

Документ подписан простой электронной подписью

1

Информация о владельце:

ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна

Должность: проректор по учебной работе

Дата подписания: 27.01.2021 17:29:32

Уникальный программный ключ:

0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabbf73e943df4a4851fda56d088

**МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное**  
**учреждение высшего образования**  
**«Юго-Западный государственный университет»**  
**(ЮЗГУ)**

Кафедра товароведения, технологии и экспертизы товаров



**ВВЕДЕНИЕ В НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ И**  
**ПЛАНИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КАРЬЕРЫ**

Методические указания по выполнению практических работ для  
студентов направления 19.03.03 «Продукты питания животного  
происхождения»

Курск 2017

УДК 620.2

Составитель А.Е. Ковалева

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент *Э.А. Пьяникова*

Введение в направление подготовки и планирование профессиональной карьеры: методические указания по выполнению практических работ для студентов направления 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения»/ Юго-Зап. гос. ун-т; сост. А.Е. Ковалева. Курск, 2017. – 34 с.

Приводится перечень практических (семинарских) занятий, основные вопросы, раскрывающие тему занятия, рекомендуемая литература.

Методические указания предназначены для студентов направления подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения».

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать . Формат 60x84 1/16.  
Усл. печ. л. 1,98. Уч. - изд. л.1,79. Тираж 50 экз. Заказ . Бесплатно.  
Юго-Западный государственный университет.  
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
Перечень тем лабораторных занятий и их объем	5
Правила оформления работ	5
Работа №1. Планирование и развитие профессиональной карьеры	6
Работа №2. Определение свежести и натуральности молока	7
Работа №3. Определение процентного содержания жира, сухого обезжиренного остатка (СОМО) и плотности в пробах молока	11
Работа №4. Изучение методов определения массовой доли лактозы и минеральных веществ	16
Работа №5. Определение содержания в мясе свободной и связанной воды	20
Работа №6. Анализ технологической схемы производства пищевых животных жиров на примере действующего предприятия	27
Рекомендательный список литературы	34

## Введение

Методические указания по выполнению практических работ предназначены для студентов бакалавров направления подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья с целью закрепления и углубления ими знаний, полученных на лекциях и при самостоятельном изучении учебной литературы, овладения умениями и навыками самостоятельной работы по изучению основных процессов, лежащих в основе производства хлебобулочных, кондитерских и макаронных изделий, изучению принципов организации производства этих изделий.

Методические указания разработаны в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта по подготовке бакалавров. Перечень практических работ, их объем соответствуют учебному плану и рабочей программе дисциплины.

При подготовке к занятиям студенты должны изучить соответствующий теоретический материал по учебной литературе, конспекту лекций, ознакомиться с содержанием и порядком выполнения работы.

Каждое занятие содержит цель его выполнения, рекомендуемые для изучения литературные источники, задания для выполнения работы.

При выполнении лабораторных работ основным методом обучения является самостоятельная работа студентов с высоким уровнем индивидуализации заданий под руководством преподавателя. Индивидуализация обучения достигается за счет распределения между студентами индивидуальных заданий и тем разделов дисциплины для самостоятельной проработки и освещения их на лабораторных занятиях. Разнообразие заданий достигается за счет многовариантных комплектов стандартов, образцов и других средств обучения. Результаты выполненных каждым студентом заданий обсуждаются в конце занятий. Оценка преподавателем практической работы студента осуществляется комплексно: по результатам выполненного задания, устному сообщению и качеству оформления работы, что может быть учтено в рейтинговой оценке знаний студента.

### Перечень тем практических занятий и их объем

№ п/п	Наименование практических работ	Объем в часах	
		Формаобучения	
		очная	заочная
1	Планирование и развитие профессиональной карьеры	2	-
2	Определение свежести и натуральности молока	2	1
3	Определение процентного содержания жира, сухого обезжиренного остатка (СОМО) и плотности в пробах молока	4	-
4	Изучение методов определения массовой доли лактозы и минеральных веществ	4	1
5	Определение содержания в мясе свободной и связанной воды	2	-
6	Анализ технологической схемы производства пищевых животных жиров на примере действующего предприятия	4	-
	Итого:	18 часов	2 часа

### Правила оформления работ

1. Отчеты по каждой теме практического занятия оформляются в отдельной тетради.

2. Перед оформлением каждой работы студент должен четко написать ее название, цель выполнения, объекты и результаты исследования. Если предусмотрено оформление работ в виде таблиц, то необходимо все результаты занести в таблицу в тетради. После каждого задания должно быть сделано заключение с обобщением, систематизацией или обоснованием результатов исследований.

3. Каждую выполненную работу студент защищает в течение учебного семестра.

4. Выполнение и успешная защита практических работ являются допуском к сдаче теоретического курса на зачете.

## **Работа №1. Планирование и развитие профессиональной карьеры**

**Цель работы:** изучить понятие «карьера», этапы карьеры технолога пищевого производства; возможные модели карьеры, документы, регламентирующие процесс управления карьерой.

### ***Краткие теоретические сведения***

Каждый человек в определённый момент начинает серьёзно задумываться о своём будущем, о будущей карьере. Знания о том, что такое карьера, какие существуют виды и модели карьеры, как управлять карьерой, а также знание своих способностей, слабых и сильных сторон помогут ему выбрать работу в организации, которая предоставляет ему возможности профессионального роста и повышения уровня жизни; получать более высокую степень удовлетворения от работы; чётче представлять личные профессиональные перспективы, планировать другие аспекты жизни; целенаправленно готовиться к будущей профессиональной деятельности; повысить конкурентоспособность на рынке труда.

С другой стороны, организации, в которых карьера является процессом управляемым, получают:

1. Мотивированных и лояльных сотрудников, связывающих свою профессиональную деятельность с данной организацией, что повышает производительность труда и сокращает текучесть кадров;
2. Возможность планировать профессиональное развитие работников с учетом их личных интересов;
3. Планы развития карьеры отдельных сотрудников в качестве источника определения потребностей в профессиональном обучении;
4. Группу заинтересованных в профессиональном росте, подготовленных, мотивированных сотрудников для продвижения на руководящие должности.

Термин «карьера» имеет много значений. Он происходит от латинского carrus – телега, повозка и итальянского carriera – бег, жизненный путь, поприще. Самое популярное определение «карьеры» – продвижение вперед по однажды выбранному пути деятельности, например, получение больших полномочий, более высокого

статуса, престижа, власти, денег. «Сделать карьеру», для нас, прежде всего означает добиться престижного положения в обществе и высокого уровня дохода.

Однако нельзя связывать карьеру только с продвижением по службе. Это понятие можно применить и к другим жизненным ситуациям. Поэтому целесообразно дать следующее определение: карьера – результат осознанной позиции и поведения человека в области трудовой деятельности, связанной с должностным или профессиональным ростом. Понятие карьеры нельзя связывать только с работой, можно говорить о карьере как роде занятий, деятельности. Например, карьера менеджера, спортивная карьера, военная карьера, артистическая карьера, карьера домохозяйек, матерей, учащихся. Жизнь человека вне работы имеет значительное влияние на деловую карьеру, является ее частью

### **Задания**

По предложенным тематикам подготовить доклады с презентациями.

1. Понятие и виды карьеры.
2. Этапы карьеры технолога пищевого производства.
3. Модели развития карьеры.
4. Планирование и развитие карьеры.
5. Документы, регламентирующие процесс управления карьерой.

### **Работа №2. Определение свежести и натуральности молока**

**Цель работы:** ознакомиться с методами определения натуральности и свежести молока.

#### **Краткие теоретические сведения**

Основным показателем свежести молока является титруемая кислотность. В свежесвыдоенном молоке она составляет 1618Т. Спустя некоторое время после доения кислотность молока повыша-

ется, так как в нем начинают развиваться микроорганизмы, сбраживающие лактозу до молочной кислоты.

Кислотность молока выражается в градусах Тернера (Т). Под градусом Тернера понимается количество миллилитров 0,1 н. раствора щелочи (едкого натра или едкого калия), пошедшее на нейтрализацию 100 мл молока при индикаторе фенолфталеина. Определение свежести молока по титруемой и предельной кислотности дает возможность судить об изменении реакции молока, но не позволяет уловить изменения важнейших компонентов молока, в частности белков. Так, если к свежему молоку прибавить молоко с повышенной кислотностью (2730Т) и хорошо перемешать, то титруемая кислотность смеси может и не превысить 20Т. Однако такое молоко не выдерживает термообработки, белки молока коагулируют и могут испортить всю партию продукции.

С целью выявления примеси молока с повышенной кислотностью проводятся кипяtilьная и спиртовая пробы, характеризующие устойчивость белковой фазы. Действие этих проб основано на равной чувствительности белков молока к действию высоких температур и спиртов в зависимости от рН среды. Зная титруемую кислотность и имея результат кипяtilьной и спиртовой проб, можно установить общую свежесть молока (таблица 1).

Таблица 1 - Оценка свежести молока

Титруемая кислотность, Т	Кипяtilьная проба	Спиртовая проба	Характеристика молока
Менее 16	Изменений нет	Изменений нет	Молоко получено от большого животного или разбавлено водой
1620	Изменений нет	Изменений нет	Свежее нормальное молоко
2023	Изменений нет	Тонкие хлопья	Молоко несвежее и переработке не подлежит
2426	Может свернуться	Много хлопьев	Кислый привкус, использовать нельзя
2635	Свертывается	Крупные хлопья	Кислое на вкус, использовать нельзя
60 и более	Самопроизвольное свертывание	Плотный сгусток	Свертывание при комнатной температуре



Свежесть молока выражают в градусах.

**Градус свежести** это сумма значения титруемой кислотности и числа свертывания молока.

**Число свертывания** это количество миллилитров 0,1 н. раствора серной кислоты, необходимое для свертывания 100 мл молока. Градус свежести нормального молока не должен быть ниже 60. Если в молоке произошли изменения главным образом под воздействием гнилостных бактерий, то для свертывания молока потребуется меньше кислоты. В таком молоке градус свежести будет ниже, чем в нормальном.

Фальсификация молока возможна в местах его получения или отправки на государственные предприятия молочной промышленности.

Молоко считается фальсифицированным, если к нему добавлены посторонние вещества или из него удалена часть жира.

При обнаружении фальсификации устанавливают, что добавлено к молоку (характер фальсификации) и в каком количестве (степень фальсификации). Для определения характера и степени фальсификации необходимо знать физико-химические показатели (массовую долю (м.д.) сухих веществ, СОМО, жира и кислотность) молока стойловой и исследуемой проб. Наиболее часто молоко фальсифицируют, добавляя воду, обезжиренное молоко или воду с обезжиренным молоком (двойная фальсификация). Фальсифицированное молоко резко изменяет свой состав и свойства (табл. 2).

Таблица 2 – Изменение состава и свойств молока при его фальсификации

Показатель	Характер фальсификации		
	Вода	Обезжиренное молоко (поднятие сливок)	Вода + обезжиренное молоко
М.д. жира, %	Понижается	Понижается	Понижается
М.д. СОМО, %	То же	Не изменяется или слегка повышается	Понижается
М.д. сухих веществ, %		Понижается	Почти не изменяется
Плотность, г/см <sup>3</sup>		Повышается	Почти не изменяется

### **Оборудование, приборы и технические средства:**

Колбы вместимостью 150-200 мл, пипетки вместимостью 1, 5 и 10 мл, бюретки, пробирки, чашки Петри, ареометр молочный, плитка; 0,1 н. раствор серной кислоты, 0,1 н. раствор едкого натра, серная кислота плотностью 1,811,82 кг/м<sup>3</sup>; изоамиловый спирт плотностью 0,8100,813 кг/м<sup>3</sup>, 1%-й спиртовой раствор фенолфталеина, 68%-й раствор этилового спирта.

### **Порядок выполнения работы**

В коническую колбу вместимостью 150-200 мл отмеряют с помощью пипетки 10 мл молока, прибавляют 20 мл дистиллированной воды и три капли 1 %-го спиртового раствора фенолфталеина. Смесь тщательно перемешивают и титруют 0,1 н раствором едкого натра до появления слабо-розового окрашивания, не исчезающего в течение одной минуты. Кислотность молока в градусах Тернера равна количеству миллилитров 0,1 н раствора едкого натра (кали), затраченного на нейтрализацию 10 мл молока, умноженному на 10. Расхождения между параллельными определениями должно быть не более 1 °Т.

При массовых анализах, когда приемке подлежит большое количество молока, определяют предельную кислотность, т.е. кислотность, выше которой молоко считается некондиционным. В этом случае в ряд пробирок, помещенных в штатив, наливают по 10 мл 0,1 н. раствора щелочи, содержащего фенолфталеин, и добавляют по 5 мл исследуемого молока. Содержимое перемешивают и наблюдают за изменением окраски. Если раствор обесцветился, значит, кислотность молока выше нормы.

При проведении **кипятильной пробы** в пробирку наливают 5 мл молока и нагревают до кипения. Молоко, титруемая кислотность которого выше 24Т, при кипячении свертывается. Кипятильная проба позволяет также обнаружить в свежем молоке примесь молока с повышенной кислотностью, поскольку смешанное молоко при кипячении также свертывается.

В ходе **спиртовой пробы** в пробирку или чашку Петри наливают 1 мл исследуемого молока, прибавляют 1 мл 68%-го этилового спирта, перемешивают и следят за появлением хлопьев белка. Поскольку спирт крепостью 68% вызывает коагуляцию казеина только при кислотности молока, превышающей 20Т, спиртовая

проба дает возможность выявить предельную кислотность молока, допускаемую стандартом, а также обнаружить подкисшее молоко в свежем. Если кислотность молока ниже 20Т, то белок сохраняет свои коллоидные свойства и молоко не свертывается. Отсутствие хлопьев свернувшегося белка свидетельствует о свежести молока. Образование хлопьев, даже едва заметных, указывает на пониженную стабильность белков молока.

### **Задание**

1. В предложенных пробах молока определить титруемую кислотность, число свертывания, градус свежести, а также провести кипятельную и спиртовую пробы.

2. На основании полученных результатов сделать заключение об общей свежести образцов молока и пригодности его к дальнейшей переработке.

### **Отчёт о выполнении задания**

На основании полученных результатов сделать заключение об общей свежести образцов молока и пригодности его к дальнейшей переработке. На основании полученных результатов сделать вывод о натуральности молока, определить при необходимости характер и степень фальсификации.

### **Контрольные вопросы**

1. Какие требования предъявляются к молоку как сырью для производства молочных продуктов?

2. С какой целью контролируют термоустойчивость молока? Какими способами?

3. Изложите методику проведения алкогольной пробы.

### **Работа №3. Определение процентного содержания жира, сухого обезжиренного остатка (СОМО) и плотности в пробах молока**

**Цель работы:** ознакомиться с методикой определения физико-химических показателей в пробах молока с помощью ультразву-

ковой анализатора качества молока «Лактан 1-4».

### **Краткие теоретические сведения**

Анализатор «Лактан 1-4» обеспечивают измерение в молоке и сливках массовой доли жира, СОМО и плотности. Принцип действия приборов основан на зависимости скорости распространения ультразвуковых колебаний в молоке, от его состава. Объектом исследования может быть помимо цельного восстановленное молоко, консервированная проба молока, обезжиренное молоко и сливки разной жирности. Диапазон измерений массовой доли жира составляет от 0 до 20 % (для сливок жирностью выше 15 % перед анализом готовится разведение), СОМО -- от 6 до 12 %, плотности -- от 1000 до 1040 кг/м<sup>3</sup>. В качестве консерванта для проб молока можно использовать дихромат калия.

Анализатор «Лактан 1-4», внешний вид которого показан на рис. 2, размещен в пластмассовом корпусе, состоящем из двух съемных частей: верхней и нижней.

Рис. 2. Ультразвуковой анализатор качества молока «Лактан 1-4»

В верхней части расположены все основные детали анализатора, в нижней части находится источник питания. Нижняя часть также служит подставкой, обеспечивающей устойчивость анализатора в рабочем положении. Верхняя и нижняя части соединены в этом положении направляющими, которые также служат контактами для электрической связи анализатора с источником питания. На передней панели расположены: цифровой индикатор, держатель для фиксации пробозаборника, кнопка для выбора режима работы анализатора, разъем для подключения аккумулятора.

Созданы 4 модели анализатора «Лактан-Супер». Анализаторы моделей 150 и 200 производительностью до 30 проб в час рассчитаны для применения на молочных заводах малой и средней мощности, в фермерских хозяйствах. Приборы моделей 500 и 550 производительностью до 200 проб в час можно использовать на крупных молочных предприятиях, в селекционных центрах, региональных лабораториях

**Оборудование, приборы и технические средства:** питьевое молоко, колба, термометр, УЗ-прибор «Лактан 1-4».

## Порядок выполнения работы

В основу работы анализатора положен принцип измерения скорости распространения ультразвука, которая является функцией массовой доли жира, СОМО, плотности и температуры молока (сливок).

Анализатор состоит из системы приема молока (сливок), блока нагрева и термостатирования, устройства измерения и вычисления на базе микроЭВМ. В режиме измерения проба последовательно подогревается до двух заданных температур.

Перед началом работы прибор приводят в рабочее положение. В анализаторе «Лактан 1-4» после установки стаканчика с пробой молока в положение «Измерение» включают кнопку «Пуск», и на узел управления поршневым микронасосом поступает сигнал. Происходит забор пробы молока в измерительную ячейку, в которой в течение 1,5 мин она нагревается и термостатируется при температуре 41°С. Затем в течение 5 с при этой температуре изменяют частоту генератора, которая пропорциональна скорости распространения ультразвука. После этого проба нагревается до температуры 65°С, вновь измеряется частота генератора. По значениям найденных частот микроЭВМ вычисляет массовые доли жира и СОМО, значения которых отображаются на индикаторах (каждые 5 с). После определения массовых долей молоко сливается в стаканчик с пробой.

Подготовка анализатора к использованию

1.1 Требования к измеряемым образцам:

1) К анализу допускается свежее, консервированное, пастеризованное, нормализованное, восстановленное, обезжиренное молоко и молоко длительного хранения.

2) Отбор проб проводится по ГОСТ 13928 и ГОСТ 26809 (для молока и сливок), по ГОСТ 3622 (для сухого молока, концентрированного молока и мороженого) и в соответствии с указаниями методики выполнения измерений (далее МВИ).

3) Подготовка проб производится в соответствии с требованиями МВИ.

4) Рабочий объем анализируемой пробы молока - 25 мм<sup>3</sup>.

5) Кислотность анализируемого молока не более 20 Т°.

6) Температура анализируемого молока от 15°С до 35°С.

## 2.1 Подготовка анализатора к работе

Установите анализатор на горизонтальной плоскости, обеспечив удобство работы и условия естественной вентиляции. Установите пробоприемник в держатель. Подсоедините блок питания к сети ~220 В или кабель для питания от бортовой сети автомобиля к прикуривателю автомобиля 12 В. Подсоедините выходной разъем блока питания (или кабель для питания от бортовой сети автомобиля) к разъему подключения источника питания анализатора 1. На дисплее появится сообщение:

Через 2 секунды в нижней строке дисплея появляется серийный номер Вашего анализатора, а затем номер текущего анализируемого продукта (номер градуировки). Анализатор включит режим прогрева и на дисплее появится сообщение:

На прогрев анализатора уйдет не более 5 минут.

После прогрева на дисплее появиться сообщение:

Вход в сервисное меню осуществляется следующим образом: нажмите одновременно кнопки «ВВОД» и «СТАРТ», затем отпустите кнопку «СТАРТ», продолжая удерживать кнопку «ВВОД», пока на индикаторе не появится надпись:

Нажмите кнопку «<» или «>» для выбора пункта меню.

Меню состоит из двух пунктов:

1. Выбор продукта (выбор градуировки). Если Ваш анализатор отградуирован для измерения более чем одного типа продуктов (или имеет несколько вариантов градуировки), Вы можете выбрать нужный продукт (один из пяти).

2. Язык сообщений. В данном пункте можно поменять язык сообщений, выводимых на дисплей (русский/английский). При работе с меню используются следующие кнопки:

«ВВОД» - подтверждение выбранного пункта.

«<» или «>» - выбор нужного пункта.

Для выхода из меню нажмите кнопку «СТАРТ».

## 2.4 Использование анализатора

Убедитесь, что анализатор готов к работе - на дисплее должно быть выведено сообщение:

Налейте пробу в пробоприемник. Анализатор начнет измерение автоматически. На дисплее появится сообщение:

Во время измерения нижняя строчка дисплея будет заполняться прямоугольниками. Процесс измерения завершится, когда вся нижняя строка заполнится прямоугольниками. После окончания измерения на дисплее появятся результаты:

Где: Ж - жир; С- СОМО; В - вода; П - плотность.

**Промывка**

- \* отсоедините шнур питания от сети;
- \* подогрейте чистую воду до 50-60 °С и разведите в ней Реактив № 1 (0,5г. на 100 мл. воды);
- \* налейте в пробоприемник данный раствор (промывочный раствор № 1);
- \* подсоедините шприц для промывки к штуцеру и произведите поршнем шприца 10-15 возвратно-поступательных движений;
- \* смените промывочный раствор и повторите промывку;
- \* меняйте воду до тех пор, пока вода не станет прозрачной;
- \* промойте измерительный канал анализатора дистиллированной водой;
- \* продуйте канал пустым шприцем.

### **Задание**

1. Ознакомится с принципом работы ультразвукового прибора «Лактан 1-4».
2. Определить процентное содержание жира, белка, сухого обезжиренного остатка (СОМО) и плотности в пробах молока с помощью ультразвуковой анализатора качества молока «Лактан 1-4».
3. На основании полученных результатов сделать заключение.

### **Отчёт о выполнении задания**

По результатам испытаний напишите вывод.

### **Контрольные вопросы**

1. На чем основан УЗ-метод анализа?
2. Какие параметры измеряют УЗ-методом?
3. Какие требования предъявляют к заготавливаемому молоку по физико-химическим показателям?

## **Работа №4. Изучение методов определения массовой доли лактозы и минеральных веществ**

**Цель работы:** ознакомиться с методами определения лактозы и минеральных веществ в молоке.

### **Краткие теоретические сведения**

**Определение содержания лактозы рефрактометрическим методом.** Рефрактометрия - определение показателя преломления, а число рефракции - условное число, показывающее величину преломления в единицах шкалы данного рефрактометра. Луч света, проходящий через различные среды, отклоняется от своего прямолинейного пути на больший или меньший угол в зависимости от свойств среды, через которую он проходит.

**Определение массовой доли лактозы поляризметрическим методом (по Г. Вижинайте).** Наличие в молекулах сахаров, в частности, лактозы, асимметрических углеродных атомов делает их оптически активными, то есть способными вращать плоскость поляризованного света. Это свойство является функцией концентрации водных растворов углеводов, поэтому, измеряя угол вращения  $\alpha$ , можно определить концентрацию лактозы. Растворы для поляризметрических исследований должны быть прозрачными, поэтому для осаждения белков и жира применяют уксуснокислый цинк и железистосинеродистый калий.

**Определение кальция комплексонометрическим методом (по Дуденкову).** Метод основан на мгновенном образовании слабодиссоциированных комплексных соединений различных катионов с трилоном-Б (динатриевая соль этилендиаминтетрауксусной кислоты).

Различные металлы, независимо от валентности, реагируют с трилоном-Б в молярном отношении 1:1. Все внутрикомплексные соединения весьма устойчивы и растворимы в воде. При определении кальция пользуются индикатором мурексидом. Мурексид образует с кальцием комплексное соединение интенсивно красного цвета. Однако это соединение менее устойчиво, чем комплексное соединение кальция с трилоном-Б. Поэтому при комплексонометрическом титровании в точке эквивалентности катионы кальция исче-



зают и происходит резкое изменение окраски раствора в сиреневую с синеватым оттенком. Растворы, титруемые трилоном-Б с применением мурексида, подщелачивают едким натром до рН не ниже 12.

### **Оборудование, приборы и технические средства:**

Рефрактометр, термостат водяной циркуляционный, сахариметр СУ-4; хлорид кальция 4%-й раствор, гидроокись натрия 8%-й раствор, трилон-Б 0,1н раствор, хлорид кальция 0,1н раствор, индикатор мурексид, растворы уксуснокислого цинка и железистосинеродистого калия, раствор бромноватокислого калия 0,2н; пипетки 5 мл, пробирки на 10 мл, колбы конические вместимостью 200-250 мл, 100 мл, колбы мерные ёмкостью 100 мл, цилиндры мерные, бюретки.

### **Порядок выполнения работы**

***Определение содержания лактозы рефрактометрическим методом.*** Отмеривают пипеткой в пробирку 5 мл исследуемого молока, прибавляют 5-6 капель 4%-го раствора хлорида кальция. Пробирки закрывают пробками и помещают в термостат водяной циркуляционной с кипящей водой на 5 мин., затем их охлаждают до 15°C, при этом обращают внимание на то, чтобы капли конденсирующейся воды не оставались на стенках пробирки. Затем открывают пробку и осторожно вытягивают сыворотку в стеклянную трубку, нижний конец которой закрыт ватой для фильтрации сыворотки. Каплю прозрачной сыворотки наносят на поверхность нижней призмы рефрактометра и медленно опускают верхнюю призму и проводят измерения.

Массовую долю молочного сахара в молоке находят по таблице 3.

***Определение лактозы в молоке ускоренным методом.*** Фильтрат, полученный в предыдущем опыте, нейтрализовать раствором гидроксида натрия до слабощелочной реакции по индикатору фенолфталеину. Разделить фильтрат пополам. В чистую пробирку налить 2 мл раствора гидроксида натрия и по каплям добавлять при встряхивании раствор сульфата меди(II) до появления осадка гидроксида меди(II) голубого цвета. Полученную смесь

взболтать и прибавить первую половину фильтрата. Появление ярко-синего окрашивания указывает на присутствие в фильтрате лактозы. При нагревании окраска раствора изменяется до красного цвета. Вторую часть фильтрата выпарить в фарфоровой чашечке. Образование на стенках чашечки коричневого налёта с характерным карамельным запахом указывает на присутствие лактозы

Таблица 3- Зависимость массовой доли лактозы в молоке от показателя преломления

Показатель преломления при 17,5°C	Массовая доля молочного сахара, %	Показатель преломления при 17,5°C	Массовая доля молочного сахара, %	Показатель преломления при 17,5°C	Массовая доля молочного сахара, %
1,3390	3,01	1,3405	3,72	1,3420	4,49
91	3,06	06	3,77	21	4,54
92	3,11	07	3,82	22	4,59
93	3,16	08	3,78	23	4,64
94	3,21	09	3,93	24	4,69
95	3,26	10	3,98	25	4,74
96	3,31	11	4,03	26	4,79
97	3,36	12	4,08	27	4,84
98	3,42	13	4,13	28	4,89
99	3,47	14	4,18	29	4,95
1,3400	3,52	15	4,23	30	5,00
01	3,57	16	4,28	31	5,05
02	3,62	17	4,33	32	5,10
03	3,67	18	4,38	33	5,15
04	3,70	19	4,44	34	5,20

**Определение массовой доли лактозы поляриметрическим методом (по Г. Вижинайте).** В стакане на 100 мл взвешивают 33 г молока с точностью до 0,01 г. Молоко количественно переносят в мерную колбу вместимостью 100 мл, ополаскивая стакан дистиллированной водой. В колбу приливают по 5 мл уксуснокислого цинка и железистосинеродистого калия. Содержимое колбы после добавления каждого реактива осторожно перемешивают, не встряхивая во избежание образования пузырьков воздуха. Затем приливают 25 мл 0,2н раствора бромноватокислого калия, осторожно перемешивают.

Содержимое колбы доводят дистиллированной водой до метки и тщательно перемешивают, сильно встряхивая. Через 5-10 мин.

фильтруют через сухой складчатый фильтр в сухую колбу. Фильтрат поляризуют в поляриметрической трубке длиной 400 мм. Отсчёт проводят 3-5 раз и берут среднеарифметическое. Содержание лактозы вычисляют по формуле

$$L = P \cdot K / 2$$

где  $P$  - показание сахариметра;

$K$  - поправка на объём осадка.

**Определение кальция комплексонометрическим методом (по Дуденкову).** К 5 мл молока в химическом стакане приливают 90-95 мл дистиллированной воды, 5 мл 8%-го раствора NaOH и из бюретки отмеривают точно 3,5 мл 0,1н раствора трилона-Б, перемешивают стеклянной палочкой и оставляют на 2 мин. Вносят на кончике ножа около 0,04 г сухой смеси индикатора мурексида с хлористым натрием (1 часть мурексида тщательно растирают с 50 частями химически чистого хлористого натрия). Раствор окрашивается в сиреневый цвет. Содержимое титруют 0,1н раствором  $\text{CaCl}_2$ , добавляя его по каплям при непрерывном перемешивании до появления устойчивого розового окрашивания. Затем из бюретки снова приливают при помешивании по каплям раствор трилона-Б до появления устойчивого сиреневого цвета. Через 1 мин, в случае исчезновения окрашивания, прибавляют ещё 1 каплю трилона-Б.

Из общего объёма раствора трилона-Б, израсходованного на первое и второе титрование и пересчитанного на точно 0,1н раствор, вычитают объём 0,1н раствора  $\text{CaCl}_2$ , израсходованного на обратное титрование и находят объём трилона-Б, связанного с кальцием молока. Содержание кальция в мг % рассчитывают по формуле

$$\omega(\text{Ca}^{2+}) = 0,001 \cdot m(\text{Ca}^{2+}) \cdot C_{\text{трилона}} \cdot V_{\text{трилона}} \cdot V_{\text{колбы}} / V_{\text{а}} \text{ (г/мл)},$$

где 0,001 – коэффициент пересчета 1 г в 1 мл раствора;

$m(\text{Ca}^{2+}) = 40,08$  г;

$C_{\text{комплексона III (Трилона Б)}} = 0,01326$  М;

$V$  – объём комплексона III (Трилона Б), пошедший на титрование (мл);

$V$  – общий мерной колбы - 200 мл;

$V_a$  – объем аликвотной пробы (20 мл).

1. Изучить методы определения лактозы и минеральных веществ в молоке.

2. Определить в исследуемых образцах следующие показатели: массовую долю лактозы и массовую долю кальция.

3. Проанализировать полученные результаты, сделать вывод о том, какой из методов определения лактозы целесообразнее применять для лабораторного и промышленного контроля.

### Отчёт о выполнении задания

Результаты работы представить по форме, приведённой в таблице 4.

Таблица 4 – Результаты исследования

Метод исследования	Массовая доля в молоке (%)	
	Лактозы	Кальция
1. Рефрактометрический		
2. Поляриметрический		
3. Комплексонометрический		

### Контрольные вопросы

1. Характеристика лактозы как основного углевода молока.
2. Минеральные вещества молока: макро- и микроэлементы.
3. Методы определения лактозы в молоке.
4. Комплексонометрический метод определения кальция, его химическая сущность.

### Работа №5. Определение содержания в мясе свободной и связанной воды

**Цель работы:** изучить методы определения содержания в мясе свободной и связанной воды.

### **Краткие теоретические сведения**

Формы связи влаги в мясопродуктах. Влагосвязывающая способность мяса и мясопродуктов. Большинство мясопродуктов представляет собой коллоидные или коллоидные капиллярно-пористые системы. При этом взаимодействия между компонентами пищевых продуктов носят весьма различный характер. Некоторые из них обладают полной растворимостью (например, соли, сахара, кислоты), другие находятся в воде в коллоидном состоянии (например, протеины), третьи почти полностью нерастворимы (например, жиры, масла). Вопрос состояния влаги в материалах, в частности в пищевых системах, уже давно занимает ученых. В работах Ван-Беммелиона (1910г.), Освальда (1922г.), Куна (1924г.), при рассмотрении состояния связанной влаги в коллоидных системах, было выделено несколько форм связи влаги. Изучение форм и видов связи влаги в пищевых продуктах в целом и в мясопродуктах в частности, серьезно началось в первой четверти XX века. Этой проблеме были посвящены работы Брунауэра, Освальда, Думанского и других. При этом превалировало два подхода. При первом формы связи влаги с материалом дробились на большее их число так, например Кун предложил классификацию по которой выделялось 6 форм связи влаги с материалом. При втором (Поляни-1920г., Ньютон и Горнер –1932г.), вся влага в продукте делилась на свободную и связанную. Последняя классификация, несмотря на её недостатки, прижилась в технологии мяса и до настоящего времени водосвязывающая способность мяса и мясопродуктов определяется методами прессования и центрифугирования, при которых определяется количество свободной и связанной влаги. Академиком П.А. Ребиндером предложена наиболее совершенная классификация форм и видов связей влаги в пищевых продуктах. В этой классификации выделены четыре основных формы связи влаги: химически связанная влага в виде гидрооксильных ионов, гидратов и конституционная вода кристаллогидратов; адсорбиционно связанная влага, в основном соответствующая мономолекулярному слою. В зависимости от природы поверхности изотермы адсорбции водного пара отличаются друг от друга, что связано с величиной краевого угла смачивания или с непрерывным переходом от монослоя при увеличении его толщины к толстой пленки объемной жидкости, т.е. свободной во-

ды; осмотическая влага в не разрушенных клетках, удержанная благодаря повышенному осмотическому давлению растворов органических и неорганических веществ; капиллярно связанная вода. В случае положительного смачивания давление пара над мениском в капилляре всегда ниже, чем над его плоской поверхностью. При производстве мясопродуктов, особенно колбасных изделий, большое значение имеет учет водосвязывающей способности (ВСС) исходного сырья. Эта проблема обострилась в последнее время в связи с появлением мясного сырья, имеющего свойства резко отличаться от нормального, обусловленными возникающими у животных стрессами, связанными в основном с особенностями промышленного откорма животных. При этом возникает два порока PSE и DFD, причем, согласно исследований специалистов Московского института прикладной биотехнологии и ряда зарубежных ученых, доля мясного сырья с этими пороками составляет в некоторых партиях скота до 30 %. Мясо PSE (бледное, мягкое, эксудативное) не рекомендуется использовать при производстве вареных колбас из-за низкой ВСС и оно также имеет большие потери при холодильной обработке и хранении (в несколько раз больше чем мясо нормальное и DFD до 7 %). В то же время мясо DFD (темное, жесткое, сухое) не рекомендуется использовать при производстве сырокопченых и сыровяленых колбас, так как, во-первых, из-за высокой ВСС возрастает длительность процесса сушки и энергетические затраты на обезвоживание, а во-вторых, оно имеет высокие значения показателя рН, что ухудшает качество конечной продукции. Кардинальным решением этой проблемы является выведение новых пород скота, более приспособленных к современным условиям содержания и кормления и менее подверженных стрессам. Однако, это долгий и дорогостоящий путь, а в обозримом будущем необходимо научиться рационально использовать имеющееся мясное сырье, в том числе и мясо с пороками DFD и PSE, и начинать над с его сортировки перед использованием. Для сортировки мясного сырья наибольшее распространение получил метод определения величины показателя рН через 1 и 24 часа после убоя. При этом по величине рН<sub>1</sub> отсортировывают мясо PSE, а по величине рН<sub>24</sub> разделяют мясо нормальное и DFD. Этот метод сортировки основан на том, что кинетика снижения показателя рН выше у мяса PSE, ниже

у нормального мяса, а у мяса DFD показатель рН после убоя практически не изменяется. Однако, метод сортировки мясного сырья по показателя рН не пригоден для мяса прошедшего стадию созревания, а также размороженного, в то время как такое сырье широко используется в производстве. Для определения величины ВСС мяса, которая однозначно связана с величиной рН, известно несколько различных методов. Так для лабораторного контроля водосвязывающей способности мясного сырья наиболее широкое распространение получил метод прессования на фильтровальной бумаге. Однако этот метод, так же как и метод центрифугирования, имеет большую трудоемкость, в следствии необходимости проведения свыше 10 различных операций и невысокую точность измерения. К экспрессным методам определения ВСС можно отнести метод измерения электропроводности, метод прессования образца откалиброванной пружиной, а также метод с использованием капиллярного волюметра Хофмана. Однако все эти методы имеют ряд общих недостатков, обусловленных особенностями структуры и состава мясного сырья и необходимостью отбора проб для анализа с предварительной их подготовкой, что резко снижает их ценность. Водосвязывающая способность мяса определяет свойства и поведение мяса в различных условиях. Она влияет и на водосвязывающую способность вырабатываемых из него различных мясопродуктов и, следовательно, на их свойства и выход. Однако это влияние трудно поддается количественной интерпретации. Дело в том, что даже в границах одной формы связи её прочность и влияние на свойства тканей неодинаковы. В то же время в зависимости от условий и особенностей технологической обработки практический следствия водосвязывающей способности мяса специфичны. При автолизе мяса изменение доли адсорбционной влаги приводит к перераспределению воды в нем, вследствие чего уменьшается или увеличивается доля осмотической влаги. При соответствующих условиях (размораживание, нагрев мяса) это влияет на количество отделяемого сока. Поэтому первостепенное значение имеет изменение адсорбционно связанной влаги. При замораживании или сушки, когда вода отделяется от всех остальных компонентов тканей (кристаллизацией или испарением), все формы связи влияют на ход этих процессов хотя и не одинаково. То же относится к оводнению обезво-

женного мяса. В производстве вареных колбасных изделий имеет значение не только влияние всех форм связи, но и количественное распределение влаги по этим формам. От этого зависят выход и качество продукции. В зависимости от конкретного значения к прочно связанной влаге относится либо большая часть адсорбционной и влага микрокапилляров, либо также и часть осмотической (при сушке и замораживании). К слабосвязанной избыточной относится та часть влаги, которая может отделиться при технологической обработке с ущербом для качества или выхода продукта (потерь мясного сока при размораживании, отеки бульона при варке колбас и др.) Зная роль форм связи влаги для каждого отдельного случая, можно вызывать сдвиг равновесия в желаемую сторону воздействием на способность составных частей и структуры тканей связывать адсорбционную, капиллярную или осмотическую влагу. Метод прессования планиметрический. Метод (по Грау-Хамму в модификации Воловинской-Кельман) основан на выделении воды испытуемым образцом при легком его прессовании, сорбции выделяющейся воды фильтровальной бумагой и определении количества отделившейся воды по размеру площади пятна, оставляемого ею на фильтровальной бумаге. Достоверность результатов может быть обеспечена при трехкратной повторности определений. Для определения водосвязывающей способности навеску можно взвешивать на торсионных или технических весах с точностью до 3-го знака после запятой, что значительно сокращает продолжительность взвешивания при сохранении достаточной точности. Порядок выполнения работы. Навеску мясного фарша (0,3 г) взвешивают на весах на кружке из полиэтилена диаметром 20-25 мм, после чего её переносят на беззольный фильтр, помещенный на стеклянную или плексигасовую (оргстеклянную) пластинку так, чтобы навеска оказалась под кружком.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Беззольный фильтр диаметром 60-110 мм предварительно выдерживают в течение 3-х суток в эксикаторе над насыщенным раствором хлорида кальция для однородного увлажнения (порядка от 8 до 9 %). Равновесная относительная влажность над поверхностью насыщенного раствора хлорида кальция составляет 84 %. Сверху навеску покрывают такой же пластинкой, как и нижняя, устанавливают на нее груз массой 1 кг и выдерживают в



течение 10 минут. После этого фильтр с навеской освобождают от груза и нижней пластинки, а затем карандашом очерчивают контур пятна вокруг спрессованного мяса. Внешний контур вырисовывается при высыхании фильтровальной бумаги на воздухе. Площади пятен, образованных спрессованным мясом и адсорбированной влагой измеряют планиметром или с помощью трафарета. Размер влажного пятна (внешнего) вычисляют по разности между общей площадью пятна, образованного мясом. Экспериментально установлено, что 1 квадратный сантиметр площади влажного пятна фильтра соответствует 8,4 мг воды. Содержание связанной воды вычисляют по формулам

$$X1=(A-8,4 \cdot B) \cdot 100/MD,$$

где  $X1$  – содержание связанной влаги, % к мясу;

$A$  - общее содержание влаги в навеске, мг;

$B$  - площадь влажного пятна, кв. см;

$MD$  – масса навески мяса, мг.

$$X2=(A-8,4 \cdot B) \cdot 100/A,$$

где  $X2$  – содержание связанной влаги, % к общей влаги. Метод прессования гравиметрический.

Методика проведения аналогична вышеприведенной. Влаго-связывающая способность определяется по формулам

$$X1'=(M2-M1) \cdot 100/MD,$$

где  $X1'$  – содержание связанной влаги, % к мясу;

$M1$  – масса фильтровальной бумаги до прессования, мг;

$M2$  – масса фильтровальной бумаги после прессования, мг;

$$X2'=(M2-M1) \cdot 100/(MD \cdot W),$$

где  $X2'$  – содержание связанной влаги, % к мясу;

$W$  – влажность мяса %.

**Метод центрифугирования.** Метод основан на том, что из исследуемого объекта, находящегося в фиксируемом положении, за счет центробежной силы выделяется жидкая фаза, количество которой зависит от степени взаимодействия влаги с «каркасной» фазой объекта. Метод условен. Достоверность результатов может быть обеспечена при трех-, четырех-кратной повторности определений. Порядок выполнения работы. Образцы мяса массой около 4 г помещают в полиэтиленовую пробирку с перфорированным вкладышем, укрепленным таким образом, чтобы был обеспечен необходимый зазор для стекания жидкости. Пробы центрифугируют 20 минут при 100 оборотах в секунду. После центрифугирования пробы взвешивают. К массе пробы после центрифугирования прибавляют массу веществ, содержащихся в отделенной центрифугированием жидкости. Количество веществ, содержащихся в отделенной центрифугированием жидкости, определяют высушиванием при 105оС до постоянной массы. Для расчета количества связанной влаги необходимо располагать данными об общем содержании влаги в объекте. Количество удерживаемой влаги определяют по формуле

$$X1=(M1+M3-M2) \cdot 100/MD,$$

где X - количество утверждаемой влаги, %;

M1 - масса навески после центрифугирования, г;

M3 - масса сухого остатка выделившейся жидкости, г;

M2- масса сухого остатка в навеске, г;

M0 - масса навески до центрифугирования, г.

### **Ход исследований**

1. Влияние массы груза на количество отпрессованной влаги. Работа выполняется по методике определения ВСС прессованием (в обеих модификациях). Прессование проводится в течении 10 мин при массе грузов 0.5; 1.0; и 1.5 кг

2. Влияние продолжительности прессования на количество отпрессованной влаги. Работа выполняется также при массе груза 1.0 кг и экспозиции в 5; 10 и 15 мин. 3.

Определение ВСС при стандартных условиях. Работа выполняется при массе грузов в 1 кг и экспозиции в 10 мин в трех параллельных опытах.

Полученные результаты с учетом полученных в двух предыдущих опытах заносятся в таблицу и обрабатываются методами математической статистики.

### **Контрольные вопросы**

1. Перечислите формы связи влаги по П. А. Ребиндеру.
2. Динамическая схема связи влаги по А.А.Соколову.
3. Перечислите методы определения ВСС. 4. Роль ВСС мяса в технологии. 5. Что такое PSE мяса.
6. Что такое DFD мяса.
7. Влияние мяса PSE и DFD на качество мясопродуктов.
8. Порядок определения ВСС планиметрическим методом.
9. Порядок определения ВСС гравиметрическим методом.
10. Порядок определения ВСС методом центрифугирования.
11. Классификация пищевых продуктов по их взаимодействию с водой.
12. Перечислите инструментальные методы определения ВСС.

### **Работа №6. Анализ технологической схемы производства пищевых животных жиров на примере действующего предприятия**

**Цель работы:** закрепить теоретический материал по теме; научиться давать рекомендации по совершенствованию технологического процесса, возможному техническому перевооружению.

#### **Краткие теоретические сведения**

В жировом цехе может перерабатываться мягкое и твердое жирсырье. Мягкое сырье поступает в основном из цеха убоя скота и разделки туш, а также других пищевых цехов мясожирового корпуса - субпродуктового и кишечного. В зависимости от строения, органолептических характеристик и особенностей подготовки к пе-

переработке мягкий жир-сырец подразделяют на две группы. Перечень жира-сырья по группам представлен в таблице 4.

Таблица 4 - Классификация жира-сырца по группам

Жир-сырец	Группа жира-сырца	
	первая	вторая
Говяжий	Сальник; околопочечный, щуповой и подкожный жир; получаемый при зачистке туш; жир с ливера, хвоста, вымени, головы (с заушных и височных впадин); жирное вымя молодняка; жировая обрезь из колбасного и консервного цехов	Жир с желудка (рубца, книжки, сычуга); жировая обрезь, получаемая при ручной обрядке шкур в цехе первичной переработки скота; кишечный жир от обезжиривания кишок вручную
Свиной	Сальник; околопочечный и брыжеечный жир; обрезь свежего шпика; жировая обрезь от зачистки туш, а также из колбасного и консервного цехов; жир с калтыка и ливера	Жир с желудка; мездровой, получаемый при обрядке шкур на машинах; кишечный жир, получаемый при обезжиривании кишок вручную; соленый шпик без запаха осаливания; межсосковая часть шкуры
Бараний	Сальник; околопочечный, брыжеечный и околосердечный жир; жировая обрезь от зачистки туш, а также из колбасного и консервного цехов; жир с ливера, хвоста, калтыка; курдюк свежий	Жировая обрезь, получаемая при ручной обрядке шкур в цехе первичной переработки скота; кишечный жир от обезжиривания кишок вручную
Конский	Сальник; околопочечный, брыжеечный и подкожный жир, получаемый при зачистке туш; жир с ливера; жировая обрезь из колбасного и консервного цехов	Жировая обрезь, получаемая при ручной обрядке шкур в цехе первичной переработки скота и в кишечном цехе при обезжиривании кишок вручную

На выработку пищевого топленого жира используют также жировую ткань, которая по заключению ветеринарно-санитарного надзора подлежит обеззараживанию. Твердое жирсырье, то есть кость, поступает, главным образом, из цехов по переработке и разделке мяса, то есть колбасного или консервного.

В зависимости от места в теле животного жировая ткань содержит специфические гистологические элементы: брыжеечный жир-сырец крупного рогатого скота и свиней характеризуется наличием лимфатических узелков и кровеносных сосудов; спинная жировая ткань у свиней содержит остатки подкожной мышечной ткани, волосяные луковицы (щетины), толстые соединительно-тканые перегородки; околопочечный жир окружает мочеточники.

Жировая ткань легко аккумулирует ароматические вещества. Так, скармливание свиньям в течение длительного времени (вплоть до убоя) рыбы и рыбной муки придает вырабатываемому жиру нехарактерный для него запах рыбы, что снижает его качественные характеристики и ценовые показатели.

Жир-сырец, полученный от скота различного вида, пола, возраста, породы и упитанности, отличается химическим составом. Чем выше упитанность животного, тем богаче он жиром и тем меньше в нем содержится воды и соединительно-тканых волокон. С увеличением возраста животного жировая ткань при нормальном кормлении становится более богатой жиром и меньше содержит влаги. Различие в химическом составе жира-сырца обуславливает разный выход топленого жира из одинаковых видов сырья.

Основной технологической операцией при переработке жирсырья является вытопка. Она может выполняться непрерывным способом или периодическим. В первом случае используют линии, которые, кроме того, укомплектованы оборудованием для очистки и охлаждения жира. При вытопке жира периодическим способом используют оборудование, работающее под атмосферным или избыточным давлением.

Выбор того или иного способа вытопки зависит:

- от количества перерабатываемого сырья, которое, в свою очередь, зависит от мощности мясокомбината;
- состава сырья, то есть отдельные виды жирсырья имеют

прочную, трудноразрушаемую структуру, что затрудняет извлечение жира, или в отдельных видах сырья содержание собственно жира низкое, например, шквара от вытопки.

При прочих равных условиях переработку жирсырья следует выполнять на поточно-механизированных линиях. Следует учесть современные тенденции в развитии жирового производства, согласно которым следует увеличить долю топленого жира, выпускаемого в расфасованном виде.

Готовой продукцией жирового цеха является топленый жир, который разделяется по видам и сортам. Сортность жира зависит от исходного состава жирсырья, его качества, которое может ухудшиться при неправильном сборе и накоплении, а также от принятого способа переработки.

При вытопке пищевого топленого жира сопутствующими продуктами являются: шквара и - если очистка жира производится сепарированием - фуза. При переработке свиного жира-сырца выход шквары составляет 8-10 %, при переработке говяжьего жира-сырца - 11-15 %. Выход фузы на примере линии РЗ-ФВТ-1 составляет 1,5-3,5 %. Существующие технические и технологические решения процессов вытопки жира приводят к его потерям со шкварой. Так, содержание жира при вытопке мокрым способом в свиной шкваре достигает 8-10 %, говяжьей - 10-13 %. Следовательно, потери жира могут составлять 0,8-2,0 % от исходной массы сырья. При вытопке жира сухим способом в открытых котлах содержание жира в шкваре достигает 20 %.

Также значительное количество жира может теряться с водой, отходящей от сепараторов. Так, после сепаратора РТОМ-4,6 в воде содержится около 0,1-0,3 % жира, при расходе воды около 20 % от массы очищаемой жиро-водной эмульсии потери могут достигать 2-6 %.

Расчет количества сырья, поступающего на вытопку, осуществляют с учетом норм выхода жира-сырца и категории упитанности скота по формуле (4) (стр. 23). Данные для расчета представлены в приложении Г.

Масса топленого жира рассчитывается по формуле

$$B_{\text{гом}} = \frac{B \cdot H}{100},$$

где  $B_{\text{гом}}$  - количество продуктов после обработки;

$H$  - выход продуктов, % (зависит от выбранного оборудования).

### ***Перечень рекомендуемых типовых индивидуальных заданий***

1. Технологическая схема переработки мягкого жирсырья на линии РЗ-ФВТ-1. Рассчитать количество сырья и готовой продукции при условии, что мощность мясокомбината 50 т говядины и 20 т свинины. Свинина перерабатывается методом без шкуры. Мездровый жир на линии не обрабатывается.

2. Технологическая схема переработки мягкого жирсырья на линии РЗ-ФВТ-1. Рассчитать количество сырья и готовой продукции при условии, что мощность мясокомбината 30 т говядины и 15 т свинины. Свинина перерабатывается методом без шкуры. Мездровый жир на линии обрабатывается.

3. Разработать технологическую линию переработки мягкого жирсырья для мясокомбината мощностью 15 т говядины в смену. Рассчитать количество сырья и готовой продукции.

4. Технологическая схема переработки свиного жирсырья с расфасовкой жира высшего сорта в пачки. Схема разрабатывается для цеха при мясокомбинате мощностью 50 т свинины в смену. Рассчитать количество готовой продукции, в том числе количество пачек.

5. Технологическая схема переработки мездрового жира гидролизным способом. Схема разрабатывается для цеха при мясокомбинате мощностью 85 т свинины в смену. Рассчитать количество сырья, готовой продукции и вспомогательных материалов.

6. Технологическая схема переработки жирсырья мокрым способом с использованием периодически действующего оборудования. Схема разрабатывается для цеха при мясокомбинате мощностью 45 т свинины в смену. Свиньи перерабатываются методом в шкуре. Рассчитать количество сырья и готовой продукции.

7. Технологическая схема переработки мездрового жира на оборудовании периодически действующего действия. Схема разрабатывается для цеха при мясокомбинате мощностью 50 т свинины в смену. 55 % свинины перерабатывается методом в шкуре, 45 % без шкуры. Рас-

считать количество сырья и готовой продукции.

8. Технологическая схема переработки мягкого жирсырья на линии с машиной для вытопки жира Я8-ФИБ. Рассчитать количество сырья и готовой продукции при условии, что мощность мясокомбината 40 т говядины и 30 т свинины. Свинина перерабатывается методом без шкуры.

9. Технологическая схема обезжиривания шквары, полученной при вытопки жира из жирсырья в открытых котлах. Рассчитать количество получаемого жира при условии, что на мясокомбинате мощностью 50 т свинины в открытых котлах перерабатывается мездровый жир. Свинина перерабатывается без шкуры.

10. Технологическая схема переработки мягкого жирсырья для жирового цеха при мясокомбинате мощностью 35 т говядины в смену. Способ переработки обосновать самостоятельно. Рассчитать количество сырья и готовой продукции.

### **Контрольные вопросы**

1. Характеристика мягкого жирсырья.
2. Требования к жирсырью, условиям его сбора и подготовке к переработке.
3. Перечислите цеха и места сбора мягкого жирсырья.
4. Способы извлечения жира из жирсырья.
5. Сравнительная характеристика сухого и мокрого способов вытопки жира. Влияние способа вытопки на качество животных топленых жиров.
6. Какие мероприятия в цехе убоя и первичной переработки туш позволяют максимально собрать жирсырье на пищевые цели?
7. Перечислите непрерывно действующие установки для вытопки жира.
8. Сформулируйте основные преимущества и недостатки, представленной вами схемы в аппаратурном оформлении.
9. На основании каких соображений вы выбрали способ вытопки пищевого топленого жира?
10. Назовите назначения всех операций и параметры их проведения по представленной вами схеме. Какие операции согласно схеме являются механизированными, какие ручными?
11. Существующие способы очистки жира. Преимущества и



недостатки каждого способа.

12. Охлаждение пищевого топленого жира. В каких случаях необходимо проводить переохлаждение жира?

13. Способы упаковки пищевых топленых жиров.

14. На каких стадиях технологического процесса, представленного на вашей схеме, возможно снижение качества пищевого топленого жира (гидролиз, окисление, изменение вкуса, цвета и т.д.)? Какие мероприятия позволяют свести к минимуму эти изменения?

15. Характеристика готовой продукции жирового цеха. Требования, предъявляемые к пищевым топленым жирам.

16. Что такое кислотное число и на какие свойства жира влияет показатель?

17. От чего зависит выход пищевого топленого жира, нормируемые показатели среднеотраслевых выходов?

18. Условия и сроки хранения пищевых топленых жиров.

19. Факторы, влияющие на сроки хранения топленого жира.

20. Перечислите процессы, протекающие с жирами при хранении. Изменения органолептических характеристик жира при хранении.

21. Способы продления сроков хранения пищевых топленых жиров.

22. Перечислите природные и синтетические антиокислители жиров.

23. Правила внесения синтетических антиокислителей в жиры.

24. Что такое нормализация пищевых топленых жиров?

25. Способы повышения пищевой ценности высокоплавких животных жиров.

### **Рекомендательный список литературы**

1. Спичак, В. В. Развитие сахарной промышленности в России [Текст] / В. В. Спичак, М.И. Егорова, В. Б. Остроумов. - Курск : Российский НИИ сахарной промышленности, 2010. - 215 с.

2. Системно-развитие техники пищевых технологий [Текст] : учебное пособие / под ред. В. А. Панфилова. - М. : КолосС, 2010. - 762 с.

3. Донченко, Л. В. История основных пищевых продуктов (введение в специальность) [Текст] : учебное пособие / Л. В. Донченко, В. Д. Надыкта. - М. : ДеЛиПринт, 2002. - 304 с.

4. Пищевая промышленность [Текст] : учебник для студ. вуз. / под ред. А. П. Нечаева. - СПб. : ГИОРД, 2001. - 592 с.

5. Хуршудян, С. А. История производства пищевых продуктов и развития пищевой промышленности России [Текст] : учебное пособие для студентов, магистров и аспирантов / С. А. Хуршудян, Ц. Р. Зайчик. - М. : ДеЛиПринт, 2009. - 204 с.

4. Пряхина, А. В. Оценка развития пищевой промышленности в стране и регионе [Текст] / А. В. Пряхина. – М.: Дашков и Ко, 2011. - 460 с.