

# МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учебно-методическое объединение  
по образованию в области сельского хозяйства

## УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель Министра образования  
Республики Беларусь

\_\_\_\_\_ И.А. Старовойтова  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Регистрационный № ТД - \_\_\_\_\_ / тип.

## ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА И МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

Типовая учебная программа по учебной дисциплине  
для специальности  
1-74 03 04 Ветеринарная санитария и экспертиза

### СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного  
управления образования, науки и  
кадров Министерства сельского  
хозяйства и продовольствия  
Республики Беларусь  
\_\_\_\_\_ В.А. Самсонович  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заместитель Министра –  
директор Департамента  
ветеринарного и  
продовольственного надзора  
Министерства сельского хозяйства  
и продовольствия Республики  
Беларусь  
\_\_\_\_\_ И.И. Смильгинь  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Сопредседатель Учебно-методического  
объединения по образованию в области  
сельского хозяйства  
\_\_\_\_\_ Н.И. Гавриченко  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления  
профессионального образования  
Министерства образования  
Республики Беларусь  
\_\_\_\_\_ С.А. Касперович  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Проректор по научно-методической  
работе Государственного учреждения  
образования «Республиканский  
институт высшей школы»  
\_\_\_\_\_ И.В. Титович  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Эксперт-нормоконтролер  
\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_

Минск 20\_\_

## **СОСТАВИТЕЛИ:**

**М.М. Карпеня**, доцент кафедры технологии производства продукции и механизации животноводства учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

**В.Н. Подрез**, заведующий кафедрой технологии производства продукции и механизации животноводства учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент.

## **РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

**Кафедра** технологии хранения и переработки животного сырья учреждения образования «Гродненский государственный аграрный университет» (протокол № \_\_ от \_\_\_\_\_ 2020 г.);

**А.И. Портной**, декан факультета биотехнологии и аквакультуры, доцент кафедры крупного животноводства и переработки животноводческой продукции учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент (протокол № \_\_ от \_\_\_\_\_ 2020 г.).

## **РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ТИПОВОЙ:**

Кафедрой технологии производства продукции и механизации животноводства учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» (протокол № \_\_ от \_\_\_\_\_ 2020 г.);

Научно-методическим советом учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» (протокол № \_\_ от \_\_\_\_\_ 2020 г.);

Научно-методическим советом по ветеринарным специальностям Учебно-методического объединения по образованию в области сельского хозяйства (протокол № \_\_ от \_\_\_\_\_ 2020 г.);

Ответственный за выпуск: В.Н. Подрез

Ответственный за редакцию: Карпеня М.М.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Типовая учебная программа по учебной дисциплине «Технология производства молока и молочных продуктов» разработана в соответствии с образовательным стандартом для учреждений высшего образования ОСВО 1-74 03 04 – 2019 и типовым учебным планом № К-74-1-019/пр.-тип. по специальности 1-74 03 04 «Ветеринарная санитария и экспертиза» и требований, предъявляемых к квалификации специалиста ветеринарно-санитарного врача.

**Цель изучения дисциплины «Технология производства молока и молочных продуктов»** – сформировать у будущего специалиста необходимые теоретические знания и практические навыки по технологии производства молока и молочных продуктов, контролю их качества для получения безопасной и конкурентоспособной продукции.

**Основная задача преподавания учебной дисциплины** – дать теоретические знания и практические навыки по получению и переработке молока в доброкачественные и безопасные молочные продукты.

**В задачи дисциплины** входит изучение:

- состояния, перспектив и путей развития сырьевой базы и молокоперерабатывающей промышленности с учетом современных достижений науки, техники и передового опыта;
- химического состава молока, его органолептических, физических, биохимических, бактерицидных и технологических свойств;
- санитарно-гигиенических требований к получению и сохранению доброкачественного молока, источники его загрязнения микроорганизмами;
- контроля качества молока и молочной продукции;
- сдачи–приемки молока на перерабатывающих предприятиях;
- технологий производства питьевого молока, сливок, кисломолочных продуктов, мороженого, масла, сыров и молочных консервов;
- переработки побочного молочного сырья;
- требований стандартов, технических условий и другой нормативной документации к качеству молока и молочных продуктов.

***Место учебной дисциплины в системе подготовки специалистов с высшим образованием***

Дисциплина «Технология производства молока и молочных продуктов» относится к дисциплинам технологического модуля. Основывается на знании таких дисциплин государственного компонента как «Биохимия мяса и молока», «Радиобиология и радиационная экспертиза», «Физиология и этология животных», «Анатомия животных», «Санитарная микробиология», «Товароведение, биологическая безопасность и экспертиза товаров» и неразрывно связана с ними.

Дисциплина «Технология производства молока и молочных продуктов» является научной основой для ряда специальных дисциплин государственного компонента «Ветеринарно-санитарная экспертиза», «Ветеринарная санитария», «Государственный ветеринарный надзор», а также дисциплины

компонента учреждения высшего образования «Ветеринарно-санитарный контроль продукции птицеводства и рыбоводства».

***Требования к уровню освоения содержания учебной дисциплины***

В результате изучения дисциплины студент должен закрепить и развить следующую компетенцию БПК-15 – владеть методами исследования молока и молочных продуктов, а также технологией молочного дела, предусмотренную типовым учебным планом и образовательным стандартом по специальности 1-74 03 04 «Ветеринарная санитария и экспертиза».

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

**знать:**

- состояние и перспективы производства молока и молочных продуктов;
- условия получения доброкачественного молока;
- факторы, влияющие на состав и свойства молока;
- технологию производства молока и молочных продуктов;
- состав и свойства молока;

**уметь:**

- отбирать пробы молока и готовить их к исследованию;
- осуществлять контроль качества молока и молочных продуктов;
- определять пороки молока;

**владеть:**

- техникой и методикой определения качества молока;
- методами контроля качества и управления получением высококачественного и безопасного молочного сырья и молочных продуктов в соответствии с ТНПА.

При изучении дисциплины «Технология производства молока и молочных продуктов» используются видеофильмы, слайд-фильмы, таблицы и рисунки.

Согласно образовательному стандарту по специальности 1-74 03 04 «Ветеринарная санитария и экспертиза» на изучение учебной дисциплины «Технология производства молока и молочных продуктов» предусмотрено всего 220 часов, из них 100 часов аудиторных. Примерное распределение по видам занятий: лекций – 44 часа, лабораторные занятия – 30 часов и практические занятия – 26 часов

Рекомендуемые формы контроля – зачет, экзамен.

### Примерный тематический план

№ п/п	Наименование разделов	Всего ауди- торных часов	в том числе		
			лекций	лабора- торных занятий	практи- ческих занятий
	<b>Введение</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		
<b>1</b>	<b>Состав и свойства молока сельскохозяйственных животных</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
<b>1.1</b>	Химический состав молока	6	2	2	
<b>1.2</b>	Свойства молока	8	2	4	2
<b>1.3</b>	Факторы, влияющие на состав и свойства молока	4	2		4
<b>2</b>	<b>Санитарно-гигиенические требования к получению доброкачественного молока и его сохранению</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Приемка и обработка молока на перерабатывающем предприятии</b>	<b>6</b>	<b>4</b>		<b>2</b>
<b>4</b>	<b>Технология производства питьевого молока и сливок</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	
<b>5</b>	<b>Технология производства кисломолочных продуктов и мороженого</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>4</b>
<b>5.1</b>	Биохимические основы производства кисломолочных продуктов	2	2		
<b>5.2</b>	Технология и особенности производства различных видов жидких кисломолочных продуктов	6	2	2	2
<b>5.3</b>	Технология производства сметаны	4	2	2	
<b>5.4</b>	Технология производства творога и творожных изделий	4	2		2
<b>5.5</b>	Технология производства мороженого	2		2	
<b>6</b>	<b>Технология производства сливочного масла</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>6.1</b>	Классификация сливочного масла и сырье для его производства	4	2		2
<b>6.2</b>	Технология производства масла способом сбивания сливок и способом преобразования высокожирных сливок	4	2	2	
<b>6.3</b>	Особенности технологии производства отдельных видов сливочного масла	6	2	2	2
<b>7</b>	<b>Технология производства сыра</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>4</b>
<b>7.1</b>	Требования к сырью для производства сыра. Общая технологическая схема производства сыров.	8	2	2	4
<b>7.2</b>	Технология производства полутвердых сычужных сыров с высокой температурой второго нагревания	2	2		
<b>7.3</b>	Технология производства полутвердых сычужных сыров с низкой температурой второго нагревания	2		2	
<b>7.4</b>	Технология производства рассольных сычужных сыров	2	2		

<b>7.5</b>	Технология производства мягких зрелых и свежих сыров	2		2	
<b>7.6</b>	Технология производства плавленых сыров	2	2		
<b>8</b>	<b>Технология производства молочных консервов</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>8.1</b>	Сырье для производства молочных консервов. Сущность и способы консервирования молока	2	2		
<b>8.2</b>	Технология производства сгущенных молочных консервов. Технология производства сгущенных молочных консервов с сахаром, вкусовыми наполнителями	2	2		
<b>8.3</b>	Технология производства сухих молочных продуктов	2		2	
<b>8.4</b>	Технология производства заменителей молока	2			2
<b>9</b>	<b>Побочное молочное сырье и его переработка</b>	<b>4</b>	<b>2</b>		<b>2</b>
<b>Всего по дисциплине</b>		<b>100</b>	<b>44</b>	<b>30</b>	<b>26</b>

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### ВВЕДЕНИЕ

Цель и задачи дисциплины. Современное состояние производства и переработки молочного сырья, экспорта молока и молочных продуктов из Республики Беларусь. Роль молока и молочных продуктов в здоровом питании населения. Рациональные нормы потребления молочных продуктов.

## 1 СОСТАВ И СВОЙСТВА МОЛОКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

### 1.1 Химический состав молока

Компоненты молока, их характеристика. Молоко как полидисперсная система. Вода. Значение воды в молоке. Виды воды в молоке. Сухое вещество. Общее количество сухого вещества и сухого обезжиренного молочного остатка в молоке. Липиды молока. Их состав. Отличие молочного жира от других жиров. Факторы, влияющие на качество молочного жира в сливках, масле. Белки молока. Их состав и свойства. Фракции казеина и сывороточных белков. Изменение их физико-химических свойств под действием различных факторов. Углеводы. Состав и свойства молочного сахара. Энергетическое значение углеводов. Роль лактозы в микробиологических процессах, а также в технологии производства молочных продуктов. Виды брожения молочного сахара. Минеральные вещества, их значение в производстве молочных продуктов. Витамины. Содержание их в молоке. Изменение количества витаминов при хранении и технологической обработке молока. Ферменты. Их классификация, характеристика и практическое значение. Роль ферментов при оценке качества молока. Другие составляющие молока: газы, гормоны, пигменты. Несвойственные молоку компоненты: антибиотики, моющие и дезинфицирующие средства, бактериальные яды, пестициды, радионуклиды, тяжелые металлы, нитраты, патогенные микроорганизмы, механические примеси и т.д.

### 1.2 Свойства молока

Органолептические свойства. Пороки молока, причины их возникновения, меры предупреждения изменения цвета, запаха, вкуса, консистенции молока.

Физические свойства. Значение плотности, температуры замерзания и кипения, электропроводности и др. при оценке качества молока. Использование физических свойств при переработке молока.

Биохимические свойства. Активная и титруемая кислотность, буферная емкость, их практическое значение.

Бактерицидные свойства. Бактерицидная фаза молока и факторы, влияющие на ее продолжительность. Микрофлора молока.

Технологические свойства. Термоустойчивость. Сычужная свертываемость. Влияние различных факторов на эти показатели и их значение при производстве молочных продуктов.

Состав и свойства молока сельскохозяйственных животных различных видов.

### **1.3 Факторы, влияющие на состав и свойства молока**

Влияние на продуктивность, состав и свойства молока стадии лактации, породы, индивидуальных особенностей, кормления, условий содержания, способов и методов доения. Влияние на качество, пищевую ценность и свойства молока состояния здоровья, заболеваемости животного, наличия в молоке антибиотиков, пестицидов, микотоксинов и других ингибиторов. Изменение состава и свойств молока при фальсификации и смешивании с аномальным молоком.

## **2 САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПОЛУЧЕНИЮ ДОБРОКАЧЕСТВЕННОГО МОЛОКА И ЕГО СОХРАНЕНИЮ**

Показатели, характеризующие санитарно-гигиеническое состояние молока. Источники загрязнения молока микроорганизмами. Болезни, передающиеся через молоко. Санитарные и ветеринарные правила получения молока от здоровых и больных коров. Учет и первичная обработка (очистка, охлаждение, хранение) молока на ферме, транспортирование и реализация молока. Особенности первичной обработки молока от больных животных. Требования к качеству заготавливаемого молока согласно нормативно-технической документации.

## **3 ПРИЕМКА И ОБРАБОТКА МОЛОКА НА ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕМ ПРЕДПРИЯТИИ**

Приемка и первичная обработка молока на предприятиях. Механическая обработка молока: очистка, сепарирование, нормализация, гомогенизация. Технологические расчеты по сепарированию и нормализации. Влияние различных факторов на эффективность сепарирования и гомогенизации. Значение и виды тепловой обработки. Пастеризация молока. Стерилизация. Оборудование. Режимы пастеризации и стерилизации. Методы контроля эффективности пастеризации. Термостойчивость молочного сырья. Термовакуумная обработка молочного сырья. Контроль качества молока при тепловой обработке. Охлаждение молока.

Современные физические методы обработки сырья при производстве молочных продуктов (микрофльтрация, ультрафльтрация, нанофльтрация и др.). Оборудование для мембранной обработки молока.

## **4 ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПИТЬЕВОГО МОЛОКА И СЛИВОК**

Ассортимент питьевого молока и основы его производства. Характеристика и требования к сырью, используемому в производстве питьевого моло-



ка. Производство пастеризованного молока и его виды. Производство стерилизованного молока. Ассортимент. Термоустойчивость молока. Факторы, влияющие на термоустойчивость и способы ее повышения. Эффективность стерилизации. Микробиологические и физико-химические изменения в молоке при стерилизации и ультравысокотемпературной обработке молока. Обоснование режимов технологических процессов. Расфасовка, упаковка и хранение.

Производство пастеризованных сливок. Ассортимент продуктов. Общая технологическая схема производства. Характеристика и требования к сырью, используемому в производстве пастеризованных сливок. Обоснование режимов технологических процессов. Расфасовка, упаковка и хранение.

Контроль качества питьевого молока и сливок при их производстве.

## **5 ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ И МОРОЖЕНОГО**

### **5.1 Биохимические основы производства кисломолочных продуктов**

Характеристика и виды кисломолочных напитков и продуктов. Пищевая ценность, диетические и лечебные свойства кисломолочных продуктов. Общая технологическая схема производства. Термостатный и резервуарный способы производства. Приготовление заквасок. Виды и состав бактериальных заквасок и концентратов для кисломолочных продуктов. Способы применения бактериальных заквасок и концентратов, заквасок прямого внесения в условиях производства. Технологическая схема приготовления производственной закваски, требования к сырью и основным операциям. Приготовление закваски для кефира.

### **5.2 Технология и особенности производства различных видов жидких кисломолочных продуктов**

Ассортимент продуктов. Особенности технологии отдельных видов жидких кисломолочных продуктов: простокваша, ацидофильные и бифидосодержащие продукты, йогурт, кефир, кумыс и др. Кисломолочные продукты с наполнителями и способы их внесения. Расфасовка, упаковка и хранение.

### **5.3 Технология производства сметаны**

Физико-химические основы производства сметаны. Виды, характеристика, особенности работы со сливками как сырьем для производства сметаны. Общая технологическая схема и требования к основным операциям. Сущность и значение гомогенизации и созревания в улучшении консистенции сметаны. Оценка качества, пороки сметаны, анализ причин их возникновения и меры предупреждения. Расфасовка, маркировка, хранение.

### **5.4 Технология производства творога и творожных изделий**

Классификация, химический состав и свойства различных видов творога. Общая технологическая схема производства. Характеристика и требования к сырью, используемому в производстве творога. Способы производства

творога: традиционный, отдельный, кислотный, кислотнo-сычужный. Зеренный творог со сливками. Снижение потерь при производстве творога. Расфасовка, маркировка, хранение.

Творожные продукты, изделия сырково-творожные. Виды, особенности состава и производства. Расфасовка, маркировка, хранение.

Оценка качества творога и творожных изделий. Пороки творога и творожных изделий, причины возникновения и меры их устранения.

### **5.5 Технология производства мороженого**

Классификация мороженого, виды, характеристика. Требования к сырью для производства мороженого. Общая технологическая схема производства мороженого, требования к основным операциям. Физико-химические процессы при замораживании, взбивании и закаливании. Факторы, влияющие на эти процессы. Особенности производства различных видов мороженого: плодово-ягодного, фруктовый лед, мороженого с глазурью и др.

Оценка качества мороженого. Пороки мороженого. Расфасовка, упаковка, хранение.

## **6 ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА СЛИВОЧНОГО МАСЛА**

### **6.1 Классификация сливочного масла и сырье для его производства**

Задачи и основные направления в развитии маслоделия на современном этапе. Виды масла традиционного состава. Классификация коровьего масла по качественному и количественному составу жировой фазы. Пищевая и энергетическая ценность масла. Спреды.

Требования к качеству молока и сливок для производства масла. Подготовка сливок к переработке на масло. Пороки сливок и их устранение.

### **6.2 Технология производства масла способом сбивания сливок и способом преобразования высокожирных сливок**

Физическое созревание сливок. Сущность процесса, выбор режима физического созревания в зависимости от состава молочного жира и вида вырабатываемого масла. Факторы, определяющие готовность сливок к сбиванию. Сбивание сливок. Факторы, влияющие на процесс сбивания. Сущность процесса сбивания сливок в маслоизготовителях периодического и непрерывного действия и факторы, влияющие на процесс маслообразования. Обработка масляного зерна и масла. Цель и стадии обработки. Факторы, влияющие на эффективность обработки. Производство масла способом сбивания сливок в маслоизготовителях периодического и непрерывного действия.

Технологическая схема производства масла. Факторы, влияющие на эффективность сепарирования сливок. Получение и нормализация высокожирных сливок. Преобразование высокожирных сливок в масло: стадии обработки, формирование структуры масла. Особенности преобразования высоко-

кожирных сливок в масло при эксплуатации различных маслообразователей. Преимущества метода преобразования высокожирных сливок.

### **6.3 Особенности технологии производства отдельных видов сливочного масла**

Особенности технологии кисломолочного масла, вырабатываемого методом сбивания сливок. Метод внесения закваски, состав и свойства закваски, влияние на качество масла. Технология производства спреда. Технология масла с наполнителями. Технология топленого масла. Технология молочного жира. Подсырное масло. Хранение масла. Пороки масла.

## **7 ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА СЫРА**

### **7.1 Требования к сырью для производства сыра. Общая технологическая схема производства сыров**

Сыр – понятие, классификация, состав и пищевая ценность. Общая технологическая схема производства сыров. Требования к основным операциям. Требования к молоку как сырью для выработки сыра. Показатели сыропригодности молока. Подготовка молока к выработке сыра и свертыванию. Созревание свежего молока. Сущность и значение его в производстве сыра. Нормализация, пастеризация и охлаждение молока.

Подготовка молока к свертыванию. Внесение хлористого кальция, азотнокислых натрия или калия. Назначение, сущность. Закваски, используемые в сыроделии, функции закваски. Биологические методы борьбы с посторонней микрофлорой. Бактериофаг в сыроделии. Схемы и способы приготовления производственной закваски из бактериальной закваски и бактериального препарата.

Свертывание молока. Сычужный порошок и его заменители. Факторы, влияющие на скорость образования сгустка. Определение готовности сгустка.

Обработка сгустка и сырного зерна. Свойства сгустка. Разрезка сгустка, постановка зерна, вымешивание. Назначение и режимы. Значение второго нагревания. Частичная посолка в зерне. Определение готовности сырного зерна. Факторы, влияющие на получение оптимальных параметров сырного зерна: влажность, клейкость, упругость.

Формование, прессование и посол сыра.

Созревание сыра и уход за ним. Факторы и условия созревания. Изменения составных частей сырной массы при созревании: молочного сахара, белка, жира. Формирование органолептических свойств сыра: вкуса, консистенции, рисунка. Задачи, решаемые в процессе ухода за сырами при созревании: ускорение образования защитной корки, предупреждение развития плесени, предотвращение деформации, стимулирование процессов созревания.

Покрывания, применяемые в сыроделии: парафин, латексы, пленки, комбинированные покрытия.

Сортировка, маркировка и оценка качества сыров. Хранение, пороки сыров.

## **7.2 Технология производства полутвердых сычужных сыров с высокой температурой второго нагревания**

Характеристика представителей сыров этой группы: советский, швейцарский и др. Особенности технологического процесса и пути его совершенствования.

## **7.3 Технология производства полутвердых сычужных сыров с низкой температурой второго нагревания**

Группа сыров с нормальным уровнем молочнокислого процесса: голландский, костромской, пошехонский, северный, сельский, минский и др. Особенности технологического процесса.

Группа сыров с повышенным уровнем молочного процесса: российский, чеддер. Особенности технологии. Сущность чеддеризации.

Полутвердые сычужные сыры, созревающие с участием сырной слизи. Типичные представители: латвийский, пикантный. Особенности технологии и условия созревания.

## **7.4 Технология производства рассольных сычужных сыров**

Рассольные сыры. Характерные представители: брынза, лори, сулугуни, осетинский и др. Технологическая схема производства сыра брынза. Технологическая схема производства сыра сулугуни. Технологические особенности сыров этой группы.

## **7.5 Технология производства мягких зрелых и свежих сыров**

Мягкие сыры, созревающие с участием молочнокислых бактерий и сырной слизи: дорогобужский, мединский, дорожный.

Мягкие сыры, созревающие с участием молочнокислых бактерий и внутренней плесени (голубой): группа рокфоров.

Мягкие сыры, созревающие с участием молочнокислых бактерий и поверхностной плесени (белой): камамбер, белый десертный.

Мягкие сыры без созревания (свежие), вырабатываемые при участии молочнокислых бактерий: чайный, сливочный, домашний, клинковый, нарочь. Особенности технологии.

## **7.6 Технология производства плавленых сыров**

Сыры – полуфабрикаты для плавления. Технология сыров и сырных масс для выработки плавленых сыров. Плавленые сыры. Классификация плавленых сыров. Общая технологическая схема, требования к основным операциям. Подбор сырья и солей плавителей. Плавление сырной массы. Особенности технологии отдельных видов плавленого сыра.

# **8 ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОЧНЫХ КОНСЕРВОВ**

## **8.1 Сырье для производства молочных консервов. Сущность и способы консервирования молока**

Теоретические основы консервирования и тепловая стерилизация. Возможные источники осмофильной микрофлоры, способной развиваться при

низкой активности воды. Классификация молочных консервов по способам консервирования. Принципы консервирования: анабиоз и абиоз, осмоанабиоз и ксероанабиоз. Требования к молоку для консервирования по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям. Общая технологическая схема производства молочных консервов.

Сгущение выпариванием при выработке сгущенных и сухих молочных продуктов. Изменение состава и свойств смесей при сгущении - рост кислотности, изменение вязкости, кристаллизация лактозы, и их влияние на технологический процесс.

Стерилизация при выработке молочных консервов. Промышленная стерильность. Выбор параметров тепловой стерилизации, гарантирующих промышленную стерильность.

Пороки молочных консервов.

## **8.2 Технология производства сгущенных молочных консервов.**

### **Технология производства сгущенных молочных консервов с сахаром, вкусовыми наполнителями**

Технология стерилизованных сгущенных молочных продуктов. Виды продуктов и их характеристика. Принцип и способы консервирования. Стабилизация солевого состава. Соли – стабилизаторы и влияние их на качество продукта.

Виды продуктов и их характеристика. Принцип и способ их консервирования. Сахар как консервирующее средство. Влияние качества сахара-песка на качество сгущенных консервов с сахаром. Поточный способ производства сгущенного молока с сахаром. Особенности внесения сахара и охлаждения готового продукта при периодическом и поточном способах производства. Влияние процесса охлаждения сгущенного молока с сахаром на консистенцию продукта. Подготовка и внесение вкусовых наполнителей: кофе, какао, цикория.

## **8.3 Технология производства сухих молочных продуктов**

Сушка при выработке сухих молочных продуктов. Свойства сухих молочных продуктов, определяющие их растворимость и способность к хранению.

Способы сушки: контактный (пленочный), распылительный (воздушный) и сублимационный. Оценка способов сушки по влиянию на свойства продукта. Влияние параметров сушки (концентрации и температуры высушиваемого продукта, температуры входящего в сушилку и выходящего воздуха) на интенсивность процесса, свойства и качество сухого продукта.

Виды продуктов и их характеристика. Технологическая схема производства на примере сухого цельного молока. Технология сухих продуктов повышенной растворимости. Технология сухой сыворотки. Производство молочного сахара.

## **8.4 Технология производства заменителей молока**

Виды и характеристика ЗЦМ, ЗОМ для кормления молодняка сельскохозяйственных животных. Химический состав и кормовая ценность. Основ-

ное сырье и компоненты, применяемые в производстве ЗЦМ. Изменение качества ЗЦМ под воздействием различных факторов.

## **9 ПОБОЧНОЕ МОЛОЧНОЕ СЫРЬЕ И ЕГО ПЕРЕРАБОТКА**

Безотходная технология переработки молока. Вторичное сырье от переработки молока (обезжиренное молоко, сыворотка, пахта), его состав, свойства, питательная ценность. Молочные продукты из обезжиренного молока (питьевое нежирное молоко и напитки, молочный белок, казеин пищевой, казеин технический, казеинаты и др.), из сыворотки (сывороточный квас, сгущенную и сухую сыворотку, молочный сахар, концентрат сывороточный белковый и др.), из пахты (свежая пахта, сквашенные напитки «Свежесть», «Школьный», диетическая пахта и др.). Пути рационального использования в питании человека и кормлении сельскохозяйственных животных.

**ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ****ЛИТЕРАТУРА****Основная**

1. Карпеня, М. М. Технология производства молока и молочных продуктов / М. М. Карпеня, В. И. Шляхтунов, В. Н. Подрез. – Минск : Новое Знание ; М. : ИНФРА-М, 2014. – 410 с.
2. Карпеня, М. М. Молочное дело : учеб. пособие для студентов учреждений высшего образования по специальности «Зоотехния» / М. М. Карпеня, В. И. Шляхтунов, В. Н. Подрез. – Минск : ИВЦ Минфина, 2011. – 254 с.
3. Технология производства молока и молочных продуктов. Лабораторный контроль молочных продуктов. Часть 2 : учеб.-метод. пособие с грифом УМО для студентов по специальности 1–74 03 04 «Ветеринарная санитария и экспертиза» / В. И. Шляхтунов [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2019. – 68 с.
4. Лабораторный контроль качества молока : учеб.-метод. пособие для студентов биотехнологического факультета по специальностям 1–74 03 04 «Ветеринарная санитария и экспертиза» и 1–74 03 01 « Зоотехния» / В. И. Шляхтунов [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2011. – 64 с.

**Дополнительная**

1. Горбатова, К. К. Биохимия молока и молочных продуктов / К. К. Горбатова. – 3-е изд., перераб. и доп. – Санкт-Петербург : Гиорд, 2004. – 320 с.
2. Дубина, И. Н. Методические указания по лабораторному исследованию молока / И. Н. Дубина, М. М. Карпеня, В. Н. Подрез. – Витебск : УО ВГАВМ, 2008. – 44 с.
3. О безопасности молока и молочной продукции : ТРТС 033/2013. – Введ. 01.05.2014. – Минск : Госстандарт, 2015. – 92 с.
4. Рогожин, В. В. Биохимия молока и молочных продуктов: учеб. пособие для студентов вузов / В. В. Рогожин. – Санкт-Петербург: Гиорд, 2006. – 320 с.
5. СТБ 1598 – 2006. Молоко коровье. Требования при закупках. – Введ. 2006 (с изменениями от 01.09.2015 г.). – Минск : Госстандарт, 2015. – 12 с.
6. Твердохлеб, Г. В. Химия и физика молока и молочных продуктов: учебное пособие для студентов вузов / Г. В. Твердохлеб, Р. И. Раманаускас. – Москва : ДеЛи принт, 2006. – 358 с.
7. Шалыгина, А. М. Общая технология молока и молочных продуктов: учебник для студентов вузов / А. М. Шалыгина, Л. В. Калинина. – Москва : КолосС, 2004. – 200 с.
8. Шингарева, Т. И. Санитария и гигиена молока и молочных продуктов: учеб. пособие для студентов вузов / Т. И. Шингарева. – Минск : ИВЦ Минфина, 2007. – 330 с.
9. Шуварикив, А. С. Технология хранения, переработки и стандартизация продукции животноводства / А. С. Шуварикив, А. А. Лисенков. – Москва : ФГОУ ВПО РГАУ–МСХА им. К. А. Тимирязева, 2008. – 606 с.

**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 : Стандартиформ, 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 : Стандартиформ, 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 : Стандартиформ, 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 : Стандартиформ, 2016. – 14 с.
11. Молоко и молочные продукты. Метод определения влаги и сухого вещества : ГОСТ 3626–73. – Введ. 01.07.1974. – Москва : Стандартиформ, 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 : Стандартиформ, 2013. – 14 с.
14. Молоко и молочная продукция. Методы микробиологического анализа : ГОСТ 32901–2014. – Введ. 01.09.2016. – Москва : Стандартиформ, 2015. – 28 с.
15. Молоко и молочные продукты. Методы определения *Staphylococcus aureus* : ГОСТ 30347–2016. – Введ. 01.09.2017. – Москва : Стандартиформ, 2016. – 15 с.
16. Молоко и молочные продукты. Обнаружения *Salmonella* spp. : ГОСТ ISO 6785–2015. – Введ. 01.07.2017. – Москва : Стандартиформ, 2016. – 20 с.
17. Молочные продукты. Методы определения хлористого натрия : ГОСТ 3627–81. – Введ. 01.01.1981. – Москва : Стандартиформ, 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 выявления 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 и 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.

### ***Рекомендуемые методы (технологии) обучения***

Основными методами (технологиями) обучения, отвечающими целям изучения учебной дисциплины, являются:

- элементы проблемного обучения (проблемное изложение, вариативное изложение, частично-поисковый метод), реализуемые на лекционных занятиях;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, реализация творческого подхода, используемые на лабораторных и практических занятиях и при самостоятельной работе;
- лабораторные методики, используемые при выполнении анализа качества сельскохозяйственных объектов;
- внедрение в образовательный процесс инновационных образовательных систем и технологий (учебно-методических и рейтинговых систем обучения).

### ***Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов***

Самостоятельная работа студентов по данной учебной дисциплине организуется в соответствии с Положением о самостоятельной работе студентов, утвержденным Министерством образования Республики Беларусь, требованиями образовательного стандарта, Положением о самостоятельной работе, разработанным и утвержденным учреждением высшего образования, и другими документами учреждения высшего образования по организации, выполнению и контролю самостоятельной работы студентов.

При организации самостоятельной работы студентов кроме использования обучающих компьютерных тест-программ, изучения лекционных материалов (включая электронные и бумажные тексты лекций), учебников, учебно-методических пособий реализуются следующие формы самостоятельной работы:

- тестирование;
- подготовка сообщений и рефератов по заданным темам.

### **Перечень рекомендуемых средств диагностики компетенций результатов учебной деятельности**

Для контроля качества образования используются следующие средства диагностики:

1. Устный опрос во время занятий; коллоквиумы (устная форма).
2. Тесты по отдельным разделам дисциплины; выступления студентов на семинарах по разработанным ими темам; составление рефератов по отдельным разделам дисциплины (письменная форма).

Система контроля и оценки знаний в учреждении высшего образования основывается на требованиях образовательного стандарта по данной дисциплине, критериях оценки знаний и компетенций студентов по 10-балльной шкале, Положении о зачетах и экзаменах, а также нормативных и инструктивных документах по контролю и оценке знаний.

***Примерный перечень лабораторных и практических занятий***

1. Техника безопасности при работе в молочной лаборатории.
2. Отбор средних проб молока для исследования. Способы консервирования проб молока.
3. Органолептическая оценка молока. Пороки молока и меры их предупреждения.
4. Определение группы чистоты и плотности молока.
5. Определение титруемой кислотности молока.
6. Определение массовой доли жира в молоке.
7. Определение массовой доли белка в молоке.
8. Определение бактериальной обсемененности молока.
9. Определение массовой доли лактозы в молоке.
10. Определение массовой доли сухого вещества в молоке и сухого обезжиренного молочного остатка.
11. Исследование молока на наличие ингибирующих веществ. Контроль молока на наличие антибиотиков.
12. Определение содержания соматических клеток в молоке и выявление коров больных маститом.
13. Определение термоустойчивости молока по алкогольной пробе.
14. Определение показателей молока на анализаторах.
15. Методы определения фальсификации молока
16. Оценка качества питьевого молока. Определение степени пастеризации молока.
17. Определение качества сливок и обезжиренного молока. Расчет баланса жира при сепарировании молока.
18. Оценка качества жидких кисломолочных продуктов (кефира, сметаны).
19. Оценка качества творога.
20. Органолептическая оценка сливочного масла. Пороки масла. Определение содержания влаги в масле.
21. Органолептическая оценка сыра. Пороки сыров.
22. Определение физико-химических показателей сыра. Установление степени зрелости сыра.
23. Оценка качества молочных консервов.