

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна

Должность: проректор по учебной работе

Дата подписания: 27.01.2019 13:39:37

Уникальный программный ключ:

0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabb0731743d1ca4851da56d0089

## **МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

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

**Кафедра товароведения, технологии и экспертизы товаров**

**УТВЕРЖДАЮ**

**Проректор по учебной работе**

\_\_\_\_\_ **О.Г. Локтионова**

«   » \_\_\_\_\_ **2019 г.**

### **ФИЗИКО – ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ПЕРЕРАБОТКИ ЖИВОТНОГО СЫРЬЯ**

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

**Курск 2019**

УДК: 573

Составители: А.Г. Калужских, А.Г. Беляев.

Рецензент

Кандидат химических наук, доцент *А.Е. Ковалева*

**Физико – химические основы и общие принципы переработки животного сырья:** методические указания по выполнению практических работ / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: А.Г. Калужских, А.Г. Беляев. Курск, 2019. 83 с.: Библиогр.: с.83

Приводится перечень практических работ, цель их выполнения, вопросы для подготовки, краткие теоретические сведения, задания, рекомендуемая литература.

Предназначены для студентов направления подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения» очной, заочной и сокращенной форм обучения.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать                      Формат 60x84 1/16.  
Усл. печ. л. 4,82    Уч.-изд. л. 4,36    Тираж экз. Заказ.                      Бесплатно.  
Юго-Западный государственный университет.  
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
<b>ОСЕННИЙ СЕМЕСТР</b>	
Практическая работа №1 Оценка мясной продуктивности животного после убоя	6
Практическая работа №2 Сортной разруб и обвалка туш	9
Практическая работа №3 Органолептическая оценка качества мяса, мясных продуктов	16
Практическая работа №4 Автолитические изменения мяса при охлаждении и хранении	21
Практическая работа №5 Влияние способа посола и механической обработки мясного сырья на качество изделий	24
Практическая работа №6 Изменения свойств мяса и мясопродуктов при тепловой обработке	29
Практическая работа №7 Нагрев при высоких температурах	32
Практическая работа №8 Изменения мясопродуктов при копчении	35
Практическая работа №9 Влияние сушки на свойства мясных продуктов	44
<b>ВЕСЕННИЙ СЕМЕСТР</b>	
Практическая работа №1 Органолептическая оценка молока	47
Практическая работа №2 Механизм копчения сырокопченых колбас. Пороки колбас	50
Практическая работа №3 Определение свежести мяса	55
Практическая работа №4 Определение содержания казеина в молоке	61
Практическая работа №5 Органолептические методы исследования мяса птицы	64
Практическая работа №6 Методы химического анализа свежести мяса птицы	69
Практическая работа №7 Физико – химические методы переработки, используемые при производстве фасованного мяса птицы	72
Практическая работа №8 Органолептическая оценка рыбы	75
Практическая работа №9 Органолептическая оценка качества рыбных консервов	80
Список рекомендуемой литературы	83

## **ВВЕДЕНИЕ**

Методические указания к выполнению практических работ предназначены для студентов направления подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения» с целью закрепления и углубления ими знаний, полученных на лекциях и при самостоятельном изучении учебной литературы.

Методические указания разработаны в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта. Перечень практических работ, их объем соответствуют учебному плану и рабочей программе дисциплины. При подготовке к занятиям студенты должны изучить соответствующий теоретический материал по учебной литературе, приобрести теоретические и практические знания по вопросам биологии.

Студенты должны ознакомиться с содержанием (теоретической часть) и порядком выполнения практической работы.

Каждое занятие содержит цель его выполнения, контрольные вопросы, краткие теоретические сведения, задания для выполнения. При выполнении работ основным методом обучения является самостоятельная работа студентов под руководством преподавателя. Результаты выполненных каждым студентом заданий обсуждаются в конце занятий. Оценка преподавателем работы студента осуществляется комплексно: по результатам выполненного задания, устному сообщению и качеству оформления работы, что может быть учтено в рейтинговой оценке знаний студента.

### **Правила оформления работ**

Перед выполнением работы необходимо внимательно ознакомиться с методикой её проведения и предположить ожидаемый результат, вытекающий из теоретического обоснования процесса. Выполнение работ знакомит студента с особенностями протекания различных биологических процессов, дополняет и закрепляет теоретический материал наиболее сложных разделов изучаемой дисциплины.

В начале раздела и перед работой излагаются краткие теоретические обоснования по биологии. К каждой работе дано описание того или иного биологического процесса.

Выполняемую работу обязательно записать в тетрадь с указанием номера, названия, цели работы, принципа метода, происходящих реакций или процессов, схемы исследования и полученных результатов. По результатам работы произвести расчет или оформить полученные данные по предложенной схеме и сделать вывод.

1. Отчеты по каждой теме занятия оформляются в отдельной тетради.
2. Перед оформлением каждой работы студент должен четко написать ее название, цель выполнения, краткие ответы на вопросы для подготовки, объекты и результаты исследования, выводы по результатам работ. Если предусмотрено оформление работ в виде таблиц, то необходимо все результаты занести в таблицу в тетради. После каждого задания должно быть сделано заключение с обобщением, систематизацией или обоснованием результатов исследований.
3. Каждую выполненную работу студент защищает в течение учебного семестра. Выполнение и успешная защита работ являются допуском к сдаче теоретического курса на экзамене.

## Практическая работа №1

### Тема «Оценка мясной продуктивности животного после убоя»

**Цель** - приобрести практические навыки определения показателей мясной продуктивности после убоя животного.

**Материальное обеспечение:** методические указания, калькуляторы

#### 1. Теоретические сведения

Прижизненное определение мясных качеств дает возможность лишь предварительно оценивать животных по мясной продуктивности. Окончательное суждение о количестве и качестве мяса дает послеубойный учет и оценка мясных достоинств животных. При этом определяют убойную массу, убойный выход и качество туш.

Под мясной продуктивностью понимают количество и качество продукции, полученной после убоя животных в определенном возрасте. Туша - это мясо на костях без шкуры, головы, внутренних органов, внутреннего жира-сырца и конечностей: передних - удаленных по запястный сустав; задних - по скакательный, но с обязательным наличием большой поясничной мышцы.

Убойная масса - это масса туши с внутренним жиром после удаления у убитого животного головы, хвоста, шкуры, внутренних органов и конечностей (передних - по запястье, задних - по скакательный сустав). Убойным выходом называется отношение убойной массы к живой массе животного перед убоем, выраженное в процентах.

Для правильного определения убойной массы и убойного выхода требуется, чтобы за 12 ч до убоя было прекращено кормление и поение животного и живая масса определена перед самым убоем, а масса туши - после полного ее обескровливания.

Количественные показатели мясной продуктивности крупного рогатого скота:

- предубойная живая масса;
- масса туши;
- выход туши - отношение массы туши к предубойной живой массе, выраженной в процентах:
- убойная масса - масса туши и внутреннего жира-сырца;
- убойный выход - отношение убойной массы к живой массе перед убоем после 24-часовой предубойной выдержки, выраженное в процентах;

- масса жира-сырца:

- субпродукты первой категории (печень, почки, язык, мозги, сердце, диафрагма, мясо-костный хвост, вымя) и второй (рубец, сычуг, легкие, голова без языка и мозгов, селезенка, трахея и др.).

Показатели качества мясной продукции:

- морфологический состав туши - соотношение в ней мяса, костей, хрящей и сухожилий;

- сортовой состав туши - соотношение в туше отдельных анатомических частей (отрубов);

- химический состав средней пробы мяса - содержание в ней воды, жира, протеина и золы.

### Выполнение заданий по теме занятия

**Задание 1.** Определить послеубойную мясную продуктивность молодняка крупного рогатого скота разных пород.

Этапы выполнения задания:

1. Укажите основные количественные показатели послеубойной мясной продуктивности, охарактеризуйте их.
2. Рассчитайте убойную массу, убойный выход, коэффициент мясности молодняка крупного рогатого скота разных пород.
3. Заполните таблицу 1.
4. Сделайте заключение: как влияет порода животного на показатели мясной продуктивности.

Таблица 1 - Мясная продуктивность молодняка крупного рогатого скота разных пород в возрасте 18 мес.

показатель	порода				
	черно-пестрая	швицкая	казахская белоголовая	геррефордская	шароле
Предубойная масса, кг	421,5	529,7	538,0	561,7	566,0
Масса туши, кг	230	300,4	304,4	327,7	337,4
Масса жира, кг	10,4	10,9	25,2	19,3	12,8
Убойная масса, кг					
Убойный выход, %					
Содержание в туше, %					
мякоти	75,8	79,9	80,5	81,1	82,2
костей	24,2	20,1	19,5	18,9	17,8
Коэффициент мясности					

**Задание 2.** Определить качество туши убойного животного.

Этапы выполнения задания:

1. Укажите основные качественные показатели послеубойной мясной продуктивности.
2. Заполните таблицу 2.
3. Сделайте заключение о влиянии уровня кормления и возраста на убойные качества, химический состав и калорийность мяса, показатели парной туши.

Таблица 2 - Мясные качества бычков

показатель	новоро ж денные	уровень кормления					
		повышенный			умеренный		
		Возраст, месяцев					
		6	12	15	6	12	15
убойные качества							
Съемная живая масса, кг	-	169,0	306,0	405,2	152	269,3	352,0
Предубойная масса, кг	35,4	158,5	295	387,7	148,5	262	341,5
Масса парной туши, кг	15,0	82,0	153,4	218,4	73,5	133,4	187,2
Масса внутреннего жира, кг	0,23	2,47	8,85	9,03	2,25	7,55	7,25
Убойная масса, кг							
Убойный выход, %							
Масса охлажденной полутуши, кг	17,0	40,3	74,9	108,3	36,3	65,2	92,7
Количество мяса в полутуше, кг	4,2	28,6	57,3	83,7	25,5	45,6	70,4
%							
Количество костей в полутуше, кг	2,5	9,8	14,5	16,8	9,2	13,6	19,3
%							
Количество сухожилий в полутуше, кг	0,3	1,6	2,5	2,5	1,1	1,8	2,6
%							
Выход мяса на 1 кг костей, кг	1,7	3,1	4,1	4,3	2,9	3,8	3,8
Выход мяса на 100 кг живой массы, кг	34,8	35,7	39,1	43,2	33,1	38,1	41,4
химический состав (%) и калорийность мяса							
Влага	75,5	-	73,9	71,5	-	74,7	74,1
жир	3,3	-	5,4	8,6	-	6,1	5,4
Протеин	20,4	-	20,0	18,9	-	19,5	19,5
Зола	0,87	-	0,73	1,03	-	0,77	0,97
Калорийность 1 кг туши, ккал	1141	-	1318	1575	-	1271	1305
Калорийность всей туши, тыс. ккал	13,7	-	151,1	276,8	-	123,5	191,5
показатели парной шкуры							
Масса парной шкуры, кг	2,9	13	21,7	30,0	11,5	19,8	27,9
% от живой массы							



Площадь шкуры, дм <sup>2</sup>	64	231	339	364	227	294	329
Толщина шкуры в огузке, мм	1,6	2,5	4,1	4,6	2,4	3,8	4,3

### **Контрольные вопросы.**

1. Перечислите показатели оценки мясной продуктивности животного после убоя.
2. Что такое убойный выход?
3. От каких факторов зависит убойный выход?
4. Перечислите основные качественные показатели мясной продуктивности животного.
5. Как влияет уровень кормления и возраста на убойные качества, химический состав и калорийность мяса, показатели парной туши?

### **Рекомендуемая литература**

1. Алимарданова М. Биохимия мяса и мясных продуктов: учебное пособие/М. Алимарданова. – Астана: Фолиант, 2013. – 184 с.
2. Антипова Л.В. Методы исследования мяса и мясных продуктов/Л.В. Антипова, И.А. Глотова, И.А. Рогов. – М.: Колос, 2014. – 376 с.: ил.
3. Кудряшов Л.С. Физико – химические и биохимические основы производства мяса/Л.С. Кудряшов. – М.: ДеЛи принт, 2014 – 160с.

### **Практическая работа №2**

#### **Тема «Сортовой разруб и обвалка туш»**

**Цель** – сформировать практические умения использовать методики сортового разруба и обвалки туш животных.

#### **Теоретические сведения**

##### **Сортовой разруб для розничной торговли**

Мясо для розничной торговли разделяют в соответствии с действующей нормативной документацией, которая регламентирует границы отделения и выход отдельных отрубов.

Качество туши во многом определяется морфологическим составом. Наибольшее значение по питательности имеют мышечная и жировая ткани, менее ценны -соединительная и костная.

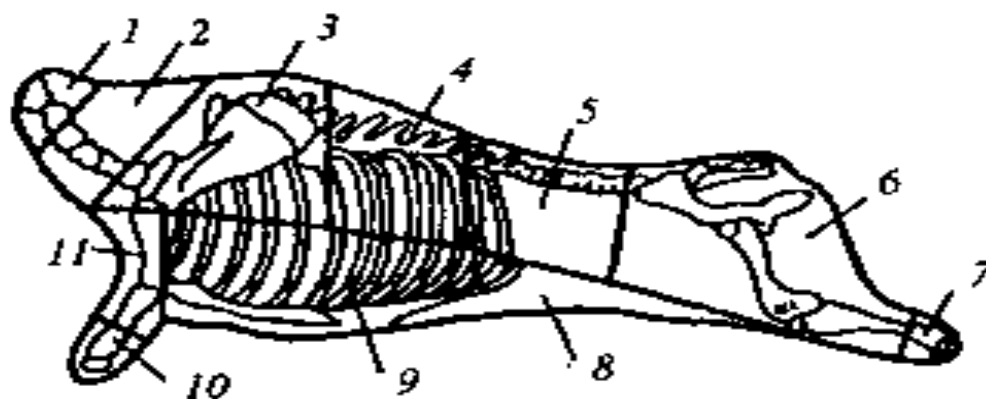


Рисунок 1-Схема разделки туши говядины (для розничной торговли):

1 — зарез; 2 — шейный отруб; 3 — лопаточный отруб; 4 — спинной отруб; 5 — поясничный отруб; 6 — тазобедренный отруб; 7 — задняя голяшка; 8 — пашина; 9 — грудной отруб; 10 — передняя голяшка; 11 — плечевой отруб

К отрубам I сорта относят тазобедренный, лопаточный, спинной, поясничный, плечевой и грудной. Выход I сорта составляет 88% туши.

К отрубам II сорта относят шейный отруб и пашину. Выход 7% туши.

К отрубам III сорта относят зарез, переднюю и заднюю голяшки. Выход 5% туши.

В розничной торговле реализуют телятину в тушах и полутушах I (молочной) и II категорий упитанности. В соответствии с ГОСТ 23219—78 туши и полутуши разделяют на отдельные сортовые отрубы. Отрубы разделяют на три сорта: первый, второй, третий. К первому сорту относят тазобедренный, поясничный, спинной, лопаточный, подплечный край; ко второму сорту — грудной отруб с пашинной; к третьему сорту — предплечье, голень.

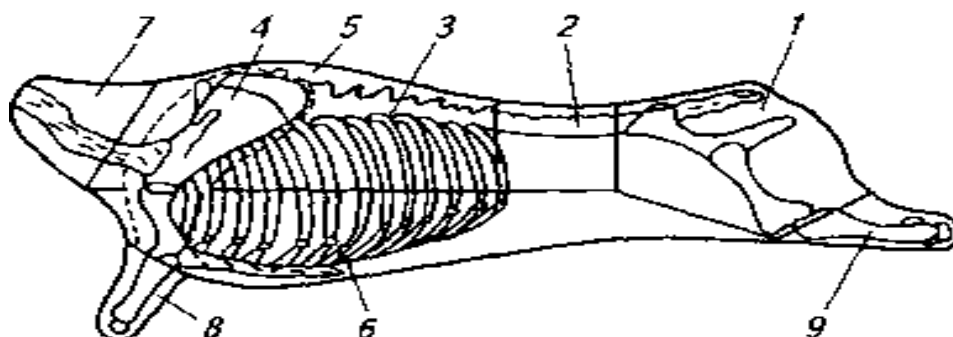


Рисунок 2- Схема разделки телятины (для розничной торговли):

1- Тазобедренный; 2 – поясничный; 3 – спинной; 4 – лопаточный; 5 – подплечный край; 6 – грудной с пашинной; 7 – шейный; 8 – предплечье; 9 – голень

Туши свиней разрубает в соответствии с ГОСТ 7597-55 на две продольные полутуши, каждую из которых разделяют на семь сортов отрубов. К I сорту относят окорок, грудинку, поясничную (с пашиной), спинную и лопаточную части. Общий выход отрубов I сорта составляет 94 % массы полутуши, II сорт включает предплечье (рулька) и голяшку, что равняется 6 % массы полутуши. Границы отрубов: предплечье (рулька) - по линии через плече-лопаточный сустав, голяшка - по линии через верхнюю треть берцовых костей.

В торговой сети сортовые отрубы туш всех видов животных рубят на более мелкие куски (0,5...1,5 кг) так, чтобы входящие в них ткани (особенно кости, у свинины - шпик) были распределены равномерно, без дробления костей. При разделке избегают потерь мяса в виде крошек; мякотную часть разрезают, а кости рубят поперек.

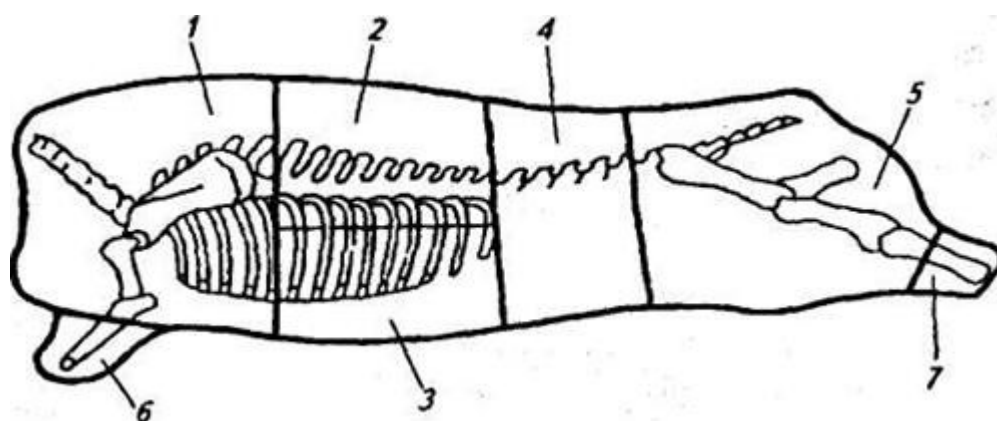


Рисунок 3 - Схема сортового разуба свинины:

1-лопаточная часть; 2- спинная часть (корейка); 3- грудинка; 4-поясничная часть (включая пащину); 5-окорок; 6- предплечье (рулька); 7- голяшка

Туши овец и коз разрубает по ГОСТ 7596-81 на две поперечные половины - переднюю и заднюю по линии, проходящей позади последнего ребра. Обе половины делят на 6 отрубов. К I сорту относят тазобедренную и поясничную части (включая пащину), а также спинно-лопаточную части (включая грудинку и шею). Выход мяса I сорта составляет 93 % массы туши. II сорт включает зарез, предплечье и голяшку. Общий выход равняется 7 % массы туши.

Анатомические границы отрубов II сорта: зарез - по линии через середину 2-го шейного позвонка, предплечье - по линии через плечелоктевой сустав, задняя голяшка - по поперечной линии через берцовые кости, на 1...2 см выше ахиллова сухожилия.

Рисунок 4 - Схема сортового разруба баранины и козлятины:

1 - тазобедренная часть; 2 - поясничная часть (включая пашину); 3 - спинно-лопаточная часть (включая грудинку и шею); 4 - зарез; 5 - предплечье; 6 - голяшка

### **Разделка туш для производства колбас и полуфабрикатов**

Говяжью полутушу для обвалки разделяют на семь частей (рисунок 5). Разделку полутуш производят на подвесном пути или специальном разделочном столе с наклонным спуском для отдельных частей.

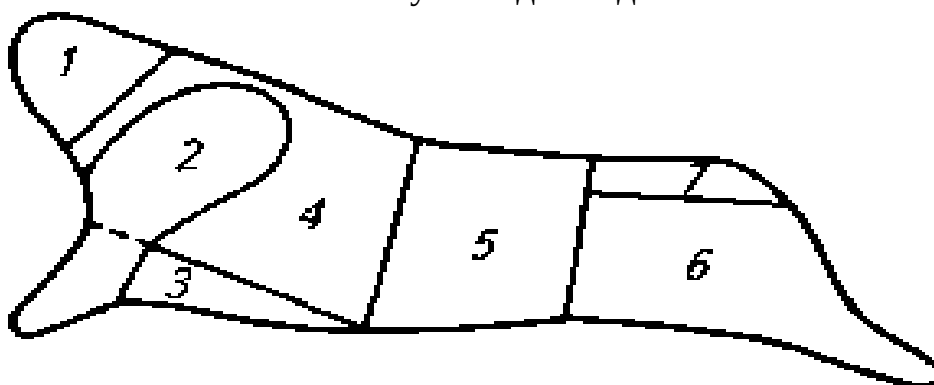


Рисунок 5 – Схема разделки говяжьих полутуш

1 — шейная часть (между последним шейным и первым спинным позвонком); 2— лопаточная часть (вдоль лопаточного отруба); 3— грудная часть (по линии соединения хрящей с ребрами отрезают ножом или отрубают секачом); 4 — спинно-реберная часть (между последним ребром и первым поясничным позвонком); 5 — поясничная часть (между последним поясничным позвонком и тазовой костью); 6 — задняя (тазобедренная) часть (остается после отделения поясничной части); 7 — крестцовая часть (между крестцовой и тазовой костями – отрубают секачом)

Свиные полутуши разделяют по схеме ВНИИМП. Перед обвалкой на подвесных путях или столах со свиных полутуш ножом снимают шпик (хребтовый и боковой). Хребтовый шпик, расположенный вдоль позвоночного столба (от атланта до хвостовых позвонков), отделяют по линии длиннейшей мышцы спины. Прирези и прослойки мяса на хребтовом шпике не допускаются. Толщина хребтового шпика не менее 1,5 см.

Боковой и оставшийся шпик, снятый с туш, за исключением щековины, пашины и брюшной части, подразделяют на грудную часть (грудинку) с

прослойками и прирезью мяса до 25 % и боковую — с прирезью мяса до 10 %.

Допускается снятие шпика с отдельных отрубов при жиловке мяса. Свиные туши разделяют на конвейере дисковыми ножами (схема А) или на подвесных путях или столах (схема Б).

При **разделке на конвейерах** свиную полутушу делят на следующие части: переднюю, среднюю, заднюю (рисунок 6, А). Дисковыми ножами отделяют заднюю часть с крестцовой между последним и предпоследним поясничными позвонками, переднюю часть — между 4-м и 5-м позвонками (при этом на передней части остается 4 ребра). Крестцовую часть отделяют от тазобедренной на ленточной пиле.

При **разделке на подвесных путях** или стационарных столах свинину разделяют на следующие части: лопатку, грудино-реберную часть, включая шею и заднюю часть (рисунок 6, Б). Сначала отделяют лопатку между мышцами, соединяющими лопаточную кость с передней частью, а затем грудно-реберную часть, включая шейную и филейную части между последним и предпоследним поясничными позвонками. От тазобедренной части отделяют крестец в сочленении крестцовой кости с подвздошной и направляют на производство свиного рагу.

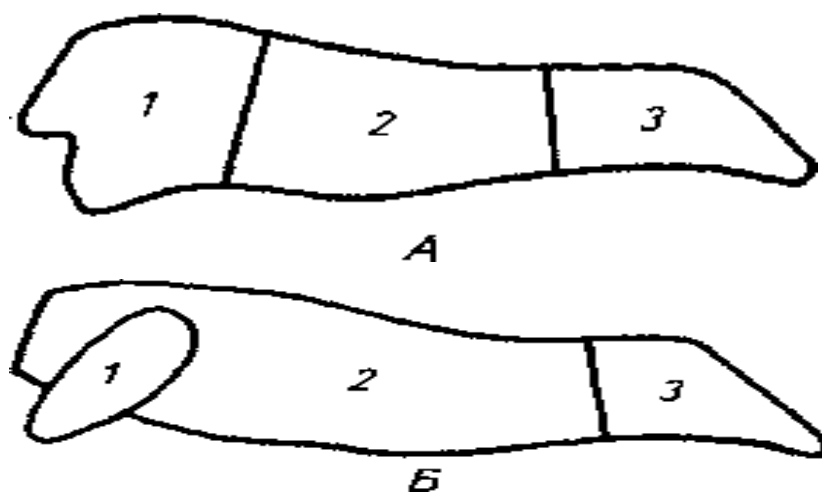


Рисунок 6 - Схема разделки свиных полутуш:

А — на конвейере дисковыми ножами: 1 — передняя часть (между 4-м и 5-м спинными позвонками); 2 — средняя часть (между 6-м и 7-м поясничными позвонками); 3 — задняя часть (остается после отделения задней части); Б — на подвесных путях или столах: 1 — лопаточная часть (вдоль позвоночного столба); 2 — грудно-реберная часть (между последним поясничным и 1 -м крестцовым позвонками); 3 — задняя часть (остается после отделения средней части)

Бараньи туши перед обвалкой разделяют на три (рисунок 7) или две части. В первом случае выделяют заднюю ножку, переднюю и среднюю части, а во втором — переднюю часть, в которой остаются все ребра, и заднюю части.

При разделке баранью тушу укладывают левой стороной на стол задними ногами к обвальщику. Движением ножа от себя отделяют мышечную ткань с крестцовой и подвздошной костей. Придерживая левой рукой заднюю правую ногу, отрезают ее от туши движением ножа на себя в месте сочленения подвздошной кости с крестцовой. Оттягивая левой рукой предплечье правой лопатки, движением ножа на себя отделяют правую лопатку. Переворачивают тушу левой стороной вверх и, оттягивая левой рукой предплечье левой лопатки, отделяют лопатку от туши движением ножа слева направо. Придерживая левой рукой берцовую кость, движением ножа от себя отделяют мышечную ткань от крестцовой и подвздошной костей. Затем отделяют заднюю левую ногу движением ножа на себя в месте сочленения

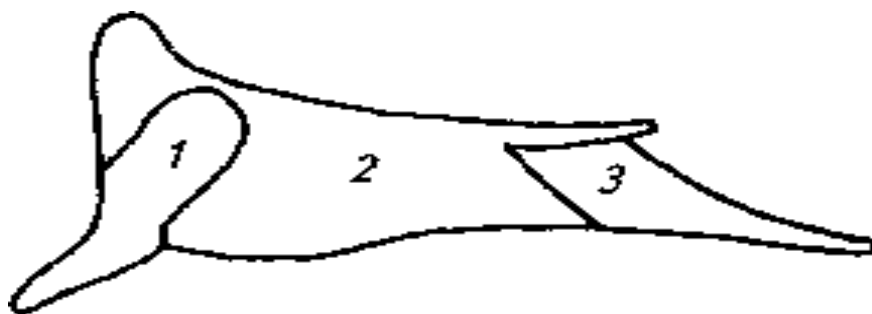


Рисунок 7 – Схема разделки бараньих туш:

1 — лопаточная часть (правая и левая вдоль лопаточного отруба); 2— грудино-реберная часть; 3 — задняя часть (правая и левая)

При выпуске колбас, мясных баночных консервов и полуфабрикатов мясные туши подвергают обвалке (отделяют мякотную часть от кости) и жиловке (отделяют сухожилия, фасции, жир, хрящи и др.).

Обвалке подвергают мясо на костях в охлажденном, размороженном, парном и остывшем состоянии в виде туш, полутуш и четвертин. Поступающее на разделку, обвалку и жиловку мясо должно иметь определенную температуру в толще мышцы на глубине не менее 6 см от поверхности: охлажденное и размороженное от 1 до 4 °С; парное не ниже 35 °С; остывшее не выше 12 °С.

Туши, полутуши, четвертины перед обвалкой подлежат осмотру ветеринарным врачом, и только с его разрешения их направляют на переработку.

Перед сдачей на разделку и обвалку мясо взвешивают по категориям, затем срезают клейма, за исключением нанесенных пищевой розовой краской. Полутуши обычно поступают в переработку без вырезки. В случае поступления полутуш с вырезкой ее перед разделкой удаляют и направляют на производство полуфабрикатов или в реализацию.

Основным нормативным документом, регламентирующим процессы разделки мясных туш, полутуш и четвертин, обвалки отдельных отрубов и жиловки (сортировки) бескостного мяса является Технологическая инструкция по обвалке и жиловке мяса.

Жилованную говядину подразделяют на следующие сорта:

- высший - без видимых включений соединительной и жировой ткани;
- 1-й - содержание соединительной и жировой ткани не более 6%;
- 2-й - содержание соединительной и жировой ткани не более 20%.

От скота I категории упитанности получают также жирную говядину с содержанием жировой и соединительной ткани не более 35 % и жир-сырец (поверхностный и межмышечный).

При жиловке свинины получают мясо трех сортов:

- свинина нежирная с содержанием жировой и соединительной ткани не более 10 %;
- свинина полужирная с содержанием жировой и соединительной ткани 30-50 %;
- свинина жирная с содержанием жировой и соединительной ткани 50-85 %.

Баранина и козлятина имеют один сорт - с содержанием соединительной и жировой ткани не более 20 %.

Условно годные говядина и свинина имеют один сорт - говядина жилованная I сорта и свинина полужирная.

Телятина жилованная имеет один сорт - высший.

### **Выполнение заданий по теме занятия**

**Задание 1.** Изучить сортовой разруб туш разных видов животных для розничной торговли.

Этапы выполнения задания:

1. Зарисовать схему разделки говяжьей туши, отметить на рисунке отруба, определить сорта отрубов.
2. Зарисовать схему разделки телятины, отметить на рисунке отруба, определить сорта отрубов.
3. Зарисовать схему разделки свиной туши, отметить на рисунке отруба, определить сорта отрубов.
4. Зарисовать схему разделки бараньей туши, отметить на рисунке отруба, определить сорта отрубов.

**Задание 2.** Изучить разделку туш разных видов животных для производства колбасных изделий и полуфабрикатов.

Этапы выполнения задания:

1. Зарисовать схему разделки говяжьей полутуши, отметить на рисунке части полутуши, определить границы разделения.
2. Зарисовать схемы разделки свиной полутуши, отметить на рисунке части полутуши, определить границы разделения.
3. Зарисовать схему разделки бараньей туши, отметить на рисунке части полутуши, определить границы разделения.
4. Определить, чем отличается розничная разделка туши от разделки перед обвалкой.

**Задание 3.** Изучить обвалку, жиловку мяса.

Этапы выполнения задания:

1. Дать определения: «обвалка», «жиловка»
2. Указать в каких состояниях мясо подвергают обвалке, жиловке.
3. Указать сорта жилованной говядины, свинины, баранины.  
Результаты представить в виде таблицы.

Таблица 1 Виды жилованного мяса

Вид мяса	Сорт	Содержание жировой и мышечной тканей

### Контрольные вопросы

1. Перечислите, на какие сорта подразделяют говяжьи отруба.
2. Какие отрубы считаются наиболее ценными при разделке говяжьей туши?
3. Какие отрубы считаются наиболее ценными при разделке свиной туши?
4. Какие отрубы считаются наиболее ценными при разделке бараньей туши?
5. Укажите чем различаются розничная разделка туши и разделка перед обвалкой.
6. Что такое обвалка, жиловка?
7. В каком состоянии мясо может поступать на обвалку?
7. Жилованная говядина какого сорта считается наиболее ценной? Почему?
8. Перечислите, на какие сорта подразделяют жилованную свинину.

### Рекомендуемая литература

1. Алимарданова М. Биохимия мяса и мясных продуктов: учебное пособие/М. Алимарданова. – Астана: Фолиант, 2013. – 184 с.
2. Антипова Л.В. Методы исследования мяса и мясных продуктов/Л.В. Антипова, И.А. Глотова, И.А. Рогов. – М.: Колос, 2014. – 376 с.: ил.
3. Кудряшов Л.С. Физико – химические и биохимические основы производства мяса/Л.С. Кудряшов. – М.: ДеЛи принт, 2014 – 160с.



### **Практическая работа №3**

#### **Тема «Органолептическая оценка качества мяса, мясных продуктов»**

**Цель** - сформировать практические навыки определения качества мяса и мясных продуктов.

**Материальное обеспечение:** пробы мяса и мясных продуктов, химические стаканы, колбы.

#### **Теоретические сведения**

Пищевая ценность мяса характеризуется количеством и соотношением белков, жиров, витаминов, минеральных веществ и степенью усвоения этих соединений организмом человека. Лучше усваивается и обладает хорошими вкусовыми свойствами мясо с одинаковым соотношением белков и жиров. Мышечная ткань обладает наибольшей пищевой ценностью, так как содержит преимущественно полноценные белки с наиболее благоприятным для организма человека соотношением незаменимых аминокислот. Части мяса со значительным количеством соединительной ткани имеют наименьшую пищевую ценность. Наиболее высокой усвояемостью обладают белки телятины и говядины, особенно полно и легко усваиваются белки печени и почек. Усвояемость говядины организмом человека в среднем 83%, а усвояемость белков мышечной ткани достигает 96%. Усвояемость животных жиров от 92,4 до 97,5%.

По виду животных различают мясо: говядину, свинину, баранину, козлятину, лосятину, буйволятину и крольчатину, а также мясо диких животных – медвежатину, зайчатину. Мясо разных видов отличается по органолептическим показателям, морфологическому и химическому составу. По возрасту различают мясо молодых и взрослых животных. Мясо крупного рогатого скота делят на молочную телятину – от животных в возрасте от 2 недель до 3 мес., говядину молодняка – от 3 мес. до 3 лет и говядину – от животных старше 3 лет. Мясо свиней подразделяют на мясо поросят – от 1,3 до 12 кг, мясо подсвинков – от 12 до 34 кг и свинину, полученную от животных более 34 кг. Мясо лошадей подразделяют на жеребятину – мясо жеребят до года и конину – старше года.

Качество мяса, полученного от разных частей туши, неодинаково. В связи с этим туши разрезают на отдельные сортовые отрубы. К более высоким сортам относят мясо, содержащее преимущественно нежную мышечную ткань. Разработаны схемы торговой разделки туш для розничной продажи, имеются схемы кулинарного разреза для производства копченостей, колбасных изделий и крупнокусковых односортовых отрубов. Говяжьи туши разделяют по схеме, полутуши предварительно разрезают на четвертины между 11 и 12 спинными позвонками и ребрами. Говядину подразделяют на три сорта. К 1-му сорту относят спинную, заднюю и грудную части; туши для I категории упитанности. Ко 2-му сорту относят

лопаточную, плечевую части и пашину. К 3-му сорту относят зарез, голяшки заднюю и переднюю. Туши телятины предварительно разделяют вдоль на две половины. Телятину подразделяют на три сорта. К 1-му сорту относят заднюю ногу (окорок, или тазобедренную часть, почечную часть (пояснично-крестцовый отдел) и первую котлетную часть (задне-спинной отдел). Ко 2-му сорту относят лопаточную часть, грудинку с пашинной и вторую котлетную (переднеспинную) часть. К 3-му сорту относят рульку (предплечье) и голяшку заднюю (голень); выход 17,5%. Свиные туши разделяют на отдельные сортовые части. Отрубы свинины делят на два сорта. К 1-му сорту относят лопаточную часть, спинную часть (корейку), поясничную часть, пашину и грудинку и окорок; выход 95%. Ко 2-му сорту относят рульку (предплечье) и голяшку; выход 5%.

Хранить охлажденное мясо рекомендуется при температуре от 0° до 1,5°С, относительной влажности 85–90%. При этих условиях продолжительность хранения говядины с учетом транспортирования до 10–16 сут., а свинины и баранины – до 7–14 сут. Подмороженное (переохлажденное) мясо допускается хранить при температуре – 2°С ( $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ) до 17 сут. Замораживают охлажденное или парное мясо.

Мясо замораживают в морозильных камерах и морозильных аппаратах преимущественно при температуре от –18 до –25°С. Сроки хранения мороженого мяса зависят от температуры, вида мяса и его упитанности. При температуре –18°С и относительной влажности воздуха 95–98% говядину можно хранить до 12 мес., баранину – до 10, свинину в шкуре – до 8, без шкуры – до 6 и субпродукты – не более 4 мес. При температуре –25°С продолжительность хранения говядины увеличивается до 18 мес., свинины и баранины – до 12 мес.

Сроки хранения мороженого мяса зависят от температуры, вида мяса и его упитанности. При температуре –18°С и относительной влажности воздуха 95–98% говядину можно хранить до 12 мес., баранину – до 10, свинину в шкуре – до 8, без шкуры – до 6 и субпродукты – не более 4 мес. При температуре –25°С продолжительность хранения говядины увеличивается до 18 мес., свинины и баранины – до 12 мес.

**Колбасные изделия** в зависимости от технологии, использованного сырья подразделяют на вареные, фаршированные, полукопченые, копченые, кровяные и ливерные, сосиски и сардельки, мясные хлебы, паштеты, зельцы и студни. Пищевая ценность колбасных изделий выше, чем исходного сырья и большинства других продуктов питания из мяса. Высокая пищевая ценность колбасных изделий обусловлена содержанием в них белковых и экстрактивных веществ, низкоплавкого свиного жира; добавление же в колбасные изделия молока, сливок, сливочного масла, яиц не только повышает питательную ценность, но и значительно улучшает вкус колбас. Основным сырьем для колбасных изделий является свинина, говядина и свиной жир.

**Вареные колбасы, сосиски и сардельки** составляют около 75% всего выпуска колбасных изделий. Вареные колбасы содержат 55–75% влаги, 1,8–3,5% поваренной соли. Основой фарша для большинства вареных колбас являются говядина и свинина. Кроме того, добавляют шпиг, который создает определенный рисунок фарша на разрезе колбас. Допускается добавление крахмала, пшеничной муки, полифосфатов, пищевой светлой плазмы, молочного белка, обезжиренного молока и сыра. Крахмал и полифосфаты, добавляемые в низшие сорта колбас, повышают способность фарша поглощать и удерживать влагу.

**Фаршированные колбасы** изготавливают из жилованной охлажденной свинины и телятины, в зависимости от рецептуры в них добавляют крошенный шпиг, язык, кровяную массу, фисташки, молоко и яйца. Эти колбасы изготавливают вручную. Все фаршированные колбасы выпускаются высшим сортом. *Сосиски и сардельки* являются разновидностью вареных колбас. Для придания большей пластичности, улучшения вкуса в рецептуру высших сортов сосисок вводят яичные продукты, а добавляемую в фарш воду заменяют молоком или сливками.

**Полукопченые колбасы** в большинстве содержат много жира (30–40%) и отличаются высокой питательностью. В них 35–60% влаги, 2,5–4,5% поваренной соли. Для придания этим колбасам нежной консистенции и пластичности в рецептуру вводится достаточное количество шпига или грудинки, так как при малом содержании жира и значительных потерях влаги полукопченые колбасы получаются сухими и безвкусными. В рецептуру колбас высшего сорта входит преимущественно жилованное говяжье мясо 1-го сорта, полужирное мясо и свиной шпиг. При изготовлении колбас низших сортов дополнительно используют мясную обрезь, мясо свиных и говяжьих голов, белковый стабилизатор, крахмал или пшеничную муку. *Копченые колбасы* в зависимости от способа изготовления подразделяют на сырокопченые и варено-копченые.

**Сырокопченые колбасы** содержат 30–40% влаги, 3–6% поваренной соли. Они имеют высокую питательную ценность, плотную консистенцию, своеобразный аромат и острый вкус. Низкое содержание влаги и присутствие продуктов копчения обуславливают длительный срок хранения этих колбас. Хранят колбасные изделия при температуре не выше 8°C и 75–80%-ной относительной влажности воздуха. Срок реализации вареных колбас 1, 2 и 3-го сортов, сосисок и сарделек не более 2 сут., колбас высшего сорта, мясных хлебов до 3 сут., паштетов штучных не более 48 ч., а весовых 24 ч., мороженых паштетов, хранящихся при температуре не выше —8°C, до месяца, ливерных колбас, зельцев и студней 3-го сорта до 12 ч., полукопченных и варено-копченных колбас до 10 сут., сырокопченных колбас до 30 сут.

**Мясные консервы** отличаются высокой пищевой ценностью, длительностью хранения. В зависимости от вида и содержимого банок мясные консервы могут храниться без существенного изменения качества до

3–4 лет. Для производства мясных консервов используют мясо всех видов, жир, субпродукты, готовые мясные изделия, кровь, различные продукты растительного происхождения, пряности, специи и вино. В зависимости от основного сырья различают консервы из мяса, мясных продуктов, субпродуктов, мясорастительные и салобобовые. По назначению консервы подразделяют на обеденные, употребляемые, как правило, после кулинарной обработки, закусочные и диетические. Консервы из мяса предназначены для приготовления первых и вторых блюд. Консервы из мясных продуктов вырабатывают из колбасного фарша соответствующих наименований: фарш Любительский, Отдельный, Сосисочный свиной и др. К этой группе относят консервы из бекона, соленого и копченого шпига, нарезанных мелкими ломтиками и пастеризованных при температуре 75°C, консервы из сосисок в бульоне, жире и томате, консервы из мяса птицы в собственном соку с гарнирами, а также кремы, изготовленные из тонко измельченной ветчины. Консервы из субпродуктов в виде паштетов употребляют в холодном виде, для завтраков и в качестве закусок.

**Экспертизу качества мясных консервов** проводят по органолептическим, физико-химическим и в сомнительных случаях бактериологическим исследованиям. При осмотре консервов обращают внимание на содержание этикетки, маркировку, наличие возможных дефектов на поверхности банок, состояние внутренней поверхности банок, присутствие ржавых пятен, размер наплывов припоя, состояние резины или пасты. На внутренней поверхности банок при стерилизации могут образовываться блестящие участки синеватого цвета. На стеклянных банках у горловины или на поверхности крышки может быть налет темного цвета – сернистого железа безвредного, но ухудшающего товарный вид преимущественно мясорастительных консервов. По органолептическим показателям консервы оценивают в холодном или разогретом состоянии. Определяют вкус, запах, внешний вид и консистенцию содержимого. При наличии бульона дополнительно определяют его цвет и прозрачность. При оценке внешнего вида обращают внимание на укладку, количество и размер кусков мяса. Из физико-химических показателей определяют содержание мяса и жилок, жира, бульона, нитрита, поваренной соли, олова, меди и свинца. Хранят консервы при температуре в пределах от 0 до 5°C при относительной влажности до 75%. При длительном хранении в содержимое банки переходит олово, что обуславливает допустимый срок хранения консервов. В магазинах консервы необходимо хранить при температуре не ниже 0°C и не выше 20°C.

### **Выполнение заданий по теме занятия**

**Задание 1.** Определить качество по представленным образцам мяса свежего в соответствии с ГОСТ, данные представить в виде таблицы 1.

Таблица 1- Результаты оценки качества мяса свежего

<b>Показатели качества</b>	<b>Наименование мяса свежего</b>				

Соответствие ГОСТ					
Внешний вид (соответствие в том числе виду и возрасту)					
Цвет					
Консистенция					
Запах					
Питательная ценность					
Сроки хранения					

### **Контрольные вопросы**

1. Что такое пищевая ценность мяса?
2. Каковы особенности сырокопченых колбас?
3. Что такое колбасные изделия, как их классифицируют?
4. По каким критериям проводят экспертизу качества мясных консервов?

### **Рекомендуемая литература**

1. Алимарданова М. Биохимия мяса и мясных продуктов: учебное пособие/М. Алимарданова. – Астана: Фолиант, 2013. – 184 с.
2. Антипова Л.В. Методы исследования мяса и мясных продуктов/Л.В. Антипова, И.А. Глотова, И.А. Рогов. – М.: Колос, 2014. – 376 с.: ил.
3. Кудряшов Л.С. Физико – химические и биохимические основы производства мяса/Л.С. Кудряшов. – М.: ДеЛи принт, 2014 – 160с.

### **Практическая работа № 4**

**Тема «Автолитические изменения мяса при охлаждении и хранении».**

**Цель** - организация оценки степени выраженности автолитических процессов при охлаждении и хранении мяса и мясных продуктов.

#### **Теоретические сведения**

При охлаждении и хранении в охлажденном состоянии в мясе могут протекать с достаточной интенсивностью микробиологические, биохимические и физико-химические процессы. В результате качество охлажденного мяса и величина его потерь при охлаждении и хранении формируются под влиянием этих взаимосвязанных процессов.

**Микробиологические процессы.** Понижение температуры мяса до близкриоскопической ( $t_{кр} = \text{минус } 1,2 \text{ } ^\circ\text{C}$ ) приводит к торможению процессов жизнедеятельности микроорганизмов, к нарушению обменных процессов в микробной клетке. В результате этого размножение термофильных микроорганизмов приостанавливается, мезофильных замедляется. Психрофильные микроорганизмы продолжают развиваться с меньшей активностью. Наиболее устойчивы к действию низких положительных температур психрофильные аэробы (*Pseudomonas*). Таким образом,

охлаждение мяса до температур (0-4 °С), близких к точке замерзания тканевой жидкости, не исключает возможности микробиальной порчи мяса. Глубина и интенсивность этих изменений зависят от свойств мясного сырья и условий хранения. Образование слизи на поверхности мяса при 0 °С наблюдается через 20-30 суток хранения, а при 16 °С - на вторые сутки хранения.

Как бы правильно не осуществлялись процессы охлаждения мяса и последующего его хранения в охлажденном состоянии, наступает момент, когда сырье становится непригодным в пищу из-за микробиальной порчи (гниения), поэтому сроки хранения охлажденного мяса ограничиваются его микробиальной порчей.

В этой связи важной практической задачей является увеличение сроков хранения мяса в охлажденном состоянии. Для этого пригодны меры, направленные на подавление развития микроорганизмов:

- снижение первоначальной микробной обсемененности сырья;
- быстрое охлаждение мяса;
- стабильность параметров при хранении мяса во избежание увлажнения поверхности мяса;
- сортировка мяса по характеру автолиза и контроль за сроками хранения PSE и DFD мяса;
- регулярная санитарная обработка камер охлаждения и хранения мяса;
- использование пленкообразующих покрытий, парогазонепроницаемых упаковочных материалов;
- хранение упакованного мяса в регулируемой газовой среде;
- озонирование и ультрафиолетовое облучение холодильных камер и др.

**Биохимические изменения.** При охлаждении и хранении мяса продолжают автолитические ферментативные процессы, начавшиеся сразу после убоя животного. Интенсивность и глубина автолитических изменений мяса зависят от условий охлаждения и длительности хранения мяса.

Установлено, что темп охлаждения мяса определяет не только интенсивность автолитических изменений сырья, но и влияет на характер автолиза белковых систем. При быстром охлаждении говядины, баранины, мяса птицы наблюдается явление *холодового сокращения* мышц, сопровождающееся нарастанием жесткости мяса, мало устранимой при последующем созревании в процессе хранения мяса. Изменяется состояние миофибрилл, ускоряется распад АТФ, образование актомиозинового комплекса, идет сокращение мышечных волокон, изменяется консистенция мяса. Отмечено, что если при охлаждении говядины температура мяса снижается до 10-11 °С быстрее, чем величина рН изменяется до 6,2, то

наступает холодное сокращение мышц. Для свинины подобное явление не наблюдается, так как темп охлаждения ниже за счет наличия слоя шпига, что снижает теплоотдачу от сырья к воздуху.

Для предупреждения холодного сокращения необходимо снизить запасы гликогена и АТФ до охлаждения. Наиболее рациональным приемом может служить электростимуляция туш в убойном цехе.

При низком темпе охлаждения (медленное охлаждения) возможно появление такого вида порчи мяса как *загар*. Под загаром понимают процесс, происходящий под влиянием тканевых ферментов, который следует рассматривать как атипично протекающий автолиз. Загар возникает при охлаждении мяса в условиях медленного теплоотвода, обусловленного перегрузкой камер, повышенной температурой охлаждающего воздуха и его недостаточной циркуляцией. Особенно велика вероятность загара для туш с хорошо развитой жировой тканью, тормозящей теплообменные процессы и газообмен с окружающей средой. Непосредственной причиной загара является быстрое накопление кислых продуктов анаэробного гликолиза, обусловленное высокой активностью тканевых ферментов.

Признаки загара сходны с признаками гнилостного разложения. Мясо в глубоких слоях приобретает неприятный кисло-тухлый запах, непомерно мягкую консистенцию, медно-красную или желто-коричневую окраску; реакция среды - кислая.

Пригодность мяса с загаром для переработки зависит от степени его развития. Для определения пригодности мяса с загаром его нарезают на полоски и проветривают в холодильной камере. Если через 24 часа выдержки неприятный запах не исчезает, мясо не годно для переработки и потребления.

При слабовыраженном загаре мясо используют для изготовления вареных и ливерных колбас.

**Химические изменения** за счет взаимодействия с кислородом воздуха. В процессе охлаждения начинаются и при хранении проявляются последствия взаимодействия пигмента мяса с кислородом воздуха. При увеличении количества метмиоглобина до 70 % от общего количества пигментов в мясе его окраска становится серо-коричневой. Начинаются процессы окисления липидов, но они не заходят глубоко вследствие ограниченных сроков хранения охлажденного мяса.

**Физические изменения**, вызываемые тепло- и массообменом с окружающей средой. Вследствие этих изменений в процессе охлаждения и хранения происходит снижение массы мяса за счет испарения влаги с поверхности в окружающую среду, формируется так называемая *усушка*.

Величина усушки зависит от свойств сырья (вида мяса, категории упитанности, массы, площади поверхности) и условий охлаждения и хранения (способ охлаждения, температура и скорость движения воздуха). В среднем при охлаждении величина усушки составляет около 1-2 % от массы мяса, поступающего на охлаждение.

Борьба с усушкой - резерв снижения потерь мясного сырья. Пути снижения усушки мяса при охлаждении и хранении мяса:

- снижение длительности охлаждения мяса;
- повышение относительной влажности воздуха на начальном этапе охлаждения до 95-98 % с последующим снижением до 90-92% для образования корочки подсыхания;
- использование парогазонепроницаемых упаковочных материалов для упаковки мяса (снижает усушку в несколько раз);
- использование пищевых самоформирующихся покрытий (снижает усушку на 20 %).

### **Выполнение заданий по теме занятия**

**Задание 1.** Ответьте на следующие вопросы:

- а) Какие качественные характеристики меняются в ходе автолиза
- б) Что такое автолитические процессы
- в) Назовите стадии автолиза
- г) Назовите основной признак автолиза
- д) С чем связано изменение прочностных свойства мяса

Ответы оформите в виде таблицы

№ п/п	Ответ	Обоснование

### **Рекомендуемая литература**

1. Антипова Л.В., Глотова И.А., Рогов И.А. Методы исследования мяса и мясных продуктов. - М.: Колос, 2001. - 571 с.
2. Антипова, Л.В. Прикладная биотехнология ЦИРС для специальности 270900 [Текст]: учебное пособие / Л.В. Антипова, И.А. Глотова, А.М. Жариков – М.: Колос, 2001. – 331 с.
3. Антипова, Л.В. Методы исследования мяса и мясных продуктов [Текст]: учебник / Л.В. Антипова, И.А. Глотова, И.А. Рогов – М.: Колос, 2001. – 376 с.
4. Голубев, В.Н. Пищевая биотехнология / В.Н. Голубев, И.Н. Жиганов. – М.: Делипринт, 2001.– 123 с.



5. Егорова, Т.А. Основы биотехнологии: учебное пособие / Т.А. Егорова, С.М. Клунова, Е.А. Живухина. – М.: Изд-во «Академия», 2006. – 208 с.
6. Рогов, И.А. Общая технология мяса и мясопродуктов / И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Г.П. Казюлин. – М.: Колос, 2000. – 367 с.
7. Рогов, И.А. Химия пищи / И.А. Рогов, Л.В. Антипова, Н.И. Дунченко. – М.: Колос С, 2007. – 853 с.

### **Практическая работа № 5**

#### **Тема «Влияние способа посола и механической обработки мясного сырья на качество изделий»**

**Цель** - изучить влияние способов посола и механической обработки мясного сырья разных видов на функционально-технологические свойства сырья.

**Материальное обеспечение:** Мясо говяжье и свиное без жировой и соединительной ткани, охлажденное или мороженое, мясо птицы (куриное) – грудная часть, поваренная соль, сахар-песок, перец черный, другие специи, прокаленный песок, электромясорубка, весы аналитические, рН-метр, центрифуга, кристаллизатор (диаметр 12–15 см), металлические бюксы, стеклянная палочка, шпатель, химический стакан, мерный цилиндр.

#### **Теоретические сведения**

В промышленности используют различные модификации посола сырья, в основе которых лежат три классических способа: сухой – посол сухой посолочной смесью, мокрый – посол рассолом, смешанный – комбинирование сухого и мокрого посола. В настоящее время практически в каждом варианте посола предусматривается введение в сырье рассола методом шприцевания. Введение рассолов в сырье осуществляют тремя способами: через кровеносную систему, уколами в мышечную ткань, безыгольными иньекторами. Первый способ трудоемок, его невозможно автоматизировать, поэтому в основном этот способ применяется при первичной обработке для посола отрубов. Посол шприцеванием в мышечную ткань производят с помощью латунных или никелированных густотелых перфорированных игл по специальным схемам. Количество вводимого шприцовочного рассола зависит от вида изготавливаемых изделий. Ручное шприцевание одноигольными иньектором — простой способ, но он не дает гарантий равномерности распределения посолочных веществ в сырье. Многоигольное иньецирование позволяет получить равномерное распределение посолочных веществ в сырье, увеличить количество вводимого рассола до 60–100 % к массе сырья и строго контролировать его

количество, а также в сочетании с массажированием или тумблированием удерживать весь рассол в сырье. Важной характеристикой обрабатываемого сырья является его проницаемость для вводимого рассола.

Проницаемость мяса для рассола при шприцевании определяется из уравнения:

$$K = \frac{Q \mu Z}{S k p p}$$

где Q – расход рассола при шприцевании через поперечное сечение шприцуемого образца (м<sup>2</sup>), кг/с;

μ – вязкость рассола, Н·с/мг;

Z – определяющий размер образца, м;

p – давление шприцуемого рассола, Па;

ρ – плотность рассола, кг/м<sup>3</sup>.

Увеличение проницаемости сырья для рассола может быть достигнуто за счет:

- применения механической обработки перед шприцеванием;
- разрыхления структуры сырья путем введения в него газов одновременно с рассолами;
- применения электромассажиования;
- обработки сырья протеолитическими ферментами.

При использовании размороженного сырья, и особенно говядины, целесообразно перед введением рассола в мясо подвергнуть его кратковременному (20–30 мин) массажированию. Конструктивно иглы, используемые для шприцевания, подразделяются на полые с центральным отверстием, полые перфорированные, бинарные (состоящие из двух трубок), трубчатые с режущей кромкой разного профиля. Промышленные шприцы-инъекторы подразделяются на ручные, механизированные и автоматизированные, одно- и многоигольчатые, с жестким или телескопическим креплением. В некоторых устройствах процесс шприцевания совмещен с тендеризацией и массажированием сырья.

На характер накопления рассола в мясе при шприцевании оказывает влияние давление рассола. С увеличением давления происходит увеличение размеров зон начального накопления. Повышение давления рассола при подборе расстояний между иглами и отверстием в перфорированных иглах позволяет добиться равномерного распределения рассола в сырье. Применение инъекторов типа «Sprey» с иглами малого диаметра (8–12 мм) позволяет устранить потери рассола за счет вытекания, дозировать рассол от 5 до 10 %, повысить степень равномерности распределения рассола по объему сырья за счет пульверизационного эффекта, ускорить процесс

созревания, улучшить органолептические и технологические показатели готовой продукции. Дозирование рассола при шприцевании производят путем взвешивания сырья до и после шприцевания или применением расходомеров рассола. Струйное инъецирование мясного сырья производится игольным под давлением более 0,3 МПа (при обычном менее 0,1 МПа) и безыгольным методами. Безыгольный метод осуществляется интенсивным гидромеханическим струйным воздействием на мякотную ткань, он ускоряет не только посол, но и созревание мяса. Процесс гидромеханического воздействия заключается в «пробивании» мышечной ткани на некоторую глубину высокоскоростной струей рассола под давлением 20–30 МПа через сопловое отверстие диаметром 0,2–0,4 мм со скоростью до 160 м/с. Характер распределения рассола при струйном инъецировании в межволоконном пространстве и внутри мышечного волокна увеличивает выход готовой продукции на 2–2,5 %, оказывает тендеризирующее действие на структуру ткани. Введение рассолов струйным методом лучше осуществлять серией трехимпульсных воздействий (длительность – 0,1 с с периодом повторения – 0,1 с).

#### **Выполнение заданий по теме занятия**

**Задание 1.** Подготовка к работе мясного сырья: жиловка – отделение включений жировой и соединительной ткани, взвешивание каждого вида мяса. Полученные данные о массе разных видов сырья вносят в табл. 1.

**Задание 2.** Анализ мяса. Студенты перед составлением фарша определяют следующие характеристики сырья всех видов: рН, содержание влаги  $w$  и влагоудерживающую способность ВУС. Средние значения трех параллельных проб оформляют в виде табл.1.

Таблица 1 - Масса и функционально-технологические свойства разных видов сырья

Вид сырья	Масса сырья по видам, г	Содержание влаги $W$ , % по видам	ВУС, %	Содержание соли, %	рН
Свинина					
Мясо птицы					
Говядина					

**Задание 3.** Деление сырья на 2 части, взвешивание. Средние значения взвешивания трех параллельных проб оформляют в виде табл. 2.

**Задание 4.** Механическая обработка каждой части сырья.

**Задание 5.** Посол и созревание сырья. Посол проводят двумя способами. Одну часть сырья – шприцеванием раствором соли с концентрацией 3–5 %.

Вторую часть сырья – шприцеванием и выдержкой в посоле в течение 15 мин.

**Задание 5.** Результаты взвешивания изделий после посола, изменения ФТС исследуемых видов мяса: рН, влагоудерживающей способности, содержания в них влаги, соли (см. прил., разд. 1–3) оформляют в виде табл. 2 (средние значения трех параллельных проб).

Таблица 2 - Изменение массы и функционально-технологических свойств разных видов мяса после посола

Вид сырья	Вариант посола: 1 – шприцевание ; 2 –	Масса до	Масса после	Изменение	Содержание	Содержание	ВУС, %	рН
	1							
Говядина	2							
	1							
Свинина	2							
	1							
Мясо птицы	2							

Органолептическая характеристика разных видов мяса

Вид сырья	Вариант посола: 1 – шприцевание; 2 – шприцевание и выдержка	Внешний вид	цвет	запах	вкус	нежность		
	1							
Говядина	2							
	1							
Свинина	2							
	1							
Мясо птицы	2							

### Контрольные вопросы

1. Какие виды посола выделяют?
2. Как можно увеличить проницаемость сырья для рассола?
3. Какими способами вводят рассол в сырье?

### Рекомендуемая литература

1. Антипова Л.В., Глотова И.А., Рогов И.А. Методы исследования мяса и мясных продуктов. - М.: Колос, 2001. - 571 с.
2. Антипова, Л.В. Прикладная биотехнология ЦИРС для специальности 270900 [Текст]: учебное пособие / Л.В. Антипова, И.А. Глотова, А.М. Жариков – М.: Колос, 2001. – 331 с.

3. Антипова, Л.В. Методы исследования мяса и мясных продуктов [Текст]: учебник / Л.В. Антипова, И.А. Глотова, И.А. Рогов – М.: Колос, 2001. – 376 с.
4. Голубев, В.Н. Пищевая биотехнология / В.Н. Голубев, И.Н. Жиганов. – М.: Делипринт, 2001.– 123 с.
5. Егорова, Т.А. Основы биотехнологии: учебное пособие / Т.А. Егорова, С.М. Клунова, Е.А. Живухина. – М.: Изд-во «Академия», 2006. – 208 с.
6. Рогов, И.А. Общая технология мяса и мясопродуктов / И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Г.П. Казюлин. – М.: Колос, 2000. – 367 с.
7. Рогов, И.А. Химия пищи / И.А. Рогов, Л.В. Антипова, Н.И. Дунченко. – М.: Колос С, 2007. – 853 с.
8. Салаватулина, Р.М. Рациональное использование сырья в колбасном производстве / Р.М. Салаватулина. – СПб.: ГИОРД, 2005. – 240 с.

### **Практическая работа № 6**

#### **Тема «Изменения свойств мяса и мясопродуктов при тепловой обработке»**

**Цель** - изучить влияние термической обработки мясного сырья разных видов на функционально-технологические свойства сырья.

**Материальное обеспечение:** Мясо говяжье и свиное без жировой и соединительной ткани, охлажденное или мороженое, мясо птицы (куриное) – грудная часть, прокаленный песок, электромясорубка, весы аналитические, рН-метр, центрифуга, кристаллизатор (диаметр 12–15 см), металлические бюксы, стеклянная палочка, шпатель, химический стакан, мерный цилиндр.

#### **Теоретические сведения**

Тепловая обработка - один из наиболее часто применяемых технологических процессов в мясном производстве. Основная цель тепловой обработки заключается в доведении продукта до состояния кулинарной готовности. Поскольку при этом повышается стойкость продукта к микробиальной порче, тепловую обработку применяют как один из методов консервирования. Мясо и мясопродукты обычно нагревают от 60 до 180°С. Действие высоких температур (выше 100°С), является самым надежным методом консервирования, позволяющим получать консервы, которые можно хранить 3-5 лет. При более низких температурах барьерный эффект тепловой обработки снижается, что сказывается на сроках хранения. Так, вареные продукты не могут долго храниться, их следует быстро реализовывать.

Тепловая обработка продуктов осуществляется разными способами: погружением в жидкую среду, воздействием паровоздушной смеси, острою

пара, электроконтактным нагревом, энергией СВЧ, инфракрасным нагревом, а также комбинированием перечисленных способов.

По технологическому назначению эти способы можно разделить на основные и вспомогательные.

Под основными способами тепловой обработки понимают такое изменение свойств продукта, в результате которого он становится пригодным в пищу (колбасно-кулинарные изделия, консервы) или переходит в другое качественное состояние (вытопка жира, экстракция желатина и т. п.).

К вспомогательным способам относят такие, при которых обрабатываемое сырье не претерпевает существенных изменений (шпарка, опаливание, подсушка и т.п.) или приобретает специфические свойства (обжарка, бланширование и т.д.), необходимые для выработки соответствующего продукта. Такая обработка, как правило, имеет незначительный барьерный эффект.

Консервирование тепловым воздействием включает стерилизацию, пастеризацию, варку и запекание.

Стерилизация - основное звено технологического процесса при изготовлении баночных консервов. Она заключается в тепловой обработке мяса при температуре выше 100 °С, в результате чего уничтожается микрофлора.

Пастеризация проводится при температуре 100 °С и ниже. Она также обеспечивает микробиологическую безвредность консервов и способность их храниться. Сроки хранения пастеризованных консервов меньше, чем стерилизованных.

Варку широко используют при производстве колбас, ветчинных и других изделий. В процессе варки уничтожается до 99 % микрофлоры, поэтому она не гарантирует полного уничтожения микрофлоры и особенно спор. Следовательно, вареные продукты не могут долго храниться, их следует быстро реализовать.

Стерилизацию и варку проводят во влажной греющей среде (вода, пар), паровоздушная смесь). Запекание относят к сухим способам нагрева.

Запекание осуществляют горячим воздухом до температуры в центре готового продукта 68-70°С, что так же, как и при варке ограничивает срок хранения готовых изделий.

### **Выполнение заданий по теме занятия**

**Задание 1.** Изучите влияние термической обработки на физико-химические показатели и биологическую ценность мяса и мясопродуктов. Результатом работы является заполненная таблица.

Таблица 1 - Влияние термической обработки мяса на физико-химические показатели

<b>Название показателя</b>	<b>Происходящие изменения</b>	<b>Вывод</b>
Изменения белков мяса в процессе нагрева		
Влияние температуры и		

способа нагрева на с денатурацию белков		
Изменение рН белков в процессе тепловой обработки мяса		
Изменение растворимости белков		
Изменение жиров при нагреве мяса		
Изменение экстрактивных веществ мяса при нагреве		
Изменения витаминов при нагреве мяса		
Изменение водоудерживающей способности мяса при нагреве		
Влияние нагрева мяса на формирование вкуса и запаха		
Влияние нагрева мяса на органолептические показатели		

### **Контрольные вопросы**

1. Что такое термическая обработка?
2. Для чего производят термическую обработку мяса?
3. Какие изменения происходят с белками при нагреве?
4. Какие изменения происходят с жирами при нагреве?
5. Какое влияние оказывает нагрев мяса на образование и изменение цвета мяса?

### **Рекомендуемая литература**

1. Антипова Л.В., Глотова И.А., Рогов И.А. Методы исследования мяса и мясных продуктов. - М.: Колос, 2001. - 571 с.
2. Антипова, Л.В. Прикладная биотехнология ЦИРС для специальности 270900 [Текст]: учебное пособие / Л.В. Антипова, И.А. Глотова, А.М. Жариков – М.: Колос, 2001. – 331 с.
3. Антипова, Л.В. Методы исследования мяса и мясных продуктов [Текст]: учебник / Л.В. Антипова, И.А. Глотова, И.А. Рогов – М.: Колос, 2001. – 376 с.
4. Голубев, В.Н. Пищевая биотехнология / В.Н. Голубев, И.Н. Жиганов. – М.: Делипринт, 2001.– 123 с.
5. Егорова, Т.А. Основы биотехнологии: учебное пособие / Т.А. Егорова, С.М. Клунова, Е.А. Живухина. – М.: Изд-во «Академия», 2006. – 208 с.
6. Рогов, И.А. Общая технология мяса и мясопродуктов / И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Г.П. Казюлин. – М.: Колос, 2000. – 367 с.

7. Рогов, И.А. Химия пищи / И.А. Рогов, Л.В. Антипова, Н.И. Дунченко. – М.: Колос С, 2007. – 853 с.
8. Салаватулина, Р.М. Рациональное использование сырья в колбасном производстве / Р.М. Салаватулина. – СПб.: ГИОРД, 2005. – 240 с.
9. Технология продукции общественного питания. В двух томах. Том 1. Физико-химические процессы, протекающие в пищевых продуктах при их кулинарной обработке; А.С, Ратушный, В.И. Хлебников, Б.А. Баранов; Издательство «Мир», 2003
10. Кецелашвили, Технология мяса и мясных продуктов, часть 2; Кемеровский технологический институт пищевой промышленности; 2004
11. Л.Г. Винникова, Технология мяса и мясных продуктов; «Фирма «Инкос» 2006
12. Бирюкова В.В., Н.В. Шевченко Технология производства продукции общественного питания; Омский государственный технический университет 2004.

## **Практическая работа № 7**

### **Тема «Нагрев при высоких температурах»**

**Цель** – изучить особенности и виды нагрева мяса при высоких температурах.

**Материальное обеспечение:** Мясо говяжье и свиное без жировой и соединительной ткани, охлажденное или мороженое, мясо птицы (куриное) – грудная часть, прокаленный песок, электромясорубка, весы аналитические, рН-метр, центрифуга, кристаллизатор (диаметр 12–15 см), металлические бюксы, стеклянная палочка, шпатель, химический стакан, мерный цилиндр.

### **Теоретические сведения**

#### **Стерилизация.**

Стерилизация — нагревание продукта до температуры выше 100°C, для подавления жизнедеятельности микроорганизмов либо для их полного уничтожения.

Режим стерилизации определяется температурой и продолжительностью ее воздействия. Правильный режим стерилизации гарантирует высокое качество продукта, отвечающего требованиям промышленной стерильности (если в 1г продукта не более 11 клеток *V. subtilis* при отсутствии возбудителей ботулизма и других токсигенных форм).

Стерилизация в электромагнитном поле токами высокой частоты (ТВЧ) и сверхвысоких частот. Стерилизация достигается за счет образования тепла в клетках микроорганизмов под действием переменного электромагнитного поля. Стерильное мясо можно получить при нагревании до 145°C в течение 3



мин. Одновременно ТВЧ- и СВЧ-нагревы обеспечивают сохранность пищевой ценности продукта.

#### **Стерилизация ионизирующими облучениями.**

К ионизирующим излучениям относят катодные лучи - поток быстрых электронов, рентгеновские лучи и гамма-лучи. Ионизирующие излучения обладают высоким бактерицидным действием и способны, не вызывая нагрева продукта, обеспечить полную стерилизацию.

Продолжительность стерилизации ионизирующими облучениями - несколько десятков секунд. Однако высокая интенсивность облучения приводит к изменению составных частей мяса. После ионизационной обработки продукт внутри банки остается сырым, поэтому его нужно довести до состояния кулинарной готовности одним из обычных способов нагрева.

#### **Стерилизация горячим воздухом.**

Горячий воздух температурой 120°C циркулирует в стерилизаторе со скоростью 8 - 10 м/с. Данный способ дает возможность повысить теплопередачу от греющей среды консервам, снизить вероятность перегрева поверхностных слоев продукта.

#### **Стерилизация в аппаратах периодического действия.**

Наиболее распространенным типом аппаратов периодического действия для стерилизации консервов являются автоклавы СР, АВ и ББ-ИСА. Автоклавы подразделяются на вертикальные (для стерилизации консервов, выпускаемых в жестяной и стеклянной таре, паром или в воде) и горизонтальные (для стерилизации консервов в жестяной таре паром). Температуру и давление в автоклавах регулируют ручным методом или с помощью пневматических и электрических программных устройств — терморегуляторов.

#### **Понятие о формуле стерилизации.**

Банки загружают в аппараты периодического или непрерывного действия, прогревают установку и банки до температуры стерилизации, проводят стерилизацию в течение периода отмирания микроорганизмов, после снижения температуры аппарата банки выгружают, и цикл повторяется. Условную запись теплового режима аппарата, в котором стерилизуются консервы, называют формулой стерилизации. Для аппаратов периодического действия эта запись имеет вид  $(A+B+C)/T$

где А - продолжительность прогрева автоклава от начальной температуры до температуры стерилизации, мин;

В - продолжительность собственно стерилизации, мин;

С - продолжительность снижения температуры до уровня, позволяющего производить разгрузку аппарата, мин;

Т—заданная температура стерилизации, °С.

При определении режимов стерилизации необходимо знать:

1) температура содержимого консервов в процессе нагрева изменяется во времени, причем консервы по объему прогреваются неравномерно;

- 2) жидкая часть консервов прогревается быстрее плотной;
- 3) наиболее трудно прогревается точка, расположенная несколько выше геометрического центра банки, так как теплопередача со стороны крышки тормозится (в невакуумированных консервах) из-за наличия воздушного пузыря в незаполненном пространстве консерва;
- 4) температура по времени в центральной зоне консерв изменяется иначе, чем в самом аппарате (автоклаве).

Таким образом, значение величин А, В, С и Т в формуле стерилизации характеризует лишь режим работы аппарата и не отражает степени эффективности действия параметров термообработки на консервируемый продукт.

### **Пастеризация.**

Пастеризация является одной из разновидностей термообработки, при которой уничтожаются преимущественно вегетативные формы микроорганизмов. В связи с этим при выработке качественных пастеризованных консервов к сырью предъявляют ряд дополнительных жестких санитарно-гигиенических и технологических требований. Для таких консервов обычно используют свинину в шкуре; контролируют величину рН сырья (для свинины рН должна быть 5,7—6,2, для говядины — 6,3—6,5). В процессе посола и созревания рекомендуется применение шприцевания рассолов, массирования и тумблирования. Сырье фасуют в эллиптические или прямоугольные металлические банки вместимостью 470, 500 и 700 г с одновременным закладыванием желатина (1%). После подпрессовки банки укупоривают на вакуум - закаточных машинах.

Пастеризацию производят в вертикальных либо ротационных автоклавах. Режим, пастеризации включает время прогрева банок при 100°C (15 мин), период снижения температуры в автоклаве до 80°C (15 мин), время собственно пастеризации при 80°C (80—110 мин) и охлаждения до 20°C (65—80 мин). В зависимости от вида и массы консерв общая продолжительность процесса пастеризации составляет 165—210 мин; период прогрева центральной части продукта при 80°C— 20-25 мин.

При пастеризации в продукте могут сохраняться термоустойчивые виды микроорганизмов, способные развиваться при температурах до 60°C, а также термофильные виды с оптимумом развития при 53—55°C. Для предотвращения повышения обсемененности микроорганизмами необходимо как можно быстрее прогревать и охлаждать банки с тем, чтобы «пройти» температурный оптимум развития микроорганизмов. Самой опасной считают температуру 50 - 68°C.

### **Тиндализация.**

Тиндализация представляет собой процесс многократной пастеризации. При этом консервы подвергают термообработке 2—3 раза с интервалами между нагревом в 20 - 28 ч. Отличие тиндализации от обычной стерилизации заключается в том, что каждого из этапов теплового воздействия недостаточно для достижения необходимой степени стерильности, однако

суммарный эффект режима гарантирует определенную стабильность консервов при хранении.

При данном способе термообработки микробиологическая стабильность обеспечивается тем, что в процессе первого этапа нагрева, который недостаточен по уровню стерилизующего эффекта, погибает большинство вегетативных клеток бактерий. Часть из них вследствие изменившихся условий внешней среды успевает модифицироваться в спорную форму. В течение промежуточной выдержки споры прорастают, а последующий нагрев вызывает гибель образовавшихся вегетативных клеток.

Так как степень воздействия режимов пастеризации и тиндализации на составные части мясопродуктов менее выражена, чем при стерилизации, пастеризованные изделия имеют лучшие органолептические и физико-химические показатели.

### **Выполнение заданий по теме занятия**

1. Изучите особенности функционирования и строения автоклава. На рисунке укажите основные части.
2. Изучите особенности различных видов термической обработки мяса. Заполните таблицу.

Таблица 1 Характерные особенности различных видов термической обработки мяса.

<b>Вид обработки</b>	<b>Характерные особенности</b>
<b>Стерилизация.</b>	
<b>Стерилизация горячим воздухом.</b>	
<b>Стерилизация ионизирующими облучениями.</b>	
<b>Пастеризация.</b>	
<b>Тиндализация.</b>	

### **Контрольные вопросы**

1. Что такое стерилизация?
2. Что такое пастеризация?
3. Что такое тиндализация?
4. Какие бывают автоклавы?
5. Зачем используют формулу стерилизации?

### **Рекомендуемая литература**

1. Антипова Л.В., Глотова И.А., Рогов И.А. Методы исследования мяса и мясных продуктов. - М.: Колос, 2001. - 571 с.
2. Антипова, Л.В. Прикладная биотехнология ЦИРС для специальности 270900 [Текст]: учебное пособие / Л.В. Антипова, И.А. Глотова, А.М. Жариков – М.: Колос, 2001. – 331 с.

3. Антипова, Л.В. Методы исследования мяса и мясных продуктов [Текст]: учебник / Л.В. Антипова, И.А. Глотова, И.А. Рогов – М.: Колос, 2001. – 376 с.
4. Голубев, В.Н. Пищевая биотехнология / В.Н. Голубев, И.Н. Жиганов. – М.: Делипринт, 2001.– 123 с.
5. Егорова, Т.А. Основы биотехнологии: учебное пособие / Т.А. Егорова, С.М. Клунова, Е.А. Живухина. – М.: Изд-во «Академия», 2006. – 208 с.
6. Рогов, И.А. Общая технология мяса и мясопродуктов / И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Г.П. Казюлин. – М.: Колос, 2000. – 367 с.
7. Рогов, И.А. Химия пицци / И.А. Рогов, Л.В. Антипова, Н.И. Дунченко. – М.: Колос С, 2007. – 853 с.
8. Салаватулина, Р.М. Рациональное использование сырья в колбасном производстве / Р.М. Салаватулина. – СПб.: ГИОРД, 2005. – 240 с.

## **Практическая работа № 8**

### **Тема «Изменения мясопродуктов при копчении»**

**Цель** - изучить основные способы копчения мяса и мясопродуктов, и их особенности; проанализировать научно – техническую информацию об особенностях химического состава и получения синтетических коптильных препаратов и жидкостей.

**Материальное обеспечение:** Мясо говяжье и свиное без жировой и соединительной ткани, охлажденное или мороженое, мясо птицы (куриное) – грудная часть, «жидкий дым», различные коптильные препараты и смеси, прокаленный песок, электромясорубка, весы аналитические, рН-метр, центрифуга, кристаллизатор (диаметр 12–15 см), металлические бюксы, стеклянная палочка, шпатель, химический стакан, мерный цилиндр.

### **Теоретические сведения**

**Копчение** - это обработка мясопродуктов коптильным дымом с целью придания специфических органолептических свойств и удлинения сроков хранения.

Мясные продукты обрабатывают как горячим дымом (обжарка, горячее копчение, запекание в дыму), так и холодным дымом (холодное копчение).

Во время копчения происходит обезвоживание продукта за счет испарения влаги, протекают ферментативные процессы, а копчение в сочетании с высокой температурой ведет к денатурации некоторых белков. Копчению обычно предшествует посол мяса, так как при посоле

увеличивается проницаемость структуры мышечной ткани для диффундирующих веществ.

Существуют холодный и горячий способы копчения. Обработку горячим дымом (обжарка, горячее копчение) применяют при изготовлении вареных колбасных изделий. При обжарке кратковременно (от 40 мин до 2 ч) обрабатывают продукт дымом при высоких температурах (60–110 °С).

При изготовлении варено-копченых изделий их повторно обрабатывают горячим дымом при температуре 35–45 °С в течении 12–48 ч.

Копчение холодным дымом используют для изготовления сырокопченых изделий.

В этом случае обработку дымом производят при 18–22 °С в течении 3–7 суток.

Применяют также ряд других способов копчения: электрокопчение (копчение в электрическом поле), бездымное (посредством коптильных препаратов) и др.

Древесный дым, используемый для копчения, представляет собой очень сложную смесь, содержащую разнообразные органические соединения в различном физическом состоянии (газ, жидкость, пар, твердое вещество). В составе коптильного дыма обнаружено более 200 самых разнообразных продуктов неполного сгорания древесины. В их числе: низкомолекулярные кислоты (муравьиная, уксусная, пропионовая и др.), карбонильные соединения (ацетон, диацетил, бензальдегид и др.), фенолы (фенол, крезол, пирокатехин и др.), амины, спирты, смолистые вещества и др. органические соединения.

При копчении различные соединения проникают в продукт в очень небольших количествах, поэтому пищевая ценность продукта практически не снижается за счет реакций, происходящих между белками и компонентами дыма.

Различные коптильные препараты применяют с целью замены обработки мясных продуктов коптильным дымом. Использование коптильных препаратов имеет свои преимущества и недостатки. Преимущества сводятся к следующему:

- более точно можно регулировать дозировку и состав коптильных веществ, вводимых в продукт, исключая из него нежелательные компоненты (в частности канцерогенные вещества);

- упрощенная обработка продукта – нет необходимости использовать сложное оборудование для получения и кондиционирования коптильного дыма и собственно копчения.

К недостаткам относятся невозможность одновременного совмещения обработки коптильными веществами с другими технологическими (тепловой обработкой, обезвоживанием и т.д.); необходимость применения в некоторых случаях дополнительных операций, что усложняет технологический процесс в целом.

Обилие коптильных препаратов, коптильных жидкостей и коптильных эссенций, а также иных коптильных средств, которые предлагаются промышленными и торговыми фирмами в различных странах мира для изготовления пищевых копченых продуктов, прежде всего необходимо каким-то образом классифицировать. Это можно сделать, учитывая и технологию приготовления соответствующего коптильного средства, и основной источник исходного сырья для их производства, и способ применения.

Так как лучшим исходным сырьем для производства коптильных жидкостей и коптильных препаратов являются конденсаты древесного дыма, получаемые при определенных условиях пиролиза древесины и подвергаемые соответствующей обработке, нецелесообразно при классификации коптильных препаратов исходить из природы сырья, из которого они вырабатываются.

Чрезмерное разнообразие технологических приемов, используемых при изготовлении коптильных препаратов, также не позволяет принять в качестве основы классификации технологию их производства. Поэтому все имеющиеся коптильные препараты было бы правильно подразделить на следующие основные категории:

- коптильные препараты, изготавливаемые из конденсатов древесного дыма, предназначенные для обработки пищевых продуктов с поверхности. Пригодны для производства рыбы холодного и горячего копчения, консервов типа «Шпроты в масле», свинокопченостей, сырокопченых и полукопченых колбас и т.п.;
- коптильные препараты, изготавливаемые из конденсатов дыма и преимущественно используемые для целей копчения путем введения их в продукт на различных стадиях технологического процесса его производства. Рекомендуются при производстве различного рода формованных и структурированных изделий из рыбы и мяса, консервов различных видов, пастеризованной ветчины в банках и др.;
- коптильные препараты, которые изготавливают из сырья, полученного иным способом, нежели при образовании коптильного дыма при пиролизе древесины, а также путем неполного горения (т.е. так же, как и древесный дым, но не из целой древесины, а из составных частей древесины – лигнина, целлюлозы или другого материала). Для определения области их применения требуются специальные технологические эксперименты;

- прочие копильные средства, точнее, добавки, придающие продуктам (изделиям из мяса, рыбы, плавленому сыру, суповым приправам, соусам, томатной пасте и т.п.) аромат и привкус копчения.

### **Методы использования копильных препаратов и ароматизаторов.**

Различают два метода придания рыбе и прочим пищевым объектам свойств копченой продукции: путем обработки в дымовоздушной среде (обычное копчение) и обработка копильным препаратом (бездымное копчение).

Основным методом копчения рыбы в настоящее время является дымовое копчение. При этом методе обработки эффект копчения достигается за счет попадания на поверхность рыбы под действием многочисленных факторов, например центробежных сил, седиментации, броуновского движения, конденсации паров, абсорбции в поверхностном слое влаги и пр., копильных компонентов дыма и дальнейшего их проникновения в толщу, сопровождающегося специфическими реакциями взаимодействия с химическими составляющими продукта. Отличительными чертами обычного копчения являются длительность термической обработки и достигаемые при этом ярко выраженные свойства копченого продукта – интенсивная окраска поверхности, приятные дымовые вкус и аромат копчености.

Бездымное копчение основано на применении копильных препаратов. Оно может осуществляться либо путем погружения рыбы в раствор копильной жидкости с последующей термической обработкой, либо в процессе термической обработки средой из мелкодиспергированной или парообразной копильной жидкости. В первом случае попадание копильных компонентов в рыбу происходит диффузионным путем, во втором – по аналогии с обычным дымовым копчением.

В зависимости от типа используемых копильных препаратов (раствор копильных компонентов в воде, концентрат веществ, обладающих ароматом копчения и т.д.), вида изготавливаемого продукта (изделия холодного или горячего копчения из мяса или рыбы, сыр, консервы и др.), а также характера взаимодействия копильного средства с обрабатываемыми продуктами могут быть применены следующие технологические приемы:

- добавление копильного препарата непосредственно в продукт;
- выдерживание предварительно подготовленного изделия в копильной жидкости;
- инъекция копильного препарата в толщу продукта;
- орошение поверхности изделий раствором копильного препарата;
- обработка продукта в копильной камере тонкодиспергированным

препаратом;

- обработка продукции в коптильной камере в парах коптильного препарата.

**Добавление препарата непосредственно в продукт.**

Этот технологический прием используется при изготовлении такой продукции, как различные формованные или структурированные рыбные изделия, а также при изготовлении сосисок, сарделек или вареных колбас, в производстве разнообразных консервов, некоторых видов сырных изделий.

При использовании данного приема необходимы гарантированная чистота коптильного препарата при полном отсутствии в его составе компонентов типа 3,4-бензпирена или других полициклических ароматических углеводородов, обладающих бластомогенным действием, и хорошее перемешивание препарата по всей массе продукта.

Способ исключительно прост, не требует каких-либо специальных устройств, обладает высокой рентабельностью. При его применении отпадает необходимость в обычном коптильном оборудовании (дымогенераторное хозяйство, специализированные коптильные камеры, системы рециркуляции, устройства для очистки и улавливания дымовых выбросов коптильных печей).

Данный способ является наиболее экономичным по сравнению со всеми другими способами бездымного копчения, кроме того, он обеспечивает наилучшие условия труда рабочих, занятых в производстве копченых изделий, максимальное благополучие готовой продукции по санитарно-гигиеническим показателям.

Недостатком способа является ограниченное применение (преимущественно при производстве изделий типа вареных колбас или сосисок, а также отдельных видов мясных и рыбных консервов). Для изготовления копченых продуктов, характерным признаком которых является колер – окрашивание с поверхности в привычный для потребителя золотистый (копченая рыба) или коричневый цвет (мясные копчености), данный способ непригоден.

**Выдерживание в водном растворе коптильного препарата.**

Выдерживание изделий в коптильной жидкости является одним из самых первых способов бездымного копчения. Положительные стороны способа – известная простота в выполнении и универсальность (пригоден для любых изделий из рыбы или мяса) – позволяют придавать обрабатываемым изделиям как вкус и аромат копчения, так и колер. Последовательность обработки изделий коптильным препаратом следующая: посоленную предварительно рыбу после обвязки шпагатом или нанизывания на прутки (шомпола) погружают на несколько секунд в водный раствор коптильного



препарата, находящийся в какой-либо емкости, например тележке из нержавеющей стали; выдерживают некоторое время (в зависимости от величины рыбы и вида изделия), после чего подвергают либо пропеканию, либо провариванию, либо провяливанию, либо дополнительной обработке древесным дымом в коптильной камере.

Однако производство рыбы холодного копчения с применением докапчивания дымом, практикуемое, например, при использовании коптильного препарата МИНХ, ни в коей мере нельзя отнести к бездымным способам копчения, поскольку все недостатки, присущие способам, связанным с использованием древесного дыма, остаются без каких-либо изменений.

Описываемый способ, называемый также иммерсией (т.е. обработкой погружением), несмотря на кажущуюся простоту, имеет существенные недостатки. Среди них можно выделить такие, которые сказываются на качестве изготовленной продукции:

- колер бледнее, чем у продукции, выкопченной дымом, при хранении он становится еще более слабым, в отдельных экземплярах характерная окраска кожного покрова копченой рыбы даже полностью исчезает;
- рыба хуже хранится, ее поверхность увлажняется;
- в отдельных экземплярах готовой продукции чрезмерно выражен основной оттенок запаха исходного коптильного препарата Вахтоль, при обработке обезжабренной рыбы коптильный препарат проникает в брюшную полость, при хранении он вытекает, также увлажняя поверхность рыб.

#### **Инъекция коптильного препарата в толщу продукта.**

Этот прием предложен преимущественно для изделий типа пастеризованной ветчины в банках и окороков, хотя с успехом может быть применен при производстве, например, копченой рыбы осетровых пород, а также рыбы средних и крупных размеров других пород (в этом случае в сочетании с последующей обработкой «красящими» коптильными препаратами их поверхности).

Способ обеспечивает получение стандартной по содержанию посолочных и коптильных ингредиентов готовой продукции.

Оптимальным следует признать способ инъекции коптильного препарата совместно с посолочным рассолом, в который его добавляют от 0,2 до 1,0% (в зависимости от концентрации коптильных компонентов в самом препарате, а также в зависимости от желательной степени прокопченности продукта, или, другими словами, степени выраженности аромата и вкуса копчения в готовых изделиях). Требования к коптильным препаратам аналогичны требованиям, которые предъявляются к препаратам, вводимым

непосредственно в продукт.  
**Орошение (разбрызгивание) коптильным препаратом.**

При обработке изделий орошением коптильным препаратом раствор коптильного препарата направляют на продукт. Недостатком обработки изделий орошением коптильным препаратом является то, что для практического претворения данного способа необходимы специальное оборудование, большой расход коптильного препарата, ректификация коптильной жидкости и утилизация ее после многократного использования.

**Обработка тонкодиспергированными коптильными препаратами.**

Основное условие рассматриваемого способа – очень тонкое диспергирование раствора коптильного препарата; размеры основной массы частиц должны быть 10-40мкм, размеры остальных, более крупных, частиц не должна превышать 150 мкм. Другими словами, при этом способе взаимодействие коптильных компонентов с продуктом осуществляется главным образом в результате так называемых радиометрических сил (броуновское движение), а также под действием сил гравитации и центробежных сил.

При обработке продуктов этим способом образующиеся струя, факел или облако диспергированного коптильного препарата направлены не в сторону продукта, а в свободную зону камеры, например над изделиями. Созданная таким образом аэрозольная система в какой-то степени напоминает аэрозольную систему дыма, однако во вновь образованной коптильной среде нет смолистых веществ, полностью или почти полностью (в зависимости от чистоты исходного раствора коптильного препарата) отсутствуют канцерогенные (типа ПАУ) или проканцерогенные (типа нитрогазов) вещества.

Определенные затруднения, с которыми могут столкнуться производственники, применяя этот способ, состоят в том, что для получения хороших, стабильных результатов применительно ко всем единицам всей партии обрабатываемых продуктов необходимо достаточно свободное размещение их в камере (в противном случае не будет обеспечен нормальный равномерный контакт продукции и коптильной среды), что в свою очередь снижает коэффициент полезного использования, а следовательно, и производительности коптильных камер.

**Обработка аэрозольной коптильной средой.**

Коптильный препарат сравнительно легко может быть превращен в пары (если он состоит преимущественно из летучих соединений), либо в коптильную среду, максимально приближающуюся к дыму, предназначенному для горячего копчения.

С этой целью тонкодиспергированный (средний размер частиц не должен превышать 140-150 мкм) коптильный препарат направляют в зону нагретого воздуха в самой камере или вне камеры. Например, на участке калорифер – коптильная камера копчение осуществляют, применяя рециркуляцию паровой коптильной среды. Это позволяет снизить расход коптильного препарата до минимума. Помимо положительных сторон, которые указаны для предыдущего способа, обработку рыбы и других продуктов в парах коптильного препарата можно осуществлять в обычных коптильных камерах, в которых возможно применение рециркуляции коптильной среды с размещением обрабатываемых изделий так же, как это принято при традиционном копчении (древесным дымом). Эти многочисленные преимущества данного способа бездымного копчения позволяют считать его одним из самых перспективных способов производства копченой продукции.

Известные ограничения для использования данного способа в коптильном производстве связаны лишь с качеством коптильных препаратов: они не должны содержать большого количества сухих веществ и не должны обладать повышенным корродирующим эффектом к металлам.

### **Выполнение заданий по теме занятия**

**Задание 1.** Изучить основные способы копчения и их особенности.

**Задание 2.** Изучить основные способы изготовления коптильных препаратов.

**Задание 3.** Изучить основные технологические приемы взаимодействия коптильных средств с обрабатываемым продуктом. Полученные данные отобразить в виде таблицы.

Таблица 1 Технологические приемы использования коптильных препаратов.

Технологический прием	Характерные особенности	Преимущества	Недостатки
Добавление препарата непосредственно в продукт.			
Выдерживание в водном растворе коптильного препарата.			
Инъекция коптильного препарата в толщу продукта.			
Орошение (разбрызгивание) коптильным препаратом.			
Обработка тонкодиспергированным			

<b>и коптильными препаратами.</b>			
<b>Обработка аэрозольной коптильной средой.</b>			

### **Рекомендуемая литература**

1. Антипова Л.В., Глотова И.А., Рогов И.А. Методы исследования мяса и мясных продуктов. - М.: Колос, 2001. - 571 с.
2. Антипова, Л.В. Прикладная биотехнология ЦИРС для специальности 270900 [Текст]: учебное пособие / Л.В. Антипова, И.А. Глотова, А.М. Жариков – М.: Колос, 2001. – 331 с.
3. Антипова, Л.В. Методы исследования мяса и мясных продуктов [Текст]: учебник / Л.В. Антипова, И.А. Глотова, И.А. Рогов – М.: Колос, 2001. – 376 с.
4. Голубев, В.Н. Пищевая биотехнология / В.Н. Голубев, И.Н. Жиганов. – М.: Делипринт, 2001.– 123 с.
5. Егорова, Т.А. Основы биотехнологии: учебное пособие / Т.А. Егорова, С.М. Клунова, Е.А. Живухина. – М.: Изд-во «Академия», 2006. – 208 с.
6. Рогов, И.А. Общая технология мяса и мясопродуктов / И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Г.П. Казюлин. – М.: Колос, 2000. – 367 с.
7. Рогов, И.А. Химия пищи / И.А. Рогов, Л.В. Антипова, Н.И. Дунченко. – М.: Колос С, 2007. – 853 с.
8. Салаватулина, Р.М. Рациональное использование сырья в колбасном производстве / Р.М. Салаватулина. – СПб.: ГИОРД, 2005. – 240 с.

### **Практическая работа № 9**

#### **Тема «Влияние сушки на свойства мясных продуктов»**

**Цель** – изучить особенности и механизм сушки, выявить изменения свойств мясных продуктов, связанных с процессом сушки.

**Материальное обеспечение:** Мясо говяжье и свиное без жировой и соединительной ткани, охлажденное или мороженое, мясо птицы (куриное) – грудная часть, прокаленный песок, электромясорубка, весы аналитические, рН-метр, центрифуга, кристаллизатор (диаметр 12–15 см), металлические бюксы, стеклянная палочка, шпатель, химический стакан, мерный цилиндр.

#### **Теоретические сведения**

Сушка в условиях вакуума является одним из методов консервирования пищевых продуктов. При герметичном упаковывании высушенные продукты можно хранить в течение нескольких лет в нерегулируемых температурных условиях. Разработаны два способа обезвоживания (сушки) пищевых продуктов в условиях вакуума: сублимационная сушка и сушка в жидких

тегоупроводящих средах. В промышленности широко используют сублимационную сушку.

При сублимационной сушке мясо и мясопродукты в условиях вакуума подвергаются предварительному быстрому замораживанию до температуры  $-30^{\circ}\text{C}$ . После замораживания их сушат - удаляют влагу из продукта при низкой температуре ( не выше  $-15\text{...}-20^{\circ}\text{C}$ ) в условиях вакуума. Вода, находящаяся в продукте при низкой температуре в виде льда, переходит из твердого агрегатного состояния в парообразное, минуя жидкую фазу. При этом удаляется 75-90 % влаги (вся свободная вода и часть связанной). Оставшуюся часть наиболее прочно связанной воды удаляют во время досушки при положительных температурах продукта ( $40-80^{\circ}\text{C}$ ). Поскольку в процессе сушки в условиях вакуума сочетаются замораживание и высушивание, на микроорганизмы, находящиеся в консервируемом продукте, неблагоприятно воздействуют многие факторы: низкая температура замораживания, высокая концентрация солей, создающаяся при замерзании воды, механическое воздействие образующихся кристаллов льда, обезвоживание продукта и частично повышенная температура в период досушивания. Влияние всех этих факторов может оказаться губительным для некоторых микроорганизмов. Поэтому сушка в условиях вакуума приводит к значительному уменьшению микробной обсемененности консервируемых мясопродуктов. После предварительного замораживания количество жизнеспособных микробных клеток снижается примерно в 2-6 раз. В процессе сушки происходит дальнейшее отмирание части микроорганизмов, и после высушивания КОЕ (КОЕ - количество образовавшихся единиц: микробное число, т. е. общее количество аэробных и факультативно-анаэробных бактерий в 1 г) уменьшается в 10-20 раз в сравнении с микробной обсемененностью исходного охлажденного продукта до консервирования.

Степень отмирания микроорганизмов в процессе сублимационной сушки зависит от технологических режимов сушки, физико-химических свойств продукта (рН, активности воды и др.), индивидуальной устойчивости микробов и их количественного содержания в консервируемом продукте. Несмотря на то что значительная часть микроорганизмов погибает в процессе замораживания и последующего высушивания, общая микробная обсемененность (микробное число) высушенных мясопродуктов иногда остается довольно высокой и составляет в среднем  $10^3-10^6$  микробных клеток в 1 г.

### **Физико-химические изменения при сушке мяса**

При нагревании продукта в процессе сушки до определенной температуры происходит тепловая денатурация белков. Это сопровождается разрывом связей между структурными элементами, происходит разворачивание полипептидных цепей с концентрацией неполярных радикалов на поверхности молекул, что снижает их гидрофильность.

Благодаря изменению макроструктуры белки частично или полностью утрачивают способность к набуханию. Денатурация белков мышечной ткани начинается при 45-50 °С, однако при уменьшении содержания воды денатурация белков происходит при более высокой температуре. Денатурация белков вследствие перегрева (например, крови, сыворотки, меланжа) отрицательно влияет на способность продукта восстанавливаться при обводнении.

Тепловая денатурация коллагена сопровождается свариванием коллагена, ослаблением его прочности и повышением способности расщепляться протеолитическими ферментами.

В целом денатурационные изменения тканевых белков мяса вызывают уплотнение мышечных тканей и уменьшение объема продукта с отделением значительного количества тканевой жидкости. Сваривание коллагена в материалах, где он является преобладающим структурным элементом (шкура, кишки), отрицательно сказывается на их качестве.

При нагревании до температуры денатурации белков происходит необратимая инактивация ферментов. Это вызывает потерю физиологической активности эндокринно-ферментного сырья или препаратов.

В процессе сушки может происходить оплавление жира, а также его окисление в результате интенсивного воздухообмена, особенно при высоких температурах.

При тепловой обработке мясного сырья разрушаются витамины, причем глубина этого процесса зависит главным образом от температуры, при которой осуществляется тепловая обработка, и продолжительности последней. Особенно быстро разрушаются водорастворимые витамины, в том числе витамин С.

Неравномерное распределение влаги после сушки сопровождается образованием уплотненного поверхностного слоя у сырых изделий и короблением шкур.

Для снижения нежелательных изменений, возможных при сушке, для каждого вида изделий подбирают соответствующие наиболее благоприятные способы и режимы сушки. Во всех случаях режим сушки должен быть согласован с требованиями к качеству продукции.

## Выполнение заданий по теме занятия

**Задание 1.** Изучить механизм процесса сушки.

**Задание 2.** Изучить изменения физико – химических свойств мясных продуктов в ходе сушки. Полученные данные отобразить в виде таблицы.

Таблица 1 Физико – химические изменения мясных продуктов в ходе сушки.

Свойства продукта	Характерные изменения
Формирование структуры.	
Формирование вкуса и аромата	
Формирование окраски	
Микробиологические процессы	

### Контрольные вопросы

1. Что такое сушка?
2. В чем заключается цель сушки?
3. Из каких фаз складывается процесс сушки?

### Рекомендуемая литература

1. Антипова Л.В., Глотова И.А., Рогов И.А. Методы исследования мяса и мясных продуктов. - М.: Колос, 2001. - 571 с.
2. Антипова, Л.В. Прикладная биотехнология ЦИРС для специальности 270900 [Текст]: учебное пособие / Л.В. Антипова, И.А. Глотова, А.М. Жариков – М.: Колос, 2001. – 331 с.
3. Антипова, Л.В. Методы исследования мяса и мясных продуктов [Текст]: учебник / Л.В. Антипова, И.А. Глотова, И.А. Рогов – М.: Колос, 2001. – 376 с.
4. Голубев, В.Н. Пищевая биотехнология / В.Н. Голубев, И.Н. Жиганов. – М.: Делипринт, 2001.– 123 с.
5. Егорова, Т.А. Основы биотехнологии: учебное пособие / Т.А. Егорова, С.М. Клунова, Е.А. Живухина. – М.: Изд-во «Академия», 2006. – 208 с.
6. Рогов, И.А. Общая технология мяса и мясопродуктов / И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Г.П. Казюлин. – М.: Колос, 2000. – 367 с.
7. Рогов, И.А. Химия пицци / И.А. Рогов, Л.В. Антипова, Н.И. Дунченко. – М.: Колос С, 2007. – 853 с.
8. Салаватулина, Р.М. Рациональное использование сырья в колбасном производстве / Р.М. Салаватулина. – СПб.: ГИОРД, 2005. – 240 с.

## ВЕСЕННИЙ СЕМЕСТР

### Практическая работа №1

#### Тема «Органолептическая оценка молока»

**Цель** - сформировать практические навыки определения органолептических показателей молока.

**Материальное обеспечение:** пробы молока, химические стаканы, колбы.

### Теоретическая часть

**Органолептические показатели.** Свежее сырое молоко характеризуется определенными органолептическими, или сенсорными (от лат. *sensus* — чувство, ощущение), свойствами — внешним видом, консистенцией, цветом, вкусом и запахом.

Согласно требованиям ГОСТ, заготавливаемое молоко должно быть однородной жидкостью без осадков и хлопьев, белого или светло-желтого цвета без посторонних, несвойственных ему привкусов и запахов.

Оценку запаха и вкуса молока проводит комиссия, состоящая не менее, чем из трех экспертов, специально обученных и аттестованных.

Запах и вкус молока определяют как непосредственно после отбора проб (не ранее, чем через 2 часа после выдаивания), так и после их хранения и транспортирования в течение не более 4 часов при температуре  $4 \pm 2^\circ\text{C}$ .

Молоко, не соответствующее требованиям ГОСТ Р 52054-2003 по внешнему виду, цвету и консистенции, органолептической оценке вкуса и запаха не подлежит.

Анализируемые пробы сравнивают с пробой молока без пороков запаха с оценкой 5 баллов, которую предварительно подбирают.

Сразу после открывания колбы с пробой определяют запах молока. Затем 20 мл молока наливают в сухой чистый стеклянный стакан и оценивают вкус.

Оценку запаха и вкуса проводят по пятибалльной шкале в соответствии с таблицей 1.

Если расхождение в оценке запаха и вкуса отдельными экспертами превышает один балл, оценка пробы должна быть повторена не ранее, чем через 30 мин. Молоко с оценкой 5 и 4 балла относят к высшему, первому или второму сорту в зависимости от других показателей, установленных стандартом на молоко.

Таблица 1 - Оценка запаха и вкуса молока

Запах и вкус	Оценка молока	Баллы
Чистый, приятный, слегка сладковатый	Отличное	5
Недостаточно выраженный, пустой	Хорошее	4
Слабый кормовой, слабый окисленный, слабый хлевный, слабый липолизный, слабый	Удовлетворительное	3



Выраженный кормовой, в т.ч. лука, чеснока, полыни и др. трав, придающих молоку горький вкус, хлевный, соленый, окисленный, липолизный, затхлый	Плохое	2
Горький, прогорклый, плесневелый, гнилостный; запах и вкус нефтепродуктов, лекарственных, моющих, дезинфицирующих	Очень плохое	1

Молоко с оценкой 3 балла относят в зимне-весенний период ко второму сорту, в остальные периоды года - к несортовому.

Непрозрачность и белый цвет молока обуславливают коллоидные частицы белка и жировые шарики, рассеивающие свет, желтоватый оттенок — растворенный в жире каротин. Слабовыраженный сладковатый, присущий только молоку вкус определяют основные компоненты молока: жир придает ему некоторую нежность, лактоза — сладость, белки и соли — полноту вкуса. Приятный, едва уловимый запах молока зависит от наличия в нем летучих соединений — диметилсульфида, ацетона, ацетальдегида, низкомолекулярных жирных кислот и др.

На вкус и запах сырого молока влияют состояние здоровья животных, стадия лактации, рационы кормления, продолжительность и условия хранения молока и т. д. Резкие изменения содержания вкусовых и летучих компонентов молока приводят к возникновению различных пороков вкуса и запаха — кормовой, горький, прогорклый, окисленный привкус и др.

Правильно осуществленный контроль вкуса и запаха заготавливаемого молока имеет большое практическое значение, так как позволяет предотвратить многие пороки вкуса и запаха вырабатываемых молочных продуктов.

Нормальная консистенция молока - однородная, без наличия сгустков, хлопьев, слизи и ее тягучая. Различные отклонения от нормальных показателей классифицируются как пороки.

Согласно правилам ветеринарно-санитарной экспертизы молока и молочных продуктов, молоко с резким изменением вкуса, цвета, запаха и консистенции не принимается на молокозавод (ГОСТ Р 52054-2003).

### **Задания**

**Задание 1.** Определить органолептические показатели молока.

**Задание 2.** На основе полученных данных заполнить таблицу 2.

### **Оценка запаха и вкуса молока.**

В коническую колбу налейте 30 мл исследуемого молока и оцените запах. Запах отдельных проб определяют многократным коротким вдыханием.

Для оценки вкуса возьмите глоток молока температурой около 20°C, стараясь распределить его по всей поверхности ротовой полости, и держите его некоторое время. После каждой пробы молока следует прополоскать рот водой и между отдельными определениями делать небольшие перерывы.

Для повышения точности оценки, исследуемые пробы сравните с контрольной пробой молока высокого качества без пороков запаха и вкуса (при необходимости также используйте эталоны пороков).

Результаты занесите в таблицу 2.

Таблица 2 – Органолептические показатели молока

Показатель	Норма по ГОСТ	Результат
Вкус и запах		
Цвет		
Консистенция		

### **Определение цвета и консистенции молока.**

Налить 50 мл исследуемого молока в химический стакан. Поместить стакан с исследуемым молоком на белую пластину или белый лист бумаги, и глядя сверху, определить цвет. Сделать заключение о цвете исследуемого молока. Нормальное молоко должно иметь белый или слегка желтоватый цвет.

В химический стакан налить 30 мл исследуемого молока и медленно переливать (по стенке сосуда) из одного химического стаканчика в другой, при этом наблюдать за характерной структурой исследуемой пробы молока. Затем аккуратно взболтать пробу молока в химическом стакане, одновременно определяя, с какой скоростью оно стекает со стенок стаканчика.

Сделать заключение о консистенции молока. Результаты занести в таблицу 2.

### **Контрольные вопросы**

1. Что называется органолептической оценкой молока?
2. Перечислите органолептические показатели молока.
3. Назовите требования, предъявляемые ко вкусу и запаху молока.
4. Каким методом определяют наличие механических примесей в молоке?

### **Рекомендуемая литература**

1. Антонова, В.С. Технология молока и молочных продуктов / В.С. Антонова, С.А. Соловьев, М.А. Сечина. – Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2001. – 440 с.
2. Барабанщиков, Н.В. Молочное дело / Н.В. Барабанщиков, А.С. Шувариков. – М: МСХА, 2000. – 348 с.
3. Бредихин, С.А. Технология и техника переработки молока / С.А. Бредихин, Ю.В. Космодемьянский, В.Н. Юрин. – М.: Колос, 2001. – 400 с.
4. Горбатова К.К. Физико – химические и биохимические основы производства молочных продуктов / К.К. Горбатова, СПб.: ГИОРД, 2002. - 352 с.
5. Родионов, Т.В. Справочник по производству молока / Т.В. Родионов. – М.: АНО «Молочная промышленность», 2003. – 220 с.
6. Шалыгина, А.М. Технология молока и молочных продуктов/А.М. Шалыгина, М.В. Калинина. – М.: Колос, 2006.
7. Шидловская, В.П. Органолептические свойства молока и молочных продуктов / В.П. Шидловская. – М.: Колос, 2003. – 300 с.

## **Практическая работа №2**

### **Тема «Механизм копчения сырокопченых колбас. Пороки колбас»**

**Цель** – изучить механизм копчения сырокопченых колбас и особенности применения коптильных препаратов.

#### **Теоретическая часть**

Механизм копчения складывается из двух фаз:

- осаждение или отложение коптильных веществ на поверхности;
- переноса коптильных веществ от поверхности к центральной части продукта.

В технологическом смысле копчение сырокопченых колбас объединяет 4 рода различных, но взаимосвязанных процессов:

- собственно копчение;
- обезвоживание;
- биохимические изменения;
- структурообразование.

Каждый из них зависит от условий, в которых протекает процесс, и в первую очередь от температуры копчения. Степень развития и завершенности каждого из этих процессов влияет на свойство готового продукта. Пока невозможно точно определить влияние каждого из них. Но несомненно, что неправильный ход и незавершенность любого из этих процессов в той или иной мере приводит к ухудшению качества готового продукта.

Различные коптильные препараты применяют с целью замены обработки мясных продуктов коптильным дымом. Использование коптильных препаратов имеет свои преимущества и недостатки.

Преимущества сводятся к следующему:

- более точно можно регулировать дозировку и состав коптильных веществ, вводимых в продукт, исключая из него нежелательные компоненты (в частности канцерогенные вещества);
- упрощенная обработка продукта – нет необходимости использовать сложное оборудование для получения и кондиционирования коптильного дыма и собственно копчения.

К недостаткам относятся:

- невозможность одновременного совмещения обработки коптильными веществами с другими технологическими (тепловой обработкой, обезвоживанием и т.д.);
- необходимость применения в некоторых случаях дополнительных операций, что усложняет технологический процесс в целом.

В настоящее время предложено довольно много типов коптильных препаратов. Пользуются в основном тремя путями их получения:

- из подсмольной воды, представляющей собой конденсат при сухой перегонке древесины;
- из отходов лесохимического производства;
- из коптильного дыма.

Коптильные препараты из подсмольной воды получают, освобождая ее от нежелательных компонентов. Примерами могут служить коптильная жидкость ВНИРО, коптильная жидкость ВНИИМПа В–1.

Коптильную жидкость ВНИРО получают путем удаления из подсмольной воды низкокипящих фракций (метилового спирта, формальдегида и пр.). Коптильный препарат нашел применения при посоле рыбы.

Коптильная жидкость В–1 отличается тем, что из жидкости после удаления смол коптильные вещества извлекают органическим растворителем, который затем удаляют под вакуумом. Остаток очищают фильтрованием.

Примерный состав коптильной жидкости В–1 (в %) (табл. 1).

Таблица 1 - Состав коптильной жидкости В-1

Фенолов	0,45–0,50
Смолистых веществ	1,1–1,2
Альдегидов	0,15
Уксусной кислоты	0,4–0,5

Углеводов	0,11
-----------	------

Она не содержит канцерогенных углеводов и формальдегида и включает следы ацетона и метилового спирта.

Коптильный препарат КВ–1 получают из отходов других производств. Препарат не содержит канцерогенных веществ. Вполне пригоден для легкой обработки поверхности с целью предотвращения плесневения при сушке сыровяленых колбасных изделий.

### Задания для выполнения

**Задание 1.** Определить, чем заключаются особенности копчения сырокопченых колбас?

**Задание 2.** Выяснить особенности применения коптильных препаратов.

**Задание 3.** Используя таблицу 1. Выявить пороки некоторых марок сырокопченых колбас. Результат занести в таблицу 2.

Таблица 1 - Пороки сырокопченых колбас, причины и способы их устранения

Порок	Причина	Способ предотвращения
Складчатость оболочки	Слишком высокая температура либо очень сухой воздух при сушке	Регулирование влажности воздуха
Налет и плесень на оболочке	Образуемая дрожжами и бактериями белого, серого, зеленого, желтого или черного цвета сухая корка мучнистое или серое покрытие.  Увеличение обсемененности поверхности батонов колбасы в результате повышения температуры и влажности при копчении и сушке или отсутствие циркуляции воздуха, вызывающее запотевание колбасы	Соблюдение правильного режима кондиционирования воздуха (температуры, влажности). Борьба с плесенью на оборудовании, инвентаре в помещениях с помощью моющих, дезинфицирующих средств, плеснестойких лаков, замена дерева металлом

Налет соли	Кристаллизация на поверхности поваренной соли. Ее можно легко принять за дрожжевой налет. В отличие от него налет соли полностью растворяется в воде.	Правильный посол мяса, тщательное вымачивание посоленных оболочек, соблюдение режима сушки.
Выплывание жира: «через оболочку жир выступает наружу, поверхность батона становится жирной: жир скапливается в местах перевязки колбасы наверху, затем стекает.	Применение шпика мягкой консистенции. Недостаточное охлаждение шпика перед измельчением. Слишком высокая температура при созревании, копчении и сушке.	Применение твердого хребтового шпика, предварительно замораживать его при $-8 - 12^{\circ}\text{C}$ .
Неравномерный или слишком темный цвет батонов колбасы.	Копчение батонов с частичным налетом плесени, через который дым не проникает или наблюдалось вытопление жира.	Предотвратить появление плесени, выпотевание жира, регулировать продолжительность и режимы копчения.
Разрыв оболочки	Поражение плесневыми грибами искусственных оболочек	Регулирование влажности. После шприцевания погружение батонов в 3-5%-й раствор уксусной кислоты или немедленное копчение
Сухая корочка более темный и компактный слой фарша, толщиной от нескольких миллиметров до сантиметра	Слишком интенсивная сушка	Погружение батонов в раствор соли или воду
Сильно высушенная оболочка – негибкая, ломкая, нередко образует складки и отделяется от фарша.	Созревание, копчение или сушка и хранение при нарушении режима: влажности воздуха, температуры или циркуляции воздуха. Сухой слой образуется с одной стороны, если батон находится на сквозняке	Соблюдение режимов сушки

Воздушные пустоты и пористость:	Неправильная сушка	Соблюдение режима сушки
Недостаточная связь и плотность при нарезании, фарш крошится	Использование мяса, полученного от убоя животных в утомленном состоянии, недостаточное охлаждение или созревание мяса, мягкий или плохо охлажденный шпик, перегрев фарша перед измельчением	Соблюдение требований к сырью и технологическим параметрам
Мягкая консистенция и влажная колбаса	Недостаточное обезвоживание мяса, фарша, использование мяса с высоким РН, мяса молодняка.	Соблюдение требований к сырью и технологическим параметрам
Недостаточно яркий цвет	Применение мяса молодняка или неправильно кормленных животных (недостаточное содержание железа и миоглобина ) недостаточное количество нитрата или нитратной посолочной смеси: длительное хранение колбасы при повышенной влажности воздуха.	Соблюдение требований к сырью и технологическим параметрам
Неустойчивый цвет посредине среза колбасы	Неправильный режим сушки	Соблюдение режима сушки
Темный цвет на срезе	Использование мяса очень старых животных	Тонкое измельчение мяса
Нечеткий (смазанный) вид на разрезе	Плохое охлаждение сырья, мягкий шпик.	Правильный подбор сырья
Сырые, коричневые или зеленые пятна в фарше	Воздействие микроорганизмов расщепляющих мышечный	Соблюдение санитарно-гигиенических условий

	пигмент	
--	---------	--

Таблица 2 - Пороки сырокопченых колбас

Порок	Исследуемые образцы				
	№1	№2	№3	№4	№5

### Рекомендуемая литература

8. Антипова Л.В., Глотова И.А., Рогов И.А. Методы исследования мяса и мясных продуктов. - М.: Колос, 2001. - 571 с.
9. Антипова, Л.В. Прикладная биотехнология ЦИРС для специальности 270900 [Текст]: учебное пособие / Л.В. Антипова, И.А. Глотова, А.М. Жариков – М.: Колос, 2001. – 331 с.
10. Антипова, Л.В. Методы исследования мяса и мясных продуктов [Текст]: учебник / Л.В. Антипова, И.А. Глотова, И.А. Рогов – М.: Колос, 2001. – 376 с.
11. Голубев, В.Н. Пищевая биотехнология / В.Н. Голубев, И.Н. Жиганов. – М.: Делипринт, 2001.– 123 с.
12. Егорова, Т.А. Основы биотехнологии: учебное пособие / Т.А. Егорова, С.М. Клунова, Е.А. Живухина. – М.: Изд-во «Академия», 2006. – 208 с.
13. Рогов, И.А. Общая технология мяса и мясопродуктов / И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Г.П. Казюлин. – М.: Колос, 2000. – 367 с.
14. Рогов, И.А. Химия пицци / И.А. Рогов, Л.В. Антипова, Н.И. Дунченко. – М.: Колос С, 2007. – 853 с.
15. Салаватулина, Р.М. Рациональное использование сырья в колбасном производстве / Р.М. Салаватулина. – СПб.: ГИОРД, 2005. – 240 с.

### Практическая работа №3

#### Тема «Определение свежести мяса».

**Цель работы:** Определение свежести мяса органолептическим методом.

#### Теоретическая часть

Свежесть мяса оценивают при приемке сырья и решении вопроса о его переработке. В зависимости от степени свежести мяса различают сырье свежее, сомнительной свежести и несвежее.



Основной причиной порчи охлажденного мяса может быть размножение психрофильной аэробной микрофлоры, которая резко ухудшает органолептические показатели и обладает токсичностью. Развитие её происходит в основном в кровеносных сосудах вблизи костей и суставов. Плесени развиваются в местах с затрудненной циркуляцией воздуха. Развитию микроорганизмов в мясе, вызывающих его гнилостную порчу, является высокое содержание в нем влаги и белков, что создает благоприятную среду для развития микроорганизмов. Попадание микроорганизмов в мясо возможно на всех стадиях технологической переработки, начиная с момента убоя и заканчивая процессами холодильного хранения и транспортировки. Признаками порчи является появление слизи и наличие липкой поверхности мяса. На степень подавления жизнедеятельности микробов влияет температура, скорость теплоотвода, величина рН мяса, влажностное состояние поверхности туш. Испарение влаги с поверхности, сопровождающееся образованием корочки подсыхания, приводит к понижению величины связанной влаги и, как следствие, ингибирует жизнедеятельность микроорганизмов.

Характер изменения качества мяса сопряжен с развитием автолитических процессов. Несмотря на снижение температуры в период послеубойного хранения, в мясе развиваются ферментативные процессы и связанные с ними физико-химические и микроструктурные превращения тканей, совокупность которых приводит к изменению консистенции, сочности, вкуса, аромата и водосвязывающей способности мяса.

Замораживание обеспечивает предотвращение микробиологических процессов и резкое снижение скорости ферментативных и физико-химических реакций, в связи с чем его используют в основном при необходимости длительного хранения мяса. В результате замораживания и низкотемпературного хранения (-10...-50°C) происходит отмирание микроорганизмов, изменяется состояние морфологической структуры мяса и его коллоидных систем, ингибируются биохимические процессы, при чем, чем ниже скорость и температура замораживания, тем в большей степени изменяется качество используемого сырья при последующем размораживании. В процессе длительного хранения замороженного мяса отмечаются потери витаминов, развиваются гидролитические и окислительные процессы, имеются потери массы, изменяется цвет мышечной ткани, на поверхности туш могут появиться обесцвеченные либо светлые участки холодного ожога. При хранении решающее значение имеют вид сырья (размер и масса туши, толщина жирового покрова), степень развития автолиза, величина рН (при рН на свыше 6,2 сроки хранения резко

снижаются), исходная микробиологической обсемененность, режимы и условия холодильной обработки.

При переработке туш наиболее вероятно обсеменение мяса и других продуктов убоя при обескровливании, на стадиях съёмки шкур, извлечения внутренних органов и зачистки. Источником загрязнения мяса и других продуктов убоя могут стать инструменты, оборудование, руки и одежда работающих, воздух производственных помещений.

Вышеперечисленные факторы влияют на изменение внешнего вида, цвета и консистенции мяса, уменьшение массы (усушка), формирование специфического вкуса и запаха, роста бактерий и плесеней.

Развитие микробиологических процессов влияет на состояние белков. и приводит к изменению консистенции, так мышечные белки являются основными сократительными элементами, цвета и запаха. Причина изменения ароматических характеристик заключается в образовании различных продуктов превращения белков. Так под воздействием гнилостной микрофлоры происходит гидролиз белков с образованием полипептидов и свободных аминокислот. Дальнейшие превращения аминокислот под воздействием ферментов сопровождаются образованием аммиака, оксида углерода и сероводорода, накоплением в мясе различных органических веществ.

В практике заключение о свежести мяса основывается на результатах органолептических показателей (ГОСТ 7269-79) с привлечением в сомнительных случаях результатов химических и микробиологических исследований (ГОСТ 23392-78).

Органолептические методы предусматривают определение внешнего вида и цвета; консистенции; запаха; состояние жира; состояние сухожилий; прозрачности и аромата бульона.

Для оценки свежести оценивают состояние полутуш, осматривая мясо при естественном освещении. При осмотре полутуш 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;
- устанавливают цвет, запах и консистенцию жира на туше при оценке его состояния;
- упругость, плотность, наличие или отсутствие блеска сухожилий при оценке их состояния;
- состояние суставных поверхностей.

При осмотре туши или ее частей особое внимание обращают на запах слоев мышечной ткани, прилегающих к кости.

Другие органолептические и физико-химические показатели устанавливают на основании анализа средней пробы, правила отбора, которые определены ГОСТ 7269-79.

### Задания для выполнения

**Задание 1.** Освоить органолептические методы определения свежести мяса.

**Задание 2.** Провести отбор проб мяса и оценить мясо различных видов скота органолептическим методом. Показатели, характеризующие свежесть мяса и субпродуктов, мясо птицы и мясо кроликов при органолептической оценке приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Характерные признаки свежести мяса

Показатели	свежих	сомнительной свежести	несвежих
Внешний вид и цвет поверхности туши	Покрыта подсохшей корочкой бледно-розового или бледно-красного цвета; у размороженных туш 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, для ягнятины - розовый	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 (в течение 1 мин); 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 свежего мяса	Слегка кисловатый или с оттенком затхлости	Кислый или затхлый, или слабогнилостный
Состояние жира	Говяжий жир имеет белый, желтоватый или желтый цвет; консистенция твердая, при раздавливании крошится; Свиной жир - белый или бледно-розовый цвет; Консистенция мягкая, эластичная; Бараний жир - белый цвет; консистенция плотная. Жир не должен иметь запаха осаливания или прогоркания	Имеет сероватоматовый оттенок, слегка липнет к пальцам; может иметь легкий запах осаливания	Имеет сероватоматовый оттенок, при раздавливании мажется. Свиной жир может быть покрыт небольшим количеством плесени. Запах прогорклый
Состояние сухожилий	Сухожилия упругие, плотные, поверхность суставов гладкая,	Сухожилия менее плотные, матово-белого	Сухожилия размягчены, сероватого цвета.

	блестящая. У размороженного мяса сухожилия мягкие, рыхлые, окрашенные в ярко-красный цвет	цвета. Поверхность суставов слегка покрыта слизью	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 не приятным запахом

### Органолептический анализ

**Подготовка проб.** В соответствии с ГОСТ 7269-79 подготовка заключается в следующем. От каждой исследуемой мясной туши или ее части отбирают три пробы массой не менее 200г:

- у зареза, против 4-5-го шейных позвонков;
- из мышц в области лопатки;
- в области бедра из толстых частей мышц.

От замороженных или охлажденных блоков мяса или от отдельных блоков сомнительной свежести отбирают пробы целым 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 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 влажной или липкой.

Консистенцию мяса определяют путем легкого надавливания пальцем на свежий срез. При этом фиксируют наличие и скорость восстановления поверхности. Результаты вносят в таблицу 2.

Таблица 2 - Органолептические показатели свежести мяса

Образец	Внешний вид и	Консистенция	Запах	Состояние жира	Состояние сухожилий	Прозрачность и аромат
---------	---------------	--------------	-------	----------------	---------------------	-----------------------

	цвет					бульона

При определении запаха вначале анализируют поверхностный слой исследуемых проб, а затем свежий разрез мяса. Данные вносят в таблицу 2.

Для определение 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 см<sup>3</sup>, добавляют 60 см<sup>3</sup> дистиллированной воды, тщательно перемешивают, закрывают часовым стеклом и помещают на водяную баню при температуре кипения.

Аромат мясного бульона определяют в процессе нагревания до 80-85°С в момент появления паров, выходящих из приоткрытой колбы.

Прозрачность бульона определяют визуально. Для этого берут 20см<sup>3</sup> бульона, наливают в мерный цилиндр диаметром 20мм и вместимостью 25 см<sup>3</sup> и рассматривают.

Полученные результаты органолептической оценки заносят в таблицу рекомендуемой формы и сравнивают с характерными признаками, отраженными в таблицах 10.1, делая заключение о степени свежести мяса. Если хотя бы один из показателей органолептического анализа свидетельствует о сомнительной свежести, то продукцию направляют на химические или микробиологические исследования.

#### **Контрольные вопросы.**

1. Перечислить виды порчи мяса. Дать товарную оценку мяса свежего, сомнительной свежести, несвежего разных видов животных.
2. Перечислить признаки изменения органолептических свойств мяса в процессе хранения.
3. Назвать методы органолептической оценки свежести мяса.
4. Назовите периодичность контроля органолептических и физико-химических показателей свежести мяса.

#### **Рекомендуемая литература**

1. Алимарданова М. Биохимия мяса и мясных продуктов: учебное пособие/М. Алимарданова. – Астана: Фолиант, 2013. – 184 с.
2. Антипова Л.В. Методы исследования мяса и мясных продуктов/Л.В. Антипова, И.А. Глотова, И.А. Рогов. – М.: Колос, 2014. – 376 с.: ил.
3. Кудряшов Л.С. Физико – химические и биохимические основы производства мяса/Л.С. Кудряшов. – М.: ДеЛи принт, 2014 – 160с.

### **Практическая работа №4**

## Тема «Определение содержания казеина в молоке»

**Цель** – на практике определить содержание белка казеина в молоке.

**Материальное обеспечение:** складчатый бумажный фильтр; молоко цельное; 0,1 %-ный спиртовой раствор фенолфталеина; 0,04 н раствор серной кислоты; 0,1 н раствор гидроксида натрия, колбы мерные (объем 100 мл), колбы конические объемом от 200 до 250 мл, капельницы, воронки стеклянные, бюретка, часы.

### Теоретическая часть

Казеин является главным белком молока всех млекопитающих, основной белковой группой коровьего молока. Относится к белковому запасу, принадлежит к фракции белков, называемых фосфопротеидами. Один из наиболее ценных пищевых белков, содержащий все незаменимые аминокислоты. Содержание его в коровьем молоке примерно 80% (~78-87%) от всех белков. Основными компонентами казеина являются  $\alpha$  s1-,  $\beta$ -,  $\chi$ -,  $\gamma$ -казеин. Казеины  $\alpha$  и  $\beta$ -наиболее чувствительные к ионам Са,  $\gamma$ -казеин ионами Са не осаждается, однако  $\gamma$ -казеин содержит чувствительную к сычужному ферменту пептидную связь, образованную остатками фенилаланина и метионина. Казеин, как и любой другой белок, распадается при термической обработке, однако он гораздо более термоустойчив. Для его разрушения необходимо температурное воздействие в 130 градусов Цельсия. Также, казеин образован из большого числа различных аминокислот, объединенных друг с другом в полипептидной цепи, но содержит также множество фосфатных групп, которые и связывают кальций (казеинат кальция, соль кальция)

В молоке казеин находится не в свободном виде, а в виде казеинаткальцийфосфатного комплекса – ККФК. Казеинаткальцийфосфатный комплекс образует мицеллы сферической формы, состоящие из субмицелл. Нативные мицеллы казеина имеют на поверхности общий отрицательный заряд и прочную гидратную оболочку, что в заметной степени обуславливает их устойчивость в молоке. Такой вид казеина иногда именуется как казеиноген.

При прокисании молоко сворачивается, и казеин осаждается в форме творожного сгустка. Свёртывание казеина в молоке протекает под влиянием протеолитических ферментов сычужного сока, кислот, вырабатываемых молочнокислыми бактериями, либо при прямой добавке кислот (технический казеин).

Казеин получают разными способами. Важный фактор, определяющий промышленное получение казеина, является его растворимость в различных

растворах. Казеин растворим в разбавленных растворах щелочей и в сильных кислотах, однако нерастворим в разбавленных кислотах, где он выпадает в осадок. Для производства казеина применяется свежее обезжиренное молоко. Удаление жира в молоке происходит с помощью центрифугирования, после чего в него добавляют слабощелочной раствор. Для отделения малейших следов жира снова центрифугируют и приливают разбавленный раствор кислоты, чтобы добиться максимально полного выпадения казеина в осадок. Образовавшийся творожный сгусток промывают для удаления кислоты и высушивают при низкой температуре, поскольку казеин чувствителен к нагреванию.

### Определение содержания казеина в молоке

В две колбы емкостью 200...250 мл отмерить по 20 мл из одной пробы исследуемого молока и добавить 80 мл дистиллированной воды. В одну из колб прибавить из бюретки при постоянном перемешивании по каплям 0,04 н раствор  $H_2SO_4$  (приблизительно 23...28 мл) до появления хорошо заметных хлопьев казеина. Во вторую колбу влить из бюретки такое же количество серной кислоты, как и в первую колбу. Содержимое первой колбы отфильтровать в мерную колбу на 100 мл. В фильтрат пройдут через фильтр все составные части смеси, за исключением казеина и жира. Смесь во второй колбе (с казеином) оттитровать 0,1 н раствором NaOH с индикатором фенолфталеином (2-3 капли) до слабо-розового окрашивания, 100 мл прозрачного фильтрата перелить в коническую колбу, прибавить 2-3 капли фенолфталеина и так же оттитровать 0,1 н раствором NaOH до слабо-розового окрашивания. Вычислить содержание казеина в молоке. На нейтрализацию смеси во второй колбе пошло 14 мл 0,1 н раствора NaOH. На нейтрализацию 100 мл фильтрата из первой колбы без казеина пошло 10 мл 0,1 н NaOH. На нейтрализацию 55 мл фильтрата из колбы без казеина пошло 4 мл 0,1 н раствора NaOH:

$$55 - 4$$

$$61 - x$$

$$x = 4,43 \text{ мл.}$$

Следовательно, на нейтрализацию казеина из 10 мл молока пошло:

$$10,0 - 4,43 = 5,57 \text{ мл } 0,1 \text{ н раствора NaOH.}$$

Так как 1 мл 0,1 н раствора NaOH эквивалентен 0,11315 г казеина, то в 10 мл молока содержится:

$$0,11315 \cdot 5,57 = 0,63 \text{ г.}$$

В 100 мл молока будет:

$$0,63 \cdot 5 = 3,1 \text{ г казеина.}$$

Процентное содержание казеина в молоке:

$$3,1 : 1,030 = 3,01 \text{ \%}$$



## Контрольные вопросы

1. Что такое козеин?
2. Как происходит свертывание казеина?
3. Как получают казеин?

## Рекомендуемая литература

8. Антонова, В.С. Технология молока и молочных продуктов / В.С. Антонова, С.А. Соловьев, М.А. Сечина. – Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2001. – 440 с.
9. Барабанщиков, Н.В. Молочное дело / Н.В. Барабанщиков, А.С. Шувариков. – М: МСХА, 2000. – 348 с.
10. Бредихин, С.А. Технология и техника переработки молока / С.А. Бредихин, Ю.В. Космодемьянский, В.Н. Юрин. – М.: Колос, 2001. – 400 с.
11. Горбатова К.К. Физико – химические и биохимические основы производства молочных продуктов / К.К. Горбатова, СПб.: ГИОРД, 2002. - 352 с.
12. Родионов, Т.В. Справочник по производству молока / Т.В. Родионов. – М.: АНО «Молочная промышленность», 2003. – 220 с.
13. Шалыгина, А.М. Технология молока и молочных продуктов / А.М. Шалыгина, М.В. Калинина. – М.: Колос, 2006.
- Шидловская, В.П. Органолептические свойства молока и молочных продуктов / В.П. Шидловская. – М.: Колос, 2003. – 300 с.

## Практическая работа №5

### Тема «Органолептические методы исследования мяса птицы»

**Цель** - сформировать практические навыки определения органолептических показателей мяса птицы.

### Теоретические сведения

Органолептические методы предусматривают определение внешнего вида и цвета, состояния мышц на разрезе; консистенции; запаха; прозрачности и аромата бульона.

**Внешний вид и цвет.** При осмотре тушек птицы обращают внимание на клюв, слизистую оболочку ротовой полости, глазное яблоко, поверхность тушки, подкожную внутреннюю и жировую ткань и грудобрюшную серозную оболочку. Рассматривая клюв, отмечают степень его глянца, увлажненность и упругость. При осмотре слизистой оболочки ротовой полости отмечают степень блеска, цвет, увлажненность, наличие слизи и плесени. Определяя состояние глаза и форму глазного яблока – его выпуклость. Осматривая поверхность тушки, отмечают кожи, ее сухость.

При осмотре серозной оболочки грудобрюшной полости отмечают ее увлажненность, блеск и возможное ослизнение.

**Консистенцию мяса птицы** определяют надавливанием пальцем на поверхность мышечной ткани, наблюдая за скоростью выравнивания ямки. **Запах** определяют в поверхностном слое тушки, грудобрюшной части и на разрезе в глубинных слоях. Отдельно определяют запах растопленного внутреннего жира.

**Состояние мышц на разрезе.** Грудные и тазобедренные мышцы разрезают поперек мышечных волокон. Затем определяют цвет мышечной ткани при дневном рассеянном свете. К поверхности среза прикладывают фильтровальную бумагу и отмечают увлажненность мышечной ткани. Для определения липкости прикасаются пальцем к поверхности мышечной ткани.

**Прозрачность и аромат.** Для приготовления бульона берут 20 г фарша, помещают в коническую колбу на 100 мл дистиллированной воды, фарш с водой нагревают и перемешивают в кипящей водяной бане в течение 10 мин. Аромат мясного бульона определяют нагреванием содержимого колбы до 80-85°C. Прозрачность бульона, устанавливают визуально.

**Показатели, характеризующие свежесть мяса птицы.**

Показатель	Свежих	Сомнительной свежести	Несвежих
Внешний вид и цвет клюва птицы	Глянцевитый	Без глянца	Без глянца
Внешний вид слизистой	Блестящая	Без блеска	Без блеска
Внешний вид оболочки ротовой полости птицы	бледно-розового цвета, незначительно увлажнена	розовато-серого цвета, легкое ослизнение, следы плесени	Серого цвета, покрыта слизью и плесенью

Внешний вид глазного яблока птицы	выпуклое, роговица блестящая	Не выпуклое, роговица без блеска	Провалившееся, роговица без блеска
Внешний вид поверхности тушки птицы	сухая, беловато- желтого цвета с розоватым оттенком	Местами влажная, липкая под крыльями, в пахах и складках кожи, беловато- желтого цвета с серым оттенком	Покрыта слизью беловато- желтого цвета с серым оттенком, местами темные и зеленоватые пятна
Подкожной внутренней жировой ткани птицы	Бледно-желтого или желтого цвета	Бледно- желтого или желтого цвета	Желтовато- белого цвета с серым оттенком
Вид серозной оболочки брюшной полости	Влажная, блестящая	Без блеска, липкая, возможны следы плесени	Покрыта слизью, плесенью
Мышцы на разрезе	Слегка влажные, бледно-розового цвета	Влажные, слегка липкие, более темного цвета, чем у свежих	Влажные, липкие, более темного цвета с коричневатым оттенком
Консистенция	Мышцы плотные, упругие, при надавливании пальцем образующаяся ямка быстро выравнивается	Мышцы менее плотные и упругие, чем у свежих, ямка от надавливания пальцем выравнивается медленно и не	Мышцы дряблые, ямка от надавливания пальцем не выравнивается

		полностью	
Запах	Специфический, свойственный свежему мясу	Затхлый в грудно - брюшной полости	Гнилостный, наиболее выражен в грудно-брюшной полости
Прозрачность и запах бульона	Прозрачный, ароматный	Прозрачный или мутноватый	Мутный с большим количеством хлопьев, с резким неприятным запахом

### **Выполнение заданий по теме занятия**

#### **Определение внешнего вида и цвета.**

Определения внешнего вида и цвета клюва, слизистой оболочки ротовой полости, глазного яблока, поверхности тушки, подкожной и внутренней жировой ткани, грудобрюшной серозной оболочки проводят путем внешнего осмотра.

У свежего мяса птицы: клюв – глянцевидный; слизистая оболочка ротовой полости – блестящая, бледно-розового цвета, незначительно увлажнена; глазное яблоко – выпуклое, роговица блестящая; поверхность тушки – сухая, беловато-желтого цвета с розовым оттенком. У нежирных тушек – желтовато-серого цвета с красноватым оттенком, у тощих – серого цвета с синюшным оттенком; подкожная и внутренняя жировая ткань – бледно-желтого или желтого цвета; серозная оболочка грудобрюшной полости – влажная, блестящая, без слизи и плесени.

Соответственно у мяса птицы сомнительной свежести и у несвежего мяса эти показатели будут изменены в той или иной степени.

#### **Определение состояния мышц на разрезе.**

Грудные и тазобедренные мышцы разрезают поперек направления мышечных волокон. Для определения влажности мышцы фильтровальную бумагу прикладывают к поверхности мышечного разреза на 2с. Для определения липкости мышц прикасаются пальцем к поверхности мышечного среза.

У свежего мяса птицы: мышцы слегка влажные, не оставляют влажного пятна на фильтровальной бумаге, бледно-розового цвета у кур и индеек, красноватого – у уток и гусей. У мяса сомнительной свежести: мышцы влажные, оставляют влажное пятно на фильтровальной бумаге, слегка липкие, более темного цвета, чем у свежих тушек. У несвежего мяса: мышцы влажные, оставляют влажное пятно на фильтровальной бумаге, липкие, более темного цвета.

#### **Определение консистенции.**

На поверхности тушки в области грудных и тазобедренных мышц легким надавливанием пальца образуют ямку и следят за временем её выравнивания. У свежего мяса: мышцы плотные, упругие, при надавливании пальцем образующаяся ямка быстро выравнивается. У мяса сомнительной свежести: мышцы менее плотные и упругие, чем у свежих; при надавливании пальцем образующаяся ямка выравнивается медленно (1 минута). У несвежего мяса: мышцы дряблые, при надавливании пальцем образующаяся ямка не выравнивается.

#### **Определение запаха.**

Для определения запаха жира от каждого образца берут не менее 20 г внутренней жировой ткани. Каждую пробу измельчают ножницами, вытапливают в химических стаканах на водяной бане и охлаждают до 20°C. Запах внутреннего жира определяют органолептически при помешивании его стеклянной палочкой.

Запах поверхности тушки и грудореберной полости определяют органолептически. Для определения запаха глубинных слоёв чистым ножом делают разрез мышц. Особое внимание обращают на запах слоёв мышечной ткани, прилегающей к костям.

У свежего мяса птицы: запах специфический, свойственный свежему мясу. У мяса птицы сомнительной свежести: запах затхлый в грудобрюшной полости. У несвежего мяса: запах гнилостный с поверхности тушки и внутри мышц, наиболее выражен в грудобрюшной полости.

#### **Определения прозрачности и аромата бульона.**

От образца вырезают скальпелем на всю глубину мышцы 70 г мышц голени и бедра и, не смешивая их, дважды измельчают на мясорубке.

Для приготовления мясного бульона 20 г фарша помещают в коническую колбу вместимостью 100 мл и заливают 60 мл дистиллированной воды. Перемешивают. Колбу закрывают часовым стеклом и ставят на водяную баню на 10 мин.

Аромат мясного бульона определяют в процессе нагревания до 80-85°C по аромату паров.

Степень прозрачности бульона устанавливают визуально путем осмотра 20 мл бульона, налитого в мерный цилиндр вместимостью 25 мл, диаметром 20 мм. У свежего мяса: бульон прозрачный, ароматный. У мяса сомнительной свежести: бульон прозрачный или мутноватый с легким неприятным запахом. У несвежего мяса: бульон мутный с большим количеством хлопьев и резким неприятным запахом.

#### **Контрольные вопросы**

1. Что называется органолептической мяса птицы?
2. Перечислите органолептические показатели мяса птицы.
3. Назовите требования, предъявляемые к запаху мяса птицы.
4. Как определяют прозрачность и аромат мясного бульона?

#### **Рекомендуемая литература**

1. Алимарданова М. Биохимия мяса и мясных продуктов: учебное пособие/М. Алимарданова. – Астана: Фолиант, 2013. – 184 с.
2. Антипова Л.В. Методы исследования мяса и мясных продуктов/Л.В. Антипова, И.А. Глотова, И.А. Рогов. – М.: Колос, 2014. – 376 с.: ил.
3. Кудряшов Л.С. Физико – химические и биохимические основы производства мяса/Л.С. Кудряшов. – М.: ДеЛи принт, 2014 – 160с.

### **Практическая работа №6**

#### **Тема «Методы химического анализа свежести мяса птицы»**

**Цель работы:** изучить методы химического анализа свежести мяса птицы, провести анализ и установить степень свежести мяса.

**Материальное сопровождение:** весы лабораторные с наибольшим пределом взвешивания 200 г; колба лабораторная; капельница; пробирка; воронка; палочки стеклянные; пипетка; бумага фильтровальная или фильтры бумажные диаметром 11 см; калия гидроокись; калий йодистый; ртуть хлорная (сулема); реактив Несслера; скальпель медицинский; мясорубка с диаметром отверстий 3-4,5 мм; пипетка; бензидин, спиртовой раствор с массовой долей 0,2 %; перекись водорода, раствор с массовой долей 1 %; вода дистиллированная.

#### **Выполнение заданий по теме занятия**

##### **Метод определения аммиака и солей аммония**

Приготовление вытяжки. Вытяжку готовят для каждого образца отдельно. Навеску фарша массой 5 г взвешивают с погрешностью не более 0,001 г, переносят в коническую колбу с 20 см<sup>3</sup> дважды прокипяченной дистиллированной воды и настаивают в течение 15 мин при трехкратном взбалтывании. Полученную водную вытяжку фильтруют.

**Приготовление реактива Несслера.** 10 г йодистого калия растворяют в 10 см<sup>3</sup> горячей дистиллированной воды, добавляют к этому раствору горячий насупленный раствор хлорной ртути до появления красного осадка, не исчезающего при взбалтывании, фильтруют, в фильтрат добавляют 30 г гидроокиси калия, растворенного в 80 см<sup>3</sup> дистиллированной воды и от 1 до 5 см<sup>3</sup> горячего насыщенного раствора хлорной ртути. После охлаждения в раствор добавляют дистиллированную воду до объема 200 см<sup>3</sup>. Реактив Несслера хранят в темной склянке с притертой пробкой в холодном месте. Реактив должен быть бесцветным.

В пробирку пипеткой вносят 1 см<sup>3</sup> вытяжки, добавляют 10 капель реактива Несслера. Содержимое пробирки взбалтывают и наблюдают изменение цвета и прозрачность вытяжки.

Мясо считают свежим, если вытяжка приобретает зеленовато-желтый цвет с сохранением прозрачности или слегка мутнеет.

Мясо считают сомнительной свежести, если вытяжка приобретает интенсивно-желтый цвет иногда с оранжевым оттенком; наблюдается значительное помутнение с выпадением тонкого слоя осадка после отстаивания в течение 10-20 мин.

Мясо считают несвежим, если вытяжка приобретает желтовато-оранжевое окрашивание: наблюдается быстрое образование крупных хлопьев, выпадающих в осадок.

#### **Метод определения пероксидазы (испытание не проводится на мясе водоплавающей птицы и цыплят)**

От каждого образца (тушки) вырезают скальпелем на всю глубину грудной мышцы 70 г и дважды измельчают на мясорубке и тщательно перемешивают отдельно по образам.

Навеску фарша массой 5 г взвешивают с погрешностью не более 0,001 г и помещают в коническую колбу с 20 см<sup>3</sup> дважды прокипяченной дистиллированной воды, настаивают в течение 15 мин при трехкратном взбалтывании и фильтруют.

В пробирку вносят пипеткой 2 см<sup>3</sup> вытяжки, добавляют 5 капель спиртового раствора бензидина с массовой долей 0,2 %, содержимое пробирки взбалтывают, после чего добавляют 2 капли раствора перекиси водорода с массовой долей 1 % (одна часть раствора перекиси водорода с массовой долей 3 %) и наблюдают окрашивание вытяжки.

Мясо считают свежим, если вытяжка приобретает сине-зеленый цвет, переходящий в течение 1-2 мин в буро-коричневый.

Мясо считают несвежим, если вытяжка, либо не приобретает специфического сине-зеленого цвета, либо сразу появляется буро-коричневый.

### **Метод определения кислотного числа жира**

Берут не менее 20 г внутренней жировой ткани от каждого образца отдельно, измельчают ее ножницами и вытапливают в фарфоровых чашках на водяной бане, фильтруют в химические стаканы через четыре слоя марли и охлаждают до температуры 20 °С.

Приготовление нейтральной смеси спирта 96 ° с этиловым эфиром. Для нейтрализации смеси спирта с эфиром к ней добавляют несколько капель раствора фенолфталеина с массовой долей 1 % и титруют водным раствором гидроокиси калия 0,1 моль/дм до появления малинового окрашивания.

Навеску жира массой 1 г взвешивают с погрешностью не более 0,001 г, добавляют 20 см<sup>3</sup> нейтральной смеси этилового эфира и этилового спирта 96° (2:1), содержащей 5 капель спиртового раствора фенолфталеина с массовой долей 1 %. Содержимое колбы тщательно взбалтывают до полного растворения жира. Если жир растворился не полностью, колбу слегка нагревают на водяной бане при постоянном помешивании раствора. После охлаждения до температуры 20 °С раствор, постоянно взбалтывая, быстро титруют водным раствором гидроокиси калия 0,1 моль/дм<sup>3</sup> до появления малиновой окраски, не исчезающей в течение 1 мин. В случае помутнения жидкости в колбу добавляют 10 см<sup>3</sup> нейтральной смеси, содержимое взбалтывают и колбу слегка нагревают на водяной бане до просветления, затем охлаждают до температуры 20 °С и продолжают титрование.

Кислотное число жира (X) выражают в миллиграммах гидроокиси калия, израсходованного на нейтрализацию свободных жирных кислот, содержащихся в 1 г жира, и вычисляют по формуле:

$$X1=V \cdot K \cdot 5,61/m$$

где V – количество раствора 0,1 моль/дм<sup>3</sup> гидроокиси калия, израсходованное на титрование, см;

K – поправка к титру раствора 0,1 моль/дм<sup>3</sup> гидроокиси калия;

5,61 – количество гидроокиси калия, содержащееся в 1 см<sup>3</sup> раствора 0,1 моль/дм<sup>3</sup>, мг;

m – масса жира, г.

За результат анализа принимают среднеарифметическое трех параллельных определений.



Допускаемое расхождение между результатами параллельных определений не должно превышать 4 % от средней величины. Вычисление производят с погрешностью не более 0,01 мг КОН.

Жир от охлажденных и мороженых тушек всех видов птицы с кислотным числом до 1 мг КОН считают свежим; куриный жир от охлажденных тушек с кислотным числом 1,0-2,5 мг КОН, гусиный – 1,0-2,0 мг КОН, утиный и индюшиный – 1,0-3,0 мг КОН, а также жир от мороженых тушек всех видов птицы с кислотным числом 1,0-1,6 мг КОН считают сомнительной свежести.

### **Контрольные вопросы**

1. Охарактеризуйте метод определения аммиака и солей аммония.
2. На чём основан метод определения пероксидазы мяса птицы.
3. Охарактеризуйте метод определения количества летучих жирных кислот.
4. На чем основан метод определения кислотного числа жира?
5. На чем основан метод определения перекисного числа жира?

### **Рекомендуемая литература**

1. Алимарданова М. Биохимия мяса и мясных продуктов: учебное пособие/М. Алимарданова. – Астана: Фолиант, 2013. – 184 с.
2. Антипова Л.В. Методы исследования мяса и мясных продуктов/Л.В. Антипова, И.А. Глотова, И.А. Рогов. – М.: Колос, 2014. – 376 с.: ил.
3. Кудряшов Л.С. Физико – химические и биохимические основы производства мяса/Л.С. Кудряшов. – М.: ДеЛи принт, 2014 – 160с.

### **Практическая работа №7**

**Тема «Физико – химические методы переработки, используемые при производстве фасованного мяса птицы»**

**Цель занятия:** Изучить физико – химические методы, применяемые при производстве фасованного мяса птицы.

#### **Теоретические сведения**

Для выработки мяса птицы фасованного, используют потрошенные охлажденные тушки птицы, предназначенные для реализации в торговой и промышленной переработке, а также тушки птицы в мороженом состоянии со сроком хранения не более 2 мес. Размораживание не допускается.

Не допускается использование тощих тушек птицы, а так же замороженных более одного раза, с изменившимся цветом мышечной ткани и жира, плохо обескровленных, имеющих темную пигментацию кожи (кроме цесарок и индеек).

Потрошенные тушки птицы всех видов разделяют на две части дисковой пилой вдоль позвоночника и по линии киля грудной кости.

При разделении на 4 части тушки водоплавающей птицы разрезают на две половинки (части), затем каждую полутушку разрезают пополам по линии, идущей от тазобедренного сустава к переднему концу кия. При разрезании тушек цыплят, цыплят - бройлеров, кур, уток, утят, цесарок, цесарят технологические потери не должны превышать 0.8 %, а гусей, гусят, индеек, индюшат - 1 % массы тушек.

Охлажденное фасованное мясо хранят при температуре 1 °С, а мороженное не выше минус 12 °С и относительной влажности 90 %.

Срок хранения и реализации фасованного мяса составляет: тушки охлажденные - 72 часа, мороженные 3 мес., полутушки и четвертинки соответственно 48 и 2.

### **Способы охлаждения тушек птицы**

Охлаждение тушек птицы производят способом: воздушным, контактным, комбинированным.

При воздушном способе охлаждения тушки птицы помещают в камеры с низкой температурой на специальных тележках или в ящиках (неизбежны потери массы мяса). Полупотрошенные тушки птицы охлаждают в камерах холодильника при температуре от 0 °С до 1 °С, относительной влажности 95 % или в камерах туннельного типа при температуре от минус 4 °С до минус 5 °С и скорости движения от 3 до 4 м/с.

Для обеспечения циркуляции воздуха ящики с тушками ставят на деревянные рейки в шахматном порядке. Верхние доски снимают. Охлаждение в ящиках длится 24 ч., а на тележках от 6 до 8 ч.

**Контактный способ охлаждения.** Сущность заключается в том, что тушки помещают в ледяную воду или ледоводяную смесь, либо орошают ледяной водой в специальной камере. Охлаждение тушек происходит быстрее. Вследствие приобретения белого цвета тушка имеет более привлекательный товарный вид. Охлаждение ведется по достижении температуры в толще мышц не выше плюс 4 °С. При этом охлаждающая вода должна иметь температуру 2 °С, а продолжительность процесса от 30 мин до 2 ч., что зависит от типа оборудования.

При этом тушки птицы подвергают предварительному охлаждению в специальной ванне, в течение от 10 до 15 мин. водопроводной водой при температуре от 10 °С до 15 °С до достижения в мышцах температуры от 20 °С до 22 °С. Окончательно тушки цыплят, кур, бройлеров, цесарят, уток, утят охлаждают в течение 25 мин., а тушки гусей, гусят, индеек, индюшат 35 мин. в ванне охлаждения в ледяной воде (температура от 0 °С до 2 °С) до температуры от 0 °С до 4 °С. Для стекания излишков влаги тушки выдерживают на подвесном конвейере 15 мин. При этом способе исключены

потери массы. Наоборот, тушки даже впитывают (в среднем) от 3,8 % до 4 % влаги.

**Комбинированный способ охлаждения тушек.** При этом способе тушки сначала погружают в ледяную воду с температурой 2 °С, а затем охлаждают воздухом до -3 °С. Практически различий в качестве мяса птицы охлажденного в льдоводяной смеси и комбинированной обработке не обнаружено.

### **Замораживание.**

Для длительного хранения или транспортировки мясо замораживают. Во время этого процесса в мясе образуются ледяные кристаллы, располагающиеся между мышечными волокнами или внутри них.

Существует несколько способов заморозки тушек птицы:

1. Замораживание в воздушной среде. Этим способом мясо птицы замораживают в морозильных камерах при температуре -18 °С и ниже. Ящики с тушками птицы устанавливают в шахматном порядке на решетки. Средние и боковые дощечки (у гусей) снимают. На 1 м<sup>2</sup> площади камеры размещают примерно 200 кг птицы.

Камеры загружаются в один прием. В зависимости от массы и упитанности птицы, температуры и скорости движения воздуха в камере устанавливается продолжительность заморозки. При температуре от минус 23 °С до минус 26 °С, относительной влажности воздуха от 95 % до 98 % и скорости его движения от 1 до 1,5 м/с продолжительность заморозки кур и уток составляет от 18 до 20 ч., гусей и индеек от 35 до 40 ч., а при температуре минус 18 °С и естественной циркуляции воздуха и процесс заморозки составляет от 48 до 72 ч. Замораживание производят, как правило, после охлаждения. Используются воздушные морозильные аппараты-батареи потолочного, пристенного и стеллажного типа и вентиляторы.

2. Замораживание тушек птицы в скороморозильных аппаратах туннельного типа. Интенсивное движение воздуха, продолжительностью от 4,5 до 10 ч., оканчивают при температуре минус 8 °С в толще мышечной ткани тушки.

3. Замораживание тушек птицы в охлаждающих жидкостях путем погружения. Заморозка происходит быстро вследствие непосредственного контакта продукта с охлаждающей жидкостью. Предварительная упаковка тушек в полимерные пакеты (под вакуумом) является непременным условием.

Охлаждающей жидкостью являются растворы хлористого натрия, хлористого кальция, этиленгликоля и пропиленгликоля. Продолжительность заморозки зависит от температуры и объема охлаждающей жидкости, вида, массы птицы, упитанности и начальной температуры тушки.

Продолжительность замораживания на установках, работающих на хлористом кальции или пропиленгликоле составляет от 25 до 45 мин. При замораживании тушек с субпродуктами продолжительность процесса увеличивается в 1,5-2 раза. Поэтому субпродукты замораживают отдельно и затем до заморозки тушки вкладывают в ее полость.

4. Заморозки в сжиженных газах происходят наиболее быстро. Понижение температуры с плюс 40 °С до минус 20 °С происходит за 4-5 мин. Позволяет производить заморозку непрерывно.

#### **Контрольные вопросы**

1. Назовите основные требования к мясу птицы?
2. Назовите сроки хранения охлажденного фасованного мяса?
3. Назовите способы охлаждения тушек птицы?
4. Назовите способы заморозки птицы?

#### **Рекомендуемая литература**

1. Алимарданова М. Биохимия мяса и мясных продуктов: учебное пособие/М. Алимарданова. – Астана: Фолиант, 2013. – 184 с.
2. Антипова Л.В. Методы исследования мяса и мясных продуктов/Л.В. Антипова, И.А. Глотова, И.А. Рогов. – М.: Колос, 2014. – 376 с.: ил.
3. Кудряшов Л.С. Физико – химические и биохимические основы производства мяса/Л.С. Кудряшов. – М.: ДеЛи принт, 2014 – 160с.

### **Практическая работа №8**

#### **Тема «Органолептическая оценка рыбы»**

**Цель** - сформировать практические навыки определения органолептических показателей рыбы.

#### **Теоретические сведения**

Рыба, охлажденная и мороженая готовится из всех семейств и видов, кроме лососевых, сельдевых, анчоусовых, мелких сельдевых и других видов рыб согласно технологических инструкций.

По длине и массе охлажденная и мороженая рыба подразделяется в соответствии с ГОСТ 1368-91 и другими нормативно-техническими документами. Мороженые меч-рыба, парусник, тунец, макрель, марлин, рыба-спецразделки по длине не подразделяются.

По способам разделки охлажденная рыба выпускается неразделанной, жаброванной, потрошеной с головой, потрошеной обезглавленной.

Охлажденная рыба должна иметь температуру в толще мяса у позвоночника в пределах -1°...+5°С.

В зависимости от вида разделки целую рыбу, обезглавленную потрошеную или обезглавленную, куски (стеки) замораживают блоками или поштучно. Масса блока не должна быть более 12 кг. Температура в теле рыбы или толще блока при искусственном воздушном замораживании не должна быть выше  $-18^{\circ}\text{C}$ .

Разрешается замораживать рыбу в растворе хлористого натрия или льдосолевой смесью (бесконтактное или контактное замораживание), однако эти способы имеют ограниченное применение, так как температура рыбы при замораживании рассольным способом достигает в толще продукта лишь  $-12^{\circ}\text{C}$ , льдосолевым  $-6^{\circ}\text{C}$ , а при использовании контактного способа замораживания ухудшается качество мороженой рыбы.

Мороженую рыбу искусственного воздушного замораживания выпускают глазурированной и неглазурированной. Масса глазури в зависимости от вида рыбы и способа разделки должна составлять не менее 2 - 4%.

В соответствии с требованиями ГОСТа 1168-86 тресковые и скорпеновые рыбы массой 300...400 г и менее выпускают неразделанными, массой более 400 г - потрошенными и обезглавленными. Камбалообразные рыбы массой до 1 кг не разделяют или разделяют, а массой более 1 кг - потрошат и обезглавливают. Крупные сом, щука, маринка и осман выпускаются только потрошенными.

В соответствии с требованиями ГОСТа 20057-96 мороженую рыбу океанического промысла (аргентина, альбула, берикс, батерфиш, вомер, зубан, карась, каранкс, лихия, ледяная рыба, лещ морской, луфарь, мероу, пагрус, пеламида, ронко, путассу, пристипома, капитан-рыба, строма, сом, сквама, сабля-рыба, сериола, скал, солнечник, тюрбо, хек и другие) всех размеров выпускают в неразделанном или в потрошеном и обезглавленном виде.

Потрошеной и обезглавленной выпускают также рыбу массой не менее 2,0 кг - белуга, клыкач, пеламида, умбрина; 0,4 кг - путассу, бельдюга; 1,0 кг - все остальные рыбы, или длиной в потрошеном обезглавленном виде 40 см - сом; не менее 20 см - хек серебристый и тихоокеанский.

В соответствии с требованиями ГОСТа 17661-72 тунец, парусник, макрель, марлин и меч-рыба мороженые массой 2,0 кг и менее выпускаются в целом виде. Обескровливание этих рыб производят путем удаления жабр или надрезом хвостового плавника. Все виды рыб массой более 2,0 кг обезглавливают и потрошат.

Мороженую рыбу хранят при температуре не выше  $-18^{\circ}\text{C}$ . Рыба охлажденная (ГОСТ 814-96), рыба мороженая специальной разделки (ГОСТ

17660-72) и рыба мороженая океаническая хрящевая на сорта не подразделяются.

Рыба мороженая (ГОСТ 1168-86), рыба мороженая океанического и тунцового промысла (ГОСТ 20057-96, ГОСТ 17661-72) по органолептическим показателям подразделяются на первый и второй сорта.

Органолептическая оценка рыбы производится в соответствии с требованиями стандартов и технических условий. Отобранная для осмотра продукция должна характеризовать качество данной партии охлажденной или мороженой рыбы. Важными показателями товарного качества рыбы являются внешний вид, консистенция, запах, вкус.

Иногда при сенсорной оценке возникает необходимость в более дифференцированной оценке органолептических показателей. В этом случае по значимости показатели подразделяют на основные и дополнительные.

К основным показателям относят состояние кожно-чешуйчатого покрова, глаз, брюшка, мышечной ткани, жабр и жаберных крышек.

К дополнительным показателям относят упитанность, цвет анального кольца, запах и цвет мяса у позвоночника, четкость контуров и окраску внутренних органов, положение жаберных крышек относительно тела рыбы, цвет жаберных крышек, наличие гельминтов во внутренних органах и мышечной ткани.

Дополнительные признаки определяют в случаях, когда оценка основных признаков не позволяет получить достаточно полной информации о качестве рыбы. Органолептическая оценка производится на основании ГОСТ 7631-85.

### **Выполнение заданий по теме занятия**

**Задание 1.** Определение качества рыбы по результатам оценки органолептических показателей.

#### **Определение внешнего вида.**

Образцы помещают на белый эмалированный поддон или другую посуду однородную по форме и цвету (белую, прозрачную, кремовую). Экземпляры не должны соприкасаться один с другим.

При определении внешнего вида оценивают степень сохранения цвета поверхности, свойственного данному виду рыбы и филе.

Охлажденная и мороженая рыба стандартная и первого сорта должна иметь чистую поверхность, естественную окраску, тушки рыб без наружных повреждений, кроме рыбы специальной разделки.

У некоторых рыб допускается покраснение поверхности (стерлядь, ставрида, линь, карась); багрово-красная окраска (лещ, сазан, язь, судак и другие); кровоподтеки (осетровые), которое появляется в результате

кровоизлияний; слабо-буровато-розовые полосы на брюшке и боках (лососевые); изменение окраски поверхности до бледно-розового цвета (морской окунь); зеленовато-желтый налет на поверхности (нототениевые); незначительное подкожное пожелтение, не связанное с процессом окисления жира у океанических рыб (луфарь, масляная рыба, сабля-рыба, кабан-рыба, пеламида); подкожное пожелтение (скупбрия, ставрида, кефаль); поверхностное пожелтение кожного покрова у рыб второго сорта (осетровые, лососевые).

Выявленное пожелтение может быть каротиноидного характера, не связанное с окислительной порчей жира. Пожелтение каротиноидного характера происходит в результате перехода из кожи в подкожный слой жирорастворимых пигментов - каротиноидов - и не является признаком порчи рыбы.

При оценке характера пожелтения необходимо иметь в виду, что окислительная порча жира сопровождается появлением специфического запаха окислившегося жира, который определяют после пробной варки, а также изменением цвета жира (до грязновато-желтого с коричневым оттенком), чего не наблюдается при каротиноидном пожелтении.

При визуальной оценке подкожного пожелтения у рыб массой 0,5 кг и менее снимают полностью кожу с поверхности. У рыб более крупных кожу отделяют в местах наибольшего пожелтения.

Пожелтение считается *изначальным* при слегка пожелтевшей поверхности и легком пожелтении брюшка. При ярко выраженном пожелтении на поверхности и в брюшной области, но не проникающее в толщу мяса, его классифицируют как значительное.

При возникновении разногласий в оценке причин пожелтения (каротиноидное, окисление жира) заключение делают только после пробного варок продукта.

#### ***Определение степени механических повреждений.***

Механические повреждения тела рыбы и ее кожного покрова включают такие дефекты как ранения, следы от обьячеивания, побитости, кровоподтеки, обломанные плавники, срывы кожи, надломы жаберных крышек

В зависимости от уровней указанных дефектов оценка показателей может быть дана в интервале от "повреждения отсутствуют" до "повреждения значительные".

#### ***Определение консистенции.***

Консистенция мороженых рыб и филе характеризуется одним признаком-плотностью, может быть плотной, ослабленной, слабой, дряблой. Ее определяют после размораживания образца до температуры 0...+5°C. Для определения консистенции в средней, наиболее мясистой, части тела рыбы делают поперечный разрез перпендикулярно позвоночнику острым ножом и указательным пальцем надавливают на ткань в месте разреза.

Величину усилия, скорость и полноту выравнивания ямок различают в зависимости от качества рыбы и филе.

Консистенция характеризуется четырьмя признаками:

- плотностью (плотная, рыхлая, рассыпчатая);
- вязкостью (пластичная, студнеобразная, киселеобразная);
- водянистостью (очень водянистая, водянистая, суховатая, сухая);
- однородностью (однородная, незначительно однородная, значительно неоднородная).

Техника определения показателей разная. Плотность и вязкость определяют осязанием при надавливании на поверхность образца и путем растирания фарша между пальцами.

#### **Определение запаха.**

Запах рыбы определяют при помощи ножа или шпильки. У мороженой рыбы запах определяют после размораживания.

Нож или шпильку вводят между спинным плавником и приголовком со стороны брюшка вблизи анального отверстия, а также в местах ранений и повреждений, затем быстро вынимают, определяют приобретенный им запах и после каждой пробы тщательно моют.

Запах охлажденной и размороженной рыбы должен быть свойственный свежей рыбе без признаков порчи. У экземпляров рыб второго сорта допускается кисловатый запах в жабрах; у некоторых рыб может быть запах окислившегося жира на поверхности, не проникшей в мышцы.

В случае сомнения продукт подвергают пробной варке на пару или в несоленой воде при соотношении рыбы и воды 1:2. При этом определяют запах пара, бульона, готового продукта.

**Вкус** охлажденной и размороженной рыбы определяют одновременно с запахом после пробного варок продукта.

#### **Цвет.**

Цвет охлажденной и размороженной рыбы определяют сразу после разрезания тушек в наиболее толстой части. Цвет должен быть свойственный данному виду рыбы. Наличие потускнения мышц, покраснения у позвоночника в сочетании с неприятным запахом свидетельствуют о недоброкачественности рыбы.



У рыб тунцового промысла на поперечном разрезе определяют степень обескровливания. У правильно обескровленных рыб на поперечном разрезе ясно видна граница темного и светлого мяса.

Разделка рыбы первого сорта должна быть правильная, во втором сорте допускаются отклонения.

Используя методические указания, а также требования соответствующих нормативных документов, проведите исследование и сделайте заключение о степени свежести представленных образцов рыбы.

### **Контрольные вопросы**

1. Что называется органолептической оценкой рыбы?
2. Перечислите органолептические показатели рыбы.
3. Назовите требования, предъявляемые ко вкусу и запаху рыбы.
4. Каким методом определяют консистенцию рыбы?

### **Рекомендуемая литература**

1. Волова, Т.Г. Биотехнология / Т.Г. Волова. – Новосибирск: Изд-во Сибирского отделения Российской Академии наук, 1999. – 252 с.
2. Голубев, В.Н. Пищевая биотехнология / В.Н. Голубев, И.Н. Жиганов. – М.: Делипринт, 2001.– 123 с.
3. Егорова, Т.А. Основы биотехнологии: учебное пособие / Т.А. Егорова, С.М. Клунова, Е.А. Живухина. – М.: Изд-во «Академия», 2006. – 208 с.
4. Рогов, И.А. Химия пицци / И.А. Рогов, Л.В. Антипова, Н.И. Дунченко. – М.: Колос С, 2007. – 853 с.
5. Шаробайко, В.И. Биохимия холодильного консервирования пищевых продуктов [Текст]: учебное пособие / В.И. Шаробайко – Л.: Изд-во Ленинградского университета, 1986. – С. 18–23.

### **Практическая работа №9**

**Тема «Органолептическая оценка качества рыбных консервов».**

**Цель** - сформировать практические навыки определения органолептических показателей рыбных консервов.

#### **Оценка качества рыбных консервов**

Таблица 1 – Оценка качества рыбных консервов

Требования ГОСТ Р 51074-2003	Образец 1	Образец 2
Наименование продукта		
Сорт (при наличии)		

Наименование и местонахождение изготовителя		
Товарный знак изготовителя (при наличии)		
Масса нетто		
Дата изготовления		
Срок годности		
Обозначение документа, в соответствии с которым изготовлен и может быть идентифицирован продукт		
Пищевая ценность (содержание витаминов указывают для консервов и пресервов и рыбопродуктов с содержанием витаминов В <sub>1</sub> и В <sub>2</sub> более 0,1 мг и РР более 2,0 мг на 100 г продукта)		
Условия хранения для продуктов, требующих особых условий хранения (например, для пресервов на этикетке крупным шрифтом должно быть указано «Пресервы хранить при температуре от... до... месяцев»)		
Способ употребления (при необходимости)		
Состав продукта		
Пищевые добавки, ароматизаторы, биологически активные добавки к пище, ингредиенты продуктов нетрадиционного состава		
Информация о подтверждении соответствия		

### **Органолептическая оценка**

При органолептической оценке определяют внешний вид и герметичность тары, состояние внутренней поверхности металлической тары и содержимое консервов.

#### **Внешний вид тары.**

Осматривая тару прежде всего обращают внимание на наличие и состояние этикеток или литографических оттисков.

Проверяя внешний вид тары, отмечают видимое нарушение герметичности, подтеки, вздутие крышек и доньшек. У жестких банок обращают внимание на деформацию корпуса доньшек, на дефекты продольного шва.

#### **Состояние внутренней поверхности жестяной тары.**

Для определения состояния внутренней поверхности жестяной тары ее вскрывают, освобождают от содержимого, тщательно промывают водой и

насухо протирают. Темные пятна, имеющиеся на поверхности тары, могут образоваться в результате растворения полуды и обнажения железа. Отмечают также состояние лака или эмали, наличие и размеры наплывов припоя внутри банок.

### **Содержимое консервов.**

Органолептическую оценку содержимого консервированных продуктов определяют в соответствии с требованиями стандарта. Определяют внешний вид, цвет, запах, вкус, консистенцию, качество укладки, состояние заливки.

### **Проверка герметичности банок**

Герметичность банок устанавливают, погружая в теплую воду.

Банки, подготовленные для исследования, помещают в воду, предварительно нагретую до кипения. Слой воды над поверхностью банок должен быть не менее 25-30 мин, а температура воды после погружения в нее консервных банок – не ниже 85 °С. Банки выдерживают в воде 5-7 мин сначала на доньшке, а затем на крышке. Появление струйки пузырьков воздуха, выходящих из банки, указывает на ее негерметичность.

### **Определение соотношения составных частей содержимого и массы нетто консервов**

Взвешенные банки исследуемых рыбных консервов с содержимым вскрывают и подогревают в сушильном шкафу или на водяной бане до 35-36°С. Из банки в течение 15 мин сливают жидкую часть в стакан или фарфоровую чашку, причем каждые 5 мин банку с содержимым несколько раз встряхивают. Слив жидкую часть, банку с консервами взвешивают. По разности устанавливают массу жидкой части. Затем банку освобождают от содержимого, определяют массу порожней банки и массу нетто консервов. Массу рыбы находят по разности между массой нетто и массой жидкой части. Результат выражают в процентах.

### **Рыбные пресервы.**

Консервированный продукт переносят в тарелку, отделяя от рыбы пинцетом или вилкой пряности и специи. Затем взвешивают рыбу и после мойки и сушки банку. Массу заливки находят по разности между массой нетто и массой рыбы. Результат выражают в процентах.

### **Контрольные вопросы**

1. Что называется органолептической оценкой рыбных консервов?
2. Перечислите органолептические показатели рыбных консервов.
3. Назовите требования, предъявляемые к внешнему виду и внутренней поверхности тары?
4. Каким методом определяют соотношения составных частей содержимого и массы нетто консервов?

### **Рекомендуемая литература**

1. Волова, Т.Г. Биотехнология / Т.Г. Волова. – Новосибирск: Изд-во Сибирского отделения Российской Академии наук, 1999. – 252 с.
2. Голубев, В.Н. Пищевая биотехнология / В.Н. Голубев, И.Н. Жиганов. – М.: Делипринт, 2001.– 123 с.
3. Егорова, Т.А. Основы биотехнологии: учебное пособие / Т.А. Егорова, С.М. Клунова, Е.А. Живухина. – М.: Изд-во «Академия», 2006. – 208 с.
4. Рогов, И.А. Химия пищи / И.А. Рогов, Л.В. Антипова, Н.И. Дунченко. – М.: Колос С, 2007. – 853 с.
5. Шаробайко, В.И. Биохимия холодильного консервирования пищевых продуктов [Текст]: учебное пособие / В.И. Шаробайко – Л.: Изд-во Ленинградского университета, 1986. – С. 18–23.

### **Список рекомендуемой литературы**

1. Алимарданова М. Биохимия мяса и мясных продуктов: учебное пособие/М. Алимарданова. – Астана: Фолиант, 2013. – 184 с.
2. Антипова Л.В. Методы исследования мяса и мясных продуктов/Л.В. Антипова, И.А. Глотова, И.А. Рогов. – М.: Колос, 2014. – 376 с.: ил.
3. Горбатова К.К. Физико – химические и биохимические основы производства молочных продуктов / К.К. Горбатова, СПб.: ГИОРД, 2002. -352 с.
4. Егорова, Т.А. Основы биотехнологии: учебное пособие / Т.А. Егорова, С.М. Клунова, Е.А. Живухина. – М.: Изд-во «Академия», 2006. – 208 с.
5. Кудряшов Л.С. Физико – химические и биохимические основы производства мяса/Л.С. Кудряшов. – М.: ДеЛи принт, 2014 – 160с.
6. Рогов, И.А. Химия пищи / И.А. Рогов, Л.В. Антипова, Н.И. Дунченко. – М.: Колос С, 2007. – 853 с.
7. Родионов, Т.В. Справочник по производству молока / Т.В. Родионов. – М.: АНО «Молочная промышленность», 2003. – 220 с.

8. Салаватулина, Р.М. Рациональное использование сырья в колбасном производстве / Р.М. Салаватулина. – СПб.: ГИОРД, 2005. – 240 с.
9. Шалыгина, А.М. Технология молока и молочных продуктов/А.М. Шалыгина, М.В. Калинина. – М.: Колос, 2006.
10. Шидловская, В.П. Органолептические свойства молока и молочных продуктов / В.П. Шидловская. – М.: Колос, 2003. – 300 с.