

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ

ФГБОУ ВПО «Брянская государственная сельскохозяйственная академия»

Факультет заочного обучения

Кафедра частной зоотехнии, технологии производства  
и переработки продукции животноводства

# **ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРВИЧНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ МОЛОКА**

учебно-методическое пособие к лабораторно-практическим занятиям  
и задания для выполнения контрольной работы  
студентам факультета заочного обучения  
по специальности 110401 «Зоотехния»

Брянск 2012

УДК 637.13(07)

ББК 36.95

А 86

Артюкова, Г.Д. Технология первичной переработки молока: Методическое пособие к лабораторно-практическим занятиям и задания для выполнения контрольной работы/ Г.Д. Артюкова, С.Е. Яковлева, Н.Т. Семешкин. – Брянск: Издательство Брянской ГСХА, 2012 - 22 с.

Методическое пособие подготовлено в соответствии с типовой учебной программой по курсу дисциплины «Технология первичной переработки молока», предназначено для проведения лабораторно-практических занятий и выполнения контрольной работы студентами факультета заочного обучения по специальности 110401»Зоотехния»

Рецензент: зав кафедрой эпизоотологии, микробиологии, паразитологии и вет.сан.экспертизы, доктор биологических наук Е.В. Крапивина.

Рекомендовано к изданию решением методической комиссии факультета ветеринарной медицины и зоотехнии от 25 мая 2012 г, протокол №8.

© Г.Д. Артюкова, 2012

© С.Е. Яковлева, 2012

© Н.Т. Семешкин, 2012

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение

*Раздел 1. Общие методические рекомендации по изучению дисциплины.....4*

1.1. Цели и задачи курса.....4

1.2. Примерные затраты рабочего времени по темам дисциплины и на выполнение контрольной работы.....5

1.3. Рекомендуемая литература.....5

*Раздел 2. Методические указания по изучению содержания отдельных тем дисциплины и вопросы для самостоятельной работы.....7*

Тема 1. Общая технология молока и молочных продуктов.....7

Тема 2. Технология производства молока, кисломолочных продуктов жидкой, полужидкой консистенции и с высоким содержанием белка.....7

Тема 3. Технология производства сыров.....7

Тема 4. Технология масла.....8

Тема 5. Технология молочных консервов.....8

*Раздел 3. Методические указания для выполнения лабораторных занятий по изучению содержания отдельных тем дисциплины.....9*

Тема 1. Сепарирование молока.....9

Тема 2. Расчеты связанные с сепарированием.....11

Тема 3. Нормализация молока и молочных продуктов.....13

Тема 4. Кисломолочные продукты.....14

Тема 5. Определение титруемой кислотности в кисломолочных продуктах.....16

*Раздел 4. Задания для контрольной работы и указания по их выполнению.....17*

## **Введение**

Современный этап молочного скотоводства характеризуется интенсификацией, углублением специализации и концентрации производства. В этих условиях возрастают требования, как к теоретической подготовке специалистов, так и к умению творчески применять полученные знания, решая практические задачи.

В настоящее время уровень производства не полностью обеспечивает все население страны молочными продуктами в соответствии с научно обоснованными нормами питания. Поэтому в ближайшее время следует увеличить производства молочных продуктов и улучшить их качество на основе дальнейшей интенсификации процессов получения, обработки, хранения и транспортировки.

Технология – это наука о способах воздействия на сырье, материалы или полуфабрикаты соответствующими орудиями производства и о закономерностях происходящих в сырье процессов при его превращении в готовый продукт.

Сущность дисциплины заключается в рассмотрении основных принципов и схем производства в совокупности с множеством сопряженных друг с другом явлений и процессов, происходящих под влиянием технологических факторов.

### **Раздел 1. Общие методические рекомендации по изучению дисциплины**

#### **1.1. Цели и задачи курса**

Настоящее методическое указание и задания для лабораторных занятий выдаются студенту по изучению дисциплины «Технология первичная переработка молока», которые составлены в соответствии с рабочим учебным планом, разработанному в соответствии с требованиями ГОС ВПО специальности 110401 «Зоотехния» специализации «Технология переработки продукции животноводства» и предназначены для того, чтобы оказать помощь в выполнении лабораторных работ и написанию контрольной работы по курсу.

Главная задача в подготовке специалистов молочного производства научить владеть современными технологиями производства молочной продукции, определять потребность в сырье, прогнозировать динамику спроса и предложения производимой продукции, правильное их хранение и своевременная реализация.

Задачи изучения дисциплины:

- сформировать представление о биологической и пищевой ценности молочных продуктов;
- изучить физико-химические и технологические свойства молока, условия получения молока высокого качества;
- изучить общую технологию молока и молочных продуктов;
- приобрести навыки оценки технологических свойств молока;
- знать режимы механической обработки молока, подбор культур для производства кисломолочных продуктов;

- изучить технология производства немолочного сырья используемого в производстве молкосодержащих продуктов;
- знать процессы переработки молока, технологические режимы производства молочных продуктов соответствующие принятым стандартам.

При изучении дисциплины студенты должны:

- иметь представление: о технологических режимах производства молочных продуктов и их биологической и питательной ценности.
- знать и уметь использовать: методы оценки качества молочных продуктов, биохимические изменения в молоке при их производстве, хранении, переработке;
- иметь опыт: владения современным технологиям производства молочной продукции; уметь производить расчеты при нормализации молочных продуктов;
- знать требования к качеству молока при производстве молочных продуктов, знать общую технологию производства молока и молочных продуктов, их режимы.

Полученные знания позволят студенту оценить химический состав молочных продуктов, что обеспечит производство пищевой продукции высокого качества с длительным сроком хранения, понять природу бактерий с различным типом брожения и получения продуктов их жизнедеятельности.

## **1.2. Примерные затраты рабочего времени по темам дисциплины и на выполнение контрольной работы**

Название темы	Всего, час	Лекции	ЛПЗ
Механическая и тепловая обработка молока.	4	2	4
Технология производства молочных продуктов	8	4	2
Всего	12	6	6

Для изучения курса «Технология первичной переработки молока» ниже приводится список рекомендуемой литературы.

## **1.3. Рекомендуемая литература**

### *Основная*

1. Востроилов А.В. Основы переработки молока и экспертизы качества молочных продуктов: учебное пособие для вузов/ А.В.Востроилов, Семенова И.Н., Полянский К.К. - Спб: ГИОРД, 2010. - 512 с.
2. Забодалова Л.А. Техничко-химический и микробиологический контроль на предприятиях молочной промышленности: учебное пособие для вузов. - Спб: Троицкий мост, 2009. - 224 с.

3. Калинина Л.В. Технология цельномолочных продуктов: учебное пособие для вузов. - Спб: ГИОРД, 2008. - 248 с.

4. Лисин П.А. Компьютерные технологии в рецептурных расчетах молочных продуктов. - М.: ДеЛи принт, 2007.- 102 с.

5. Технология молока и молочных продуктов: учебник для вузов/ Г.Н.Крусъ, А.Г.Храмцов, З.В. Волокитина, С.В. Карпычев; под ред. А.М.Шалыгиной.- М.: КолосС, 2008.- 455 с.

#### *Дополнительная*

1. Бредихин С.А. Технологическое оборудование предприятий молочной промышленности: учебное пособие для вузов / С.А.Бредихин.- М.: КолосС, 2010.- 408 с.

2. Бредихин С.А. Техника и технология производства сливочного масла и сыра / С.А.Бредихин, В.Н. Юрин.- М.: КолосС, 2007. - 319 с.

3. Голубева Л.В. Практикум по технологии молочных консервов и заменителей цельного молока: учеб. пособие/ Л.В.Голубева. - 8-е изд., стер.- Спб.: Лань, 2010.- 208 с.

4. Касторных М.С. Товароведение и экспертиза пищевых жиров, молока и молочных продуктов: учебник для вузов/ М.С.Касторных, Кузьмина В.А., Пучкова Ю.С. - 3-е изд., доп. - М.: Дашков И.К., 2009.- 328 с.

5. Кузнецов В.В. Технологическое оборудование предприятий молочной промышленности. ч. 1: справочник/ В.В.Кузнецов, Г.Г.Шиллер. - М.: ДеЛи принт, 2008. - 552 с.

6. Лисин П.А. Современное технологическое оборудование для тепловой обработки молока и молочных продуктов. Пастеризационные установки, подогреватели, охладители, заквасочники: (справочное пособие). - Спб.:ГИОРД, 2009.- 136 с.

7. Меркулова Н.Г. Производственный контроль в молочной промышленности. Практическое руководство/Н.Г. Меркулова, Меркулов М.Ю., Меркулов И.Ю.- Спб: Профессия, 2010.-656 с.

8. Основные технологические параметры современной технологии производства молока на животноводческих комплексах (фермах): рекомендации / ФГУП «ГВЦ Минсельхоза России».- М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2007. - 17 с.

9. Тихомирова Н.А. Технология и организация производства молока и молочных продуктов.: учебник для вузов -М.: ДеЛи, 2007.-560 с.

10. Технология продуктов из вторичного молочного сырья: учебное пособие для вузов/ А.Г.Храмцов, С.В. Васиисин, С.А.Рябцева, Т.С.Воротникова — Спб.: ГИОРД, 2009.- 424 с.

11. Экспертиза молока и молочных продуктов. Качество и безопасность: учебное пособие для вузов / Н.И.Дунченко, А.Г.Храмцов, И.А.Макаева и др. ; под ред. В.М.Позняковского. - Новосибирск: Сибирское унив. Изд-во, 2007.-477 с.

12. Журналы: «Переработка молока», «Молочная промышленность», «Зоотехния» и др.

## **Раздел 2. Методические указания по изучению содержания отдельных тем дисциплины и вопросы для самостоятельной работы**

### **Тема 1. Общая технология молока и молочных продуктов**

Приемка и оценка качества молока. Способы очистки молока. Режимы охлаждения молока. Механическая обработка молока. Сепарирование и нормализация молока. Гомогенизация молока. Мембранные методы разделения и концентрирования молока. Тепловая обработка молока. Влияние тепловой обработки на свойства молока. Пастеризация молока. Стерилизация молока. Технология заквасок. Подбор культур для производства молочных продуктов. Приготовление заквасок.

Вопросы для самопроверки:

1. Какие факторы влияют на эффективность сепарирования молока?
2. Опишите основные технологические операции при выработке сливок.
3. Что такое гомогенизация?. С какой целью и при каких режимах она проводится? Какие изменения происходят в молоке при гомогенизации?
4. Что такое нормализация?

### **Тема 2. Технология производства молока, кисломолочных продуктов жидкой, полужидкой консистенции и с высоким содержанием белка**

Молоко, сливки и молочные напитки. Характеристика молока, сливок и напитков. Технология пастеризованного молока и сливок. Технология стерилизованного молока и сливок.

Кисломолочные продукты. Характеристика кисломолочных продуктов. Технология кисломолочных напитков. Технология сметаны. Технология творога. Технология творожных продуктов. Пороки молока и кисломолочных продуктов.

Вопросы для самопроверки:

1. Требования, предъявляемые к качеству молока при его переработке в кисломолочные продукты.
2. Микробиологическая характеристика наиболее распространенных кисломолочных продуктов.
3. Основные пороки кисломолочных продуктов.

### **Тема 3. Технология производства сыров.**

Общая технология сыра. Характеристика сыров и сырья для сыроделия. Подго-

товка молока к выработке сыра. Подготовка молока к свертыванию. Получение и обработка сгустка. Формование, прессование и посолка сыра. Созревание сыра. Способы интенсификации технологии сыра. Подготовка сыра к реализации. Технология твердых сычужных сыров с высокой температурой второго нагревания. Технология твердых сычужных сыров с низкой температурой второго нагревания. Технология мягких сыров. Технология рассольных сыров. Технология плавленых сыров.

Вопросы для самопроверки:

1. Принципы составления и метод расчета смеси для сыра. Режимы пастеризации.
2. Сущность свертывания молока и обработка сгустка в сырной ванне.
3. Сущность и техника формования, прессования и посолки сыров.
4. Сущность процесса созревания сыра.
5. Пути повышения степени использования составных частей молока в сыроделии.

#### **Тема 4. Технология масла**

Виды масла и сырье для его производства.. Подготовка сырья и способы производства масла. Технология масла способом преобразования высоко жирных сливок. Технология масла способом сбивания сливок. Получение масла в маслоизготовителях периодического действия. Получение масла в маслоизготовителях непрерывного действия. Фасование, хранение и транспортировка масла. Оценка качества и пороки масла.

Вопросы для самопроверки:

1. Требования, предъявляемые к качеству молока при маслоделии.
2. Сущность и режим физического и биохимического созревания сливок.
3. Факторы, влияющие на процесс сбивания сливок в масло.
4. Сущность маслообразования при сбивании сливок и обработке высокожирных сливок.
5. Как осуществляется теххимический контроль в маслоделии.

#### **Тема 5. Технология молочных консервов**

Общая технология молочных консервов. Сгущенные молочные консервы. Стерилизованное и концентрированное молоко. Сгущенное молоко с сахаром. Сухие молочные продукты. Сухое цельное молоко. Сухое быстрорастворимое молоко. Оцен-



ка качества и пороки молочных консервов.

Вопросы для самопроверки:

1. Способы и принципы консервирования пищевых продуктов, применяемые в производстве молочных консервов.
2. Требования, предъявляемые к качеству молока, поступающего на молочно-консервные заводы.
3. Изготовление сухого обезжиренного молока и использование его для производства заменителя цельного молока (ЗЦМ) в животноводстве.

### **Раздел 3. Методические указания для выполнения лабораторных занятий по изучению содержания отдельных тем дисциплины**

#### **Тема 1. Сепарирование молока**

*Цель занятия.* Изучить устройство сепаратора и ознакомиться с правилами его сборки и разборки. Приобрести практические навыки по сепарированию и уяснить расчеты, связанные с сепарированием молока.

*Оборудование, инструменты, реактивы:* малопроизводительные сепараторы «Волга», «Сатурн», «Плава» и др., гаечные специальные ключи, отвертка.

*Методические указания.* Сепараторы – высокооборотные машины, поэтому во время их эксплуатации необходимо строго выполнять рекомендации, изложенные в инструкции, и правила техники безопасности.

В основе устройства сепаратора лежит принцип использования центробежной силы, которая по плотности разделяет молоко на сливки и обезжиренное молоко. Сливки концентрируются в центральной части барабана, а обезжиренное молоко отбрасывается к его краям. Через соответствующие отверстия сливки и обезжиренное молоко направляются в сборники (рожки).

Сепараторы классифицируются по назначению, виду привода, способа подачи молока, удаления механических примесей, а также по другим признакам. Основными требованиями, которым должен удовлетворять сепаратор, являются: высокая степень обезжиривания молока, возможность регулирования жирности сливок в заданных пределах, быстрота сепарирования, долговечность и надежность в работе, удобство в эксплуатации и др.

Степень обезжиривания молока зависит от многих факторов, в том числе: температуры, чистоты, кислотности, размера жировых шариков молока и длительность его хранения, производительность сепаратора, частоты вращения барабана.

При определении количества молока, подлежащего сепарированию, возникает необходимость получения сливок с различным содержанием жира. Это достигается регулированием винта для сливок. При ввертывании винта сливки будут гуще (жирнее). При вывертывании – жиже. Пределы регулирования соотношения объема сливок и обезжиренного молока составляют от  $\frac{1}{4}$  до  $\frac{1}{12}$ .

### *Порядок работы.*

#### *I. Устройство и принцип работы*

1. Сепаратор состоит из приводного механизма, барабана и приемно-выводного устройства. Основным рабочим органом сепаратора является барабан. Он состоит из основания, тарелкодержателя с пакетом тарелок (выступы должны совпадать на станине и тарелкодержателя), уплотнительного кольца, крышки и гайки. Процесс разделения молока на сливки и обрат происходит в барабане. Молоко через кран молокоприемника и поплавковую камеру, попадая внутрь барабана, распределяется в межтарелочном пространстве, где происходит процесс разделения молока на сливки и обрат. Под действием центробежной силы обрат, как более тяжелая часть, отбрасывается к периферии барабана, а сливки оттесняются к оси барабана. Поток обрата выбрасывается из барабана в приемник обрата, а сливки – в приемник сливок.

2.

#### *3. Порядок работы*

Для сепарирования применяется только свежее процеженное молоко (парное или подогретое до 30-40<sup>0</sup>С). Раскрутку барабана до рабочих оборотов производить плавно, без рывков, постепенно увеличивая частоту вращения до 65-75 оборотов в минуту. Индикатором номинальной частоты вращения (65-75 об/мин) служит маслоуказатель, который при этом заполняется маслом до середины стекла. Открывать кран для спуска молока можно только при достижении рабочих оборотов.

По окончании работы, не останавливая сепаратор, следует пропустить через барабан не менее 1 литра обрата для частичного извлечения из барабана остатков сливок.

После остановки сепаратора посуду и барабан разбирают, моют в горячей воде, протирают и просушивают.

#### *4. Указания мер безопасности*

1. Запрещается работать на неправильно установленном и непрочно закрепленном сепараторе.

2. При появлении ненормального шума или дрожания в сепараторе работу необходимо прекратить и устранить причину неисправности.

3. Запрещается останавливать барабан, притормаживая его рукой или ветошью.

Задание 1. Изучить устройство сепаратора и взаимодействие его деталей, порядок сборки и разборки барабана и приводного механизма. Ознакомиться с технической характеристикой по заводскому паспорту.

Задание 2. С целью закрепления полученных данных, собрать сепаратор и просепарировать 1 л молоко. Результаты оформить в виде карточки анализа (таблица 1). Сделать расчеты, связанные с сепарированием молока:

Карточка анализа:

Получено: сливок (С); обрата (О). Ваб. = Выход сливок :  $V = M/C$

Рабочее отношение:

Показатели	Абсолютный выход сливок, кг	Рабочее отношение	Количество, кг		Жирность, %	
			сливок	обрата	сливок	обрата
В процессе сепарирования						

## Тема 2. Расчеты связанные с сепарирование

Количество сливок требуемой жирности:

$$C = M (Ж_{м} - Ж_{о}) / Ж_{с} - Ж_{о} ;$$

Выход сливок :

$$B = M/C \text{ или } B = Ж_{с} - Ж_{о} / Ж_{м} - Ж_{о};$$

отношение при сепарировании.

Количество молока, необходимое для получения сливок требуемой жирности, определяют по формуле:

$$M = C (Ж_{с} - Ж_{о}) / Ж_{м} - Ж_{о}.$$

Для определения процента жира в сливках при известных количествах молока и сливок применяют формулу:

$$Ж_{с} = M (Ж_{м} - Ж_{о}) + C Ж_{о} / C;$$

Где

M – количество молока, кг;

C – количество сливок, кг;

B – абсолютный выход сливок, кг;

Ж<sub>м</sub> - содержание жира в молоке, %;

Ж<sub>с</sub> - содержание жира в сливках, %;

Ж<sub>о</sub> – содержание жира в обрате (обезжиренное молоко), %.

Точность формул и правильность расчетов можно проверить по жировому балансу.

Таблица 1.- Жировой баланс

Приход чистого жира, кг	Расход чистого жира, кг
В молоке = $M_{\text{кг}} \cdot Ж_{\text{м}}/100$	В сливках = $C_{\text{кг}} \cdot Ж_{\text{с}}/100$
	В обезжир.молоке = $O_{\text{кг}} \cdot Ж_{\text{о}}/100$
Итого:	Итого:

Потери жира, % = Потери жира, кг . 100/ Количество жира в молоке, кг.  
Степень извлечения жира из молока определяют по формуле:

$$K, \% = \frac{Ж_{\text{м}} - Ж_{\text{о}}}{Ж_{\text{м}}} \cdot 100;$$

Задание 1. Определить жирность сливок при рабочем отношении 1/10 , если содержится жира, %:

В молоке	В обезжиренном молоке
3,7	0,05
3,1	0,05
3,5	0,03
3,5	0,07

Задание 2. Определить выход сливок, если требуется приготовить сливки 28%-ной жирности:

Содержание жира в молоке, %	Содержание жира в обрате, %
3,4	0,1
3,6	0,07
3,7	0,03
3,2	0,05

Задание 3. Сколько следует просепарировать молока для получения 25 кг сливок 25%-ной жирности, если содержится жира, %:

Содержание жира в молоке, %	Содержание жира в обрате, %
3,7	0,03
3,5	0,07
3,5	0,05
3,4	0,05

Задание 4. Сколько сливок жирность 30% получится при сепарировании 600 кг молока жирность 4,1%?

Потери при сепарировании 0,36%, содержание жира в обезжиренном молоке 0,04%.

Задание 5. Сколько сливок жирностью 30% можно получить из 1560 кг молока жирностью 3,7%?

Содержание жира в обезжиренном молоке 0,05%, потери жира при сепарировании – 0,4%.

Таблица 2. - Жиры в обезжиренном молоке, %

В начале сепарирования	В конце сепарирования
0,04	0,08
0,05	0,09
0,02	0,05
0,05	0,07

Задание 6. Определить степень извлечения из молока жира в начале и в конце работы если молоко имело жирность 3,8%.

Задание 7. На производство 335 кг творога жирностью 9,5% затрачено 2400 кг нормализованного молока жирностью 1,5%. Получено сыворотки 2000 кг жирностью 0,1%. Каковы потери жира и сырья в килограммах и процентах от переработанной продукции?

### Тема 3. Нормализация молока и молочных продуктов

Необходимую нормализацию определяют по квадрату (рис.1).

Пример расчета: сливки должны содержать 30% жира. Имеются сливки 36% жирности и молоко жирность 3,2%.

По квадрату

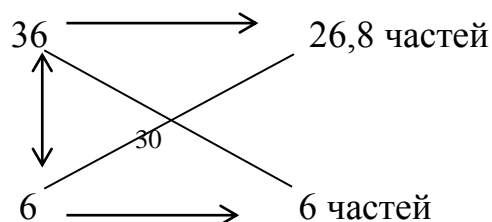


Рис. 1. Квадрат для расчета нормализации молока

Для получения желаемого процента жира в сливках нужно взять 26,8 части сливок 36% жирности и 6 частей молока. Для удобства составные части выражают в процентах:

$$\begin{aligned}
 26,8 + 6 &= 32,8 \text{ части} \\
 32,8 &- 100\% \\
 26,8 - x\% & \quad x = 81,7\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{l} 32,8 - 100 \\ 6,0 - x \end{array} \quad x = 18,3\%$$

Следовательно, для получения желаемого процента жира в сливках нужно взять по весу: - 81,7 % сливок 36% жирности;  
- 18,3% молока 3,2% жирности..

Задание 1. Провести нормализацию для приготовления сметаны 30%-ной жирности, используя молоко жирностью 3,65% и сливки 40%-ной жирности.

#### Тема 4. Кисломолочные продукты

*Цель занятия.* Ознакомиться с классификацией кисломолочных продуктов, методами приготовления бактериальных заквасок из чистых бактериальных культур. Приобрести практические навыки приготовления кисломолочных продуктов применительно к производственным условиям ( для выращивания молодняка, для общественного питания).

*Приборы и реактивы.* Мерная колба на 1 л, конические колбы на 100. 10 мл, градуированные пипетки на 5,10 мл; пипетка на 20 мл, металлическая ложка, стаканы, жиросферы, центрифуга, бюретка, термометр, штатив, песочные часы на мин., теххимические весы с разновесами, термостат, холодильник, марля; 0.1 н. раствор гидроксида натрия, 1%-ный раствор фенолфталеина, дистиллированная вода.

*Методические указания.* По характеру биохимических процессов кисломолочные продукты можно разделить на две группы. К первой группе относятся продукты, в основе приготовления которых находится главным образом молочно-кислое брожение (простокваша, ацидофилин, творог, сметана и др.), ко второй группе – продукты со смешанным брожением, при изготовлении которых происходит молочно-кислое и спиртовое брожение (кефир, кумыс, ацидофильно-дрожжевое молоко). В зависимости от продуктов, накапливаемых в процессе брожения, все молочно-кислые бактерии подразделяют на гомоферментативные и гетероферментативные. Путем определенного комбинирования различных видов молочно-кислых бактерий и регулирования температуры сквашивания можно получить продукт с нужными вкусовыми, ароматическими достоинствами, консистенцией и диетическими свойствами.

Основным компонентом микрофлоры заквасок для всех кисломолочных продуктов, обеспечивающим формирование сгустка, является *Str. Lactis*. Включение в состав заквасок энергичных кислотообразователей обуславливает получение плотного сгустка с интенсивным отделением сыворотки, а малоэнергичных кислотообразователей (ароматообразующих стрептококков) – более нежного сгустка. Введение в закваски *Str. Cremoris Lbm. Acidophilum* способствует повышению вязкости продукта, придает сгустку эластичные свойства, препятствует выделению сыворотки.

Закваски для молочных продуктов готовят с использованием сухой или жидкой заквасок, сухого или замороженного бактериального концентрата, штаммов молочно-кислых бактерий и дрожжей, кефирных грибков.

Задание 1. Ознакомиться с коллекцией чистых бактериальных культур для молочных продуктов и освоить технологию их приготовления.

Задание 2. Приготовить рабочую закваску из чистой бактериальной культуры для кефира, ацидофилина и простокваша. Результаты оформить в таблице.

Таблица 3. Режим приготовления заквасок

Закваски	Продукт	Пастеризация молока		Охлаждение, °С	Внесено закваски, %	Скваживание	
		°С	мин			°С	мин
Материнская	Ацидофилин						
	Простокваша						
Пересадочная	Ацидофилин						
	Простокваша						
Рабочая	Ацидофилин						
	Простокваша						

Таблица 4. Режим приготовления кефирных грибков

Закваски	Продукт	Пастеризация молока		Охлаждение, °С	Внесено закваски, %	Скваживание	
		°С	мин			°С	мин
Материнская							
Пересадочная							
Рабочая							

Задание 3. Рассчитать необходимое количество рабочей закваски для приготовления ацидофилина в количестве 250, 400 и 500 кг.

Задание 4. Определить количество кефирной закваски для 200 телят молочного возраста, если 30% суточной нормы молока они используют в виде кефира.

Задание 5. Какое количество ацидофильной закваски потребуется для ежедневного обеспечения телят молочного возраста ацидофильным молоком в количестве 500 г на 1 голову?

Задание 6. Используя готовую закваску, приготовить кефир, ацидофилин и простоквашу. Результаты технологического процесса оформить в таблицу.

Таблица 5. Режим приготовления кисломолочных продуктов

№ п/п	Продукт	Вид закваски	Пастеризация молока		Охлаждение, °С	Внесено закваски, %	Сквашивание	
			°С	мин			°С	мин

### Тема 5. Определение титруемой кислотности в кисломолочных продуктах

1. В колбу или стакан отмерить пипеткой 10 мл хорошо размешанного продукта; остатки его на стенках пипетки смыть 20 мл дистиллированной воды и хорошо перемешать смесь.

Если продукт имеет густую консистенцию, то комочки его растирают стеклянной палочкой до получения однородной массы в 50 мл воды с температурой 40°С.

2. В смесь в колбе добавить 3 капли индикатора фенолфталеина и титровать 0,1 н. раствором гидроксида натрия до слабо розового окрашивания, не исчезающего в течение 1 мин.

3. Количество 0,1 н. раствора гидроксида натрия, израсходованного на титрование, пересчитать на 100 мл продукта, что соответствует кислотности в °Т.

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

Задание 1. В средней пробе готового продукта определить содержание жира и кислотность (перед исследованием кефира пробу (для удаления углекислого газа) подогреть до 40-45°С, погружая колбу в теплую воду, затем охладить до 20°С. кислотность кефира определить до его нагревания). Провести дегустацию полученной продукции. Результаты записать в таблицу.

Таблица 6. Качество кисломолочных продуктов

Показатели	Кефир	Ацидофилин	Простокваша
Внешний вид			
Консистенция			
Вкус и запах			
Кислотность, °Т			
Содержание жира, %			
Пороки			



#### **Раздел 4. Задания для контрольной работы и указания по их выполнению**

Каждый студент должен выполнить одну контрольную работу. Номера вопросов контрольной работы даны в таблице. Студент находит свой вариант на пересечении предпоследней и последней цифры шифра (таблица 7).

Ответы на вопросы должны быть даны в ясной форме. Писать следует четко и ясно. В конце работы необходимо указать литературу, которой пользовался студент, и дату выполнения работы.

#### **Перечень вопросов для контрольной работы**

1. История развития молочной промышленности России.
2. Механическая обработка молока (сепарирование, гомогенизация.)
3. Мембранные методы разделения и концентрирования молока.
4. Высокотемпературная обработка молока.
5. Замораживание молока
6. Технология заквасок. Подбор культур для производства молочных продуктов.
7. Технология питьевого молока и сливок.
8. Технология производства кисломолочных продуктов жидкой, полужидкой консистенции и с высоким содержанием белка.
9. Технология производства масла. Требования к качеству молока и сливок для производства масла. Факторы, влияющие на сбивание сливок.
10. Общая технология производства сыров различных видов. Требования к качеству молока при производстве сыров.
11. Общая технология производства консервов.
12. Заменители цельного молока
13. Характеристика сепараторов различных марок. Устройство сепаратора. Сепарирование молока.
14. Расчеты связанные с сепарированием молока.
15. Определение степени извлечения жира из молока. Журнал сепарирования. Составление жирового баланса.
16. Процесс нормализации. Система квадрата для расчета нормализации продукта.
17. Чистые бактериальные культуры. Режимы приготовления бактериальных заквасок для кисломолочных продуктов.

18. Свертывание белка. Кислотное и кислотно-сычужное свертывание при производстве творога.
19. Исследование творога. Определение содержания жира и кислотности.
20. Технохимический контроль производства творога.
21. Пригодность молока для сыроделия (проба на брожение, сычужно-бродильная проба).
22. Нормализация сырья для производства сыра по жиру с учетом содержания белка.
23. Подготовка к свертыванию. Установление количества сычужного фермента.
24. Определение выхода сыра.
25. Органолептическая оценка сыров. Маркировка сыров.
26. Требования к качеству сливок при производстве масла. Технологическая схема производства.
27. Исследование масла
28. Контроль маслоделия и оценка продукта (жировой баланс).
29. Каково значение питьевого молока в питании населения? Ассортимент питьевого молока и тенденции в его изменении.
30. Сырье, используемое для выработки питьевого молока.
31. Технохимический контроль производства пастеризованного молока.
32. Упаковка, транспортировка, сроки и условия хранения и реализации пастеризованного и стерилизованного молока.
33. Ассортимент сливок, вырабатываемых в России. Технология производства.
34. Сырье для производства сливок.
35. Технохимический контроль производства сливок.
36. Питательные, диетические и целебные свойства кисломолочных напитков.
37. Ассортимент кисломолочных напитков. Сырье для их выработки.
38. Технохимический контроль производства кисломолочных напитков. Хранение и реализация кисломолочных напитков и сметаны.
39. Пороки кисломолочных напитков, причины их возникновения и способы устранения (предупреждения).
40. Свойства заквасок, используемых при производстве кисломолочных продуктов.
41. Технология производства заквасок, используемых при выработке кисломолочных продуктов. Пороки заквасок.
42. Значение творога в питании. Ассортимент творога и творожных изделий.

43. Сырье, используемое для производства творога и творожных изделий.
44. Пороки творога, причины их появления и способы предупреждения.
45. Оборудование, используемое при производстве творога..
46. Сырье, используемое в производстве масла.
47. Пороки масла, причины их возникновения и способы предупреждения (устранения).
48. Факторы, обуславливающие устойчивость масла при хранении. Условия и продолжительность хранения различных видов масла.
49. Физико-химические константы молочного жира, их связь со свойствами масла, факторы на них влияющие.
50. Значение сыров в питании. Номенклатура, ассортимент сыров. Тенденции в производстве сыров.
51. Сырье, используемое в производстве сыров. Сыропригодность молока, факторы на него влияющие. Оценка сыропригодности.
52. Опишите изменения в составе и численности микрофлоры различных сыров от момента начала созревания до окончания созревания сыра. Какие субстраты используют микроорганизмы?
53. Опишите пороки сыров, причины их возникновения и способы предотвращения.
54. Условия транспортировки, хранения и реализации сыров.
55. Условия и процессы, происходящие при посолке и созревании сыров.
56. Значение молочных консервов и ЗЦМ, необходимость и условия их производства. Тенденции в производстве молочных консервов в мире.
57. Сырье для выработки молочных консервов.
58. Технохимический контроль производства жидких молочных консервов.
59. Технохимический контроль производства сухих молочных консервов.
60. Упаковка, маркировка, условия хранения и пороки сухих, жидких консервов.
61. Производство, технохимический контроль и использование жидких и сухих ЗЦМ.
62. Технология производства молока.
63. Технология производства сливок.
64. Технология жидких молочных консервов с сахаром и без сахара.
65. Технология сухих молочных консервов.
66. Технология сладкосливочного и кисломолочного масла. Технохимический контроль.
67. Технология масла способом сбивания. Технохимический контроль.

68. Технология масла способом преобразования высокожирных сливок. Технохимический контроль.
69. Технология масла на маслоизготовителях периодического действия. Технохимический контроль.
70. Технология масла на маслоизготовителях непрерывного действия.
71. Технология мягких сычужных сыров. Технохимический контроль.
72. Технология твёрдых сычужных сыров. Технохимический контроль.
73. Технология кисломолочных плавленых сыров.
74. Технология производства творога кислотным способом. Технохимический контроль производства.
75. Технология производства творога кислотно-сычужным способом. Технохимический контроль производства.
76. Технология производства творога отдельным способом. Технохимический контроль производства.
77. Технология производства творожных изделий. Технохимический контроль.
78. Технология производства, хранение и реализация кефира.
79. Технология производства, хранение и реализация кумыса.
80. Технология производства кисломолочных напитков резервуарным способом.
81. Технология производства кисломолочных напитков термостатным способом.
82. Сычужная и сычужно-бродильная проба.
83. Пороки масла, причины возникновения и способы их предотвращения
84. Пороки сыров, причины возникновения и способы их предотвращения.
85. Пороки молочных консервов, причины возникновения и способы их предотвращения.
86. Технология производства топленого масла. Сорт сырья для производства топленого масла.
87. Технология производства сметаны. Технохимический контроль сметаны
88. Технология производства ацидофилина и ацидофильного молока. Требования к качеству.
89. Технология производства кумыса. Требования к качеству.
90. Технология производства айрана. Требования к качеству.

**Таблица 7. Номера вопросов контрольной работы**

Предпоследняя цифра шифра	Последняя цифра шифра						
	1	2	3	4	5	6	7
1	11,46 66,78	12,39, 47,88	13,32 48,86	5,60 65,78	15,45 65,76	16,29 67,86	17,26 49,86
2	21,3857 ,79	22,28, 63,89	23,51 62,85	14,43 68,86	25,36 57,77	26,58 69,87	27,40 72,90
3	1,19, 49,80	3,45, 68,90	6,46 57,84	24,59 64,85	5,37 67,78	7,27 48,88	2,24 51,90
4	4,17, 46,81	1,45 ,52,90	3,14 42,83	4,33 49,84	5,38 58,79	8,55 63,89	10,40 70,90
5	33,48, 58,83	6,62, 67,90	15,37 57,82	4,37 57,83	21,33 64,80	26,57 62,90	19,60 64,74
6	3,45, 61,84	1,45, 58,73	10,24 69,81	8,30 74,82	29,44 60,81	6,29 48,90	4,13 42,63
7	1,14, 40,76	3,15, 46,87	4,35, 64,90	2,25, 37,87	5,20, 44,77	6,38, 47,85	7,30, 45,89
8	18,38, 68,85	10,24, 32,84	20,35 47,90	16,36 57,81	6,28 54,82	13,31 64,72	21,58 68,90
9	16,31, 54,86	7,32, 63,90	2,30 74,89	3,47 67,80	15,29 57,83	8,12 72,73	22,27 46,90
0	5,55, 68,82	27,36, 61,86	53,57 69,88	7,28 65,79	8,28 63,84	19,42 58,74	9,50 72,90

Учебное издание

Артюкова Галина Даниловна,  
Яковлева Светлана Евгеньевна  
Семешкин Николай Тихонович

# **ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРВИЧНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ МОЛОКА**

учебно-методическое пособие к лабораторно-практическим занятиям  
и задания для выполнения контрольной работы  
студентам факультета заочного обучения  
по специальности 110401 «Зоотехния»

Редактор Павлютина И.П.

---

Подписано к печати 13.06.2012 г. Формат 60x84 1/16. Бумага писчая.  
Усл. П.л. 1,27. Тираж 100 экз. Изд. №2185.

---

Издательство Брянской государственной сельскохозяйственной академии  
243365, Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянская ГСХА