

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Якутская государственная сельскохозяйственная академия»
Агротехнологический факультет
Кафедра «Технология переработки продуктов животноводства,
общественного питания и товароведение»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ
ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ**

по дисциплине «Технология мяса и мясных продуктов»
для студентов, обучающихся по направлению 110900.62 «Технология
производства и переработки сельскохозяйственной продукции»

Якутск – 2014

УДК

Рецензент: д.с/х.н. Черкашина Анна Георгиевна

Методические указания разработаны на основании ФГОС направления «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции»

Составитель: доцент Гоголева Прасковья Алексеевна

Методические указания рассмотрены и одобрены на заседании кафедры
Протокол № 2 от 18 сентября 2014 г.
Зав. кафедрой _____ Панкратов В.В.

Методические указания рассмотрены и одобрены на методической комиссии
факультета
Протокол №1 от 18 сентября 2014г.
Председатель МК АТФ _____ Уваровская Е.Е.

ВВЕДЕНИЕ

Курс «Технология мяса и мясных продуктов» является обязательной дисциплиной профессионального цикла. Курс построен на знании студентами фундаментальных основных курсов: химии, биохимии мяса, микробиологии и других дисциплин.

Программой предусмотрено, наряду с лекционным курсом, выполнение практических и лабораторных работ. Целью выполнения лабораторных работ являются:

- закрепление теоретических знаний по разделам курса;
- приобретение практических навыков по определению качества сырья, вспомогательных материалов;
- исследование и установление соответствия готовой мясной продукции (колбасных изделий, полуфабрикатов) требованиям нормативной документации;
- приобретение навыков работы с нормативной документацией;

Большое внимание при выполнении лабораторных работ уделяется анализу факторов, влияющих на эффективность технологических процессов переработки мяса.

При выполнении лабораторных работ студент должен хорошо изучить методики исследования и приобрести практические навыки выполнения лабораторных исследований, уметь анализировать полученные результаты, проводить идентификацию мясной продукции на соответствие требованиям стандартов и делать обоснованные выводы по выполненной работе.

При выполнении лабораторного практикума студент должен

знать:

- химический состав мяса и органолептические, физико-химические, микробиологические изменения, происходящие в процессе хранения, холодильной обработки и созревания мяса под влиянием различных факторов;
- методы исследования химического состава, свойств мяса и качества готовой мясной продукции;
- общие технологические процессы производства колбасных изделий и полуфабрикатов;
- влияние технологических факторов на эффективность процессов;
- технологические схемы производства мясopодуктов.

уметь:

- использовать основные микробиологические понятия, знания важнейших биохимических процессов в объяснении тех или иных превращений сырья по ходу технологического процесса;
- работать с химической посудой и приборами;
- выполнять химические и микробиологические анализы;
- выполнять все виды технологических расчетов;
- составлять алгоритм выполнения работ;
- уметь работать с нормативно-технической документацией и специальной литературой.

На самостоятельную работу вынесено:

- подготовка к лабораторным работам, обработка материала;
- подбор методик для выполнения работ;
- составление алгоритма выполнения лабораторной работы.

Лабораторный практикум включает методические указания по 3 основным разделам курса:

1. Технология первичной переработки продуктов животноводства;
2. Общая технология мяса;
3. Частные технологии колбасных изделий и полуфабрикатов;

Каждая работа сопровождается вводной теоретической частью, заданием на реализацию цели работы, требованиями по оформлению отчета и контрольными вопросами, отражающими общее содержание работы.

Выполнение лабораторных работ осуществляется в учебной лаборатории.

Работы выполняются бригадами по 3-4 человека с назначением бригадира, в функции которого входит планирование и распределение обязанностей по эксперименту, общее руководство. Для индивидуализации каждый студент (или 2-3 в зависимости от объема задания) получают карточку-задание.

В случае пропуска занятий студент обязан отработать в согласованное с лабораторией кафедры время, предоставив для отработки необходимое сырье и вспомогательные материалы.

Качество выполнения лабораторных работ контролируется путем устных и письменных опросов, проведения контрольных работ, тестов, путем устной защиты полученных результатов и выводов.

РАЗДЕЛ 1

ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРВИЧНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ПРОДУКТОВ ЖИВОТНОВОДСТВА

Лабораторная работа № 1

Определение свежести мяса и мясных продуктов

Цель работы. Освоить методы определения свежести мяса и мясных продуктов.

Задачи. Провести отбор проб мяса и субпродуктов; оценить мясо и субпродукты различных видов скота, птицы органолептическим способом; определить свежесть мяса и мясных продуктов на основе физико-химического анализа.

Объекты исследования. Мясо в тушах, полутушах, четвертинах, а также отдельные отруба или мякотные ткани мяса различных видов.

1. Органолептический анализ

Материалы, реактивы, оборудование. Нож; стакан; мерный цилиндр вместимостью 25 см³ и с диаметром дна 20 мм; коническая колба 100 см³; часовое стекло; водяная баня; пробирки; раствор сульфата меди массовой долей 5%; вата; полоски фильтровальной бумаги.

Подготовка проб. От каждой исследуемой мясной туши или ее части отбирают три пробы массой не менее 200 г: у зареза, против 4-5 шейных позвонков, из мышц в области лопатки, в области бедра из толстых частей мышц. От замороженных мясных блоков мяса и субпродуктов отбирают пробы цельным куском массой не менее 200 г.

Для получения однородной пробы каждый образец отделяют от кости и отдельно пропускают через мясорубку с диаметром отверстий решетки 2 мм. Полученный фарш тщательно перемешивают.

Для определения прозрачности и аромата бульона 20 г полученного фарша взвешивают на лабораторных весах с погрешностью не более 0,2 г и помещают в коническую колбу вместимостью 100 см³, добавляют 60 см дистиллированной воды, тщательно перемешивают, закрывают часовым стеклом и помещают на водяную баню при температуре кипения.

Порядок проведения анализа. Мясо осматривают при естественном освещении. При осмотре отмечают состояние и цвет поверхности мяса, цвет жира. Регистрируют наличие или отсутствие корочки подсыхания, обращают внимание на наличие сгустков крови, загрязненности плесени и личинок мух. Для установления внешнего вида и цвета мышечной ткани в глубинных слоях рекомендуется сделать надрез мяса ножом и определить цвет и внешний вид поверхности свежего разреза. Наличие липкости устанавливают ощупыванием.

Увлажненность поверхности мяса на разрезе определяют путем прикладывания к разрезу полоски фильтровальной бумаги. Если мясо свежее, то на бумаге не останется пятна, при порче мяса бумага становится липкой или влажной.

Консистенцию мяса определяют путем легкого надавливания пальцем на свежий срез. При этом фиксируют наличие и скорость восстановления поверхности.

Состояние жира оценивают в туше в момент отбора образцов.

Состояние сухожилий определяют в туше также в момент отбора образцов. Ощупыванием сухожилий устанавливают их упругость, плотность и состояние суставных поверхностей.

Запах мясного бульона определяют в процессе нагревания до 80-85⁰С в момент появления паров, выходящих из приоткрытой колбы.

Прозрачность мясного бульона определяют визуально. Для этого берут 20 см³ бульона, наливают в мерный цилиндр диаметром 20 мм и вместимостью 25 см³ и рассматривают.

По результатам анализа и в соответствии с данными таблицы 1 делают заключение о свежести мяса или субпродуктов.

При определении продуктов первичного распада белков приготовленный горячий бульон фильтруют через плотный слой ваты толщиной не менее 0,5 см в пробирку, помещенную в стакан с холодной водой. В пробирку наливают 2 см³ фильтрата и 3 капли раствора сульфата меди массовой долей 5%. Пробирку встряхивают 2-3 раза и ставят в штатив. Через 5 минут отмечают результат анализа.

Результаты наблюдений сравнивают с данными табл. 2 и заносят в таблицу следующей формы:

Таблица 1 – Результаты исследований органолептических показателей образцов

Образец	Внешний вид и цвет	Консистенция	Запах	Состояние жира	Состояние сухожилий	Прозрачность и аромат бульона

На основании сравнения опытной органолептической оценки каждого образца с показателями свежего мяса фиксируют отклонения (если такие имеются); самостоятельно делают выводы о качестве бульона.

Таблица 2 – Признаки свежести мяса и субпродуктов

Показатель	Характерные признаки		
	<i>свежих</i>	<i>сомнительной свежести</i>	<i>несвежих</i>
1	2	3	4
Внешний вид и цвет поверхности туши	Покрыта подсохшей корочкой бледно-розового или бледно-красного цвета; жир мягкий, частично окрашен в ярко-красный цвет	Местами увлажнена, слегка липкая, потемневшая	Сильно подсохшая, покрытая слизью серовато-коричневого цвета или плесенью
Мышцы на разрезе	Слегка влажные, не оставляют влажного пятна на фильтровальной бумаге; цвет свойственный данному виду мяса: для говядины – от светло-красного до темно-красного, для свинины – от светло-розового до красного, для баранины – от красного до красно-вишневого.	Влажные, оставляют влажное пятно на фильтровальной бумаге, слегка липкие, темно-красного цвета. У размороженного мяса с поверхности разреза стекает слегка мутноватый мясной сок	Влажные, оставляют влажное пятно на фильтровальной бумаге, липкие, красно-коричневого цвета. У размороженного мяса с поверхности разреза стекает мутный мясной сок
Консистенция	На разрезе мясо плотное, упругое; образующаяся при надавливании пальцем ямка быстро выравнивается	На разрезе мясо менее плотное и менее упругое; образующаяся при надавливании пальцем ямка выравнивается медленно; жир мягкий, у размороженного мяса слегка рыхлый	На разрезе мясо дряблое; образующаяся при надавливании пальцем ямка не выравнивается; жир мягкий, у размороженного мяса рыхлый, осалившийся
Запах	Специфический, свойственный каждому виду мяса	Слегка кисловатый или с оттенком затхлости	Кислый или затхлый, или слабогнилостный

1	2	3	4
Состояние жира	Говяжий жир имеет белый, желтоватый или желтый цвет; консистенция твердая, при раздавливании крошится; свиной – белый или бледно-розовый цвет; мягкий, эластичный; бараний – цвет белый, консистенция плотная. Жир не должен иметь запаха осаливания или прогоркания	Имеет серовато-матовый оттенок, слегка липнет к пальцам; может иметь легкий запах осаливания	Имеет серовато-матовый оттенок, при раздавливании мажется. Свиной жир может быть покрыт небольшим количеством плесени. Запах прогорклый
Состояние сухожилий	Сухожилия упругие, плотные, поверхность суставов гладкая, блестящая. У размороженного мяса сухожилия мягкие, рыхлые, окрашенные в ярко-красный цвет	Сухожилия менее плотные, матово-белого цвета. Поверхность суставов слегка покрыта слизью	Сухожилия размягчены, сероватого цвета. Поверхность суставов покрыта слизью.
Прозрачность и аромат бульона	Прозрачный, ароматный	Прозрачный или мутный, с запахом, не свойственным свежему бульону	Мутный, с большим количеством хлопьев, с резким неприятным запахом

2. Физико-химический анализ

Материалы, реактивы, оборудование. Стаканы, химические колбы; воронки стеклянные; градуированные пипетки; прибор для отгонки летучих веществ; микробюретки и капельницы; цилиндры мерные; бумага фильтровальная; раствор серной кислоты 2%; растворы гидроксида калия или гидроксида натрия молярной концентрацией 0,1 моль/дм³; спиртовой раствор фенолфталеина 1%.

2.1. Количественное определение летучих жирных кислот (ЛЖК)

Подготовка проб. Для получения однородной средней пробы образцов мяса каждый образец отдельно трижды пропускают через мясорубку с диаметром отверстий решетки 2 мм. Фарш тщательно перемешивают и из него берут навески.

Порядок проведения анализа. Для анализа используют прибор для отгонки летучих веществ с помощью водяного пара. Навеску мясного фарша массой 25 г помещают в круглодонную колбу. Туда же приливают 150 см³ 2%-ного раствора серной кислоты. Содержимое колбы перемешивают и закрывают пробкой. Под холодильник подставляют коническую колбу вместимостью 250 см³, на которой отмечают объем 200 см³. Дистиллированную воду в плоскодонной колбе доводят до кипения и паром отгоняют ЛЖК до тех пор пока в колбе не соберется 200 см³ дистиллята. Весь объем дистиллята титруют 0,1 моль/дм³ раствором гидроксида натрия (калия) с индикатором до появления исчезающей малиновой окраски.

Параллельно при тех же условиях проводят контрольный опыт для определения расхода щелочи, пошедшей на титрование дистиллята с реактивом без мяса.

Содержание ЛЖК (мг КОН на 100 г мяса) вычисляют по формуле:

$$X = (Y - Y_0) K 5,61 100 / m,$$

где Y - объем 0,1 н раствора гидроксида натрия (калия), израсходованного на титрование 200 см³ дистиллята из мяса, см³; Y_0 - объем 0,1 н раствора гидроксида натрия (калия), израсходованного на титрование 200 см³ дистиллята контроля, см³; K - поправка к титру 0,1 н раствора гидроксида натрия (калия); 5,61 - масса гидроксида натрия (калия), содержащаяся в 1 см³ раствора, мг; m - масса навески пробы, г.

Результаты сравнивают со значениями, приведенными в табл.3, и делают соответствующие выводы по свежести образцов мяса.

Таблица 3 – Содержание ЛЖК в мясе

Вид мяса	Содержание ЛЖК в мг КОН на 100 г мяса		
	свежего	сомнительной свежести	несвежего
Говядина, свинина, конина	4	4,1-9	более 9
Мясо нежирной птицы	4,5	4,51-9	более 9

2.2. Определение амино-аммиачного азота (по А.М. Софронову)

Подготовка проб. Готовят вытяжку из мясного фарша. Для этого 25 г мясного фарша помещают в колбу, приливают 100 мл дистиллированной воды и взбалтывают в течение 3 мин, затем отстаивают и вновь взбалтывают 2 мин. Экстракт фильтруют через 3-4 слоя марли.

Порядок проведения анализа. В колбу помещают 10 см³ профильтрованной вытяжки. Приливают 40 см³ дистиллированной воды и 3 капли спиртового раствора фенолфталеина массовой долей 1%. Вытяжку нейтрализуют раствором гидроксида натрия до слабо-розовой окраски. Затем в колбу добавляют 10 см³ формалина, нейтрализованного по фенолфталеину, и содержимое колбы титруют раствором гидроксида натрия до слабо-розового цвета.

Содержание амино-аммиачного азота рассчитывают по формуле:

$$X = 1,4 V,$$

Где V – объем раствора гидроксида натрия, пошедшей на второе титрование, см³.

Результаты сравнивают со значениями, приведенными в табл.4, и делают соответствующие выводы по свежести образцов мяса.

Таблица 4 – Содержание амино-аммиачного азота в мясе

Вид мяса	Содержание амино-аммиачного азота, мг, на 10 см ³ вытяжки из мяса		
	свежего	сомнительной свежести	несвежего
Говядина, свинина, конина	1,26	1,27-1,68	более 1,68

Контрольные вопросы и задания

1. Что понимают под определением "качество мяса"?
2. Какие факторы влияют на качество мяса и мясных продуктов?
3. Какие из показателей качества мяса и мясных продуктов наиболее важны и почему?
4. Что относится к органолептическим показателям качества и каковы подходы к их оценке?
5. Как определить свежесть мяса методом органолептической оценки?
6. Чем обусловлено изменение цвета мяса в процессе хранения?
7. Какие показатели указывают на степень развития автолитических процессов, происходящих при хранении мяса?
8. Представьте общую схему анализа по определению свежести мяса и мясных продуктов.

Лабораторная работа №2 **Исследование пищевых жиров**

1. Органолептическое исследование

Запах и вкус. Определяют в средней пробе жира при температуре 20°C (при установлении вкуса пробы не проглатывают). Эти показатели должны быть характерными для данного вида жира, вытопленного из доброкачественного сырья. Для жиров высшего сорта посторонние запах и вкус не допускаются. Для жиров 1-го сорта допускается приятный поджаристый запах и вкус. Сборные жиры могут обладать запахом и вкусом поджаристым, бульона, шквары.

Консистенцию определяют в общей пробе надавливанием металлическим шпателем на жир при температуре 15...20°C. Она должна быть независимо от сорта для говяжьего и бараньего жира — плотной или твердой, для курдючного — мазеобразной, для свиного и конского — жидкой, мазеобразной или плотной.

Цвет устанавливают при температуре 15...20°C. Для этого жир наносят на предметное стекло (лучше на пластинку из молочного стекла) толщиной около 5 мм. Исследование проводят в отраженном дневном рассеянном свете.

Прозрачность определяют следующим образом. В пробирку вносят исследуемый жир, помещают его на водяную баню, расплавляют и доводят температуру жира до 60...70°C, при этом расплавленный жир должен занимать не менее половины объема пробирки. При наличии в жире пузырьков воздуха пробирку выдерживают при вышеуказанной температуре 2—3 мин. Просматривают в дневном рассеянном проходящем свете.

Жиры высшего и первого сортов должны быть прозрачными. Для сборного жира допускается мутноватость. При возникновении разногласий прозрачность определяют фотоэлектроколориметрическим методом.

2. Физико-химические исследования

Определение содержания влаги. Повышенное содержание влаги снижает пищевую ценность и стойкость жира при хранении (способствует развитию гидролитических процессов). Поэтому содержание влаги в жире строго регламентируется действующим стандартом (см. табл. 11).

Этот показатель устанавливают методом высушивания жира в сушильном шкафу при температуре 102...105°C до постоянной массы. Продолжительность высушивания не должна превышать 3 ч. Повышение температуры, при которой высушивается жир, и увеличение продолжительности высушивания приводят к окислению жира и увеличению его массы, что может повлиять на результаты исследований.

Бюксу высушивают при температуре 102...105°C в течение 30 мин, охлаждают в эксикаторе и взвешивают с погрешностью 0,2 мг. Вносят в нее 2—3 г исследуемого жира, взвешивают и высушивают при той же температуре до постоянной массы.

При исследовании жира, взятого сразу же после вытопки, первое взвешивание проводят после высушивания в течение 1 ч, последующие — через каждые 30 мин. Если жир находился на хранении, первое взвешивание проводят после высушивания в течение 30 мин, последующие — через 15 мин. Постоянная масса считается достигнутой, если уменьшение массы при двух последних взвешиваниях не превышает 0,2 мг. Если после очередного взвешивания будет установлено увеличение массы, то для расчета берут наименьшую массу бюксы с жиром.

Содержание влаги (X, %) определяют по формуле:

$$X = \frac{M_1 - M_2}{M} \cdot 100;$$

где M_1 — масса бюксы с жиром до высушивания, г; M_2 — масса бюксы с жиром после высушивания, г; M — масса навески испытуемого жира, г.

Разница между результатами параллельных определений не должна превышать 0,05%.

Таблица 5 – Показатели по виду и сорту жира

Показатели	Вид и сорт жира					
	Говяжий		Бараний		Свиной	
	высший	первый	высший	первый	высший	первый
Цвет при 15-20°C	От бледно-желтого до желтого		От белого до бледно-желтого		Белый, допускается бледно-голубой	Белый, допускаются желтоватый или сероватый оттенки
Запах и вкус	Характерные для данного вида жира, вытопленного из свежего сырья. Для высших сортов – без постороннего запаха, для первых допускается приятный поджаристый					
Прозрачность в расплавленном состоянии	Прозрачный		Прозрачный		Прозрачный	
Консистенция при 15-20°C	Плотная или твердая		Плотная или твердая, для курдючного - мазеобразная		Мазеобразная или зернистая, плотная	
Содержание влаги, %, не более	0,20	0,30	0,20	0,30	0,25	0,30
Кислотное число, не более	1,1	1,2	1,2	2,2	1,1	2,2
Цвет при 15-20°C	Желто-оранжевый	Желто-оранжевый, допускается сероватый и зеленоватый оттенки	От белого до желтого, допускается зеленоватый оттенок	От белого до желтого, допускается сероватый оттенок	От белого темно-желтого, допускается сероватый оттенок	

Показатели	Вид и сорт жира				
	Конский		Костный		Сборный
	высший	первый	высший	первый	
Цвет при 15-20°C	Желто-оранжевый	Желто-оранжевый, допускается сероватый оттенок	От белого до желтого, допускается зеленоватый оттенок	От белого до желтого, допускается сероватый оттенок	От белого до темно-желтого, допускается сероватый оттенок
Запах и вкус	Характерные для данного вида жира, вытопленного из свежего сырья. Для высших сортов без постороннего, для первых допускается приятный поджаристый				Характерный для животного жира, допускается запах и вкус поджаристые
Прозрачность в расплавленном состоянии	Прозрачный		Прозрачный		Допускается мутность
Консистенция при 15-20°C	Мазеобразная или плотная		Жидкая, мазеобразная или плотная		Жидкая, мазеобразная или плотная
Содержание влаги, %, не более	0,25	0,30	0,25	0,30	0,50
Кислотное число, не более	1,2	2,2	1,2	2,2	3,50

Определение кислотного числа. Кислотное число соответствует количеству мг едкого калия, необходимого для нейтрализации свободных жирных кислот, содержащихся в 1 г жира.

Свободные жирные кислоты накапливаются при гидролизе и окислительной порче жира. Поэтому кислотное число служит важнейшим показателем не только при определении сорта жира, но и при оценке его доброкачественности.

Метод основан на нейтрализации эфирно-спиртового раствора жира раствором едкого натрия или калия. Этиловый жир применяют для растворения жира, а этиловый спирт — для гомогенизации двух несмешивающихся систем — эфирного раствора жира и водного раствора щелочи. Кроме того, спирт предотвращает гидролиз образующегося мыла. Для этого количество спирта в смеси должно не менее чем в 5 раз превышать количество израсходованного на титрование раствора щелочи. Конец титрования устанавливают по изменению окраски до ярко-розовой по фенолфталеину.

В конической колбе емкостью 150—200 мл взвешивают 3 г исследуемого жира с погрешностью не более 1 мг. Жир расплавляют на водяной бане, приливают 50 мл нейтрализованной эфирно-спиртовой смеси¹ (ее количество не менее чем в 10 раз должно превышать величину навески жира) и взбалтывают. Добавляют 3—5 капель 1% спиртового раствора фенолфталеина. Полученный раствор при постоянном встряхивании быстро титруют 0,1 н раствором едкого калия или натрия до появления отчетливой розовой окраски, не исчезающей в течение 1 мин. Если при титровании жидкость мутнеет, то в колбу добавляют 5—10 мл эфирно-спиртовой смеси и взбалтывают до исчезновения мутности или же колбу с содержимым слегка нагревают на водяной бане, затем охлаждают до комнатной температуры и заканчивают титрование. Кислотное число (X) вычисляют по формуле

$$X = \frac{Y \cdot K \cdot 5,61}{M};$$

где Y— количество 0,1 н раствора едкого калия, израсходованного на титрование, мл; K— поправка для пересчета на точный 0,1 н раствор щелочи; M— масса навески исследуемого жира, г; 5,61 — количество мг едкого калия, содержащегося в 1 мл 1 н раствора едкого калия.

Расхождение между результатами двух параллельных определений не должно превышать 0,1.

Методы определения доброкачественности жира

В процессе хранения в пищевых жирах происходят изменения, которые могут привести к их порче. Скорость этих изменений обусловлена влиянием ряда факторов: наличием воды и кислорода воздуха, действием света, высокой температуры, металлов, ферментов жировой ткани (при хранении жира-сырца) и микроорганизмов. Существенное значение имеют видовые особенности жира.

Порча жиров. С химической точки зрения при порче жира происходят два процесса — гидролиз и окисление. Они протекают параллельно, однако соотношение между ними зависит отряда условий. Так, при хранении жира-сырца, шпика, жирного мяса и мясопродуктов в большей степени выражены процессы

гидролиза. При хранении топленого жира чаще преобладают процессы окисления. Окислительной порче легче подвергаются жиры, богатые ненасыщенными жирными кислотами и содержащие малое количество естественных антиокислителей — каротиноидов, токоферола (свиной жир). Могут окисляться и насыщенные жирные кислоты.

Окислительная порча начинается с изменения окраски жира. Естественные пигменты жира (каротиноиды) легко соединяются с кислородом и приобретают зеленоватый цвет, а затем обесцвечиваются. После этого начинается окисление самого жира. Глубина и направленность окислительных процессов зависит от условий хранения жира, входящих в его состав катализаторов и других факторов. В результате окислительной порчи в жире накапливаются альдегиды, кетоны, низкомолекулярные жирные кислоты, оксикислоты и др., многие из которых токсичны для человека.

Органолептическим исследованием при окислительной порче обнаруживают признаки прогоркания или осаливания жира. В первом случае в жире накапливаются альдегиды, кетоны, низкомолекулярные жирные кислоты, эфиры и др. Жир приобретает зеленоватый или желтый цвет, резкий неприятный запах, острый горький вкус.

Осаливание характеризуется образованием в жире оксикислот, а также продуктов полимеризации и конденсации жирных кислот. При этом жир теряет естественную окраску, обесцвечивается, становится плотным с неприятным салистым запахом. Температура плавления и застывания у него повышается.

Степень свежести (доброкачественности) жиров устанавливают органолептическим исследованием, определением кислотного числа, качественной реакцией на свободные жирные кислоты, качественным и количественным определением перекисей, альдегидов и кетонов, люминесцентным исследованием и др. По степени свежести жиры делят на свежие; не подлежащие хранению; сомнительной свежести и испорченные.

Лабораторные исследования. В лаборатории ставят реакции с нейтральным красным, на перекиси, качественные реакции на альдегиды, определяют перекисное число, проводят люминесцентное исследование.

Реакция с нейтральным красным. Нейтральный красный — это кислотно-основной и окислительно-восстановительный индикатор. Цвет его в кислой среде — красный, в щелочной — желтый, в окисленном состоянии — красновато-фиолетовый, в восстановительном — бесцветный. В процессе порчи жиров накапливается значительное количество кислых продуктов: перекисей, свободных высоко- и низкомолекулярных жирных кислот, углекислоты и др. Большое значение имеют низкомолекулярные жирные кислоты, которые относительно легко диссоциируют и сдвигают рН жира в кислую сторону. Наряду с этим образуются соединения, которые выступают в качестве сильных окислителей: перекиси, гидроперекиси, свободные радикалы, атомарный кислород и др. Они способны переводить нейтральный красный в окисленное состояние, вызывая соответствующее изменение его цвета.

При добавлении к исследуемому жиру раствора нейтрального красного жир приобретает цвет, который обусловлен степенью его свежести (табл. 12).

Реакция с нейтральным красным непригодна для исследования жиров, подвергшихся нейтрализации, а также выполненных из отходов колбасного производства.

В фарфоровую ступку помещают 0,5— 1,0 г исследуемого жира, заливают 0,01 % раствором нейтрального красного, растирают пестиком в течение 1 мин. Раствор нейтрального красного сливают, а его остатки смывают водопроводной водой. Оценивают окраску жира.

Качественная реакция на перекиси (по Вентилеску и Понеску). В исследуемый жир вместе с кровью вносят фермент пероксидазу. При наличии перекисей они расщепляются с освобождением атомарного кислорода. Последний окисляет гваяковую смолу, которая приобретает голубой цвет. Вместо гваяковой смолы можно брать другие окислительно-восстановительные индикаторы (бензидин).

В пробирку помещают около 5 г жира, расплавляют его на водяной бане, добавляют 5 капель свежей крови, 5—10 капель спиртового раствора гваяковой смолы и 5 мл теплой дистиллированной воды. Пробирку закрывают пробкой и встряхивают. При наличии перекисей появляется голубая окраска, интенсивность которой зависит от их количества.

Таблица 6 – **Показатели свежести животных жиров по реакции с нейтральным красным**

Жир свиной и бараний		Жир говяжий	
окраска	свежесть	окраска	свежесть
От желтой с зеленоватым оттенком до желтой	Свежий	От желтой до коричневой	Свежий
От темно-желтой до коричневой	Свежий, не подлежит хранению	От коричневой до коричнево-розовой	Свежий, 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 перекисного числа. Перекисным числом называют количество (г) йода, выделенного из йодистого калия перекисями, содержащимися в 100 г жира.

Метод основан на способности перекисей в кислой среде окислять йодистый калий с освобождением молекулярного йода. Содержание последнего определяют титрованием раствором гипосульфита натрия, используя в качестве индикатора крахмал.

В коническую колбу с притертой пробкой вносят около 0,8 г жира, взвешенного с погрешностью не более 0,2 мг, расплавляют на водяной бане и по стенке колбы, смывая следы жира, приливают по 10 мл хлороформа и ледяной уксусной кислоты. Быстро добавляют 0,5 мл насыщенного свежеприготовленного раствора йодистого калия. Закрывают колбу пробкой, смешивают содержимое колбы вращательным движением и ставят в темное место на 3 мин. Затем вливают в колбу 100 мл дистиллированной воды, в которую заранее был добавлен 1 мл 1% раствора крахмала. Титруют 0,01 н раствором гипосульфита натрия до исчезновения синей окраски.

Для проверки чистоты реактивов проводят контрольное определение (без жира). Реактивы считают пригодными для анализа, если на контрольное определение идет не более 0,07 мл 0,01 н раствора гипосульфита натрия. Перекисное число (X) определяют по формуле

$$X = \frac{(y - y_1) \cdot K \cdot 0,00127}{M} \cdot 100$$

где y — количество 0,01 н раствора гипосульфита натрия, израсходованного на титрование пробы с навеской жира, мл; y_1 — количество 0,01 н раствора гипосульфита натрия, израсходованное на титрование контрольной пробы, мл; M — масса навески исследуемого жира, г; K — коэффициент поправки для пересчета на точный 0,01 н раствор гипосульфита натрия; 0,00127 — количество г йода, эквивалентное 1 мл 0,01 н раствора гипосульфита натрия; 100 — пересчет на 100 г продукта.

Степень свежести жира в зависимости от величины перекисного числа определяют следующим образом: до 0,03 — свежий; 0,03—0,06 — свежий, не подлежащий хранению; 0,06—0,10 — сомнительной свежести; более 0,10 — испорченный. Разница между результатами параллельных определений не более 0,005.

Качественные реакции на альдегиды

Реакции с флороглюцином в эфире (по Крейсу): в пробирку помещают 3—5 г жира, расплавляют его на водяной бане, добавляют такие же объемы концентрированной соляной кислоты плотностью 1,19 г/мл и 1% раствора флороглюцина в эфире, пробирку закрывают резиновой пробкой и энергично встряхивают. При наличии альдегидов нижний слой в пробирке окрашивается в красный цвет.

Реакция с флороглюцином в ацетоне (по Видману): в пробирке расплавляют 3—5 г жира, добавляют к нему такой же объем 1% раствора флороглюцина в ацетоне и 2—3 капли концентрированной серной кислоты, закрывают резиновой пробкой и встряхивают. При наличии альдегидов содержимое в пробирке окрасится в красный цвет.

Реакция с резорцином в бензоле (по Видману): к 3—5 г расплавленного в пробирке жира добавляют такие же объемы концентрированной соляной кислоты и насыщенного раствора резорцина в бензоле; пробирку закрывают резиновой пробкой и встряхивают. При наличии альдегидов появится красно-фиолетовое окрашивание.

Люминесцентное исследование. Животные и растительные жиры обладают способностью к первичной флуоресценции. Она обусловлена входящими в их состав пигментами (каротинами), витаминами (А, Д, Е), ненасыщенными жирными кислотами (линолевой, линоленовой, арахидоновой), полициклическими ароматическими углеводородами и др. При окислительной порче в жирах образуется ряд новых флуоресцирующих веществ. Они изменяют интенсивность и спектр флуоресценции жиров.

Работу выполняют в темном помещении. В пробирке из бесцветного стекла расплавленный жир помещают под углом 45° в поток ультрафиолетовых лучей флуороскопа. Жир доброкачественный флуоресцирует серо-желтым цветом, сомнительной свежести — слабо-розовым или голубым, испорченный — красно-фиолетовым или фиолетовым.

Шпик можно исследовать без предварительной вытопки. При этом шпик свежий флуоресцирует чисто-белым цветом, а соединительнотканые прослойки — ярко-фиолетовым.

Шпик подозрительной свежести проявляет тусклое розово-фиолетовое или красно-фиолетовое свечение, недоброкачественный — тусклое коричнево-фиолетовое.

Санитарная оценка. К свежим пищевым топленым животным жирам относят жиры, имеющие хорошие органолептические признаки, образующие отрицательные реакции на перекиси и альдегиды, образующие с нейтральным красным от желтой с зеленоватым оттенком до желтой (свиной и бараний) и от желтой до коричневой (говяжий) окраску, проявляющие первичную флуоресценцию, характерную для доброкачественных жиров, имеющие кислотное число не более 3,5 и перекисное число не более 0,03.

Свежие (доброкачественные) животные жиры выпускают в реализацию без ограничений. Они могут храниться в течение времени, установленного соответствующими стандартами или правилами.

Свежими, не подлежащими хранению, считают жиры с удовлетворительными органолептическими показателями, дающие сомнительную или слабopоложительную реакцию на перекиси и отрицательные реакции на альдегиды, образующие с нейтральным красным от темно-желтой до коричневой (свиной и бараний) или от коричневой до коричнево-розовой (говяжий) окраску; имеющие перекисное число 0,03— 0,06 и кислотное число, не превышающее границ, установленных для пищевых жиров. Такие жиры выпускают для немедленной реализации.

Жиры сомнительной свежести характеризуются слабовыраженными органолептическими признаками недоброкачественности. Они дают положительную реакцию на перекиси и сомнительные реакции на альдегиды. С нейтральным красным образуют коричнево-розовую окраску; имеют перекисное число 0,06—0,10. Жиры сомнительной свежести направляют на перетопку, после чего их исследуют повторно.

Жиры испорченные имеют явные органолептические признаки несвежести; дают положительные реакции на перекиси и альдегиды; с нейтральным красным образуют окраску от розовой до красной; кислотное число более 3,5, перекисное — более 0,1.

Испорченный (недоброкачественный) жир для пищевого использования не допускают. Его направляют для переработки технические цели.

Определение природы желтого окрашивания жира

Интенсивная желтая окраска жира может быть связана с физиологическими процессами (увеличение концентрации естественных пигментов жира (липохромов) при неполноценном кормлении животных, накопление в жире пигментов кормового происхождения) или же с различными заболеваниями, в результате которых в жире откладывается желчный пигмент билирубин.

Продукты убоя животных с признаками физиологической желтушности жира для здоровья человека не опасны и их можно использовать на пищевые цели.

При патологических желтухах желчные пигменты придают мясу, жиру и бульону неприятный запах, горьковатый вкус, другие нежелательные свойства. Такие продукты подлежат технической утилизации. Поэтому установление природы желтого окрашивания жира имеет практическое значение.

Метод определения основан на том, что при нагревании щелочь вызывает смывание жира и освобождение его от пигментов. В этиловом эфире билирубин, как более тяжелый, концентрируется внизу, а пигменты кормового происхождения и липохромы — вверху.

В пробирку помещают 2 г измельченного жира и приливают 5 мл 5% раствора едкого натрия. Смесь подогревают, а затем кипятят в течение 1 мин. Пробирку встряхивают, охлаждают водопроводной водой до 40...50°C, осторожно добавляют 1—3 мл этилового эфира и 1—2 капли 96° этилового спирта. Содержимое пробирки перемешивают легким покачиванием. При наличии билирубина нижний слой эфира окрашивается в желто-зеленый цвет. Пигменты кормового происхождения и липохромы придают верхнему слою эфира желтую окраску.

Таблица 7 – Предельные сроки хранения пищевых топленых жиров

Топленый жир	Предельные сроки хранения, мес		
	При 0...-6°C	При -5...-8°C	При — 12°C и ниже
1. Говяжий, бараний, свиной — в ящиках, бочках	1	6	12
2. Костный — в ящиках и бочках	1	6	6
3. Жиры с антиокислителями — в ящиках и бочках	12	24	24

Контрольные вопросы

1. По каким показателям определяют видовую принадлежность жиров?
2. По какому методу определяют содержание влаги в жире?
3. Как вычисляется кислотное число жира?
4. Сущность метода определения перекисного числа.

Лабораторная работа №3

Определение свежести мяса тушек птицы (ГОСТ 7702-55)

Цель работы. Освоить методы определения свежести мяса тушек птицы.

Задачи. Определить доброкачественность мяса и жира птицы путем органолептических, химических и бактериологических исследований.

Объект исследования. Тушки птицы, не соответствующие по органолептическим показателям свежему мясу.

Органолептические исследования

Визуально определяют внешний вид тушек, гляцевитость клюва, состояние слизистой оболочки, ротовой полости, глазного яблока, цвет кожи, подкожного и внутреннего жира.

Липкость и ослизнение слизистой оболочки ротовой полости и мышечной ткани на разрезе - путем легкого прикосновения пальца руки к поверхности. Плотность мышечной ткани на свежем разрезе устанавливают по скорости выравнивания ямки, которая образуется от легкого надавливания пальцем.

Запах. Фиксируют запах клюва, кожи, внутреннего жира мышечной ткани на разрезе. Для обнаружения запаха нагретый нож вводят в толщу мяса и проверяют запах.

Качество бульона определяют после варки вырезанных из поверхностного и более глубоких слоев тазобедренных мышц.

Химические исследования

Реакция на аммиак. Метод основан на образовании желтого осадка на взаимодействии иона аммония с ртутно-йодистым калием в щелочной среде (реактив Несслера).

Техника определения: от исследуемой тушки вырезают кусочки мяса и измельчают. 5 г полученного фарша помещают в колбочку с 20 мл дважды прокипяченной дистиллированной воды и настаивают в течение 15 минут при 3 кратном взбалтывании, после чего фильтруют через бумажный фильтр.

К 1 мл полученного фильтрата добавляют по каплям реактив Несслера в количестве от 1 до 10 капель, встряхивая пробирку после добавления каждой капли и наблюдая за изменением цвета и степенью прозрачности фильтрата.

Если мясо свежее, то при добавлении 10 капель реактива Несслера помутнение и пожелтение фильтрата не наблюдается. В редких случаях после прибавления 10 капель фильтрат может пожелтеть, но прозрачность не уменьшается и помутнение не наблюдается.

Если мясо подозрительной свежести, то после прибавления шести и более капель реактива Несслера фильтрат желтеет и мутнеет. После отстаивания помутневшего фильтрата в течение 20 минут на дне пробирки выпадает слабый осадок.

Реакция на пероксидазу. Метод основан на окислении бензидина перекисью водорода в присутствии фермента мяса - пероксидазы.

Техника определения: В пробирку наливают 2 мл фильтрата, приготовленного для реакции на аммиак, прибавляют 5 капель 0,2 % спиртового раствора бензидина, взбалтывают содержимое пробирки, после чего добавляют 2 капли 1 % раствора перекиси водорода. За положительную реакцию считают появление в течение 1-2 минут сине-зеленого окрашивания, постепенно переходящего в темно-коричневое.

За отрицательную реакцию считают отсутствие окрашивания или появление окрашивания после 3 минут.

Свежее мясо дает положительную реакцию; мясо подозрительной свежести - отрицательную.

Определение свежести жира тушек птицы.

При проведении химических исследований определяют кислотное и перекисное числа.

Определение кислотного числа. Метод основан на титровании свободных жирных кислот в эфирно-спиртовом растворе жира водным раствором щелочи. Кислотное число характеризует глубину гидролитического распада жиров.

Техника определения: 3-5 г жира взвешивают в конической колбе емкостью около 250 мл.

Жир расплавляют на водяной бане, приливают к нему 50 мл нейтрализованной спиртоэфирной смеси, содержимое взбалтывают, добавляют 2-3 капли 1 % спиртового раствора фенолфталеина и быстро титруют 0,1 Н раствором щелочи до появления розовой окраски не исчезающей в течение 1 минуты.

В случае помутнения жидкости в колбу добавляют 5-10 мл спирто-эфирной смеси, и если просветления не наблюдается, то колбу слегка нагревают на водяной бане и после охлаждения до комнатной t производят титрование.

Кислотное число x , показывающее количество едкого кали (в мг), необходимое для нейтрализации свободных жирных кислот, содержащихся в 1 г жира, рассчитывают по формуле:

$$X = \frac{V \times K \times 5,61}{a}$$

где V - количество 0,1Н раствора едкого кали или едкого натра, израсходованное на титрование, мл;

K - поправочный коэффициент к раствору щелочи;

5,61 - титр 0,1Н раствора едкого кали, мг/мл;

a - навеска испытуемого жира, г.

Определение перекисного числа. Метод основан на окислении йодистоводородной кислоты перекисями, содержащимися в жире.

Величина перекисного числа характеризует степень окислительной порчи жира.

Техника определения: Навеску жира (около 1 г), взвешенную в конической колбе с притертой пробкой, расплавляют на водяной бане. По стенке, смывая следы жира, вливают из цилиндра 10 мл хлороформа, а затем 10 мл ледяной уксусной кислоты. Быстро вливают 1 мл насыщенного раствора йодистого калия, закрывают колбу пробкой, смешивают содержимое колбы и выдерживают в темном месте

точно 5 минут. Затем в колбу добавляют 100 мл дистиллированной воды, содержащей 1 мл 1 % раствора крахмала и оттитровывают выделившийся йод 0,01Н раствором тиосульфата натрия до исчезновения синей окраски.

При параллельно проведенном контрольном опыте (без жира) обесцвечивание раствора должно произойти от добавления не более 0,07 мл 0,01Н раствора тиосульфата натрия.

Перекисное число жира x (% йода) вычисляют по формуле:

$$X = \frac{(V - V_1) K \times 0,00127 \times 100}{a}$$

где V - количество 0,01Н раствора тиосульфата Na, израсходованное на титрование испытуемого раствора, мл.

V₁ - количество 0,01Н раствора тиосульфата Na, израсходованное при титровании контрольного раствора, мл;

K - поправочный коэффициент к титру) 0,01Н раствора тиосульфата натрия;

a - навеска жира, г.

0.00127 - количество йода,г.

В зависимости от величин кислотного и перекисного чисел делают заключение о степени свежести жира птицы (Таблица 5)

Таблица 8 – Показатели свежести жира птицы

Жир кур и гусей	Перекисное число, % йода	Кислотное число, мг КОН
Свежий (до замораживания птицы)	до 0,0009	до 1,0
Свежий (мороженой птицы)	0,009-0,1	1,0 - 1,6
Подозрительной свежести	0,1 - 0,3	1,6 - 2,0

Определение природы желтого цвета

Определение цвета используют для распознавания наличия билирубина, который указывает на распад гемоглобина.

В пробирку помещают 2 г жира, 5 мл 5 % -го раствора едкого натрия. Нагревают до кипения и охлаждают до 50°С. Добавляют 3 мл эфира и 1-2 капли 96 % спирта. Пробирку покачивают. Появление жедто-зеленого цвета в нижнем слое свидетельствует о наличии пигмента билирубина.

Окрашивание эфира в желтый цвет указывает на наличие каротина.

Определение наличия альдегидов в жире

Реакция с резорцином в бензоле.

Техника определения: В пробирку помещают 3-5 г жира, расплавляют, добавляют такой же объем концентрированной соляной кислоты и такое же количество насыщенного раствора резорцина в бензоле. При наличии альдегидов появляется красно-фиолетовое окрашивание содержимого или такого же цвета кольцо на границе жидкости с жиром.

Контрольные вопросы

1. На какие части туши птицы следует обратить внимание при органолептической оценке мяса?
2. Сущность метода определения реакции на пероксидазу
3. Содержание перекисного числа жира курицы подозрительной свежести
4. Содержание кислотного числа жира гусей свежих (мороженой птицы)
5. Сущность определения метода перекисного числа в жире кур?

РАЗДЕЛ 2

ОБЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ МЯСА

Лабораторная работа №4

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ ФУНКЦИОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МЯСНЫХ ФАРШЕЙ

Цель работы. Приобрести практический навык определения ВУС, ЖУС, ЭС и СЭ в мясных системах.

Задачи. Подготовить модельные мясные фарши и определить ВУС, ЖУС, ЭС и СЭ гравиметрическими и рефрактометрическими методами.

Объекты исследования. Мясные фарши, составленные из различного мясного и не мясного сырья в произвольных пропорциях.

Материалы, реактивы и оборудование. Молочный жиромер; стеклянные палочки; бюкс; сушильный шкаф; бумажный фильтр; фарфоровая ступка; прокаленный песок; α -монобромнафталин; складчатый бумажный фильтр; рефрактометр; консервные банки; водяные бани.

Методические указания. Влагоудерживающая способность мясного фарша определяется как разность между массовой долей влаги в фарше и количеством влаги, отделившейся в процессе термической обработки, а жиродерживающая способность — как разность между массовой долей жира в фарше и количеством жира, отделившимся в процессе термической обработки.

Отношение объема эмульгированного масла к общему его объему в системе называют *эмульгирующей способностью*. В это определение входит и понятие стабильности эмульсии, проявляющейся за промежуток времени, начиная от окончания эмульгирования до момента измерения при фиксированных условиях проведения эксперимента.

Устойчивость фарша характеризуется количеством влаги и жира, связанных фаршевой эмульсией, и определяется отношением массы выделившегося в процессе тепловой обработки бульона и жира к массе фарша, взятого на исследование.

Возможность последовательного определения в одной навеске нескольких функциональных показателей (метод Р. М. Салаватулиной и др.) позволяет снизить погрешность за счет неоднородности химического состава и лабильности свойств сырья. При этом определение и расчет устойчивости фаршевой эмульсии, ВУС и ЖУС по массе фактически связанных компонентов фаршевой эмульсии производится в условиях, максимально приближенных к производственным. Методика отличается простотой и высокой воспроизводимостью результатов.

Подготовка проб. Осуществляется в соответствии с рекомендациями к лабораторной работе № 6.

1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛАГОУДЕРЖИВАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ

Порядок проведения анализа. Навеску тщательно измельченного мяса массой 4—6 г равномерно наносят стеклянной палочкой на внутреннюю

поверхность широкой части молочного жиромера. Его плотно закрывают пробкой и помещают узкой частью вниз на водяную баню при температуре кипения на 15 мин, после чего определяют массу выделившейся влаги по числу делений на шкале жиромера.

Влагоудерживающая способность мяса (%)

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

влаговыделяющая способность мяса (%)

$$\text{ВВС} = anm^{-1} \cdot 100$$

где В — общая массовая доля влаги в навеске, %; a — цена деления жиромера; $a = 0,01 \text{ см}^3$; n — число делений на шкале жиромера; m — масса навески, г.

2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЖИРОУДЕРЖИВАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ

Порядок проведения анализа. Предварительно рассчитывают ВВС по п. 1, находят массу мяса, оставшегося в жиромере, с точностью $\pm 0,0001$ г. Мясо помещают в бюкс и высушивают до постоянной массы при температуре $150 \text{ }^\circ\text{C}$ в течение 1,5 ч. После высушивания берут навеску массой $(2,0000 \pm 0,0002)$ г, помещают в фарфоровую ступку, куда добавляют 2,5 г ($1,6 \text{ см}^3$) мелкого прокаленного песка и 6 г ($4,3 \text{ см}^3$) α -монобромнафталина. Содержимое ступки тщательно растирают в течение 4 мин и фильтруют через складчатый бумажный фильтр.

Испытуемый раствор (3—4 капли) равномерно наносят стеклянной палочкой на нижнюю призму рефрактометра. Призмы закрывают, скрепляют винтом. Луч света направляют при помощи зеркала на призму рефрактометра, устанавливая зрительную трубу так, чтобы были отчетливо видны пересекающиеся нити (алиада). Алиаду передвигают до тех пор, пока граница между освещенной и темной частями не совпадет с точкой пересечения нитей, отсчитывают показатель преломления. Одновременно определяют показатель преломления α -монобромнафталина.

Определения повторяют несколько раз, используя при расчете средние данные.

Жирудерживающая способность мяса (%)

$$\text{ЖУС} = g_1 g_2 \cdot 100,$$

где g_1 , — массовая доля жира в навеске после термообработки, %; g_2 - то же, до термообработки, %.

Массовая доля жира в навеске (%)

$$g = [10^4 \alpha(n_1 - n_2)m_1]/m,$$

где α — коэффициент, характеризующий такое содержание жира в растворителе, которое изменяет показатель преломления на $0,0001$ %; n_1 и n_2 — показатели преломления соответственно чистого растворителя и испытуемого раствора; m_1 — масса $4,3 \text{ см}^3$ α -монобромнафталина, г; m — масса навески, г.

Коэффициент α устанавливают опытным путем при сопоставлении результатов определения массовой доли жира методами Сокслета и рефрактометрическим.

$$\alpha = g_{\phi} / (10^4 \Delta n),$$

$$g_{\phi} = (m \cdot 100) / m_p,$$

где g_{ϕ} — массовая доля жира в фильтрате, %; Δn — разность между показателями преломления чистого растворителя и испытуемого фильтрата; m — масса жира в навеске, определенная в аппарате Сокслета, г; m_p — масса навески растворителя, г.

Коэффициент α для некоторых продуктов приведен ниже.

<i>Продукт</i>	<i>Коэффициент α</i>
Мясной порошок	0,0470
Сосиски:	
свинные	0,0375
русские	0,0369
Колбаса ливерная	0,0394

3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭМУЛЬГИРУЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ И СТАБИЛЬНОСТИ ЭМУЛЬСИИ

Порядок проведения анализа. Навеску измельченного мяса массой 7 г суспензируют в 100 см³ воды в гомогенизаторе (или миксере) при частоте вращения 66,6 с⁻¹ в течение 60 с. Затем добавляют 100 см³ рафинированного подсолнечного масла и смесь эмульгируют в гомогенизаторе или миксере при частоте вращения 1500 с⁻¹ в течение 5 мин. После этого эмульсию разливают в 4 калиброванные центрифужные пробирки вместимостью по 50 см³ и центрифугируют при 500 с⁻¹ в течение 10 мин. Далее определяют объем эмульгированного масла.

Эмульгирующая способность (%)

$$ЭС = \frac{V_1 \cdot 100}{V}$$

где, V_1 — объем эмульгированного масла, см³; V — общий объем масла, см³.

Стабильность эмульсии определяют путем нагревания при температуре 80 °С в течение 30 мин и охлаждения водой в течение 15 мин. Затем заполняют эмульсией 4 калиброванные центрифужные пробирки вместимостью по 50 см³ и центрифугируют при частоте вращения 500 с⁻¹ в течение 5 мин. Далее определяют объем эмульгированного слоя.

Стабильность эмульсии (%)

$$CЭ = \frac{V_1}{V_2} \cdot 100$$

V_1 — объем эмульгированного масла, см³; V_2 — общий объем эмульсии, см³.

4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛАГО- И ЖИРОУДЕРЖИВАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТЕЙ И УСТОЙЧИВОСТИ ФАРШЕВОЙ ЭМУЛЬСИИ В ОДНОЙ НАВЕСКЕ (МЕТОД Р. М. САЛАВАТУЛИНОЙ и др.)

Порядок проведения анализа. Образцы фарша массой 180—200 г, помещенные в герметично закрытые консервные банки № 3, взвешивают и подвергают тепловой обработке при режимах, соответствующих производственным (варка в водяной бане при температуре 78—80 °С в течение 1 ч, охлаждение в проточной воде до температуры 12—15 °С).

Затем консервные банки вскрывают, выделившийся бульон и скопившийся жир переносят в предварительно взвешенные алюминиевые бюксы. После удаления бульона и жира фарш промокают фильтровальной бумагой и взвешивают.

Бюксы с бульоном помещают в сушильный шкаф и сушат до постоянной массы при 103—105 °С. Определяют массовую долю влаги, выделившейся при тепловой обработке фарша, и влагоудерживающую способность фарша.

Из бюксов с остатками бульона и жира экстрагируют жир 10—15 см³ растворителя (смесь хлороформа с этанолом в соотношении 1:2). Экстрагирование жира проводят в течение 3—4 мин с трех четырехкратной повторностью. Установив массовую долю оставшегося жира после тепловой обработки фарша, рассчитывают жироудерживающую способность.

Устойчивость фаршевой эмульсии (% к массе фарша)

$$УЭ = \frac{m - m_{б1}}{m} \cdot 100$$

$$УЭ = \frac{m_c}{m} \cdot 100$$

$$m = m_{бн} - m_б$$

$$m_{б1} = m - m_c$$

где m — масса навески фарша, г; $m_{б1}$ — масса всего отделившегося бульона с жиром, г; m_c — масса сгустка фарша после термообработки, г; $m_{бн}$ — масса герметизированной консервной банки с навеской фарша, г; $m_б$ — масса консервной банки, г.

Влагоудерживающая способность (% к массе фарша)

$$\text{ВУС} = W - \frac{m_{61}m_B}{m_{62}m} \cdot 100$$

Где W — массовая доля влаги в фарше, %; m_B — масса в исследуемом бульоне, г; m_{62} — масса исследуемого бульона с жиром, г.

Жиросодерживающая способность фарша (% к массе фарша)

$$\text{ЖУС} = \text{Ж}_ф - \frac{m_{61}m_B}{m_{62}m}$$

где $\text{Ж}_ф$ — массовая доля жира в фарше, %; $m_{ж}$ — масса жира в исследуемом бульоне, г.

Экспериментальные данные для различных вариантов модельных фаршей оформляют в виде таблицы:

Таблица 9 – Результаты исследований ФТС образцов

Массовая доля компонентов в составе модельного фарша, %	ВУС, %	ЖУС, %	ЭС, %	СЭ, %

По результатам определений делают выводы о технологической функциональности сырья и формулируют общее заключение по работе.

Лабораторная работа № 5 **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛАГОСВЯЗЫВАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ (ВСС) МЯСА**

Цель работы. Приобрести практический навык определения способности мяса и мясного сырья связывать воду.

Задачи. Подготовить модельный мясной фарш и определить его способность связывать воду методами прессования и центрифугирования.

Объекты исследования. Образцы мышечной ткани убойных животных (птицы) разных видов и сортов. В качестве объектов сравнения рекомендуется использовать образцы имеющих технологическое значение жировой, соединительной тканей с различных анатомических участков туши животных, вторичного мясного сырья (субпродукты II категории, мясо механической дообвалки и т.д.).

Материалы и оборудование. Груз массой 1 кг; планиметр; полиэтиленовые пробирки; центрифуга лабораторная; фильтровальная бумага; стеклянные палочки; стеклянные (или плексигласовые) пластинки.

Методические указания. На практике ВСС чаще всего 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. Метод условен. Достоверность результатов может быть обеспечена при трех четырехкратной повторности определений.

По заданию преподавателя рекомендуется составить модельные композиции фарша из различных видов сырья.

Подготовка проб. Пробы мышечной ткани животных разных видов и сортов массой по 200—250 г отбирают в колбасном цехе на участке обвалки и жиловки мяса или жилуют в соответствии с нормируемыми показателями массового содержания соединительной ткани и жира.

При жиловке говядины любой упитанности разделяют на три сорта в зависимости от массовой доли соединительной ткани и жира. К высшему сорту относят мышечную ткань без жира и соединительной ткани; к I сорту — мышечную ткань, в которой допускается наличие соединительной ткани в виде пленок не более 6 % к массе мяса; ко II сорту — мышечную ткань, содержащую до 20 % соединительной ткани и жира.

При жиловке свинину разделяют в зависимости от массового содержания жировой ткани на три сорта: нежирную, содержащую не более 10% жировой ткани; полужирную — 30—50 % жировой ткани; жирную — более 50 % жировой ткани.

Пробы субпродуктов I и II категорий массой по 50—100 г отбирают в цехе обработки субпродуктов или на соответствующих участках цеха первичной обработки скота.

Жилованную говядину, свинину, субпродукты I и II категорий тщательно измельчают на волчке или мясорубке с диаметром отверстий решетки 2—3 мм; гомогенизаторе. Замороженное мясо механической обвалки (или дообвалки) предварительно размораживают.

1. МЕТОД ПРЕССОВАНИЯ

Порядок проведения анализа. При определении ВСС этим методом навеску мясного фарша массой 0,3 г взвешивают на торсионных весах на кружке из полиэтилена диаметром 15—20 мм (диаметр кружка должен быть равен диаметру чашки весов), после чего ее переносят на беззольный фильтр, помещенный на стеклянную или плексигласовую пластинку так, чтобы навеска оказалась под кружком.

Сверху навеску накрывают такой же пластинкой, что и нижнюю, устанавливают на нее груз массой 1 кг и выдерживают в течение 10 мин. После этого фильтр с навеской освобождают от груза и нижней пластинки, а затем карандашом очерчивают контур пятна вокруг спрессованного мяса.

Внешний контур вырисовывается при высушении фильтровальной бумаги на воздухе. Площади пятен, образованных спрессованным мясом и адсорбированной влагой, измеряют планиметром.

Размер влажного пятна (внешнего) вычисляют по разности между общей площадью пятна и площадью пятна, образованного мясом. Экспериментально установлено, что 1 см² площади влажного пятна фильтра соответствует 8,4 мг влаги.

Массовую долю связанной влаги в образце вычисляют по формулам

$$x_1 = (M - 8,4S) \cdot 100 / m_0$$

$$x_2 = (M - 8,4S) \cdot 100 / M$$

где x_1 — массовая доля связанной влаги в мясном фарше, % к массе мяса- x — то же, % к общей влаге; M — общая масса влаги в навеске, мг; S — площадь влажного пятна, мг; m_0 — масса навески мяса, мг.

2. МЕТОД ЦЕНТРИФУГИРОВАНИЯ

Порядок проведения анализа. При определении ВСС данным методом образцы мяса массой около 4 г помещают в полиэтиленовую пробирку с перфорированным вкладышем, укрепленным таким образом, чтобы был обеспечен необходимый зазор для стекания жидкости. Пробы центрифугируют в течение 20 мин при частоте вращения 100с⁻¹. После центрифугирования пробы взвешивают и к массе пробы добавляют массу веществ, содержащихся в отделенной центрифугированием жидкости. Эту массу веществ определяют высушиванием при 105 °С до постоянной массы. Для расчета количества связанной влаги необходимо иметь данные о содержании влаги в объекте.

Массовую долю связанной влаги (%) рассчитывают по формуле

$$x = (m_1 + m_3 - m_2) \cdot 100 / m_0,$$

где m_0 , m_1 — масса навески соответственно до и после центрифугирования, г; m_3 — масса сухого остатка выделившейся жидкости, г; m_2 — масса сухого остатка в навеске, г.

Экспериментальные данные рекомендуется оформить в виде таблицы:

Таблица 10 – Результаты исследований показателей ФТС модельных фаршей

Образец	Состав модельного фарша	ВСС, определенная по методу	
		прессования	центрифугирования

Сравнивая компонентный состав мясных фаршей, делают выводы и самостоятельно формулируют заключение по работе.

Лабораторная работа №6

СОСТАВЛЕНИЕ РАССОЛОВ И ИЗМЕРЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИЙ

Цель работы: Изучить применяемые в технологии методы посола мяса, также методы приготовления рассолов, научиться определять их концентрацию, освоить методы расчетов по составлению рассолов требуемой концентрации, научиться составлять рассолы.

Объекты исследований: 3 рассола заданной концентрации.

Задачи: Определить концентрацию заданных рассолов, приготовить рассолы по заданию преподавателя.

Методы посола

В зависимости от того, в каком виде применяют посолочные вещества различают 3 основных метода посола мясопродуктов: сухой, мокрый и комбинированный.

1. Сухой посол

Сухой посол в основном применяют для сырья с высоким содержанием жира.

При сухом посоле каждый кусок мяса обрабатывают солью или смесью посолочных веществ и пересыпают солью, плотно укладывают, пересыпая каждый ряд солью. Насыпают на дно соль, верхний ряд засыпают солью слоем не менее 20 мм. Расход соли 13% массы мяса, срок выдержки 14-16 суток. При сухом посоле мясопродукты хранятся дольше, но мясо сильно обезвоживается, просаливается и становится жестким. Потери массы мяса достигают 8-12%., а субпродуктов – до 35-40%. Кроме того, недостатками сухого посола являются неравномерность распределения соли, понижение вкусовых и питательных свойств готового продукта.

Продолжительность посола мяса определяется скоростью проникновения посолочных веществ в ткани, а также скоростью последующих сложных ф/х изменений, которые в результате взаимодействия соли с белками приводят к повышению липкости мяса, его ВСС и ВУС при тепловой обработке.

На ускорение проникновения соли существенно влияет степень измельчения мяса. Применяется степень измельчения в виде шрота – 16-25 мм и более тонкое измельчение – 2-3 мм.

Соль проникает в мясо только в виде раствора. При сухом посоле она должна предварительно извлечь влагу из мяса, раствориться в ней и только после этого начинается процесс проникновения.

2. Мокрый посол

При посоле этим методом мясопродукты укладывают в тару, заливают рассолом так, чтобы все части были полностью погружены и выдерживают определенное время. Концентрация рассола зависит от вида и сорта мяса, продолжительности посола, температуры, характера последующей обработки, режима хранения готовых изделий. Перед применением в рассоле определяют

содержание поваренной соли и нитритов. При мокром посоле соль в мясо проникает быстрее и распределяется равномернее, что придает продукту нежность и умеренную соленость. К недостаткам мокрого посола является значительная потеря белков (они переходят в рассол) и высокая влажность, что намного сокращает сроки хранения.

Применяют различные методы шприцевания.

3. Комбинированный (смешанный) посол

Этот вид посола применяют при изготовлении копченостей и с целью консервирования мяса. Смешанный посол может быть с предварительным шприцеванием и без него. После шприцевания куски мяса натирают посолочной смесью, укладывают в тару и выдерживают 3-4 суток до образования маточного рассола. В зависимости от применяемой технологии мясо после выдержки 1 суток подпрессовывают, заливают рассолом в количестве 30-50% массы сырья и выдерживают 7-10 суток, вне рассола 5-7 суток.

Измерение концентраций рассолов

Концентрацию рассолов измеряют в процентах, в градусах по солемеру и по плотности (в мг/м³). Плотность измеряется с помощью ареометра в цилиндрах, значение смотрят по нижнему мениску шкалы ареометра. Пользуясь таблицей 1, по полученному значению плотности определяют концентрацию рассола в процентах.

Составление рассолов заданной концентрации

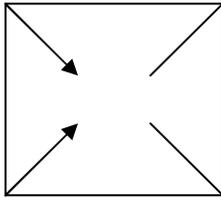
Для составления рассола заданной концентрации используется способ расчета по квадрату смешения, который облегчает расчеты при приготовлении рассола.

В левом верхнем углу квадрата указывают концентрацию исходного рассола в % (26%), из которого готовят менее концентрированный рассол, например 18%; в левом нижнем углу пишут концентрацию соли в воде – 0, в центре концентрацию приготавливаемого рассола (18%), разницу между концентрацией этого рассола и водой, которую следует добавить, указывают в правом верхнем углу. Эта величина равняется количеству рассола высокой концентрации (18). В правом нижнем углу пишут разницу между концентрацией исходного и приготавливаемого рассола, которая представляет собой искомое количество (кг) добавляемой воды. Следовательно, **для приготовления рассола концентрацией 18% необходимо к 18 кг 26%-ного концентрированного рассола добавить 8 кг воды (пример 1).**

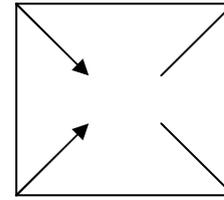
Этот расчет может быть использован также при смешивании рассолов разной концентрации для получения нужного рассола. При этом в левом верхнем углу указывают более высокую концентрацию (в%) рассола, а в левом нижнем углу – более низкую (**пример 2**).

Концентрации рассолов по их плотности в зависимости от температуры приведены в таблице.

Пример 1



Пример 2



Задание. 1. Определить концентрацию рассолов № 1, 2, 3.

2. Приготовить рассолы 4, 5, 6 заданных концентраций из рассолов №1, 2, 3, используя способ расчета по квадрату смешения. (Взять индивидуальное задание у преподавателя).

Результаты работы оформить в виде таблицы.

Таблица 11 – Результаты определения показателей рассолов

№ рассола	Плотность, мг/м ³	Температура рассола, °С	Расход соли, кг, на 100 л воды		
			Количество рассола или воды, см ³ , по расчету		
1					
2					
3					
4					
5					
6					

Таблица 12 – Концентрация рассолов по их плотности

Концентрация раствора, %	Плотность (в мг/м ³) при температуре, °С				Градусы по солемеру	Расход соли, кг на 100 л воды
	4	8	15	20		
0,5	1,0045	1,0044	1,0038	1,0031	1,923	0,536
1,0	1,0080	1,0080	1,0076	1,0066	3,846	1,080
2,0	1,0151	1,0151	1,0145	1,0133	7,692	2,430
3,0	1,0233	1,0231	1,0222	1,0210	11,538	3,310
4,0	1,0307	1,0304	1,0292	1,0278	15,384	4,450
5,0	1,0378	1,0377	1,0366	1,0351	19,230	5,630
6,0	1,0459	1,0449	1,0434	1,0419	23,076	6,830
7,0	1,0536	1,0531	1,0514	1,0498	26,922	8,050
8,0	1,0610	1,0601	1,0584	1,0571	30,768	9,300
9,0	1,0688	1,0677	1,0659	1,0643	34,614	10,000
10,0	1,0777	1,0766	1,0746	1,0727	38,464	11,900
11,0	1,0853	1,0837	1,0816	1,0798	42,312	13,200
12,0	1,0923	1,0910	1,0887	1,0870	46,156	14,000
13,0	1,1001	1,0996	1,0976	1,0956	50,002	15,950
14,0	1,1065	1,1054	1,1031	1,10120	53,848	17,400
15,0	1,1144	1,1130	1,1107	1,1090	57,694	18,850
16,0	1,1229	1,1214	1,1188	1,1167	61,540	20,400
17,0	1,1313	1,1296	1,1267	1,1251	65,386	21,900
18,0	1,1390	1,1374	1,1344	1,1323	69,232	23,450
19,0	1,1458	1,1444	1,1411	1,1391	73,079	25,100
20,0	1,1559	1,1545	1,1515	1,1493	76,924	26,750
21,0	1,1638	1,1622	1,1596	1,1569	80,770	28,410
22,0	1,1722	1,1707	1,1679	1,1655	84,616	30,100
24	1,1788	1,1771	1,1738	1,1715	88,462	31,900
24,0	1,1893	1,1867	1,1836	1,1811	92,308	33,820
25,0	1,1974	1,1958	1,1928	1,1902	96,154	35,600
26,0	1,2055	1,2038	1,2006	1,1978	100,000	37,000

Лабораторная работа №7

Определение качества вспомогательного сырья для производства колбасных изделий

Объекты исследования:

1. Мука пшеничная высшего сорта;
2. Порошок яичный

Таблица 13 – Показатели качества пшеничной муки и яичного порошка

№ п/п	Наименование показателей	Мука пшеничная в/с	Порошок яичный
1	Цвет	Белый, с желтоватым оттенком	Светло-желтый
2	Структура	Порошкообразная, рассыпчатая, без примесей и комочков, сухая на ощупь	Рассыпчатая, допускаются комочки, легко раздавливаемые шпателем
3	Вкус и запах	Вкус слегка сладковатый, запах свойственный муке, без постороннего запаха	Специфические, яичные, без посторонних привкуса и запаха
4	Массовая доля влаги, %, не более	15	9
5	Кислотность, Т°, не более	3	10

Исследование муки пшеничной

Материалы и оборудование. Черная бумага, стеклянная пластинка, химические стаканы объемом 100 см³, 200 см³, магнит, сито с диаметром отверстий не более 1,5 мм, металлические бюксы, 1% раствор фенолфталеина, 0,1 н NaOH, весы технические 2 кл точности, весы аналитические, сушильный шкаф.

Органолептическое исследование

Цвет определяют при дневном свете. Для этого 3-5 г муки продукта помещают на черную бумагу и слегка надавливают стеклянной пластинкой.

Для установления запаха 20 г продукта помещают на чистую бумагу и согревают дыханием. Для усиления запаха продукт высыпают в стакан, заливают горячей водой (60см³), взбалтывают и оставляют на несколько минут. Затем сливают воду и определяют запах. Вкус и примесь песка определяют разжевыванием 1 г продукта.

Установление металлических примесей

Пробу муки рассыпают на бумаге или стекле слоем толщиной не более 5 мм, проводят магнитом в разных направлениях так, чтобы мука соприкасалась с его полюсами. Остатки муки на магните сдувают, металлические частицы снимают и собирают на часовое стекло. Затем муку снова разравнивают и проверку повторяют 2-3 раза до прекращения выделений металлических частиц. Собранные

металлические частицы взвешивают на аналитических весах. Их должно быть не более 3 мг на 1 кг массы муки.

Определение амбарных вредителей

Берут 500 г муки и просеивают через сито с диаметром отверстий не более 1,5 мм. Остаток на сите просматривают невооруженным глазом и под лупой.

Определение содержания влаги

В металлические бюксы помещают 10 г муки, ставят в сушильный шкаф сушильный шкаф при $T=130^{\circ}\text{C}$ и высушивают 40 минут. Охлаждают и взвешивают.

Количество влаги определяют по формуле:

$$W = \frac{(M_1 - M_2)}{M} 100;$$

где: M_1 - масса навески до высушивания, г; M_2 - масса навески после высушивания, г; M - навеска продукта; 100 - пересчет в проценты.

Определение кислотности

В колбу вместимостью 100-150 мл отвешивают 5 г продукта, добавляют 40-50 см³ дистиллированной воды, тщательно взбалтывают, прибавляют 3-5 капель 1% р-ра фенолфталеина и титруют 0,1 н раствором щелочи до ярко-розового окрашивания. Кислотность вычисляют по формуле:

$$K = \frac{X \cdot 100}{M \cdot 10};$$

где: X - количество 0,1 н р-ра щелочи, мл; M - масса навески, г; 1/10 - коэффициент пересчета; 100 - пересчет на 100 г продукта.

Исследование порошка яичного

Материалы и оборудование. Химические стаканы объемом 100, 200, 250 см³, фарфоровая чашка с пестиком, 2% раствор фенолфталеина, 0,01 н NaOH, весы технические 2 кл точности, металлические бюксы, сушильный шкаф.

Приготовление "нормальной смеси"

20 г яичного порошка переносят в фарфоровую чашку, прибавляют 60 см³ воды и после растирания и тщательно перемешивают, оставляют для набухания в течение 15 мин.

Определение вкуса и запаха

Нормальную смесь запекают на непригораемой поверхности и определяют вкус. Для определения запаха отвешивают 20 г продукта, переносят в узкий стеклянный стакан, добавляют 20 см³ кипящей воды, перемешивают стеклянной палочкой и определяют запах.

Определение кислотности

Пипеткой берут 20 см³ "нормальной смеси", переносят в мерную колбу на 250 см³ и доливают водой до метки дистиллированной водой, содержимое колбы взбалтывают, из мерной колбы берут 20 см³ раствора, переносят его в коническую колбу, приливают туда 20 см³ дистиллированной воды и титруют 0,01 н раствором

щелочи в присутствии 20 капель 2% р-ра фенолфталеина до появления слабого розовато-оранжевого окрашивания. Кислотность вычисляют по формуле:

$$X = \frac{K \cdot N \cdot 250 \cdot 5}{10 \cdot 20};$$

где: К - количество 0,01 н р-ра щелочи, пошедшее на титрование, мл; Н - коэффициент нормальности 0,01 н р-ра щелочи; 250 - емкость колбы, мл; 5 - коэффициент пересчета на 100 г "нормальной смеси"; 10 – коэффициент перевода 0,01н р-ра щелочи в 0,1 н р-р; 20 - количество смеси, взятой для титрования, см³.

Определение содержания влаги

В металлические бюксы помещают 10 г муки, ставят в сушильный шкаф сушильный шкаф при T=130°C и высушивают 40 минут. Охлаждают и взвешивают.

Количество влаги определяют по формуле:

$$W = \frac{(M_1 - M_2)}{M} 100;$$

где: M₁ - масса навески до высушивания, г; M₂ - масса навески после высушивания, г; М - навеска продукта; 100 - пересчет в проценты.

Полученные результаты заносят в таблицу, пишут выводы по проделанной работе и выносят на защиту.

Таблица 14 – Результаты исследования качества пшеничной муки и яичного порошка

№ п/п	Показатель	Требования НТД	Фактически	Примечание

РАЗДЕЛ 3
ЧАСТНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ И
ПОЛУФАБРИКАТОВ

Лабораторная работа №8

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Цель работы. Освоить методы определения органолептических и физико-химических показателей колбасных изделий.

Задачи. Провести отбор проб колбасных изделий; оценить колбасные изделия органолептическим способом; установить соответствие колбасных изделий требованиям нормативно-технической документации на основе органолептического и физико-химического анализов.

Объекты исследования. Колбасные изделия - вареные, полукопченые, копчено-вареные сырокопченые, сосиски, сардельки, продукты из мяса различных убойных животных, птицы.

1. ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Оборудование. Набор посуды; столовые приборы; деревянные или металлические иглы; термометры с диапазоном измерения 0-100°C; мясорубка; водяная баня; электрическая плитка.

Подготовка проб. Проводят согласно требованиям нормативно-технической документации (НТД) на соответствующие виды продукции.

Методические указания. Органолептическая оценка проводится для установления соответствия органолептических показателей качества продукта требованиям НТД, а также для определения показателей новых видов мясной продукции при постановке ее на производство.

Органолептическая оценка проводится путем определения внешнего вида, цвета, вкуса, аромата, консистенции и других показателей посредством органов чувств.

Перед проведением органолептической оценки изучают требования НТД к качеству оцениваемой продукции.

Образцы продукции дегустируют в следующей последовательности: в первую очередь оценивают продукты, обладающие слабо выраженным (тонким) ароматом), менее соленые и острые, затем - продукты с умеренным ароматом и соленостью, после этого - продукты с сильно выраженным ароматом, соленые и острые. В последнюю очередь оценивают продукты в подогретом виде (сосиски, сардельки).

Порядок проведения анализа. Устанавливают соответствие нанесенной на оболочку или в сопроводительной документации информации требованиям ГОСТ 51074-97.

Сначала оценивают целый (неразрезанный), а затем разрезанный продукт.

При оценке целого продукта визуально путем наружного осмотра определяют внешний вид, цвет и состояние поверхности. Фиксируют запах на поверхности продукта. При необходимости определения запаха в глубине продукта берут специальную деревянную или металлическую иглу, вводят ее в толщу продукта, затем быстро извлекают и определяют запах, оставшийся на поверхности иглы.

Далее определяют путем надавливания шпателем или пальцем.

При оценке разрезанного продукта показатели определяют в следующей последовательности:

- перед проведением мясные изделия освобождают от упаковки, оболочки, шпагатов (клипсов), удаляют из них кости (если они имеются) и с помощью острого ножа режут тонкими ломтиками так, чтобы обеспечить характерный для данного продукта вид и рисунок на разрезе;

- цвет, вид, и рисунок на разрезе, структуру и распределение ингредиентов определяют визуально на только что сделанных поперечном или продольном разрезах продукции;

- запах, аромат, вкус и сочность оценивают опробованием мясных продуктов, нарезанных на ломтики. При этом выделяют специфический запах, аромат и вкус; отсутствие или наличие постороннего запаха, привкуса; степень выраженности аромата пряностей и копчения; солености;

- консистенцию продуктов определяют надавливанием, разрезанием, разжевыванием. При определении консистенции устанавливают плотность, нежность, рыхлость, жесткость, крошливость, упругость.

Запах, вкус, сочность сосисок и сарделек определяют в разогретом виде, для чего их опускают в теплую воду (50-60°C) и доводят до кипения. Сочность сосисок и сарделек в натуральной оболочке можно определить проколом. В местах прокола в сочной продукции должна выступить капля жидкости.

Полученные результаты описывают в таблице 1 на соответствие требованиям НТД.

2. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Материалы, реактивы, оборудование. Металлические бюксы, стаканы, химические колбы; палочки стеклянные, воронки стеклянные; градуированные пипетки; микробюретки и капельницы; цилиндры мерные; бумага фильтровальная; прокаленный песок; 0,05 М раствор азотнокислого серебра; 10%-ный раствор хромовокислого калия. Сушильный шкаф; весы с точностью измерений до 0,0001г; часы.

2.1. Определение массовой доли влаги

Подготовка проб. Для получения однородной средней пробы образцов мяса каждый образец отдельно трижды пропускают через мясорубку с диаметром отверстий решетки 2-3 мм. Фарш тщательно перемешивают и из него берут навески.

Порядок проведения анализа. Содержание влаги определяют методом высушивания. Образец фарша (около 3 г) взвешивают в бюксе, предварительно

высушенной до постоянной массы, с 5...6 г прокаленного песка и специальной палочкой с точностью до 0,0001 г. Продукт высушивают в сушильном шкафу при 150°C в течение 1 ч. После высушивания бюксу с образцом охлаждают в эксикаторе с закрытой крышкой в течение 30 мин и взвешивают.

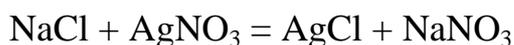
Массовая доля влаги (в %):

$$X = (m_1 - m_2)100/m_0$$

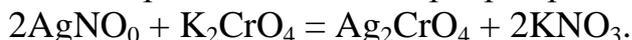
Где m_1 и m_2 - масса колбасы с бюксой соответственно до и после высушивания, г; m_0 - масса образца, г.

Методические указания. Конечный результат анализа выражают как среднее арифметическое из двух параллельных определений., расхождения между которыми не должно превышать 0,5%. Вычисления проводят с точностью до 0,1%.

Определение массовой доли поваренной соли. Метод основан на осаждении ионов хлора ионами серебра в нейтральной среде в присутствии хромата калия в качестве индикатора. При взаимодействии иона хлора с ионом серебра образуются белый осадок хлористого серебра:



После осаждения ионов хлора избыток азотнокислого серебра вступает в реакцию с индикатором, образуя осадок хромовокислого серебра оранжево-красного цвета:



Образец фарша (около 3 г) взвешивают на технических весах с точностью до 0,01 г в конической колбе (или стаканчике) вместимостью 150 мл. в колбу приливают 100 мл дистиллированной воды, перемешивают стеклянной палочкой с резиновым наконечником в течение 15 мин и фильтруют через бумажный фильтр. Отбирают пипеткой в колбу 5...10 мл водной вытяжки и титруют 0,05 М раствором азотнокислого серебра в присутствии 1 мл 10%-го раствора хромовокислого калия до появления красно-оранжевого окрашивания.

Массовая доля поваренной соли (%):

$$x = \frac{0,0029KV}{V_1m_0} \cdot 100$$

где 0,0029 – количество хлорида натрия, эквивалентное 1 мл 0,05 М раствора азотнокислого серебра, г; K – коэффициент пересчета на точно 0,05 М раствор азотнокислого серебра; V – объем 0,05 раствора азотнокислого серебра, пошедшего на титрование, мл; V_1 – объем водной вытяжки, взятой на титрование, мл; m_0 – масса образца продукта, г.

Методические указания. Описанный метод дает завышенные результаты (в случае наличия в фарше фосфатов), так как в нейтральной среде ионы серебра осаждают наряду с ионами хлора так же фосфаты и карбонаты.

Реактивы. Используют: 0,05 М раствор нитрата серебра; 5%-й раствор хромата калия.

Полученные результаты по двум анализам заносят в таблицу.

Таблица 15 – Результаты исследований

№ п/п	Наименование показателя	Характеристика по НТД	Фактически	Примечание
1	Маркировка	Согласно ГОСТ Р 51074-97		
2	Внешний вид			
3	Консистенция			
4	Цвет и вид фарша на разрезе			
5	Запах и вкус			
6	Форма и размер батонков			
7	Товарная отметка батонков (вязка)			
8	Массовая доля влаги в %			
9	Массовая доля хлористого натрия, в %			
10	Массовая доля нитрита натрия, в %			

Контрольные вопросы

1. Как осуществляется подготовка проб колбасных изделий к проведению анализов?
2. Назовите порядок проведения дегустационной оценки колбасных изделий.
3. Какие показатели колбасных изделий регламентированы в ГОСТах?
4. От чего зависят сроки хранения колбасных изделий?
5. В чем сущность метода определения хлористого натрия в колбасных изделиях?

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ЗАМОРОЖЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ МЯСА

Цель работы. Освоить методы определения органолептических и физико-химических показателей замороженных полуфабрикатов из мяса.

Задачи. Провести отбор проб замороженных полуфабрикатов из мяса; оценить полуфабрикаты органолептическим способом; установить их соответствие требованиям нормативно-технической документации на основе органолептического и физико-химического анализов.

Объекты исследования. Пельмени замороженные, рубленые мясные полуфабрикаты.

Требования к пельменям

Пельмени замороженные вырабатываются по ТУ 10.02.01-110-89.

- 1. По органолептическим и физико-химическим показателям пельмени должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 17.**

Таблица 16 – Показатели пельменей

Наименование показателей	Характеристика и норма
Внешний вид	Пельмени не слипшиеся, не деформированные, имеют форму полукруга, края хорошо заделаны, фарш не выступает, поверхность сухая, При встряхивании пакета они должны издавать ясный, отчетливый звук.
Вкус и запах	Вареные пельмени должны иметь приятный вкус и аромат, свойственные данному виду продукта, фарш сочный, в меру соленый, с ароматом лука и пряностей, без постороннего привкуса и запаха.
Массовая доля поваренной соли в сырых пельменях, %, не более	1,7
Массовая доля мясного фарша к массе пельменя, %, не менее	53
Толщина тестовой оболочки пельменя, мм, не более	2
Толщина в местах заделки, мм, не более	2,5
Масса одного пельменя, г	12 ±2
Массовая доля жира в фарше пельменей, %, не более	26

2. Упаковка

Замороженные пельмени должны быть расфасованы в картонные коробки или пакеты из полипропиленовой пленки массой нетто 500 г (или 1000 г).

Пельмени с разрывами тестовой оболочки не должны превышать 5% от общей массы.

Допускается отклонение массы нетто одной пачки или пакета ± 14 г.

1. ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Оборудование. Набор посуды; столовые приборы; деревянные или металлические иглы; термометры с диапазоном измерения 0-100°C; водяная баня; электрическая плитка.

Подготовка проб. Проводят согласно требованиям нормативно-технической документации (НТД) на соответствующие виды продукции.

Методические указания. Органолептическая оценка проводится для установления соответствия органолептических показателей качества продукта требованиям НТД, а также для определения показателей новых видов мясной продукции при постановке ее на производство.

Органолептическая оценка проводится путем определения внешнего вида, цвета, консистенции и других показателей посредством органов чувств. Перед проведением органолептической оценки изучают требования НТД к качеству оцениваемой продукции.

Порядок проведения анализа. Устанавливают соответствие нанесенной на упаковку или в сопроводительной документации информации требованиям ГОСТ 51074-97.

Визуально путем наружного осмотра определяют целостность упаковки, внешний вид. Вкус, запах и сочность определяют в кулинарно готовых продуктах.

Полученные результаты описывают в таблице 1 на соответствие требованиям НТД.

2. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

2.1. Определение массы пельменей

2.1.1. Массу одного пельменя проверяют на лабораторных весах по ГОСТ 25104-88 поочередным взвешиванием пельменей из разных мест пачек.

2.1.2. Массу пачек с замороженными пельменями проводят на весах для статистического взвешивания по ГОСТ 23676-79.

Контроль точности дозирования пельменей в картонные пачки на оборудовании производится путем отбора и взвешиваний 100 последовательных доз, при этом не менее 95% доз могут иметь отклонение от номинального значения, не превышающие ± 14 г и не более 5% доз – отклонения, не превышающие ± 28 г.

Среднеарифметическое значение погрешностей по 10 последовательным дозам не должно превышать ± 7 г.

2.2. Определение массовой доли фарша

Определение массовой доли фарша проводят после определения массы замороженных пельменей, для чего отбирают из 2 – 3 пачек по 20 шт пельменей, отделяют тестовую оболочку, а фарш взвешивают на лабораторных весах.

Определение массовой доли фарша (X) в % массе пельменей вычисляют по формуле:

$$X = \frac{M_1 \times 100}{M_2}$$

где, M_1 – масса фарша 20 шт пельменей, г.

M_2 – масса 20 шт пельменей, г.

2.3. Определение толщины тестовой оболочки

Толщину тестовой оболочки устанавливают после определения массы замороженных пельменей, для чего отбирают из 2 – 3 пачек по 20 шт пельменей, делают поперечный разрез и измеряют линейкой по ГОСТ 17435 – 75 толщину теста на поперечном разрезе.

За результат принимают среднеарифметическое значение полученных определений.

2.4. Массовую долю поваренной соли определяют по ГОСТ 9957-73.

2.5. Определение массовой доли жира в фарше

Массовую долю жира в фарше пельменей определяют одним из двух нижеперечисленных методов или по ГОСТ 23042-86.

2.5.1. Определение массовой доли жира методом Сокслета

Аппаратура, материалы и реактивы;

Шкаф сушильный лабораторный;

Аппарат Сокслета;

Весы лабораторные общего назначения с наибольшим пределом взвешивания 200 г. 2 –го класса точности по ГОСТ 24104-88

Эфир этиловый по ГОСТ 22300-76;

Хлористый калий по ТУ 6-09-4711-81;

Бумага фильтрованная лабораторная по ГОСТ 12026-76;

Воронка В-36-80 ХС по ГОСТ 25336-82.

Проведение испытания

Навеску фарша массой 3-5 г обезвоживают по ГОСТ 9793-74; после выделения из нее влаги количественно переносят в экстракционную гильзу из фильтрованной бумаги. Бюксу и палочку после переноса навески 2-3 раза протирают ватой, смоченной эфиром также помещают в гильзу. Гильзу закрывают, забивая края и помещают в экстрактор. Верхний край гильзы должен находиться на 1см ниже верхнего колена сифонной трубки. В приемную колбу, высушенную и взвешенную до постоянной массы, заливают на 2/3 объема эфира и присоединяют к экстрактору, затем помещают в водяную баню. Пускают воду в холодильник и подогревают баню до 50-55⁰С.

Навеску экстрагируют в течение 6ч с таким расчетом, чтобы в течение одного часа происходило 5-6 сливов эфира.

Полноту обезжиривания навески определяют нанесением на фильтрованную бумагу или часовое стекло капли эфира, стекающего их экстрактора.

После испарения эфира не должно оставаться жирных следов.

После окончания экстракции эфир из приемной колбы отгоняют на водяной бане через холодильник и оставшиеся в приемной колбе жир высушивают при 100-105⁰С до постоянной массы. Сушат первый раз в течение 1 ч, а затем 30 мин в экстракторе и взвешивают.

Обработка результатов

Массовую долю жира (X) в % рассчитывают по формуле:

$$X = \frac{(M_1 - M_2)}{M} \times 100$$

где, M_1 – масса колбы с жиром, г;

M_2 – масса пустой колбы, г;

M – навеска фарша, г.

2.5.2. Определение массовой доли жира жирометром (ускоренный метод)

Аппаратура, материалы, реактивы:

жирометров по ГОСТ 23094-78;

центрифуга;

посуда лабораторная фарфоровая по ГОСТ 9147-80;

пробки резиновые по ТУ 38 10,51,835-88;

кислота серная по ГОСТ 4204-77 плотностью 1,5г/см³;

спирт изоамиловый по ГОСТ 5830-79;

баня водяная.

Проведение испытания

Навеску фарша 1-3г помещают в фарфоровую чашку и обливают 5 см³ серной кислоты. Содержимое чашки помешивают стеклянной палочкой, нагревая в течении 5-10мин на небольшом огне, не допуская кипения, до образования однородной массы.

Если при этом образуются нерастворимые кусочки, добавляют 2-3см³ кислоты и снова подогревают. Однородную массу переносят количественно через воронку в молочный жирометр, куда предварительно помещают 5см³ серной кислоты, смывая из остатка чашки 5см³ кислоты небольшими порциями. Затем в жирометр добавляют 2-4см³ изоамилового спирта и закрывают резиновой пробкой. Смесь перемешивают перевертывая 2-3 раза для полного смешивания содержимого и помещают на 10 мин пробкой вниз в водяную ванну при температуре от 70-75⁰С, затем центрифугируют 15мин при 12,8-16,0 с⁻¹, и располагая их симметрично один против другого.

После центрифугирования снова помещают жирометры в водяную баню при температуре от 65-75 С на 5 мин и отмечают на шкале число деления, занимаемых столбиками жира.

Взбалтывание, нагрев и центрифугирования повторяют до тех пор, пока высота столбика жира остается неизменной (не увеличивается).

Обработка результатов

Массовую долю жира (X) в % по жиросмеру вычисляют по формуле:

$$X = \frac{a \times 0,01133 \times 100}{m},$$

где, а – высота столбика жира по шкале жиросмера в малых делениях;

м – навеска фарша, г;

0,01133 – количество жира, соответствующее одному малому делению жиросмера, г.

Полученные результаты также по физико-химическим анализам заносят в таблицу 1.

Таблица 17 – Результаты исследования качества пельменей

№ п/п	Наименование показателя	Характеристика и норма		Примечание
		По НТД	Фактически	
	Маркировка			
1	Внешний вид			
2	Вкус и запах			
3	Массовая доля поваренной соли в сырых пельменях, %, не более			
4	Массовая доля мясного фарша к массе пельменя, %, не менее			
5	Толщина тестовой оболочки пельменя, мм, не более			
6	Толщина в местах заделки, мм, не более			
7	Масса одного пельменя, г			
8	Массовая доля жира в фарше пельменей, %, не более			

Контрольные вопросы

1. Какая дополнительная информация наносится на маркировку замороженных полуфабрикатов?
2. Назовите другие полуфабрикаты схожие с пельменями по технологии и принципам.
3. Какое главное условие при реализации замороженных полуфабрикатов?
4. Технологическая схема производства пельменей.
5. Процесс галтовки пельменей.

Литература

1. Рогов И.А., Забашта А.Г., Казюлин Г.П. Общая технология мяса и мясопродуктов. – 1, 2 ч., М.: Колос, 2009.

Дополнительная литература

1. Антипова Л.В., Ильина Н.М., Казюлин Г.П. и др. Методы исследований мяса и мясных продуктов – М.: КолосС, 2003.

2. Лисенков А.А. Технология переработки продуктов убоя. – М.: Изд-во МСХА, 2002.

3. Рогов И.А., Забашта А.Г., Казюлин Г.П. Общая технология мяса и мясопродуктов. – М.: Колос, 2003.

4. Жаринов А.И. Основы современных технологий переработки мяса. – М.: ИТАР ТАСС, 1994.

5. Технологический сборник рецептур колбасных изделий и копченостей/ Сенченко Б.С. и др. – Ростов на/Д: Издательский центр «МарТ», 2001.

6. Сборник нормативных показателей по выходу продукции, расходу сырья и материалов, действующих в мясной промышленности. – М., 1999.

Периодическая литература

1. Журнал. Мясная индустрия.

2. Журнал. Все о мясе.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Раздел 1. Технология первичной переработки продуктов животноводства	5
Лабораторная работа №1. Определение свежести мяса и мясопродуктов	5
Лабораторная работа №2. Исследование качества пищевых жиров	11
Лабораторная работа №3. Определение свежести мяса тушек птицы	21
Раздел 2. Общая технология мяса	25
Лабораторная работа №4. Определение основных ФТС мясных фаршей	25
Лабораторная работа №5. Определение ВСС мяса	29
Лабораторная работа №6. Составление рассолов и измерение их концентраций	32
Лабораторная работа №7. Определение качества вспомогательного сырья для производства мясопродуктов	36
Раздел 3. Частные технологии колбасных изделий и полуфабрикатов	39
Лабораторная работа №8. Исследование качества колбасных изделий	39
Лабораторная работа №9. Исследование качества замороженных полуфабрикатов из мяса	43
<i>Рекомендуемая литература</i>	49