

ФГБОУ ВО НОВОСИБИРСКИЙ ГАУ  
БИОЛОГО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**Технохимический контроль и управление качеством**

Методические рекомендации  
по выполнению лабораторных работ

НОВОСИБИРСК 2022

УДК 658. 5: 637 (07)

ББК 65. 32 – 82 + 36 – 1, ЯЗ7

Т 384

Кафедра технологии и товароведения пищевой продукции

Составители:

канд. с.-х. наук, доц. О.В. Рявкин,

канд. тех. наук, доц. С.Л. Гаптар,

канд. с.-х. наук, доц. О.Н. Сороколетов,

ст. преподаватель А.Н. Головки.

Рецензент: д-р биол. наук, проф. Смирнов П.Н.

**Технохимический контроль и управление качеством:** методические указания по выполнению лабораторных работ / Новосиб. гос. аграр. ун-т., Биолого-технол. ф-т; сост.: О.В. Рявкин, С.Л. Гаптар, О.Н. Сороколетов, А.Н. Головки. – Новосибирск, 2022. – ... с.

Методические указания разработаны в соответствии с требованиями образовательных стандартов бакалавриата по направлению подготовки 19.03.03. Продукты питания животного происхождения, профиля: технология мясных и молочных продуктов.

Содержат правила выполнения лабораторных работ, вопросы самоконтроля для закрепления теоретического материала, библиографический список и приложения.

Утверждены и рекомендованы к изданию учебно-методическим советом Биолого-технологического факультета НГАУ (протокол № 8 от 19.09.2022 г.).

© Новосибирский государственный аграрный университет, 2022

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	
1. Технохимический контроль сырья и продуктов животного происхождения на предприятиях отрасли	
2. Состав и свойств молока, мясного сырья и продуктов убоя.....	
3. Лабораторная работа №1 Определение видовой принадлежности, фальсификации и свежести мясного сырья с.-х. животных и птицы, промысловых животных и птицы.....	
4. Лабораторная работа №2 Определение качества топленых жиров животного происхождения.....	
5. Лабораторная работа №3 Исследование качества кормовой муки .....	
6. Лабораторная работа №4 Исследование качества пищевого и технического альбуминов	
7. Лабораторная работа №5 Исследование качества сухих и мороженых яйцепродуктов...	
8. Лабораторная работа №6 Исследования гидробионтов на доброкачественность.....	
9. Лабораторная работа №7 Определение качества молока .....	
10. Лабораторная работа №8 Органолептический и физико-химический контроль сырья для сычужных, рассольных, плавленых сыров, творога.....	
11. Лабораторная работа №9 Органолептический и физико-химический контроль сычужных, рассольных, плавленых сыров, творога.....	
Задания для выполнения контрольной работы.....	
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	
Приложение.....	

## ВВЕДЕНИЕ

Методические указания разработаны с учетом требований ГОС ВО по направлению **19.03.03** Производство продукции животного происхождения и составлены в соответствии с программой учебной дисциплины Б1.В.06 Технохимический контроль и управление качеством.

Цель дисциплины «Технохимический контроль и управление качеством» состоит в формировании у студентов теоретических и практических знаний о входном контроле качества животноводческого мясного и молочного сырья, технологических процессов переработки сырья, методах анализа органолептических и физико-химических показателей сырья, полупродуктов и готовой продукции.

В соответствии с профессиональными компетенциями после освоения дисциплины студенты должны быть способны оперативно управлять производством продуктов питания животного происхождения (ПК-2), в том числе управлять качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства продуктов питания животного происхождения (ИПК-2.1). В рамках компетенций бакалавры должны:

**знать:** требования стандартов к качеству сырья и однородной продукции мясной и молочной отрасли; сущность современных способов и методов контроля, анализа и управления качеством продуктов животного происхождения; основные показатели и требования к качеству сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, основным параметрам технологических процессов;

**уметь:** квалифицированно осуществлять все виды технологического контроля качества продуктов животного происхождения; использовать современные виды приборного обеспечения для ведения технохимического контроля и анализа качества всей продукции; пользоваться действующей нормативной и технической документацией для лабораторного анализа при определении качества и контролируемых параметров сырья и продукции; осуществлять контроль соблюдения экологической и биологической безопасности сырья и готовой продукции;

**владеть:** современными методами организации технохимического и микробиологического контроля на перерабатывающих предприятиях, в том числе малой и средней мощности; всеми видами и методами контроля качества продукции на всех стадиях технологического процесса; знаниями о содержании действующей нормативной документации. Методами управления качеством однородной продукции; способами обрабатывать текущую производственную информацию, анализировать полученные данные и использовать их в управлении качеством продукции.

В начале каждого лабораторного занятия преподаватель проводит инструктаж, в котором указывает цели, задачи работы, разъясняет задания и методику их выполнения, информирует о контроле за результатами работы. После этого студенты получают необходимые раздаточные материалы и самостоятельно выполняют задания, представляя результаты по форме, приведенной в методических указаниях. Преподаватель в конце занятий должен проверить правильность выполнения и оформления работы, а затем подписать ее, подтверждая выполнение.

Каждую работу студенты выполняют после изучения соответствующего теоретического материала и ознакомления с методическими указаниями. Лабораторные занятия рассчитаны на 58 часов аудиторных занятий. Тематика работ представлена в табл. 1.

Таблица 1 – Перечень лабораторно-практических работ по темам

№	Название темы	Количество часов
1.	Методы определения видовой принадлежности, свежести и некоторых технологических качеств мясного сырья убойных с.-х. животных и птицы	8
2.	Определение качества топленых жиров животного происхождения	4
3.	Исследование качества кормовой муки	4
4.	Определение качества пищевого и технического альбумина	2
5.	Исследование качества сухих и мороженых яйцепродуктов	4
6.	Исследования рыбы на доброкачественность	4
7.	Определение качества молока	4
8.	Органолептический и физико-химический контроль сырья для сычужных, рассольных, плавленых сыров, творога	4
9.	Органолептический и физико-химический контроль сычужных, рассольных, плавленых сыров, творога	4

### **Технохимический контроль сырья и продуктов животного происхождения на предприятиях перерабатывающих отраслей**

Организацию контроля производства и управления качеством продукции, гарантирующую ее высокие потребительские свойства, а также уменьшение потерь сырья, следует отнести к первоочередным задачам, учитывая стоимость сырья и принимая во внимание значение продуктов животного происхождения в питании населения.

Молочное сырье и продукты убоя сельскохозяйственных животных – сложные по структуре многокомпонентные системы, показатели качества которых, зависят от свойств и совокупности изменений в составе и структуре материала при технологической обработке и последующем хранении. Понятие качества продуктов переработки молока и продуктов убоя определяется комплексом показателей.

Основное значение при оценке уровня качества имеют показатели биологической ценности полуфабриката или продукта, органолептические показатели, гигиенические и токсикологические характеристики, показатели стабильности свойств.

*Биологическая ценность* продукта определяется наличием в его составе компонентов, используемых организмов для биологического синтеза и компенсации энергетических затрат. Значение этого показателя зависит от содержания белков, жиров, витаминов, микро- и макроэлементов в продуктах, их аминокислотного состава и степени усвоения организмом.

Важную роль в оценке качества играют *органолептические показатели* – внешний вид, цвет, вкус, запах, и консистенция. Понятие пищевая ценность включает показатели, характеризующие биологическую ценность продукта и его органолептические показатели.

*Эпидемиологические, токсикологические* показатели определяют степень безвредности продуктов в отношении отсутствия патогенных микроорганизмов, превышения предельно допустимой концентрации токсичных элементов (ртуть, свинец, кадмий, мышьяк, цинк, и олово), пестицидов, нитритов, нитрозаминов, а также микотоксинов, антибиотиков, гормональных препаратов и радионуклидов.

Помимо указанных показателей важная характеристика качества продуктов – *стабильность свойств*, определяющих степень возможных изменений пищевой ценности и безвредности продукта в процессе хранения, транспортировки и реализации. Влияние на стабильность свойств продуктов, величину потерь при тепловой обработке и хранении имеют такие показатели, как рН и водосвязывающая способность, кислотность и т.д.

Качество выпускаемой продукции зависит от многих факторов, среди которых первостепенное значение имеют состав и свойства сырья, рецептуры, условия и режимные параметры технологических процессов производства и хранения, качество используемого оборудования и упаковки. Первостепенное значение для качества продукции, эффективности использования сырьевых ресурсов имеет первичная переработка молочного сырья и животных. Определяющее значение для качества продуктов переработки животного сырья имеют уровень организации технологических процессов, включенных в производственный цикл изготовления различной продукции, а также условия ее хранения, определяемой температурой, относительной влажностью и другими показателями.

Производство технических, кормовых и пищевых продуктов высокого качества может быть обеспечено при соблюдении санитарно-гигиенических условий с использованием эффективных методов и средств санитарной обработки и профилактической дезинфекции оборудования и производственных помещений, а мясное и молочное сырье и готовые к употреблению продукты подлежат обязательной ветеринарно-санитарной экспертизе с целью определения их пригодности на пищевые цели.

### **Методы определения состава и свойств продуктов животноводства**

Сложность состава молочного сырья и многообразие свойств продуктов убоя предопределяют необходимость использования комплекса методов анализа для объективной и всесторонней оценки качества животного сырья и готовой продукции. В зависимости от используемых средств методы определения показателей качества подразделяют на инструментальные и органолептические.

*Инструментальные методы.* В зависимости от принципов, лежащих в основе, они подразделяются на химические, физико-химические, физические и биохимические. С помощью специальных приборов и реактивов определяют качественный и количественный состав, состояние белков, липидов, углеводов, влаги, структурно-механические свойства реологические свойства, цветовые характеристики и другие показатели сырья и готовой продукции.

Из физических применяют спектральные методы анализа для определения элементарного и молекулярного состава продуктов. Эти методы позволяют всесторонне охарактеризовать состав и свойства сырья, их безопасность.

Применение хроматографических методов анализа позволяет определить аминокислотный и жирнокислотный состав продуктов, содержание летучих органических токсических веществ – нитрозаминов.

С помощью ядерного магнитного резонанса (ЯМР) можно определить состав пищевых и кормовых продуктов, состояние влаги.

В практике определения свойств продуктов широко используют потенциометрический метод, позволяющий определить концентрацию ионов водорода и судить наряду с другими показателями (активность воды) о стабильности свойств продуктов в отношении развития микробиологических процессов, окислительных изменений, а также об уровне гидратации белков, способности системы создавать эмульсии и удерживать влагу.

Реологические методы анализа имеют значение для оценки свойств молочных и кисломолочных продуктов, мяса и мясопродуктов, позволяющий определить зависимость структурно-механических свойств от различных факторов. Широкое применение физических методов анализа, создание соответствующих приборов и аппаратуры для экспресс-методов оценки состава и свойств молока, молочных продуктов, мяса и мясопродуктов позволяют осуществить оперативный контроль показателей на разных этапах технологического процесса дают возможность направленно регулировать показатели качества готовых продуктов. Наряду с указанными способами в лабораторной практике используют биохимические методы исследования для оценки устойчивости белков молока и мяса и мясопродуктов к действию ферментов желудочно-кишечного тракта – пепсина и трипсина, степени инактивации при тепловом воздействии такого фермента, как кислая фосфатаза.

*Органолептические методы.* В комплекс показателей, определяющих пищевую ценность продуктов животного происхождения, входят органолептические характеристики, оцениваемые с помощью органов чувств: зрения, обоняния, вкусовых ощущений и осязания. Преимущество органолептического анализа как метода оценки качества – возможность за короткий срок получить представление о комплексе таких свойств продукта, как внешний вид, цвет, вкус, запах, консистенция и др. Указанные показатели имеют решающее значение при оценке качества продукции потребителем.

Органолептический метод оценки качества мяса и мясопродуктов предусматривает очередность в определении отдельных показателей качества в соответствии с естественной последовательностью восприятия. Вначале зрительно оценивают такие качественные характеристики продукта, как внешний вид, форму, цвет, затем с помощью обоняния определяют запахи, наконец, оценивают ощущения, возникающие в полости рта при приеме пищи, - вкус, консистенцию (нежность, жесткость) и сочность. С учетом того, что запах и вкус влияют на усвояемость продукта, значение этих показателей при оценке качества очевидно.

Для количественного выражения показателей качества при органолептическом анализе применяют систему балловых оценок. Каждый балл соответствует определенному условию качества, характеризуемого словесным описанием.

В настоящее время для оценки качества продуктов используют пяти- и девятибалльные шкалы, согласно которым каждый показатель имеет соответственно 5 или 9 степеней качества. Ниже условленного балла продукт считается недоброкачественным.

По пятибалльной шкале 5 баллов означают отличное качество; 4 – хорошее; 3 – удовлетворительное; 2 – неудовлетворительное, но допустимое; 1 – неудовлетворительное.

Рекомендуемая ВНИИМП девятибалльная шкала расширяет диапазон органолептической оценки качества. Согласно ей каждый показатель шкалы имеет следующие количественные характеристики: для оптимального качества – 9; очень хорошего – 8; хорошего – 7; выше среднего – 6; среднего – 5; приемлемого (но нежелательного) – 4 или 3; неприемлемого – 2 или 1.

Объективная и воспроизводимая оценка органолептических показателей качества продукции может быть обеспечена при правильной организации дегустации с учётом идентичности образцов, их температуры, при отсутствии посторонних запахов в помещении, в котором должны поддерживаться определённая освещённость, температура и относительная влажность. Сопоставление органолептической оценки таких показателей продукта, как цвет, запах и консистенция, с данными, полученными с помощью инструментальных методов определения цветовых характеристик, количественного и качественного состава летучих органических веществ и структурно-механических показателей, позволяет выяснить корреляционные зависимости.

При оценке качества молока, мяса, мясо- и молокопродуктов, технических и кормовых продуктов проводят микробиологические исследования, позволяющие определить общую микробную обсемененность объекта и наличие микроорганизмов, вызывающих отравления и заболевания и снижение потребительского качества.

При разработке новых видов продукции, совершенствовании существующих и создании новых технологий наряду с применением всех перечисленных методов анализа для получения более полной информации о биологической ценности продуктов и их безопасности проводят физиологические исследования на подопытных животных (белых крысах, поросятах).

Стандартизация служит основой управления качеством продукции и способствует повышению эффективности производства, также достижению высоких и стабильных показателей качества.

## Лабораторная работа №1. Определение видовой принадлежности и свежести мясного сырья с.-х. животных и птицы

На переработку поступают крупный и мелкий рогатый скот, свиньи, лошади и др. убойные животные, куры, гуси, утки, индейки и др. с.-х. птица.

По виду животных различают следующие виды мяса: говядина, баранина, свинина, конина и т.д. Отличается мясо размером волокон мышц, цветом, консистенцией, температурой плавления жира, вкусом, запахом и т.д. В большей степени эти различия проявляются с возрастом животных.

В зависимости от видовой принадлежности мясо имеет следующие характерные особенности.

*Говядина.* Мясо грубоволокнистое, темно-красного цвета, плотное, с прослойками жировой ткани (мраморность). Соединительная ткань развита, жировая ткань твердая, крошится, бело-матового цвета со специфическим запахом. При варке запах приятный, но несколько ослаблены вкусовые качества.

*Баранина.* Мясо тонковолокнистое, нежной консистенции умеренно-плотное, цвет мышц красный (у старых животных кирпично-красный). Жировая ткань большей частью интенсивно откладывается под кожей и в области почек и только при хорошей упитанности между мышцами; она плотная, не крошится, бело-матового цвета со слабым специфическим запахом. Вареное мясо отличается своеобразным запахом и вкусом.

*Свинина.* Отличается тонковолокнистым строением мышц, мягкой и нежной консистенцией. Цвет разной интенсивности - от светло-красного до темно-красного (старые тощие свиньи и хряки), жировая ткань белого цвета, почти без запаха. Вареная свинина нежная, со слабо выраженным запахом и вкусом, ее усвояемость и переваримость выше, чем говядины и баранины.

Мясо различных животных в соответствии с особенностями морфологического и химического состава, различается по содержанию воды, белка и жира и по энергетической ценности.

Мышечная ткань говядины, баранины и свинины отличается по белково-качественному показателю (соответственно 4,5; 4,0; 5,5).

Различные виды мяса отличаются по составу ВМЖ (липидов) т.е. содержанию жирных кислот, а также по количеству витаминов.

Видовые отличия мяса проявляются в окраске за счет разного содержания миоглобина в мышечной ткани и каротина в жировых отложениях, а также в запахе, вкусе и консистенции вследствие особенностей количественного и качественного состава компонентов, формирующих вкусоароматические характеристики продуктов.

Цвет и структура мышечной ткани не являются достаточно надежными критериями видовой принадлежности мяса, так как они варьируют в зависимости от пола, возраста, упитанности и многих других причин.

### **Часть 1. Основные методы определения видовой принадлежности мяса – Реакция преципитации**

Реакция преципитации основана на выделении осадка под воздействием

преципитирующей сыворотки на соответствующий видоспецифичный антиген. Это наиболее точный метод в определении видовой принадлежности мяса. Данным методом можно определить видовую принадлежность мяса, если оно даже подвергнуто посолу или тепловой обработке.

#### **– Качественная реакция на гликоген**

Сложные полисахариды в присутствии йода дают цветные реакции: гликоген окрашивается в красный цвет, крахмал - в синий. Посредством этой реакции в мясе обнаруживают гликоген при содержании его около 1 %. В созревшем мясе различных животных содержится различное количество гликогена: в говядине 0,2-0,3% (примерно такое же количество в баранине и свинине), конине - около 1%, мясе собаки - около 2%. Поэтому реакцию на гликоген используют, чтобы отличить мясо баранины от мяса собаки, конину от говядины.

Ход определения: навеску мяса массой 15г измельчают ножницами или ножом, переносят в колбу и добавляют 60 мл дистиллированной воды. Проба мяса может быть больше или меньше, но соотношение мяса и воды должно быть 1:4. Содержимое колбы доводят до кипения и кипятят в течение 30 минут. Бульон фильтруют через бумажный фильтр и охлаждают. В пробирку наливают 5 мл фильтрата и добавляют 5...10 капель люголевского раствора.

Оценка реакции: При положительной реакции бульон окрашивается в вишнево-красный цвет, при отрицательной - в желтый, при сомнительной - в оранжевый. Мясо лошадей в большинстве случаев дает положительную реакцию на гликоген, мясо крупного рогатого скота и свиньи – отрицательную. Следует иметь в виду, что парное мясо молодых животных всех видов в подавляющем большинстве, дает положительную реакцию на гликоген, мясо же старых и больных, а также мясо, взятое из области головы и шеи, как правило, дает на гликоген отрицательную реакцию.

### **Часть 2. Методы определения доброкачественности поступающего на переработку мясного сырья**

#### **– Реакция на фермент пероксидазу (бензидиновая проба)**

В мышечной ткани здоровых животных содержится фермент пероксидаза, обладающий свойством отщеплять кислород от перекиси водорода. Если к мясной вытяжке, содержащей пероксидазу, добавить перекись водорода и какой-либо окисляющий индикатор, например, бензидин, то последний окисляется в парахинондиамид, который с недоокисленным бензидином, дает соединение синезеленого цвета, переходящего в бурый. Для хода этой реакции важное значение имеет активность пероксидазы, в мясе здоровых животных она весьма активна, в мясе больных и убитых в агональном состоянии активность ее значительно снижается. Для проведения исследований потребуется мясная вытяжка.

Ход определения: отвешивают 25 г взятого из глубины куска мяса, освобождают от жира и сухожилий. Пробу измельчают, переносят в коническую колбу и заливают 100 мл дистиллированной воды комнатной температуры (рН 6,8-7,0). Мясо настаивают в течение 15 минут, встряхивая колбу круговыми движениями руки через каждые 5 минут. Затем мясной экстракт фильтруют в пробирку через смоченный дистиллированной водой фильтр.

В пробирку наливают 2 мл испытываемого мясного фильтрата, приливают 5 капель

0,2%-го спиртового раствора бензидина и добавляют 2 капли 1%-го раствора перекиси водорода. Смесь в пробирке взбалтывают и наблюдают за изменением окраски

Оценка реакции:

1. Если мясо доброкачественное и от здоровых животных, то через 0,5...1 минуту после взбалтывания колбы фильтрат приобретает сине-зеленый цвет (цвет морской волны), переходя через несколько минут в бурый. Реакция положительная.

2. Если мясо подозрительной свежести, но от здоровых животных, то сине-зеленый цвет появляется с задержкой, не ранее 2 минут и быстро переходит в бурый. Реакция сомнительная.

3. Если мясо испорченное, но от здоровых животных, а также свежее, но от больных, переутомленных, убитых в агонии или павших животных, то фильтрат практически не окрашивается, иногда окрашивается в цвет от мяса подозрительной свежести (бурый). Реакция отрицательная.

Примечание: необходимо учитывать, что положительная бензидиновая проба обнаруживается при рН мяса до 6,3; сомнительная - при рН 6,3-6,5; отрицательная - при рН 6,6 и выше.

**– Определение концентрации водородных ионов (рН мяса)**

Концентрации ионов водорода в мышечной ткани – важный показатель качества мяса с позиций организации технологии его переработки и хранения. От него зависит влагосвязывающая способность мяса, влияющая на выход продукта, потеря массы при хранении, устойчивость продуктов в отношении развития гнилостной микрофлоры.

К определению рН прибегают при классификации мяса по крупам качества – PSE, DFD, NOR. Определяют колориметрическим или потенциометрическим методом.

Колориметрический, или индикаторный, метод основан на свойстве индикатора изменять окраску в зависимости от концентрации ионов водорода в растворе. Таким методом можно определить приближенное значение рН измеряемого объекта.

Наибольшее распространение получил количественный потенциометрический метод определения рН, основанный на электродвижущей силе, с использованием лабораторных рН-метров и портативных переносных экспресс-измерителей. При отсутствии специальных приборов – рН-метра или компаратора Михаэлиса рН определяют индикаторной бумагой, которую смачивают в фильтрате из приготовленной вытяжки, а затем сравнивают цвет по индикаторной шкале: свежее мясо – 5,7-6,2; сомнительное – 6,2-6,6; несвежее – 6,7 и более.

**Часть 3. Определение технологического качества мясного сырья**

**– Определение влагосвязывающей способности мяса (ВСС)**

Содержание воды в мышцах колеблется в зависимости от возраста животного: чем оно моложе, тем больше влаги в мышцах. Неодинаково содержание воды в различных группах мышц и уменьшается по мере увеличения содержания ВМЖ. Вода, входящая в состав мышечной ткани, неоднородная по физико-химическим свойствам и роль ее неодинакова.

Различают две формы воды – свободную и связанную. Свободная жидкая вода имеет квазикристаллическую, тетраэдрическую координационную структуру. Она ограничена степенями свободы за счет образования водородных связей между отдельными молекулами. Этим объясняется высокая диэлектрическая постоянная воды. Другая часть воды находится в связанном состоянии – ионная и гидратная, активно удерживаемая главным образом белковыми веществами и некоторыми другими химическими компонентами клеток. Такое состояние объясняется наличием химической или физико-химической связи между водой и веществом. Около 70 % воды мышечной ткани ассоциируются с белками миофибрилл. Связанная вода удерживается белками довольно прочно и характеризуется рядом специфических свойств: более низкая точка замерзания, меньший объем, отсутствие способности растворять вещества, инертные в химической отношении (находящиеся в небольших концентрациях) – сахара, глицерин, некоторые соли. Связанная вода составляет 6-15% от массы ткани.

Свободная вода представляет собой раствор различных веществ. В ткани ее содержится от 50 до 70%. Удерживается она за счет осмотического давления и адсорбции белковыми волокнами, а также в результате заполнения макро- и микрокапиллярных внутриклеточных и межклеточных пространств ткани. Эта вода сравнительно легко может быть удалена из ткани путем прессования или центрифугирования.

Влагосвязывающую способность определяют с помощью прессования или центрифугирования. Метод прессования основан на выделении воды испытуемым образцом при легком его прессовании, сорбции выделяющейся воды фильтровальной бумагой и определении количества отделившейся влаги по площади пятна, оставляемого ею на фильтровальной бумаге. Достоверность результатов обеспечивается трехкратной повторностью определений.

Метод центрифугирования основан на выделении жидкой фазы под действием центробежной силы из исследуемого объекта, находящегося в фиксированном положении. Количество последней зависит от степени взаимодействия влаги с «каркасной фазой» объекта.

Определение влагосвязывающей способности мышечной ткани основано на предварительном определении массовой доли воды в объекте исследований высушиванием на приборе АПС-1 и выделении воды из продукта при нагревании инфракрасными лучами, определении изменения его массы взвешиванием.

#### 1. Метод прессования

Ход работы: навеску мышечной ткани массой  $0,3 \pm 0,01$ . Взвесить на аналитических весах на кружке из полиэтилена, перенести на обеззоленный фильтр, помещенный на плексиглазовую пластину, чтобы навеска оказалась под полиэтиленовым кружком. Сверху накрыть пластинкой, установить груз (гирю массой 1 кг) и выдержать в таком состоянии 10 мин. Далее фильтр с навеской освободить, поместить на планшет, закрепить и обрисовать контур от навески карандашом, снять с фильтра навеску мяса и обсушить фильтр. Поместить и закрепить кнопками фильтр на планшете и обрисовать контуры образованные мясным соком.

Площадь пятна, образованного адсорбированной влагой, вычислить по разности между общей площадью пятна и площадью пятна, образованного мясом. Площади измеряются планиметром. Экспериментально установлено, что 1 см<sup>2</sup> площади влажного пятна фильтра соответствует 8,4 мг воды.

Предварительно для расчетов необходимо определить массовую долю общей влаги в мясе, взятом для исследований. Для этого навеску массой 2,0±0,01 г внести в бумажный пакет и равномерно распределить, затем взвесить. Поместить в аппарат Чижовой (прибор АВЧ) с температурой 160°С и сушить в течение 3...5 мин. Затем пакет вынуть и взвесить, результаты взвешиваний использовать в расчетах ВВС.

Массовую долю связанной влаги вычислить по формулам:

$$X1 = (A - 8,4Б) \cdot 100 / M0;$$

$$X2 = (A - 8,4Б) \cdot 100 / A,$$

где X1 – массовая доля связанной влаги, % к массе мяса; X2 – то же, % к общей влаге; Б – площадь влажного пятна, образованного адсорбированной влагой, см<sup>2</sup>; M0 – масса навески мяса, мг; А – общая масса влаги в навеске, мг:

$$A = M1 - M2,$$

где M1 – масса навески с пакетом до высушивания; M2 – то же после высушивания.

## 2. Метод центрифугирования.

Ход работы: подготовленные образцы мяса массой около 4 г поместить в полиэтиленовую пробирку с перфорированным вкладышем с зазором для стекания влаги. Поместить пробирки в центрифугу, включить на 20 мин. После центрифугирования пробы взвесить. К массе пробы после центрифугирования прибавить массу веществ, содержащихся в отделенной жидкости. Для этого ее необходимо высушить при 105°С до постоянной массы.

Массовую долю связанной влаги (X) вычислить по формуле:

$$X = (M1 + M3 - M2) \cdot 100 / M0,$$

где 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.

### – *Определение влагоудерживающей способности мяса (ВУС)*

Ход работы: исследовательский образец мяса или модельного фарша массой 5,0±0,01 г равномерно нанести стеклянной палочкой на внутреннюю поверхность широкой части молочного жиромера. Жиромер плотно закрыть пробкой и поместить на кипящую водяную баню узкой частью вниз на 15 мин. Массу выделившейся влаги определить расчетным путем по числу делений на шкале жиромера.

Влагоудерживающую способность мяса (ВУС, %) определить по формуле:

$$\text{ВУС} = \text{В} - \text{ВВС},$$

Влаговыделяющую способность (ВВС, %) по формуле:

$$\text{ВВС} = a \cdot n \cdot m \cdot 100,$$

где В – общая массовая доля влаги в навеске, %; а – цена деления жиромера ( $a = 0,01 \text{ см}^2$ );  
n – число делений жиромера; m – масса навески, г.

### ***Контрольные вопросы***

1. Какие факторы определяют качество мяса.
2. Какие показатели характеризуют свежесть мяса?
3. Дайте определение функционально-технологическим свойствам животного сырья. Назовите основные методы экспериментального определения.
4. Перечислите и охарактеризуйте формы связи влаги в сырье и продуктах убоя сельскохозяйственных животных и птицы.
5. Назовите арбитражный и экспрессные методы определения массовой доли влаги в пищевых системах?
6. Дайте определение основным физическим характеристикам сырья убойных животных и мясным продуктам на их основе.

### **Лабораторная работа №2. Определение качества топленых жиров животного происхождения**

#### **Цель занятия:**

1. Изучить ассортимент жиров;
2. Определить качество животных топленых жиров используя органолептическую оценку;
3. Определить физико-химические показатели жиров

Самостоятельно изучить пищевую ценность жиров, классификацию, физиологические свойства, факторы, влияющие на формирование ассортимента, качества, стойкости при хранении.

В зависимости от вида животных жиры подразделяют на говяжий, бараний, свиной, козий, конский. По значению его делят на пищевой и технический, по степени переработки – на жир-сырец, жир-сырец замороженный, сырец соленый и топленый жир. По месту отложения в туше жир-сырец разделяется на нутряной, мышечный и подкожный.

Состав жира-сырца зависит от упитанности животного – чем ниже упитанность животного, тем меньше жира, а больше в жировой ткани воды и соединительной ткани. Топленый жир получают из жира-сырца и костей. Он бывает говяжий, бараний, свиной, конский, птичий, охотничье-промысловых животных, костный, сборный. Сырой жир не стойкий при хранении, так как содержит в своем составе белковые вещества, ферменты, большое количество воды. Поэтому для пищевого использования выпускают животные жиры в топленом виде.

Различают 2 сорта пищевого жира – высший и первый сорт. Консистенция жира при 15...20<sup>0</sup>С следующая: говяжий – плотная или твердая, бараний жир – плотная или твердая, для курдючного – мазеобразная. Для свиного жира консистенция мазеобразная или зернистая плотная. Содержание влаги для высший сортов не более 0,2% (для свиного – 0,25). Кислотное число жира должно быть не менее 1,1 для высших сортов говяжьего и свиного жира, не более 1,2 – для бараньего. Для 1 сортов оно не должно превышать 2,2.

При хранении жиры портятся, при этом происходят процессы гидролиза, осаливания и окисления.

Гидролиз жира – процесс присоединения к жиру воды, в результате которого молекула жира расщепляется на глицерин и жирные кислоты.

Окисление жира происходит под влиянием кислорода воздуха в присутствии влаги. При окислении образуются альдегиды и кетоны, и жир приобретает специфический горьковато-жгучий вкус и запах. Окраска жировой поверхности становится желтой.

Осаливание – один из видов порчи жира, характеризуется накоплением в нем окискилот. Жир при этом приобретает вкус старого сала и труднее плавится.

### **Органолептическая оценка качества**

#### **– Определение консистенции**

Ход работы: консистенцию топленого жира определяют при комнатной температуре надавливанием на жир шпателем. Доброкачественный жир от животных различных видов плотный, твердый или мазеобразной, жидкой консистенции. Несвойственная жиру консистенция является показателем порчи или фальсификации.

#### **– Определение прозрачности**

Ход работы: в чистый сухой цилиндр или широкую пробирку из прозрачного стекла помещают 10 мл расплавленного жира и просматривают в проходящем дневном свете: жир доброкачественный – прозрачный; недоброкачественный – мутный; технический - мутный.

#### **– Определение цвета**

Ход работы: в сухую чистую пробирку из бесцветного стекла диаметром 1-2 см наливают расплавленный жир и помещают в стакан с холодной водой до приобретения у жира прежней консистенции. Определяют цвет жира в отраженном дневном свете при температуре 15...20<sup>0</sup>С. Цвет жира от различных видов с.-х. животных может быть белый или желтый. Разлагающийся жир темно-серого цвета, а в глубоких стадиях порчи коричневого или зеленого. Пестрота окраски свидетельствует о порчи жира или о присутствии в нем посторонних примесей.

#### **– Определение запаха и вкуса**

Ход работы: для установления запаха жир размазывают на предметном стекле тонким слоем. Для определения вкуса небольшой кусочек жира кладут на язык. Запах и вкус определяют при температуре жира 15...20<sup>0</sup>С. Запах и вкус доброкачественного жира от каждого вида животных специфические, без постороннего привкуса или горечи. Испорченный жир имеет запах затхлый, прогорклый или запах стеариновой свечи. Вкус такого жира остро горький.

## Оценка качества с использованием физико-химических методов исследований

### – Определение происхождения желтой окраски жира

Определение используют для установления наличия билирубина, что указывает на распад гемоглобина.

Ход работы: в пробирку помещают 2 г мелко измельченного жира, приливают 5 мл 5%-го раствора едкого натрия, смесь подогревают, а затем кипятят в течение 1 минуты, потом охлаждают водопроводной водой до 40...50°C, осторожно добавляют 2 мл эфира и 1-2 капли 96% этилового спирта. Пробирку покачивают.

Оценка реакции: появление желто-зеленого цвета в нижнем слое свидетельствует о наличии пигмента билирубина. Окрашивание эфира в желтый цвет указывает на наличие каротина. Жир, содержащий билирубин, в пищу не допускается.

### – Определение степени окислительной порчи жира

По реакции с нейтральным красным можно установить присутствие окислительной порчи жиров. Эта реакция применяется в основном при исследовании свежести свиного жира.

Ход работы: в фарфоровую ступку помещают от 0,5...1,0 г жира, приливают 1 мл свежеприготовленного (на водопроводной воде) 0,01 %-го раствора нейтрального красного и тщательно растирают пестиком. Оставшуюся краску сливают и смывают холодной водопроводной водой. Определяют цвет жира по таблице 2.

Таблица 2 – Зависимость степени свежести жира от его окраски

Свиной и бараний жир		Говяжий жир	
окраска	степень свежести	окраска	степень свежести
От желтой с зеленоватым оттенком до чисто желтой	Свежий	От желтой до коричневой	Свежий
От темно-желтой до коричневой	Свежий, но не подлежит хранению	От коричневой до коричнево-розовой	Свежий, но не подлежит хранению
От коричневой до розовой	Сомнительной свежести	От коричнево-розовой до розовой	Сомнительной свежести
От розовой до красной	Испорченный	От розовой до красной	Испорченный

### – Определение температуры плавления

За температуру плавления жира принимают ту температуру, при которой жир приобретает подвижность. Температура плавления жира – это один из показателей для определения его видовой принадлежности и степени доброкачественности.

Ход работы: расплавить, или использовать расплавленный ранее жир. В стеклянную трубку набирают столбик жира высотой не менее 10 см и охлаждают под

струей воды до твердой консистенции. Трубку с остывшим жиром прикрепляют к термометру опускают в пробирку и вместе помещают в сосуд с горячей водой, чтобы столбик жира и пипетка до верхнего отверстия находились в воде.

*Оценка:* Как только жир полностью расплавится от нагревания, столбик жира под давлением воды проходящей через нижнее отверстие трубки поднимется выше исходного уровня, необходимо зафиксировать показания термометра, которые покажут температуру плавления жира.

### **Контрольные вопросы:**

1. Основные виды порчи жиров.
2. Органолептические исследования животных жиров на доброкачественность.
3. Какие продукты распада образуются при порче жиров?
4. Какими методами определяют продукты окисления жиров?
5. По каким показателям можно определить видовую принадлежность жиров?
6. Показатели, характеризующие качество и сортность пищевых жиров животного происхождения.

### **Лабораторная работа №3. Исследование качества кормовой муки**

Для изготовления кормовой муки используется сырье непищевого значения или малоценное в пищевом отношении, получаемое при переработке всех видов убойного скота, птицы, кроликов и при производстве пищевых и технических продуктов на мясокомбинатах, птицекомбинатах и перо-пуховых яйцеперерабатывающих и костеперерабатывающих предприятиях. Сырье допускается на переработку в кормовую муку под надзором ветеринарно-санитарной службы.

Сырье не должно содержать свободно отделяющейся воды, каньги (содержимого желудков), мусора, металлических предметов и битого стекла. Перед началом технологического процесса сырье должно быть рассортировано по группам (твердое, мягкое, жиросодержащее и нежиросодержащее). При использовании для обезжиривания шквары отстойных центрифуг, сортировка сырья по содержанию в нем жира не производится.

Кровь, которая предназначена для выработки кормовой и технической продукции проходит экспертизу на наличие гнилостного запаха и посторонних примесей, кровь должна содержать не менее 10% сухого остатка. Кровь животных, больных туберкулезом, ящуром, чумой и рожей (свиньи), может использоваться на кормовые цели при условии ее проваривания при 100°C в течение 1 часа. консервированная кровь, как правило, на кормовые цели не используется.

В зависимости от исходного сырья и качества готового продукта кормовую муку подразделяют на следующие сорта:

- мясокостная – первый, второй и третий;
- мясная – первый и второй;
- кровяная – первый и второй;
- костная – первый и второй;
- перовая, из гидролизного пера – первый и второй сорт.

Пробу для испытаний отбирают щупом от 10% мест всей партии. После смешивания отобранных образцов отвешивают 750 г муки и из них получают квартованием среднюю пробу 100 г для химического анализа. Их оставшихся около 650 г для определения крупности помола берут 100 г муки и 50 г для определения металломагнитных примесей.

При органолептических исследованиях образцы кормовой муки проверяют на наличие несвойственного или гнилостного запаха, внешний вид по цвету и крупности помола. В пробах кормовой муки не должно быть плотных кусков, не рассыпающихся при надавливании.

**– Определение крупности помола**

Ход работы: навеску кормовой муки массой 100...150 г полностью просеивают через сито с диаметром отверстий, соответствующих величине частиц, допускаемых нормативно-техническими условиями для данного вида муки. Остаток муки и остаток крупных частиц взвешивают и определяют их количество в процентном соотношении.

**– Определение металломагнитных примесей**

Ход работы: навеску массой 500 г распределяют тонким слоем (не более 5 мм) на чистом сухом стекле. На расстоянии 5...7 мм от слоя муки проводят по всей площади распределения муки магнитом, предварительно обернутым папиросной или другой тонкой бумагой, или полиэтиленом. Металломагнитные примеси помещают в фарфоровую чашку, обезжиривают этиловым эфиром и высушивают на воздухе до удаления запаха эфира. Обезжиренные примеси переносят в предварительно взвешенную бюксу и взвешивают на аналитических весах.

Содержание металломагнитных примесей выражают в мг/кг муки. Для определения размера частиц металлических примесей просеивают через сито с диаметром отверстий, соответствующих величине металлических частиц, допускаемое стандартом на данный вид муки. При наличии остатка частиц на сите мука считается нестандартной.

**Оценка качества с использованием физико-химических методов исследований**

**– Определение содержания влаги**

Ход работы: навеску кормовой муки массой около 5 г (с точностью до 0,001 г) помещают в предварительно высушенную и взвешенную бюксу. Помещают в сушильный шкаф и сушат при 130°C в течение 40 минут. После охлаждения бюксу с навеской взвешивают. Содержание влаги (X, %) вычисляют по формуле:

$$X = \frac{(M1 - M2)}{M0 - M2} 100,$$

где M0 – масса бюксы с кормовой мукой до высушивания, г; M1 – масса бюксы с кормовой мукой после высушивания, г; M2 – масса пустой бюксы, г.

При содержании в муке влаги меньше нормы все химические показатели пересчитываются на влажность, допускаемую стандартом, по формуле:

$$X = \frac{M1 \cdot 100}{M0 (1 + 0,01 (W - W1))},$$

где M0 – масса кормовой муки, г; M1 – масса белка, жира или золы в пробе муки, г; W – нормируемое содержание влаги, %; W1 – фактическое содержание влаги, %.

**– Определение содержания жира в кормовой муке**

Повышенное содержание жира в кормовой муке является причиной ее быстрой порчи. В течение хранения кормовой муки жир в ней окисляется и мука приобретает прогорклый запах. Имеет важное значение содержание жира в муке после завершения технологического процесса, так как от этого зависит выход кормовой муки от массы

сырья. Массовая доля жира в муке зависит от состава сырья, применяемой технологии (от качества прессования или центрифугирования). Содержание жира может оказаться повышенным, если к мягкому сырью перед его термической обработкой не было добавлено необходимое количество кости.

Арбитражный метод определения жира. Таким методом является метод Сокслета, который основан на извлечении жира из подсушенной навески летучими растворителями (эфиром) в аппарате Сокслета.

*Ход работы:* для определения содержания жира можно использовать навеску после определения в ней влаги. Сухую навеску переносят в бумажную гильзу и помещают в экстрактор. В приемную колбу, высушенную до постоянной массы, наливают на 2/3 объема растворитель, присоединяют ее к экстрактору и помещают в водяную баню. Постепенно подогревают баню до 50...55°C, при этом кипение растворителя не должно быть бурным во избежание выплескивания и потерь. Образующиеся пары растворителя поступают в экстрактор, затем в холодильник (обменник для оседания паров), конденсируются и по каплям стекают в экстрактор. Когда уровень эфира в экстракторе становится выше верхнего колена сифона, растворитель стекает в колбу и процесс повторяется. Навеску экстрагируют около 6 часов, с таким расчетом, чтобы в течение одного часа происходило 5...6 сливов растворителя. Когда процесс закончен, растворитель из приемной колбы отгоняют на водяной бане и оставшийся в приемной колбе жир высушивают при 100...105°C до постоянной массы. Сушат первый раз 1 час, а затем по 30 минут. Содержание жира (X, %) вычисляют по формуле:

$$X = \frac{(M1 - M2)}{M0} \cdot 100,$$

где M1 – масса колбы с жиром, г; M2 – масса пустой колбы, г; M0 – масса кормовой муки, г.

Для увеличения пропускной способности аппарата применяется упрощенный способ, при котором количество жира определяют по разности между массой гильзы с материалом до экстракции и массой после экстракции. При этом способе в экстрактор можно загружать сразу несколько гильз. Но способ менее точен из-за условий работы и непостоянства массы бумажных гильз, имеющих различающуюся гигроскопичность.

Содержание жира (X, %) определяют по следующей формуле:

$$X = \frac{(M1 - M2)}{M0} \cdot 100,$$

где M1 – масса гильзы с кормовой мукой до экстрагирования, г; M2 – масса гильзы с кормовой мукой после экстрагирования, г; M0 – масса кормовой муки, взятая для определения влаги, г.

### ***Контрольные вопросы***

1. Каковы основные требования к качеству сырья, поступающего на выработку кормовой муки?
2. Назовите контролируемые показатели качества кормовой муки.
3. Перечислите методы контроля качества кормовой муки.
4. Назовите требования питательности к кормовой муке.

#### Лабораторная работа №4. Определение качества пищевого и технического альбумина

Для производства пищевой продукции из крови, используется только кровь убойных с.-х. животных, признанных здоровыми ветеринарной службой. Кровь не должна иметь признаков гнилостного распада, содержать посторонние примеси. Кровь собирается только полым ножом в надлежащих санитарно-гигиенических условиях. Не допускается к переработке кровь животных больных инфекционными заболеваниями. Для лечебных целей не допускается кровь животных больных инвазионными заболеваниями или имеющих местные воспалительные процессы. Кровь допускается для переработки на пищевые или лечебные продукты только после того, как туша пройдет все точки ветсаннадзора. Все инструменты (сборники крови, полые ножи и шланги) необходимо тщательно стерилизовать, так как кровь должна собираться в условиях полностью предотвращающих попадание в нее патогенной микрофлоры извне, при этом нумерация сборников крови должна соответствовать нумерации туш.

Кровь, не допущенную на пищевые и лечебные цели, перерабатывают на технические (кормовые) нужды – для выработки технического альбумина.

Альбумин пищевой светлый представляет собой сухую кровяную сыворотку или плазму, предназначенную для замены яичного белка в кондитерском производстве, кулинарии, колбасном производстве и т. д.

Альбумин черный технический представляет собой сухую дефибринированную техническую кровь. Различают пылевидный и кристаллический альбумин. Черный технический альбумин применяется в основном для изготовления клеящих составов.

Для определения качества альбумина от партии отбирают среднюю пробу, для чего вскрывают 5 % упакованных мест, но не менее 5 мест. Пробы альбумина отбирают чистым сухим шупом по диагонали из каждой вскрытой единицы упаковки. Общая масса средней пробы должна быть не менее 1 кг.

Органолептические показатели характеризуют качество продукта и правильность ведения технологических процессов. Изменение цвета светлого альбумина обусловлено неполноценным отделением форменных элементов при сепарировании крови, а также гемолизом. Естественный цвет черного альбумина красно-коричневый. Во время хранения альбумин становится почти черным за счет накопления продуктов окисления. Неприятный гнилостный запах альбумина свидетельствует о несвежей крови направленной на переработку.

Качество пищевого и технического альбумина определяется в первую очередь содержанием растворимых белковых веществ.

Количество растворимых белков в альбумине зависит от технологических параметров, в частности от режима сушки. При нарушении режима может происходить денатурация белков и потеря растворимости. Пониженное содержание растворимых веществ указывает и на плохое распыление крови в сушилке, что вызывается недостаточным давлением и плохим состоянием форсунок.

В кристаллическом альбумине понижение содержания растворимых белков обусловлено неравномерностью и длительностью процесса сушки.

Содержание растворимых белковых веществ определяют по разности между сухим остатком и золой раствора альбумина. Этим методом фактически определяют все растворимые органические (исключая летучие), а не только белковые вещества, содержащиеся в альбумине. Результат в этом случае – условный.

## **Вопросы для самопроверки**

1. Общее количество крови у разных животных.
2. Состав крови и механизм свертывания крови.
3. Требования при сборе крови.
4. Методы разделения крови на составные части.
5. Порядок первичной обработки крови.
6. Использование крови в пищевых, медицинских и технических целях.
7. Основные ветеринарно-санитарные мероприятия при переработке крови.
8. Показатели контроля качества черного и светлого альбуминов, кровяной муки.
9. Порядок отбора проб для лабораторного анализа продуктов из крови.
10. Упаковка продуктов из крови и сроки их хранения.

### **Органолептические исследования**

#### **– Определение внешнего вида, цвета и однородности**

Ход работы: внешний вид, цвет и запах устанавливают путем осмотра пробы сухого альбумина массой 50 г, высыпанной на белую бумагу и распределенной на площади 25x25 см.

Для определения однородности 250г альбумина просеивают через сито из проволочной сетки №2 со стороной ячейки на просвет 2мм. После просеивания навески не должно оставаться отсева.

### **Физико-химические исследования**

#### **– Определение содержания влаги**

Ход работы: влажность определяется высушиванием навески массой 2-3 г в сушильном шкафу при температуре 100...105°C до постоянной массы. Первое взвешивание производится после 3 часов сушки.

Содержание влаги в альбумине определяется (X, %) по следующей формуле:

$$X = \frac{(M_0 - M_1)}{M_0 - M_2} 100,$$

где M1 – масса бюксы с альбумином после высушивания, г; M2 – масса пустой бюксы, г; M0 – масса бюксы с альбумином до высушивания, г;

#### **– Определение содержания жировых веществ**

Жир ухудшает клеящую способность альбумина. Это происходит за счет создания неблагоприятных условий для образования белковых растворов. Повышенное содержание жировых веществ в кристаллическом альбумине объясняется обильной предварительной смазкой производственной тары жиром.

Количество жировых веществ альбумина определяют экстрагированием навески в аппарате Сокслета. Величина навески альбумина 10...15 г.

Содержание жировых веществ определяют по требованию потребителей.

#### **– Определение содержания растворимых белковых веществ**

Ход работы: навеску альбумина массой 5,0±0,001 г, растирают в ступке, постепенно добавляя нагретую до 50°C дистиллированную воду. Затем раствор количественно переводят в мерную колбу емкостью 250 мл, охлаждают, доводят объем до

метки, тщательно перемешивают, фильтруют через ватный фильтр и центрифугируют 15 минут при 3000 об/мин.

Центрифугат фильтруют через бумажный фильтр и пипеткой отмеряют 25 мл в предварительно прокаленный тигель. Содержание тигля осторожно выпаривают на песчаной бане, высушивают 2 часа в сушильном шкафу при 120°C и взвешивают. Затем в тигель добавляют 15 капель концентрированной кислоты и озольют в муфельной печи.

После охлаждения тигель взвешивают.

Содержание растворимых белковых веществ в пересчете на сухое вещество (X, %) вычисляют по следующей формуле:

$$X = \frac{(M1 - M2) \cdot 250 \cdot 100 \cdot 100}{25 M0 - M2 (100 - W)},$$

где M1 – масса бюксы с альбумином после высушивания, г; M2 – масса пустой бюксы, г; M0 – масса бюксы с альбумином до высушивания, г; W – содержание влаги, %.

### ***Контрольные вопросы***

1. Объясните причины понижения растворимости белков. Охарактеризуйте условия и режимы сушки кровесырья.
2. Какие контролируемые показатели качества пищевого и технического альбумина, методы оценки сухих кровепродуктов.
3. Охарактеризуйте характер переработки крови для производства сухих яйцепродуктов.

## **Лабораторная работа №5. Исследование качества сухих и мороженых яйцепродуктов** **Часть 1. Исследование качества яичного порошка**

Для производства яичного порошка применяют яйца куриные свежие и холодильниковые, а также меланж из куриных яиц.

Не допускаются к переработке гусиные, утиные и известкованные куриные яйца, а также куриные яйца с затхлым посторонним запахом, с пятнами под скорлупой, со всеми видами боя, с пороками «присушка» и «выливка».

Качественные характеристики яичного порошка зависят от свойств используемого сырья, технологического процесса производства и от условий хранения. Развитие реакций меланоидинообразования, начальным звеном которых является взаимодействие редуцирующих групп углеводов и свободных аминок групп, приводит к изменению вкуса и запаха продукта и понижению растворимости белков. Причиной ухудшения вкуса и запаха сухих яйцепродуктов при хранении могут явиться реакции окисления липидной фракции. Окисление резко замедляется при хранении яичного порошка в герметичной таре под вакуумом или в атмосфере инертного газа.

В этой связи на предварительной стадии подготовки сырья целесообразно применять ферментацию сахаров. В практике яичную массу обрабатывают либо ферментными препаратами, содержащими глюкозооксидазу, либо дрожжами.

Пробы яичного порошка отбирают щупом от 10%, но не менее 3 единиц исследуемой партии. Общая масса среднего образца от партии должна быть около 250.

### ***– Определение органолептических показателей***

Органолептические качества яичного порошка зависят от качества исходного сырья, режимов сушки и условий хранения.

Увеличение продолжительности обезвоживания за счет понижения степени диспергирования яичной массы, а также чрезмерно высокие температуры сушки сказываются на изменении вкуса и запаха сухого яйца и на структуре яичного порошка.

*Ход работы:* навеску сухого яичного порошка массой 20 г растирают с 80 мл дистиллированной воды, тщательно перемешивают и оставляют для набухания на 15 минут. Смесь перемешивают. Запекают до готовности. Лепешку охлаждают до комнатной температуры и определяют вкусовые характеристики.

Для определения запаха используют 2 способа. 1 способ: 20 г навески помещают в узкий химический стакан, заливают 20 мл кипящей воды. Смесь тотчас перемешивают стеклянной палочкой и определяют запах. 2 способ: испеченную лепешку после остывания до комнатной температуры используют для определения запаха.

### **Физико-химические исследования**

#### **– Определение содержания влаги**

*Ход работы:* высушивание производят в сушильном шкафу. Навеску яичного порошка высушивают при температуре 100...105°C до постоянной массы. Первое взвешивание проводят через 2 часа, последующие – через 1 час.

Допустим ускоренный метод высушивания в аппарате САЛ. Для этого навеску 1,5 г помещают в аппарат на 6 мин при 135...140°C. Содержание влаги (X, %) вычисляют по следующей формуле:

$$X = \frac{(M_0 - M_1)}{M_0 - M_2} \cdot 100,$$

где M<sub>1</sub> – масса бюксы с яичным порошком после высушивания, г; M<sub>2</sub> – масса пустой бюксы, г; M<sub>0</sub> – масса бюксы с яичным порошком до высушивания, г;

#### **– Определение растворимости**

Растворимость сухих яйцепродуктов зависит от степени денатурационных изменений и реакций меланоидинообразования, возникающих в процессе сушки и хранения высушенного продукта. Уменьшение растворимости сказывается на понижении вязкости и пенообразования белкового раствора, что отрицательно сказывается на технологических свойствах продукта.

Растворимость определяют по содержанию растворимых белков в воде в пересчете на сухое вещество.

*Ход работы:* навеску массой 5,0±0,001 г, растирают в ступке с небольшим количеством дистиллированной воды комнатной температуры в течение 3...5 минут, переносят в мерную колбу емкостью 250 мл и доводят объем до метки. Закрыв колбу пробкой, содержимое колбы взбалтывают 30 минут вручную или 25 минут на аппарате для встряхивания, затем центрифугируют в течение 20 минут.

В широкий стаканчик или чашку петри помещают 20 мл центрифугата, выпаривают и сушат при 100...105°C в течение 2 час, охлаждают и взвешивают.

Применяется ускоренный метод: 20 мл центрифугата высушивают в аппарате САЛ в течение 55 минут при температуре 135...140°C, а затем 2 раза по 5 минут охлаждают и взвешивают.

Растворимость яичного порошка в пересчете на сухое вещество (X, %) вычисляют по формуле:

$$X = \frac{M_1 \cdot 250 \cdot 100 \cdot 100}{25 M_0 \cdot (100 - W)},$$

где M1 – масса сухого остатка, г; M0 – масса яичного порошка, г; W – содержание влаги, %.

#### **– Определение кислотности**

Кислотность яичного порошка характеризует реакцию среды продукта. При пониженной кислотности в продукте могут развиваться микробиологические процессы, в связи с чем, понижается стойкость его при хранении. Кислотность яичного порошка выражается в градусах Тернера (Т°). Число соответствует количеству мл 0,1 н раствора щелочи, необходимой для нейтрализации 100 г яичной массы.

Ход работы: используется раствор, приготовленный для определения растворимости до отделения нерастворимых веществ. В колбу помещают 20 мл раствора, приливают 20 мл дистиллированной воды и титруют 0,01 н раствором щелочи (едкого натра) в присутствии фенолфталеина до появления слабо-розовой окраски.

Кислотность (X, Т°) вычисляют по формуле:

$$X = \frac{K \cdot V \cdot 250 \cdot 100}{M0 \cdot 20 \cdot 10},$$

где K – коэффициент поправки к 0,01 н раствора щелочи, г; M0 – масса яичного порошка, г; V – количество 0,01 н щелочи, пошедшее на титрование, мл; 10 – коэффициент перевода 0,01 н раствора в 0,1 н.

## **Часть 2. Определение качества мороженых яйцепродуктов**

Для проверки соответствия качества мороженых яйцепродуктов предъявляемым требованиям от партии отбирают 3%, но не меньше шести единиц упаковок. Из каждой партии отобранных упаковок стерильным щупом отбирают не менее четырех образцов, взятых из разных мест. Отобранные пробы соединяют, тщательно перемешивают и получают объединенную пробу массой 0,5 кг, которую используют для проведения органолептических, физико-химических и бактериологических исследований.

#### **– Определение органолептических показателей**

Органолептическую оценку меланжа проводят по цвету, консистенции, запаху и вкусу. Эти показатели в значительной мере зависят от качества сырья, режимов замораживания и хранения мороженых яйцепродуктов.

Ход работы: образец помещают в сосуд и оттаивают в воде при 15°С. Яичную массу осторожно перемешивают стеклянной палочкой в течение 3 мин, не допуская пенообразования.

Для определения цвета и консистенции яичную массу наливают в стакан из бесцветного стекла вместимостью 100 мл. Стакан ставят на лист белой бумаги и визуально определяют цвет и консистенцию массы.

Для определения запаха содержимое стакана заливают 50 мл кипящей воды и немедленно определяют запах продукта.

Для определения вкуса 100мл яичной массы помещают в мерный стакан, тщательно перемешивают стеклянной палочкой и запекают на сковородке (предварительно нагретой) при 154,0±5°С в течение 8...10 мин, охлаждают до 18...20° и определяют вкус.

## **Физико-химические исследования**

#### **– Определение содержания посторонних примесей**

В меланже не допускается наличие осколков скорлупы и других примесей.

*Ход работы:* взвешивают 100 г яичной массы и помещают в градуированный цилиндр вместимостью 1 л, объем доводят до метки дистиллированной водой. Раствор тщательно перемешивают и процеживают через сито с отверстиями диаметром 1 мм. После процеживания на сите не должен присутствовать какой-либо остаток.

При оценке мороженых яйцепродуктов определяют массовую долю влаги, белка, жира и кислотности общепринятыми методами, согласно ГОСТ.

### ***Контрольные вопросы***

1. Назовите правила входного контроля качества яиц, поступающих для производства яйцепродуктов.
2. Контролируемые этапы технологического процесса производства и хранения сухих и мороженых яйцепродуктов.
3. Изложите требования нормативной документации к качеству сухих и мороженых яйцепродуктов.
4. Какие показатели определяют при оценке качества сухих яйцепродуктов.
5. Перечислите методы оценки качества яйцепродуктов.

### **Лабораторная работа №6. Исследования гидробионтов на доброкачественность**

**Цель работы** – изучить отличительные признаки основных промысловых рыб, научиться распознавать семейства и виды рыб, определять качество свежей и мороженой рыбы по органолептическим и химическим показателям.

В товароведной практике рыб классифицируют по семействам и видам. Вид - это совокупность особей, занимающих определенную географическую область распространения и обладающих рядом признаков, передающихся по наследству и всегда отличающих данный вид от близких видов. К таким признакам относятся: форма тела, расположение рта, окраска и строение чешуи, форма и цвет боковой линии, строение зубов и т.д.

#### ***– Определение размерной группы, массы и вида разделки рыбы***

Рыба подразделяется по размерам на группы (крупную, среднюю, мелкую (ГОСТ 1368-91 «Рыба всех видов обработки. Длина и масса»). Одни виды делятся на размеры в зависимости от длины, другие от массы.

*Ход работы:* длина неразделанных рыб измеряется по прямой линии от вершины рыла до начала средних лучей хвостового плавника. Длина обезглавленных рыб измеряется по прямой линии от края головного среза на уровне позвоночника до начала средних лучей хвостового плавника.

Масса рыб определяется взвешиванием каждой штуки в отдельности.

Многие рыбы по длине и массе не подразделяются. Некоторые мелкие и малоценные рыбы относятся к мелочи первой, второй и третьей групп.

При одинаковой длине тела и в одном возрасте самка имеет обычно большую массу, чем самец. Сезонные изменения массы и размеры связаны с развитием гонад (молоч или икры), которые увеличиваются к нересту и уменьшаются после него. Темпы роста рыбы зависит от содержания кормов в водоеме, поэтому рыба одного вида и возраста, выловленная из различных водоемов, может иметь различные длину и массу.

Охлажденная рыба неразделанная – рыба в целом виде; потрошенная с головой и потрошенная обезглавленная.

Мороженую рыбу различают по длине или массе в соответствии с требованиями ГОСТ 1368-91. По видам разделки: неразделанная обезглавленная; потрошенная с головой; потрошенная обезглавленная; кусок – потрошенная обезглавленная рыба с удаленным хвостовым плавником, разрезанная на куски массой не менее 0,5 кг; спинка – рыба, у которой брюшная часть с головой удалены.

Показатели качества мороженой рыбы: внешний вид (после размораживания); разделка; консистенция (после размораживания); запах (после размораживания или варки). Определение качества мороженой рыбы по органолептическим и химическим показателям. Получив натуральный образец мороженой рыбы, определить вид рыбы, способ разделки, группу по размеру; выбрать нужный ГОСТ.

#### ***– Определение органолептических показателей***

Используется ГОСТ 7631-85 «Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Правила приемки, органолептические методы оценки качества, методы отбора проб для лабораторных испытаний».

#### ***Ход работы:***

1. Внешний вид. При определении внешнего вида обращают внимание на состояние поверхности тушки, цвет, наличие повреждений, на состояние чешуи и слизи, покрывающих тело рыбы, а также на плавники, цвет жабр, состояние глаз, брюшка (поджато или вздуто), консистенцию мышечной ткани, запах слизи, жабр в области анального отверстия.

2. Консистенция.

Консистенцию мороженой рыбы определяют после размораживания до температуры от 0<sup>0</sup> до 5<sup>0</sup>С, легкой пальпацией мясистых частей.

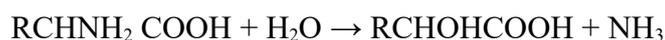
3. Запах. Запах мороженой рыбы определяют после размораживания или с введением подогретого ножа между спинным плавником и приголовком, вблизи анального отверстия со стороны брюшка по направлению к позвоночнику, во внутренности через анальное отверстие, а также в места ранений и механических повреждений. Для проверки запаха жабр у мороженой рыбы жабры или часть их вырезают и опускают для размораживания в горячую воду. Допускаются некоторое покраснение наружных покровов. Цвет жабр от интенсивно-красного до тускло-красного. Мышечная ткань после оттаивания не должна иметь посторонних запахов, у жирной рыб допускается незначительное наличие на поверхности нерезкого запаха окислившегося жира. Чешуя недоброкачественной мороженой рыбы тусклая, с затхлым запахом, глаза запавшие в орбиты, цвет жабр от серого до грязно-темного, запах гнилостный. Бульон при варке мутный, с неприятным запахом.

4. Прозрачность, вкус и аромат бульона. Ставят пробу варкой. Соотношение мышечной ткани к воде должно составлять 1:3. В колбу помещают 20 г рыбного фарша, заливают 60 мл дистиллированной воды, тщательно перемешивают, закрывают часовым стеклом и ставят в кипящую водяную баню. Запах бульона определяют в процессе нагревания до 80...85 °С в момент появления паров. Для определения прозрачности бульона 20 мл наливают в мерный цилиндр и визуально устанавливают степень его прозрачности. Бульон из свежей рыбы прозрачный и ароматный. При сомнительной свежести бульон прозрачный или мутный, с запахом, не свойственным свежему бульону; при варке несвежей рыбы бульон мутный, с небольшим количеством хлопьев, резким неприятным запахом.

При этом определяют запах пара бульона и отваренного продукта. Запах бульона и продукта вторично оценивают при пробе на вкус. Вкус определяют после предварительного доведения проб до температуры 20° С.

### Исследование качества рыбы по химическим показателям

При гниении рыбы белки под влиянием микрофлоры быстро распадаются до аминокислот. Из аминокислот с участием бактерий образуются различные продукты распада. В результате дезаминирования аминокислот выделяется газообразный аммиак, образуются насыщенные и ненасыщенные кислоты жирного и ароматического ряда, кето и оксикислоты, например:



Аминокислота                      оксикислота



Аминокислота                      жирная кислота

Процесс декарбоксилирования приводит к образованию аминов, многие из которых ядовиты и имеют неприятный запах, например из триптофана образуется скатол и индол, из серосодержащих аминокислот – метионина и цистеина – сероводород.

В основе определения свежести рыбы химическими методами лежат реакции на присутствие некоторых веществ образующихся при порче рыбы: аммиака, сероводорода, триметиламина. Азот триметиламина определяется по разности между содержанием азота всех летучих оснований и содержанием азота аммиака и первичных аминов. В мясе морской рыбы при ее хранении и порче из числа летучих оснований накапливается триметиламин в результате бактериального восстановления окиси триметиламина. Летучие основания определяют путем отгона их и улавливания серной кислотой. Триметиламин в отгоне из рыбы определяют по принципу формольного титрования: при этом аммиак и первичные летучие амины связываются в отгоне формалином. Азот триметиламина определяют по разности между содержанием азота всех летучих оснований и содержанием азота аммиака и первичных аминов.

У свежей рыбы количество азота всех летучих оснований не превышает 15-17 мг %, а в мышцах же несвежей рыбы его содержание составляет более 30 мг %.

Количество триметиламина составляет (в мг %): в свежей рыбе – 7, в рыбе подозрительной свежести – 7-20, а в несвежей более 20.

### **– Приготовление вытяжки**

Для биохимических исследований необходимо заранее приготовить вытяжку (экстракт) из мяса рыбы.

Ход работы: для приготовления вытяжки берут одну часть фарша рыбы и 10 частей воды. Экстрагируют в течение 15 минут, затем вытяжку фильтруют через бумажный фильтр.

### **– Определение аммиака и солей аммония с реактивом Несслера**

Сущность метода состоит в том, что реактив Несслера (щелочной раствор ртутнойодистоводородного калия) в щелочной среде взаимодействует с аммиаком или солями аммония, образуя йодид меркураммония - вещество желто-оранжевого цвета. Интенсивность окраски и количество осадка зависят от количества аммиака или ионов аммония в фильтрате из исследуемой мышечной ткани рыбы.

Ход работы: в одну пробирку наливают 2 мл дистиллированной воды (контроль), а в другую 2 мл испытуемого экстракта, затем в каждую пробирку добавляют 0,5 мл реактива Несслера, содержимое пробирки слегка взбалтывают и оставляют на 5 мин и оценивают реакцию.

#### Оценка реакции:

1. Мясо рыбы доброкачественное – реакция отрицательная, экстракт бледно-желтого цвета.

2. Мясо рыбы сомнительной свежести - реакция сомнительная, желто-оранжевого цвета.

3. Мясо рыбы несвежее - реакция положительная, экстракт становится оранжевого цвета и выпадает охряно-красный осадок.

.В контрольной пробирке наблюдается лишь незначительное пожелтение (прозрачное за счет реактива).

### **– Реакция на пероксидазу (бензидиновая проба) с вытяжкой из жабр**

При жизни рыбы в жабрах происходят окислительные процессы под воздействием фермента пероксидазы, содержащегося в гемоглобине крови. Оптимальным для действия пероксидазы является рН 4,8. гнилостные процессы в жабрах начинаются в ранних стадиях разложения рыбы, они сопровождаются распадом крови и накоплением щелочных продуктов, вследствие чего снижается концентрация водородных ионов. Поэтому реакция на пероксидазу с вытяжкой из жабр свежей рыбы положительная, а в ранних стадиях разложения рыбы (рН жабр 6,7 и выше) – отрицательная.

Ход работы: для приготовления вытяжки из жабр берут 1 часть жабр и 10 частей воды. Экстрагируют 15 минут. В пробирку наливают 2 мл профильтрованной вытяжки, приливают 5 капель 0,2%-ного спиртового раствора бензидина и 2 капли 1%-ного раствора перекиси водорода.

Оценка реакции: Фильтрат из жабр свежей рыбы окрашивается в сине-зеленый цвет, переходящий в бурый; цвет фильтрата из жабр недоброкачественной рыбы остается без изменений.

### **– Определение сероводорода**

Гнилостный распад белковых веществ, вызываемый ферментными системами микроорганизмов, может протекать различно в зависимости от свойств разлагающихся белков, внешних условий и вида микроорганизмов. При гниении белков в начале образуются белковые фрагменты, более мелкие полипептиды и определенное количество свободных аминокислот.

Специфические превращения тиоаминокислот (например цистеин) под действием ферментов микроорганизмов приводят к образованию сероводорода ( $H_2S$ ) и глицериновой кислоты. Сероводород удается легко обнаружить при помощи фильтровальной бумаги, смоченной раствором уксуснокислого свинца и фиксированной в бюксе с притертой крышкой. Присутствие сероводорода можно обнаружить по почернению фильтровальной бумаги, вследствие образования сернистого свинца.

Ход работы: в широкую пробирку рыхло помещают 5...7г рыбного фарша, помещают полоску реактивной бумажки над фаршем так, чтобы бумажка не соприкасалась с фаршем, и закрывают крышкой. Подготовленную таким образом пробирку помещают в водяную баню с температурой воды 50...52<sup>0</sup>С. Через 15 минут проводят учет результатов.

Оценка реакции: если рыба свежая, бумажка не окрасится или слегка побуреет по краю, при исследовании рыбы сомнительной свежести бумажка окрашивается в буро-коричневый цвет, а несвежей рыбы – в темно-коричневый.

### **– Определение pH**

На величину pH влияет длительность предсмертного состояния рыбы, наличие побитостей и патологических процессов. pH выше 6,9 в мясе внешне свежей рыбы указывает на необходимость немедленной реализации.

Ход работы: подготавливают вытяжку из фарша рыбы 1:10. Определяют pH рН-метром.

Оценка результатов: У рыбы пригодной в пищу, pH 6,5...6,8; сомнительной свежести – 6,7...7,0; несвежей – 7,1 и выше.

Рыба свежая, доброкачественная подлежит свободной реализации. При сомнительных органолептических показателях и удовлетворительных результатах лабораторных исследований рыба подлежит кулинарной обработке. Если и результаты лабораторных исследований указывают на подозрительную свежесть, то вопрос о ее реализации решается комиссией с участием санитарных врачей. Недоброкачественную не консервированную и мороженую рыбу направляют на техническую утилизацию.

## **Лабораторная работа №7 Определение качества молока**

**Цель работы:** приобрести практические навыки в оценке функционально-технологических свойств молока

### ***Исследование отдельных функционально-технологических свойств молока***

Цель работы: приобрести навыки в определении физико-химических свойств.

Задачи работы:

- определить основные физико-химические свойства молока;
- сделать выводы на основании оценки образцов молока и молочной продукции.

Полученные экспериментальные данные оформить в таблице следующего вида:

Образец	Физико-химические показатели					

### – *Определение кислотности с применением индикатора фенолфталеина*

Приготовление реактивов

Приготовление NaOH  $N_{\text{NaOH}} = N \cdot V_k \cdot \text{Э} / 1000$ , где  
 N – нормальность (NaOH) в ГОСТе;  $V_k$  – объем колбы 500 мл; Э – эквивалент (молярная масса 40).

$$m_{\text{NaOH}} = 0,1 \cdot 500 \cdot 4 / 1000 = 2 \text{ г}$$

Приготовление индикатора фенолфталеина 0,1 г фенолфталеина растворяют в 100 мл 95 % этилового спирта. Установление нормальности приготовленного 0,1 Н NaOH. Готовим из фиксанала раствор щавелевой кислоты 0,1н. Берем аликвоту щавелевой кислоты (10 см<sup>3</sup>), добавляем 2-3 капли индикатора фенолфталеина и титруем раствором 0,1н NaOH до появления розовой окраски раствора в колбе. Титрование повторяют не менее двух раз и берут среднее значение результата.

$$V_{\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}} = 10 \text{ мл},$$

$$V \text{ NaOH} = 6,6 \text{ мл},$$

$$V \text{ NaOH} = 6,7 \text{ мл},$$

$$V_{\text{cp}} = 6,65 \text{ мл},$$

$$N_{\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}} = 0,1. N_{\text{NaOH}} = N_{\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}} \cdot V_{\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}} / V_{\text{NaOH}}$$

$$N_{\text{NaOH}} = 0,1 \cdot 10 / 9,5 = 0,1$$

Ход работы: В колбу вместимостью 100-250 см<sup>3</sup> отмеривают дистиллированную воду (20 см<sup>3</sup>) и анализируемый продукт (10 см<sup>3</sup>) и добавляют три капли фенолфталеина. При анализе сливок и кисломолочных продуктов переносят остатки продукта из пинетки в колбу, путем промывания пинетки полученной смесью 3-4 раза.

Смесь тщательно перемешивают и титруют раствором гидроокиси натрия до появления слабо-розового окрашивания, исчезающего в течение 1 мин. Кислотность в градусах Тернера (°Т), находят умножением объема раствора гидроокиси натрия,

затраченного на нейтрализацию кислот, содержащихся в определенном объеме продукта на коэффициент ( $K=10$  - для молока). Допускаемая погрешность результата анализа при принятой доверительной вероятности  $P = 0,95$ , составляет:  $\pm 1,9^{\circ}\text{T}$  для молока. Расхождение между двумя параллелями не должно превышать  $2,6^{\circ}\text{T}$  для молока.

Кислотность молока рассчитывается по формуле:

$$X = V \cdot 10,$$

где  $-X$  - кислотность,  $^{\circ}\text{T}$ ;  $-V$  - объем раствора гидроксида натрия, затраченного на нейтрализацию кислот,  $\text{см}^3$ ;  $10$  - коэффициент для молока.

«Веселый молочник»

$$V_{\text{INaOH}} = 2,5 \text{ см}^3;$$

$$V_{\text{2NaOH}} = 2,4 \text{ см}^3;$$

$$V_{\text{cp}} = 2,5 + 2,4 + 2,35 \text{ см}^3$$

$$X = 2,35 \cdot 10 = 23,5^{\circ}\text{T}$$

«Чемпион»

$$V_{\text{INaOH}} = 2,3 \text{ см}^3;$$

$$V_{\text{2NaOH}} = 2,3 \text{ см}^3;$$

$$V_{\text{cp}} = 2,3 \text{ см}^3$$

$$X = 2,3 \cdot 10 = 23^{\circ}\text{T}$$

#### ***– измерение pH***

Метод измерений основан на определении активности ионов водорода с помощью потенциометрических анализаторов. Приборы, реактивы, материалы: - Анион; - стаканы вместимостью  $50, 100 \text{ см}^3$ ; - термометры ртутные стеклянные лабораторные; - стандарт-титры для приготовления образцовых буферных растворов с  $\text{pH} = 6,86$  и  $4,01$ ; - вода дистиллированная; - калий хлористый.

Ход работы: Буферные растворы для pH-метрии готовят из фиксаторов и хранят при температуре  $(20 \pm 3)^{\circ}\text{C}$  не более 2 месяцев. Раствор хлористого калия  $256 \text{ г}$  хлористого калия помещают в колбу и заливают кипяченой водой температурой  $50-60^{\circ}\text{C}$ . Раствор перемешивают до полного растворения реактива, фильтруют и охлаждают. Раствор хранят в бутылке, закрытой пробкой.

В стакан вместимостью  $50-100 \text{ см}^3$  наливают  $(40 \pm 5) \text{ см}^3$  молока температурой  $(20 \pm 2)$  и погружают электроды прибора «Анион». Электроды не должны касаться стенок и дна стакана. Через  $10-15$  снимают показания по шкале прибора. Показания по прибору отсчитывают через  $3-5$  с после установления показаний прибора стрелки. Проводят два параллельных измерения, расхождение между которыми не должно превышать  $0,03$ .

#### ***– определение чистоты сырого и обработанного молока***

Метод основан на отделении механической примеси из дозированной пробы молока путем процеживания через фильтр и визуального сравнения наличия механической примеси из дозированной пробы молока путем процеживания через фильтр и визуального сравнения наличия механической примеси на фильтр с образцом сравнения. Приборы, реактивы, материалы: - приборы для определения чистоты молока с диаметром фильтрующей поверхности  $27-30 \text{ мм}$ ; - фильтры бумажные; - колба мерная; - термометр стеклянный; - баня водяная.

Ход работы: фильтр вставляют в прибор гладкой поверхностью кверху. Из

объединённой пробы отбирают 250 см<sup>3</sup> хорошо перемешанного молока, которое подогревают до температуры  $35 \pm 5^\circ\text{C}$  и выливают в сосуд. По окончании фильтрования фильтр вынимают пергаментной или другой непромокаемой бумагой.

Полученные экспериментальные данные оформить в таблице следующего вида:

Группа	Образец	Характеристика
Первая		На фильтре отсутствуют частицы примеси. Допускается для сырого молока не более двух частиц
Вторая		На фильтре имеются частицы примеси (до 13)
Третья		На фильтре заметный осадок

#### ***– ареометрический метод определения плотности молока***

Приборы, реактивы, материалы: - ареометры ртутные; - цилиндры стеклянные с наружным диаметром 50 мм; - термометры ртутные; - вода дистиллированная.

Ход работы: Плотность сырого или пастеризованного молока определяется при температуре  $20 \pm 5^\circ\text{C}$ . Цилиндр с исследуемым молоком устанавливают на ровной горизонтальной поверхности и измеряют температуру. Определение температуры проводят не ранее, чем через 2-4 мин после опускания термометра в пробу.

Сухой и чистый ареометр опускают медленно в исследуемую пробу, погружая его до тех пор, пока до предполагаемой отметки стереометрической шкалы не останется 3-4 мм, затем оставляют его в свободно плавающем состоянии. Ареометр не должен касаться стенок цилиндра. Расположение цилиндра с пробой на горизонтальной поверхности должно быть, по отношению к источнику света, удобным для отсчета показаний по шкале плотности и шкале термометра

Первый отсчет показаний плотности  $\rho_1$ , проводят визуально со шкалы ареометра через 3 минуты после установления его в неподвижном положении. После этого ареометр осторожно приподнимают на высоту до уровня балласта в нем и снова опускают, оставляя его в свободно плавающем состоянии. После установления его в неподвижном состоянии, проводят второй отсчет показаний плотности  $\rho_2$ . При отсчете показаний плотности глаз должен находиться на уровне линейки. Отсчет показаний проводят по верхнему краю мениска. Затем измеряют температуру  $t_2$  пробы.

За среднее значение температуры  $t$  исследуемой пробы принимают среднее арифметическое результатов двух показаний  $t_1$  и  $t_2$ .

За среднее значение показаний ареометра при температуре исследуемой пробы молока принимается среднее арифметическое результатов двух показаний  $\rho_1$  и  $\rho_2$ .

Если проба во время определения плотности имела температуру выше или ниже  $20^\circ\text{C}$ , то результаты определения плотности при температуре  $t$  должны быть приведены к  $20^\circ\text{C}$

#### ***– Пикнометрический метод определения плотности молока***

Приборы, реактивы, материалы: - пикнометр вместимостью 50 см<sup>3</sup>; - весы лабораторные; - шкаф сушильный; - секундомер; - стаканы стеклянные лабораторные; - воронка лабораторная; - пипетка; - дистиллятор; - вода дистиллированная; - бумага

фильтрованная лабораторная.

Ход работы: Пикнометры (не менее двух) должны быть тщательно вымыты моющими растворами и промыты дистиллированной водой. После этого их высушивают в сушильной печи при температуре  $110 \pm 10^\circ\text{C}$  не менее 30 минут, вынимают, выдерживают при комнатной температуре не менее 30 минут и взвешивают методом полного взвешивания.

Затем пикнометр снова помещают в электропечь и выдерживают при той же температуре не менее 15 минут, вынимают из электропечи, выдерживают в помещении не менее 30 минут и взвешивают. Разность между результатами двух взвешиваний каждого пикнометра не должна превышать  $3 \cdot 10^{-7}$  кг для весов 2-го класса точности и  $5 \cdot 10^{-6}$  кг для весов 4-го класса точности. Если указанное условие не соблюдается, то высушивание следует повторить.

За значение массы гирь, уравновешивающих каждый пустой пикнометр в воздухе, принимают среднее арифметическое результатов двух взвешиваний  $m_1$ .

Пикнометр заполняют при помощи шприца и охлажденной до комнатной температуры дистиллированной водой немного выше отметки на их шейки и закрывают пробками, помещают в стакан с водой так, чтобы вода покрывала заполненную часть пикнометров, и опускают стакан в термостат. Пикнометр выдерживают в термостате при  $20,00 \pm 0,05^\circ\text{C}$  в течение 30 минут. Температуру воды контролируют термометров с ценой деления  $0,01^\circ\text{C}$ , опущенным в термостат.

Пикнометры вынимают из термостата, доводят при помощи шприца и фильтровальной бумагой уровень воды до отметки на шейке (по верхнему краю). Внутреннюю поверхность шейки пикнометров выше отметки тщательно вытирают фильтрованной бумагой, не касаясь уровня воды в пикнометрах, вытирают снаружи досуха полотенцем и оставляют в витрине весов не менее 20 минут. После пикнометры взвешивают. Опыт повторяют не менее трех раз для каждого пикнометра. За значение массы гирь, уравновешивающих каждый пикнометр с водой, принимают среднее арифметическое результатов всех взвешиваний  $m_2$ . Значение массы гирь, уравновешивающий пустой пикнометр с водой, определяют повторно для каждого пикнометра после 20 определений плотности молока.

Воду выливают из пикнометров и высушивают. Пробу молока нагревают до  $40 \pm 2^\circ\text{C}$ , выдерживают в течение  $(5 \pm 1)$  мин и охлаждают до  $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ .

Обработка результатов: Плотность молока  $\rho_1$  при  $20^\circ\text{C}$ , кг/м, вычисляют по формуле:  $\rho = (m_3 - m_1)/(m_2 - m_1) \cdot (\rho_v - e) + e$ ;

где  $m_1$  - масса гирь уравновешивающих пустой пикнометр, кг;  $m_2$  - масса гирь уравновешивающих пикнометр с водой, кг;  $m_3$  - масса гирь уравновешивающих пикнометр с молоком, кг;  $\rho_v$  - плотность воды при  $t 20^\circ\text{C}$  и нормальном давлении ( $\rho_v = 998,2 \text{ кг/м}^3$ );  $e$  - плотность воздуха при  $t 20^\circ\text{C}$  и нормальном давлении ( $e = 1,2 \text{ кг/м}^3$ ).

Аналогично определяют плотность  $\rho_2$  пробы молока с помощью второго пикнометра. Допускаемое расхождение между двумя результатами определения плотности не должно превышать по абсолютному значению  $0,3 \text{ кг/м}^3$  - для молока. Если расхождения превышают допустимые, то проводят повторные контрольные измерения плотности. За плотность  $\rho_{\text{cp}}$  молока при  $20^\circ\text{C}$  принимают среднее арифметическое ре-

зультатов двух полученных значений плотности молока  $\rho_1$  и  $\rho_2$  при 20 °С.

«Веселый молочник»

$$m_1 = 19,6275\text{г};$$

$$m_1 = 19,6270\text{г};$$

$$m_2 = 83,9339\text{г};$$

$$m_2 = 83,9392\text{ г};$$

$$m_3 = 87,7070\text{г}.$$

$$m_3 = 87,7057\text{ г}.$$

$$\rho = (87,7070 - 19,6275) / (83,9339 - 19,6275) \cdot 0,997 + 0,0012 = 1,0568\text{ г/см}^3$$

$$\rho = (87,7057 - 19,6270) / (83,9392 - 19,6270) \cdot 0,997 + 0,0012 = 1,0568\text{ г/см}^3$$

$$\rho_{\text{ср}} = 1,0567\text{ г/см}^3$$

«Чемпион»

$$m_1 = 19,6275\text{г};$$

$$m_1 = 19,6270\text{г};$$

$$m_2 = 83,93413\text{г};$$

$$m_2 = 83,9387\text{ г};$$

$$m_3 = 87,7053\text{ г}.$$

$$m_3 = 87,7067\text{ г}.$$

$$\rho = (87,7053 - 19,6275) / (83,9343 - 19,6275) \cdot 0,997 + 0,0012 = 1,0567\text{ г/см}^3$$

$$\rho = (87,7067 - 19,6270) / (83,9387 - 19,6270) \cdot 0,997 + 0,0012 = 1,0568\text{ г/см}^3$$

$$\rho_{\text{ср}} = 1,0567\text{ г/см}^3$$

#### **– Определение массовой доли жира в мороженом кислотным методом**

Приборы, реактивы, материалы: - жиромеры (бутирометры); - пробки резиновые; - пипетки по ГОСТ 29169; - груша резиновая; - центрифуга для измерения массовой доли жира; - водяные бани; - электрическая плитка; - термометры; - весы лабораторные; - цилиндр стеклянный; - кислота серная по ГОСТ 4204; - спирт изоамиловый по ГОСТ 5830; - вода дистиллированная.

Ход работы: В два молочных жиромера, стараясь не смочить горло, наливают пипеткой по 10 см<sup>3</sup> серной кислоты и осторожно, чтобы жидкости не смешивались, добавляют пипеткой по 10,77 см<sup>3</sup> молока, приложив кончик пипетки к горлу жиромера под углом.

Молоко из пипетки должно вытекать медленно. После опорожнения пипетку отнимают от горловины жиромера не ранее чем через 3с. Пипеткой добавляют в жиромеры по 1см<sup>3</sup> изоамилового спирта.

Уровень смеси в жиромере устанавливают на 6-10 мм ниже основания горловины жиромера, для чего разрешается добавлять несколько капель дистиллированной воды.

Жиромеры закрывают сухими пробками. Перед центрифугированием проводят подогревание жиромеров с исследуемой смесью, проводят в водяной бане при частом встряхивании до полного растворения на 5мин при температуре 65 ± 2°С.

Вынув из бани, жиромеры вставляют в стаканы центрифуги градуированной частью к центру. Жиромеры располагают симметрично, один против другого. При

нечётком числе жирометров в центрифугу помещают жирометр, наполненный водой, серной кислотой и изоамиловым спиртом в том же соотношении, что и для анализа.

Жирометр центрифугируют 5 мин. Каждый жирометр вынимают из центрифуги и движением резиновой пробки регулируют столбик жира так, чтобы он находился в градуированной части жиромера.

Жирометры погружают пробками вниз на 5 мин в водяную баню при температуре  $65 \pm 2^\circ\text{C}$  при этом уровень воды в бане должен быть несколько выше уровня жира в жирометре.

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

Граница раздела жира и кислоты должна быть резкой, а столбик жира прозрачным. При наличии «кольца» (пробки) буроватого или темно-желтого цвета, различных примесей в столбике жира или размытой нижней границы измерение проводят повторно.

При анализе проводят трех кратное центрифугирование и нагревание между каждым центрифугированием в водяной бане при температуре  $(65 \pm 2)^\circ\text{C}$  в течение 5 мин.

Обработка результатов: Массовая доля жира рассчитывается по формуле:

$$X = P * 11 / M,$$

где X – массовая доля жира, %; P – среднее арифметическое результатов измерений; M – масса навески, г; 11 – масса мороженого для градуировки жиромера, г.

## **Лабораторная работа №6 Органолептический и физико-химический контроль сырья для сычужных, рассольных, плавленых сыров, творога**

### **Методические указания к работе**

1. Определить органолептические показатели опытного молока
2. Определить плотность и температуру
3. Определить кислотность молока
4. Определить группу чистоты
5. Определить м.д.ж. молока
6. Определить сорт молока по редуктазной пробе
7. Определить сыропригодность молока по пробе на брожение
8. Определить сыропригодность молока по сычужно-бродильной пробе
9. Определить количество соматических клеток
10. Определить содержание белка в молоке
11. Сделать выводы по проделанной работе.

– **Определить органолептические показатели** молока методом осмотра и опробования: консистенция, вкус, цвет, запах.

Сделать вывод.

– **Определить температуру и плотность одновременно**

При температуре молока более 20°C на каждый градус вычитывают 0,0002 показаний денсиметра, отчет температуры с точностью до 0,5°C.

Сделать вывод.

– **Определить группу чистоты молока.**

Фильтры сравнивают с эталоном. 250 мл молока фильтровать через воронку «Рекорд» с фильтром. Определить группу чистоты.

– **Определить кислотность молока.** Метод использовать титрование.

Кислотность молока в градусах Тернера определяется количеством миллилитров 0,1N раствора NaOH, пошедшего на нейтрализацию 10 мл молока умноженную на 10.

Сделать вывод.

– **Определить жирность молока.** В чистый жиросмер отмеряют 10 мл серной кислоты плотностью 1,81-1,82 г/см<sup>3</sup>. Затем прилить 10,77 мл молока по стенке жиросмера и добавить 1 мл изоамилового спирта. Оборачивают жиросмер, закрывают резиновой пробкой и встряхивают до растворения белка. Жиросмер ставят в водяную баню с 65°C на 5 минут, затем центрифугируют 5 минут. После центрифугирования жиросмеры опять ставят в водяную баню на 5 минут. Далее по шкале замеряют количество жира, по границе разделения фаз.

Делают вывод о количестве жира в молоке.

– **Определить содержание белка в молоке методом формольного титрования.**

В лабораторный стакан на 150-500 мл добавляют 10 мл молока исследуемого, прибавляют 20 мл дистиллированной воды и 0,25 мл 2% фенолфталеина. Затем титруют 0,1N раствором NaOH до слабо-розовой окраски. Затем вносят 4 мл нейтрального 36-40% формальдегида и титруют вторично. Делают параллельно 2-3 определения. Количество раствора NaOH в мл умноженное на 0,959 дает содержание белка в молоке в процентном отношении.

Сделать вывод.

Определение сорта молока по редуцтазной пробе. Это косвенный метод определения сорта молока. В сухую пробирку наливают 10 мл молока, приливают 1 мл резазурина и закрывают резиновой пробкой. Затем трехкратно переворачивают пробирку. Пробирки ставят в водяную баню с температурой 37°C на 1-1,5 часа. После определяют по цвету класс бактериальной обсемененности молока.

Сделать вывод.

– **Определение сыропригодности по пробе на брожение.** Метод основан на способности некоторых микроорганизмов, присутствующих в молоке свертывать его. По свертываемости и составу микрофлоры оценивают молоко для пригодности к производству сыра.

Ход работы: В чисто вымытые и ополоснутые проверяемым молоком пробирки наливают до 20 см<sup>3</sup> молока, закрывают ватными тампонами и ставят в термостат или водяную баню на 24 часа при температуре 38±1°C.

Через 12 часов нахождения при нагревании проводят первичный осмотр. Если молоко в пробирках не свернулось или только начинает сворачиваться, то оно по этому показателю соответствует, если свернулось и сгусток вспучился – не соответствует.

Полученные экспериментальные данные оформить в таблице следующего вида:

Класс	Образец	Характеристика
Первый	хорошее	Начало свертывания без выделения сыворотки и пузырьков газа, незначительные полосы на сгустке
Второй	удовлетворительно	Сгусток с полосками и пустотами, заполненными сывороткой, сгусток стягивается со слабым выделением сыворотки, структура сгустка мелкозернистая
Третий	плохое	Сгусток с обильным выделением беловатой с зеленоватым оттенком сыворотки, крупнозернистый, имеются пузырьки газа, в сгустке или сливочном слое
	очень плохое	Сгусток разорван и пронизан пузырьками газа, вспучен как губка.

– **Определение количества соматических клеток.** Метод основан на взаимодействии препарата «Мастоприм» с соматическими клетками в результате изменяется консистенция молока. У коров больных маститом увеличивается общее содержание соматических клеток в молоке. Это лейкоциты, альбумины и глобулины, хлориды, соли натрия, ферменты (каталаза, редуктаза, фосфатаза). Соматические клетки с разным составом изменяют прохождение технологического цикла производства сыров и творога, изменяют в худшую сторону качество продукции. Увеличивается время свертывания молока у сычужных сыров. Молоко может не сворачиваться в нужном объеме или быть с дряблым не качественным сгустком с замедлением отделения сыворотки. Ухудшение свертываемости молока – это наличие веществ ингибирующих активность молочнокислых бактерий в составе бактериальных заквасок.

Ход работы: в 1 см<sup>3</sup> молока добавляют столько же водного раствора препарата «Мастоприм», интенсивно перемешивают стеклянной палочкой. В пробирке поднимают палочкой на 6-7 см при постоянном помешивании и через минуту оценивают результат по консистенции молока с препаратом.

Характеристика консистенции молока	Примерное количество соматических клеток в 1 см <sup>3</sup> молока
Однородная жидкость или слабый сгусток, который тянется за палочкой в виде нити	До 500 тыс.
Хорошо выраженный сгусток, который виден на дне пробирки	От 500 тыс. до 1 млн.
Плотный хороший сгусток, который выпячивается из объема налитого молока	Свыше 1 млн.

По результатам исследований пригодности молока для производства сыров заполнить таблицу:

Сводная таблица результатов исследований

Наименование показателей	Значение показателей		
	Проба 1	Проба 2	Проба 3
Массовая доля жира, %			
Массовая доля белка, %			
Титруемая кислотность, °Т			
Плотность, кг/м <sup>3</sup>			
Группа чистоты			
Общая бактериальная обсемененность в см <sup>3</sup> молока			
Сычужно-бродильная проба, класс			
Проба на брожение, класс			
Содержание соматических клеток в см <sup>3</sup> молока			

Сделать все выводы по работе.

## **Лабораторная работа №9. Органолептический и физико-химический контроль сычужных, рассольных, плавленых сыров, творога**

### **Органолептический и физико-химический контроль сычужных сыров**

#### **Методические указания к работе**

1. Определить органолептические показатели сыра
2. Определить кислотность активную сыра
3. Определить массовую долю влаги в сыре
4. Определить массовую долю жира в сыре
5. Определить массовую долю соли в сыре
6. Сделать выводы по работе

– **Определить органолептические показатели** сыра методом осмотра и опробования: консистенция, вкус, цвет, запах.

Сделать вывод.

– **Определить массовую долю жира в сыре.** В чистый жиромер отмеряют 10 мл серной кислоты плотностью 1,5-1,55 г/см<sup>3</sup>. Затем 2 г сыра в жиромер и добавить 1 мл изоамилового спирта. Оборачивают жиромер, закрывают резиновой пробкой и встряхивают. Жиромеры ставят в водяную баню с 70-75°С на 60 минут, затем центрифугируют 5 минут. После центрифугирования жиромеры опять ставят в водяную баню на 5 минут. Далее по шкале замеряют количество жира, по границе разделения фаз. Отчет показаний: навеска сыра 2 г умноженная на 11 и деленная на показания жиромера.

Делают вывод о количестве жира в сыре.

– **Определить массовую долю влаги.** В алюминиевый стаканчик с пергаментом на дне взвешенный с точностью до 0,01 г кладут хорошо растертый сыр 5 г с точностью до

0,01 г. распределяют тонким слоем по дну стаканчика. Ставят стаканчики в сушильный шкаф при 125°C на 30 минут. После сушки взвешивают.

– **Определить содержание соли в сыре.** Взять хорошо измельченный сыр, 2-3 г. в фарфоровой чашке тигеле и высушить до обугливания в сером цвете, при температуре 140-150°C. Затем поместить весь обуглившийся сыр на фильтр пропитанный 2 каплями  $\text{HNO}_3$  и  $\text{AgNO}_3$ . Затем 4-5 раз пролить через воронку с фильтром воду при 80-90°C до прекращения реакции окрашивания фильтра. В фильтрат в колбе добавляют 3-4 капли  $\text{K}_2\text{SO}_4$  10% концентрации и титруют до красно-кирпичного цвета раствором  $\text{AgNO}_3$ . Процент соли высчитывают как отношение количества  $\text{AgNO}_3$  деленного на массу навески сыра.

Сделать выводы по работе.

### **Контрольные вопросы**

1. Какими должны быть органолептические показатели сыра
2. Какие показатели массовой доли жира у сыров.
3. Дайте определение количеству жира в сыре по методике определения.
4. Как определяется зрелость сыра.
5. Как определяется влага в сыре.
6. Как определяется соль в сыре.
7. Как определяется кислотность сыра.

### **ЗАДАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

При изучении дисциплины Технохимический контроль и управление качеством бакалаврами БТФ в течение семестра выполняется контрольная работа. При выполнении контрольной работы учащийся должен кратко, немногословно, но исчерпывающе, ответить на поставленные вопросы задания. В ответах следует отказаться от сплошного переписывания текста учебной, научной и специализированной литературы.

Вариант контрольной работы определяется самостоятельно, согласно номера (шифра) зачетной книжки: последние две цифры шифра соответствуют номеру варианта задания для контрольной работы, что видно из таблицы.

### Варианты вопросов для контрольной работы

Последняя цифра номера зачетной книжки	Предпоследняя цифра в номере зачетной книжки				
	1 (0)	2 (6)	3 (7)	4 (8)	5 (9)
1 (0)	19	18	16	4	13
2 (6)	17	15	3	9	5
3 (7)	14	7	8	21	22
4 (8)	6	2	20	12	25
5 (9)	1	10	11	23	24

### Варианты выполнения контрольной работы

#### Вариант 1

1. Качественные показатели мясного сырья и полуфабрикатов. Причины снижения качественных показателей при производстве и хранении.
2. Методы исследования и оценки качества питьевого молока и кисломолочных продуктов
3. Токсичные тяжелые металлы

#### Вариант 2

1. Технологические требования к качеству мясного сырья
2. Методы исследования и оценки качества цельных яиц и яйцепродуктов
3. Природные компоненты неблагоприятного воздействия на биологическое пищевое сырье.

#### Вариант 3

1. Методы предупреждения загрязнения молочного сырья и продуктов питания на основе молока.
2. Методы предупреждения загрязнения сырья и продуктов питания микроорганизмами и их токсинами
3. Органолептические требования к качеству мясного сырья

#### Вариант 4

1. Пути радиоактивного загрязнения. Методы предупреждения. Пути попадания в организм животных и человека, методы предупреждения
2. Пищевые добавки, запрещенные к применению при производстве продуктов питания.
3. Технологические способы снижения содержания контаминантов в сырье и пищевых продуктах.

#### Вариант 5

1. Экспресс-методы анализа продуктов питания животного происхождения.
2. Источники загрязнения продуктов питания животного происхождения нитратами и нитритами. Использование и регулирование содержания нитритов натрия. Канцерогенность нитрозаминов. Технологические способы снижения остаточных количеств нитратов в пище
3. Методы исследования и оценки качества шкурпосолочного сырья и консервированных шкур.

#### Вариант 6

1. Стандартизация пищевых продуктов в РФ. Санитарно-пищевой надзор и санитарное законодательство РФ.
2. Качественные показатели молочного сырья. Их характеристика.
3. Методы исследования и оценки качества мясных полуфабрикатов.

#### Вариант 7

1. Качественные показатели продуктов переработки молока. Причины снижения качественных показателей.
2. Контроль качества первичной обработки туш с.-х. животных.
3. Влияние технологических факторов на продукты из молока.

#### Вариант 8

1. Определение качества полуфабрикатов.
2. Что дают производству Системы управления качеством по стандартам ISO и HACCP.
3. Ассортимент и Характеристика технических и технологических документов в мясной отрасли.

#### Вариант 9

1. Ассортимент и Характеристика технических и технологических документов в молочной отрасли.
2. Технологическая фальсификация сливочного масла и масложировых смесей на молочной основе.
3. Контроль качества колбасных изделий.

#### Вариант 10

1. Качество молочной продукции и факторы, его определяющие.
2. Классификация и характеристика измерительных методов контроля качества в системе ОПВК перерабатывающих предприятий.
3. Контроль качества консервированных молочных продуктов.

#### Вариант 11

1. Контроль качества, проводимый технологическими и санитарно-технологическими лабораториями под управлением служб Гарантии Качества.
2. Контроль качества готовых мясных продуктов и деликатесов.
3. Физико-химические методы, применяемые при контроле сырья и продукции переработки молока.

#### Вариант 12

1. Управление качеством на предприятиях мясоперерабатывающей отрасли.
2. Характеристика состояния и физико-химических структур продуктов питания животного происхождения. Пищевые дисперсные системы, их классификация и свойства.
3. Контроль качества производства рыбных готовых продуктов.

#### Вариант 13

1. Организация работы лабораторий органолептического, технического и микробиологического контроля.
2. Контроль качества первичной переработки с.-х. птицы.
3. Порядок выполнения входного контроля, оформление результатов контроля, порядок действий при выявлении брака или некомплектности.

#### Вариант 14

1. Структура подразделения, выполняющего производственный контроль на предприятиях мясной и птицеперерабатывающей промышленности, обязанности отдельных служб. Производственный контроль, типовые объекты производственного контроля, его назначение
2. Физико-химические показатели, контролируемые при выходном контроле мяса и мясных продуктов, их значения для разных групп продукции, периодичность контроля.
3. Контроль качества первичной переработки кроликов и нутрий.

#### Вариант 15

1. Контроль технологического процесса производства колбасных изделий: цель контроля, схема организации контроля, документы, учитываемые при организации контроля, периодичность контроля, регистрация результатов контроля.
2. Система управления качеством продукции, основанная на принципах HACCP.
3. Схема технохимического контроля производства твердых, полутвердых и мягких сыров.

#### Вариант 16

1. Современные экспресс-методы исследования молока и молочных продуктов.
2. Схема технохимического контроля производства вареных колбасных изделий.
3. Виды технохимического контроля и их назначение.

#### Вариант 17

1. Химические методы анализа, используемые при определении химического состава сырья, полуфабрикатов и готовой продукции мясной отрасли.
2. Технологические показатели и методы определения пригодности мясного сырья к переработке.
3. Контроль качества питьевого молока.

#### Вариант 18

1. Способы выполнения санитарной обработки производственных помещений и оборудования. Современные способы санитарной обработки в мясной и молочной отрасли.

2. Основные преимущества от внедрения ХАССП на предприятиях мясной и молочной отраслей. Система предупреждения.
3. Контроль качества производства топленых жиров.

#### Вариант 19

1. Контроль качества вспомогательных сырья и материалов при входном контроле в мясной отрасли.
2. Схему теххимического контроля производства рубленых полуфабрикатов и полуфабрикатов в тесте.
3. Методы исследований свежести мясного сырья.

#### Вариант 20

1. Показатели качества сырья и методы испытаний животных жиров.
2. Виды теххимического контроля и их назначение.
3. Технологические показатели и методы определения пригодности молока-сырья к переработке.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Мазеева И.А.. Общие принципы переработки сырья животного происхождения: учебное пособие / И.А. Мазеева. – Кемерово: КемГУ, 2021. – 186 с. ISBN 978-5-8353-2753-9/ Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. URL: [:https://e.lanbook.com/book/172668](https://e.lanbook.com/book/172668) – Реж. доступа: для авторизованных пользователей.
2. Волощенко Л.В. Общая технология мясной отрасли: 2019-08-27. – Белгород: БелГау им. В.Я. Горина, 2019. – 71 с. – Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/123358>. – Реж. доступа: для авторизованных пользователей.
3. Волков, Р.А. Санитарная и товарная оценка качества сырья и пищевых продуктов: учебное пособие / Р.А. Волков, А.К. Галиуллин. — Казань: КГАВМ им. Баумана, 2021. — 89 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/>.
4. Термины и определения в области однородных групп продовольственного сырья и пищевых продуктов животного происхождения, торговли и общественного питания: справочник / О.А. Рязанова, М.А. Николаева, О.В. Евдокимова, В.М. Позняковский. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-2492-4. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/>
5. Горбатова, К.К. Биохимия молока и молочных продуктов: учебник / К.К. Горбатова. — 5-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург: ГИОРД, 2021. — 336 с. — ISBN 976-5-98879-219-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/>
6. Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса и мясных продуктов: учебное пособие / М.Ф. Боровков, А.Х. Волков, Э.К. Папуниди, Л.Ф. Якупова. — Казань: КГАВМ им. Баумана, 2020. — 184 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/>

## Приложение

Таблица 1 – Органолептические и физико-химические показатели пищевых и животных жиров

Показатель	Говяжий жир		Свиной жир	
	сорт			
	высший сорт	1 сорт	высший сорт	1 сорт
Внешний вид, цвет при 15...20°C	От бледно-желтого до желтого, доп. зеленоватый оттенок		Белый, для 1 сорта доп. желтоватый или сероватый оттенок	
Запах и вкус	Характерный для данного вида жира, вытопленного из свежего сырья			
	Без постороннего	Доп. приятный поджаристый	Без постороннего	Доп. приятный поджаристый
Прозрачность в расплавленном состоянии	Прозрачный			
Консистенция при температуре 15...20°C	Плотная или твердая		Мазеобразная, зернистая или плотная	
Массовая доля влаги, %, не более	0,20	0,20	0,25	0,30
Кислотное число, мг КОН, не более	1,1	2,2	1,1	2,2
Показатель	Бараний		Конский	
	сорт			
	высший сорт	1 сорт	высший сорт	1 сорт
Внешний вид, цвет	От белого до бледно-желтого. Доп. зеленоватый оттенок		Желто-оранжевый	Желто-оранжевый, доп. сероватый оттенок
Запах и вкус	Характерный			
Прозрачность в расплавленном состоянии	Прозрачный			
Консистенция при температуре 15...20°C	Плотная или твердая, для курдючного жира мазеобразная		Мазеобразная или плотная	
Массовая доля влаги, %, не более	0,20	0,30	0,25	0,30
Кислотное число, мг КОН, не более	1,2	2,2	1,2	2,2
Показатель	Костный жир		Сборный	
	сорт			

	высший сорт	1 сорт	
Внешний вид, цвет	От белого до бледно-желтого. Доп. сероватый оттенок для первого сорта		От белого до темно-желтого, доп. сероватый оттенок
Запах и вкус	Характерный, приятный поджаристый, для сборного допускается запах и вкус бульона и шквары		
Прозрачность в расплавленном состоянии	Прозрачный, для сборного допускается мутноватость		
Консистенция при температуре 15...20°C	Жидкая, мажеобразная или плотная		Мажеобразная, жидкая или плотная
Массовая доля влаги, %, не более	0,25	0,30	0,50
Кислотное число, мг КОН, не более	1,2	2,2	3,5

Таблица 2 – Показатели качества кормовой муки

Показатель	Мясокостная			мясная	
	сорт				
	1	2	3	1	2
Внешний вид	Сухая рассыпчатая масса без плотных комков				
Запах	Специфический, не гнилостный и не затхлый				
Крупность помола: массовая доля остатка частиц в сите с диаметром отверстий 3 мм, %, не более	5	5	5	5	5
остаток частиц на сите с диаметром отверстий 5 мм	Не допускается				
Массовая доля посторонних примесей: металломагнитных примесей в виде частиц до 20 мм, мг на 1 кг муки, не более	150	200	200	150	200
Металломагнитных примесей в виде частиц с острыми краями, песка, стекла и др.	Не допускается				
Массовая доля белка, %, не менее	50	42	30	64	54
Массовая доля влаги, %, не более	9	10	10	9	10
Массовая доля жира, %, не более	13	18	20	14	20
Массовая доля золы, %, не более	26	28	38	11	14
Массовая доля безазотистых веществ и клетчатки	2	2	2	2	2
Наличие патогенных микроорганизмов	Не допускается				
Показатель	Кровяная	Костная		Перовая	
	сорт				
	1	2	1	2	1
Внешний вид	Сухая рассыпчатая масса без плотных комков				
Запах	Специфический, не гнилостный и не затхлый				

Крупность помола: массовая доля остатка частиц в сите с диаметром отверстий 3 мм, %, не более	5	5	5	5	5	5
Остаток частиц на сите с диаметром отверстий 5 мм	Не допускается					
Массовая доля посторонних примесей: металломагнитных примесей в виде частиц до 20 мм, мг на 1 кг муки, не более	150	200	150	200	150	200
Металломагнитных примесей в виде частиц с острыми краями, песка, стекла и др.	Не допускается					
Массовая доля белка, %, не менее	81	73	20	15	75	58
Массовая доля влаги, %, не более	9	10	10	10	9	10
Массовая доля жира, %, не более	3	6	10	15	4	7
Массовая доля золы, %, не более	6	10	60	2	8	20
Массовая доля безазотистых веществ и клетчатки	1	1	–	–	4	5
Наличие патогенных микроорганизмов	Не допускается					

Таблица 3 – Показатели качества светлого пищевого альбумина

Показатель	Светлый альбумин, сорта		Темный
	высший сорт	1 сорт	
Внешний вид	мелкий однородный порошок, без комков и посторонних примесей		
Цвет	светло желтый	допускается розовый оттенок	темно-красный
Запах	специфический		
Содержание влаги, % не более	10	10	10
Содержание золы в %, не более	10	10	–
Содержание растворимых белковых веществ в пересчете на сухое вещество, %, не менее	85	80	80
Количество непатогенных микроорганизмов в 1 г, не выше тыс.	300	1000	1000

Таблица 4 – Показатели качества черного не пищевого альбумина

Показатель	Пылевидный альбумин, сорта		Кристаллический альбумин	
	высший сорт	1 сорт	1 сорт	2 сорт
Внешний вид	мелкий однородный порошок, проходящий через сито № 2 (2 мм)		блестящие крупинки, кристаллы или чешуйки, легко ломающиеся. Отсутствуют комки шквары, посторонние примеси	
Цвет	красно-коричневый разных оттенков		черный с красноватым оттенком	
Запах	Специфический, без гнилостного			
Содержание влаги, % не более	11	11	13	13
Содержание жировых веществ в пересчете на сухое вещество, %, не более	0,4	1,0	1,5	1,5
Содержание растворимых белковых веществ в пересчете на сухое вещество, %, не менее	85	75	70	60
Клеообразование (при разбавлении 1 : 9 или 1 : 8)	желеобразная однородная консистенция через 1,5 часа после введения извести и нагревания до 30°C			

Таблица 5 – Показатели качества мороженых яйцепродуктов

Показатель	Меланж	Желток	Белок
Температура внутри продукта, °С	-6...-10		

Цвет	Темно-оранжевый, после размораживания от светло-желтого до светло-оранжевого	Палево-желтый, после размораживания от желтого до палево-желтого	От беловато-палевого до желтовато-зеленого, после размораживания – палевый
Консистенция	Твердая, после размораживания жидкая, однородная	Твердая, после размораживания густая тягучая	Твердая, после размораживания жидкая не совсем однородная
Запах и вкус	Свойственный данному продукту, без постороннего запаха и вкуса		
Наличие осколков скорлупы и др. примесей	Не допускается		
Массовая доля влаги, % не более	75	54	88,2
Массовая доля белковых веществ, % не менее	10	15	11
Массовая доля жира, % не менее	10	27	Следы
Кислотность, °Т, не более	15	30	–
Щелочность, °Т, не более	–	–	14
pН, не менее	7,0	–	8,0
не более	–	5,9	–
Коли-титр, не ниже	0,1		
Содержание бактерий рода сальмонелл в 25 г продукта	Не допускается		

Таблица 6 – Требования к качеству яичного порошка

Показатель	Характеристика
Цвет	Светло-желтый, однородный по всей массе
Структура	Порошкообразная, комки легко раздавливаются
Вкус и запах	Свойственный свежесушенному и без постороннего
Содержание влаги, % не более	9,0
Растворимость (в пересчете на сухое вещество) % не менее	85,0
Содержание золы (в пересчете на сухое вещество), % не более	4,0
Кислотность, в градусах Т не более	10,0
Содержание белковых веществ (в пересчете	

на сухое вещество), % не менее	45,0
Содержание жира (в пересчете на сухое вещество), % не менее	35,0
Титр кишечной палочки, не ниже	0,1
Количество сальмонелл, в 25 г	Не должны содержаться

# **Технохимический контроль и управление качеством**

## **Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ**

Составители:

О.В. Рязкин,

С.Л. Гаптар,

О.Н. Сороколетов,

А.Н. Головки.

