переворачивая 4-5 раз. При этом следует следить за тем, чтобы

скапливающаяся в узкой части и в головке жироскопа серная кислота полностью смешалась с остальной массой.

До полного смешивания содержимого жироскопы ставят пробкой вниз на 5 минут в водяную баню температурой $(65 \pm 2)^\circ\text{C}$. Затем, вынув из бани, жироскопы сейчас же вставляют в патроны центрифуги узкой частью к центру, располагая их симметрично один против другого для уравновешивания центрифуг. При нечетном числе жироскопов для уравновешивания вставляют еще один, наполненный водой. Центрифугу закрывают крышкой, и смесь центрифугируют 5 минут (частота вращения не менее 1000 об/мин).

По окончании центрифугирования жироскопы вынимают, движением резиновой пробки регулируют столбик жира так, чтобы он находился в трубке со шкалой, и жироскоп ставят пробкой вниз в штатив водяной бани температурой $(65 \pm 2)^\circ\text{C}$. Уровень воды в бане должен быть несколько выше уровня столбика жира в жироскопе. Через 5 минут жироскопы вынимают и по шкале быстро производят отсчет. Жироскоп, вынутый из бани, левой рукой быстро обтирают полотенцем, правой рукой посредством легкого движения пробки вверх и вниз устанавливают нижнюю границу столбика жира на целом делении шкалы и от него отсчитывают число делений до нижней точки мениска столбика жира. При отсчете жироскоп держат вертикально, граница жира должна находиться на уровне глаз. При этом надо следить, чтобы при отсчете верхнего уровня нижний не изменил своего положения. Граница раздела жира и кислоты должна быть резкой, а столбик жира – прозрачным, светло-желтого цвета. Наличие кольца (пробки) буроватого или темно-желтого цвета, а также присутствие различных примесей в жире указывают на неправильное ведение анализа.

Показание жироскопа соответствует содержанию жира в молоке в процентах. Объем 10 малых делений шкалы молочного жироскопа соответствует 1 % жира в продукте. Отсчет жира проводят с точностью до одного малого деления шкалы жироскопа. Расхождение между параллельными определениями не должно превышать 0,1 % жира. За окончательный результат принимают среднее арифметическое двух параллельных определений.

При проведении анализа на определение содержания жира в молоке следует помнить, что мутный беловатый слой жира получается в результате применения слишком разбавленной серной кислоты, очень низкой температуры кислоты или молока или неполного их смешива-

ния. Темный жир получается в результате применения слишком крепкой кислоты, добавления большего количества кислоты, чем необходимо, слишком быстрого стекания молока в серную кислоту, а также из-за большого перерыва между смешиванием и центрифугированием. Черные пробки на границе жира получаются при использовании грязной серной кислоты или слишком крепкой.

К искажению результатов ведут недостаточно полное перемешивание молока при отборе и подготовке пробы перед исследованием, определение в молоке со сбившимся жиром или в свернувшемся молоке, остатки воды в бутылках для проб молока, хранение консервированных проб открытыми, подогревание молока во время подготовки проб в открытых бутылочках при высокой температуре, отмеривание молока слишком холодного или теплого, а также после сильного встряхивания (содержит пузырьки воздуха), отсчет жира при температуре выше 70 или ниже 65 °С, использование пипеток с отбитыми концами.

Добавление небольшого количества серной кислоты в жиरोмеры (при большом объеме жиροмера) не влияет на результат определения.

Задание 2

Определение кислотности

Цель задания: практическое овладение навыками методики определения кислотности молока по ГОСТ 3624-92 «Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности». Сущность метода состоит в титровании кислых солей, белков, углекислого газа и других компонентов молока раствором щелочи в присутствии фенолфталеина.

Приборы и реактивы. Пробирки стеклянные (высота 150 мм, диаметр 16 мм), пипетки вместимостью 1, 10 и 20 мл, автоматическая пипетка на 10 мл, колбы на 150-200 мл, мерные колбы вместимостью 100 мл, бюретки стеклянные на 25-50 мл, капельница для фенолфталеина, 0,1 н. раствор гидроксида натрия (NaOH) или калия (KOH), спирт этиловый ректификованный или спирт этиловый синтетический, 1 %-ный спиртовой раствор фенолфталеина, вода дистиллированная (свежепрокипяченная), 2,5 %-ный раствор сернокислого кобальта ч. д. а., штатив на 20-40 пробирок, черпачок на 5 мл с удлиненной ручкой.

Ход анализа. Определение кислотности молока методом титрования. Бюретку наполняют 0,1 н. раствором NaOH, установив уро-

вень ее на нулевом делении. В коническую колбу вместимостью 150-200 мл отмеривают пипеткой 10 мл молока, прибавляют 20 мл дистиллированной воды и три капли фенолфталеина. Температура воды должна быть в пределах комнатной. Смесь тщательно перемешивают и, держа колбу левой рукой, при непрерывном помешивании ее содержимого легким вращательным движением медленно титруют 0,1 н. раствором NaOH (KOH) до появления слабо-розового окрашивания, не исчезающего в течение 1 минуты. По шкале бюретки замечают количество щелочи (в мл), пошедшей на титрование 10 мл молока.

Кислотность молока в градусах Тернера ($^{\circ}\text{T}$) равна количеству миллилитров 0,1 н. раствора NaOH (KOH), пошедшего на нейтрализацию 10 мл молока, умноженному на 10.

Расхождение между параллельными определениями должно быть не больше 1°T .

Для приготовления контрольного эталона окраски в такую же колбу (на 150-200 мл) отмеривают пипеткой 10 мл молока, 20 мл воды и 1 мл 2,5 %-ного раствора сернокислого кобальта. Эталон пригоден для работы в течение одной смены. Для более длительного хранения эталона к нему может быть добавлена 1 капля формалина.

В отдельных случаях, когда нет дистиллированной воды, допускается проводить определение кислотности без добавления ее, но от полученной кислотности (в $^{\circ}\text{T}$) следует вычитать 2°T .

Точность анализа зависит от количества добавляемой воды, количества добавляемого индикатора. Если добавляют больше индикатора, чем указано, то результаты получаются заниженные, если индикатора добавить меньше, результаты получаются завышенные. Титрование необходимо вести всегда с одной скоростью. При быстром титровании результаты получаются ниже, чем при медленном.

Определение предельной кислотности. При массовых анализах иногда бывает необходимо быстро определить кислотность молока, т. е. установить, удовлетворяет ли кислотность установленному пределу.

Для определения предельной кислотности готовят рабочие растворы. Для этого в мерную колбу вместимостью 1000 мл вводят нужное количество 0,1 н. раствора NaOH (KOH) (таблица 5), прибавляют 10 мл фенолфталеина и добавляют до метки дистиллированную воду.

Таблица 5 – Потребное количество раствора NaOH

Количество 0,1 н. раствора NaOH, мл	80	85	90	95	100	105	110
Кислотность, °Т	16	17	18	19	20	21	22

Ход анализа. В ряд пробирок отмеривают автоматической пипеткой по 10 мл 0,1 н. раствора NaOH (KOH), приготовленного для определения соответствующей кислотности. В каждую пробирку с раствором черпачком приливают по 5 мл молока и содержимое пробирки перемешивают, переворачивая каждую пробирку несколько раз. После этого следят за изменением окраски. Если содержимое пробирки обесцвечивается, кислотность данного образца молока выше установленной, если окраска образца сохранилась, значит, кислотность молока ниже установленной. Пробирки со щелочью следует заготовить только перед самой приемкой молока.

Задание 3

Определение чистоты

Цель задания: изучение метода определения чистоты молока в соответствии с требованиями ГОСТ 8218-89 «Молоко. Метод определения чистоты». Метод основан на определении механических примесей путем фильтрования определенного объема молока и сравнения загрязненности фильтра с эталоном для установления группы чистоты молока.

Приборы и материалы. Приборы разных конструкций с диаметром фильтрующей поверхности 27-30 мм, ватные фильтры лабораторные, фланель артикул 509 (отбеленная).

Ход анализа. Для ускорения фильтрования пробу рекомендуется подогреть до 35-40°С. На сетку прибора кладут ватный или фланелевый фильтр в виде кружка и укрепляют его при помощи крышки или зажима. Молоко тщательно перемешивают, быстро, чтобы не осели механические частицы, мерной кружкой отбирают 250 мл и пропускают через приготовленный фильтр. Фильтрование через фланелевые фильтры проводят под давлением, пользуясь при этом, например, резиновой грушей, или путем подачи сжатого воздуха на приборе специальной конструкции.

По окончании фильтрования фильтр помещают на лист бумаги, лучше пергаментной, и просушивают на воздухе, предохраняя от попадания пыли.

В зависимости от количества механических примесей на фильтре

молоко делят на три группы: 1 группа – на фильтре отсутствуют частицы механической примеси, 2 группа – на фильтре имеются отдельные частицы, 3 группа – на фильтре заметный осадок мелких или крупных частиц (волоски, частицы сена, песка).

Задание 4

Определение плотности

Цель задания: обучение методике определения плотности молока по ГОСТ Р 54758-2011 «Молоко и продукты переработки молока. Методы определения плотности».

Плотность нормального коровьего молока колеблется в пределах 1,027-1,032 г/см³. Плотность молока часто для краткости выражают, не полным числом, а только цифрами, следующими за десятичными долями, в градусах плотности, отбрасывая две первые цифры (1,0), так как они всегда постоянны для молока. Например, если плотность молока 1,0293 г/см³, то в градусах плотности (по ареометру, °А) это составляет 29,3 °А.

Плотность заготавливаемого молока определяют не ранее чем через 2 ч после дойки, так как плотность только что выдоенного молока в среднем меньше из-за наличия в нем газов.

Приборы и посуда. Ареометры стеклянные типа А с термометром и ценой деления шкалы 0,001 или типа Б без термометра и с ценой деления 0,0005, цилиндры стеклянные для ареометров, соответствующие размерам ареометров.

Ход анализа. Плотность коровьего молока допускается определять при температуре (20±5) °С. Для получения более точных и сравнимых между собой показателей пробу следует нагреть до 40 °С, выдержать при этой температуре 5 минут, после чего температуру пробы довести до (20±2) °С (для перевода жира в однородное состояние) при анализе проб с отстоявшимся жиром, а также консервированных. Определение плотности в свернувшемся молоке не проводят.

Перед определением пробу молока тщательно перемешивают и осторожно, во избежание образования пены, вводят по стенке в сухой цилиндр, который держат в слегка наклонном положении.

Сухой и чистый ареометр медленно погружают в молоко и оставляют в нем свободно плавающим так, чтобы он не касался стенок цилиндра (расстояние до стенки должно быть не менее 5 мм). Цилиндр должен стоять на ровной горизонтальной поверхности в таком положении к источнику света, которое дает возможность отчетливо ви-

деть шкалу плотности и температуры. При массовых анализах допускается ополаскивать цилиндр молоком, предназначенным для очередного определения плотности.

Для ускорения проведения анализа допускается также применять следующий прием. При определении плотности очередного образца следует прикоснуться нижним концом ареометра к внутренней поверхности цилиндра и немедленно после стекания из него основной части молока перенести в сосуд с новым образцом, не допуская засыхания молока на поверхности.

Отсчет показаний плотности и температуры производят не ранее чем через 1 минуту, т. е. после установления ареометра неподвижно. Отсчет плотности производят с точностью до 0,0005 г/см³, т. е. до половины деления ареометра типа А и целого деления в ареометра типа Б. Отсчет температуры производят с точностью до 0,5 °С.

Расхождения между повторными определениями плотности молока в одной и той же пробе должны быть не более 0,0005 г/см³. При отклонении температуры молока от 20 °С вносят поправку, на каждый градус выше 20 °С прибавляют 0,0002 единицы плотности или вычитают 0,0002 при температуре ниже 20 °С. Результат отсчета по ареометру можно привести к 20 °С, пользуясь таблицей 6.

Таблица 6 – Приведение показаний ареометра к температуре 20°С для цельного молока

Показания ареометра, °А	Температура молока, °С										
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Плотность молока при температуре 20 °С											
25	24,0	24,2	24,4	24,6	24,8	25,0	25,2	25,4	25,6	25,8	26,0
26	25,0	25,2	25,4	25,6	25,8	26,0	26,2	26,4	26,6	26,8	27,0
27	25,9	26,1	26,3	26,5	26,8	27,0	27,2	27,5	27,7	27,9	28,1
28	26,8	27,0	27,3	27,5	27,8	28,0	28,2	28,5	28,7	29,0	29,2
29	27,8	28,0	28,3	28,5	28,8	29,0	29,2	29,5	29,7	30,0	30,2
30	28,8	29,0	29,3	29,5	29,8	30,0	30,2	30,5	30,7	31,0	31,2
31	29,8	30,1	30,3	30,5	30,8	31,0	31,2	31,5	31,7	32,0	32,2
32	30,7	31,0	31,2	31,5	31,8	32,0	32,3	32,5	32,8	33,0	33,3
33	31,7	32,0	32,2	32,5	32,8	33,0	33,3	33,5	33,8	34,1	34,3
34	32,7	33,0	33,2	33,5	33,8	34,0	34,3	34,5	34,8	35,1	35,3
35	33,7	34,0	34,2	34,5	34,7	35,0	35,3	35,5	35,8	36,1	36,3

При использовании таблицы 6 данные отсчета плотности по шкале ареометра переводят в градусы (°А). В левой графе указана величина плотности по ареометру в °А, в шапке таблицы – температура,

при которой произведен отсчет. На пересечении этих двух граф получают плотность молока при 20 °С.

Например, температура молока 22 °С, плотность в градусах ареометра 29,5, т. е. 1,0295 г/см³. Следовательно, по таблице 2 температуре 22 °С соответствует плотность 30,0 °А, т. е. средняя между 29,5 и 30,5 °А, или 1,030 г/см³.

По плотности можно косвенно судить о натуральности молока. При снятии части сливок плотность молока несколько увеличивается. При разбавлении водой плотность молока понижается. Прибавление 10 % воды снижает плотность на 0,003 г/см³.

Например, плотность неразбавленного молока 1,0300 г/см³, а разбавленного 10 % воды 1,027 г/см³ (1,030-0,003 г/см³), при добавлении 20 % воды плотность молока понижается на 0,006 г/см³, т. е. составляет 1,024 г/см³. Пониженная плотность молока при низкой жирности указывает на фальсификацию (разбавление водой), повышенная плотность при низкой жирности – на подсытывание сливок.

Задание 5

Определение термостойкости

Цель задания: изучение методик определения термостойкости молока по трем пробам.

Алкольная проба. Метод основан на коагуляции белков молока под действием этилового спирта.

Приборы и реактивы. Чашки Петри, пипетки вместимостью 2 или 5 мл, спирт ректификованный крепостью 75 % об.

Ход анализа. В две чашки Петри (сухие) отмеривают по 2 мл исследуемого молока и приливают по 2 мл этилового спирта. Круговыми движениями смесь тщательно перемешивают. Спустя 2 минуты наблюдают за изменением консистенции молока. Если коагуляция молока не произошла, то при стекании смеси дно чашки остается чистым – молоко термостойкое. Образование хлопьев белка указывает на пониженную стойкость к нагреванию. Чашки Петри с пробой обычно просматривают на черном фоне.

Хлоркальциевая проба. Сущность метода состоит в коагуляции белков молока под действием раствора хлорида кальция (CaCl₂).

Приборы и реактивы. Пробирки из тонкого стекла высотой 180 мм, диаметром 20 мм, пипетка на 10 мл, водяная баня, нагревательный прибор, 1 %-ный раствор хлорида кальция.

Ход анализа. В пробирку отмеривают 10 мл молока, добавляют

0,5 мл 1 %-ного раствора хлорида кальция (считал по безводной соли), взбалтывают и ставят на 5 минут в кипящую водяную баню, уровень воды в которой должен быть на 1 см выше уровня молока в пробирке. После этого пробирку вынимают, охлаждают и определяют изменение консистенции молока. Образование хлопьев или сгустка указывает на пониженную стойкость молока.

Фосфатная проба. Сущность метода заключается в коагуляции белков молока под воздействием раствора однозамещенного фосфата калия.

Приборы и реактивы. Пипетка на 10 мл, водяная баня, бюретки, 1,5 н. раствор однозамещенного фосфата калия.

Ход анализа. В сухую пробирку берут пипеткой 10 мл испытуемого молока, добавляют из бюретки 1 мл раствора однозамещенного фосфата калия и, перемешав, погружают в кипящую водяную баню на 5 мин. После охлаждения проверяют состояние молока. Коагуляция белка (от едва заметных до явно отличимых хлопьев) указывает на пониженную стойкость молока при нагревании.

Задание 6

Определение уровня бактериальной обсемененности молока

Цель задания: определение бактериальной обсемененности молока по ГОСТ 32901-2014 «Молоко и молочная продукция. Методы микробиологического анализа» по редуктазной пробе. Эта проба является косвенным показателем бактериальной обсемененности сырого молока. Редуктаза – фермент, выделяемый микроорганизмами.

Метод основан на способности редуктазы обесцвечивать или восстанавливать резазурин.

Пробы для микробиологического исследования отбирают стерильно. Пробоотборник перед каждым анализом стерилизуют в автоклаве или протирают спиртом-ректификатом. Допускается обработка пробоотборника пропариванием или хлорированием. Исследование молока производят немедленно или не позднее 4 ч с момента отбора пробы. Если молоко исследуют не сразу, то его хранят при температуре не выше 6 °С.

Всю новую посуду, предназначенную для бактериологических работ, кипятят в подкисленной воде (1-2 %-ный раствор соляной кислоты) в течение 15 минут.

Чисто вымытые пробирки, пипетки, колбы, пробки завертывают в бумагу или вкладывают в специальные футляры и выдерживают в ав-

токлаве при избыточном давлении в течение 20 минут с последующим подсушиванием. При отсутствии аппаратуры для стерилизации посуду и пробки непосредственно перед анализом кипятят в дистиллированной воде в течение 30 минут и хлорируют с последующим ополаскиванием питьевой водой, пипетки ополаскивают кипятком.

Проба на редуктазу с резазурином.

Проба позволяет провести оценку бактериальной обсемененности молока в течение 1 ч.

В процессе жизнедеятельности бактерии выделяют в окружающую среду наряду с другими окислительно-восстановительными ферментами анаэробные дегидразы, по старой классификации называемые редуктазами. Существует зависимость между количеством мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) в молоке и содержанием в нем редуктаз, что дает возможность использовать редуктазную пробу как косвенный показатель уровня бактериальной обсемененности сырого молока.

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

Ход 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 сырого молока, закрывают резиновыми пробками и смешивают путем медленного трехкратного переворачивания пробирок. Пробирки помещают в редуктазник с температурой воды (37±1) °С.

При отсутствии редуктазника допускается использовать водяную баню, обеспечивающую поддержание температуры (37±1) °С. Вода в редуктазнике или водяной бане после погружения пробирок с сырым молоком должна доходить до уровня жидкости в пробирке или быть немного выше, температуру (37±1)°С поддерживают в течение всего времени определения.

Пробирки с сырым 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. По истечении 1 ч пробирки вынимают из редуктазника и снимают показания. Появление окрашивания молока в этих пробирках при встряхивании не учитывают.

Пробирки с молоком, имеющие серо-сиреневую окраску до сиреневой со слабым серым оттенком, оставляют в редуктазнике еще на 30 минут.

В зависимости от изменения цвета молоко относят к одному из классов в соответствии таблицей 7.

Таблица 7 – Оценка качества молока зависимости от его бактериальной обсемененности по пробе на редуктазу с резазурином

Класс	Продолжительность изменения цвета	Окраска молока	Ориентировочное количество бактерий в 1 см ³ молока
I	Через 1 ч	От серо-сиреневой до сиреневой со слабым серым оттенком	До 500 тыс.
II	Через 1 ч	Сиреневая с розовым оттенком или ярко-розовая	Более 500 тыс.

Примечания:

1 Пробы сырого молока через 1,5 ч выдержки с окраской от серо-сиреневой до сиреневой со слабым серым оттенком имеют ориентировочную бактериальную обсемененность менее 300 тыс.

2 Пробы сырого молока через 1 ч выдержки с окраской от бледно-розовой до белой имеют ориентировочную бактериальную обсемененность более 4 млн.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3

Определение физико-химических показателей молока и молочных продуктов экспресс-методом

Цель работы:

- освоение методики работы на анализаторе «Лактан 1-4»;
- сравнение физико-химических показателей молочных продуктов, указанных на упаковке и полученных опытным путем.

Контрольные вопросы

1. Виды анализаторов качества молока. Отличительные особенности анализаторов.
2. Какие молочные продукты можно анализировать на анализаторе «Лактан 1-4»?
3. Пробоподготовка анализируемых образцов?
4. Порядок выполнения работы на анализаторе.
5. Автоматическая промывка анализатора «Лактан 1-4».
6. Полная промывка анализатора «Лактан 1-4».

Порядок и методика выполнения работы

- ознакомиться с методикой работы на анализаторе «Лактан 1-4»;
- провести оценку качества пробы исследуемого образца с использованием прибора «Лактан»;
- сравнить физико-химические показатели молочных продуктов, указанных на упаковке и полученных опытным путем.

Материалы, оборудование, реактивы: ультразвуковой анализатор молока «Лактан 1-4»; баня водяная термостатируемая с обогревом; термометр жидкостный; колба КН-3-1000-50 ТС; весы лабораторные 3-го класса точности с НВП 160 г и ценой поверочного деления шкалы 0,005 г; стакан В-1-50 ТС и В-1-250 ТС; колба 1-100-2; воронка В-25-38 ХС; палочка стеклянная длиной 100-120 мм и диаметром 1-3 мм; термометр ртутный стеклянный; плитка электрическая; гомогенизатор лабораторный; вода дистиллированная.

В технологии изготовления пищевых продуктов, а особенно молочных качество и состав сырья, эффективность производственных процессов, экологическая безопасность, соответствие выпускаемой продукции установленным нормам, соблюдение санитарно-

гигиенических требований имеют большое значение. Решение всех перечисленных вопросов требует знания методов исследования пищевого сырья и готовых продуктов. Эта наука предусматривает как разработку новых принципов и методов анализа пищевых систем, так и установление строения отдельных веществ, их функций и взаимосвязи с другими компонентами.

Исследование любого пищевого продукта – сложная аналитическая задача. Из-за особенностей состава и многокомпонентности продуктов необходимо приспособлять стандартные методы к особенностям состава и физико-химической структуры продукта – т. е. в каждом конкретном случае требуется проведение в той или иной мере аналитической исследовательской работы.

Сегодня можно выделить следующие методы, нашедшие широкое применение в пищевой промышленности: газовая хроматография, жидкостная хроматография, атомно-абсорбционная спектрометрия, фотометрия, люминесценция, капиллярный электрофорез, инфракрасная спектроскопия, электрохимия, классические методы анализа (титриметрия, гравиметрия), реологические и ультразвуковые методы исследования.

В настоящее время отмечается увеличение доли ультразвуковых методов исследования, что указывает на первоочередную важность освоения данных методов для пищевой промышленности. В будущем возрастет использование спектральных, атомно-абсорбционных методов и методов капиллярного электрофореза для проведения исследований качества сырья и готовой продукции. Из этого следует, что освоение методологией оценки свойств сырья и готовой продукции для инженеров-технологов имеет самое важное значение.

Анализатор качества молока «Лактан 1-4» МИНИ

Большим спросом среди крестьянских и фермерских хозяйств пользуется анализатор качества молока «Лактан 1-4» МИНИ с тремя показателями – жир, СОМО и плотность. Эта экономическая модель – портативная лаборатория для оценки качества молока.

Анализатор переносной, малогабаритный, быстродействующий, с возможностью автономного питания от автомобильного аккумулятора, имеет легкочитаемый дисплей. Установление рабочего режима. Для нормальной ра-



боты прибору необходимо прогреться. Прибор сделает это автоматически, и сам выдаст сообщение на дисплей о готовности к работе. На прогрев уйдет не более 5 минут. Необходимо только включить прибор в сеть. После прогрева можно работать с анализатором весь день.

Время измерения. Среднее время измерения составляет 3 минуты. Это в два раза быстрее, чем на центрифуге, безопаснее и экономичнее. Габаритные размеры. В сочетании с небольшим весом (всего 370 грамм), габаритные размеры 130x170x220 мм.

Напряжение питания. В данном анализаторе особое внимание уделено характеристикам источника питания. Широкий диапазон питающего напряжения переменного тока от 100 до 250 В. Потребляемая мощность не более 20 Вт.

Анализатор качества молока «Лактан 1-4» исполнение 220

Возрастающие потребности контролировать белок в молоке привели к созданию ультразвукового анализатора качества молока «Лактан 1-4» модель 220». За 90 секунд без химических реактивов этот прибор определяет четыре самых важных параметра – жир, СОМО, плотность и белок. Ценность этого прибора велика, один традиционный метод определения белка занимает около 6 часов времени и дополнительных расходных материалов. Огромная экономия времени и средств позволяет использовать этот прибор на приемке молока.



Установление рабочего режима. Для нормальной работы прибору необходимо прогреться. Прибор сделает это автоматически, и сам выдаст сообщение на дисплей о готовности к работе. На прогрев уйдет не более 5 минут. Необходимо только включить прибор в сеть. После прогрева можно работать с анализатором весь день.

Время измерения. Среднее время измерения составляет 90 секунд. Габаритные размеры. В сочетании с небольшим весом 2 кг, габаритные размеры 300x240x95 мм.

Напряжение питания. Широкий диапазон питающего напряжения переменного тока от 100 до 250 В. Низкая потребляемая мощность 60 ВА. Для подключения анализатора «Лактан 1-4» исполнение 220 к компьютеру используется нуль-кабель и программное обеспечение под WINDOWS.

Анализатор качества молока «Лактан 1-4» исполнение 230

Отличительные особенности: среднее время измерения – 60 секунд, определение точки замерзания, а также новая система промывки. Ультразвуковой анализатор качества молока «Лактан 1-4» исполнение 230 предназначен для определения массовой доли жира, белка, сухого обезжиренного молочного остатка, добавленной воды, температуры и плотности в пробе цельного свежего, консервированного, пастеризованного, нормализованного, восстановленного, обезжиренного молока и молока длительного хранения.



Установление рабочего режима. Для нормальной работы прибору необходимо прогреться. Прибор сделает это автоматически, и сам выдаст сообщение на дисплей о готовности к работе. На прогрев уйдет не более 5 минут. Нужно только включить прибор в сеть. После прогрева можно работать с анализатором весь день.

Время измерения. Среднее время измерения составляет около 60 секунд.

Габаритные размеры. В сочетании с небольшим весом 2 кг, габаритные размеры 300x240x95 мм.

Напряжение питания. В данном анализаторе особое внимание уделено характеристикам источника питания. Широкий диапазон питающего напряжения переменного тока от 100 до 250 В. Низкая потребляемая мощность 60 ВА.

Для подключения анализатора «Лактан 1-4» исполнение 230 к компьютеру используется нуль-кабель и программное обеспечение под WINDOWS.

Анализатор качества молока «Лактан 1-4» исполнение 700

Ультразвуковой анализатор качества молока «Лактан 1-4» исполнение 700 предназначен для определения температуры, массовой доли жира, белка, сухого обезжиренного молочного остатка, добавленной воды и плотности в пробе цельного свежего, консервированного, пастеризованного, нормализованного, восстановленного, обезжиренного молока и молока длительного хранения.



Программное обеспечение. Программное обеспечение позволяет накапливать данные в режиме Online, которые можно сохранять и обрабатывать на компьютере. Принтер расположен внутри. После того, как результаты появятся на дисплее, они тут же распечатываются на встроенном принтере.

Установление рабочего режима. Для нормальной работы прибору необходимо прогреться. Прибор сделает это автоматически, и сам выдаст сообщение на дисплей о готовности к работе. На прогрев уйдет не более 30 минут. Нужно только включить прибор в сеть. После прогрева можно работать с анализатором весь день.

Габаритные размеры. Эта эффективная многофункциональная машина имеет сравнительно небольшие габариты 180x310x220 мм при весе всего 6 кг.

Для подключения к компьютеру используется нуль-модемный кабель и программное обеспечение под WINDOWS.

Данная методика предназначена для выполнения измерений массовой доли жира, массовой доли белка, массовой доли сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО) в молоке, сливках и мороженом, а также плотности молока ультразвуковым методом.

Методика распространяется на заготавливаемое сырое, цельное, нормализованное молоко, молоко, прошедшее тепловую обработку, нормализованное, восстановленное, сухое, консервированное, обезжиренное и концентрированное молоко.

Методика не распространяется на кисломолочные продукты.

Порядок выполнения работы

Измерения проводят с помощью анализатора «Лактан 1-4», в основу работы которого положен метод измерения скорости ультразвука в молоке при двух различных температурах (40-43 °С и 60-63 °С) и степень затухания ультразвуковых колебаний при прохождении их через продукт.

Структурная схема анализатора приведена на рисунке 1.

Анализатор состоит из следующих функциональных блоков:

1. Источник питания – выдает необходимые напряжения для работы других функциональных блоков.

2. Микропроцессорный блок – управляет скоростью насоса, управляет работой измерительной кюветы, проводит измерения, выполняет расчет по заданному алгоритму, выдает результаты измерения на устройство индикации.

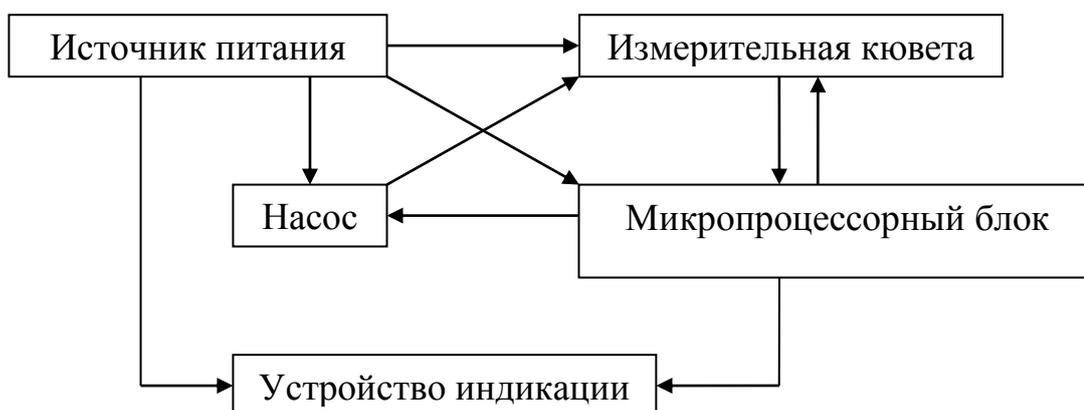


Рисунок 1 – Структурная схема анализатора

3. Насос – производит заполнение кюветы молоком и слив молока из кюветы.

4. Измерительная кювета – производит изменение и поддержание температуры молока с заданной точностью согласно заданному алгоритму, выдает импульсы для расчета скорости и степени затухания ультразвуковых колебаний при прохождении их в молоке на микропроцессорный блок.

5. Устройство индикации – выводит на индикатор результаты измерения.

Конструкция анализатора. Конструктивно анализатор выполнен в пластмассовом корпусе. Общий вид анализатора приведен на рисунке 2.



Рисунок 2 – Общий вид анализатора

Панель управления анализатора представлена на рисунке 3.



Рисунок 3 – Панель управления анализатора

На панели управления анализатора находятся:

- кнопки управления «ПУСК», «МЕНЮ» и «ВЫБОР»;
- жидкокристаллический дисплей.

Задняя панель приведена на рисунке 4.

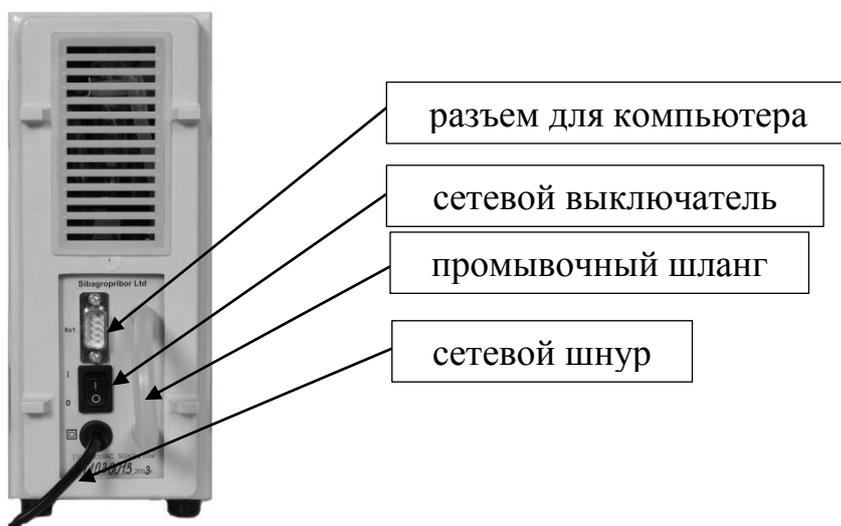


Рисунок 4 – Задняя панель анализатора

На задней панели анализатора находятся:

- сетевой шнур;
- сетевой выключатель;
- разъем для компьютера;
- промывочный шланг.

Требования к измеряемым образцам. К анализу допускается свежее, консервированное, пастеризованное, нормализованное, восстановленное, обезжиренное молоко и молоко длительного хранения.

Отбор проб проводится по ГОСТ 13928 и ГОСТ 26809 (для молока, сливок, сухого молока, концентрированного молока и мороже-

ного) и в соответствии с указаниями методики выполнения измерений (далее МВИ).

Рабочий объем анализируемой пробы молока – 25 мм^3 .

Кислотность анализируемого молока не более 20 Т° .

Подготовка пробы молока. При наличии слоя отстоявшихся сливок молоко нагревают в водяной бане до температуры $(45 \pm 5)^\circ\text{C}$ и тщательно перемешивают путем переливания из сосуда в сосуд (не менее 3-х раз). Затем пробу охлаждают до температуры $(22 \pm 4)^\circ\text{C}$.

Подготовка пробы сухого молока. Дистиллированную воду нагреть на электрической плитке до температуры $40 \dots 42^\circ\text{C}$.

Нагреть водяную баню до температуры 45°C .

Стакан вместимостью 50 см^3 помещают на чашу весов и уравнивают.

В стакан помещают испытуемый продукт (сухое молоко) до достижения массы образца $12,50 \text{ г}$.

Полученную навеску при помощи воронки и стеклянной палочки переносят в мерную колбу. Стакан не менее 3 раз ополаскивают теплой водой (приблизительно 20 см), переливая каждый раз ополоски в мерную колбу вместимостью 100 см^3 .

Содержимое колбы охлаждают до комнатной температуры, доводят водой до метки и тщательно перемешивают до полного растворения молока.

Полученную таким образом пробу нагревают на водяной бане до температуры $40 \dots 42^\circ\text{C}$ и гомогенизируют при помощи лабораторного гомогенизатора. Затем пробу охлаждают до комнатной температуры и направляют на анализатор.

Подготовка пробы сливок. Предварительная подготовка к измерению производится по ГОСТ 13928 и ГОСТ 26809. Пробу анализируемых сливок с массовой долей жира от 10 до 20 % нормализуют обезжиренным молоком одним из рекомендуемых способов:

1. Если сливки предположительно должны содержать массовую долю жира менее 20 %, то 20 г сливок нормализуют 80 г обезжиренного молока. Масса нормализованного молока $20 \text{ г} + 80 \text{ г} = 100 \text{ г}$;

2. Если сливки предположительно должны содержать массовую долю жира 20 % и более, то 10 г сливок нормализуют 90 г обезжиренного молока. Масса нормализованного молока $10 \text{ г} + 90 \text{ г} = 100 \text{ г}$.

Примечание. Для сливок меньшей жирности используют способ подготовки пробы для молока.

Подготовка проб мороженого и концентрированного молока.

Предварительная подготовка к измерению производится по ГОСТ 26809

Поместить на чашу весов стакан и уравновесить его. В стакан поместить 20,0 г концентрированного молока или 10,0 г жидкой смеси для мороженого. Затем в стакан поместить 20,0 г (при анализе концентрированного молока) или 30,0 г (при анализе мороженого) г воды и тщательно перемешать.

Подготовленную пробу помещают в приемное устройство прибора. Через 2,5 – 3,5 минуты считывают результаты анализа с показывающего устройства прибора.

По окончании измерений прибор промывают водой и моющим средством согласно инструкции, прилагаемой к прибору.

Подготовка анализатора к работе. Установите анализатор на горизонтальной плоскости, обеспечив удобство работы и условия естественной вентиляции. Подсоедините шнур питания к напряжению сети ~220В. Выключатель «Сеть» должен находиться в положении «Выкл».

Выключатель «Сеть» установите в положение «Вкл». На дисплее появится номер версии программного обеспечения:

V 2.7

В связи с возможной модернизацией программного обеспечения версия может отличаться от номера версии приведенной в руководстве. Затем последовательно выводятся два сообщения:

Лактан 1-4 и 220
101

В первом сообщении нижней строки отображается серийный номер прибора.

Лактан 1-4 и 220
Измер 99

Во втором сообщении нижней строки отображается количество сделанных измерений на анализаторе. При первом включении анализатора количество измерений отличается от 0, так как в процессе градуировки было выполнено необходимое количество измерений.

Затем анализатор включит режим прогрева:

Прогрев 0:01

Анализатор будет прогреваться 5 минут. Время прогрева отображается на дисплее. Нажатием кнопки «МЕНЮ» пользователь может прервать прогрев. Изготовитель настоятельно рекомендует дождаться сигнала завершения прогрева.

После прогрева анализатор готов к работе:

08:05 Молоко 1 06/09/04

На дисплее отображается текущее время «Час:Минуты», «День/Месяц/Год».

Выберите необходимый режим кнопкой «МЕНЮ».

Режим «Молоко 1» подходит для измерения сырого молока, для всех остальных типов молока используется **режим «Молоко 2»**.

Режим «Тех. реж.» используется для градуировки прибора, см. «Руководство пользователя на программное обеспечение».

Режим «Мойка» используется для промывки анализатора. Для запуска режима нажмите кнопку «ПУСК».

Режим «Язык» используется для переключения вывода сообщений на английском или русском языке. Для смены языка нажмите кнопку «ПУСК».

Режим «Принтер» используется для вывода на печать параметров измерения. Совместно с анализатором используется специальный принтер ТЭПС-1.

Для работы с принтером включите режим нажатием кнопки «ВЫБОР»:

Принтер
вкл

Подробнее о работе принтера изложены в руководстве по эксплуатации, прилагаемом к принтеру. Для выхода из режима установки параметров принтера нажмите кнопку «МЕНЮ». (Для анализаторов версии ранее V2.7 для переключения в режим «Принтер вкл.» необходимо три раза нажать кнопку «ПУСК»).

Режим «Время» используется для коррекции часов реального времени, встроенного в анализатор. Для изменения установки часов реального времени нажмите кнопку «ПУСК».

08:05 Мин.
06/09/04

Последовательно нажимайте кнопку «ВЫБОР», в правом углу индикатора будет отображаться тот интервал времени, который необходимо изменить.

Нажимайте кнопку «ПУСК» для изменения выбранного интервала времени.

Для выхода из режима нажмите кнопку «МЕНЮ».

Использование анализатора. Установите режим «Молоко 1» или «Молоко 2». Поставьте в паз анализатора стаканчик с анализируемой пробой и нажмите кнопку «ПУСК». Через несколько секунд после закачивания пробы на индикаторе появится температура пробы и текущее время измерения в правом нижнем углу.

20°C Молоко 1
0:30

Температура пробы измеряется в стаканчике. Следовательно, налив в теплый стакан холодную пробу, температура пробы в стакане увеличится на несколько градусов в зависимости от разности температур теплого стакана и холодной пробы.

Затем анализатор перейдет в режим измерения остальных параметров, и после окончания измерения проба сливается из измерительного тракта, и на дисплей выводятся результаты:

ЖИР СОМО БЕЛОК

3,12	8,46	3,25
28,25		0

ПЛОТНОСТЬ ВОДА

При повторном измерении пробы закачивание производится путем последовательного нажатия кнопки «МЕНЮ», а затем «ПУСК».

При анализе двух контрастных проб (обрат, цельное молоко, сливки) для большей достоверности результата необходимо выкачать остатки предыдущей пробы. Для этого произвести измерение с пустым стаканчиком, последовательным нажатием кнопок «МЕНЮ» и «ПУСК». Через несколько секунд на дисплее появится сообщение «Error 4» со звуковым сигналом, который убирается нажатием кнопки «МЕНЮ».

Если перерыв между измерениями более часа, то необходимо произвести автоматическую промывку.

По окончании работы необходимо произвести полную промывку. Данные первой пробы будут некорректными, так как в анализаторе остались капли воды после промывки, которые разбавили молоко.

Автоматическая промывка. Автоматическая промывка производится, если перерыв между измерениями более часа.

Налейте в стаканчик чистую водопроводную воду, подогретую до температуры $60 \div 70$ °С. Установите в анализатор стаканчик с водой. Несколькими нажатиями кнопки «МЕНЮ» выберите режим «Мойка». Кнопкой «ПУСК» подтвердите выбранный режим. Анализатор начнет перекачивание и на дисплее появится сообщение:

Мойка

После окончания промывки анализатор сливает жидкость из измерительного тракта и на дисплее выводится сообщение:

08:05	Молоко 1
06/09/04	

Смените воду и установите стаканчик в нишу анализатора. Повторяйте режим мойка до тех пор, пока вода после промывки не станет прозрачной.

Полная промывка. После окончания работы обязательна полная мойка анализатора. Остаток молока в измерительном тракте может привести к поломке анализатора. Полная промывка анализатора состоит из следующих последовательных операций:

- подогрейте проточную воду до температуры $60 \div 70$ °С. Разведите в ней стиральный порошок в пропорции 3 г порошка (чайная ложка) на 0,5 л воды;

- отсоедините шнур питания от сети;

- отсоедините от штуцера «Выход» на задней панели, нижний конец промывочного шланга и присоедините к нему шприц (рисунок 5);

- установите на анализатор стаканчик с промывочной жидкостью;

- сделайте несколько перекачек шприцем;

- смените промывочную жидкость и повторите промывку;

- поменяйте промывочную жидкость на чистую проточную воду и промойте еще раз;

- меняйте воду до тех пор, пока вода не станет чистой;

- промойте измерительный канал анализатора дистиллированной водой;

- продуйте канал пустым шприцем;

- наденьте промывочный шланг обратно на штуцер «Выход».



Рисунок 5 – Схема полной мойки анализатора

Оформление результатов

В сухом молоке массовую долю жира (%) вычисляют по формуле (4):

$$Ж_{с.м} = \frac{Ж_{г} \cdot (100 - B)}{12,5}, \quad (4)$$

где $Ж_{г}$ – массовая доля жира в гомогенизированной пробе согласно показания прибора, %;

B – масса влаги в 100 г сухого молока согласно паспортным данным или измеренная по ГОСТ 8764, г;

12,5 – навеска сухого молока, г.

Аналогичным образом вычисляют массовую долю СОМО (сухого обезжиренного молочного остатка) ($С_{с.м}$), заменяя массовую долю жира $Ж_{г}$ в формуле массовой долей СОМО, полученной согласно показаниям прибора.

В сливках массовую долю жира (%) вычисляют по формуле (5):

$$Ж_{с} = \frac{M_{нс}}{M_{с}} \cdot (Ж_{нс} - Ж_{о}) + Ж_{о}, \quad (5)$$

где $M_{нс}$, $M_{с}$ – массы нормализованной смеси и анализируемых сливок;

$Ж_{с}$, $Ж_{нс}$, $Ж_{о}$ – массовая доля жира в анализируемых сливках, нормализованной смеси, обезжиренного молока, %;

$$\text{При этом } \frac{M_{нс}}{M_{с}} = 5, \text{ если } Ж_{с} < 20 \% ; \quad (6)$$

$$\frac{M_{нс}}{M_{с}} = 10, \text{ если } Ж_{с} \geq 20\% . \quad (7)$$

В мороженом и концентрированном молоке массовую долю жира (%) вычисляют по формулам (8):

$$Ж_{мор(к.м)} = \frac{M_{нс}}{M_{мор(к.м)}} \cdot Ж_{нс}, \quad (8)$$

где $M_{нс}$, $M_{мор(к.м)}$ – массы нормализованной смеси и анализируемого продукта (мороженого или концентрированного молока), г,

J_{HC} – измеренное значение массовой доли жира нормализованной смеси, %, – для концентрированного молока

$$\frac{M_{HC}}{M_{K.M}} = 2 \quad (9)$$

– для мороженого

$$\frac{M_{HC}}{M_{MOP}} = 4 \quad (10)$$

Аналогичным образом вычисляют массовую долю СОМО (сухого обезжиренного молочного остатка) ($C_{MOP(K.M)}$) и белка ($B_{MOP(K.M)}$), заменяя массовую долю J_{HC} в формуле (5) массовой долей СОМО (C_{HC}) и массовой долей белка (B_{HC}), полученными по показаниям прибора.

За окончательный результат измерений принимают среднее арифметическое значение результатов двух параллельных определений. Разность между результатами определений не должна превышать значений, указанных в разделе «Контроль погрешности» (п.9.1).

Контроль погрешности. При выполнении каждого измерения контролируют сходимость результатов параллельных определений, полученных для двух проб.

Допускаемые значения разности между результатами двух параллельных определений приведены в таблице 8 (для доверительной вероятности 0,95).

Таблица 8 – Допускаемые значения разности между результатами двух определений

Показатели	Контролируемый объект	Норматив контроля сходимости результатов определений
Массовая доля жира	Молоко	0,17%
	Сухое молоко	0,8 %
	Сливки	0,8 %
	Мороженое и концентрированное молоко	0,4%
Массовая доля белка	Молоко	0,28%
	Мороженое и концентрированное молоко	0,70 %
		0,33 %
Массовая доля СОМО	Молоко	0,5 %
	Сухое молоко	0,7%
	Мороженое и концентрированное молоко	0,8%
Плотность	Молоко	0,6 кг/м ³

Контрольные пробы хранят не более 4 часов.

Проверяют выполнение следующего условия (пример для жира в молоке):

$$(X_{ж})_{изм} - (X_{ж})_{к} \leq \delta, \quad (11)$$

где $(X_{ж})_{изм}$ - значение массовой доли жира, полученное при проведении измерений в соответствии с данной методикой, %

$(X_{ж})_{к}$ - значение массовой доли жира в контрольной пробе, %.

Результаты измерений представляют в виде:

– массовая доля жира в молоке:

$(X_{ж} \pm \delta)$ %, $P = 0,95$ (аналогично для $X_{с.м}$, $X_{с}$, $X_{мор}$, $X_{к.м}$);

– массовая доля белка в молоке:

$(B_{м} \pm \delta)$ %, $P = 0,95$ (аналогично для $B_{мор}$, $B_{к.м}$);

– массовая доля СОМО в молоке:

$(C_{м} \pm \delta)$ %, $P = 0,95$ (аналогично для $C_{с.м}$, $C_{мор}$, $C_{к.м}$);

– плотность молока:

$(\rho \pm \delta)$ кг/м³, $P = 0,95$,

где δ - границы абсолютной погрешности, указанные в таблице 9 для $n=2$.

Таблица 9 – Относительная погрешность результатов измерений

Показатели	Контролируемый объект	Обозначение	Диапазоны измерений	Границы абсолютной погрешности (δ) при доверительной вероятности $P=0,95$ и $n=2$
Массовая доля жира	Молоко	$X_{ж}$	0,5-6%	0,15%
	Сухое молоко	$X_{с.м}$	0,5-30%	0,5%
	Сливки	$X_{с}$	10-30%	0,5%
	Мороженое и концентрированное молоко	$X_{мор}$	10-20%	0,3%
		$X_{к.м}$	10-20%	0,3%
Массовая доля белка	Молоко	$B_{м}$	1,5-3,5 %	0,25 %
	Мороженое и концентрированное молоко	$B_{мор}$	3 - 14 %	0,30 %
		$B_{к.м}$	3- 14%	0,30 %
Массовая доля СОМО	Молоко	$C_{м}$	6- 12%	0,4 %
	Сухое молоко	$C_{с.м}$	60 - 70 %	0,5 %
	Мороженое и концентрированное молоко	$C_{мор}$	12-48%	0,6 %
		$C_{к.м}$	12-48%	0,6 %
Плотность	Молоко	$\rho_{м}$	1000-1040 кг/м ³	0,5 кг/м ³

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4

Изучение технологии функциональных молочных напитков с фруктовыми наполнителями

Цель работы:

- изучение технологии функциональных молочных напитков с фруктовыми наполнителями;
- практическая выработка функциональных молочных напитков с фруктовыми наполнителями.

Контрольные вопросы

1. На какой ассортимент продукции распространяются технические условия ТУ 9224-001-59063616-03 «Напитки молочные «Milkystar» с фруктовым соком»?

2. Требования к качеству и безопасности по основным органолептическим показателям на напитки молочные «Milkystar» с фруктовым соком».

3. Требования к качеству и безопасности по основным физико-химическим показателям на напитки молочные «Milkystar» с фруктовым соком».

4. Требования к качеству и безопасности по основным микробиологическим показателям на напитки молочные «Milkystar» с фруктовым соком».

5. Сырье и материалы, используемые при производстве напитков молочных «Milkystar» с фруктовым соком».

6. Маркировка напитков молочных «Milkystar» с фруктовым соком».

7. Упаковка напитков молочных «Milkystar» с фруктовым соком».

8. Правила транспортирования и хранения напитков молочных «Milkystar» с фруктовым соком».

9. Пищевая ценность напитков молочных «Milkystar» с фруктовым соком».

10. Основные этапы выработки функциональных молочных напитков с фруктовыми наполнителями.

Порядок и методика выполнения работы:

- изучить технические условия ТУ 9224-001-59063616-03 «Напитки молочные «Milkystar» с фруктовым соком»;
- разработать рецептуру в зависимости от полученной продукции;
- используя существующую схему технологического процесса производства напитка, составить свою;
- приготовить смесь для выработки функционального напитка;
- выдержать смесь при температуре пастеризации;
- охладить полученный напиток;
- провести дегустацию, оценить выработанные молочные напитки по пятибалльной шкале;
- сделать вывод.

Область применения ТУ

Настоящие технические условия распространяются на напитки молочные «Milkystar» с фруктовым соком (далее по тексту продукты), вырабатываемые из смеси напитков кисломолочных и воды, или сыворотки молочной, концентрата фруктового сока ф.«Enrico Giotti S.P.A.» (Италия), сахара или подсластителя, пищевой добавки – ароматизатора идентичному натуральному ф.«Enrico Giotti S.P.A.», консерванта, с добавлением или без добавления стабилизатора (E440, E466 или других, с аналогичными функциональными свойствами) с последующей пастеризацией.

Продукты предназначены для непосредственного употребления в пищу.

Технические условия пригодны для целей сертификации.

Ассортимент продукции:

1. В зависимости от сырья продукты подразделяют на:
 - напиток сывороточный «Milkystar» с фруктовым соком;
 - напиток молочный «Milkystar» с фруктовым соком.
2. В зависимости от вида используемых подслащивающих компонентов продукты подразделяют на:
 - с сахаром;
 - с подсластителем.

Требования к качеству и безопасности

Продукты должны соответствовать требованиям настоящих технических условий и вырабатываться по технологической инструкции

с соблюдением действующих санитарных правил и норм для предприятий молочной промышленности, утвержденных в установленном порядке.

По органолептическим показателям продукты должны соответствовать требованиям, приведенным в таблице 10.

Таблица 10 – Органолептические показатели молочных напитков «Milkystar»

Наименование показателя	Содержание характеристики
Внешний вид, консистенция	Однородная жидкость. Допускается незначительный осадок частиц внесенного концентрата фруктового сока или молочного белка
Вкус и запах	Чистые. В меру кисло-сладкий вкус с привкусом и ароматом внесенного концентрата фруктового сока и/или ароматизатора
Цвет	Обусловленный цветом внесенных ингредиентов (сыворотки, кисломолочного напитка, концентрата фруктового сока и/или ароматизатора-

По физико-химическим показателям продукты должны соответствовать требованиям, приведенным в таблице 11.

Таблица 11 – Физико-химические показатели молочных напитков «Milkystar»

Наименование показателя		Значение показателя
рН, в пределах		3,8-4,2
Массовая доля растворимых сухих веществ, %, не менее:	для напитков молочных «Milkystar» с фруктовым соком и сахаром	12,5
	для напитков сывороточных «Milkystar» с фруктовым соком и сахаром	8,0
	для напитков молочных «Milkystar» с фруктовым соком и подсластите-	4,0
Массовая доля аспартама, %, не более	для напитков молочных «Milkystar» с фруктовым соком и подсластите-	0,05
Массовая доля консерванта, %, не более	для напитков молочных «Milkystar» с фруктовым соком и подсластите-	0,015
Фосфатаза		Отсутствует
Температура при выпуске с предприятия, °С		4±2

По микробиологическим показателям продукты должны соответствовать требованиям, представленным в таблице 12.

Таблица 12 – Микробиологические показатели молочных напитков «Milkystar»

Наименование показателя		Значение показателя
Масса продуктов (г, см ³), в которой не допускаются:	БГКП (колиформы)	0,1
	<i>Staphylococcus aureus</i>	1,0
	Патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы	25
КМАФАнМ, КОЕ в 1 г продуктов, не более (для сывороточных напитков)		5-10 ⁴
Плесени, КОЕ в 1 г продуктов, не более (для молочных напитков)		50
Дрожжи, КОЕ в 1 г продуктов, не более (для молочных напитков)		50

Требования к сырью и материалам

Сырье, используемое в производстве продукта, должно быть разрешено к применению органами и учреждениями Госсанэпидслужбы и сопровождаться документами, подтверждающими их безопасность и качество.

Для выработки продукта должны применяться следующее сырье и материалы:

1. Сыворожка молочная (творожная, подсырная) по ТУ 9229-014-05268977-98 или по другой действующей технической документации, утвержденной в установленном порядке;

2. Сыворожка молочная сухая (творожная, подсырная) распылительной сушки по ТУ 10-02.927-91;

3. Сыворожка молочная сухая деминерализованная (творожная, подсырная), получаемая методом электродиализа (СД-ЭД) по ТУ 10-02.02.789.68-91;

4. Йогурт молочный нежирный по ТУ 9222-217-00419785-00;

5. Кефир нежирный по ОСТ 49 29-84;

6. Простокваша нежирная по ОСТ 10-02-02-2-86;

7. Сахар-песок по ГОСТ 21;

8. Сахар-песок рафинированный по ГОСТ 22;

9. Сахар жидкий по ТУ 9111-001-00335315-94;

10. Подсластитель – аспартам или смеси подсластителей, содержащие аспартам, отечественного или импортного производства, раз-

решенные к применению в пищевой промышленности органами и учреждениями Госсанэпидслужбы в установленном порядке;

11. Стабилизаторы консистенции для напитков (пектин высокометоксилированный (E440), натриевая соль карбоксиметилцеллюлозы (E466) или другие, с аналогичными функциональными свойствами) отечественного или импортного производства, разрешенные к применению в пищевой промышленности органами и учреждениями Госсанэпидслужбы в установленном порядке;

12. Концентраты фруктовых или ягодных соков ф. «Enrico Giotti S.P.A.» (Италия), закупаемые по импорту, разрешенные к применению в пищевой промышленности, органами и учреждениями Госсанэпидслужбы в установленном порядке;

13. Пищевые добавки – ароматизаторы, идентичные натуральным, фруктовые соки, ф. «Enrico Giotti S.P.A.» (Италия), разрешенные к применению в пищевой промышленности, органами и учреждениями Госсанэпидслужбы в установленном порядке;

14. Кислота лимонная (E330) по ГОСТ 908;

15. Вода питьевая по СанПиН 2.1.4.1074.

Маркировка

Маркировка единицы потребительской тары должна содержать следующие информационные данные о продукте:

- наименование продукта;
- наименование и местонахождение изготовителя (юридический адрес, включая страну, и, при несовпадении с юридическим адресом, адрес предприятия) и организации в Российской Федерации, уполномоченной изготовителем на принятие претензий от потребителей на ее территории (при наличии);
- товарный знак (при наличии);
- массу нетто продукта (г);
- информацию о составе продукта.
- пищевую ценность (содержание белков, жиров, углеводов, калорийность указывают как массу белков, жиров, углеводов, килокалорий и/или килоджоулей в 100 г продукта);

- условия хранения (информацию об условиях хранения указывают одним температурным режимом);
- дату изготовления (наносят тремя двузначными числами, обозначающими соответственно число, месяц, год изготовления после слов: «изготовлен (число, месяц, год)...»);
- срок годности (наносят двузначное число, обозначающее срок годности в сутках после слов: «годен (суток)» или наносят тремя двузначными числами, обозначающими соответственно число, месяц, год окончания срока годности после слов: «годен до (число, месяц, год)»);
- обозначение настоящих технических условий (допускается наносить без указания года утверждения);
- информацию о сертификации продукта (знак соответствия по ГОСТ Р 50460).

В наименовании продуктов вместо слов «с фруктовым соком» допускается указывать название конкретного сока, используемого в рецептуре продукта.

Рекомендуется включение в этикетную надпись напитков молочных «Milkystar» с фруктовым соком дополнительной информации: «Перед употреблением рекомендуется взбалтывать».

Маркировка на потребительской таре должна наноситься несмываемой и непахнущей краской, разрешенной органами и учреждениями Госсанэпидслужбы для контакта с молочными продуктами.

На каждую единицу групповой упаковки и транспортной тары наносят следующую информацию:

- наименование и/или товарный знак (при наличии) и местонахождение изготовителя;
- наименование продукта;
- условия хранения;
- дата изготовления;
- срок годности;
- массу нетто продукта в единице потребительской тары;
- количество единиц потребительской тары;
- массу брутто;
- обозначение настоящих технических условий.

Для многооборотной транспортной тары перечисленные выше информационные данные указываются на ярлыках или листах-вкладышах.

Маркировка транспортного пакета должна содержать следующие информационные данные:

- наименование и местонахождение изготовителя;
- наименование продукта;
- условия хранения;
- срок годности;
- количество единиц групповой упаковки или транспортной тары;
- массу брутто;
- обозначение настоящих технических условий.

Упаковка

Тара и материалы, используемые для упаковывания продуктов, должны соответствовать требованиям действующих нормативных и/или технических документов и быть разрешены к применению при производстве молочных продуктов органами или учреждениями Госсанэпидслужбы России в установленном порядке.

Для упаковывания продуктов используют следующие виды потребительской тары:

- стаканчики полистирольные для молочных продуктов по ТУ 2291-196-00419785-99;
- стаканчики из полипропилена по ТУ 2297-409-00203393-97;
- пакеты из заготовок по ТУ 5456-046-1624078-01 для упаковывания молока и молочных продуктов типа «Пюр-Пак»;
- пакеты прямоугольной формы из комбинированного материала по ТУ 63.102.126-91 для упаковывания молока и молочных продуктов;
- бутылки полиэтиленовые с крышкой для молока и молочной продукции по ТУ 2291-194-00419785-99.

Для укупоривания потребительской тары используют следующие материалы:

- материал комбинированный на основе алюминиевой фольги для укупоривания потребительской тары «САФОЛ» по ТУ 1811-008-45094918-99;

- фольгу алюминиевую с термосвариваемым покрытием по ТУ 1811-004-46221433-98.

Правила транспортирования и хранения

Транспортирование продуктов должно производиться специализированным транспортом в соответствии с правилами перевозок скоропортящихся грузов, действующими на соответствующем виде транспорта.

Продукты хранят при температуре $(4\pm 2)^\circ\text{C}$.

Срок годности продуктов в потребительской упаковке с герметичной укупоркой – не более 20 суток с момента окончания технологического процесса.

Хранение продуктов на складах транспортных организаций не допускается.

Пищевая ценность напитков молочных «Milkystar»

Пищевая ценность напитков молочных «Milkystar» с фруктовым соком приведена в таблице 13.

Таблица 13 – Пищевая ценность молочных напитков «Milkystar»

Наименование продукта	Пищевая ценность, г				Энергетическая ценность (калорийность), ккал	
	Содержание в 100 г					
	жира	белка	углеводов		с сахаром	с подсластителем
с сахаром			с подсластителем			
Напиток молочный «Milkystar» с фруктовым соком	<0,05	1,4	13,5	5,5	59	27
Напиток сыворо-точный «Milkystar» с фруктовым соком	<0,05	0,5	8,5	4,2	36	19

Технологическая схема выработки функциональных молочных напитков с фруктовыми наполнителями представлена на рисунке 6.

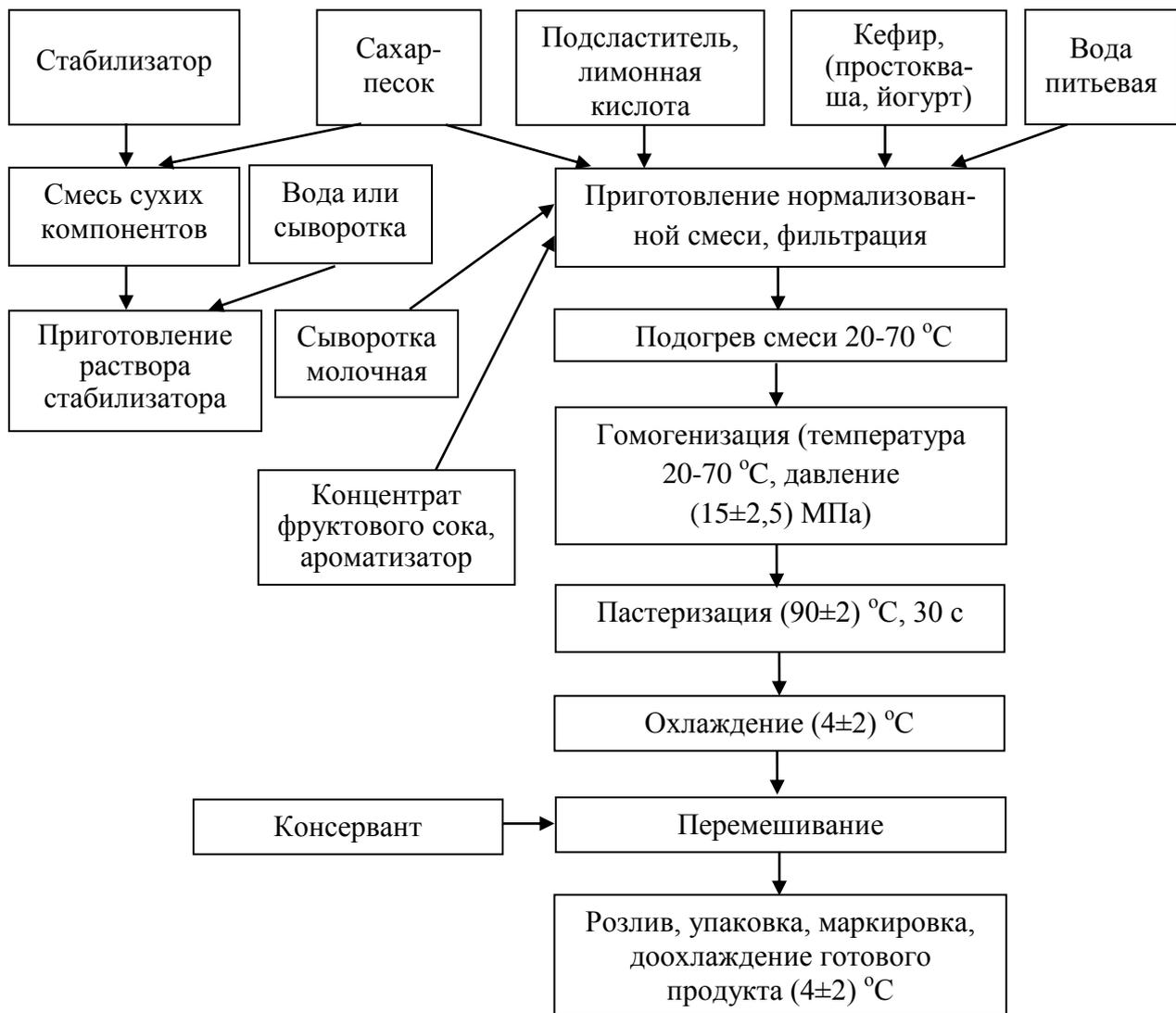


Рисунок 6 – Технологическая схема выработки функциональных молочных напитков с фруктовыми наполнителями

ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ

1. Молоко как сырье для производства молочных продуктов. Средний состав молока, значение составных компонентов молока-сырья.
2. Свойства молока-сырья: химические, физические, технологические, антибактериальные, органолептические.
3. Химические свойства молока-сырья и их сущность, значение и изменение свойств молока при его хранении.
4. Технологические и антибактериальные свойства молока-сырья, их сущность, значение и изменение свойств молока при его хранении.
5. Ассортимент цельномолочных напитков в Краснодарском крае.
6. Классификация кисломолочных продуктов. Диетические, питательные и лечебные свойства кисломолочных продуктов.
7. Ассортимент кисломолочных напитков в Краснодарском крае.
8. История получения кефира.
9. История получения ряженки.
10. История получения йогурта.
11. Оценка качества кисломолочных продуктов.
12. Пороки кисломолочных продуктов.
13. Виды творога и творожных изделий, контроль качества творога и творожных изделий на молокоперерабатывающих предприятиях Краснодарского края.
14. Ассортимент творога и аминокислотный состав творога.
15. Пороки творога.
16. Ассортимент сметаны.
17. Ассортимент мороженого и замороженных десертов.
18. История получения мороженого.
19. Пороки мороженого.
20. Классификация сливочного масла.
21. Пищевая и энергетическая ценность сливочного масла.
22. Сливки, как сырье для производства масла.
23. Классификация и сравнительная характеристика методов производства сливочного масла.

24. Технология сливочного масла методом сбивания сливок на аппаратах периодического и непрерывного действия.

25. Технология сливочного масла методом преобразования высокожирных сливок в масло.

26. Технология различных видов сливочного масла

27. Оценка качества масла.

28. Пороки масла.

29. Технология напитков из обезжиренного молока.

30. Технология напитков их пахты.

31. Технология напитков их молочной сыворотки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бредихин, С. А. Технология и техника переработки молока / С. А. Бредихин, Ю. В. Космодемьянский, В. Н. Юрин. – М. : Колос, 2001. – 400 с.
2. Горбатова К. К. Биохимия молока и молочных продуктов. – 3-е изд., перераб. и доп. / К. К. Горбатова. – СПб. : ГИОРД, 2004. – 320 с. : ил.
3. Качество молока. Справочник для работников лабораторий, зоотехников молочно-товарных ферм и работников молокоперерабатывающих предприятий / В. Я. Лях [и др.]. – Краснодар: Научно-технический центр «Молоко Юга России», 2005. – 166 с.
4. Королева, Н. С. Основы микробиологии и гигиены молока и молочных продуктов / Н. С. Королева. – М. : Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 168 с.
5. Кузнецов, В. В. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. Т. 6. Технология детских молочных продуктов / В. В. Кузнецов, Н. Н. Липатов. – СПб. : ГИОРД, 2005. – 512 с.
6. Огнева, О. А. Технология молочных продуктов функционального и специального назначения: учеб. пособие / О. А. Огнева, Н. С. Безверхая. – Краснодар: КубГАУ, 2019. – 179 с.
7. Патратий, А. П. Справочник для работников лабораторий предприятий молочной промышленности / А. П. Патратий, В. П. Аристова – М. : Пищевая промышленность, 1980. – 240 с.
8. Ростроса, Н. К. Технология молока и молочных продуктов. – М. : Пищевая промышленность, 1980. – 192 с.
9. Степанова, Л. И. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. Том 1. Цельномолочные продукты / Л. И. Степанова. – СПб. : ГИОРД, 2004. – 384 с.
10. Технология молока и молочных продуктов / П. Ф. Дьяченко [и др.]. – М. : Пищевая промышленность, 1974. – 448 с.
11. Технология молока и молочных продуктов : учебник / Г. Н. Крусь [и др.]. – М. : КолосС, 2006. – 455 с.
12. Технология продуктов из вторичного молочного сырья : учебное пособие / А. Г. Храмцов [и др.]. – СПб. : ГИОРД, 2011. – 424 с.
13. Тихомирова, Н. А. Технология и организация производства молока и молочных продуктов / Н. А. Тихомирова. – М. : ДеЛи принт, 2007. – 560 с.

14. Храмцов, А. Г. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. Т. 5. Продукты из обезжиренного молока, пахты и молочной сыворотки / А. Г. Храмцов, С. В. Васи́лин. – СПб. : ГИОРД, 2004. – 576 с.: ил.

15. Храмцов, А. Г. Экспертиза вторичного молочного сырья и получаемых из него продуктов: Методические указания / А. Г. Храмцов. – СПб. : ГИОРД, 2004 – 120 с.

ТЕХНОЛОГИЯ МОЛОКА И МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

Методические рекомендации

**Составители: Огнева Ольга Александровна,
Безверхая Наталья Сергеевна**

Подписано 00.00.0000. Формат 60×84 ¹/₁₆.
Усл. печ. л. – 3,3. Уч.-изд. л. – 2,5.

Кубанский государственный аграрный университет.
350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13