Министерство сельского хозяйства и продовольствия
Республики Беларусь

Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия
ветеринарной медицины

**Кафедра технологии производства продукции
и механизации животноводства**

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА И МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ. ЛАБОРАТОРНЫЙ КОНТРОЛЬ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

Часть 2

Учебно-методическое пособие для студентов по специальности
1–74 03 04 «Ветеринарная санитария и экспертиза»
и слушателей ФПК и ПК

Витебск
ВГАВМ
2019

УДК 637.1.04/.07(07)
ББК 48.171
Т12

Рекомендовано учебно-методическим объединением по образованию в области сельского хозяйства в качестве учебно-методического пособия для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по специальности 1-74 03 04 «Ветеринарная санитария и экспертиза»

Авторы:
доктор сельскохозяйственных наук, профессор *В. И. Шляхтунов*; кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *М. М. Карпеня;* кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *В. Н. Подрез;* кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *Ю. В. Шамич;* ассистент *Т. А. Шаура*

Рецензенты:
кандидат ветеринарных наук, доцент *М. М. Алексин;*
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *М. В. Рубина*

Т12 **Технология производства молока и молочных продуктов. Лабораторный контроль молочных продуктов. Часть 2** : учеб. - метод. пособие для студентов по специальности 1–74 03 04 «Ветеринарная санитария и экспертиза» и слушателей ФПК и ПК / В. И. Шляхтунов [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2019. – 68 с.

Учебно-методическое пособие написано в соответствии с учебной программой и тематическим планом для проведения лабораторных и практических занятий по дисциплине «Технология производства молока и молочных продуктов». Включает лабораторный контроль питьевого молока, сливок, творога, кефира, сметаны, масла и сыра. Приведены методы микробиологического анализа молочных продуктов.

УДК 637.1.04/.07(07)
ББК 48.171

© УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», 2019

СОДЕРЖАНИЕ

	ВВЕДЕНИЕ	5
1.	Оценка качества питьевого молока	6
1.1.	Отбор проб питьевого молока для анализа	6
1.2.	Требования к качеству питьевого молока	7
1.3.	Методики оценки качества питьевого молока	9
1.3.1.	Определение пастеризации молока и молочных продуктов по ГОСТ 3623	9
1.3.1.1.	Метод определения пероксидазы	9
1.3.1.2.	Метод определения фосфатазы по реакции с фенолфталеинфосфатом натрия	11
2.	Оценка качества сливок	12
2.1.	Отбор проб питьевых сливок для анализа	12
2.2.	Требования к качеству питьевых сливок	13
2.3.	Методики оценки качества сливок	15
2.3.1.	Определение титруемой кислотности сливок по ГОСТ 3624. Метод с применением индикатора фенолфталеина	15
2.3.2	Определение массовой доли жира в сливках по ГОСТ 5867. Кислотный метод	16
3.	Расчет баланса жира при сепарировании молока	17
4.	Оценка качества кефира	20
4.1.	Отбор проб кефира и других жидких кисломолочных продуктов	20
4.2.	Требования к качеству кефира	21
4.3.	Методики определения качества кефира	23
4.3.1.	Определение массовой доли жира в кефире по ГОСТ 5867	23
4.3.2.	Определение титруемой кислотности кефира по ГОСТ 3624	23
5.	Оценка качества сметаны	24
5.1.	Отбор проб сметаны	24
5.2.	Требования к качеству и безопасности сметаны	25
5.3.	Методики определения качества сметаны	28
5.3.1.	Определение содержания жира в сметане по ГОСТ 5867	28
5.3.2.	Определение титруемой кислотности сметаны по ГОСТ 3624	28
6.	Оценка качества творога	29
6.1.	Отбор проб творога и творожных изделий	29
6.2.	Требования к качеству творога	30
6.3.	Методики определения качества творога	33
6.3.1.	Определение массовой доли жира в твороге по ГОСТ 5867	33
6.3.2.	Определение титруемой кислотности творога по ГОСТ 3624	34
6.3.3.	Определение содержания влаги в твороге быстрым методом по ГОСТ 3626	34
7.	Оценка качества масла	35
7.1.	Классификация масла	35
7.2.	Отбор проб масла	36

7.3.	Методики определения качества масла	37
7.3.1.	Органолептическая оценка масла и определение его сорта	37
7.3.2.	Метод определения влаги в масле по ГОСТ 3626	42
7.3.3.	Определение массовой доли жира в масле из коровьего молока расчетным путем	43
7.3.4.	Определение титруемой кислотности плазмы масла по ГОСТ 3624	43
7.3.5.	Определение поваренной соли в масле по ГОСТ 3627	44
8.	Оценка качества сыра	45
8.1.	Отбор проб сыров	45
8.2.	Методики определения качества сыра	47
8.2.1.	Органолептическая оценка качества сыра	47
8.2.2.	Определение массовой доли влаги в сыре по ГОСТ 3626	52
8.2.3.	Определение массовой доли жира в твердых сычужных сырах по ГОСТ 5867	53
8.2.4.	Определение массовой доли поваренной соли в сырах и брынзе методом с азотнокислым серебром	54
8.2.5.	Определение титруемой кислотности сыра	55
8.2.6.	Установление степени зрелости сыра (по М. Шиловичу)	55
9.	Микробиологический анализ молочных продуктов	56
9.1.	Определение бактерий группы кишечной палочки	56
9.2.	Определение количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов	57
9.3.	Метод выявления бактерий рода *Salmonella*	58
9.4.	Метод выявления *Staphylococcus aureus*	59
	ЛИТЕРАТУРА	62

ВВЕДЕНИЕ

Управлять качеством молочной продукции можно только при условии владения специалистами комплексом знаний, позволяющих успешно давать оценку производимой продукции, что и предусматривается учебной программой изучения дисциплины «Технология производства молока и молочных продуктов».

В нашей стране в ближайшие годы планируется произвести коренные изменения в технологии производства молочных продуктов, их ассортименте и подготовиться к эффективному функционированию в условиях мирового продовольственного рынка. Из некачественного сырья нельзя получить доброкачественные продукты питания. От качества молока зависят условия дальнейшей его переработки, виды выпускаемой продукции, ее ценность и здоровье населения.

В республике экспорт молокопродуктов в пересчете на молоко составляет более 60% от поступившего на промышленную переработку. На мировом рынке конкурентоспособность на 70–80% обусловлена качеством продукции. Высокое качество продукции – это не только гарантия ее успешной реализации, но и важный фактор повышения экономической эффективности отрасли.

В настоящее время молочные продукты широко используются для питания населения и выращивания молодняка сельскохозяйственных животных. К молочным продуктам относят: кисломолочные продукты (творог, кефир, сметана, кумыс, простокваша и др.), масло, сыры, молочные консервы. Кисломолочные продукты содержат все необходимые для организма питательные вещества в легкоусвояемой форме. Эти продукты хорошо перевариваются, обладают диетическими и лечебными свойствами. Кисломолочные продукты оказывают бактерицидное действие на патогенную микрофлору. Такое действие обусловливается выделением молочнокислыми бактериями специфических веществ (лактолина и др.), которые являются термостабильными, проходят через бактериальные фильтры, и активность их повышается в кислой среде при pH 5,0–5,6.

Данное учебно-методическое пособие позволит студентам и слушателям ФПК и ПК изучить и освоить методики оценки качества молочных продуктов: питьевого молока, сливок, творога, кефира, сметаны, масла и сыра. Учебно-методическое пособие к лабораторным занятиям составлено в соответствии с учебной программой дисциплины «Технология производства молока и молочных продуктов», современными требованиями к методам оценки качества молочных продуктов, с учетом нормативно-технической документации (ГОСТ, СТБ, ТУ и др.), действующей на настоящий момент в Республике Беларусь. Они помогут студентам овладеть современными методами оценки качества молочных продуктов, что необходимо для работы ветеринарно-санитарного эксперта.

1. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОГО МОЛОКА

ЗАДАНИЕ 1. Ознакомиться с требованиями ТНПА на питьевое молоко, изучить технологию производства, правила отбора проб, требования к качеству и безопасности питьевого молока.

Питьевое молоко – молоко цельное, обезжиренное, нормализованное, обогащенное – молочный продукт с массовой долей жира менее 10 %, подвергнутый термической обработке, как минимум пастеризации, без добавления сухих молочных продуктов и воды, расфасованный в потребительскую тару.

1.1. Отбор проб питьевого молока для анализа

Отбор и подготовка к анализу проб питьевого молока проводят согласно ГОСТ ISO 707, СТБ 1036, СТБ 1051, ГОСТ 26809, ГОСТ 26809.1, ГОСТ 26929.

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

Для контроля качества молока в транспортной и потребительской таре по органолептическим и физико-химическим показателям от каждой партии продукции отбирают выборку. Объем выборки от партии молока в транспортной таре составляет 5% единиц транспортной тары с продукцией; при наличии в партии менее 20 единиц – отбирают одну. Объем выборки от партии молока в потребительской таре указан в таблице 1.

Таблица 1 – Объем выборки от партии молока в потребительской таре

Количество единиц транспортной тары с продукцией в партии	**Количество единиц транспортной тары с продукцией в выборке**
до 100	2
101–200	3
201–500	4
501 и более	5

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

Из каждой единицы транспортной тары с продукцией, включенной в выборку, отбирают по 1 единице потребительской тары с продукцией. При составлении объединенной пробы от молока в потребительской таре (бутылках, пакетах) продукт перемешивают 5-кратным перевертыванием, а при отстое жи-

ра – нагревают до температуры +32±2°С на водяной бане температурой +38±2°С, а затем сливают в посуду, составляя объединенную пробу. Из объединенной пробы после перемешивания отбирают пробу для анализа в количестве 500 см^3.

1.2. Требования к качеству питьевого молока

Питьевое молоко по органолептическим показателям должно соответствовать требованиям, указанным в таблице 2.

Таблица 2 – Органолептические показатели питьевого молока

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

Массовая доля жира в питьевом молоке должна быть от 0,1% до 9,9%.

Питьевое молоко по физико-химическим показателям должно соответствовать требованиям, указанным в таблице 3.

Таблица 3 – Физико-химические показатели для молока питьевого

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

Примечания: 1. Конкретные значения массовых долей жира питьевого молока (кроме обезжиренного) должны быть не менее нормы, установленной с точностью до 0,1%, и внесены в технологическую инструкцию изготовителя.

2. Для питьевого молока, произведенного из цельного молока, массовую долю жира устанавливают в технологической инструкции изготовителя в виде диапазона фактических значений («от ...до...»%).

3. Показатель «Массовая доля СОМО, %, не менее» в соответствии с требованиями ТР ТС 033 не является обязательно нормируемым и контролируемым показателем и устанавливается по усмотрению изготовителя.

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

Содержание пероксидазы и фосфатазы в питьевом молоке не допускается. Жировая фаза питьевого молока должна содержать только молочный жир. Содержание токсичных элементов, радионуклидов, афлатоксина М1, пестицидов, антибиотиков, меламина, диоксинов в питьевом молоке не должно превышать уровни, установленные ТР ТС 033, ТР ТС 021.

По микробиологическим показателям молоко питьевое должно отвечать требованиям, приведенным в таблице 4.

Таблица 4 – Микробиологические показатели питьевого молока

Продукт	КМАФАнМ, КОЕ/см^3 не более	Объем продукта, см^3, в котором не допускаются			
		БГКП (колиформы)	стафилоккоки Staphylococcus aureus	патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы	листерии L.monocytogenes
Питьевое молоко - пастеризованное	1x10^5	0,01	1	25	25
- ультрапастеризованное (без асептического розлива)	100	10	10	100	25
- топленое	2,5x10^3	0,1	-	25	25

Питьевое молоко стерилизованное и ультрапастеризованное (с асептическим розливом) должно отвечать требованиям промышленной стерильности, а именно после термостатной выдержки при температуре 37 °С в течение 3–5 суток не должно иметь видимых дефектов и признаков порчи (вздутие упаковки, изменение внешнего вида и другие), изменений вкуса и консистенции. Допускаются изменения титруемой кислотности – не более чем на 2 °Т, КМАФАнМ – не более 10 КОЕ/см^3.

ЗАДАНИЕ 2. Ознакомиться с методиками проведения анализа физико-химических показателей питьевого молока, провести оценку качества молока

по выбранным методикам. Полученные данные занести в таблицу 5. Сделать соответствующие выводы.

1.3. Методики оценки качества питьевого молока

Определение органолептических показателей проводят по ГОСТ 28283, плотности – ГОСТ 3625, титруемой кислотности – ГОСТ 3624, массовой доли жира – ГОСТ 5867, массовой доли белка – ГОСТ 25179, чистоты – ГОСТ 8218, микробиологических показателей – ГОСТ 32901, пастеризации молока – ГОСТ 3623, содержания антибиотиков – ГОСТ 32254.

Таблица 5 – Оценочные показатели качества заготовляемого молока

Наименование	Значения в соответствии требованиям ТНПА	Полученные данные
Состояние упаковки и качество маркировки		
Органолептические показатели: 1. Внешний вид 2. Консистенция 3. Цвет 4. Вкус и запах		
Физико-химические показатели: 1. Температура, °С 2. Кислотность, °Т 3. Группа чистоты, не ниже 4. Плотность, кг/м^3 5. Массовая доля жира, % 6. Массовая доля белка, % 7. Пероксидазная проба		

1.3.1. Определение пастеризации молока и молочных продуктов по ГОСТ 3623

ЗАДАНИЕ 1. Изучить методики определения пастеризации молока и молочных продуктов, произвести определение пастеризации молока, сделать соответствующие выводы.

1.3.1.1. Метод определения пероксидазы

Пероксидаза – фермент молока, которой инактивируется при температуре пастеризации не ниже 80°С с выдержкой 20–30 с.

Метод основан на разложении перекиси водорода ферментом пероксидазы, содержащейся в молоке и молочных продуктах. Освобождающийся при разложении перекиси водорода активный кислород окисляет йодистый калий, освобождая йод, образующий с крахмалом соединения синего цвета.

Аппаратура, материалы и реактивы: весы лабораторные технические и аналитические, пробирки, пипетки, колбы, воронки, фильтры бумажные, крах-

мал картофельный, 0,5%-ный раствор перекиси водорода, калий йодистый, вода дистиллированная.

Приготовление 0,5%-ного раствора перекиси водорода. Имеющийся концентрированный раствор, в зависимости от содержания в нем перекиси водорода, разводят водой, предварительно прокипяченной и охлажденной.

Приготовление крахмального раствора йодистого калия. В стакан вместимостью 250 $см^3$ помещают 3 г крахмала, добавляют 5-10 $см^3$ дистиллированной воды и тщательно перемешивают до получения однородной массы. В конической колбе доводят до кипения 100 $см^3$ дистиллированной воды и при непрерывном помешивании кипящую дистиллированную воду добавляют к разведенному крахмалу, постоянно помешивая и недопуская образования комков. Полученный раствор доводят до кипения и охлаждают до температуры 20±2°С. К приготовленному раствору крахмала прибавляют 3 г йодистого калия, перемешивая до растворения кристаллов йодистого калия. Хранить при температуре 20±5°С не более 2 суток в склянке из темного стекла.

Проведение анализа. Проводят два параллельных измерения. В пробирку помещают анализируемый продукт и дистиллированную воду в количествах, указанных в таблице 6, и тщательно перемешивают (растирают) стеклянной палочкой.

Добавляют 5 капель 3%-ного раствора йодистокалиевого крахмала и 5 капель 5%-ного раствора перекиси водорода, перемешивая вращательными движениями содержимое пробирки после добавления каждого реактива. Затем наблюдают изменения окраски содержимого пробирки.

Таблица 6 – Степень разбавления молочных продуктов для анализа

Наименование продукта	Количество продукта	Количество дистиллированной воды, $см^3$
Молоко пастеризованное	5 $см^3$	-
Сливки пастеризованные	2–3 $см^3$	2–3
Сметана	2–3 г	2–3
Кисломолочные продукты (айран, ацидофилин, кефир, кумыс, йогурт, простокваша, в т.ч. с немолочными компонентами (фильтраты))	5 $см^3$	-
Творог, творожная масса, творожные продукты	2–3 г	2–3
Масло сливочное, паста масляная (плазма масла)	2–3 $см^3$	2–3
Пахта	5 $см^3$	-
Сыворотка	5 $см^3$	-

Обработка результатов. При отсутствии фермента пероксидазы в молоке и молочных продуктах цвет содержимого пробирки не изменится. Следовательно, молоко и молочные продукты подвергались пастеризации при температуре не ниже 80°С.

При наличии пероксидазы в молоке, сливках, сливочном масле содержимое пробирок приобретает темно-синее окрашивание. При наличии пероксида-

зы в кисломолочных продуктах и кисло-сливочном масле содержимое пробирок не более чем через 2 мин. приобретает серовато-синюю окраску, постепенно переходящую в темно-синюю. Следовательно, молоко и молочные продукты не подвергались пастеризации или подвергались пастеризации при температуре ниже 80°С, или были смешаны с непастеризованными молочными продуктами.

Появление окраски в пробирках более чем через 2 мин после добавления йодистокалиевого крахмала и перекиси водорода не указывает на отсутствие пастеризации, так как может вызываться разложением реактивов.

Чувствительность метода позволяет обнаружить добавление не менее 5% непастеризованных молочных продуктов к пастеризованным, а для кисломолочных продуктов с немолочными компонентами – 0,5%.

1.3.1.2. Метод определения фосфатазы по реакции с фенолфталеинфосфатом натрия

Метод основан на гидролизе фенолфталеинфосфата натрия ферментом фосфатазой, содержащейся в молоке и молочных продуктах. Освобождающийся при гидролизе фенолфталеин в щелочной среде дает розовое окрашивание.

Аппаратура, материалы и реактивы: весы лабораторные технические и аналитические, пробирки, пипетки, колбы, пробки резиновые, водяная баня, фильтры бумажные, вода дистиллированная, аммиак водный, аммоний хлористый, смесь буферная аммиачная, фенолфталеинфосфат натрия.

Приготовление аммиачной буферной смеси. 80 см^3 1 н. раствора аммиака смешивают с 20 см^3 1 н. раствора хлористого аммония (pH 9,8).

Приготовление 0,1%-ного раствора фенолфталеинфосфата натрия. В колбу на 100 см^3 помещают 0,1±0,001 г фенолфталеинфосфата натрия, добавляют небольшое количество аммиачной буферной смеси и аккуратно перемешивают. Объем раствора доводят аммиачной буферной смесью до метки. Хранят при температуре 20±5°С не более 3 мес. в склянке из темного стекла.

Проведение измерений. В пробирку помещают анализируемый продукт, дистиллированную воду и реактив. Количество анализируемого продукта, дистиллированной воды и реактивы в количестве, указанном в таблице 7.

Таблица 7 – Степень разбавления молочных продуктов для анализа

Наименование продукта	Объем пробы продукта, см^3	Количество дистиллированной воды, см^3	Количество раствора фенолфталеинфосфата натрия, см^3
Молоко пастеризованное	2	-	1
Сливки питьевые	2	2	1
Кисломолочные продукты (айран, кефир, ацидофилин, кумыс, йогурт, простокваша, в т.ч. с немолочными компонентами (фильтраты))	2	2	2

Затем пробирку закрывают пробкой и содержимое аккуратно перемеши-

вают. Пробирки погружают в водяную баню температурой 42±2°С.

Изменение окраски содержимого пробирки определяют через 10 мин. и через 1 ч.

Обработка результатов. При отсутствии фермента фосфатазы в молоке и молочных продуктах окраска содержимого пробирки не изменится. Следовательно, молоко и молочные продукты подвергались пастеризации при температуре не ниже 63°С.

При наличии фосфатазы в молоке и молочных продуктах содержимое пробирки приобретает окраску от светло-розовой до ярко-розовой. Следовательно, молоко и молочные продукты не подвергались пастеризации или подвергались пастеризации при температуре ниже 63°С, или были смешаны с непастеризованными продуктами.

Чувствительность метода позволяет обнаружить добавление не менее 2% непастеризованных молочных продуктов к пастеризованным.

Определение пастеризации всех видов молочных, сливочных напитков должно производиться путем контроля исходного сырья (молока, сливок).

Вопросы для самоконтроля:

1. Как правильно отобрать пробу питьевого молока? 2. Каким требованиям по органолептическим показателям должно отвечать питьевое молоко? 3. Укажите, по каким физико-химическим показателям контролируют качество и безопасность питьевого молока. Приведите нормы для этих показателей. 4. Как проводят установление степени пастеризации питьевого молока методом определения пероксидазы с йодистокалиевым крахмалом? 5. Как определяют степень пастеризации молока методом выявления фосфатазы по реакции с фенолфталеинфосфатом натрия?

2. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СЛИВОК

ЗАДАНИЕ 1. Ознакомиться с ТНПА на питьевые сливки, изучить технологию производства, отбор проб сливок для анализа, требования к качеству и безопасности питьевых сливок, полученные данные занести в таблицу 10.

Сливки – молочный продукт (сырье), который произведен из молока и (или) молочных продуктов, представляет собой эмульсию жира и молочной плазмы, и в котором массовая доля молочного жира составляет не менее 10%.

Питьевые сливки – сливки, подвергнутые термической обработке, как минимум пастеризации, и расфасованные в потребительскую тару.

2.1. Отбор проб питьевых сливок для анализа

Отбор и подготовку к анализу проб питьевых сливок проводят согласно ГОСТ ISO 707, СТБ 1036, СТБ 1051, СТБ 1059, ГОСТ 26809, ГОСТ 26809.1, ГОСТ 26929.

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

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

Объем выборки от партии сливок в потребительской таре указан в таблице 8.

Таблица 8 – Объем выборки от партии сливок в потребительской таре

Количество единиц транспортной тары с продукцией в партии	Количество единиц транспортной тары с продукцией в выборке
до 100	2
101–200	3
201–500	4
501 и более	5

2.2. Требования к качеству питьевых сливок

Определение вкуса и запаха проводят органолептически при температуре сливок 15–16°С.

Питьевые сливки по органолептическим показателям должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 9.

Таблица 9 – Органолептические показатели питьевых сливок

Наименование показателя	Характеристика сливок
Внешний вид	Однородная, непрозрачная жидкость
Консистенция	Однородная, в меру вязкая, без хлопьев белка и сбившихся комочков жира
Вкус и запах	Чистые, характерные для сливок, без посторонних привкусов и запахов, с легким привкусом пастеризации. Для стерилизованных и ультрапастеризованных сливок – с легким привкусом кипячения. Для восстановленных сливок допускается сладковато-солоноватый привкус
Цвет	Белый, с кремовым оттенком, равномерный по всей массе. Для стерилизованных и ультрапастеризованных сливок – светло-кремовый, равномерный по всей массе

Содержание пероксидазы в сливках пастеризованных и ультрапастеризованных (без асептического розлива) не допускается.

Жировая фаза сливок должна содержать только молочный жир.

Содержание токсичных элементов, радионуклидов, афлатоксина М1, пестицидов, антибиотиков, меламина, диоксинов в питьевых сливках не должно превышать уровни, установленные ТР ТС 033, ТР ТС 021.

Содержание перекисного числа для сливок стерилизованных и ультрапастеризованных не должно превышать уровни, установленные в Санитарных нормах и правилах «Требования к продовольственному сырью и пищевым продуктам» и Гигиеническим нормативам «Показатели безопасности и безвредности для человека продовольственного сырья и пищевых продуктов».

Сливки по физико-химическим показателям должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 10.

Таблица 10 – Физико-химические показатели для питьевых сливок

Наименование показателя	Норма для сливок с массовой долей жира, %					
	10–14	15–19	20–24	25–29	30–35	36–40
Массовая доля белка, %, не менее	2,8	2,6	2,5	2,4	2,3	2,2
Кислотность, °Т, не более	19	18			16	
Массовая доля сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО), % , не менее	5,2					
Температура сливок при выпуске с предприятия, °С: - для пастеризованных и ультрапастеризованных (без асептического розлива)	4±2					
- для стерилизованных и ультрапастеризованных (с асептическим розливом)	2–25					

Примечания: 1. Конкретные значения массовых долей жира сливок должны быть не менее нормы, установленной с точностью до 1%, и внесены в технологический документ изготовителя. 2. Показатель «Массовая доля сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО), %, не менее» в соответствии с требованиями ТР ТС 033 не является обязательно нормируемым и контролируемым показателем и устанавливается по усмотрению изготовителя.

По микробиологическим показателям сливки питьевые должны отвечать требованиям ТР ТС 033, приведенным в таблице 11.

Таблица 11 – Микробиологические показатели питьевых сливок

Продукт	КМАФАнМ, КОЕ/см^3 не более	Объем продукта, см^3, в которой не допускаются			
		БГКП (колиформы)	стафилококки *Staphylococcus aureus*	патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы	листерии *L.monocytogenes*
Сливки и продукты на их основе: - пастеризованные и обогащенные	1x10^5	0,01	1	25	25
- взбитые	1x10^5	0,1	0,1	25	25

Сливки и продукты на их основе стерилизованные должны отвечать требованиям промышленной стерильности: после термостатной выдержки при температуре 37°С в течение 3–5 суток не должны иметь видимых дефектов и признаков порчи (вздутие упаковки, изменение внешнего вида и другие), изменений вкуса и консистенции. Допускаются изменения титруемой кислотности – не более чем на 2°Т, КМАФАнМ – не более 10 КОЕ/см^3.

ЗАДАНИЕ 2. Провести оценку качества сливок по выбранным методикам и занести полученные данные в таблицу 12. Сделать соответствующие выводы.

2.3. Методики оценки качества сливок

Определение органолептических показателей сливок проводят на соответствие требованиям, указанным в СТБ 1887, титруемой кислотности – ГОСТ 3624, массовой доли жира – ГОСТ 5867, массовой доли белка – ГОСТ 2332, степени пастеризации – ГОСТ 3623.

2.3.1. Определение титруемой кислотности сливок по ГОСТ 3624. Метод с применением индикатора фенолфталеина

Метод основан на нейтрализации кислот, содержащихся в продукте, гидроокиси натрия в присутствии индикатора фенолфталеина.

Аппаратура, материалы и реактивы: колбы на 100 или 250 см^3, пипетки на 5 и на 10 см^3, бюретки, штативы, натрия гидроокись 0,1 н. раствор, фенолфталеин 1%-ный спиртовой раствор; кобальт сернокислый 2,5%-ный.

Ход работы: ***Приготовление контрольного эталона окраски:*** в колбу вместимостью 100 или 250 см^3 отмеривают 10 см^3 сливок, 20 см^3 дистиллированной воды и 1 см^3 2,5%-ного раствора сернокислого кобальта. Перемешивают. Срок хранения эталона не более 8 ч при комнатной температуре.

В колбу вместимостью 100 или 250 см^3 отмеривают 10 см^3 сливок, 20 см^3 дистиллированной воды и три капли 1%-ного фенолфталеина. Остатки продукта из пипетки в колбу путем промывания пипетки полученной смесью 3–4 раза.

Смесь тщательно перемешивают и титруют раствором гидроокиси натрия до появления слабо-розового окрашивания, соответствующего контрольному эталону окраски, не исчезающему в течение 1 мин.

Обработка результатов. Кислотность, в градусах Тернера (°Т), находят умножением объема, см^3, раствора 0,1 н. гидроокиси натрия, затраченного на нейтрализацию кислот, содержащихся в 10 см^3 сливок на коэффициент 10. За окончательный результат анализа принимают среднеарифметическое значение двух параллельных определений, округляя результат до второго десятичного знака.

2.3.2. Определение массовой доли жира в сливках по ГОСТ 5867. Кислотный метод

Метод основан на выделении из молока и молочных продуктов под воздействием концентрированной серной кислоты и изоамилового спирта с последующим центрифугированием и измерении объема выделившегося жира в градуированной части жиромера.

Аппаратура, материалы и реактивы: жиромеры стеклянные исполнения 1–40, пробки для жиромеров, пипетки, дозаторы, центрифуга, баня водяная с термостатом, кислота серная, спирт изоамиловый, вода дистиллированная.

Проведение измерений. В два сливочных жиромера (типа 1–40) осторожно добавляют по 5 г сливок, приливают 5 $см^3$ дистиллированной воды, стараясь не смочить горло, наливают дозатором по 10 $см^3$ серной кислоты (плотностью 1810–1820 $кг/м^3$) и 1 $см^3$ изоамилового спирта. Уровень смеси в жиромере устанавливают на 4–5 мм ниже основания горловины жиромера, для чего разрешается добавлять несколько капель дистиллированной воды.

Жиромеры закрывают сухими пробками, вводя их немного более чем на половину в горловину жиромеров. Жиромеры встряхивают до полного растворения белковых веществ, переворачивая не менее 5 раз.

Устанавливают жиромеры пробкой вниз на 5 мин. в водяную баню при температуре 65±2°С, при частом встряхивании до полного растворения белка.

Вынув из бани, жиромеры вставляют в стаканы центрифуги градуированной частью к центру. Жиромеры располагают симметрично, один против другого. При нечетном числе жиромеров в центрифугу помещают жиромер, наполненный водой вместо сливок, серной кислотой и изоамиловым спиртом в том же соотношении, что и для анализа. Жиромеры трижды центрифугируют по 5 мин., проводя нагревание между каждым центрифугированием в водяной бане при температуре 65±2°С по 5 минут.

Каждый жиромер вынимают из центрифуги и движением резиновой пробки регулируют столбик жира так, чтобы он находился в градуированной части жиромера.

Жиромеры погружают пробками вниз на 5 мин. в водяную баню при температуре 65±2°С, при этом уровень воды в бане должен быть несколько выше уровня жира в жиромере.

Учет результатов. Жиромеры вынимают по одному из водяной бани и быстро производят отсчет жира. При отсчете жиромер держат вертикально, граница жира должна находиться на уровне глаз. Движением пробки устанавливают нижнюю границу столбика жира на нулевом или целом делении шкалы жиромера. От него отсчитывают число делений до нижней точки мениска столбика жира с точностью до наименьшего деления шкалы жиромера.

За результат измерений принимают среднеарифметическое значение двух параллельных наблюдений, расхождение между которыми не превышает 0,3%.

Таблица 12 – Оценочные показатели качества сливок

Наименование признака	Значения в соответствии требованиям ТНПА	Полученные данные
Состояние упаковки и качество маркировки		
Органолептические показатели: 1. Внешний вид 2. Консистенция 3. Цвет 4. Вкус и запах		
Физико-химические: 5. Кислотность, °Т 6. Массовая доля жира, % 7. Масса нетто (объем), г 8. Определение пастеризации по пероксидазе 9. Температура, °С		

Вопросы для самоконтроля:

1. Что называют сливками? Что называют питьевыми сливками? 2. Каким органолептическим показателям должны отвечать питьевые сливки? 3. Каким требованиям должны отвечать сливки питьевые по физико-химическим показателям? 4. Как определяется титруемая кислотность сливок?

3. РАСЧЕТ БАЛАНСА ЖИРА ПРИ СЕПАРИРОВАНИИ МОЛОКА

ЗАДАНИЕ 1. Изучить технологию сепарирования молока. Освоить расчеты, связанные с сепарированием молока и порядком расчета баланса жира.

Аппаратура, материалы и реактивы: сепаратор, кружка на 2 л, стакан, учебные плакаты.

Методика определения. Сепарирование – процесс разделения сырого молока или продуктов его переработки на две фракции: с пониженным и повышенным содержанием жира. Оно также применяется для очистки молока от загрязнений. При обработке молока получают две фракции: сливки и обезжиренное молоко. Сепарирование основано на использовании центробежной силы, возникающей в быстровращающемся барабане, – главном рабочем органе сепаратора. Под действием этой силы молоко разделяется на две фракции по плотности. Обрат (обезжиренное молоко) плотностью в среднем 1035 кг/м^3 отбрасывается к краям барабана. Жировые шарики в виде сливок собираются и движутся к оси вращения и концентрируются в его центральной части. Механические примеси, как более тяжелые, отбрасываются к стенке барабана и оседают в грязевом пространстве. Сливки и обезжиренное молоко выходят из сепаратора в очищенном виде.

Все сепараторы состоят из следующих основных узлов: барабана, приводного механизма, приемно-выводного устройства, молочной посуды и станины. На небольших и средних фермах используют сепараторы СОМ-7-600 и СОМ-3-1000. Сепаратор СОМ-7-600 работает от привода и может приводиться в действие вручную, а СОМ-3-1000 – от электродвигателя мощностью 1 кВт. На крупных фермах и молочно-товарных комплексах могут применяться сепараторы СПФМ-200 и ОСП.

Для более полного обезжиривания молока необходимо соблюдать следующие условия:

1. Температура молока должна быть 40–45°С. Она способствует снижению вязкости молока, переходу жира в жидкое состояние, а также облегчает выделение мелких жировых шариков. При низких температурах из-за повышения вязкости и частичной кристаллизации жира снижается производительность сепараторов.

2. При сильном загрязнении молока быстро заполняется грязевое пространство, слизь начинает оседать на тарелках барабана, ухудшается разделение молока и увеличивается переход жира в обрат.

3. Чем крупнее жировые шарики, тем выше степень обезжиривания молока, а жировые шарики менее 1 мкм практически все остаются в обрате (примерно 0,02–0,05% жира).

4. Высокая кислотность молока отрицательно влияет на процесс сепарирования, так как она способствует частичной коагуляции белков молока, которые заполняют пространство и зазоры между тарелками.

5. Необходимо, чтобы количество тарелок в барабане строго соответствовало паспортным требованиям, так как правильная сборка барабана обеспечивает снижение перехода жира в обезжиренное молоко.

6. Продолжительность сепарирования должна быть не более 1,5–2 ч, после чего барабан разбирают и очищают от загрязнений.

Перед началом сепарирования молока делают необходимые расчеты. Для этого необходимо знать количество молока, кг (М), предназначенного для сепарирования и содержания в нем жира, % (Жм). Затем определяют, какое количество сливок, кг (С), заданной жирности, % (Жс), можно получить из молока, предназначенного для сепарирования с учетом содержания жира в обрате, % (Жо). Расчет проводят по следующей формуле:

$$C = \frac{M(Жм - Жо)}{Жс - Жо}$$

Выход сливок определяют по формуле:

$$B = \frac{M}{C}, \text{ или } B = \frac{Жс - Жо}{Жм - Жо}$$

Количество молока, необходимое для получения заданного количества сливок определенной жирности, рассчитывают по формуле:

$$M = \frac{C(Жс - Жо)}{Жм - Жо}$$

Нормализацию сливок рассчитывают по формуле:

$$C = \frac{C(Жс - Жм)}{Жм - Жо}$$

Содержание жира в сливках рассчитывают по формуле:

$$Жс = \frac{M(Жм - Жо) + C + Жо}{C}$$

Степень извлечения жира (К, %) рассчитывают по формуле:

$$K = \frac{Жм - Жо}{Жм} \times 100$$

Количество цельного молока для определения нужного количества обезжиренного молока (О) рассчитывают по формуле:

$$M = \frac{O(Жс - Жо)}{Жс - Жм}$$

Для контроля за технологическим процессом при сепарировании молока составляют жировой баланс, который включает поступление чистого жира с молоком и получение его в продуктах. Если потери превышают предельно допустимые нормы, то необходимо найти причины потерь и устранить их.

Пример. Просепарировано 900 кг молока с содержанием массовой доли жира 3,6%. Получено 99 кг сливок с массовой долей жира 32% и 800 кг обрата с массовой долей жира 0,05%. Составляется жировой баланс.

Поступило чистого жира в молоке $\frac{900 \times 3,6}{100} = 32,4$ кг.

Получено чистого жира в продуктах:

в сливках $\frac{99 \times 32}{100} = 31,68$ кг;

в обрате $\frac{800 \times 0,05}{100} = 0,4$ кг.

Всего получено чистого жира в продуктах: 31,68 кг + 0,4 кг = 32,08 кг.

Потери чистого жира 32,4 кг – 32,08 кг = 0,32 кг.

Потери жира, %: $\frac{0,32 \times 100}{32,4} = 0,99\,\%$.

Задание 1. Проведена сепарация 1600 кг молока с массовой долей жира 3,8%. Получено 171 кг сливок с массовой долей жира 35% и 930 кг обрата с массовой долей жира 0,05%. Составьте жировой баланс и сделайте соответствующие выводы.

Задание 2. Рассчитайте количество сливок с массовой долей жира 30%, которое можно получить, просепарировав 1200 кг молока с массовой долей жира 4,0%.

Задание 3. Определите, сколько молока с массовой долей жира 3,7% необходимо для получения 300 кг сливок с массовой долей жира 10%, при условии, что массовая доля жира обрата будет 0,03%.

Задание 4. Установите, сколько сливок с массовой долей жира 35% можно получить путем сепарирования 1000 кг молока с массовой долей жира 3,9%. Массовая доля жира в обрате – 0,05%.

Задание 5. Рассчитайте количество молока с массовой долей жира 3,6%, необходимого для получения 75 кг сливок с массовой долей жира 25%. Массовая доля жира в обрате – 0,04%.

Вопросы для самоконтроля:

1.Что такое сепарирование молока? 2. На чем основан процесс сепарирования? 3. Какие условия необходимо соблюдать при сепарировании? 4. Как рассчитать выход сливок при сепарировании молока?

4. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА КЕФИРА

ЗАДАНИЕ 1. Ознакомиться с ТНПА на кефир, изучить технологию производства, правила отбора проб для анализа, требования к качеству и безопасности кефира, методики их определения.

Кефир – кисломолочный продукт, произведенный путем смешанного (молочнокислого и спиртового) брожения с использованием закваски, приготовленной на кефирных грибках, без добавления чистых культур молочнокислых микроорганизмов и дрожжей.

Кисломолочный продукт – молочный продукт или молочный составной продукт, который произведен способом, приводящим к снижению показателя активной кислотности (pH), повышению показателя кислотности и коагуляции молочного белка, сквашивания молока и (или) молочных продуктов и (или) их смесей с немолочными компонентами, которые вводятся не в целях замены составных частей молока (до и после сквашивания), или без добавления указанных компонентов с использованием заквасочных микроорганизмов в количестве, установленном в приложении № 1 к ТР ТС 033/2013.

4.1. Отбор проб кефира и других жидких кисломолочных продуктов

Объем выборки от партии кефира и других жидких кисломолочных продуктов в потребительской таре указан в таблице 13.

Таблица 13 – Объем выборки от партии жидких кисломолочных продуктов в потребительской таре

Количество единиц транспортной тары с продукцией в партии	Количество единиц транспортной тары с продукцией в выборке
до 100	2
от 101 до 200	3
от 201 до 500	4
от 501 и более	5

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

Жидкие кисломолочные продукты в потребительской таре перемешивают в зависимости от консистенции продукции путем пятикратного перевертывания бутылки, пакета или шпателем около 1 мин. после вскрытия тары.

Кефир, кумыс выливают в химический стакан, помещают его на 10 мин. в водяную баню температурой 32±2˚С, перемешивая для удаления углекислоты. Затем продукты из бутылок и пакетов сливают в посуду, составляя объединенную пробу. Объем объединенной пробы жидких кисломолочных продуктов в потребительской таре равен объему жидких кисломолочных продуктов, включенных в выборку. Из объединенной пробы после перемешивания выделяют пробу, предназначенную для анализа (среднюю пробу), объемом около 100 мл.

Пробы жидких кисломолочных продуктов, имеющие густую консистенцию, а также пробы продуктов с отстоявшимся слоем сливок нагревают на водяной бане до температуры 32±2˚С, после чего охлаждают до 20±2˚С.

4.2. Требования к качеству кефира

Качество упаковки, соответствие маркировки, внешний вид, цвет кефира определяют визуально, консистенцию – визуально, органолептически. Определение запаха и вкуса проводят органолептически при температуре кефира 15–20˚С.

Для всех видов кефира желательна герметическая укупорка, которая препятствует потерям диоксида углерода и помогает сохранить острый, слегка щиплющий вкус и структуру сгустка.

По органолептическим показателям кефир должен соответствовать требованиям, указанным в таблице 14.

Таблица 14 – Органолептические показатели кефира

Наименование признака	Характеристика продукта
Внешний вид и консистенция	Однородная, в меру густая, с нарушенным или ненарушенным сгустком. Допускается газообразование в виде отдельных глазков, вызванное действием микрофлоры кефирных грибков
Вкус и запах	Чистые, кисломолочные, без посторонних привкусов и запахов. Вкус слегка острый
Цвет	Молочно-белый, равномерный по всей массе

Пороки кефира

Неравномерный цвет – некачественные плодово-ягодные добавки, пищевые красители. Нарушение технологии производства. Хранение при повышенных температурах.

Газообразование – дефект кефира, в закваске которого отсутствуют дрожжи.

Чрезмерно жидкая консистенция – снижение количества уксуснокислых бактерий. Отсутствие или нарушение гомогенизации молока, нарушение режима перемешивания кефира.

Отстой сыворотки – длительное хранение продукта при повышенных температурах.

Отстой жира – низкая дисперсность шариков жира при отсутствии или снижении давления гомогенизации.

Хлопьевидная, крупитчатая консистенция – недостаточная термоустойчивость молока. Коагуляция белков при смешивании закваски с первыми порциями молока.

Вязкая консистенция – усиленное развитие уксуснокислых бактерий при производстве кефира.

Дряблая консистенция – неактивная закваска. Наличие бактериофага. Не закончен технологический процесс.

Кислый вкус (повышенная кислотность) – возникает при нарушении температуры и продолжительности сквашивания и хранения продукта.

Пресный, недостаточно выраженный вкус – появляется при использовании малоактивной закваски и при низкой температуре сквашивания.

Горьковатый привкус – развивается при хранении и обусловлен распадом жира под действием липаз, выделяемых плесневыми грибами.

Резкие, сброженные вкус и запах – излишнее развитие уксуснокислых бактерий и дрожжей при производстве кефира.

Массовая доля жира в кефире должна быть от 0,5 до 9,9%, в обезжиренном – не более 0,5%. Конкретные значения массовых долей жира кефира (кроме обезжиренного) должны быть не менее нормы, установленной с точностью до 0,1%, и внесены в технологический документ изготовителя. Для кефира, произведенного из цельного молока, массовую долю жира устанавливают в технологическом документе изготовителя в виде диапазона фактических значений (от… до…%).

По физико-химическим показателям кефир должен соответствовать требованиям, указанным в таблице 15.

Таблица 15 – Физико-химические показатели кефира

Наименование показателя	Норма для продукта с массовой долей жира, %		
	менее 0,5	0,5–4,5	4,6–9,9
Массовая доля белка, %, не менее	2,8		2,6
Кислотность, °Т	85–130		
Условная вязкость, с, не менее	20		
Массовая доля СОМО, %, не менее	7,8		
Температура продукта при выпуске с предприятия, °С	4±2		

Примечание: показатель «массовая доля СОМО, %, не менее» в соответствии с требованиями ТР ТС 033 не является обязательно нормируемым и контролируемым показателем и устанавливается по усмотрению изготовителя.

Содержание пероксидазы в кефире не допускается. Жировая фаза продукта должна содержать только молочный жир.

Содержание токсичных элементов, радионуклидов, афлатоксина М1, пестицидов, антибиотиков, меламина, диоксинов в кефире не должно превышать уровни, установленные ТР ТС 033, ТР ТС 021 и иными нормативными документами Республики Беларусь.

По микробиологическим показателям кефир должен отвечать требованиям, приведенным в таблице 16.

Таблица 16 – Микробиологические показатели кефира

Продукт	Молочно-кислых микроорганизмов, КОЕ/см^3, не менее	Объем продукта, см^3, в котором не допускаются			
		БГКП (колиформы)	стафилококки *Staphylococcus aureus*	патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы	листерии *L.monocytogenes*
Кефир, продукты на его основе, со сроком годности не более 72 ч	$1x10^7$	0,01	1	25	-

ЗАДАНИЕ 2. Провести оценку качества кефира по выбранным методикам. Полученные данные занести в таблицу 16. Сделать соответствующие выводы.

4.3. Методики определения качества кефира

4.3.1. Определение массовой доли жира в кефире по ГОСТ 5867

Оборудование, материалы и реактивы: жиромеры, резиновые пробки к ним, пипетки, автоматы на 1–10 мл для отмеривания изоамилового спирта и серной кислоты, водяная баня с термометром, песочные часы на 5 мин., салфетки, серная кислота (р=1,81–1,82), изоамиловый спирт.

Ход работы. В два молочных жиромера отмеряют 11 г кефира и наливают дозатором по 10 см^3 серной кислоты и осторожно, чтобы жидкости не смешались, добавляют 1 см^3 изоамилового спирта.

Дальнейшее определение вести как в питьевом молоке.

4.3.2. Определение титруемой кислотности кефира по ГОСТ 3624

Аппаратура, материалы и реактивы: колба на 100–250 мл, пипетки на 5–10 мл, бюретки, 0,1 н. раствор гидроксида натрия, 1% спиртовой раствор фенолфталеина, вода дистиллированная.

Ход работы. В колбу отмерить пипеткой 10 мл кефира. Остатки на стенках смыть дистиллированной водой. Для этого, не отнимая от колбы пипетку, промыть ее 20 мл дистиллированной воды. В смесь в колбе добавить 3 капли фенолфталеина, тщательно перемешать и титровать 0,1 н раствором щелочи до появления слабо-розового окрашивания, не исчезающего в течение 1 мин.

Обработка результатов. Количество щелочи (мл), пошедшей на титрова-

ние 10 $см^3$ продукта, умножают на коэффициент 10 – получают кислотность кефира в градусах Тернера (°Т).

Таблица 16 – Качественная характеристика кефира

Наименование показателей	Значения в соответствии с требованиями НТД	Результаты исследований
Состояние тары и упаковки		
Органолептические показатели: Внешний вид и консистенция Цвет Вкус и запах		
Физико-химические показатели: Температура, °С Масса нетто (объем), г Кислотность, °Т Массовая доля жира, % Пероксидазная проба		

Контрольные вопросы: *1.Что такое кефир? 2. Каким требованиям по физико-химическим показателям должен отвечать доброкачественный кефир? 3. Как определяется массовая доля жира в кефире? 4. Как установить титруемую кислотность кефира?*

5. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СМЕТАНЫ

ЗАДАНИЕ 1. Ознакомиться с ТНПА на сметану, изучить технологию производства, правила отбора проб для анализа. Изучить требования к качеству и безопасности сметаны и методикам их определения.

Сметана – кисломолочный продукт, произведенный путем сквашивания сливок с добавлением или без добавления молочных продуктов с использованием заквасочных микроорганизмов (лактококков или смеси лактококков и термофильных молочнокислых стрептококков), массовая доля молочного жира в котором составляет не менее 10 процентов.

Общее содержание заквасочных микроорганизмов в готовой сметане в конце срока годности должно составлять не менее 10^7 КОЕ в 1 г продукта. Сметана отличается высоким содержанием жира и жирорастворимых витаминов. Например, витамина А и β-каротина содержится в 10, а витамина Е – в 7 раз больше, чем в молоке.

5.1. Отбор проб сметаны

Объем выборки от партии сметаны в *транспортной таре* составляет 10% единиц транспортной тары с продукцией. При наличии в партии менее 10 единиц – отбирают 1 единицу. Объем выборки от партии сметаны в *потребительской таре* указан в таблице 17.

Таблица 17 – Объем выборки от партии сметаны в потребительской таре

Количество единиц транспортной тары с продукцией в партии	Количество единиц транспортной тары с продукцией в выборке
до 50	2
от 51 до 100	3
от 101 до 200	4
от 201 до 300	5
от 301 и более	6

При отборе точечных проб и составлении объединенной пробы сметаны на металлическую трубку надевают резиновое кольцо, при помощи которого снимают слой сметаны с наружной поверхности трубки.

Масса объединенной пробы сметаны около 500 г, пробы, предназначенной для анализа (средней пробы), – около 100 г.

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

Сметану в потребительской таре перемешивают шпателем около 1 мин. после вскрытия тары.

Сметану с густой консистенцией предварительно нагревают до температуры 32±2˚С на водяной бане температурой 38±2˚С. Затем сметану сливают из тары в посуду и составляют объединенную пробу, объем которой равен объему сметаны, включенной в выборку. Из объединенной пробы сметаны выделяют пробу, предназначенную для анализа, массой около 100 г.

Пробы сметаны нагревают на водяной бане до температуры 32±2˚С, после чего охлаждают до 20±2˚С.

5.2. Требования к качеству и безопасности сметаны

Перед оценкой органолептических показателей сметану перемешивают до однородной консистенции мутовкой в крупной таре или ложкой – в мелкой фасовке. При этом отмечают наличие сыворотки, комочков белка, крупинок жира.

Для определения фальсификации сметаны творогом ее намазывают тонким слоем на стекло и рассматривают в проходящем свете. Крупинки творога не прозрачны, они ясно выступают на общем светлом фоне.

По органолептическим показателям сметана должна соответствовать требованиям, указанным в таблице 18.

Таблица 18 – Органолептические показатели сметаны

Наименование показателя	Характеристика продукта
Внешний вид и консистенция	Однородная масса с глянцевой поверхностью
Вкус и запах	Чистый, кисломолочный, без посторонних привкусов и запахов
Цвет	Белый с кремовым оттенком, равномерный по всей массе

Пороки сметаны

Цветные пятна и плесени – развитие пигментообразующих бактерий и плесеней.

Жидкая, слабая консистенция – низкое качество сливок. Низкая температура пастеризации и сквашивания сливок. Отсутствие или недостаточная гомогенизация. Недостаточное физическое созревание сливок (температура выше 7°С, выдержка менее 1 ч). Слабая активность закваски. Недосквашивание или переквашивание сливок. Сильное механическое воздействие на сгусток.

Неоднородная, комковатая консистенция – отсутствие гомогенизации сливок или недостаточная ее эффективность. Большая доза закваски. Отсутствие перемешивания при внесении закваски. Внесение закваски до поступления сливок в емкости. Оттаивание замороженной сметаны.

Грубая, крупитчатая консистенция – повышенная кислотность и низкая термоустойчивость сливок. Пастеризация при высокой температуре. Высокая температура сквашивания сливок. Высокая кислотность сливок в конце сквашивания.

Отстой сыворотки – использование молока с низким СОМО, несвежего, повышенной кислотности. Отсутствие гомогенизации сливок. Использование закваски, образующей колющийся сгусток, легко выделяющий сыворотку при его нарушении. Хранение при высокой температуре.

Слизистая, тягучая консистенция – развитие слизеобразующих бактерий. Слабая активность заквасок. Нарушения санитарии и гигиены при производстве, вспучивание, развитие газообразующей микрофлоры.

Кислый вкус – усиленное развитие бактерий. Повышенная температура сквашивания сливок. Большая доза закваски. Длительное сквашивание сливок. Замедленное и недостаточное охлаждение, повышение температуры хранения и транспортирования сметаны.

Пресный вкус – недостаточная кислотность из-за низкой температуры сквашивания сливок. Неактивность закваски, малая ее доза. Ингибирующие вещества в сливках.

Горький вкус обусловлен расщеплением белковых веществ под действием протеолитических ферментов в процессе длительного хранения.

Прогорклый вкус появляется в результате гидролиза молочного жира под влиянием липазы плесеней, которые попадают в сметану при нарушении санитарно-гигиенических режимов производства и хранения.

Салистый вкус возникает в результате окисления жира под действием солнечного света, повышенной температуры хранения.

По физико-химическим показателям сметана должна соответствовать требованиям, указанным в таблицах 19 и 20.

Таблица 19 – Физико-химические показатели сметаны

Наименование показателя	Значение
Массовая доля жира сметаны, %	10,0–40,0

Примечание. Конкретные значения массовых долей жира сметаны должны быть не менее нормы, установленной с точностью до 1%, и внесены в технологический документ изготовителя.

Таблица 20 – Физико-химические показатели сметаны

Наименование показателя	Норма для сметаны с массовой долей жира, %					
	10,0–14,0	15,0–19,0	20,0–24,0	25,0–29,0	30,0–35,0	36,0–40,0
Массовая доля белка, %, не менее	2,8	2,6	2,5	2,4	2,3	2,2
Кислотность, °Т	60–90		60–100			
Массовая доля СОМО, %, не менее	3,6					
Температура сметаны при выпуске с предприятия, °С	4±2					

Примечания: 1. Допускается для сметаны, изготовляемой из восстановленных сливок или с добавлением сухих молочных продуктов, увеличение верхнего предела кислотности на 10°Т. 2. Показатель «Массовая доля СОМО, %, не менее» в соответствии с требованиями ТР ТС 033 не является обязательно нормируемым и контролируемым показателем.

Содержание пероксидазы в сметане не допускается. Жировая фаза продукта должна содержать только молочный жир. Содержание токсичных элементов, радионуклидов, афлатоксина М1, пестицидов, антибиотиков, меламина, диоксинов в сметане не должно превышать уровни, установленные ТР ТС 033, ТР ТС 021 и др. нормативными документами Республики Беларусь.

По микробиологическим показателям сметана, продукты на ее основе, в том числе с компонентами должна соответствовать требованиям, указанным в таблице 21.

Таблица 21 – Микробиологические показатели сметаны

Продукт	Молочнокислых микроорганизмов/г, не менее	Масса продукта, г, в котором не допускаются			Дрожжи (Д), плесени (П), КОЕ/г, не более
		БГКП (колиформы)	стафилококки *Staphylococcus aureus*	патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы	
Сметана, продукты на ее основе, в том числе с компонентами	$1x10^7$	0,001 (для термически обработанных после сквашивания сметанных продуктов – 0,1 г/см^3)	1	25	для продуктов со сроком годности более 72 ч – Д – 50 П – 50

ЗАДАНИЕ 2. Провести оценку качества сметаны по выбранным методикам. Полученные данные занести в таблицу 22. Сделать соответствующие выводы.

5.3. Методики определения качества сметаны

5.3.1. Определение содержания жира в сметане по ГОСТ 5867

Оборудование, материалы и реактивы: жиромеры, резиновые пробки к ним, пипетки, автоматы на 1–10 мл, водяная баня с термометром, песочные часы на 5 мин., салфетки, серная кислота (плотностью 1810–1820 кг/м^3), изоамиловый спирт.

Проведение анализа. В два жиромера для сливок (типа 1–40) отмерить 5 г сметаны, прилить по 5 мл дистиллированной воды, 10 см^3 серной кислоты и 1 см^3 изоамилового спирта. Уровень смеси в жиромере устанавливают на 4–5 мм ниже основания горловины жиромера. Если объем жидкости в жиромере недостаточный, то прилить дополнительно несколько капель дистиллированной воды. Далее определение вести как для питьевого молока.

Жиромер показывает содержание жира в процентах. Объем двух делений шкалы жиромера по ГОСТ 1963–74 соответствует 1% жира. Расхождение между определениями не должно превышать 0,1%.

5.3.2. Определение титруемой кислотности сметаны по ГОСТ 3624

Аппаратура, материалы, реактивы: колбы на 100–250 мл, пипетки на 5–10 мл, бюретки, 0,1 н. раствор гидроксида натрия, 1% спиртовой раствор фенолфталеина, вода дистиллированная.

Проведение анализа. На технохимических или электронных весах взвесить в стакан 5 г сметаны, прибавить 30 мл дистиллированной воды и 3 капли фенолфталеина, хорошо размешать стеклянной палочкой. Смесь в стакане оттитровать из бюретки 0,1 н раствором гидроксидом натрия до появления слаборозового окрашивания, не исчезающего в течение 1 мин. Умножив количество мл щелочи, пошедшей на титрование на 20, получим кислотность (расхождение между двумя определениями не более 3,2°Т).

Таблица 22 – Качественная характеристика сметаны

Наименование показателей	Значения в соответствии с требованиями НТД	Результаты исследований
Состояние тары и упаковки		
Органолептические показатели: Внешний вид и консистенция Цвет Вкус и запах		
Физико-химические показатели: Температура, °С Масса нетто (объем), г Кислотность, °Т Массовая доля жира, % Пероксидазная проба		

Вопросы для самоконтроля:

1.Что такое сметана? 2. Каким требованиям должна отвечать сметана по органолептическим показателям? 3. Как определяют массовую долю жира в сметане? 4. Приведите методику определения титруемой кислотности сметаны.

6. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ТВОРОГА

ЗАДАНИЕ 1. Ознакомиться с ТНПА на сметану, изучить технологию производства, правила отбора проб для анализа, требования к качеству и безопасности сметаны и методики их определения.

Творог – кисломолочный продукт, произведенный с использованием заквасочных микроорганизмов (лактококков или смеси лактококков и термофильных молочнокислых стрептококков) и методов кислотной или кислотно-сычужной коагуляции молочного белка с последующим удалением сыворотки путем самопресования и (или) прессования, и (или) сепарирования (центрифугирования), и (или) ультрафильтрации с добавлением или без добавления составных частей молока (до или после сквашивания) в целях нормализации молочных продуктов.

Творожный продукт – молочный продукт, молочный составной продукт или молокосодержащий продукт, произведенные из творога с добавлением или без добавления молочных продуктов, с добавлением или без добавления немолочных жиров и (или) немолочных белков, используемых для замены молочного белка и молочного жира, с последующей термической обработкой или без нее.

Творожная масса – молочный продукт, молочный составной продукт или молокосодержащий продукт, произведенные из творога с добавлением или без добавления молочных продуктов, с добавлением или без добавления немолочных компонентов, без добавления немолочных жиров и (или) немолочных белков, используемых для замены молочного белка и молочного жира, с последующей термической обработкой или без нее.

6.1. Отбор проб творога и творожных изделий

Объем выборки от партии творога и творожной массы в *транспортной таре* составляет 10% единиц транспортной тары с продукцией. При наличии в партии менее 10 единиц отбирают 1 единицу.

Отбор точечных проб творога и творожной массы в транспортной таре, включенных в выборку, производят щупом, опуская его до дна тары. Из каждой единицы транспортной тары с продукцией отбирают 3 точечные пробы: 1 – из центра, другие 2 – на расстоянии от 3 до 5 см от боковой стенки тары. С помощью шпателя отобранную массу продукта переносят в посуду и тщательно перемешивают, составляя объединенную пробу массой около 500 г. Продукт с наружной стороны щупа в объединенную пробу не включают.

Объем выборки от творога и творожных изделий в *потребительской таре* указан в таблице 23.

Таблица 23 – Объем выборки от партии творога и творожных изделий в потребительской таре

Количество единиц транспортной тары с продукцией в партии	Количество единиц транспортной тары с продукцией в выборке
до 50	2
от 51 до 100	3
от 101 до 200	4
от 201 до 300	5
от 301 и более	6

Из каждой единицы транспортной тары с продукцией, включенной в выборку, отбирают 2 единицы потребительской тары с продукцией, если изделия массой до 250 г, и 1 единицу, если изделия массой 250 г и более.

Для составления объединенной пробы от творога и творожных изделий в потребительской таре, включенных в выборку, отобранную продукцию освобождают от тары. Брикеты замороженного творога и вареники перед отбором проб оставляют при комнатной температуре до полного оттаивания.

В творожных полуфабрикатах (блинчиках с творогом) начинку отделяют от теста. Творог, творожные полуфабрикаты и их начинку переносят в посуду для составления объединенной пробы и тщательно перемешивают.

Масса объединенной пробы творога, творожных изделий и творожных полуфабрикатов в потребительской таре равна массе продукции, включенной в выборку, за исключением массы теста для творожных полуфабрикатов.

Из объединенной пробы выделяют пробу, предназначенную для анализа (среднюю пробу), массой около 100 г, от продукции с наполнителями – около 150 г.

Пробы растирают в ступке до получения однородной консистенции, предварительно удалив с помощью пинцета, шпателя или ложки из проб наполнители (цукаты, изюм, орехи).

6.2. Требования к качеству творога

Органолептические показатели творога, массу нетто, массовую долю жира, влаги, титруемую кислотность, фосфатазу, а также состояние тары и упаковки определяют в каждой партии продукта.

Внешний вид и цвет. Поверхность творога после вскрытия упаковки должна быть чистой, без плесени и ослизнения, без пятен краски этикетки. В массе творога не должно быть пустот. Творог с прослойками плесени, сероватого цвета, с посторонними включениями, бурого цвета бракуют.

Консистенцию творога определяют по внешнему виду пробы, растиранием ее шпателем на пергаменте или при дегустации. При определении следует учи-

тывать жирность творога. С понижением жирности консистенция творога становится более плотной, у нежирного – допускается рассыпчатая консистенция.

Вкус и запах. При определении вкуса и запаха температура творога должна быть 15–20°С. Обращают внимание на чистоту кисломолочного вкуса, устанавливая наличие или отсутствие привкуса кормов, тары, химикатов.

Творог по органолептическим показателям должен соответствовать требованиям, указанным в таблице 24.

Таблица 24 – Органолептические показатели творога

Наименование показателя	Характеристика творога
Внешний вид и консистенция	Мягкая, мажущаяся или рассыпчатая с наличием или без ощутимых частиц молочного белка. Для обезжиренного продукта – незначительное выделение сыворотки
Вкус и запах	Чистые, кисломолочные, без посторонних привкусов и запахов. Для продукта из восстановленного молока – привкус сухого молока
Цвет	Белый или белый с кремовым оттенком, равномерный по всей массе

Пороки творога

Нечистый запах и вкус появляется при развитии в твороге посторонней микрофлоры из-за нарушения санитарно-гигиенического состояния производства.

Горький вкус образуется при использовании излишних доз пепсина или при распаде белков под действием пептонизирующих бактерий.

Кислый вкус возникает при переквашивании творога или при его хранении в условиях повышенной температуры.

Прогорклый вкус появляется в результате гидролиза жира.

Дрожжевой привкус обнаруживается в твороге при длительном хранении, неплотной набивке и повышенной температуре.

Гнилостный, аммиачный, едкий, острый – при длительном хранении творога, при значительном обсеменении его гнилостными и уксуснокислыми бактериями. Этот порок сопровождается вспучиванием и газообразованием.

Грубая, сухая, крошливая консистенция обусловлена повышенной температурой отваривания или чрезмерной длительностью этого процесса, высокой температурой и длительностью прессования.

Мажущаяся консистенция возникает в результате переквашивания или недостаточного отваривания сгустка.

Ослизненность появляется в твороге в результате развития плесеней и микроорганизмов, вырабатывающих слизь.

Резинистая консистенция появляется при повышенной дозе сычужного фермента и хлорида кальция.

Мучнистая консистенция возникает при сквашивании молока при повышенных температурах.

Сбраженная консистенция – при развитии газообразующих бактерий, при

нарушении санитарно-гигиенических условий получения творога.

Распадение зерна – неправильная варка зерна.

Нечистая поверхность, наличие плесени – антисанитарные условия производства.

Содержание фосфатазы в твороге не допускается.

Жировая фаза продукта должна содержать только молочный жир.

Содержание токсичных элементов, радионуклидов, афлатоксина М1, пестицидов, антибиотиков, меламина, диоксинов в твороге не должно превышать уровни, установленные ТР ТС 033, ТР ТС 021 и другими нормативными документами Республики Беларусь.

Контроль массовой доли белка осуществляется не реже 1 раза в месяц.

Контроль массовой доли СОМО, содержания токсичных элементов, пестицидов, антибиотиков, меламина, диоксинов, патогенных микроорганизмов, в том числе и сальмонеллы, ГМО (при наличии их в сырье) осуществляют в соответствии с порядком и периодичностью контроля, установленными изготовителем программе производственного контроля с учетом требований законодательства Республики Беларусь, гарантирующих безопасность творога.

Контроль жировой фазы творога осуществляют при возникновении разногласий в оценке его качества или в случае обоснованного предположения о фальсификации растительными жирами.

По физико-химическим показателям творог должен соответствовать требованиям, указанным в таблице 25.

Таблица 25 – Физико-химические показатели творога

<table>
<tr><td rowspan="3">Творог с массовой долей жира</td><td colspan="7">Норма для показателя</td></tr>
<tr><td colspan="3">массовая доля, %</td><td rowspan="2">кислотность, °Т, не более</td><td rowspan="2">массовая доля СОМО, %, не менее</td><td colspan="2">температура при выпуске с предприятия, °С</td></tr>
<tr><td>белка, не менее</td><td>жира, не менее</td><td>влаги, не более</td><td>охлажденного</td><td>замороженного</td></tr>
<tr><td>Обезжиренный</td><td rowspan="4">16</td><td>менее 0,5</td><td rowspan="3">80</td><td rowspan="3">240</td><td rowspan="19">13,5</td><td rowspan="19">4±2</td><td rowspan="19">Не выше минус 18</td></tr>
<tr><td>0,5%-ной</td><td>0,5</td></tr>
<tr><td>1%-ной</td><td>1</td></tr>
<tr><td>2%-ной</td><td>2</td><td rowspan="2">77</td><td rowspan="6">230</td></tr>
<tr><td>3%-ной</td><td rowspan="6">15</td><td>3</td></tr>
<tr><td>4%-ной</td><td>4</td><td rowspan="3">75</td></tr>
<tr><td>5%-ной</td><td>5</td></tr>
<tr><td>6%-ной</td><td>6</td></tr>
<tr><td>7%-ной</td><td>7</td><td rowspan="3">73</td></tr>
<tr><td>8%-ной</td><td>8</td></tr>
<tr><td>9%-ной</td><td>9</td><td rowspan="2">220</td></tr>
<tr><td>10%-ной</td><td rowspan="9">14</td><td>10</td></tr>
<tr><td>11%-ной</td><td>11</td><td rowspan="2">70</td></tr>
<tr><td>12%-ной</td><td>12</td><td rowspan="7">210</td></tr>
<tr><td>13%-ной</td><td>13</td><td rowspan="3">68</td></tr>
<tr><td>14%-ной</td><td>14</td></tr>
<tr><td>15%-ной</td><td>15</td></tr>
<tr><td>16%-ной</td><td>16</td><td rowspan="3">65</td></tr>
<tr><td>17%-ной</td><td>17</td></tr>
<tr><td>18%-ной</td><td>18</td></tr>
</table>

Примечания: 1. Для творога, произведенного из цельного молока, массовую долю жира устанавливают в технологическом документе изготовителя в виде диапазонов фактических значений («от…до…», %). 2. Показатель «Массовая доля СОМО, % не менее», в соответствии с требованиями ТР ТС 033 не является обязательно нормируемым.

По микробиологическим показателям творог должен соответствовать показателям, указанным в таблице 26.

Таблица 26 – Микробиологические показатели творога

Продукт	Молочнокислых микроорганизмов, КОЕ/ г, не менее	Масса продукта, г, в котором не допускаются		
		БГКП (колиформы)	стафилококки *Staphylococcus aureus*	патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы
Творог без компонентов (кроме произв. с исп-м ультрафильтрации, сепарирования, зерненого творога) со сроком годности не более 72 ч	$1x10^6$	0,001	0,1	25

ЗАДАНИЕ 2. Провести оценку качества творога по выбранным методикам. Полученные данные занести в таблицу 27. Сделать соответствующие выводы.

6.3. Методики определения качества творога

6.3.1. Определение массовой доли жира в твороге по ГОСТ 5867

Оборудование, материалы и реактивы: жиромеры, резиновые пробки к ним, пипетки, автоматы на 1–10 мл, водяная баня с термометром, песочные часы на 5 мин., салфетки, серная кислота (плотностью 1810–1820 кг/м^3), изоамиловый спирт.

Ход работы. В два сливочных жиромера (тип 1–40) поместить 5 г творога, стараясь, чтобы кусочки не попали в узкую часть прибора. Добавить 5 см^3 дистиллированной воды, 10 см^3 серной кислоты и 1 см^3 изоамилового спирта. Жиромер закрыть резиновой пробкой, содержимое его перемешать, поставить в водяную баню с температурой 65±2°С и периодически встряхивать до полного растворения белка. Последующие операции такие же, как при определении жира в молоке.

За результат измерений принимают среднеарифметическое значение результатов двух параллельных наблюдений, расхождение между которыми не превышает 0,5%. Показание жиромера соответствует массовой доле жира в этих продуктах в процентах.

6.3.2. Определение титруемой кислотности творога по ГОСТ 3624

Аппаратура, материалы, реактивы: колбы на 100–250 мл, пипетки на 5–10 мл, бюретки, 0,1 н. раствор гидроксида натрия, 1% спиртовой раствор фенолфталеина, вода дистиллированная.

Ход работы. Навеску творога в 5 г перенести в фарфоровую ступку и растереть. Затем прибавляют небольшими порциями 50 $см^3$ дистиллированной воды, нагретой до температуры 35–40°С. Прибавить три капли фенолфталеина и титровать 0,1 н раствором щелочи (перемешивая содержимое) до появления слабо-розового окрашивания, не исчезающего в течение 1 мин.

Расчет: количество мл щелочи, пошедшей на титрование, умножить на 20 (расхождение между двумя параллельными определениями не более 3,6°Т).

6.3.3. Определение содержания влаги в твороге быстрым методом по ГОСТ 3626

Для быстрого определения влаги в твороге проводят разовое высушивание при температуре 160–165°С.

Приборы, оборудование, реактивы: сушильный шкаф с терморегулятором; металлические или стеклянные бюксы с крышками диаметром от 25 до 55 мм, высотой около 55 мм; эксикатор; весы технические; стеклянные палочки, не выступающие за края бюкса; песок очищенный (по ГОСТ 3626–73).

Ход работы. В чистый сухой бюкс помещают 12–15 г песка, вкладывают стеклянную палочку, все вместе высушивают при температуре 110°С в течение 30–40 мин., и взвешивают на технических весах. В бюкс помещают около 5 г подготовленного для анализа продукта, закрывают крышкой и снова взвешивают с той же точностью. Открыв крышку бюкса, тщательно и осторожно перемешивают навеску с песком стеклянной палочкой, равномерно распределяя содержимое по дну.

Одновременно подогревают сушильный шкаф до температуры на 3–5°С выше, чем требуется для высушивания продукта, т.е. до 165–170°С. Бюксы с исследуемыми навесками ставят на верхнюю полку сушильного шкафа, причем крышку кладут рядом с бюксами. Сушат в течение 20 мин. По истечении времени сушки бюксы закрывают крышкой и ставят в эксикатор для охлаждения (металлические – на 20 мин., стеклянные – на 30 мин.), а затем взвешивают.

Количество влаги вычисляют по формуле:

$$X = \frac{Д_1 - Д_2}{Д} \times 100,$$

где $Д_1$ – вес бюкса с навеской до высушивания, г;

$Д_2$ – вес бюкса с навеской после высушивания, г;

Д – навеска, г.

Вычисления проводятся с точностью до 0,01%.

В заключение результаты исследований качества творога сравнивают с требованиями стандартов и делают соответствующие выводы.

Таблица 27 – Качественная характеристика творога

Наименование признаков	Значения в соответствии с требованиями НТД	Результаты исследований
Состояние тары и упаковки		
Органолептические показатели: Внешний вид и консистенция Цвет Вкус и запах		
Физико-химические показатели: Температура, °С Масса нетто, г Кислотность, °Т Массовая доля жира, % Массовая доля влаги, % Фосфатазная проба		

Вопросы для самоконтроля:

1.Что называют творогом и творожным продуктом? 2. Каким требованиям должен отвечать творог по физико-химическим показателям? 3. Как определяется массовая доля жира в твороге? 4. Как определить массовую долю влаги в твороге?5. Приведите методику определения титруемой кислотности творога.

7. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МАСЛА

ЗАДАНИЕ 1. Ознакомиться с ТНПА на сливочное масло, изучить технологию производства, правила отбора проб для анализа, требования к качеству и безопасности масла и методики их определения.

7.1. Классификация масла

Масло из коровьего молока в зависимости от технологии изготовления от массовой доли жира подразделяется на сливочное и топленое.

Сливочное масло – масло из коровьего молока, в котором массовая доля жира составляет не менее 50%.

Топленое масло – масло из коровьего молока, в котором массовая доля жира составляет не менее 99%, которое произведено из сливочного масла путем вытапливания жировой фазы и имеет специфические органолептические свойства.

Сливочное масло в зависимости от особенностей технологии и сырьевого состава подразделяют на:

- сладкосливочное: соленое и несоленое;
- кислосливочное: соленое и несоленое.

Сладкосливочное масло – сливочное масло, произведенное из пастеризованных сливок.

Кислосливочное масло – сливочное масло, произведенное из пастеризованных сливок с использованием молочнокислых микроорганизмов.

7.2. Отбор проб масла

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

Объем выборки продукта, упакованного в потребительскую упаковку, при объеме партии до 25 единиц транспортной упаковки, составляет 1 ящик, при объеме партии более 25 единиц – 5% транспортной упаковки.

Из каждой включенной в выборку единицы транспортной тары с фасованным маслом отбирают 3% единиц потребительской тары с продукцией.

Точечные пробы от масла в *транспортной таре*, включенного в выборку, отбирают щупом. При упаковывании масла в бочки щуп погружают наклонно от края бочки к центру, при упаковывании масла в ящики щуп погружают по диагонали от торцовой стенки к центру монолита масла. Пробу масла при температуре ниже минус 10°С отбирают щупом, нагретым в воде температурой 38±2°С. Пробы масла и молочного жира, сливочно-растительных спредов температурой минус 10 °С и ниже для физико-химических и органолептических анализов отбирают после его отепления до 0°С в помещении температурой воздуха 10–12°С. Продолжительность отепления не должна превышать 2 суток. Допускается использование сухого щупа, нагретого в пламени спиртовки или в горячей воде температурой от 60–70°С без отепления.

При отборе проб масла в ящиках щуп погружают с расстояния 3–5 см от края тары под наклоном 30–60° по диагонали к центру монолита, опуская на 3/4 его длины. При отборе проб топленого масла из бочек или фляг щуп погружают наклонно от края тары к центру. Щуп должен проходить от края в наклонном направлении через весь монолит продукта, при этом следует контролировать, чтобы он не касался дна упаковки.

После погружения в монолит щуп поворачивают на половину оборота и извлекают вместе с отобранным продуктом. От столбика продукта шпателем отделяют верхний слой длиной 25 мм. Его оставляют на щупе и возвращают на прежнее место, аккуратно заравнивая поверхность продукта.

Нижнюю часть столбика продукта в щупе массой от 50 до 100 г при помощи шпателя переносят в емкость для отбора проб с плотно закрывающейся крышкой. Если в выборку включена одна единица упакованного монолитом продукта, отбор проб проводят из разных частей ящика (бочки или фляги).

При использовании ножа пробы вырезают из любой части монолита, отступив от боковых поверхностей не менее 25 мм.

Точечные пробы помещают в сухую чистую емкость для составления объединенной пробы. При составлении объединенной пробы число точечных проб от каждой единицы упаковки, включенной в выборку, должно быть одинаковым. Масса объединенной пробы, составленной из отобранных точечных проб, – 1,2 ± 0,2 кг (при внешнем контроле).

От масла в *потребительской таре*, включенного в выборку, точечную пробу массой около 50 г отбирают ножом от каждого брикета масла, предварительно сняв упаковку и наружный слой продукта толщиной от 0,5 до 0,7 см.

Точечные пробы помещают в посуду для составления объединенной пробы. От масла в брикетах массой 50 г и менее объединенную пробу составляют из целых брикетов масла, без снятия наружного слоя масла, предварительно удалив с них упаковку.

Емкость с продуктом, предназначенным для испытаний, помещают в водяную баню температурой 28–30°С. При постоянном перемешивании шпателем пробу нагревают до получения однородной размягченной массы, которую охлаждают до комнатной температуры, и используют как лабораторную пробу.

Если объединенная проба отобрана от продукта температурой ниже 0°С, то ее отепляют при комнатной температуре до 5–10°С.

Цвет. Определяют при дневном освещении, не разрушая столбика. При обнаружении неоднородной окраски осматривают весь монолит, разрезая его поперек.

Консистенция и качество обработки масла. О качестве обработки судят по распределению влаги в масле. Для этого внимательно осматривают поверхность столбика масла на щупе. Консистенция должна быть плотной, на разрезе слабо блестящей и сухой на вид или с наличием одиночных мельчайших капелек влаги. Наличие «слезы» на поверхности среза масла свидетельствует о недостаточной его обработке. Если в столбике просматриваются трещины, консистенция его признается крошливой. Отсутствие гладкой поверхности свидетельствует о засаленной консистенции масла. Более точно консистенция масла определяется по поверхности среза ножом.

Вкус и запах. Вкус и запах устанавливаются опробованием небольшого кусочка масла, имеющего температуру 8–12°С. При определении вкуса учитывают характерные для данного вида масла вкус и запах, степень их чистоты и выраженности, а также наличие дефектов.

Качество посолки. Качество посолки устанавливают только при оценке соленого масла, отмечая ее равномерность. При дегустации устанавливают отсутствие кристаллов нерастворившейся соли. При неравномерной посолке на поверхности среза масла появляется «мраморность», когда на светло-желтом фоне видны мелкие и крупные белые пятна, полосы, прожилки.

ЗАДАНИЕ 2. Провести оценку и охарактеризовать органолептические и физико-химические показатели масла по выбранным методикам. Полученные данные занести в таблицу 35. Сделать соответствующие выводы.

7.3. Методики определения качества масла

7.3.1. Органолептическая оценка масла и определение его сорта

Органолептические показатели определяют в соответствии с СТБ 1890–2017 «Масло из коровьего молока» при температуре масла 12±2°С. При возникновении разногласий при в оценке качества топленого масла органолептическую оценку его вкуса и запаха проводят в расплавленном виде при температуре масла 36±2°С. По органолептическим показателям коровье масло должно соответствовать требованиям, указанным в таблице 28.

Таблица 28 – Органолептические показатели масла

Наименование показателя	Характеристика масла		
	сладкосливочного	кислосливочного	топленого
Вкус и запах	выраженный сливочный вкус и привкус пастеризации, без посторонних привкусов и запахов	выраженный сливочный вкус с кисломолочным привкусом, без посторонних привкусов и запахов	специфический, характерный для вытопленного молочного жира, без посторонних привкусов и запахов
	Умерено соленый – для соленого масла		
Консистенция и внешний вид	Плотная, однородная, пластичная, поверхность на срезе блестящая, сухая. Допускается поверхность слабоблестящая или слегка матовая, с наличием единичных мельчайших капелек влаги; консистенция недостаточно плотная и пластичная, слабокрошащаяся.		Зернистая или плотная, гомогенная; в расплавленном виде прозрачная, без осадка
Цвет	От светло-желтого до желтого, однородный, равномерный по всей массе		

Органолептические показатели качества коровьего масла, а также упаковку оценивают по 20-балльной шкале в соответствии с требованиями таблицы 29.

Таблица 29 – Балльная оценка органолептических показателей масла

Наименование показателя	Характеристика масла
Вкус и запах	10
Консистенция и внешний вид	5
Цвет	2
Упаковка и маркировка	3
Итого	20

При оценке органолептических показателей масла используют шкалу, приведенную в таблице 30.

Таблица 30 – Шкала оценки органолептических показателей масла

Показатель качества	Наименование масла	Характеристика показателя	Оценка
1	2	3	4
Вкус и запах (10 баллов)			
Отличный	Сладкосливочное	Выраженный сливочный, с привкусом пастеризации, без посторонних привкусов и запахов	10
	Кислосливочное	Сливочный, с выраженным кисломолочным привкусом, без посторонних привкусов и запахов	10
	Топленое	Выраженный привкус, характерный для вытопленного молочного жира, без посторонних привкусов и запахов	10

Продолжение таблицы 30

1	2	3	4
Хороший	Сладкосливочное	Выраженный сливочный вкус, но недостаточно выраженный привкус пастеризации, без посторонних привкусов и запахов	9
	Кислосливочное	Выраженный кисломолочный вкус, но недостаточно выраженный сливочный, без посторонних привкусов и запахов	9
	Топленое	Привкус вытопленного молочного жира, без посторонних привкусов и запахов	9
Удовлетворительный	Сладкосливочное	Недостаточно выраженный сливочный вкус, без посторонних привкусов и запахов	8
	Кислосливочное	Недостаточно выраженный кисломолочный вкус, без посторонних привкусов и запахов	8
	Топленое	Недостаточно выраженный привкус вытопленного молочного жира, без посторонних привкусов и запахов	8
Невыраженный (пустой)	Сладкосливочное	Сливочный и пастеризации	7
	Кислосливочное	Сливочный и кисломолочный	7
	Топленое	Вытопленного молочного жира	6
С наличием привкусов	Сладкосливочное	Излишне выраженного привкуса пастеризации	7
	Кислосливочное		7
	Сладкосливочное	Слабокормового	6
	Кислосливочное		6
	Сладкосливочное	Растопленного (топленого) масла	5
	Кислосливочное		5
	Топленое	Слабого постороннего	5
Консистенция и внешний вид (5 баллов)			
Отличный	Сладкосливочное и кислосливочное	Плотная, однородная, пластичная, поверхность на срезе блестящая, сухая на вид; термоустойчивость – не менее 0,8	5
	Топленое	Зернистая или плотная, гомогенная, в расплавленном виде прозрачная, без осадка	5
Хороший	Сладкосливочное и кислосливочное	Плотная, однородная, но недостаточно пластичная; поверхность на срезе слабоблестящая или слегка матовая, с наличием единичных мелких капелек влаги размером до 1 мм; термоустойчивость – не менее 0,75	4
	Топленое	Для зернистой – недостаточно однородная; для гомогенной – недостаточно однородная и/или с наличием слабой мучнистости; в расплавленном виде – прозрачная, без осадка	4
Удовлетворительный	Сладкосливочное и кислосливочное	Недостаточно плотная и пластичная, поверхность на срезе матовая, с наличием мелких капелек влаги; слабокрошащаяся; термоустойчивость – не менее 0,7	3
	Топленое	Для зернистой – мажущаяся, комковатая или с наличием жидкого жира; для гомогенной – недостаточно плотная, мягкая; в расплавленном виде – прозрачная, без осадка	3

Продолжение таблицы 30

1	2	3	4
Цвет (2 балла)			
Характерный для сливочного масла	Сладкосливочное и кислосливочное	От светло-желтого до желтого, однородный, равномерный по всей массе	2
	Сладкосливочное и кислосливочное	От светло-желтого до желтого, незначительная неоднородность по всей массе	1
	Топленое	От светло-желтого до желтого, однородный, равномерный по всей массе	2
Маркировка и упаковка (3 балла)			
Хорошая	Сладкосливочное и кислосливочное	Упаковка правильная, маркировка четкая	3
	Топленое		3
Удовлетворительная	Сладкосливочное и кислосливочное	Поверхность масла в упаковке слегка неровная	2
	Топленое		2

В зависимости от общей балльной оценки с учетом оценки вкуса и запаха коровье масло относят к одному из сортов, указанных в таблице 31.

Таблица 31 – Сорт масла в зависимости от органолептических показателей

Сорт	Общая оценка	Оценка, не менее			
		вкуса и запаха	консистенции	цвета	упаковки и маркировки
Высший	16–20	7	4	2	3
Первый	12–15	5	3	2	2

Пороки масла

Невыраженный, пустой вкус обусловлен низкой температурой пастеризации сливок, нарушением режима сквашивания (для кислосливочного масла) и промывки масляного зерна.

Горький вкус может появиться при попадании в корм некоторых видов трав (полыни, лука и др.); посолке солью с большим содержанием хлористых солей магния; развитии в масле гнилостной пептонизирующей микрофлоры.

Кормовые привкусы возникают при нарушении санитарного состояния на фермах и адсорбции молоком запахов корма и скотного двора, а также при поедании коровами растений, содержащих специфические вкусовые и ароматические вещества, – полынь, чеснок, лук.

Штафф – дефект, поражающий только поверхностный слой масла. Образуется в результате испарения влаги, разложения белка и окисления жира под действием света, кислорода воздуха и аэробной микрофлоры. Перед продажей масла штафф должен быть зачищен.

Крошливая консистенция возникает при выработке масла из перезревших (при физическом созревании) сливок или из сливок с повышенным содержанием высокоплавких глицеридов.

Мягкая, слабая консистенция бывает у масла, выработанного из недостаточно созревших сливок, или образуется в результате высокой температуры

сбивания и длительной обработки масла.

«Крупная слеза» возникает при неравномерном распределении влаги в масле. Чаще встречается у соленого масла.

«Мутная слеза» указывает на плохую промывку масла от пахты.

Неравномерная окраска появляется при упаковке в один ящик масла разных партий, при неравномерном посоле (использование соли крупного помола).

Фисташковый цвет характерен в основном для топленого масла, обусловлен окислением каротина.

По физико-химическим показателям масло из коровьего молока должно соответствовать требованиям, указанным в таблице 32.

Таблица 32 – Физико-химические показатели масла

Наименование масла	Наименование и норма показателя			
	Массовая доля, %			Титруемая кислотность, °Т
	жира	влаги	поваренной соли, не более	
Масло сладкосливочное: - несоленое - соленое	50,0 и более	 46,0-14,0 45,0-13,0	 - 1,0	Не более 30,0
Масло кислосливочное: - несоленое - соленое	50,0 и более	 46,0-14,0 45,0-13,0	 - 1,0	40,0-65,0
Топленое	Не менее 99,0	Не более 1,0	-	-

Физико-химические показатели для масла «Любительское», «Крестьянское», «Бутербродное» должны соответствовать требованиям таблицы 33.

Таблица 33 – Физико-химические показатели различных видов масла

Наименование масла	Массовая доля, %			Титруемая кислотность молочной плазмы, °Т
	жира, не менее	влаги, не более	поваренной соли, не более	
Масло сладкосливочное «Любительское»: - несоленое - соленое	80,0	 18 17	 - 1,0	Не более 26,0
Масло кислосливочное «Любительское»: - несоленое - соленое		 18 17	 - 1,0	От 40,0 до 65,0
Масло сладкосливочное «Крестьянское»: - несоленое - соленое	72,5	 25 24	 - 1,0	Не более 26,0
Масло кислосливочное «Крестьянское»: - несоленое - соленое		 25 24	 - 1,0	От 40,0 до 65,0
Масло сладкосливочное «Бутербродное»: - несоленое	61,5	35	-	Не более 26,0
Масло кислосливочное «Бутербродное»: - несоленое				От 40,0 до 65,0

По микробиологическим показателям масло должно соответствовать требованиям, указанным в таблице 34.

Таблица 34 – Микробиологические показатели сливочного масла

Продукт	Молочно-кислых микроорганизмов, КОЕ/см^3, не менее	Объем продукта, см^3, в котором не допускаются				Дрожжи, плесени, КОЕ/см^3, не более
		БГКП (колиформы)	стафилококки *Staphylococcus aureus*	патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы	листерии *L.monocytogenes*	
Масло из коровьего молока: сливочное (сладкосливочное, кислосливочное, соленое, несоленое): - без компонентов	В кислосливочном масле не нормируется 1x10^5	0,01	0,1	25	25	100 в сумме
Масло топленое	1x10^3	1,0	-	25	-	Плесени – 200

Стерилизованное масло из коровьего молока должно отвечать требованиям промышленной стерильности: после термостатной выдержки при температуре 37°С в течение 3-5 суток отсутствие видимых дефектов и признаков порчи (вздутие упаковки, изменение внешнего вида и другие), отсутствие изменений вкуса и консистенции. Допускаются изменение кислотности жировой фазы не более чем на 0,5°К, титруемой кислотности молочной плазмы – не более чем на 2°Т, КМАФАнМ – не более 100 КОЕ/г.

Жировая фаза масла должна содержать только молочный жир. Содержание токсичных элементов, радионуклидов, афлатоксина М1, пестицидов, антибиотиков, диоксинов в масле не должно превышать уровни, установленные ТР ТС 033, ТР ТС 021 и др. нормативными документами Республики Беларусь.

7.3.2. Метод определения влаги в масле по ГОСТ 3626

Приборы и оборудование: технические весы, алюминиевый стакан, нагревательный прибор, эксикатор, держатель металлический, зеркало.

Ход работы. В сухую алюминиевую чашку на 50–100 мл отвешивают 5 или 10 г исследуемого топленого или сливочного масла с точностью до 0,01 г. С помощью специального металлического держателя стакан осторожно нагревают, не допуская вспенивания и разбрызгивания. Нагревание производят до прекращения отпотевания холодного зеркала, поддерживаемого над стаканом.

Признаком конечного периода испарения воды служит прекращение вспенивания и треска, появление легкого побурения. При нагревании необходимо следить, чтобы дно чашки не закоптилось, не было разбрызгивания масла и подгорания белков. Затем чашку охлаждают в эксикаторе и взвешивают.

Массовую долю влаги в масле вычисляют по формуле:

$$X = \frac{(a-b)\times 100}{c},$$

где X – массовая доля влаги в масле, %;

a – масса стакана (чашки) с маслом до нагревания, г;

b – масса стакана (чашки) с маслом после нагревания, г;

c – навеска масла, г.

Расхождение между параллельными определениями не должно быть более 0,1% – для топленого масла; 0,2% – для сливочного масла. За окончательный результат принимают среднеарифметическое значение двух параллельных определений.

7.3.3. Определение массовой доли жира в масле из коровьего молока расчетным путем

Формула для расчета:

для несоленого масла X = 100 – (B + C);

для соленого масла X = 100 – (B + C + Сл);

где B – массовая доля влаги, %;

C – массовая доля сухого обезжиренного вещества, %;

Сл – массовая доля соли в масле, %.

Для масла, изготовленного заводским способом, содержание сухого обезжиренного вещества (C) равно: для топленого масла – 0,3%, для соленого и несоленого – 1,5%, для любительского – 2%, для крестьянского – 2,5%, для бутербродного – 3,5%.

7.3.4. Определение титруемой кислотности плазмы масла по ГОСТ 3624

Аппаратура, материалы и реактивы: колба на 10–100 мл, пипетки, бюретки, гидроксид натрия 0,1 н раствор, фенолфталеин 1% спиртовой раствор, 2,5 % раствор сернокислого кобальта.

Приготовление контрольных эталонов окраски для плазмы сливочного масла. К 10 см^3 плазмы добавляют 20 см^3 дистиллированной воды. Полученной смесью 3–4 раза промывают пипетку и добавляют 1 см^3 раствора сернокислого кобальта. Смесь перемешивают.

Ход работы. Для проведения анализа необходимо выделить плазму из масла. Для этого в сухой чистый стакан вместимостью 250 см^3 отвешивают около 150 г исследуемого масла. Стакан помещают в водяную баню или сушильный шкаф при температуре 50±5°С и выдерживают до полного расплавления и разделения масла на жир и плазму. Стакан вынимают из водяной бани (сушильного шкафа) и осторожно сливают верхний слой жира, фильтруя его через бумажный фильтр в колбу вместимостью 250 см^3.

Оставшуюся в стакане плазму переносят в жиромер 2–0,5, плотно закрывают пробкой, центрифугируют 5 минут с частотой вращения 1000 мин$^{-1}$. Затем жиромер помещают в стакан с холодной водой градуированной частью вверх и выдерживают до застывания молочного жира, отделившегося от плазмы в про-

цессе центрифугирования. Свободную от жира плазму осторожно выливают в сухой чистый стакан вместимостью 100 $см^3$ и тщательно перемешивают стеклянной палочкой.

В колбу вместимостью 100 $см^3$ приливают 10 $см^3$ плазмы, 20 $см^3$ дистиллированной воды. Полученной смесью 3–4 раза промывают пипетку, затем добавляют 3 капли фенолфталеина и титруют при постоянном перемешивании раствором щелочи до появления слабо-розового окрашивания, не исчезающего в течение 1 мин. и соответствующего контрольному эталону окраски.

Кислотность, в градусах Тернера (°Т), находят умножением объема, $см^3$, раствора гидроокиси натрия, затраченного на нейтрализацию кислот, содержащихся в 10 $см^3$ плазмы масла на коэффициент 10.

7.3.5. Определение поваренной соли в масле по ГОСТ 3627

Приборы, оборудование и реактивы: технические весы, бюретка на 25 мл, стеклянный стакан и палочка, коническая колба на 100 мл, пипетки на 10 и 50 мл, 0,1 н раствор азотнокислого серебра ($AgNO_3$), 5% раствор хромовокислого калия (K_2CrO_4).

Ход работы. В коническую колбу взвешивают около 5 г сливочного масла с погрешностью не более 0,001 г. Осторожно добавляют к пробе 100 мл кипящей дистиллированной воды. Дают постоять от 5 до 10 мин., перемешивая круговыми движениями.

После охлаждения до температуры 50–55°С добавляют 2 $см^3$ раствора K_2CrO_4 и перемешивают содержимое несколько раз.

Если масло кисло-сливочное (pH менее 6,5), то перед титрованием добавляют на кончике шпателя соды и размешивают круговыми движениями. Титруют 0,1 н раствором $AgNO_3$ при непрерывном перемешивании до тех пор, пока не появится окраска оранжево-коричневого цвета, не исчезающая в течение 30 с.

Параллельно проводят опыт (контрольный) при использовании 5 мл дистиллированной воды вместо 5 г сливочного масла.

Массовую долю поваренной соли (X) вычисляют по формуле (%):

$$X = \frac{5{,}85 \times C(V_1 - V_0)}{m},$$

где 5,85 – коэффициент для выражения результатов в виде процентного содержания поваренной соли;

C – молярная концентрация раствора $AgNO_3$, $моль/дм^3$;

V_0 – объем раствора $AgNO_3$, израсходованный на титрование контрольной пробы, $см^3$;

V_1 – объем раствора $AgNO_3$, израсходованный на титрование при анализе сливочного масла, $см^3$;

m – масса навески сливочного масла, г.

За окончательный результат берут среднеарифметическое значение результатов двух параллельных измерений, допускаемые расхождения между которыми не более 0,02%.

Таблица 35 – Качественная оценка масла

Наименование продукта	Показатели качества продукции									
	Упаковка, маркировка	Цвет	Консистенция, внешний вид	Вкус и запах	Содержание влаги, %	Содержание жира, %	Количество м/о, КОЕ	БГКП, не допускаются	Общая оценка в баллах	Заключение о продукте

Вопросы для самоконтроля:

1.Что такое сливочное масло, топленое масло? 2. Как оценивают органолептические показатели сливочного масла? Какие можно выявить пороки? 4. Как определить массовую долю жира в масле сливочном?5. Как определяют массовую долю поваренной соли в масле?

8. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СЫРА

ЗАДАНИЕ 1. Ознакомиться с ТНПА на сыры, изучить технологию производства, отбор проб для анализа и требования к качеству и безопасности сыра, методики их определения.

Сыры – это молочный или молочный составной продукт, произведенный из молока, молочных продуктов и (или) побочных продуктов переработки молока с использованием или без использования специальных заквасок, технологий, обеспечивающих коагуляцию молочного белка с помощью молокосвертывающих ферментов, или кислотным, или термокислотным способом с последующим отделением сырной массы от сыворотки, ее формованием, прессованием, с посолкой или без посолки, созреванием или без созревания с добавлением или без добавления немолочных компонентов, вводимых не в целях замены составных частей молока.

8.1. Отбор проб сыров

Определение качества сыра начинают с осмотра внешнего вида тары, маркировки на ней и установления однородности партии. Отбор образцов для экспертизы и подготовку их к анализу проводят в соответствии с действующими стандартами.

Для отбора проб твердых сычужных сыров в качестве контрольных мест отбирают и вскрывают определенное количество единиц упаковки (в соответствии с ГОСТ 26809.2).

При проведении оценки качества твердых сычужных сыров оценивают органолептические, физико-химические и микробиологические показатели качества и безопасности. Объем выборки от партии сыров указан в таблице 36.

Таблица 36 – Объем выборки от партии сыров

Количество единиц транспортной тары с продукцией в партии	**Количество единиц транспортной тары с продукцией в выборке**
до 5	1
от 6 до 15	2
от 16 до 25	3
от 26 до 40	4
от 41 до 60	5
от 61 до 85	6
от 86 до 100	7
от 101 и более	5%, но не менее 7 единиц

Из каждой включенной в выборку единицы транспортной тары с продукцией отбирают 1 головку, батон сыра или 1 единицу потребительской тары с продукцией.

В выборку не включают твердые сычужные сыры в транспортной таре с маркировкой «сборный». Точечные пробы сыра отбирают с двух противоположных сторон каждой головки сыра, включенной в выборку, щупом, вводя его на глубину 3/4 длины под углом 60°. Для оценки органолептических показателей отбор точечной пробы проводят с одной стороны головки сыра.

При отборе точечных проб *крупных твердых сычужных сыров*, имеющих форму цилиндра или бруска, щуп вводят с торцовой стороны, ближе к центру; при отборе точечных проб мелких твердых сычужных сыров, имеющих круглую форму, щуп вводят в верхней части головки до центра. От вынутых столбиков сыра отделяют корковый слой длиной около 1,5 см. Последующую за корковым слоем часть столбиков длиной около 4,5 см помещают в посуду для составления объединенной пробы.

При отборе точечных проб *мелких твердых сычужных сыров*, имеющих форму низкого цилиндра, щуп вводят с цилиндрической поверхности, у имеющих форму бруска – с диагонали торцовой стороны. В обоих случаях щуп вводят, отступив от одного из оснований головки сыра на 1/3 высоты. От вынутых столбиков сыра отделяют пробы длиной 3 см, у которых удаляют корковый слой длиной 1 см. Последующую за корковым слоем часть столбиков длиной около 2 см помещают в посуду для составления объединенной пробы.

Верхнюю часть столбиков сыра с корковым слоем возвращают на прежнее место, а поверхность сыра заливают расплавленным полимерно-парафиновым сплавом для покрытия сыров или оплавляют металлической пластиной.

Отбор точечных проб *мягких сыров* (рокфор, городской, рамбинас и др.), *рассольных* (брынза, чанах и др.) и составление объединенной пробы проводят

в соответствии с требованиями для мелких твердых сыров. Для составления объединенной пробы рассольных сыров используют целиком весь столбик сыра, отобранный щупом. Отбор точечных проб от сыра сулугуни и сыров подобной ему формы проводят, вырезая ножом сектор длиной дуги около 2 см.

От батона *колбасного сыра* точечные пробы, каждую массой около 20 г, отрезают ножом в поперечном направлении на расстоянии не менее 5 см от края батона, снимая уплотненный слой сыра толщиной 0,2–0,3 см. Точечные пробы помещают в посуду для составления объединенной пробы.

От всех видов *плавленых сыров в потребительской таре*, включенных в выборку, точечные пробы, каждую массой около 20 г, отбирают ножом из разных мест каждой единицы потребительской тары с продукцией и помещают в посуду для составления объединенной пробы. От плавленого сыра в брикетах массой 30 г и менее объединенную пробу составляют из целых брикетов плавленого сыра, предварительно удалив с них упаковку.

Точечные пробы твердых и мягких сычужных сыров и близких к ним по консистенции рассольных, зеленого сыров протирают через мелкую терку, тщательно перемешивают, составляя объединенную пробу, из которой выделяют пробу, предназначенную для анализа, массой 50 г.

Точечные пробы мягких и пастообразных плавленых сыров растирают в ступке, тщательно перемешивают, составляя объединенную пробу, из которой выделяют пробу, предназначенную для анализа, массой около 50 г.

Точечные пробы всех видов плавленых сыров, кроме пастообразных, измельчают ножом или протирают через терку, тщательно перемешивают, составляя объединенную пробу, из которой выделяют пробу, предназначенную для анализа, массой около 50 г.

ЗАДАНИЕ 2. Провести оценку и охарактеризовать органолептические и физико-химические показатели сыра по выбранным методикам. Полученные данные занести в таблицу 40. Сделать соответствующие выводы.

8.2. Методики определения качества сыра

8.2.1. Органолептическая оценка качества сыра

Твердые сычужные сыры оценивают при температуре продукта 18±2°С. Начинают с осмотра *внешнего вида* головки, ее формы, обращают внимание на соответствие виду сыра, отмечают наличие повреждений – изломов, гнилых колодцев. Прочность парафинового покрытия определяют легким нажатием на поверхность сыра.

Рисунок сыра. Рисунок сыра проверяют по вынутому щупом столбику сыра. Более детальное заключение о рисунке сыра можно сделать после разрезания головки и осмотра поверхности разреза. При оценке рисунка учитывается его развитость и типичность для сыров данного вида. О развитости судят по количеству глазков на поверхности разреза, а о типичности – по форме и размеру глазков.

Цвет. Цвет сырного теста устанавливают при осмотре вынутого столбика сыра на щупе или свежей поверхности разреза головки.

Консистенция. Консистенцию сыра проверяют при легком сгибании столбика сыра. Консистенция хорошего сыра нежная, достаточно эластичная или маслянистая. Устанавливают наличие твердой, грубой, колющейся или резинистой консистенции.

Вкус и запах. При определении вкуса и запаха сыра обращают внимание на его чистоту (отсутствие посторонних привкусов), выраженность, степень остроты и типичность (согласно нормативной документации).

Органолептические показатели, упаковку и маркировку твердых сычужных сыров оценивают параллельно по 100-бальной системе:

вкус и запах – 45;

консистенция – 25;

рисунок – 10;

внешний вид – 10;

цвет теста – 5;

упаковка и маркировка – 5.

При обнаружении дефектов баллы снижают в соответствии с требованиями таблицы 34.

Таблица 37 – Балльная оценка органолептических показателей сыра

Наименование и характеристика показателя	Скидка, балл	Оценка, балл
1	2	3
Вкус и запах 45 баллов		
Отличный (соответствующий данному виду сыра)	0	45
Хороший	1–2	44–43
Хороший вкус, но слабовыраженный аромат	3–5	42–40
Удовлетворительный (слабовыраженный)	6–8	39–37
Слабая горечь	6–8	39–37
Слабокормовой	6–8	39–37
Кислый	8–10	37–35
Кормовой	9–12	36–33
Затхлый	9–12	36–33
Горький	9–15	36–30
Осаленный	10–13	35–32
Консистенция 25 баллов		
Отличная (соответствующая данному виду сыра)	0	25
Хорошая	1	24
Удовлетворительная	2	23
Твердая (грубая)	3–9	22–16
Резинистая	5–10	20–15
Несвязная (рыхлая)	5–8	20–17
Крошливая	6–10	19–15
Колющаяся (самокол)	4–15	21–10
Рисунок 10 баллов		
Характерный для сыра конкретного наименования	0	10
Неравномерный (по расположению)	1–2	9–8
Рваный	3–4	7–6

Продолжение таблицы 37

1	2	3
Щелевидный	3–5	7–5
Отсутствие глазков	3	7
Мелкие глазки (меньше 5 мм в поперечнике)	0–1	10–9
Сетчатый	4–5	6–5
Губчатый	5–7	5–3
Цвет (5 баллов)		
Равномерный	0	5
Неравномерный	1–2	4–3
Внешний вид (10 баллов)		
Характерный для сыра конкретного наименования	0	10
Поврежденное покрытие (парафиновое, полимерное, комбинированное)	1–2	9–8
Поврежденная корка	2–4	9–6
Слегка деформированные сыры	2–4	8–6
Подопревшая корка	3–6	7–4
Упаковка и маркировка (5 баллов)		
Хорошая	0	5
Удовлетворительная	1	4

Общее число баллов суммируют и в зависимости от общей балльной оценки и оценки вкуса и запаха сыры относят к одному из сортов, указанных в таблице 38.

Таблица 38 – Балльная оценка сортов сыра

Оценка, баллы	Сорт	
	высший	первый
Общая	87–100	75–86
Вкус и запах, не менее	37	34

Ряд унифицированных сыров не подлежат разделению на сорта. В этом случае устанавливают соответствие или несоответствие качества и состава продукта требованиям нормативно-технической документации. Органолептические показатели этих сыров оценивают также по 100-балльной системе. К стандартным относят сыры, получившие общую оценку не менее 75 баллов, в том числе по вкусу и запаху – не менее 34 баллов.

Сыры, получившие оценку по вкусу и запаху менее 34 баллов или общую оценку менее 75 баллов, а также не соответствующие требованиям стандарта по размерам, форме, массе нетто, физико-химическим показателям, к реализации не допускаются, а подлежат промышленной переработке на пищевые цели.

К реализации не допускаются сыры с прогорклым, тухлым, гнилостным и выраженным салистым, плесневелым вкусом и запахом, запахом нефтепродуктов, химикатов и наличием посторонних включений, а также расплывшиеся и вздутые (потерявшие форму) сыры, пораженные подкорковой плесенью или с гнилостными колодцами и трещинами, с глубокими зачистками (более 3 см), с

сильно подопревшей коркой, с нарушением герметичности пленки и с развитием на поверхности сыра под пленкой плесени.

Мягкие и плавленые сыры на сорта не подразделяют. При оценке их качества руководствуются показателями качества согласно нормативным документам (СТБ 2190-2017, СТБ 736-2017).

Органолептическую оценку рассольных сыров, а также их маркировку и упаковку оценивают по 50-балльной шкале в соответствии с требованиями таблицы 39.

Таблица 39 – Балльная оценка рассольных сыров

Наименование показателя	Максимальная оценка, баллы
Вкус и запах	20
Консистенция	10
Рисунок	5
Цвет теста	5
Внешний вид	5
Упаковка и маркировка	5
Итого:	50

Рассольные сыры, получившие оценку по запаху и вкусу менее 10 баллов, или вкусу, запаху и консистенции – менее 15 баллов, или общую оценку менее 25 баллов, а также несоответствующие требованиям стандарта по размерам, форме, массе, физико-химическим показателям, к реализации не допускаются.

Пороки сыров

Основные пороки сыров могут быть обусловлены недоброкачественным сырьем, отклонением от технологического режима производства (особенно нарушением условий созревания и ухода за сырами при созревании), а также неправильными условиями хранения и транспортировки.

Различают пороки внешнего вида (формы и корки), вкуса и запаха, рисунка и цвета, консистенции сыров.

Пороки формы – деформация, неправильная осадка головок, вмятины на сыре. Возникают при плохом уходе за сырами в период их созревания, а также хранении на неровных полках.

Осповидная плесень появляется на поверхности сыра в виде мелких (с булавочную головку) круглых пятен белого цвета.

Подкорковая плесень образуется вследствие нарушения целостности корки (трещин); плесень растет внутри сыра, в слое, лежащем ближе к поверхности. Сыр при этом имеет бледно-серый цвет и шероховатую поверхность. Причины дефекта – загрязненное молоко повышенной кислотности и антисанитарное состояние инвентаря.

Поражение сыра аккаром, или сырным клещом, выражается в появлении порошкообразного серого налета на поверхности головок сыра.

Пороки вкуса и запаха. *Кислый вкус* обусловлен наличием в сырах молоч-

ной кислоты. В процессе созревания сыра молочная кислота разлагается и служит источником образования летучих жирных кислот, эфиров и других веществ, поэтому кислый вкус обусловлен недостаточной выдержкой сыра.

Горький вкус может появиться в сыре при использовании молока с горьким кормовым вкусом (полыни, листьев ольхи и др.), употреблении при посолке сыра поваренной соли с повышенным содержанием магния, обладающего горьким вкусом, заражении молока пептонизирующими бактериями. Такой дефект также свойственен молодому, несозревшему сыру, первичные продукты распада белка (альбумозы, пептоны) придают ему горький вкус.

Салистый вкус – возникает вследствие осаливания жира при воздействии на него воздуха и света (особенно у мягких сыров), а также из-за чрезмерной обсемененности молока маслянокислыми бактериями при несоблюдении санитарных условий получения молока.

Творожный вкус – в результате накопления в сыре молочной кислоты вкус и консистенция сыра напоминают обычный кислый творог. Причина – использование перезрелого молока, длительная обработка зерна, до второго нагревания, и низкие температуры созревания, вследствие чего накапливается молочная кислота в излишних количествах.

Недосол и пересол возникают при недостаточном или излишнем посоле сыра. Недосол способствует процессам брожения, развитию газообразующих форм микроорганизмов в сыре, приводит к образованию губчатого рисунка. Пересол обусловливает образование мелкого рисунка вследствие задержки развития газообразующих бактерий.

Пороки цвета и рисунка. *Бледный цвет* теста бывает при недостатке пигментов в молоке, особенно в зимнее время, а также от пересола сыра и высокой кислотности молока, вызывающих дегидратацию белков, их пересушивание и потерю прозрачности.

Красноватый цвет появляется из-за повышенных доз селитры (азотнокислого натрия или калия), особенно в сырах с высокой температурой второго подогрева.

Неравномерная окраска (полосатость, мраморность) обусловлена неравномерным распределением соли и молочной кислоты, а также нарушениями условий подкрашивания молока.

Сетчатый рисунок возникает в результате развития в сыре бактерий группы кишечной палочки. Они выделяют много диоксида углерода и водорода, равномерно распределяющихся в сыре и образующих мельчайшие глазки.

Отсутствие в сыре рисунка (слепой сыр) – порок, возникающий чаще всего при низких температурах созревания, задерживающих развитие микрофлоры, или же при ее недостатке в перерабатываемом молоке. В процессе созревания в этих условиях в толще сыра глазки не образуются. Недостаточное газообразование наблюдается при высокой концентрации соли в сыре.

Рваный – избыточное газообразование, развитие маслянокислых бактерий, дрожжей.

Пороки консистенции. *Крошливая консистенция* объясняется высокой

кислотностью молока, способствующей максимальной коагуляции белков, пересолом сыра, сильной обсушкой зерна.

Мажущаяся консистенция может возникнуть при высоком содержании сыворотки в сырной массе, излишней кислотности молока, способствующей набуханию белков, образующих расплывающуюся массу. Возникновению этого дефекта способствуют также высокие температура созревания сыра и относительная влажность воздуха.

Самокол (колющаяся консистенция) – при этом пороке отрезанный ломтик сыра распадается на мелкие частицы. Причины – слабая связанность сырного теста вследствие пересушивания сырной массы при ее обработке, низкая температура сырной массы на первой стадии созревания. Выделяющиеся газы раскалывают сырную массу. Образованию дефекта способствуют повышенные кислотность сырной массы и жирность молока.

Свищи, т.е. трещины, образующиеся внутри сыра или пронизывающие головку сыра насквозь. Они возникают в результате сильного газообразования и неправильной обработки сырной массы в процессе второго подогрева, неправильного формования.

К реализации не допускаются сыры, получившие общую оценку менее 75 баллов или по вкусу и запаху не менее 34 баллов; с посторонними примесями в тесте; расплывшиеся и вздутые (потерявшие форму); пораженные подкорковой плесенью; с гнилостными колодцами и трещинами; с глубокими зачистками (более 2–3 см); с сильно подопревшей коркой, подлежащей парафинированию, но выпущенные без парафина, с нарушением герметичности пленки и с резко выраженными плесневыми вкусом и запахом, запахом нефтепродуктов, химикатов.

К реализации не допускаются рассольные сыры, потерявшие форму; с глубокими трещинами, очень размягченные, плесневелые, вспученные; с рыхлой, крошливой или грубой консистенцией, с посторонними примесями в тесте, с тухлым, гнилостным, прогорклым, резко выраженным кормовым, горьким, затхлым или салистым вкусом и запахом, не соответствующие требованиям стандарта по физико-химическим показателям.

8.2.2. Определение массовой доли влаги в сыре по ГОСТ 3626

Приборы и оборудование: сушильный шкаф, технические весы, нагревательный прибор, алюминиевый стакан.

Ход работы. Стеклянную бюксу с 20–30 г промытого и прокаленного песка и стеклянной палочкой, не выступающей за края бюкса, помещают в сушильный шкаф и выдерживают при температуре 102±2°С в течение 30–40 мин. После этого бюксу вынимают из сушильного шкафа, закрывают крышкой, охлаждают в эксикаторе 40 мин. и взвешивают с погрешностью не более 0,001 г. В эту же бюксу пипеткой вносят 3–5 г сыра, взвешенных с погрешностью 0,001 г, закрывают крышкой и немедленно взвешивают.

Затем содержимое тщательно перемешивают и открытую бюксу нагревают на водяной бане, при частом перемешивании содержимого до получения рас-

сыпающейся массы. Открытую бюксу и крышку помещают в сушильный шкаф с температурой 102±2°С. По истечении 2 часов бюксу вынимают из сушильного шкафа, закрывают крышками, охлаждают в эксикаторе 40 мин. и взвешивают.

Последующие взвешивания производятся после высушивания в течение 1 ч до тех пор, пока разность между двумя последовательными взвешиваниями будет равна или менее 0,001 г.

Массовую долю сухого вещества в сыре определяют по формуле:

$$CB = \frac{(m_1 - m_0)}{m - m_0} \times 100,$$

где CB – массовая доля сухого вещества в сыре;

m – масса бюксы с крышечкой и сыром до высушивания;

m_1 – масса бюксы с крышечкой и сыром после высушивания;

m_0 – масса бюксы с крышечкой без сыра.

Расхождение между двумя параллельными определениями должно быть не более 0,2%. За окончательный результат принимают среднеарифметическое значение двух параллельных определений.

8.2.3. Определение массовой доли жира в твердых сычужных сырах по ГОСТ 5867

Аппаратура, материалы и реактивы: жиромеры типа 1–6 и 1–7, резиновые пробки к ним, пипетки, автоматы на 1–10 мл, водяная баня с термометром, песочные часы на 5 мин., весы лабораторные, центрифуга, серная кислота (р =1,5–1,55 кг/м^3), изоамиловый спирт.

Ход работы. В два жиромера для молока отвешивают 1,5 г сыра с точностью до 0,005 г (взвешивание лучше проводить на листочке пергамента) и приливают дозатором 10 см^3 серной кислоты, доливают 9±1 см^3 так, чтобы уровень был ниже основания горлышка на 4–6 мм. Затем в жиромер добавляют 1 см^3 изоамилового спирта, закрывают пробкой и помещают в водяную баню с температурой 65±2°С, где выдерживают при частом встряхивании до полного растворения белковых веществ в течение 60±10 мин.

При неполном растворении белка в течение указанного времени можно при повторном определении устанавливать температуру водяной бани 73±3°С. Отсчет показаний проводят после пятиминутной выдержки жиромеров на водяной бане при температуре 65±2°С.

Затем центрифугируют и после 5 мин выдержки в водяной бане (пробкой вниз) записывают показания жиромеров.

Расхождения между параллельными определениями не должны превышать 0,1%. Массовую долю жира в сыре находят по формуле:

$$Ж = \frac{P \times 11}{C},$$

где Ж – массовая доля жира в сыре, %;

С – навеска сыра, г;

Р – показания жиромера, %;

11 – масса навески продукта, которая используется для градуировки жиромера.

Массовую долю жира в пересчете на сухое вещество вычисляют по формуле:

$$Ж_{СВ} = \frac{Ж \times 100}{C},$$

где $Ж_{св}$ – массовая доля жира в пересчете на сухое вещество, %;

Ж – массовая доля жира в сыре, %;

С – массовая доля сухого вещества в сыре, %;

100 – коэффициент пересчета массовой доли жира на 100 г продукта.

8.2.4. Определение массовой доли поваренной соли в сырах и брынзе методом с азотнокислым серебром

Аппаратура, материалы и реактивы: колба коническая на 250 см^3, пипетки, цилиндры, бюретки, плитка электрическая, вытяжной шкаф, весы лабораторные, серебро азотнокислое 0,1 моль/дм^3, калий роданистый 0,1 моль/дм^3, квасцы железоаммонийные, кислота азотная (р=1,39–1,42 г/см^3), калий марганцовокислый, щавелевая кислота, вода дистиллированная.

Подготовка к анализу. С сычужного сыра срезают поверхностный слой толщиной до 10 мм, в случае бескоркового – до 2 мм. Рассольный сыр при необходимости помещают на сетчатую подставку или фильтровальную бумагу, покрывают крышкой и выдерживают в зависимости от вида сыра 3–4 часа при температуре 20±5°С. Пробу протирают через терку, помещают в фарфоровую ступку и тщательно перемешивают.

Ход определения. Взвешивают 1,8–2 г сыра или брынзы с погрешностью не более 0,001 г и переносят в коническую колбу.

В колбу пипеткой добавляют 25 см^3 азотнокислого серебра, затем при помощи градуированного цилиндра добавляют 25 см^3 азотной кислоты и тщательно перемешивают.

Смесь нагревают в вытяжном шкафу до кипения, добавляют 10 см^3 марганцовокислого калия и поддерживают смесь в слабокипящем состоянии.

Если реагирующая смесь сменяет окраску от темно-коричневой до светло-желтой или бесцветной, то добавляют еще 5–10 см^3 раствора марганцовокислого калия. Наличие излишнего количества марганцовокислого калия (коричневая окраска смеси) показывает, что произошло полное разложение органического вещества. Удаляют избыточное количество марганцовокислого калия, добавляя щавелевую кислоту или глюкозу до исчезновения коричневой окраски.

Затем в колбу со смесью приливают 100 см^3 дистиллированной воды и 2

см^3 раствора железоаммонийных квасцов и тщательно перемешивают.

Избыточное количество азотнокислого серебра титруют раствором роданистого калия или аммония до тех пор, пока не появится окраска красно-коричневого цвета, не исчезающая в течение 30 с. Параллельно проводят контрольный опыт с использованием 2 см^3 дистиллированной воды вместо 2 г сыра.

Обработка результатов. Массовую долю соли в сыре или брынзе X, %, вычисляют по формуле:

$$X = \frac{5{,}85 \times c \times (V_0 - V_1)}{m},$$

где 585 – коэффициент для выражения результатов в виде процентного содержания хлористого натрия;

c – молярная концентрация титрованного раствора роданистого калия или роданистого аммония, моль/дм^3;

V_0 – объем раствора роданистого калия, использованного в контрольной пробе, см^3;

V_1 – объем раствора роданистого калия, использованного при анализе продукта, см^3;

m – масса навески калия, г.

За окончательный результат анализа принимают среднеарифметическое результатов двух параллельных определений, допускаемые расхождения между которыми не должны превышать 0,07%.

8.2.5. Определение титруемой кислотности сыра

Аппаратура, материалы и реактивы: колбы на 100–250 см^3, пипетки, бюретки, гидроксид натрия (0,1 н. раствор), 1%-ный раствор фенолфталеина.

Ход работы. Навеску сыра массой 5 г поместить в фарфоровую ступку и тщательно растереть, постепенно приливая 50 мл дистиллированной воды, нагретой до 35–40°С. Добавить 3 капли фенолфталеина и оттитровать 0,1 н раствором гидроксида натрия до появления слабо-розового окрашивания, не исчезающего в течение 1 мин. Количество щелочи в (мл), пошедшей на титрование, умножить на 20, получим кислотность (расхождение между двумя определениями не более 4°Т).

8.2.6. Установление степени зрелости сыра (по М. Шиловичу)

Степень зрелости сыра устанавливают по буферным свойствам водной вытяжки из него. Под буферными свойствами понимают способность раствора связывать как кислоту, так и щелочь, удерживая таким образом pH на определенном уровне. У зрелого сыра буферность растворимой части в 2 раза выше, чем у молодого. Разность между количеством 0,1 н раствора щелочи, пошедшей на титрование 10 мл водной вытяжки сыра с индикатором фенолфталеином и 10 мл водной вытяжки с индикатором тимолфталеином, умноженная на 100,

показывает степень зрелости сыра в градусах Шиловича (°Ш).

Ход работы:

1. Навеску сыра в 5 г тщательно растереть в фарфоровой ступке с 45 мл воды, нагретой до 40–45°С, и после отстаивания профильтровать через бумажный фильтр в колбочку, стараясь не переносить на фильтр жир и осадок.

2. В две чистые колбы отмерить пипеткой по 10 мл прозрачного фильтрата.

3. В одной колбочке фильтрат оттитровать 0,1 н. раствором NaOH с 3 каплями 1%-ного спиртового раствора фенолфталеина до слабо-розового окрашивания, не исчезающего при взбалтывании, в другой – с 10–15 каплями 0,1% раствора тимолфталеина (растворенного в 50%-ном растворе спирта) – до синего окрашивания.

4. Определить степень зрелости сыра в градусах. Для этого разницу между количеством щелочи (мл), израсходованной на титрование фильтрата с индикатором фенолфталеином и тимолфталеином, умножить на 100.

Считается, что сыр «Советский» зрелый, если в 3–4 мес. после изготовления получено 230–270°Ш, в 4 мес. и более – 310 – 370°Ш; сыр «Голландский» зрелый в возрасте 2–2,5 мес. – 80–120°Ш, молодой в 1,5–2 мес. – 40–50°Ш; сыр «Латвийский» зрелый в возрасте 2–3 мес. имеет 100–140°Ш.

Таблица 40 – Качественная характеристика сыра

Вид сыра	Органолептические показатели			Массовая доля, в %			Общий балл	Заключение о продукте
	Вкус и запах	Консистенция	Рисунок	Жира в сухом веществе	Влаги	Соли		
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Вопросы для самоконтроля:

1.Что такое сыры? 2. Как проводится органолептическая оценка сыра? 3. Какие могут встречаться пороки сыров, каковы причины их возникновения? 4. Как определяется массовая доля жира в сырах?5. Как определить степень зрелости сыра?

9. МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

ЗАДАНИЕ 1. Изучить методики микробиологического анализа, произвести определение содержания микроорганизмов в молочных продуктах, сделать соответствующие выводы.

9.1. Определение бактерий группы кишечной палочки

Метод основан на способности БГКП (бесспоровые грамотрицательные, аэробные и факультативно-анаэробные палочки, в основном являющиеся представителями родов эшерихий, цитробактер, энтеробактер, клебсиелла, серация)

сбраживать в питательной среде лактозу с образованием кислоты и газа при 37±1°С в течение 24 ч.

Проведение анализа. При анализе пастеризованного молока и сливок, кисломолочных продуктов проводят посев продуктов и разведений в количестве 1, 0,1 и 0,01. По 1 $см^3$ соответствующих разведений продукта засевают в пробирки с 5 $см^3$ среды Кесслер. Пробирки или колбы с посевами помещают в термостат при 37±1°С на 18–24 ч.

Обработка результатов. Просматривают пробирки или колбы с посевами. При отсутствии газообразования в наименьшем из засеваемых объемов дают заключение об отсутствии в нем БГКП.

При наличии газообразования в наименьшем из засеваемых объемов считается, что БГКП обнаружены в нем.

9.2. Определение количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов

Метод основан на подсчете колоний мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, вырастающих на твердой питательной среде КМАФАнМ при температуре 30±1°С в течение 72 ч.

Проведение анализа. Для определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов выбирают те разведения, при посевах которых на чашках вырастает не менее 15 и не более 300 колоний. Из каждой пробы делают посев на две-три чашки из разведений для пастеризованного молока и сливок 0,1 – 0,01 – 0,001 $см^3$. Каждое из разведений должно быть засеяно в количестве 1 $см^3$ в одну чашку Петри с заранее маркированной крышкой и залито 14±1 $см^3$ расплавленной и охлажденной до температуры 40–45°С питательной средой.

Сразу после заливки среды содержимое чашки Петри тщательно перемешивают путем легкого вращательного покачивания для равномерного распределения посевного материала.

После застывания среды чашки Петри перевертывают крышками вниз и ставят в таком виде в термостат с температурой 30±1°С на 72 ч.

Обработка результатов. Количество выросших колоний подсчитывают на каждой чашке, поместив ее вверх дном на темном фоне, пользуясь лупой с увеличением в 4–10 раз. Каждую подсчитанную колонию отмечают на дне чашки чернилами. При подсчете колоний рекомендуется пользоваться счетчиками.

При большом числе колоний и равномерном их распределении дно чашки Петри делят на четыре и более одинаковых секторов, подсчитывают число колоний на двух-трех секторах (но не менее чем на 1/3 поверхности чашки), находят среднеарифметическое число колоний и умножают на общее количество секторов всей чашки. Таким образом находят общее количество колоний, выросших на одной чашке.

Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов в 1 см^3 или 1 г продукта (Х) в единицах вычисляют по следующей формуле:

$$X = n \times 10^T,$$

где n – количество колоний, подсчитанных на чашке Петри;

Т – число десятикратных разведений.

За окончательный результат анализа принимают среднеарифметическое значение, полученное по всем чашкам.

9.3. Метод выявления бактерий рода Salmonella

Метод основан на высеве определенного количества продукта в жидкую неселективную среду, инкубировании посевов, последующем выявлении в этих посевах бактерий, способных развиваться в жидких селективных средах, образующих типичные колонии на агаризованных дифференциально-диагностических средах, имеющих типичные для бактерий рода *Salmonella* биохимические и серологические характеристики.

Проведение анализа. **Неселективное предварительное обогащение.** Навеску продукта, в массе (объеме) которой нормативно-технической документацией на анализируемый продукт предусматривается отсутствие бактерий рода *Salmonella*, высевают в забуференную пептонную воду. Соотношение массы продукта и забуференной пептонной воды 1:9.

При посеве жидких высококислотных продуктов для предотвращения снижения pH питательных сред на 0,5 и более pH продукта перед посевом доводят до 7,0±0,2.

При посеве твердых высококислотных продуктов доводят pH до 7,0±0,2 в посевах.

Доведение pH проводят асептически с помощью стерильных растворов гидроокиси натрия и соляной кислоты. Количество добавляемого раствора гидроокиси натрия устанавливают опытным путем.

Посевы инкубируют при температуре 36±1°С в течение 18–20 ч.

Селективное обогащение. Культуры, полученные после инкубирования, пересевают в две среды для селективного обогащения. Для этого по 10 см^3 культуры переносят в 100 см^3 и в 100 см^3 тетратионатной среды или по 10 см^3 культуры переносят в 100 см^3 селенитовой среды и в 100 см^3 тетратионатной среды.

Посевы инкубируют в течение 24–48 ч на магниевой и селенитовой средах при температуре 36±1°С, а на тетратионатной среде при температуре 43±1°С.

Выделение и идентификация культур на агаризованных дифференциально-диагностических средах. Культуры через 24 и 48 ч инкубирования пересевают на три агаризованные среды: висмут-сульфит агар, среду Плоскирева и среду Эндо (или среду Левина).

Допускается использование одной чашки каждой из сред для одновременного высева с двух селективных сред.

Посевы инкубируют при температуре 36±1°С в течение 24–48 ч. После 24 ч инкубирования посевов отмечают на дифференциально-диагностических средах рост колоний, характерных для бактерий рода *Salmonella*:

- на висмут-сульфит агаре колонии черные с характерным металлическим блеском, а также зеленоватые с темно-зеленым ободком и с пигментированием среды под колониями;
- на среде Плоскирева колонии бесцветные прозрачные, но более плотные, чем на среде Эндо;
- на среде Эндо колонии круглые бесцветные или слегка розоватые, прозрачные;
- на среде Левина колонии прозрачные, слабо-розовые или розовато-фиолетовые.

При отсутствии в посевах на дифференциально-диагностических средах, характерных для бактерий рода *Salmonella,* колоний дают заключение об отсутствии бактерий рода *Salmonella* в анализируемой навеске продукта.

При наличии хотя бы на одной дифференциально-диагностической среде характерных для бактерий рода *Salmonella* колоний проводят их дальнейшее изучение.

Биохимическое подтверждение принадлежности выделенных характерных колоний к бактериям рода *Salmonella.* Не менее трех характерных колоний с каждой дифференциально-диагностической среды пересевают на скошенную поверхность мясо-пептонного агара или среды из сухого питательного агара, и часть колоний пересевают штрихом на поверхности и уколом в столбик трехсахарного агара.

Посевы инкубируют при температуре 36±1°С в течение 24 ч.

Из отобранных для биохимического подтверждения колоний приготовляют мазки и окрашивают по Граму. Бактерии рода *Salmonella* являются грамотрицательными палочками с закругленными концами.

После инкубирования посевов проводят учет результатов ферментации лактозы, глюкозы и сахарозы на трехсахарном агаре:

- пожелтение скошенной части среды указывает на ферментацию лактозы или сахарозы или обоих сахаров;
- пожелтение столбика среды с разрывом агара или пузырьками газа указывает на ферментацию глюкозы с образованием газа, пожелтение столбика среды без разрывов или пузырьков газа указывает на ферментацию глюкозы без образования газа;
- почернение среды в столбике указывает на образование сероводорода.

Типичными для бактерий рода *Salmonella* являются культуры, ферментирующие глюкозу с образованием или без образования газа, не ферментирующие лактозу и сахарозу, образующие сероводород.

9.4. Метод выявления Staphylococcus aureus

Метод определения *Staphylococcus aureus* с предварительным обогащением основан на высеве навески продукта и разведении его в жидкую селективную

среду, инкубировании посевов, учете положительных пробирок (колб), пересеве на плотные селективные среды с последующим подтверждением принадлежности выросших колоний к *Staphylococcus aureus*.

Проведение исследования. Из навески продукта готовят ряд десятикратных разведений так, чтобы можно было определить наличие или отсутствие *Staphylococcus aureus* в определенной массе (объеме), указанной в нормативном документе на конкретный продукт.

Навеску продукта или его разведения засевают по 1 $см^3$ в пробирки или колбочки с солевым бульоном. Соотношение между количеством высеваемого продукта или его эквивалентным разведением и питательной средой 1:10.

Пробирки и колбочки с посевами выдерживают в термостате при температуре 37±1°С в течение 24 ч.

Для подтверждения принадлежности микроорганизмов, выросших на солевом бульоне, к *Staphylococcus aureus* делают пересев петлей из бульона для получения изолированных колоний на чашки Петри с подсушенными средами типа Байрд-Паркера, желточно-солевой агар или молочно-солевой агар.

Чашки с посевами выдерживают в термостате при температуре 37±1°С в течение 24–48 ч. После термостатирования посевы просматривают и отмечают рост характерных колоний.

На желточно-солевом агаре колонии *Staphylococcus aureus* имеют форму плоских дисков диаметром 2–4 мм белого, желтого, кремового, лимонного, золотистого цвета с ровными краями; вокруг колоний образуется радужное кольцо и зона помутнения среды.

На молочно-солевом агаре колонии *Staphylococcus aureus* растут в виде непрозрачных круглых колоний, окрашенных в цвета от белого до оранжевого, диаметром 2–4 мм, слегка выпуклых.

На среде Байрд-Паркера колонии *Staphylococcus aureus* растут в виде черных, блестящих, выпуклых колоний диаметром 1–1,5 мм, окруженных зоной просветления среды шириной 1–3 мм.

С каждой чашки Петри отбирают не менее пяти характерных колоний и пересеивают на поверхность скошенного питательного агара без добавления хлористого натрия и желточной эмульсии. Посевы выдерживают в термостате при температуре 37±1°С в течение 24 ч. У выросших колоний определяют отношение к окраске по Граму и коагулированию плазмы кролика.

Из пяти изолированных, характерных для *Staphylococcus aureus* колоний, делают препараты, окрашивают по Граму и микроскопируют.

Для приготовления препарата на чистое и охлажденное после фламбирования предметное стекло наносят петлей каплю дистиллированной воды, в которую вносят петлей небольшое количество агаровой культуры, не размешивая в воде. Затем вносят петлей каплю реактива. Смесь распределяют на участке примерно 1 $см^2$, просушивают при температуре 20±2°С и фиксируют, медленно пронося предметное стекло над пламенем горелки. На одном стекле можно готовить по шесть-восемь мазков, отделяя их один от другого линиями, проведенными с лицевой стороны стекла. Препарат ополаскивают водой и тщательно

просушивают фильтровальной бумагой.

После просушивания на препарат наносят с избытком реактив 2, так, чтобы жидкость покрыла всю поверхность стекла. Продолжительность окрашивания 0,5–1 мин. После окрашивания препарат быстро ополаскивают проточной водой, направляя струю под углом на стекло, помещенное вертикально. Препарат просушивают фильтровальной бумагой и просматривают под микроскопом с иммерсионной системой. Микробы, красящиеся по Граму, будут темно-фиолетового цвета, не красящиеся по Граму – красного цвета.

Стафилококки окрашиваются по Граму положительно (темно-фиолетового цвета), имеют шарообразную форму и располагаются скоплениями, чаще всего напоминающими гроздья винограда.

Постановка реакции плазмокоагуляции:

В пробирку с 0,5 $см^3$ разведенной кроличьей плазмы вносят петлю суточной агаровой культуры. Внесенную культуру тщательно размешивают. Одну пробирку с плазмой оставляют незасеянной, а в другую засевают контрольный штамм *Staphylococcus aureus* (коагулазоположительный стафилококк). Пробирки помещают в термостат и выдерживают при температуре 37±1°С в течение 3–6 ч. Если через 6 ч коагуляции плазмы не произошло, то оставляют эти пробирки до 24 ч. Если через 24 ч плазма не свернулась, то испытуемую культуру стафилококка относят к коагулазоотрицательной.

При определении коагулазной активности реакцию считают отрицательной в тех случаях, когда в плазме не образуются отдельные нити или сгустки, или в тех случаях, когда в плазме появились отдельные нити (реакцию плазмокоагуляции оценивают на один плюс).

Реакцию считают положительной, если:

+ + + + – сгусток плотный;

+ + + – сгусток имеет небольшой отсек;

+ + – сгусток в виде взвешенного мешочка.

Все три варианта являются положительным результатом.

При получении положительной реакции считают, что в посевах обнаружен *Staphylococcus aureus*.

Вопросы для самоконтроля:

1. Содержание каких микроорганизмов контролируют в молочных продуктах? 2. Как определяют S. aureus? 3. Как выявить бактерии группы кишечной палочки? 4. По какой методике определяют количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов?5. Как выявляют присутствие в молоке бактерий рода Salmonella?

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Карпеня, М. М. Технология производства молока и молочных продуктов : учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальностям «Ветеринарная санитария и экспертиза», «Технология хранения и переработки животного сырья» / М. М. Карпеня, В. И. Шляхтунов, В. Н. Подрез. – Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2014. – 409 с.
2. Карпеня, М. М. Технология производства молока и молочных продуктов / М. М. Карпеня, В. И. Шляхтунов, В. Н. Подрез. – Минск : Новое Знание ; Москва : ИНФА-М, 2015. – 410 с.
3. Технология молока и молочных продуктов : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности «Технология молока и молочных продуктов» направления подготовки дипломированных специалистов «Технология сырья и продуктов животного происхождения» / Г. Н. Крусь [и др.] ; ред. А. М. Шалыгина. – Москва : КолосС, 2008. – 455 с.
4. Оценка качества молочных продуктов : учебно-методическое пособие для студентов по специальности «Ветеринарная санитария и экспертиза» и слушателей ФПК и ПК / В. И. Шляхтунов [и др.] ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : УО ВГАВМ, 2013. – 52 с.
5. Шингарева, Т. И. Санитария и гигиена молока и молочных продуктов : учебное пособие для студентов вузов / Т. И. Шингарева. – Минск : ИВЦ Минфина, 2007. – 330 с.
6. Шляхтунов, В. И. Молочное дело : учебное пособие для студентов вузов по специальности «Зоотехния» / В. И. Шляхтунов, М. В. Красюк. – Витебск : УО ВГАВМ, 2005. – 95 с.
7. Экспертиза молока и молочных продуктов. Качество и безопасность : в 2 ч. Ч. 1 / Н. И. Дунченко [и др.] ; под общ. ред. В. М. Позняковского. – Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2007. – 477 с.
8. Экспертиза молока и молочных продуктов. Качество и безопасность : в 2 ч. Ч. 2 / Н. И. Дунченко [и др.] ; под общ. ред. В. М. Позняковского. – Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2007. – 477 с.

Дополнительная

1. Карпеня, М. М. Молочное дело : учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальности «Зоотехния» / М. М. Карпеня, В. И. Шляхтунов, В. Н. Подрез. – Минск : ИВЦ Минфина, 2011. – 254 с.
2. Калинина, Л. В. Технология цельномолочных продуктов : учебное пособие / Л. В. Калинина, В. И. Ганина, Н. И. Дунченко. – Санкт-Петербург : ГИОРД, 2008. – 288 с.
3. Технология молока и молочных продуктов : учебник для студентов вузов по специальности «Технология молока и молочных продуктов» / Г. Н. Крусь [и др.] ; ред. А. М. Шалыгина. – Москва : КолосС, 2004. – 455 с.

4. Рогожин, В. В. Биохимия молока и молочных продуктов : учебное пособие для студентов вузов по специальности «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» / В. В. Рогожин. – Санкт-Петербург : ГИОРД, 2006. – 320 с.
5. Плотников, Д. А. Товароведная экспертиза продукции животноводства и гидробионтов. Ч. 2. Молоко и продукты его переработки : методические указания / Д. А. Плотников, Е. В. Михеева ; Новосибирский государственный аграрный университет, Биолого-технологический факультет. – Новосибирск, 2015. – 76 с.
6. Сравнительный анализ требований, предъявляемых к молоку и молочной продукции в Республике Беларусь, Российской Федерации, Украине и Евросоюзе. – Минск, 2009.

ТНПА

1. Кефир. Общие технические условия : СТБ 970-2017. – Введ. 01.09.2017. – Минск : Госстандарт, 2017. – 13 с.
2. Масло из коровьего молока. Общие технические условия : СТБ 1890-2017. – Введ. 01.05.2018. – Минск : Госстандарт, 2018. – 21 с.
3. Молоко и молочная продукция. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу. Ч. 1. Молоко, молочные, молочные составные и молоко содержащие продукты : ГОСТ 26809.1-2014. – Введ. 01.01.2016. – Москва : Стандартинформ, 2015. – 10 с.
4. Молоко и молочная продукция. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу. Ч. 2. Масло из коровьего молока, спреды, сыры и сырые продукты, плавленые сыры и плавленые сырные продукты : ГОСТ 26809.2-2014. – Введ. 01.01.2016. – Москва : Стандартинформ, 2015. – 14 с.
5. Молоко и молочные продукты. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу : ГОСТ 26809-86. – Введ. 01.01.1987. – Москва : Издательство стандартов, 1986. – 9 с.
6. Молоко питьевое. Общие технические условия : СТБ 17462017. – Введ. 09.01.2017. – Минск : Госстандарт, 2017. – 10 с.
7. Молоко коровье. Метод органолептической оценки запаха и вкуса : ГОСТ 28283-15. – Введ. 07.01.2017. – Минск : Госстандарт, 2016. – 8 с.
8. Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности : ГОСТ 3624-92. – Введ. 01.01.1994. – Москва : Стандартинформ, 2009. – 7 с.
9. Молоко и молочные продукты. Методы определения жира : ГОСТ 5867-90. – Введ. 01.09.1991. – Москва : Издательство стандартов, 1990. – 12 с.
10. Молоко и молочные продукты. Методы определения пастеризации : ГОСТ 3623-2015. – Введ. 01.07.2016. – Москва : Стандартинформ, 2016. – 14 с.
11. Молоко и молочные продукты. Метод определения влаги и сухого вещества : ГОСТ 3626-73. – Введ. 01.07.1974. – Москва : Стандартинформ, 2009. – 11 с.
12. Молоко и молочные продукты. Руководство по отбору проб : ГОСТ ISO 77-2013. – Введ. 01.03.2014. – Минск : Госстандарт, 2013. – 36 с.

13. Молоко и молочная продукция. Методы определения содержания спор мезофильных анаэробных микроорганизмов : ГОСТ 32012-2012. – Введ. 01.07.2014. – Москва : Стандартинформ, 2013. – 14 с.
14. Молоко и молочная продукция. Методы микробиологического анализа : ГОСТ 32901-2014. – Введ. 01.09.2016. – Москва : Стандартинформ, 2015. – 28 с.
15. Молоко и молочные продукты. Методы определения Staphylococcus aureus : ГОСТ 30347-2016. – Введ. 01.09.2017. – Москва : Стандартинформ, 2016. – 15 с.
16. Молоко и молочные продукты. Обнаружения Salmonella spp. : ГОСТ ISO 6785-2015. – Введ. 01.07.2017. – Москва : Стандартинформ, 2016. – 20 с.
17. Молочные продукты. Методы определения хлористого натрия : ГОСТ 3627-81. – Введ. 01.01.1981. – Москва : Стандартинформ, 2009. – 7 с.
18. О безопасности молока и молочной продукции : ТРТС 033/2013. – Введ. 01.05.2014. – Минск : Госстандарт, 2015. – 92 с.
19. О безопасности пищевой продукции : ТРТС 021-2011. – Введ. 09.12.2011. – Минск : Госстандарт, 2015. – 150 с.
20. Продукты пищевые и продовольственное сырье. Методы отбора для показателей безопасности : СТБ 1036-97. – Введ. 01.07.1997. – Минск : Госстандарт, 2010. – 36 с.
21. Продукты пищевые. Методы влияния и определения количества бактерий вида E. Coli : ГОСТ 30 726-2001. – Введ. 01.07.2002. – Москва : Стандартинформ, 2010. – 9 с.
22. Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных о факультативно анаэробных микроорганизмов : ГОСТ 10444.15-94. – Введ. 01.01.1996. – Москва : Стандартинформ, 2010. – 6 с.
23. Сыры и продукты пищевые. Подготовка проб. Минерализация для определения содержания токсичных элементов : ГОСТ 26 929-94. – Введ. 01.01.1996. – Москва : Стандартинформ, 2010. – 12 с.
24. Сливки питьевые. Общие технические условия : СТБ 1887-2016. – Введ. 01.07.2017. – Минск : Госстандарт, 2017. – 15 с.
25. Сметана. Общие технические условия : СТБ 1888-2016. – Введ. 01.07.2017. – Минск : Госстандарт, 2017. – 12 с.
26. Творог. Общие технические условия : СТБ 315-2017. – Введ. 01.09.2017. – Минск : Госстандарт, 2017. – 16 с.
27. Сыры. Технические условия : СТБ 1373-2016. – Введ. 07.01.2017. – Минск : Госстандарт, 2017. – 21 с.
28. Сыры мягкие. Общие технические условия : СТБ 219-2017. – Введ. 01.10.2017. – Минск : Госстандарт, 2017. – 16 с.
29. Сыры плавленые. Общие технические условия : СТБ 736-2017. – Введ. 01.09.2017. – Минск : Госстандарт, 2017. – 23 с.

КАФЕДРА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ И МЕХАНИЗАЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА

Кафедра механизации сельского хозяйства (в настоящее время кафедра технологии производства продукции и механизации животноводства) при Витебском ветеринарном институте была создана в 1933 году.

Первым заведующим кафедрой был Скребнев К.Ф. Затем в разные годы кафедру возглавляли: доцент Крашенинников А.А. (1952–1973 гг.), доцент Лабурдов В.Г. (1973–1978 гг.), доцент Садовский М.Ф. (1978–1998 гг.), профессор Шляхтунов В.И. (1998–2006 гг.), доцент Карпеня М.М. (2006 –2014 гг.), доцент Подрез В.Н. (с 2014 г. по настоящее время).

В настоящее время на кафедре работают 20 преподавателей: 1 профессор, 11 доцентов, 4 старших преподавателя и 4 ассистента.

Большое внимание уделяется учебно-методической и научно-исследовательской работе. За последние 5 лет сотрудниками кафедры разработано и издано 5 учебных пособий с грифом Министерства образования РБ и свыше 50 учебно-методических пособий. Опубликовано более 120 научных статей и тезисов, 5 монографий, 12 рекомендаций производству республиканского и областного значения, 2 технических условия, 3 инструкции на применение препаратов и добавок, получено 7 патентов на изобретение. За последние 5 лет подготовлено и успешно защищено 4 кандидатских и 3 магистерских диссертации.

Сотрудники кафедры проводили научные исследования в рамках программ: импортозамещения, Республиканского фонда фундаментальных исследований, Союзного государства, инновационного фонда Витебского облисполкома.

При кафедре функционирует лаборатория по оценке качества молока, ведется подготовка водителей механических транспортных средств категории «В». Ежегодно водительские удостоверения получают более 100 студентов.

При обучении студентов широко применяются инновационные технологии с использованием обучающих и контролирующих компьютерных программ. Активно ведется научно-исследовательская работа студентов. В кружке студенческого научного общества в течение учебного года занимается 70–75 студентов. По результатам научных исследований ежегодно защищается 40–50 дипломных работ.

Сотрудники кафедры оказывают значимую практическую помощь сельскохозяйственным организациям Республики Беларусь по вопросам производства молока высокого качества, направленного выращивания ремонтного молодняка крупного рогатого скота, технологии производства молока и говядины, качества производимой продукции, эксплуатации доильно-молочного оборудования, охраны труда и др.

По всем интересующим вопросам обращаться
по тел.: 8 0212 53-80-77
E-mail: technovsavm@mail.ru

Учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»

Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины является старейшим учебным заведением в Республике Беларусь, ведущим подготовку врачей ветеринарной медицины, ветеринарно-санитарных врачей, провизоров ветеринарной медицины и зооинженеров.

Вуз представляет собой академический городок, расположенный в центре города на 17 гектарах земли, включающий в себя единый архитектурный комплекс учебных корпусов, клиник, научных лабораторий, библиотеки, студенческих общежитий, спортивного комплекса, Дома культуры, столовой и кафе, профилактория для оздоровления студентов. В составе академии 4 факультета: ветеринарной медицины; биотехнологический; повышения квалификации и переподготовки кадров агропромышленного комплекса; международных связей, профориентации и довузовской подготовки. В ее структуру также входят Аграрный колледж УО ВГАВМ (п. Лужесно, Витебский район), филиалы в г. Речице Гомельской области и в г. Пинске Брестской области, первый в системе аграрного образования НИИ прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии (НИИ ПВМ и Б).

В настоящее время в академии обучается более 4 тысяч студентов, как из Республики Беларусь, так и из стран ближнего и дальнего зарубежья. Учебный процесс обеспечивают около 330 преподавателей. Среди них 170 кандидатов, 27 докторов наук, 135 доцентов и 22 профессора.

Помимо того, академия ведет подготовку научно-педагогических кадров высшей квалификации (кандидатов и докторов наук), переподготовку и повышение квалификации руководящих кадров и специалистов агропромышленного комплекса, преподавателей средних специальных сельскохозяйственных учебных заведений.

Научные изыскания и разработки выполняются учеными академии на базе Научно-исследовательского института прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии. В его состав входит 2 отдела: научно-исследовательских экспертиз (с лабораторией биотехнологии и лабораторией контроля качества кормов); научно-консультативный.

Располагая современной исследовательской базой, научно-исследовательский институт выполняет широкий спектр фундаментальных и прикладных исследований, осуществляет анализ всех видов биологического материала и ветеринарных препаратов, кормов и кормовых добавок, что позволяет с помощью самых современных методов выполнять государственные тематики и заказы, а также на более высоком качественном уровне оказывать услуги предприятиям агропромышленного комплекса. Активное выполнение научных исследований позволило получить сертификат об аккредитации академии Национальной академией наук Беларуси и Государственным комитетом по науке и технологиям Республики Беларусь в качестве научной организации. Для проведения данных исследований отдел научно-исследовательских экспертиз аккредитован в Национальной системе аккредитации в соответствии с требованиями стандарта СТБ ИСО/МЭК 17025.

Обладая большим интеллектуальным потенциалом, уникальной учебной и лабораторной базой, вуз готовит специалистов в соответствии с европейскими стандартами, является ведущим высшим учебным заведением в отрасли и имеет сертифицированную систему менеджмента качества, соответствующую требованиям ISO 9001 в национальной системе (СТБ ISO 9001 – 2015).

www.vsavm.by
210026, Республика Беларусь, г. Витебск, ул. 1-я Доватора, 7/11, факс (0212) 51-68-38, тел. 53-80-61 (факультет довузовской подготовки, профориентации и маркетинга); 51-69-47 (НИИ ПВМ и Б); E-mail: vsavmpriem@mail.ru.

Учебное издание

Шляхтунов Владимир Иосифович,
Карпеня Михаил Михайлович,
Подрез Виталий Николаевич и др.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА И МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ. ЛАБОРАТОРНЫЙ КОНТРОЛЬ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ
Часть 2

Учебно-методическое пособие

Ответственный за выпуск В. Н. Подрез
Технический редактор О. В. Луговая
Компьютерный набор Т. А. Шаура
Компьютерная верстка и корректор Е. В. Морозова

Подписано в печать 12.12.2019. Формат 60×84 1/16.
Бумага офсетная. Ризография.
Усл. печ. л. 4,25. Уч.-изд. л. 3,56. Тираж 90 экз. Заказ 1994.

Издатель и полиграфическое исполнение:
учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя печатных изданий № 1/ 362 от 13.06.2014.
ЛП №: 02330/470 от 01.10.2014 г.
Ул. 1-я Доватора, 7/11, 210026, г. Витебск.
Тел.: (0212) 51-75-71.
E-mail: rio_vsavm@tut.by
http://www.vsavm.by