

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет технологического менеджмента

Кафедра «Технология производства, хранения и переработки
продуктов животноводства»

ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ МЯСА

Учебно-методическое пособие

Владикавказ, 2021

Составители:

к.с.-х.н., доцент **Кокоева Ал.Т.**,
к.с.-х.н., доцент **Кокоева А.Т.**,
к.с.-х.н., доцент **Кадиева Т.А.**,
к.с.-х.н., доцент **Маргиева Ф.Т.**

Рецензент – заведующий кафедрой кормления, разведения и генетики с.-х. животных ФГБОУ ВО Горский ГАУ, профессор, д.с.-х.н., *Калоев Б.С.*

Кокоева Ал.Т., Кокоева А.Т., Кадиева Т.А., Маргиева Ф.Т. Технология переработки мяса / Учебно-методическое пособие / Ал.Т. Кокоева, А.Т. Кокоева, Т.А. Кадиева, Ф.Т. Маргиева. – Владикавказ: Издательство ФГБОУ ВО «Горский госагроуниверситет», 2021, – 96с.

Настоящее учебно-методическое пособие предназначено для самостоятельного и аудиторного изучения студентами дисциплины «Технология переработки мяса» по направлению подготовки 36.03.02. – «Зоотехния» факультета технологического менеджмента всех форм обучения.

Учебно-методическое пособие содержит основные технологические приемы переработки и хранения животноводческой продукции, рассматриваются способы убоя, методы оценки качества, переработки и хранения животноводческой продукции.

Рекомендовано Центральным учебно-методическим советом ФГБОУ ВО Горский ГАУ в качестве учебно-методического пособия (протокол №1 от 30 октября 2020 г.).

ВВЕДЕНИЕ

Целью настоящего учебно-методического пособия является обучение студентов практическим навыкам проведения оценки качества мяса и мясопродуктов: правилам приема и методам отбора проб, обнаружения дефектов и видов порчи, оценки качества мяса и мясной продукции по органолептическим и физико-химическим показателям, а также эффективно пользоваться справочной литературой и нормативной документацией.

Лабораторные занятия проводятся на территории убойного пункта, а также в лаборатории кафедры технологии производства, хранения и переработки продуктов животноводства. Лабораторные работы выполняются индивидуально каждым студентом. Полученные данные записываются в рабочую тетрадь в соответствии с индивидуальным заданием.

Учебно-методическое пособие составлено в соответствии с учебной программой подготовки 36.03.02. – «Зоотехния».

Каждая работа сопровождается вводной теоретической частью, заданием на реализацию цели работы, требованиями по оформлению отчета и контрольными вопросами, отражающими общее содержание работы. Выполнение лабораторных работ осуществляется в учебной лаборатории. Работы выполняются бригадами по 3-4 человека, с назначением бригадира, в функции которого входит планирование и распределение обязанностей по опыту, общее руководство. Для индивидуализации каждый студент получает карточку-задание. В случае пропуска занятий студент обязан отработать согласованное с лабораторией кафедры время, предоставив для отработки необходимое сырье и вспомогательные материалы.

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

ЗАНЯТИЕ №1

Тема: Правила работы и техника безопасности в лаборатории

Цель занятия: ознакомиться с правилами работы в лаборатории, техникой безопасности. Отбор проб для оценки качества мясных товаров.

Материал и оборудование: тетради, халаты, образцы мяса, химическая посуда, приборы и оборудования.

Теоретические сведения

Студенты с правилами по технике безопасности знакомятся перед началом выполнения лабораторных работ. Инструктаж проводит ответственный за технику безопасности или преподаватель, что фиксируется в специальном журнале. Инструктаж проводится с рассмотрением важнейших правил безопасности выполнения лабораторных работ.

Перед проведением лабораторных занятий необходимо надеть халат, застегнуть его на все пуговицы или завязать завязками. Волосы должны быть убраны под косынку или колпак.

При выполнении анализов нужно соблюдать осторожность, быть внимательным и все операции проводить аккуратно, без спешки.

При работе с реактивами запрещено касаться их руками, дотрагиваться до лица и тереть глаза.

Запрещено принимать пищу в лаборатории.

Работу с летучими веществами и концентрированными кислотами следует проводить только в вытяжном шкафу при включенной вытяжной вентиляции.

Остатки от работы летучих реактивов и концентрированных кислот и щелочей нельзя выливать в раковину. Для этих целей следует использовать специальные плотно закрываемые сосуды.

Использовать можно только реактивы, находящиеся в клейменной посуде с указанием наименования и концентрации реагента.

Нельзя набирать кислоты и вредные реактивы в пипетку ртом,

для этого следует пользоваться каучуковой грушей или автоматической пипеткой.

Категорически запрещается пробовать химические реактивы на вкус.

Нюхать все вещества необходимо крайне осторожно, не наклоняясь над сосудом и не вдыхая полной грудью, а направляя к себе пары или газы движением руки.

Нельзя наклоняться над сосудом, в котором что-либо кипит или в который наливается жидкость, так как брызги могут попасть в глаза.

При нагревании жидкостей увеличивается давление их паров, поэтому нагреваемые емкости не должны быть закрыты герметично.

Работать в лаборатории следует в основном стоя. Сидя можно выполнять только работы, связанные с множеством однообразных замеров.

В случае воспламенения следует использовать местные (подручные) средства пожаротушения: песок, кошму, огнетушитель. Одновременно необходимо предпринять меры для эвакуации персонала и вызова пожарной службы.

Первая помощь при несчастных случаях в лаборатории

При возможных несчастных случаях студенты, преподаватели и сотрудники лаборатории должны уметь оказать первую медицинскую помощь. Для этого в лаборатории всегда должны находиться бинты, гигроскопическая вата, 3%-й раствор йода, 2%-е растворы борной и уксусной кислот, 3%-й раствор гидрокарбоната натрия.

При порезе рану следует обработать раствором йода или 3%-м раствором пероксида водорода. При термических ожогах необходимо промыть обожженное место раствором перманганата калия или этанолом и смазать мазью от ожогов.

В случае попадания на кожу реактивов, способных причинить вред здоровью, следует участки тела, соприкасавшиеся с реактивами, дезактивировать. Как правило, пораженный участок обильно промывают проточной водой для снижения концентрации действующего вещества до минимальной. Далее кислоты и щелочи следует нейтрализовать: при попадании кислоты – слабым раствором соды, при попадании щелочи – раствором слабой органической кислоты (молочной, лимонной). При попадании реагентов в глаза – промыть их и немедленно обратиться к врачу.

Контрольные вопросы

1. Какие правила и технику безопасности следует соблюдать при работе в лаборатории?
2. Какую помощь необходимо оказывать при несчастных случаях при работе в лабораториях?

ЗАНЯТИЕ №2

Тема: Строение скелета убойных животных

Цель занятия: изучить особенности строения скелета убойных животных (крупного и мелкого рогатого скота).

Материальное обеспечение: схемы скелетов, рисунки, отдельные кости, костные сегменты.

Теоретические сведения

Скелет животного выполняет разнообразные механические и биологические функции. Механическая функция костей скелета заключается в том, что они служат прочным остовом тела животного, обеспечивают надежную защиту и нормальное функционирование всех его жизненно важных органов, заключенных в полостях черепа, позвоночном канале, грудной, брюшной и тазовой полостях тела. Биологическая функция костей скелета проявляется в том, что она выполняет роль основных депо минеральных солей (кальция, фосфора, железа и др.) и служатместилищем костного мозга, имеющего большое значение в кроветворной функции.

Общее количество костей скелета, в т. ч. их количество в разных отделах скелета, подвержено значительным колебаниям в зависимости от видовых, породных и индивидуальных особенностей (табл. 2). Количество и особенности строения костей широко используются в целях выявления ассортиментной (видовой) фальсификации мяса.

Общая масса костей по отношению к массе тела животного колеблется в пределах от 7 до 15% и находится в зависимости от вида животного, его упитанности, породы и возраста. Так, у крупного рогатого скота количество костей 10-12%. Даже в пределах одного вида отношение массы скелета к массе тела могут иметь значительные различия. Так, у овец мясных пород на скелет приходится 9%, у шерстных – 15%, у свиней откормленных – 6%, у неоткормленных – 9%;

у новорожденных телят симментальской породы – 24,4%, в возрасте 1,5 лет – 11,3%, а у взрослых животных – 10,4%.

Таблица 1 – Количество костей в теле домашних животных

Отделы скелета	Вид животного						
	КРС	лошадь	овца	коза	свинья	собака	кошка
Скелет головы	31	31	3	31	31	31	31
Позвоночный столб	49-51	53-56	35-55	41-48	51-58	50-53	50-53
Ребра	26	36	26	26	28	26	26
Грудная кость	7	7	7	7	6	8	8
Грудная конечность	48	40-42	48	48	82	80	80
Тазовая конечность	46	40-42	46	46	82	76-84	76
Всего	207-209	207-214	191-213	199-206	281-288	217-282	271-274

Таблица 2 – Позвоночный столб убойных животных

Отдел позвоночного столба	Количество позвонков		
	у КРС	у МРС	у свиней
Шейный	7	7	7
Грудной (или спинной)	13	13	14
Поясничный	6	6	7
Крестцовый	5	5	4
Хвостовой	16-20	12-18	20-26
Количество истинных ребер	8	8	6
Количество ложных ребер	5	5	8

Всего скелет убойных животных можно разделить на три части – кости туловища, кости конечностей и головы. К костям туловища относятся позвоночный столб, ребра и грудная кость.

Позвоночный столб проходит вдоль всего тела животного, служит основой скелета, и к нему крепятся все основные кости скелета.

Позвоночный столб делится на 5 отделов: грудной или спинной, поясничный, крестцовый и хвостовой. У свиней количество позвонков в разных отделах несколько отличается от крупного и мелкого рогатого скота.

Количество ребер в каждой полутуше соответствует количеству грудных или спинных позвонков. В тушах животных 6-8 пар ребер своими хрящами соединены с грудной костью и называются истинными. Остальные ребра (5 пар) близко соприкасаются между собой, не доходят до грудной кости, а своими хрящами соединены с реберной дугой, т.е. с хрящами соседних ребер – такие ребра называются ложными.

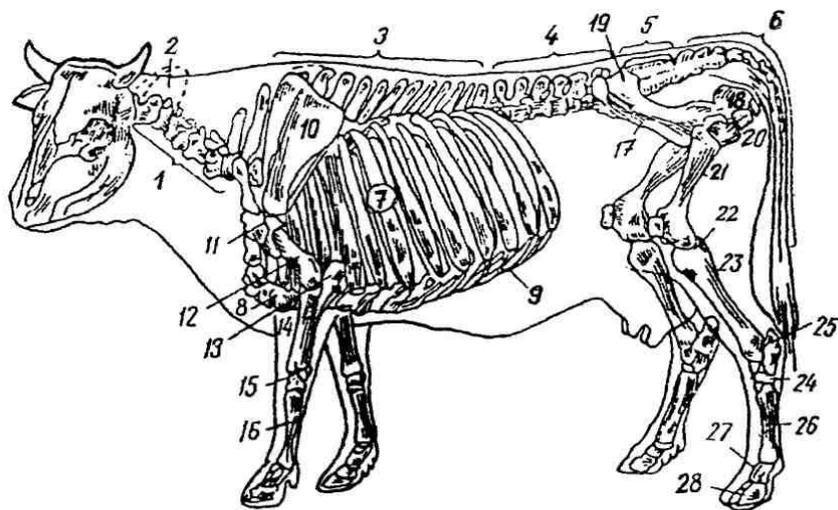


Рис. 1. Строение скелета коровы:

1 – шейные позвонки (7); 2 – первый шейный позвонок; 3 – спинные позвонки (13); 4 – поясничные позвонки (6); 5 – крестцовые позвонки (5); 6 – хвостовые позвонки (16-20); 7 – ребра (13 пар); 8 – грудная кость; 9 – реберные хрящи; 10 – лопатка; 11 – лопаточно-плечевой сустав; 12 – плечевая кость; 13 – плечелоктевой сустав; 14 – кости предплечья; 15 – кости запястья; 16 – пястная кость; 17 – подвздошная кость; 18 – седалищная кость; 19 – маклак; 20 – седалищный бугор; 21 – бедренная кость; 22 – коленный сустав; 23 – берцовая кость; 24 – скакательный сустав; 25 – пяточная кость; 26 – плюсневая кость (цевка); 27 – путовая кость; 28 – венечная кость.

Кости передних конечностей включают лопатку, плечевую кость, предплечье, кости запястья, пястья и пальцев.

Кости задних конечностей включают кости таза, бедренную кость, кости голени (большую и малую берцовую), предплюсны, плюсны и пальцев.

Кости головы – это кости черепной коробки (ротовой, носовой, глазной и ушной полостей).

По форме кости скелета можно разделить на три вида: трубчатые (плечевая, лучевая, бедренная и берцовая кости), плоские (кости головы, лопаток, ребер и таза) и короткие или губчатые (позвонки).

Скелеты крупного рогатого скота, овец и свиней сходны между собой и отличаются главным образом размерами, строением головы, количеством позвонков и ребер.

В зависимости от конкретных условий и состава кость можно использовать на пищевые цели (полуфабрикаты для первых блюд, студни, выварки пищевого костного жира), на производство желатина, клея и выработку кормовой муки, а также в качестве поделочного материала. При этом наиболее высокой ценностью в пищевом отношении обладают трубчатые кости, содержащие значительное количество липидов.

Знание основных отделов скелета животных и границ сортового разуба во многом необходимо при оценке правильности разделки туши для розничной торговли и выявления ассортиментной фальсификации мяса.

Задания

1. Ознакомиться с общими закономерностями строения скелета (на примере крупного рогатого скота).
2. Зарисовать на кальку и вклеить в тетрадь строение скелета убойных животных (на примере крупного рогатого скота) с указанием перечня основных костей.

Контрольные вопросы

1. Значение костей скелета сельскохозяйственных животных.
2. Количество частей скелета убойных животных.
3. Использование костей.

ЗАНЯТИЕ №3

Тема: Технология убоя различных видов животных

Цель занятия: ознакомление с подготовкой животных к убою (ветеринарный осмотр, голодная выдержка, санитарная обработка кожного покрова), технология убоя различных видов животных.

Материальное обеспечение: рабочая тетрадь для лабораторно-практических занятий, таблицы с данными о нормах нагрузки животных и потерях при транспортировке, халаты. Чепцы, дезинфицирующие средства.

Теоретические сведения

Предубойный ветеринарный осмотр

Скот и птица, предназначенные для убоя, должны отвечать требованиям действующего ветеринарного законодательства и обязательно подвергаются ветеринарному осмотру. Предварительный ветеринарный осмотр скота на мясокомбинатах производится на приемной площадке при выгрузке из вагонов и автомашин.

Проверка документов и предварительный клинический осмотр позволяет выделить неблагополучные или подозрительные по инфекционным заболеваниям партии животных, которые немедленно отправляются на карантин для уточнения диагноза или на санитарную бойню для убоя. Подробное ветеринарное обследование с термометрией производится на скотобазе и в загонах предубойной выдержки животных. В день убоя измеряют температуру тела у крупного рогатого скота и лошадей – поголовно, у свиней, овец, коз – выборочно. К убою не допускают животных с повышенной и пониженной температурой.

Нельзя забивать на мясо животных, больных или заподозренных в заболевании сибирской язвой, столбняком, бешенством, чумой и эмфизематозным карбункулом крупного рогатого скота, чумой верблюдов, злокачественным отеком, энтеротоксемией овец, туляремией, ботулизмом, сапом, эпизоотическим лимфангоитом, инфекционной анемией и миэлиодозом лошадей, чумой и псевдочумой птицы.

Запрещается убивать животных, находящихся в состоянии агонии, независимо от причин, вызвавших это состояние. Животные, привитые вакцинами против сибирской язвы, а также больные, подвергнутые лечению противосибирезвенной сывороткой, могут быть

допущены к убою при полном излечении, но не раньше 14 дней после введения биопрепаратов. Лошадей перед убоем обязательно исследуют на сап методом глазной маллеинизации.

Животные, больные незаразными болезнями, с расстройством пищеварения, ранениями и гнойными процессами, септическими заболеваниями родовых путей, маститами и ушибами, ожогами и другими болезнями, убиваются на санитарной бойне. Нельзя убивать вместе со здоровыми партии животных, подозреваемых в заражении ящуром, паратифом, туберкулезом, бруцеллезом, лептоспирозом; свиней, больных рожей и чумой; птицу, больную пастереллезом и пситтакозом.

Предубойное содержание скота

Предубойное содержание скота необходимо для организации бесперебойной работы мясокомбината и для подготовки животных к убою. Отделение предубойной подготовки предназначено для содержания убойных животных в течение последних суток перед убоем. Поступивших на мясокомбинат или убойный пункт животных сортируют на группы с учетом вида, пола, возраста и упитанности. Партии однородного скота размещают на скотобазе в отдельных загонах. После отдыха отвечающих ветеринарным требованиям здоровых животных переводят в помещение для предубойной голодной выдержки.

Предубойная выдержка животных без корма необходима для частичного освобождения желудка и кишечника от содержимого, что значительно облегчает операции по разделке туши и предупреждает загрязнение мяса. Отделение предубойной подготовки предназначено для содержания убойных животных в течение последних суток перед убоем.

Предубойные загоны являются конечным пунктом содержания животных перед их убоем. Емкость предубойного загона рассчитана на 2-3 часовую работу убойно-разделочного цеха.

Подготовка животных к убою. Животные, подвергнутые ветеринарному осмотру и оказавшиеся здоровыми, поступают в цех предубойной подготовки, где они находятся до подачи их на убой. В предубойном цеху животных выдерживают на голодном режиме: крупный рогатый скот и овец – 24 часа, свиней – 12 часов. Поение должно быть обильное; прекращают поить животных за 3 часа до подачи их на убой.

Предоставление животным перед убоем вволю воды способствует разжижению крови, что обеспечивает лучшее обескровливание туши. Чем лучше будет обескровлено животное, тем устойчивее будет мясо при хранении. Предоставление воды животным во время их подготовки к убою рационально также потому, что это облегчает операции съёмки шкуры. Лишение животных питья в течение суток уменьшает содержание воды в мышцах на 5-6 %, что ведет к снижению выхода продуктов убоя.

В целях предупреждения загрязнения мяса при разделке перед убоем рекомендуется производить санитарную обработку, чистку или обмывание ног крупного рогатого скота. Свиной пропускают через душевую установку.

Разрешение на допуск животных к убою в убойно-разделочном цехе дает ветеринарный врач.

Убой животных

Убойными животными называют животных, предназначенных для убоя на мясо. Основными видами убойных животных считают крупный рогатый скот, мелкий рогатый скот, свиней, буйволов, оленей, лошадей, верблюдов, кроликов и все виды домашней птицы.

К убойным животным предъявляют большие требования, поскольку только из высококачественного сырья можно получить мясные пищевые продукты высокого санитарного качества.

Животные как сырье для мясоперерабатывающих предприятий должны отвечать определенным категориям упитанности. При определении упитанности животных критериями служат развитие мышечной ткани и наличие подкожных жировых отложений. По внешнему виду животного и форме его туловища определяют степень развития мышечной ткани, а прощупыванием отдельных участков тела устанавливают наличие подкожного жира.

Технология убоя крупного рогатого скота

Убойно-разделочный цех обеспечивает сырьем все остальные цеха боенского предприятия. Санитарное состояние и товарное качество всей продукции, выпускаемое, предприятием зависит от его чистоты, последовательности технологического процесса. Лучшим способом убоя считается такой способ убоя, который обеспечивает быстроту процесса, хорошее обескровливание туши и безопасность бойца.

Убой крупных животных (крупный рогатый скот, лошади, свиньи, верблюды, яки и др.) включает две последовательные технологические операции: оглушение и обескровливание. Животных других видов убивают без оглушения.

Для оглушения животных предложено несколько способов: оглушение стилетом; оглушение молотом; электрооглушение; оглушение углекислым газом.

Обескровливание – ответственная операция, так как от степени обескровливания зависят выход крови, товарное и санитарное качество мяса, а также стойкость его при хранении. Обескровливают животных путем перерезки крупных кровеносных сосудов – яремных вен и сонных артерий.

Выход крови от различных видов животных в процентном отношении к живой массе составляет: у крупного рогатого скота – 4,2 %; у мелкого рогатого скота – 3,3 %; у свиней – 3,5 %.

На конвейерной линии убоя крупного рогатого скота последовательно осуществляются следующие операции.

1. Оглушение электрическим током производится в специальной камере (боксе) для соблюдения работы и лучшего обескровливания туши. Режим оглушения: сила тока 1–1,5 А, напряжение (в зависимости от возраста животного) 70–220 В при контакте стека с телом животного 6–20 с. Электронаркоз обеспечивает неподвижность животного на подвесном пути над кровосборочным желобом. Перед вскрытием кровеносных сосудов шеи делают разрез шкуры длиной до 35 см вдоль яремного желоба, извлекают пищевод и перевязывают шпагатом.

В зависимости от характера использования крови кровеносные сосуды вскрывают обычным или полым ножом Вольферца. Пищевую и лекарственную кровь собирают в стерилизованные бидоны, предупреждая свертывание дефибринованием или добавлением стабилизаторов. Сборную кровь по трубопроводам направляют в альбуминовый цех для производства кормовой муки или технической крови.

Задания

1. Ознакомиться с методами оглушения животных.
2. Ознакомиться с методами предубойного содержания скота.

Контрольные вопросы

1. Подготовка с.-х. животных к убою.
2. Методы убоя с.-х. животных.
3. Цель и способы оглушения скота.
4. Методы обескровливания животных.

ЗАНЯТИЕ №4

Тема: Разделка туш для розничной торговли

Цель занятия: изучить схему разделки туш крупного и мелкого рогатого скота, свиней для розничной торговли.

Материальное обеспечение: плакаты «Разделка говядины, баранины и свинины для розничной торговли» (с указанием торговой принадлежности отрубов), ГОСТы, рисунки.

Теоретические сведения

Разделка туш – от этой технологической операции зависит не только выход мясной и технологической продукции, но и ее товарное качество. При разделке туш необходимо строго выполнять санитарно-гигиенические требования.

Разделка туш может проводиться при горизонтальном или вертикальном положении.

К разделке туши приступают после обескровливания животного.

Разделка туши включает ряд технологических операций, обеспечивающих съемку шкуры, удаление внутренних органов, распиловку, туалет туши и др.

Снятие шкуры – этот процесс подразделяют на два этапа: забеловку и окончательную съемку. Забеловку на любом типе боенских предприятий выполняют вручную с помощью боенского или дискового ножа. После забеловки переходят ко второму этапу – окончательной съемке шкуры с туши.

На мясокомбинатах окончательная съемка шкур проводится механическим способом к сдиранию шкуры с туши лебедками.

Съемка шкуры осуществляется путем сочетания приемов ножом (забеловка) с механизированной операцией окончательного удаления кожного покрова. В первую очередь удаляют уши и снимают с головы, для этого ножом делают разрез от одного рога к другому, отде-

ляют шкуру от лобной, затылочной, щечной, челюстной части и на шее так, чтобы кожный покров головы составлял единое целое со шкурой туловища. Голову отделяют по атлантозатылочному сочленению и подвешивают на крючья для ветеринарного осмотра.

Снятые шкуры направляют в шкуропосолочный цех для механической очистки от навала и консервирования.

Удаление внутренних органов

Наиболее рационально удаление внутренних органов проводят при вертикальном положении туш, что исключает возможность загрязнения ее содержимым желудочно-кишечного тракта. Удаляют внутренние органы вручную при помощи ножа. Вначале извлекают органы брюшной полости, а затем – грудной (ливер), подрезав предварительно диафрагму. К ливеру относят сердце, легкие, печень, диафрагму и пищевод.

Тазовые и грудные конечности подвергают забеловке после кольцевидных разрезов кожи на уровне плечевых суставов, разрезав ее по внутренней поверхности тазовых конечностей до анального отверстия и дальше по белой линии живота до груди и шеи вручную ножом отделяют шкуру с тазовых конечностей живота, грудной и шейной части туловища, примерно с 35 % поверхности туши. Завершают съемку шкуры с помощью механизированных агрегатов или шкуроемочных установок (типа Московская, Бакинская, Омская и др.).

Извлечение внутренностей (нутровка) требует подготовительных операций (удаление половых органов, вымени коров, перевязки прямой кишки, разрубки лонных костей, распиловки грудной кости и др.). Органы брюшной и грудной полостей извлекают почти одновременно особыми приемами через разрез брюшной стенки по белой линии живота, а ливер – через отверстие, образовавшееся после рассечения грудной кости и разреза диафрагмы.

Расчленение туши

Расчленяют ее на две продольные половины (полутуши). Полутуши легче подвергать ветеринарно-санитарному осмотру, полутуши удобнее и быстрее охлаждать и замораживать.

Распиловка – технологическая операция разделения туши крупного рогатого скота на две половины. Распиливают или разрубуют туши ровно по позвоночнику, не повреждая спинного мозга. В соот-

ветствии с требованиями ГОСТ 33818-2016 мясо говядина выпускается в виде продольных полутуш без внутренних поясничных мышц (вырезки).

Туалет туш и полутуш

Туалет туш и полутуш может быть сухой и мокрый. При выполнении туалета удаляют из туши крупного рогатого скота почки и околопочечный жир, извлекают спинной мозг и отрезают хвост. Обмывание туш или полутуш проводят струей воды из шланга.

Туалет – технологическая операция, обеспечивающая товарный вид туше. Полутуши зачищают ножом (сухой туалет) и обмывают водой (мокрый туалет). При туалете удаляют бахромки тканей, кровоподтеки, сгустки крови, остатки внутренних органов и др. Туши с зачистками и срывами подкожного жира более 15% всей поверхности относят к нестандартным, они не подлежат реализации, их перерабатывают в цехах предприятия.

После туалета туши или полутуши осматривают на предмет оценки его качества, накладывают на них ветеринарные и товарные клейма и штампы, взвешивают и направляют в остывочные камеры для ферментации (созревания) мяса.

Определение упитанности мяса убойных животных

Степень (категорию) упитанности определяют путем осмотра туш или полутуш убойных животных. При этом обращают внимание на степень развития мышечной ткани, степень выступания костей (остистых отростков позвонков, седалищных бугров и маклаков) и по отложениям жира – подкожного и межмышечного.

Знание основ и приобретение практических навыков оценки упитанности убойных животных необходимы при расчете хозяйств с предприятиями мясной промышленности за сданных животных по массе и качеству полученного мяса, при реализации мяса хозяйствами непосредственно через торговую сеть. Товарные качества (категории упитанности) мяса убойных животных регламентированы соответствующими ГОСТами.

Согласно ГОСТ 34120-2017 мясо крупного рогатого скота подразделяют на следующие группы и категории: говядина от взрослого скота (коров, волов, телок старше 3 лет и быков); говядина от коров-первотелок; говядина от молодняка (бычков, бычков-кастратов и

телок до 3-х лет); мясо телят. При этом говядина, телятина и мясо мелкого рогатого скота подразделяются по упитанности на две категории: I и II (табл. 1).

Таблица 1 – Показатели упитанности мяса крупного и мелкого рогатого скота

Категории мяса	Характерные признаки (нижние пределы)
Говядина I категории	а) от взрослого скота: мышцы развиты удовлетворительно, остистые отростки спинных и поясничных позвонков, седалищные бугры, маклоки выделяются не резко; подкожный жир покрывает тушу от 8 ребра к седалищным буграм, допускаются значительные просветы; шея, лопатки, передние ребра и бедра, тазовая полость и область паха имеют отложения жира в виде небольших участков; б) телятина (молочная): мышечная ткань развита удовлетворительно, розово-молочного цвета, бедра выполнены. Отложения жира имеются в области почек и тазовой полости на ребрах и местами на бедрах. Остистые отростки спинных и поясничных позвонков не выступают.
Говядина II категории	а) от взрослого скота: мышцы развиты менее удовлетворительно (бедра имеют впадины), остистые отростки позвонков, седалищные бугры выступают; подкожный жир имеется в виде небольших участков в области седалищных бугров, поясницы и последних ребер; б) телятина (туши телят, получавших подкормку): мышцы развиты менее удовлетворительно, розового цвета, небольшие отложения жира в области почек и тазовой полости, а также местами на пояснично-крестцовой части. Остистые отростки спинных и поясничных позвонков слегка выступают.
Баранина I категории	Мышцы развиты удовлетворительно, остистые отростки позвонков в области спины и холки слегка выступают, подкожный жир покрывает тонким слоем туши на спине и слегка на пояснице; на ребрах, в области крестца и таза допускаются просветы.
Баранина II категории	Мышцы развиты слабо, кости заметно выступают, на поверхности туши местами имеются незначительные жировые отложения в виде тонкого слоя, которые могут и отсутствовать.

Мясо мелкого рогатого скота (баранину и козлятину) по ГОСТ 34200-2017 подразделяют также на две категории.

Мясо, имеющее показатели по упитанности ниже требований II категории, относят к тощему и не допускают в розничную торговлю.

Свинину, согласно ГОСТу 31476-2012, по упитанности подразделяют на 5 категорий. Характеристика категорий упитанности свинины представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели качества свинины

Категории упитанности	Характеристика	Масса туши в парном состоянии, кг	Толщина шпика, см
1	2	3	4
I категория	Мясные туши молодняка свиней. Мышечная ткань хорошо развита. Шпик плотный белого цвета или с розовым оттенком. На поперечном разрезе грудной части, на уровне между 6 и 7 ребрами должно быть не менее двух прослоек мышечной ткани; шкура без пигментаций, поперечных складок, опухолей	От 53 до 72 включительно в шкуре	От 1,5 до 3,5
II категория	Туши мясных свиней Туши подсвинков	39-98 в шкуре, 34-90 без шкуры, 37-91 без крупона 12-39 в шкуре 10-34 без шкуры	от 1,5 до 4,0 1 и более
III категория (жирная)	Туши жирных свиней без ограничения их массы	-	4,1 и более
IV категория (промпереработка)	-	свыше 90 без шкуры свыше 90 в шкуре свыше 90 без крупона	1,5-4,0

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
V категория (мясо поросят)	Мясо поросят-молочников. Шкура белого или слегка розового цвета, без кровоподтеков, ран, укусов, остистые отростки спинных позвонков и ребра не выступают	3-6 (в шкуре)	-

Разделка туш убойных животных по сортам

Отдельные части (отрубы) одной и той же туши различаются по морфологическому и химическому составу, пищевой и биологической ценности. От этого зависит сорт и кулинарное назначение мяса. В тех частях туши животных, где мышцы при жизни животного выполняли большую физическую нагрузку, мясо отличается большим содержанием соединительной и костной тканей и является более жестким. Пищевые и кулинарные качества такого мяса ниже. Лучшие сорта мяса получают из задней и спинной частей туши вдоль позвоночного столба.

Согласно ГОСТ 31797-2012 говяжью полутушу делят на 11 отрубов, которые в свою очередь подразделяют на три сорта: первый, второй, третий (рис. 2).

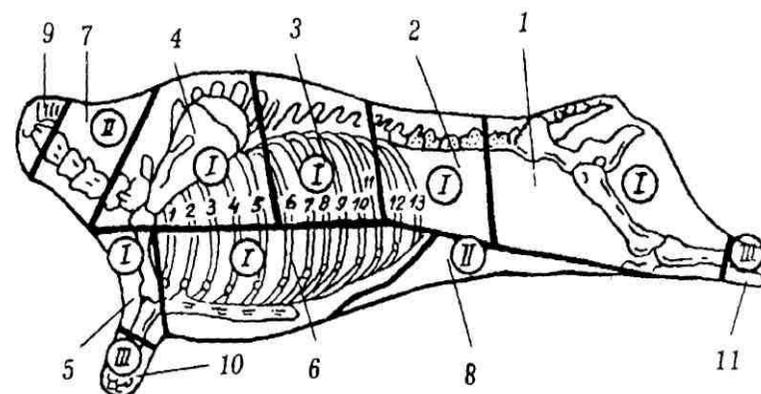


Рис. 2. Схема разделки говяжьих туш для розничной торговли.

К I сорту относятся лучшие части туши (отрубы): 1 – тазобедренный; 2 – поясничный; 3 – спинной; 4 – лопаточный; 5 – плечевой (плечевая кость и часть предплечья); 6 – грудной. Общий выход отрубов 1 сорта 88 % массы полутуши.

Ко 2 сорту относятся отрубы: 7 – шейный; 8 – пашина (общий выход отрубов 2 сорта 7%).

К 3 сорту относятся наименее ценные части: 9 – зарез, 10 – передняя голяшка; 11 – задняя голяшка (общий выход отрубов 5% массы полутуши). Эти отрубы содержат много костей, соединительной ткани и мало – мышечной ткани.

Полутуши овец и коз разрезают по ГОСТ 31777-2012 на 6 отрубов и подразделяют на 2 сорта (рис. 3).

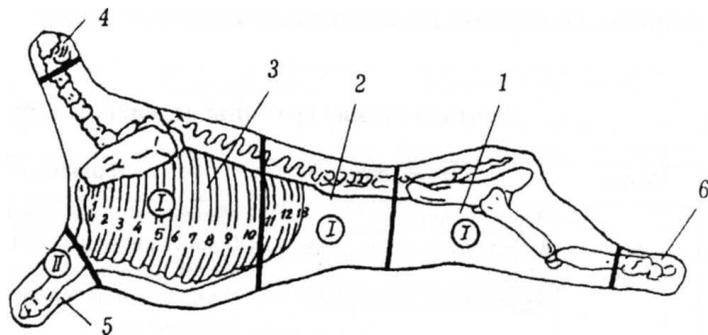


Рис. 3. Схема разделки туш баранины и козлятины для розничной торговли.

К первому сорту относятся отрубы: 1 – тазобедренный; 2 – поясничный (включая пащину); 3 – лопаточно-спинной (включая грудинку и шею). Общий выход отрубов 1 сорта – 93%.

Второй сорт: 4 – зарез; 5 – предплечье (рулька); 6 – задняя голяшка. Выход отрубов 2 сорта – 7% массы туши.

Полутуши свиней в соответствии с ГОСТ 31476-2012 делят на две продольные полутуши, каждую из которых разделяют на семь сортов отрубов 2-х сортов (рис. 4).

К первому сорту относятся отрубы: 1 – лопаточная часть; 2 – спинная часть (корейка); 3 – грудинка; 4 – поясничная часть с пашиной; 5 – окорок. Общий выход отрубов 1 сорта – 94%.

Ко второму сорту относятся: 6 – предплечье (рулька); 7 – голяшка. Общий выход отрубов 2 сорта – 6 %.

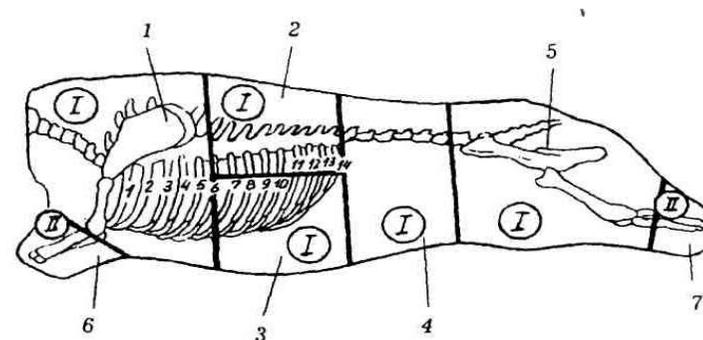


Рис. 4. Схема разделки туш свиней для розничной торговли.

При сортовой разделке туш необходимо соблюдать анатомические границы, по которым отделяют различные отрубы (табл. 3).

Таблица 3 – Анатомические границы отделения отрубов

Мясо	Отруб, сорт	Границы отделения
1	2	3
Говядина	Зарез (3 сорт)	Между 2-м и 3-м позвонками
	Передняя голяшка (3 сорт)	В поперечном направлении по середине костей предплечья (лучевой и костевой)
	Задняя голяшка (3 сорт)	По поперечной линии на уровне нижней трети берцовой кости
	Шейный (2 сорт)	После отделения зареза между 5 и 6 шейными позвонками
	Пашина (2 сорт)	По линии от коленного сустава до сочленения истинной и ложной частей 13-го ребра и далее вдоль реберной дуги до грудной кости
Свинина	Спинной отруб (корейка) 1 сорт	Передняя граница – по линии между 5 и 6 спинными позвонками, задняя – за последним (14-м) ребром, снизу отделяется от грудинки по линии поперек ребер примерно через половину их длины
	Окорок	Передняя граница – между 6 и 7 поясничными позвонками, задняя – по линии отделения голяшки

Продолжение таблицы 3

1	2	3
Свинина	Предплечье (рулька) 2 сорт	По линии через плече-лопаточный сустав
	Голяшка (2 сорт)	По линии через верхнюю треть берцовых костей
Баранина	Зарез (2 сорт)	По линии через середину 2-го шейного позвонка
	Предплечье (2 сорт)	По линии через плечелоктевой сустав
	Задняя голяшка (2 сорт)	По поперечной линии через берцовые кости на 1-3 см выше ахиллова сухожилия

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 свиней - шпик) были распределены равномерно, без дробления костей. При разделке избегают потерь мяса в виде крошек; мякотную часть разрезают, а кости рубят поперек.

Если мясо предназначено для выработки колбасной, консервной продукции и полуфабрикатов, туши подвергают обвалке (отделяют мякотную часть от кости) и жиловке (отделяют сухожилия, фасции, жир, хрящи и др.).

Жилованную говядину подразделяют на следующие сорта:

высший – без видимых включений соединительной и жировой тканей;

1-й – содержание соединительной и жировой тканей не более 6%;

2-й – содержание соединительной и жировой тканей не более 20%.

Телятина жилованная имеет один сорт – высший.

При жиловке свинины получают мясо трех сортов:

- свинина нежирная с содержанием жировой и соединительной тканей не более 10%;

- свинина полужирная с содержанием жировой и соединительной тканей от 30 до 50%;

- свинина жирная с содержанием жировой и соединительной тканей от 50 до 85%.

Баранина и козлятина имеют один сорт – с содержанием соединительной и жировой тканей не более 20%.

Разделка туш свиней

На убойных пунктах, бойнях, на малых мясокомбинатах для съемки шкуры свиную тушу подвешивают в вертикальном положении. После съемки у каждой свиной туши подрезают ткани одной из боковых сторон шеи, оставляя их неповрежденными на противоположной стороне. После такого разреза голова, удерживаясь на тканях только с одной стороны шеи, отвисает в сторону, что обеспечивает доступ для проведения ветсанэкспертизы головы. Извлеченные из туши внутренние органы нумеруют тем же номером, что и тушу. Органы, прошедшие ветсанэкспертизу, направляют в цех супродуктов для дальнейшей переработки. Затем туши распиливают на две полутуши.

Разделка свинных туш включает также их туалет. Завершающими операциями свинных туш являются: взвешивание полутуш, наложение на них ветеринарных и товарных клейм и штампов с последующим направлением в остывочные камеры для созревания мяса. Эти операции выполняют после получения результатов трихинеллоскопии.

Переработка свиней со съемной шкурой

Основные процессы переработки свиней:

1. Электрооглушение свиней проводят током высокой частоты, накладывая двухполюсную вилку в области висков.

2. Обескровливание проводят полым ножом или перерезают крупные сосуды глубоким разрезом в месте соединения шеи с грудной частью.

3. Забеловка – частичное снятие шкуры с конечностей, бедер голяшек, брюшной полости.

4. Механическая съемка шкуры.

5. Отделение головы, извлечение внутренних органов из брюшной и грудной полостей, распиловка, зачистка туш. Придание туше товарного вида.

6. Товарная оценка, клеймение и взвешивание.

Переработка свиней в шкуре.

Разделка свинных туш без съемки шкуры

После обескровливания свиную тушу опускают в шпарильный чан с горячей водой, температуру которой поддерживают в пределах 62-64 °С, в течение 3-5 минут. После этого волосяной покров легко уда-

ляется с помощью бильных машин. Далее туши направляют в опалочную печь, где температура доходит до 1000-1100 °С, продолжительность опаливания 15-30 секунд. После опаливания тушу сразу направляют под холодный душ. Затем туша поступает в скреб-машину. Окончательную очистку кожи от нагара проводят вручную с помощью ножа. Затем из ножек диафрагмы берут пробы для трихинеллоскопии и проводят ветеринарно-санитарный осмотр. Ветсанэкспертизе подлежат голова, туша и внутренние органы.

Основные операции:

1. Оглушение.
2. Обескровливание
3. Шпарка.
4. Удаление щетины.
5. Опалка от остатков щетины и очистка от эпидермиса.
6. Отделение головы.
7. Извлечение внутренних органов.
8. Клеймение и взвешивание.

Переработка свиней со съемкой крупон

Основные операции:

1. Оглушение.
2. Обескровливание.
3. Шпарка брюшной части туши в шпарильном чане и удаление щетины скребмашиной.
4. Зачистка вручную ножом.
5. Съемка крупон – снятие шкуры по линии ошпаренной брюшной и неошпаренной спинно-боковой частям.

В процессе изучения следует обратить внимание на проведение ветеринарно-санитарного контроля, взятие проб и исследование мяса на трихинеллез.

На тушах должны оставаться щековины.

Разделка туш овец

Разделка туш овец проводится по-разному в зависимости от типа боенского предприятия. На скотобойных пунктах обескровливают овец в горизонтальном положении на скамейках. Туши после обескровливания подвешивают за задние конечности в вертикальном положении. После проводят забеловку, а затем окончательную съемку

шкур «под кулак», т. е. без применения ножа. Потом удаляют внутренние органы и проводят туалет туши. Отделенные от туш головы нумеруют и подвешивают на крючки для ветеринарно-санитарной экспертизы, извлеченные из туши внутренние органы нумеруют тем же номером, как и голову от данной туши. Затем проводят туалет туш.

После ветеринарно-санитарного осмотра головы, внутренних органов и туши на ее поверхности накладывают ветеринарные и товарные клейма и штампы. Затем туши навешивают на крючья рамы и отправляют в остывочную камеру для созревания мяса.

Основные операции:

1. Обескровливание – перерезают крупные сосуды шеи сквозным уколом обоюдоострого ножа в области первого шейного позвонка.
2. Отделение головы.
3. Забеловка – частичное снятие шкуры с конечностей, грудной и спинной областей.
4. Механическая съемка шкуры.
5. Извлечение внутренних органов.
6. Зачистка туш.
7. Товарная оценка, клеймение и взвешивание.

В процессе изучения обратить внимание на проведение ветеринарно-санитарной экспертизы.

Задания

1. Зарисовать на кальку и наклеить в тетрадь схемы розничной разделки туш убойных животных с указанием основных отрубов и их сортовой принадлежности.
2. Пользуясь учебником товароведения и ГОСТ изучить характеристику показателей упитанности свинины.

Контрольные вопросы

1. Перечислить основные показатели упитанности мяса крупного и мелкого рогатого скота, свиней.
2. Какие части туши (отрубы) относятся к 1-му, 2-му и 3-му сортам?
3. Забеловка туш крупного рогатого скота, свиней и мелкого рогатого скота.
4. Методы механической съемки шкуры различных видов животных.

5. Пороки неправильной забеловки и съемки шкур.
6. Последовательность извлечения внутренних органов из туш.
7. Что такое крупон?
8. Отличительные особенности распиловки свиных туш от распила туш крупного рогатого скота.
9. Анатомические границы при сортовой разделке туш.

ЗАНЯТИЕ №5

Тема: Экспертиза качества мяса убойных животных

Цель занятия: освоить методику определения качества мяса.

Материальное обеспечение: таблицы, ГОСТы, наглядные пособия.

Теоретические сведения

В розничную торговлю мясо поступает в виде туш, полутуш, четвертин в охлажденном и замороженном состояниях, а также в виде блоков бескостного мяса в замороженном состоянии.

При приемке от поставщика прежде всего обращают внимание на свежесть мяса и устанавливают качество его первичной обработки. Оценка свежести мяса производится в соответствии с ГОСТ 7269-2015 и ГОСТ 23392-2016 (методами органолептического, микроскопического и химического анализов), методом гистологического исследования (ГОСТ 19496-2016), а также методом микробиологического анализа.

По состоянию свежести мясо подразделяют на три категории: свежее, сомнительной свежести и несвежее. К приемке и реализации допускается только свежее мясо. Мясо сомнительной свежести по решению работников ветеринарно-санитарной службы может быть направлено на промышленную переработку в случае, если признаки разложения обнаружены только в поверхностных слоях или носят очаговый характер.

Если органолептические показатели мяса соответствуют свежему мясу, оно принимается без ограничений и не подвергается лабораторным исследованиям. Если органолептические показатели указывают на отклонение мяса от свежего состояния хотя бы по одному признаку, вопрос о его свежести и направлении использования решается путем лабораторного исследования.

Наружный осмотр партии мяса с отклонениями по показателям свежести, а также отбор образцов для отправки в лабораторию производится экспертами государственных контролирующих организаций, страховых компаний или экспертами независимых экспертных организаций. При этом присутствуют представители грузополучателя, транспортной организации поставщика (в зависимости от конкретных условий). Акт отбора образцов подписывают эксперт и представители организаций, присутствующие при отборе образцов.

При наружном осмотре партии мяса, находящейся в авторефрижераторе, в первую очередь измеряется температура воздуха (электронный термометр, полупроводниковый измеритель температуры – ПИТ и др.). Измерение производят в разных местах кузова (по длине, высоте, ширине). Измерения температуры в толще мяса делают в различных местах партии (на глубине 6 см от поверхности туши, отруба или блока). При наружном осмотре партии мяса в холодильной камере измеряют температуру воздуха в камере, обращают внимание, отдельно ли хранится данная партия мяса, одна ли дата холодильной обработки указана при маркировке мяса. Также измеряется температура в толще мяса.

В практике работы экспертов сначала устанавливается, вся ли партия мяса и в какой степени имеет отклонения по показателям свежести, вплоть до рассортировки партии, что влияет на количество выбранных мест. Отбор образцов от полутуши или мясного блока устанавливается стандартом.

Особенностью замороженных продуктов, в том числе мяса, является то, что посторонний запах в них может не ощущаться, поэтому заключение о свежести образцов делается только после определения запаха в размороженных образцах и варки бульона по стандартной методике. Иногда посторонний запах порчи настолько сильный, что ощущается даже в замороженном мясе. Это особенно характерно для упакованного в полимерные пленки мяса, подвергшегося гнилостной порче при размораживании и затем повторно замороженного. При этом в первую очередь порча происходит в вытекшем мясном соке.

Заключение о свежести партии мяса дается экспертом на основании данных лабораторного исследования, акта отбора образцов, акта экспертизы (наружного осмотра). Лаборатория дает заключение о свежести каждого исследованного образца мяса, но не партии. Пра-

вила отбора образцов мяса для оценки его свежести. В соответствии с ГОСТ 7269-2015 для лабораторного исследования образцы отбирают от каждой исследуемой мясной туши или ее части целым куском не менее 200 г из следующих мест:

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

Каждый отобранный образец упаковывают в пергамент, целлюлозную или пищевую полиэтиленовую пленку. На пергаменте или подпергаментном ярлыке простым карандашом указывают наименование ткани или органа и номер туши, присвоенный при приемке. Образцы, отобранные от одной туши, упаковывают вместе в бумажный пакет и кладут в металлический закрывающийся ящик. В сопроводительном документе указывают:

- дату и место отбора образцов;
- вид скота;
- номер туши;
- причину и цель испытания;
- подпись отправителя.

Изучение дефектов первичной переработки туш убойных животных

На тушах, полутушах и четвертинах всех видов убойных животных, выпускаемых в реализацию, промышленную переработку или хранение, не допускается наличие остатков внутренних органов, сгустков крови, бахромок, загрязнений, кровоподтеков, побитостей, остатков щетины на поверхности шкуры свинины. Все это должно быть устранено при сухой и мокрой зачистке туш. На мороженых полутушах не допускается наличие льда и снега, так как они являются утяжелителями.

Не допускается в торговую сеть, а используется для промышленной переработки и для предприятий общественного питания мясо с зачистками и срывами подкожного жира, превышающими 15% площади поверхности полутуши или четвертины говядины и свинины, 10% площади поверхности туш баранины и свинины; подсвинки без шкуры; полутуши с неправильным разделением по позвоночнику (с оставлением целых тел позвонков); говядина и баранина с потемнением в области шеи. Заполните табл. 1.

Таблица 1 – Дефекты первичной переработки мяса убойных животных

Вид мяса	Характеристика дефекта
Говядина	
Свинина	
Баранина	

Изучение видов порчи мяса убойных животных

Вследствие нарушения условий хранения и технологии переработки мясо может подвергаться различным видам порчи, которые связаны с протеканием в нем химических, биохимических (автолитических) и микробиологических процессов. При этом образуются вещества, не только ухудшающие потребительские свойства мяса, но и обладающие токсичным и канцерогенным действием.

Пользуясь табл. 2, изучите виды порчи мяса, причины возникновения, возможность устранения дефектов и способы дальнейшего использования дефектного мяса.

Кусочки мяса размерами среза примерно 6×6 см, помещают в чашку Петри, устанавливают в осветительную камеру люминоскопа и наблюдают явление люминесценции.

Мясо в начальной стадии порчи изменяет люминесценцию: на общем фоне свечения появляются специфически светящиеся точки.

Еще более характерные изменения в свечении различной свежести наблюдают при люминесценции мясных экстрактов.

Порядок проведения анализа

Экстракты дают характерные изменения в свечении мяса свежего и несвежего (табл. 3, 4). Мясной экстракт просматривают в стеклянных чашках Петри. 10 г мяса измельчают, помещают в колбу и заливают 50 мл дистиллированной воды. Настаивают в течение 10 минут, периодически взбалтывая, пропускают через двойной фильтр и в чашке Петри помещают смотровую камеру люминоскопа [3].

Оценка степени свежести мяса убойных животных по органолептическим показателям

При органолептической оценке мяса определяют внешний вид и цвет, консистенцию, запах, состояние жира, сухожилий, качество бульона при варке.

Таблица 2 – Виды порчи мяса убойных животных и способы их устранения

Вид порчи	Характеристика вида порчи	Возникновение	Способ использования и устранения
Ослизнение	Появление липкой слизи на поверхности мяса, иногда с неприятным запахом	Начальная стадия микробиальной порчи, протекающей при низких плюсовых температурах (от -2 до 0°C) и повышенной влажности воздуха (свыше 90%). Вызывается холодоустойчивыми бактериями рода псевдомоназ и др., обладающими протеолитической и липолитической активностью	Тщательная промывка 15–20%-м раствором NaCl, или 3–5%-м раствором питьевой соды, или 0,2–0,3%-м раствором перманганата калия. Если после зачистки мясо не имеет неприятного запаха и отклонений по показателям свежести, то его используют в промышленной переработке
Плесневение	Серо-зеленый налет плесени и специфический неприятный запах	Образование колоний плесневых грибов, обладающих высокой протеолитической и липолитической активностью, при низких плюсовых температурах и небольших минусовых температурах, при недостаточной вентиляции камер и повышении относительной влажности воздуха	Зачистка (удаление) пораженных участков на глубину 2–3 мм. После зачистки мясо отправляют на промышленную переработку. Если плесень поражены глубокие слои и изменены органолептические показатели, то мясо направляют на техническую утилизацию
Гниение	Цвет серый или с зеленоватым оттенком. Запах затхлый, кислый, гнилостный на поверхности и в глубине. Консистенция дряблая, волокна распадаются. Накапливаются токсические вещества	Микробиальная порча, сопровождающаяся разложением белков	Мясо негодно к использованию в пищу и направляется на утилизацию
Загар	Цвет серый или коричневый с зеленоватым оттенком на поверхности и красный в толще мышечной ткани. Запах кислый, неприятный. Консистенция дряблая, рыхлая; накапливаются токсические вещества	Послеубойный автолиз, протекающий при недостаточной вентиляции и плохом теплоотводе охлаждаемых туш (особенно упитанных)	Мясо в небольших кусках выдерживается тонким слоем в холодильной камере в течение суток. Если запах исчезает, мясо направляют на промышленную переработку. Если запах остается – мясо идет на утилизацию
Пигментация	Красные, зеленые, синие, белые пятна на поверхности	Развитие некоторых видов аэробных цветобразующих микроорганизмов	Зачистка пораженных участков. Мясо отправляют на промышленную переработку
Потемнение	Потемнение полутуши в области шеи и в местах кровоподтеков	Скопление крови и превращение гемоглобина в метгемоглобин при обильном подсыхании поверхности	Зачистка. Рекомендуется использовать для пирожков, студней, ливерных колбас

Таблица 3 – Показатели люминесценции для определения видовой принадлежности мяса

Вид мяса	Цвет люминесценции
Говядина	Темно-красный или красновато-фиолетовый с бархатным оттенком
Баранина	Темно-коричневый
Свинина	Розовый, с коричневым оттенком
Телятина	Светло-коричневый
Конина	Темно-коричневый с ржавым оттенком
Кости и соединительно-тканевые образования (сухожилия, фасции, хрящи)	Светло-голубой
Жировые ткани	Светло-желтый

Таблица 4 – Показатели люминесценции мяса говядины и мясного экстракта в зависимости от степени свежести

Степень свежести мяса говядины	Цвет люминесценции	
	мышечная ткань	мясной экстракт
Свежее	Бархатистый, темно-красный	Темный желто-зеленый
С начальными признаками порчи	Темный фон свечения с единичными светящимися точками	Зелено-голубой
Несвежее	Тусклый, бордовый, неравномерный, со множеством светящихся точек и зелеными пятнами	Голубой

Изучение органолептических свойств свежего мяса необходимо, чтобы уметь распознавать первые признаки начавшейся порчи, различать мясо по термическому состоянию, например, мясо оттаявшее от охлажденного. Требования к органолептическим показателям мяса представлены в табл. 5. Осматривать мясо следует при естественном освещении и желательнее при температуре воздуха 15–20 °С.

Таблица 5 – Требования к качеству мяса по органолептическим показателям

Наименование показателя	Характерный признак мяса или субпродуктов		
	свежих	сомнительной свежести	несвежих
1	2	3	4
Внешний вид и цвет поверхности	Имеет корочку подсыхания бледно-розового или бледно-красного цвета; у размороженных туш красного цвета, жар 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 светлого-красного до темно-красного; для свинины – от светло-розового до красного; для баранины – от красного до красно-вишневого	Влажные, оставляют влажное пятно на фильтровальной бумаге, слегка липкие, темно-красного цвета. У размороженного мяса с поверхности разреза стекает мясная сок, слегка мутноватый	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 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 разрыхлен	На разрезе мясо дряблосе; образующаяся при надавливании пальцем ямка не выравнивается, жир мягкий, у размороженного мяса рыхлый, осалившийся

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4
Состояние сухожилий	Сухожилия упругие, плотные, поверхность суставов гладкая, блестящая. У размороженного мяса сухожилия мягкие, рыхлые, окрашенные в ярко-красный цвет. Синовialsная жидкость прозрачная	Сухожилия менее плотные, матово-белого цвета. Суставные поверхности слегка покрыты слизью. Синовialsная жидкость мутная	Сухожилия размягчены, сероватого цвета. Суставные поверхности покрыты слизью. Синовialsная жидкость грязно-красного цвета
Прозрачность и аромат бульона	Прозрачный, ароматный	Прозрачный или мутный с запахом, не свойственным свежему бульону	Мутный, с большим количеством хлопьев, с резким неприятным запахом

Внешний вид и цвет поверхности туши

Изменение цвета мяса при хранении обусловлено химическими превращениями белков миоглобина (пигмент мышечной ткани) и гемоглобина. Потемнение, приобретение темно-коричневого цвета мяса происходит в результате окисления миоглобина и гемоглобина до метмиоглобина и метгемоглобина (миоглобин имеет темно-красный цвет) при длительном хранении на воздухе или сильном бактериальном обсеменении. Железо миоглобина благодаря наличию одной свободной координационной связи способно присоединять некоторые вещества без изменения валентности. При присоединении кислорода образуется оксимиоглобин ярко-красного цвета, который окрашивает поверхность свежего мяса на глубину до 4 см, более глубокие слои мяса окрашены в пурпурно-красный цвет.

При присоединении сероводорода, выделяющегося при гниении, образуется сульфамиоглобин желто-зеленого цвета. Под действием пероксида водорода микробияльного происхождения миоглобин может распадаться до образования пигментов желтого и зеленого цвета. Изменение окраски мяса также может быть результатом образования сине-зеленых, розовых, красных пигментов, продуцируемых различными видами микроорганизмов. Некоторые плесени придают мясу черный, белый и сине-зеленый цвет.

Потемнение поверхности туши может произойти в результате плохого обескровливания. При пробной варке такого мяса образуется мутный бульон с обилием мелких коричневых хлопьев. Темный цвет поверхности туши и темно-красный цвет поверхности разруба имеет также мясо, замороженное более одного раза. Мороженые полутуши и четвертины такого мяса имеют на поверхностных участках жировой и соединительной ткани красные подтеки, следы стекавшего на них мясного сока. Наличие подтеков, инея на поверхности упаковочных материалов (пленки или картонных ящиках) блоков бескостного мяса является дополнительным признаком повторного замораживания.

Внешний вид и цвет туши определяют внешним осмотром. При осмотре мяса необходимо обратить внимание на состояние поверхности туши (или части туши), наличие или отсутствие корочки подсыхания, сгустков крови, загрязненности и др. Вид и цвет мышц на разрезе оценивают в глубинных слоях мышечной ткани на свежем разрезе. При этом устанавливают наличие липкости, ощупывая мясо, и увлажненность поверхности мяса на разрезе, прикладывая к разрезу фильтрованную бумагу.

Цвет мышечной ткани определяют на поверхности и разрезе. Для определения цвета замороженного мяса отобранные образцы помещают в полиэтиленовые пакеты и размораживают в потоке водопроводной воды в течение 2 ч.

Мышцы на разрезе. Осмотр глубинных слоев производят на свежих разрезах. При этом отмечают цвет мяса, наличие липкости и степень увлажненности. Для определения увлажненности к поверхности свежего разреза прикладывают кусочек фильтровальной бумаги.

Снижение влагосвязывающей способности охлажденного мяса связано с денатурацией белков при нарушении режимов хранения, а также сдвигом реакции среды в кислую сторону при кислотном брожении. При гниении, наоборот, реакция среды сдвигается в щелочную сторону и влагосвязывающая способность белков увеличивается. Поэтому в несвежем мясе с гнилостным запахом влажного пятна на фильтровальной бумаге может не быть; такое мясо может оставить на ней «грязное» пятно.

Цвет мышечной ткани мяса обусловлен многими факторами: вид животного, его возраст, расположение мускулов и физическая нагрузка на них при жизни животного, степень обескровливания туш, стресс животного перед убоем (темное клейкое сухое мясо), режимы хранения мяса. Важно выявить, какой из этих факторов является причиной потемнения мяса в каждом конкретном случае.

С другой стороны, за рубежом весьма широко используются стабилизаторы цвета мяса (антиокислители: аскорбиновая, никотиновая кислоты, тетразол и др.). При этом мясо может иметь ярко-красный цвет, хотя оно получено, например, от старого животного, или мясо имеет запах загара. При экспертизе импортного мяса это обстоятельство необходимо учитывать.

Консистенция. Консистенция мяса в процессе микробияльной порчи из упругой становится дряблой. Это связано с изменением состояния белков актомиозинового комплекса (протеолиза). Возможен гидролиз белков соединительной ткани под воздействием фермента коллагеназы, выделяемого микроорганизмами. Изменение структуры волокон и коллоидного состояния белков также происходит при замораживании и неправильном хранении мороженого мяса. Эти изменения обусловлены растяжением и частичным разрушением структур кристаллами льда, а также коагуляционными изменениями в бел-

ках при их дегидратации. Особенно выражена потеря эластичности мышц у мяса повторного замораживания.

Консистенцию мяса определяют легким надавливанием пальца на только что сделанный поперечный разрез и наблюдают за скоростью восстановления образовавшейся ямки. У свежего охлажденного мяса ямка выравнивается быстро. У свежего размороженного мяса ямка выравнивается медленно. Для охлажденного мяса сомнительной свежести характерно медленное выравнивание ямки (в течение 1 мин) и не всегда полностью.

При использовании антиокислителей кислотной природы для обработки мяса консистенция мышечной ткани, как правило, мало эластичная независимо от степени свежести. Это объясняется сдвигом величины рН мяса в кислую сторону до величины, близкой к изоэлектрической точке мышечных белков мяса.

Запах мяса устанавливают в поверхностном слое испытуемого образца мяса и на разрезе в глубинных слоях, для чего чистым ножом делают глубокий надрез. При этом особое внимание обращают на запах слоев мышечной ткани, прилегающей к кости, так как гниение вглубь распространяется по прослойкам соединительной ткани, особенно около суставов, костей, крупных кровеносных сосудов. При наличии постороннего запаха необходимо отметить его характер и отклонения от свойственного данному виду мяса (затхлый, гнилостный, кислый). В случае возникновения сомнений используют приемы, усиливающие запах мяса (проба нагретым ножом и варка). Для этого чистый, нагретый в горячей воде нож вводят в мышечную ткань до кости, вынимают и сразу же определяют запах. Для полной характеристики запаха исследуемого образца мяса определяют путем варки бульона, используемого для реакции с сульфатом меди. Запах определяют в момент появления паров при открывании посуды, в которой проводят варку. Специфический гнилостный запах в значительной мере обусловлен разложением ароматических и содержащих серу аминокислот с образованием таких дурно пахнущих веществ, как индол, скатол, сероводород, меркаптаны и пр.

Состояние жира. Для оценки состояния жира осматривают поверхностный и внутренний жир, определяют его цвет и запах, обращают внимание, нет ли сероватого или грязно-серого оттенка. Консистенцию жира, а также наличие запаха осаливания определяют путем раздавливания его пальцами.

Состояние сухожилий и суставов конечностей определяют ощупыванием, устанавливают их упругость, плотность, состояние суставных поверхностей, а также прозрачность синовиальной жидкости (тягучая, прозрачная, желтоватого цвета жидкость, увлажняющая суставные (хрящевые) поверхности костей).

Определение качества бульона

Качество бульона определяют по запаху, прозрачности, цвету и состоянию расплавленного жира на его поверхности. При подготовке пробы каждый образец отдельно пропускают через мясорубку диаметром отверстий решетки 2 мм, фарш тщательно перемешивают. 20 г фарша помещают в коническую колбу, заливают 60 см³ дистиллированной воды, тщательно перемешивают, закрывают часовым стеклом и ставят в кипящую водяную баню.

Запах паров бульона определяют при нагревании содержимого конической колбы до 80–85 °С в момент появления паров, выходящих из приоткрытой колбы. При этом отмечают крупность плавающих капель жира и их прозрачность. Для определения прозрачности 20 см³ бульона наливают в мерный цилиндр вместимостью 25 см³, имеющий диаметр 20 мм, и визуально устанавливают степень его прозрачности. Помутнение бульона при порче мяса обусловлено переходом в бульон белков и продуктов их распада, а также эмульгированием жира. Эмульгаторами являются продукты распада белков и жиров. Свежее размороженное мясо в начале варки дает бульон с обилием крупных хлопьев. Хлопья быстро оседают, и бульон становится прозрачным. Образование хлопьев обусловлено переходом в бульон мясного сока, содержащего белки.

Задание. Проведите оценку степени свежести мяса по органолептическим показателям, а результаты оформите в виде табл. 6.

Таблица 6 – Результаты оценки степени свежести мяса по органолептическим показателям

Наименование показателя	Фактические результаты
1	2
Внешний вид и цвет поверхности	
Мышцы на разрезе	
Консистенция	

Продолжение таблицы 6

1	2
Состояние жира	
Запах	
Состояние сухожилий	
Прозрачность и аромат бульона	
Заключение	

Контрольные вопросы

1. Назовите категории состояния свежести мяса.
2. Какие дефекты первичной переработки туш убойных животных?
3. Какие требования к качеству мяса по органолептическим показателям?

ЗАНЯТИЕ №6

Тема: Химические методы исследования свежести мяса убойных животных

Цель занятия: освоить методику определения свежести мяса.

Материальное обеспечение: таблицы, ГОСТы, мясо.

Теоретические сведения

К нормируемым химическим показателям, характеризующим свежесть мяса, относятся следующие: содержание летучих жирных кислот, определение продуктов первичного распада белков в бульоне, рН мяса, формольная реакция и др.

Определение продуктов первичного распада белков в бульоне (ГОСТ 23392-2016).

Метод основан на осаждении белков нагреванием, образовании в фильтрате комплексов сульфата меди с продуктами первичного распада белков в бульоне. Для этого метода используют бульон, приготовленный ранее при органолептической оценке.

Техника определения

Горячий бульон фильтруют через плотный слой ваты толщиной не менее 0,5 см в пробирку, помещенную в стакан с холодной водой.

Если после фильтрации в бульоне остаются хлопья белка, бульон дополнительно фильтруют через фильтровальную бумагу.

В пробирку наливают 2 см³ фильтрата и добавляют 3 капли 5%-го раствора сульфата меди. Пробирку встряхивают два-три раза и ставят в штатив. Через 5 мин отмечают результаты анализа. Делают заключение о свежести по этому показателю.

Мясо считают свежим, если при добавлении раствора сульфата меди бульон остается прозрачным. Мясо считается сомнительной свежести, если при добавлении раствора сульфата меди отмечается помутнение бульона, а в бульоне из замороженного мяса – интенсивное помутнение с образованием хлопьев. Мясо считают несвежим, если при добавлении раствора сульфата меди наблюдается образование желеобразного осадка, а в бульоне из размороженного мяса – наличие крупных хлопьев.

Определение концентрации водородных ионов (рН) мяса (ГОСТ Р 51478-99)

В процессе хранения, в том числе при автолитических процессах, рН мяса изменяется. От величины рН также зависят многие технологические свойства мяса и мясопродуктов (например, водосвязывающая способность мясного фарша) и сохраняемость мяса (кислая среда угнетает действие гнилостной микрофлоры). На значение рН влияет предубойное состояние животного.

Концентрацию водородных ионов мяса и мясных продуктов (рН) определяют потенциометрическим методом, основанным на измерении разности электрических потенциалов между стеклянным электродом и электродом сравнения, помещенным в образец мяса или мясных продуктов.

Концентрацию ионов водорода измеряют с помощью рН-метра, который позволяет производить измерения с погрешностью $\pm 0,05$ единицы рН, погружением двух электродов в раствор с фиксацией значения рН на шкале прибора.

Техника определения

Перед проведением испытания рН-метр проверяют и настраивают по стандартным буферным растворам, величина рН которых близка к значению рН анализируемого раствора (рН 4,00; 5,45 и 6,88 при температуре 20 °С). Если прибор не снабжен регулятором температуры, температура буферного раствора должна быть 20±2 °С.

Для определения значения рН мяса готовят водную вытяжку из мясного фарша (образец дважды пропускают через мясорубку и перемешивают) и дистиллированной воды в соотношении 1:10. Смесь настаивают 30 мин при периодическом перемешивании и фильтруют через бумажный фильтр; рН крови измеряют после ее разведения в соотношении 1:5 или 1:8. Затем вводят электроды в пробу и устанавливают регулятор температуры рН-метра на температуру пробы.

После того как показания прибора примут установившееся значение, отсчитывают значение рН непосредственно со шкалы прибора с точностью $\pm 0,05$ единицы рН. При отсутствии регулятора температуры температура пробы должна быть 20 ± 2 °С. На одном испытуемом образце проводят три единичных измерения. После проведения опыта электроды очищают, вытирая их ватой, смоченной последовательно диэтиловым эфиром и этиловым спиртом. Затем их промывают и хранят: стеклянный электрод с мембраной – погруженным в воду, а электрод сравнения – в насыщенном растворе хлорида калия.

За окончательный результат принимают среднее арифметическое значение трех измерений, если удовлетворяются требования сходимости результатов (расхождение между тремя параллельными измерениями не должно превышать 0,15 единиц рН). Полученный результат округляют до первого десятичного знака.

С увеличением в мясе продуктов распада белков величина рН повышается. Для свежего мяса и полученного от здорового животного величина рН обычно не превышает 6,2; мясо больных и переутомленных животных имеет рН в пределах 6,3–6,5; в несвежем мясе и в мясе животных, убитых в состоянии агонии, величина рН обычно выше 6,6.

Реакция с формалином (формольная реакция)

При подозрении, что мясо крупного рогатого скота получено от больных животных или убитых в состоянии агонии, проводят формольную реакцию («Правила ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясопродуктов»).

При тяжело протекающих заболеваниях еще при жизни животного в мышцах в значительном количестве накапливаются промежуточные и конечные продукты белкового обмена – полипептиды, пептиды, аминокислоты и др. Сущность данной реакции заключается в осаждении этих продуктов формальдегидом.

Техника определения

Для проведения реакции необходима водная вытяжка из мяса в соотношении 1:1. Для этого пробу мяса освобождают от жира и соединительной ткани. Навеску в 10 г помещают в ступку, тщательно измельчают изогнутыми ножницами, прибавляют 10 см³ физиологического раствора (водный солевой раствор, осмотическое давление которого равно осмотическому давлению крови) и 10 капель 0,1 н. раствора NaOH.

Мясо растирают пестиком, полученную кашицу переносят стеклянной палочкой в колбу и нагревают до кипения для осаждения белков. Затем колбу охлаждают водопроводной водой, после чего содержимое нейтрализуют добавлением 5 капель 5%-го раствора щавелевой кислоты и фильтруют через фильтровальную бумагу в пробирку. Если фильтрат окажется мутным, фильтруют вторично или центрифугируют. Затем 2 см³ прозрачного фильтрата наливают в пробирку и прибавляют 1 см³ нейтрализованного формалина.

Выпускаемый промышленностью формалин (водный раствор формальдегида) имеет кислую среду, поэтому его предварительно нейтрализуют 0,1 н. раствором NaOH по индикатору, состоящему из равной смеси 0,2%-х водных растворов нейтральрота (нейтральный красный) и метиленового голубого для перехода цвета из фиолетового в зеленый. Если фильтрат остается прозрачным или слегка мутнеет, мясо считается полученным от убоя здорового животного; если фильтрат превращается в плотный сгусток или в нем образуются хлопья, мясо считается полученным от убоя больного животного или убитого в состоянии агонии.

Микроскопический анализ мяса убойных животных (ГОСТ 23392-2016)

Метод основан на определении количества бактерий и степени распада мышечной ткани путем микроскопирования мазков-отпечатков.

В процессе хранения мяса увеличивается количество микроорганизмов и изменяется их видовой состав (возрастает количество кокков и палочек), а также происходит изменение структуры мышечной ткани. Поэтому по данному показателю можно достаточно объективно судить о степени свежести мяса.

Техника определения

Анализ проводят в несколько этапов: поверхность исследуемых мышц очищают, вырезают стерильными ножницами кусочки определенных размеров, поверхностями срезов прикладывают к предметному стеклу; препараты высушивают на воздухе, фиксируют, окрашивают по Граму и микроскопируют.

Подготовка предметных стекол

Предметное стекло должно быть чистым, сухим. Перед нанесением отпечатка стекло с обеих сторон необходимо профлампировать над пламенем спиртовки.

Приготовление мазков-отпечатков. Мазки готовятся из каждого образца. Поверхность исследуемых проб стерилизуют раскаленным шпателем или обжигают тампоном, смоченным в спирте, вырезают стерильные кусочки 2,0x1,5x2,5 см; поверхностями срезов слегка прикладывают к подготовленному предметному стеклу (по три отпечатка на каждом из двух предметных стекол).

Мазки высушивают на воздухе, а затем фиксируют над пламенем спиртовки, проводя стеклом (обратной по отношению к мазку стороной) 2-3 раза над пламенем спиртовки так, чтобы не сжечь микроорганизмы. При правильной фиксации препаратов предметное стекло нагревается не более чем до приятного ощущения тепла (а не ожога), которое ощущается тыльной стороной ладони при прикосновении к ней стеклом.

Окраска препаратов по Граму

На фиксированный препарат помещают полоску фильтровальной бумаги, на которую наливают карболовый генциан-виолет. Выдерживают 1–2 мин. Краску сливают и на препарат (без промывания) наливают раствор Люголя, выдерживают 2 мин и сливают. Затем препарат покрывают спиртом (несколько капель) для обесцвечивания, промывают водой, наносят краску – водный фуксин и выдерживают 2 мин. Краску сливают, препарат промывают водой и высушивают (для ускорения высушивания – прикосновением фильтровальной бумаги). Водный раствор фуксина можно заменить водным раствором сафранина.

Микроскопия отпечатков

На одном предметном стекле под микроскопом исследуют 25 полей зрения. В каждом поле зрения фиксируется количество (при-

мерное) и видовой состав (кокки, палочки грам+ и грам–) микроорганизмов. Затем вычисляется среднее арифметическое количество микроорганизмов в поле зрения.

Обработка результатов

Мясо свежее – в мазках-отпечатках не обнаружена микрофлора или в поле зрения препарата видны единичные (до 10 клеток) кокки и палочковидные бактерии и нет следов распада мышечной ткани.

Мясо сомнительной свежести – в поле зрения мазка-отпечатка обнаружено не более 30 кокков или палочек, а также следы распада мышечной ткани: ядра мышечных волокон в состоянии распада, исчерченность волокон слабо различима.

Мясо несвежее – в поле зрения мазка-отпечатка обнаружено свыше 30 кокков и палочек, наблюдается значительный распад тканей: почти полное исчезновение ядер и полное исчезновение исчерченности мышечных волокон.

Раствор щелочи – непрочное соединение и быстро подвергается изменениям (теряется «нормальность»). Поэтому необходимо вводить поправку на нормальность щелочи (НОН или КОН).

Для определения поправки к титру щелочи обычно используют децинормальный раствор янтарной кислоты.

Но этот реактив не всегда может быть в наличии. В таком случае можно пользоваться децинормальным раствором серной кислоты (0,1 н H_2SO_4), который изготавливают следующим образом: фиксанал серной кислоты содержит в ампуле нормальный раствор серной кислоты. Ампулу разбивают так, чтобы жидкость полностью попала в мерную литровую колбу, промывают ампулу дистиллированной водой и доводят метку до 1 литра, это и будет децинормальный раствор серной кислоты. Затем по этому раствору устанавливают титр. Для проверки титра приготовленной щелочи в колбочку помещают 10 мл децинормального раствора H_2SO_4 , добавляют 3 капли индикатора фенолфталеина и титруют раствором щелочи до появления слабо-розового окрашивания.

Пример: на титрование 10 мл 0,1 раствора серной кислоты израсходовано 9,1 мл приготовленной щелочи, поправка (К) будет равна 9,1/10.

Следовательно, при использовании данной щелочи ее количество надо умножить на поправку (0,91). Если поправка ниже 0,90 или значительно выше (1,0) единицы, такую щелочь нельзя использовать.

Пример: на титрование 10 мл 0,1 кислоты пошло 9,5 мл щелочи. Значит щелочь слабее децинормальной кислоты поправка (К) будет равна $9,5/10=0,95$.

На эту величину исследует умножить количество щелочи, пошедшей на титрование в данном примере.

Пример для расчетов: приготовлена щелочь (NaOH), нормальность которой необходимо проверить. Для этого помещаем колбочку 10 мл децинормальной серной кислоты и титруем приготовленной щелочью до появления слаборозового окрашивания. Предположим, на титрование 10 мл 0,1 н серной кислоты израсходовано 9,8 мл щелочи. В этом случае $K=9,8/10=0,98$. На эту величину (0,98) и следует умножить данные по титрованию любых вытяжек из продуктов животноводства или самих продуктов (например, молока, растворов меда и т.д.).

Приготовление вытяжки: в колбу помещают 25 г мясного фарша и 100 мл дистиллированной воды. Смесь взбалтывают в течение 3 мин., отстаивают и вновь взбалтывают 2 мин. Экстракт фильтруют через 3-4 слоя марли. Затем в мерную колбу на 100 мл вносят 40 мл фильтрата и добавляют последовательно для осаждения белков 10%-ный раствор алюминиевых квасцов и насыщенный раствор едкого бария общим объемом примерно равным объему мясной вытяжки или немного больше. В вытяжке определяют аминокислотного азота. Для этого в коническую колбу наливают 20 мл вытяжки и добавляют 0,3 мл первого индикатора (смесь равных объемов 0,1%-ного спиртовых растворов нейтрального красного и метиленового голубого). Смесь титруют 0,1 н раствором едкого натрия до нейтральной реакции, т.е. до перехода окраски из сине-фиолетовой в зеленую. В ту же колбу приливают 10 мл формалина, предварительно оттитрованного до нейтральной реакции по тому же индикатору и 0,5 мл второго индикатора (смесь одной части 10%-ного раствора тимолового синего и 3-х частей 1%-ного фенолфталеина в 50%-ном спирта).

Содержимое колбы окрашивается в ярко-фиолетовый цвет. Фильтрата вновь титруют 0,1 н раствором едкого натрия (0,1 NaOH фильтрат приобретает вначале ярко-зеленый цвет, а затем при последующем титровании сине-фиолетовый цвет. Изменение цвета следует считать концом формального титрования (параллельно исследуют контрольный раствор) в колбу наливают 20 мл контрольного фильтрата и

титруют так же, как исследуемый раствор. Количество аминокислотного азота в миллиграммах на 100 г мяса вычисляют по формуле:

$$X = \frac{1,4 \cdot 100 \cdot (A \cdot B) \cdot 100}{2,5 \cdot 40 \cdot 20},$$

где А – количество мл 0,1 раствора едкого натрия, пошедшего на титрование исследуемого фильтрата;

В – количество миллилитров 0,1 раствора едкого натрия, пошедшего на титрование контрольного раствора.

В свежем мясе количество аминокислотного азота не выше 80 мг %, в мясе сомнительной свежести – от 80 до 100, а в несвежем более 130 мг%.

Реакция с сернокислой медью (Cu_2SO_4)

Для постановки реакции в коническую колбу объемом 150-200 мл помещают 20 г мясного фарша и добавляют 60 мл дистиллированной воды. Содержимое колбы тщательно перемешивают – колбу накрывают часовым стеклом и ставят на кипящую водяную баню на 10 мин. Полученный горячий бульон фильтруют через плотный слой ваты толщиной не менее 0,5 см в пробирку, помещенную в стакан с холодной водой. Если в профильтрованном через вату бульоне обнаружатся хлопья белка, его еще раз пропускают через бумажный фильтр. Фильтрат из свежего мяса прозрачный или слегка мутноватый. В бульоне из несвежего мяса видны хлопья. Показатели этой реакции зависят от характера белковых фракций, перешедших в бульон и от рН мяса. Прозрачность или слабое помутнение бульона указывает на то, что рН мяса не выше 6,4, образование хлопьев соответствует рН мяса 6,4-6,5, а выпадение желеобразного осадка – 6,5 и выше.

Реакция на пероксидазу

В пробирку наливают 2 мл профильтрованной вытяжки, добавляют 5 капель 0,2%-го раствора (спиртового) бензидина и 2 капли 1%-го раствора перекиси водорода. Фильтрат из свежего мяса окрашивается в сине-зеленый цвет не сразу и быстро переходит в бурый, а в фильтре из несвежего мяса – цвет не изменяется. В несвежем мясе имеется фермент пероксидаза, которая наиболее активна при H_2SO_4 , менее активна пероксидаза при рН – 6,3-6,5 (т.е. при щелочной реакции, что соответствует несвежему мясу).

Реакция на аммиак с реактивом Несслера

В пробирку наливают 1 мл мясного экстракта и по каплям добавляют реактив Несслера (10 капель) и по таблице находят количество аммиака (табл. 1).

Таблица 1 – Реакция на аммиак с реактивом Несслера

Количество реактива Несслера	Характерные изменения	Количество аммиака, мг	Оценка мяса
10 кап.	Не изменяется	менее 16	Доброкачественное мясо
10 кап.	Прозрачная: желтоватая окраска или легкое желтоватое помутнение	16-30	Мясо выпускается для немедленного употребления
10 кап.	Видно желтоватое помутнение или небольшой осадок желтоватого цвета	31-45	Мясо допускается в пищу после предварительной обработки (зачистка, обварка)
1-5 кап.	Большой осадок желтого или оранжевого цвета	20-46 и более	Мясо в пищу не пригодно

При чисто анаэробном разложении мяса в нем может и не быть аммиака. В таких случаях экстракт мяса дает зеленоватую окраску без осадка.

Как указано, на органолептическую оценку мяса отводится 13 баллов, а на химические исследования – 12 баллов. Оценка мяса производится по 25-балльной системе. В зависимости от окончательной балльной оценки мясо относится к одной из следующих категорий: годное 20-25 баллов, подозрительной свежести 10-20 баллов, несвежее – 8-9 баллов.

Для определения свежести мяса используется также гистологический метод, основанный на обнаружении изменения структуры тканей мяса под микроскопом.

Задания

1. Провести микроскопический анализ мяса убойных животных.
2. Провести формольную реакцию мяса крупного рогатого скота.

Контрольные вопросы

1. Назовите основные признаки свежего и несвежего мяса.
2. Каковы основные причины порчи мяса?
3. Назовите методы определения свежести мяса.
4. Какие основные пороки мяса и причины их возникновения?
5. Каковы характерные признаки парного, околоченного и созревшего мяса?

ЗАНЯТИЕ №7

Тема: Характеристика продуктов убоя животных различных видов. Их питательная ценность и значение

Цель занятия: ознакомить студентов с продуктами убоя животных и качественными характеристиками мяса. Изучить по образцам, данным таблиц и собственных расчетов удельный вес, состав и значение субпродуктов.

Материальное обеспечение: таблицы со статистическими материалами.

Теоретические сведения

Мясом называют совокупность тканей, входящих в состав туши или полутуши полученных от убоя животных.

В мясе содержатся мышечная, жировая, соединительная и костная ткани. Состав и свойства мяса не постоянны, а зависят от многих факторов: вида животного породы, возраста, условий кормления и содержания, технологии разделки и многих других факторов.

Даже в составе одной и той же туши, но в различных ее частях состав мяса неодинаков. Для розничной продажи туши крупного рогатого скота распределяются на три сорта, в которых 11 отрубов.

В таблице 1 указано содержание полноценных и неполноценных белков. Общее содержание белков в продукте имеет большое значение, но наряду с этим не менее важный показатель – коэффициент полноценности не единственный показатель качества белка. Большое значение имеет также характер связи аминокислот в белке.

Коэффициент полноценности белка рассчитывают путем деления количества полноценных белков на неполноценные.

Таблица 1 – Химический состав отрубов в тушах крупного рогатого скота

Отруба говядины	Выход мякотной части	Химический состав в % к массе мякотной части				Белки в % к количеству	
	в % к массе отруба	вода	белки	жиры	зола	полноценные	неполноценные
1 сорт							
Спинная часть	78,1	66,3	16	12,3		84,8	15,2
Филей	81,7		16,9	10,6		84,1	15,9
Оковалок	87,7	69,1	16,3	10,8		85,9	14,1
Кострец	82,8		17,2	9,9		83,0	17,0
Огузок (бедро и подбедерок)	84	69,5 69,8 71,5	17,0	7,7		84,6	15,4
Грудная часть	83,1	64,0	14,8	16,3		84,6	15,4
2 сорт							
Лопаточная часть	82,3	71,7	14,5	6,8		74,9	25,1
Пашина	98,6	64,9	16,3	15,3		60,9	39,1
Плечевая часть	78,5	66,0	14,6	15,4		79,6	20,4
3 сорт							
Зарез	60,5	72,6	16,3	7,0		81,3	18,7
Голяшка	36,6	70,7	20,3	20,7		20,7	79,3

Пример: для первого отруба – спинной части – коэффициент полноценности белка равен $84,8:15,8=5,41$.

Субпродукты – это побочные продукты убоя, представляющие собой внутренние органы и части тела животного, не входящие в состав туши. Выход субпродуктов составляет в среднем: у крупного рогатого скота – 22 % от живой массы животного, у свиней – 17 %, у овец и коз – 20 %.

Субпродукты вырабатываются согласно требованиям ГОСТ 32244-2013 с соблюдением правил ветеринарного осмотра убойных животных, ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясопродуктов, санитарных правил для предприятий мясной промышленности.

Субпродукты как мясное сырье предназначены для реализации в розничной торговле, в сети общественного питания, для промышленной переработки на пищевые цели, а также на корм пушным зверям.

Классификация. Осуществляется в зависимости от вида скота, термического состояния, особенностей морфологического строения субпродуктов, их пищевой ценности и вкусовых достоинств.

Субпродукты подразделяют на говяжьи, бараньи, свиные, конские. По термическому состоянию субпродукты бывают:

- охлажденные – подвергнутые охлаждению до температуры в толще ткани от 0 до 4 °С;
- замороженные – подвергнутые замораживанию до температуры в толще ткани не выше –8 °С.

В зависимости от особенностей морфологического строения субпродукты классифицируют на:

- мясокостные – головы говяжьи, хвосты говяжьи, бараньи;
- мякотные – мясо пищевода говяжье, свиное, баранье; вымя крупного рогатого скота и молочные железы других видов животных;
- слизистые – рубцы с сетками и сычуги говяжьи, бараньи, книжки говяжьи, желудки свиные;
- шерстные – головы свиные и бараньи; ноги свиные, ноги и путовый сустав говяжьи; уши и губы говяжьи; хвосты свиные.

По пищевой ценности и вкусовым достоинствам выделяют субпродукты первой и второй категории.

Субпродукты резко отличаются по морфологическому и химическому составу, поэтому они неравноценны по пищевой ценности (табл. 2).

Таблица 2 – Выход обработанных пищевых субпродуктов (в % к живой массе)

Животные	Субпродукты	
	1-я категория	2-я категория
Крупный рогатый скот	3,42	7,18
Свиньи весом более 59 кг	2,87	7,40
Поросята и подсвинки	3,00	9,00
Мелкий рогатый скот	2,60	6,25

Таблица 3 – Данные о субпродуктах для расчетов

Наименование субпродуктов	Выход субпродуктов к живой массе, %	Масса субпродуктов, кг	Выход субпродуктов к живой массе, %	Масса субпродуктов, кг
Субпродукты 1 категории				
Печень	0,98		1,27	
Почки	0,27		0,23	
Язык	0,24		0,20	
Сердце	0,47		0,67	
Срезки мяса с хвостов	0,04		0,08	
Мозги	0,04		0,08	
Диафрагма	0,42		0,30	
Мясная обрезь	0,42		0,40	
Мясокостный хвост	0,36		-	
Вымя	0,26		-	
Итого	3,48		2,87	
Субпродукты 2 категории				
Рубец очищенный	1,35		0,55	
Свиной желудок				
Калтык	0,17		0,25	
Пикальное мясо	0,21		0,21	
Сычуг				
Легкие	0,55		0,30	
Головы без языка и мозга	2,95		4,45	
Трахея	0,94		0,07	
Селезенка	0,17		0,01	
Книжка	0,31		-	
Пуговой сустав	0,85		-	
Свиные ноги	-		1,20	
Губы	0,19		-	
Уши	0,12		0,34	
Итого	7,12		7,40	

Задание 1. Сопоставить удельный вес (в % к живой массе субпродуктов 1-й и 2-категорий по литературным данным и фактическим, полученным при убое горских бычков.

Таблица 4 – Масса и удельный вес (в % к живой массе субпродуктов 1-й и 2-й категорий у бычков горского скота при живой массе 207 кг)

Наименование субпродуктов	Содержание субпродуктов		По литературным данным (табл. 7)
	кг	%	
Печень	3,64	1,75	0,98
Почки	0,62	0,30	0,27
Язык	0,53	0,35	0,24
Мясная обрезь	0,80	0,86	0,42
Сердце	0,45	0,70	0,47
Мясокостный хвост	0,66	0,34	0,36
Рубец и сетка	4,69	-	-
Сычуг	1,78	-	-
Легкие	1,99	0,96	0,55
Селезенка	0,49	0,24	0,17
Книжка	2,57		0,31
Шкура	15,4		

Проанализировав данные таблицы 4, объясните, почему удельный вес печени, почек, легких, селезенки выше у животных, выросших и находящихся в горной местности. Могло ли существовать в горах животное, если бы у него масса жизненно важных органов была бы такой же, как у животных равнинных местностей.

Задание 2. Проанализируйте данные таблицы 5 о химическом составе субпродуктов 1-й и 2-й категорий. В каких показателях вы находите отличия в химическом составе субпродуктов по сравнению с мясом 1-го сорта. Затем по данным таблицы 20 определите, в чем отличие по белковому составу субпродуктов 1-й и 2-й категории от мяса 1-го сорта.

Таблица 5 – Химический состав мяса и субпродуктов

Продукты	Химический состав				
	вода	белки	жир	зола	экстрак. в-ва
Мясо 1 сорт огузок	72,0	16,75	8,3	090	2,05
Субпродукты 1 категории					
Сердце	79,0	14,97	3,0	1,0	2,0
Печень	72,9		3,1	1,3	5,9
Почки	82,7	17,4	1,9	1,1	1,9
Язык	71,2		12,1	0,9	2,2
Мясо головы	67,8	12,5	12,5	0,8	0,9
Мясо хвостов	71,4	13,8	6,5	0,9	1,8
		18,1			
		19,6			
Субпродукты 2 категории					
Легкие	77,4	15,2	4,7	1,0	1,7
Рубец	80,0		4,2	0,5	0,5
Вымя	72,6	14,8	13,7	0,8	0,6
	12,3				
Губы	72,7	208	3,3	0,8	06
Уши	69,8	20,8	2,3	0,7	2,0

По общему количеству белков большинство субпродуктов не отличается от мяса. Но в субпродуктах 2-й категории больше неполноценных белков, чем в мясе и следовательно более низкий коэффициент полноценности белков.

Таблица 6 – Характеристика полноценности белков некоторых субпродуктов

Продукты	Белки			
	полноцен.	коллаген	эластин	неполноцен.
1	2	3	4	5
Мясо 1 с. (огузок)	15,86	0,76	0,16	17,82
Сердце	14,10	0,78	0,09	16,20
Печень	15,71	1,61	0,04	9,30

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5
Почки	10,62	1,85	0,04	5,50
Язык	11,04	2,14	0,09	4,26
Мозги	7,39	2,04	3,03	3,56
Легкие	9,47	4,64	1,04	1,66
Мясо головы	10,88	6,94	0,24	1,51
Срезка мяса с хвостов	10,27	7,53	0,11	1,34
Рубец	7,42	6,77	0,59	1,01
Вымя	5,83	5,72	0,77	0,90
Губы	5,12	12,09	3,54	0,33
Уши	5,07	17,83	2,27	0,25

Дайте общее заключение о том, какие факторы определяют количество и качество субпродуктов 1-й и 2-й категорий.

Задания

1. Пользуясь статистическими данными таблицы 7, рассчитать, сколько будет получено продуктов от убоя бычка массой 400 кг и свины массой 140 кг. Сопоставить данные и дать объяснение.

Таблица 7 – Выход продуктов убоя различных видов животных, в % к живой массе

Продукты убоя	КРС	МРС	Свины
1	2	3	4
Мясо на костях	47,6	41,7	57,4
Субпродукты	10,6	8,85	10,27
Жир-сырец	4,6	2,2	4,2
Кровь пищевая	0,5		0,4
Шкуры	7,0	10,0	6,0
Кишки	2,5	2,5	3,0
Кровь техническая	3,7	3,2	3,1
Технические отходы	6,5	11,0	7,5

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4
Рога, копыта, щетина	1,0	1,0	1,0
Содержание желудка			
Другие	16,2	19,1	4,0

Примечание: в мясоперерабатывающей промышленности мясную тушу называют – «мясо на костях», а в зоотехнической практике употребляют термин - «убойный выход», под которым понимают массу туши после убоя и жир-сырец.

2. Рассчитайте коэффициент полноценности для всех отрубов.

Контрольные вопросы

1. Какими показателями характеризуются отруба первого сорта по содержанию белка, жира и коэффициенту полноценности белка?
2. Каков выход отрубов разных сортов при разделке туш убойных животных для розничной торговли?
3. Какими показателями характеризуются отруба второго и третьего сортов (по содержанию белка, жира и показателя коэффициента полноценности белка)?
4. Объясните, почему грудная часть, в которой мало белка и низкий коэффициент полноценности его, но много жира, отнесены к первому сорту.
5. Классификация субпродуктов в зависимости от морфологического строения.
6. Органолептическая оценка субпродуктов.
7. Химический состав субпродуктов 1-й категории.
8. В чем отличие субпродуктов 2-й категории по белковому составу от мяса 1-го сорта.
9. Масса и удельный вес субпродуктов.

ЗАНЯТИЕ №8

Тема: Производство пищевых жиров и определение их качества

Цель занятия: изучить технологию производства пищевых жиров и освоить методы определения качества жиров.

Материальное обеспечение: пробы жира разного качества – 2, весы технические с разновесами, шпатель металлический, предметные стекла – 25, колбы, бюксы стеклянные – 2, эксикатор, ступки фарфоровые с пестиками – 2, колбы с притертой пробкой мерные на 200 мл, пробирки химические – 20, пипетки, водяная баня, смесь спирта с эфиром нейтральная (2:1) – 50 мл, 1%-ный раствор фенолфталеина – 10 мл, 0,1 н раствор едкого калия, 0,01-ный раствор нейтрального, свежеприготовленный на водопроводной воде – 10 мл, ледяная уксусная кислота – 10 мл, хлороформ – 10 мл 0,01 и гипосульфит 30 мл, 1%-ный крахмал – 10 мл, однопроцентный раствор флороглицерина в эфире – 20 мл, насыщенный раствор резорцина в бензоле, дистиллированная вода, соляная кислота, прибор для определения температуры плавления.

Теоретические сведения

Пищевые животные жиры употребляют в основном для кулинарных целей и как сырье в консервном, колбасном, кондитерском производствах.

Первичная обработка жира сырца производится в жировом цехе.

Жировой цех оборудован для производства топленых пищевых жиров, процесс выработки которых обеспечивается выполнением ряда технологических операций подготовки жиросырья и вытапливания жиров, отвечающих требованиям стандарта. Жиросырье собирают в цехах, в отдельное помещение жирового цеха, сортируют, разделяют на партии (говяжий, свиной и др.) по анатомотопографическому происхождению (почечный, сальниковый, брыжеечный и др.), удельному весу (плавающий и тонущий в воде). Жир-сырец освобождают от нежировых прирезей, крови и загрязнений, промывают водой, охлаждают до температуры 4-6 °С на воздухе или в воде с добавлением льда в течение 5-6 часов.

После стекания воды однородные партии жира направляют для вытапливания. При невозможности вытапливания в день убоя жир-сырец консервируют замораживанием или сухой посолкой поваренной солью. Топленые жиры получают сухим и мокрым способами. Вытапливание пищевых жиров производят в аппаратах периодического (открытые, одно- и двустенные котлы, автоклавы и др.) и непрерывного действия (автоматы типа «АВЖ», «Ленинград», «Шарплес», «Титан» и др.).

Качество животных жиров определяется органолептическими показателями и лабораторными исследованиями.

Органолептические показатели

Цвет. Цвет жира определяют в отраженном дневном рассеянном свете при температуре жира 15-20 °С. Для этого жир наносят слоем около 5 мм на пластинку из молочного стекла. Устанавливают цвет и оттенки испытуемого образца жира, например: светло-желтый, желтый, светло-желтый с зеленоватым оттенком и др.

Цвет жира животных различных видов может быть от белого до желтого. Разлагающийся жир темно-серого цвета, а в глубоких стадиях порчи – коричневого или зеленого. Характерным признаком порчи жира служит неравномерность (пестрота) окраски.

Шпик на разрезе белого цвета или с розовым оттенком, допускаются прослойки мышечной ткани. Внутренние жир-сырец и топленый жир белого цвета.

Запах и вкус. Эти показатели определяют в средней пробе при температуре жира около 20 °С. Доброкачественный жир имеет специфический, приятный запах и вкус. При порче запах становится салыным (стеариновым), затхлым или кислым, вкус - горьким или прогорклым, неприятным или несвойственным данному виду жира.

Консистенция. Консистенцию определяют в общей пробе путем надавливания на жир металлическим шпателем при температуре жира 15-20 °С. Консистенция жира зависит от видовой принадлежности и степени доброкачественности. При порче жир становится более мажущейся консистенции.

Прозрачность жира определяют в прозрачной, бесцветной пробирке при температуре 60-70 °С. С этой целью его предварительно расплавляют в водяной бане, а затем просматривают в дневном рассеянном проходящем свете.

Доброкачественный жир при порче становится мутноватым или мутным.

Определение перекисного числа

Перекисное число – количество граммов йода, выделенное из йодистого калия перекисями, содержащимися в 100 г жира.

Техника определения: в коническую колбу с притертой пробкой вносят навеску жира 0,8 г (с точностью до 0,0002 г), расплавляют на

водяной бане, приливают из цилиндра 10 мл хлороформа, 10 мл ледяной уксусной кислоты и 0,5 мл насыщенного свежеприготовленного раствора йодистого калия.

Содержимое колбы перемешивают, закрывают пробкой и ставят в темное место на 3 мин. Затем в колбу приливают 100 мл дистиллированной воды, содержащей 1 мл 1%-ного раствора крахмала и содержимое колбы титруют 0,01 н гипосульфита натрия до исчезновения синей окраски.

Для проверки чистоты реактивов проводят контрольное определение без жира.

Перекисное число (X) в процентах йода определяют по формуле:

$$X = (Y - Y_1) \cdot 0,00127 \cdot 100 : M,$$

где Y – количество гипосульфита с жиром;

Y₁ – количество гипосульфита, израсходованного на титрование контроля;

M – навеска жира;

0,00127 – количество граммов йода, эквивалентное 1 мл;

0,01 н – раствор гипосульфита.

Если перекисное число:

до 0,03 – жир свежий;

от 0,03 до 0,06 – свежий, не подлежит хранению;

от 0,06 до 0,10 – сомнительной свежести;

более 0,10 – испорченный.

Размеры должны быть свежими и точными.

Определение кислотного числа

Кислотное число показывает количество миллиграммов едкого калия, необходимое для нейтрализации свободных жирных кислот, содержащихся в 1 г жира.

Вначале необходимо установить титр щелочи.

Техника определения

Навеску испытуемого жира около 2 г (с точностью до ± 0,01 г) расплавляют в колбе на водяной бане, приливают 20 мл нейтральной смеси спирта с эфиром, добавляют 3 капли 1%-ного спиртового раствора фенолфталеина и перемешивают, титруют 0,1 н раствором едкого калия до розового окрашивания, сохраняющегося 5 сек.

Кислотное число (X₂) в мг КОН вычисляют по формуле:

$$X_2 = Y \cdot K \cdot 5,61 : M,$$

где Y – количество мл едкого калия, пошедшее на титрование;

К – поправка к раствору щелочи для пересчета на точный 0,1 н раствор;
 5,61 – количество мл едкого калия, содержащегося в 1 мг 0,1 н раствора КОН;
 М – навеска жира.
 Кислотное число жира высшего сорта – 1,2; 1 сорта – 2,2; сборного – 3,5.

Определение содержания влаги

Стеклянный стаканчик взвешивают, вносят 2-3 г жира и снова взвешивают, определяя навеску жира. Затем стаканчик помещают в сушильный шкаф на 1 час при температуре 102-105 °С. Взвешивают и высушивают еще 30 мин. Если разница в массе превышает 0,0002, высушивание повторяют в течение 30 минут.

Содержание влаги (X_3) в процентах вычисляют по формуле:

$$X_3 = M_1 - M_2 \cdot 100 : M,$$

где M_1 – масса стаканчика с жиром до высушивания;

M_2 – то же после высушивания;

М – навеска жира.

В говяжьем и бараньем жире высшего сорта содержание влаги равно 0,2%, а свином – 0,25%, 1 сорта – 0,3, сборного – 0,5%.

Определение степени окислительной порчи жира

Реакция с нейтральным красным для определения низкомолекулярных жирных кислот: 0,5-1,0 г жира помещают в фарфоровую ступку, заливают раствором нейтрального красного, растирают пестиком в течение 1 мин., сливают излишки раствора нейтрального красного, омывают водой и наблюдают окраску жира (табл. 1).

Таблица 1 – Степень окислительной порчи

Бараний и свиной		Говяжий жир	
окраска	степень окислительной порчи	окраска	степень окислительной порчи
1	2	3	4
От желтой с зеленоватым оттенком до желтой	Свежий	От желтой до коричневой	Свежий

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
От темно-желтой до коричневой	Свежий, не подлежащий хранению	От коричневой до коричнево-розовой	Свежий, не подлежащий хранению
От коричневой до розовой	Сомнительной свежести	От коричневой до розовой	Сомнительной свежести
От розовой до красной	Испорченный	От розовой до красной	Испорченный

Определение температуры плавления жира

Техника определения

В стеклянный капилляр диаметром 1,4-1,5 мм набирают расплавленный жир столбиком около 0,5 см. Капилляр помещают в холодильник для застывания на 1-2 часа. К термометру прикрепляют капилляр с наполненным жиром концом вверх. Затем термометр с капилляром помещают в пробирку через отверстие пробки с таким расчетом, чтобы он не касался дна. Пробирку с термометром помещают в колбу с водой и нагревают, наблюдая за состоянием жира. По термометру отмечают момент начала стекания жира в капилляре. Эти показания и являются точкой плавления.

Температура плавления (в °С): жир бараний – 49-54, жир говяжий – 48-50, жир свиной – 37-40.

Определение природы желтого цвета

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

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

Окрашивание эфира в желтый цвет указывает на наличие каротина.

Определение наличия альдегидов в жире

Реакция флороглицином в эфире: в пробирку помещают 3-5 г жира, расплавляют, добавляют равные объемы концентрированной соляной кислоты и 1%-ного раствора флороглицина в эфире. Пробирку

встряхивают. При наличии альдегидов смесь окрашивается в розово-красный цвет.

Реакция с резорцином в бензоле: в пробирку помещают 2-3 г жира, расплавляют, добавляют такой же объем концентрированной соляной кислоты и такое же количество насыщенного раствора резорцина в бензоле. При наличии альдегидов появляется красно-фиолетовое окрашивание содержимого или такого же цвета кольцо на границе жидкости с жиром.

Задания

1. Определить органолептические показатели жира.
2. Определить перекисное и кислотное число.

Контрольные вопросы

1. Что представляет собой жир-сырец?
2. Из каких операций состоит первичная обработка жира-сырца?
3. Какие способы применяются при консервировании пищевого жира?
4. Какие продукты распада образуются при порче жиров?
5. По каким органолептическим показателям определяют качество жира?
6. На базе, каких лабораторных исследований определяют качество жира?

ЗАНЯТИЕ №9

Тема: Мясо птицы. Изучение классификаций и маркировки мяса птицы

Цель занятия: изучить классификацию и маркировку мяса птицы.

Материальное обеспечение: таблицы, ГОСТы.

Теоретические сведения

В состав мяса птицы входят те же вещества (белки, липиды, вода, минеральные вещества), что и в мясо убойных животных. Однако в мясе птицы больше полноценных и меньше неполноценных белков (например, в 2–3 раза меньше, чем в говядине), поэтому оно усваивается организмом человека легче, чем мясо животных. Липиды

мяса птицы характеризуются высоким содержанием фосфолипидов (до 62% в грудных мышцах от общего количества липидов) и ненасыщенных жирных кислот (69–73% от общего количества жирных кислот), которых в птице больше, чем в говядине, баранине и свинине. Мышечная ткань птицы более плотная и мелковолоконистая, имеет более тонкую прослойку соединительной ткани по сравнению с мышечной тканью животных.

Высокое содержание полноценных белков и полиненасыщенных жирных кислот, а также небольшое количество экстрактивных веществ обуславливают высокую биологическую ценность и диетические свойства мяса птицы.

Нормативная база экспертизы качества мяса птицы

ГОСТ Р 31962-2013 «Мясо кур (тушки кур, цыплят, цыплят-бройлеров и их части). Технические условия».

1. Инструкция по товароведческой маркировке мяса.
2. Инструкция по ветеринарному клеймению мяса.
3. ГОСТ Р 51074-2003 «Продукты пищевые. Информация для потребителя. Общие требования».
4. ГОСТ Р 54349-2011 «Мясо птицы. Приемка».
5. ГОСТ 51944-2002 «Мясо птицы. Методы определения органолептических показателей, температуры и массы».
6. ГОСТ 7702.1-74 «Мясо птицы. Методы химического и микроскопического анализа свежести мяса».

Мясо птицы классифицируют по виду и возрасту птицы, степени потрошения, термическому состоянию, упитанности и качеству обработки тушек.

Основными видами домашней птицы являются куры, гуси, утки, индейки и цесарки. В зависимости от возраста птицы мясо подразделяют на мясо молодой и взрослой птицы. К мясу молодой птицы относят тушки цыплят, бройлеров-цыплят, утят, гусят, индюшат и цесарят с неокостеневшим (хрящевидным) килем грудной кости, с неороговевающим клювом, с нежной, эластичной кожей на тушке. На ногах тушек цыплят, бройлеров-цыплят, индюшат и цесарят гладкая, плотно прилегающая чешуя и неразвитые в виде бугорков шпоры; утят и гусят – нежная кожа. К мясу взрослой птицы относят тушки кур, уток, гусей, индеек и цесарок с окостеневшим (твердым) килем грудной кости и ороговевающим клювом. На ногах тушек кур, индеек и

цесарок грубая чешуя; тушек уток и гусей – грубая кожа. Шпоры у петухов и индюков твердые.

Мясо кур выпускают в виде целых тушек и их частей (кроме цыплят): полутушки, четвертины передней и задней, грудки, окорочков, крыльев, голени и бедра.

В зависимости от температуры в толще грудных мышц мясо кур подразделяют на остывшее (полученное непосредственно после убоя птицы, с температурой не выше +25 °С); охлажденное (температура от 0 до +4 °С); подмороженное – с температурой от –2 °С до –3 °С включительно; замороженное (температура не выше –8 °С) и глубоко замороженное (с температурой не выше –18 °С).

По упитанности и качеству обработки тушки кур, цыплят-бройлеров подразделяют на 1-й и 2-й сорт.

В зависимости от массы тушки кур подразделяют на калиброванные (тушки определенной массы) и некалиброванные (тушки различной массы).

Пользуясь ГОСТ Р 54349-2011 «Мясо птицы. Приемка», изучите характеристику тушек кур, цыплят-бройлеров первого и второго сорта и оформите табл. 1.

Таблица 1 – Характеристика тушек кур, цыплят-бройлеров по упитанности

Характеристика тушек			
кур		цыплят-бройлеров	
1-го сорта	2-го сорта	1-го сорта	2-го сорта

Изучение ветеринарной маркировки мяса птицы. Мясо птицы, так же как и мясо убойных животных, должно иметь ветеринарную и товароведческую маркировки.

Пользуясь инструкцией по ветеринарному клеймению мяса, заполните табл. 2. Обратите внимание на особенности маркировки мяса птицы.

Таблица 2 – Ветеринарное клеймение мяса птицы

Вид клейма, штампа	Размер клейма, штампа	Содержание информации	Пути использования мяса

Изучение товароведческой маркировки мяса птицы. Маркировка должна быть четкой, средства для маркировки не должны влиять на показатели качества мяса кур и должны быть изготовлены из материалов, допущенных в установленном порядке для контакта с пищевыми продуктами. Не допускается маркировать тушки электроклейанием.

Задания

1. Изучите инструкцию по товароведческой маркировке мяса и заполните табл. 3.

Таблица 3 – Товароведческая маркировка мяса птицы

Способ упаковки	Информация
Не упакованное в потребительскую тару: товароведческое клеймо (размер клейма, цвет этикетки, место нанесения клейма) и т.д.	
Упакованное в потребительскую тару: наименование продукта и т.д.	

3. Классификация мяса птицы по упитанности и качеству.

Контрольные вопросы

1. Химический состав птицы.
2. Классификация мяса птицы.
3. Маркировка птицы.

ЗАНЯТИЕ №10

Тема: Убой и переработка сельскохозяйственной птицы

Цель занятия: ознакомление с особенностями технологии убоя птицы, а также освоить методы определения качества яиц.

Материальное обеспечение: тушки птицы, яйцо.

Теоретические сведения

Первичная переработка птицы. Убой птицы

На птицеперерабатывающих предприятиях убой птицы и обработку тушек проводят на автоматических конвейерных линиях. Линии имеют подвесные пути, на которых в вертикальном положении ук-

реплены металлические подвески, предназначенные для фиксации птицы. Птиц, подлежащих к убою, закрепляют конечностями в подвесках, головой вниз. При таком положении птицы и проводят ее убой. Оглушение птицы проводят электрическим током напряжением 36 В.

Обескровливание птицы проводят двумя способами: первый – «в расщеп», при котором перерезают яремные вены, расположенной под слизистой оболочкой на твердом небе ротовой полости; второй способ обескровливания называется наружным, этот способ в санитарном отношении гораздо предпочтительнее.

Процесс переработки птицы составляют операции оглушения, обескровливания, удаления оперения, потрошение и др.

Подготовка птицы к убою включает предубойный осмотр и просидку, или выдерживание птицы без кормления: кур в течение 12 часов, гусей 18 ч. Водой птицу не ограничивают. Для ускорения просидки иногда применяют слабительные – 2% раствор сульфата натрия (курам – 100 мл, гусям – 300 мл на голову).

Оглушение производится на линии конвейера. Птицу подвешивают с помощью особых петель за ноги, левой рукой фиксируют голову птицы, правой, вооруженной специальными кольцами-браслетами на пальцах, подводят электрический ток (сила 25 мА, напряжение 36 В), время контакта 10-15 сек.

Обескровливание осуществляется над кровосборочным желобом. Для обескровливания применяют два способа: наружный и внутренний.

При наружном способе левой рукой берут голову птицы и поворачивают ее на правый бок. Отступая на 2 см ниже правой мочки, ножом перерезают яремную вену и ветви лицевой артерии.

При внутреннем способе голову берут большим и указательным пальцами левой руки, надавливают на челюсти, принуждая птицу открыть рот. Нож вводят в ротовую полость, в задней стенке глотки перерезают яремную и мостовую вены. Затем острием ножа через хоаны делают укол в мозжечок. Укол «врасщеп» способствует ослаблению мышц и облегчает удаление оперения. В конце обескровливания в ротовую полость вставляют тампон из белой бумаги. Процесс обескровливания длится не более 2-3 мин. Выход крови у кур – не более 4% к живой массе.

Удаление оперения. Маховые и хвостовые оперенья удаляют на полуавтоматической установке или вручную. Остальное оперение удаляют после теплой обработки (полушпарка) горячей водой в ванной (температура воды 51-60 °С) в течение 30 мин., затем оперение удаляют с помощью битьевых машин. Пух и перо промывают. Сортируют, высушивают, упаковывают и маркируют.

Туалет тушек производят дополнительной механической зачисткой, опаливанием пламенем газовых горелок, обмыванием. Пеньки и остатки пера водоплавающей птицы удаляют с помощью воскомассы (канифоль и парафин 1:1). Тушку погружают в расплавленную воскомассу и после застывания ее удаляют вместе с пеньками. Туалет тушки заканчивают заменой тампона в ротовой полости и промыванием лапок.

Удаление внутренностей (потрошение). Битую птицу выпускают в полупотрошенном виде. Для получения полупотрошенной тушки проводят кольцевой надрез вокруг клоаки и продольный разрез стенки брюшной полости длиной 3-4 см. Через образовавшееся отверстие удаляют кишечник. Желудок и другие внутренние органы остаются в тушке. При полном потрошении брюшную стенку разрезают от клоаки до кила грудной кости.

Через разрез извлекают все внутренние органы. Чтобы удалить зоб и пищевод, производят продольный разрез кожи и нижней части шеи. Для придания товарного вида тушку формуют: складывают и прижимают к бокам крылья, голову и шею подвертывают набок к крыльям, ноги, согнутые в предплюсневом суставе, прижимают к груди. Тушки сортируют на категории, маркируют электроклеймом и упаковывают.

Таблица 1 – Нормы убойного выхода птицы (%)

Птица	Полупотрошенная	Потрошенная
Цыплята	80,0	57,2
Куры	79,4	60,8
Утки	80,1	58,2
Гуси	77,8	57,4
Индейки	80,6	59,3

Продовольственное яйцо. На основании документов, осмотра и других исследований студенты определяют свежесть яиц и подразделяют их на категории. Определяют массу одного яйца и 10 штук. Обращают внимание на форму, цвет, состояние скорлупы.

К диетическим относятся яйца до 7 дней, не считая дня снесения. По качеству яйца подразделяют на 1-ую и 2-ую категории. Масса диетического яйца 1-й категории установлена не менее 54 г. Минимальная масса диетического яйца 2-й категории установлена не менее 40 г. Минимальная масса столового яйца 1-й категории 48 г, 2-й категории – 43 г. Яйца, не отвечающие нормам стандарта, относятся к неполноценным. Они имеют массу менее 40 г, поврежденную скорлупу, воздушную камеру более 1/3 высоты яйца.

Яйца, относящиеся к пищевому браку (с трещинами и другими пороками), а также яйца с загрязненной скорлупой составляют особую группу. Первые перерабатывают в промышленном производстве. Вторые упаковывают в отдельную тару с этикеткой «грязная» скорлупа и направляют для немедленной переработки.

При хранении яиц следует помнить, что они впитывают запах керосина, креолина, лука и других веществ. На стойкость яиц при хранении отрицательно влияют резкие колебания температуры и повышенная влажность воздуха в помещении. Камеры для хранения яиц должны быть чистыми, дезинфицированными. Для предупреждения порчи рекомендуется переворачивать яйца с одного бока на другой.

Задания

1. Перечислить процесс переработки птицы.
2. Рассортировать яйцо по категориям.

Контрольные вопросы

1. Как определяют упитанность птицы?
2. Из каких операций состоит убой птицы?
3. Какова величина убойного выхода птицы?
4. В чем заключается обработка пуха и пера?
5. Какие требования предъявляют к пищевому яйцу?
6. Назовите основные принципы сортировки яиц.
7. Какие яйца называют диетическими и свежими?
8. В чем состоит различие яиц 1-й и 2-й категорий?
9. Какие яйца называют неполноценными?

ЗАНЯТИЕ №11

Тема: Экспертиза качества мяса птицы

Цель занятия: освоить правила и методы приемки и отбора проб мяса птицы, изучить оценку степени свежести мяса птицы по органолептическим показателям.

Материальное обеспечение: таблицы, ГОСТы, мясо птицы.

Теоретические сведения

Изучение дефектов первичной переработки мяса кур. В процессе первичной переработки птицы могут возникать дефекты, ухудшающие внешний вид тушек и приводящие к снижению их сорта. При этом тушки должны быть хорошо обескровлены, чистые, без остатков пера, пуха, пеньков и волосовидных перьев, воска (для тушек водоплавающей птицы, подвергавшихся воскованию), царапин, разрывов, пятен, кровоподтеков, остатков кишечника и клоаки. У полупотрошенных тушек полость рта и клюв должны быть очищены от корма и крови, ноги – от загрязнений, известковых наростов.

Правила приемки и методов отбора проб мяса птицы. Мясо птицы принимают партиями. Под партией понимают мясо птицы одного вида, сорта и способа обработки; для частей тушки – одного вида и наименования, выработанное на одном предприятии по однотипной технологии и сопровождаемое одним документом, удостоверяющим качество и безопасность, и одним ветеринарным документом за одну дату выработки.

Внешний вид и маркировку транспортной тары на соответствие требованиям нормативно-технической документации проверяют на каждой единице транспортной тары или партии. Качество продукции в немаркированной, нечетко маркированной или дефектной таре проверяют отдельно, и результаты оценки распространяют только на продукцию в этой таре.

Для проверки соответствия качества мяса птицы требованиям нормативной документации из разных мест партии производят выборку 5% неповрежденной транспортной тары. Из ящиков выборки отбирают тушки для органолептических, химических и микроскопических анализов. Каждый отобранный образец упаковывают в полиэтилен, целлофан, разрешенные для применения в мясной промышленности, или пергаментную бумагу, печатают и направляют в лабораторию для анализа.

Отобранные тушки птицы оценивают по показателям: запах (при сомнении – по вкусу мяса и аромату бульона), упитанность (состояние мышечной системы и наличие жировых отложений), степень снятия оперения, состояние и вид кожи, состояние костной системы, форма, масса и температура тушки. При получении неудовлетворительных результатов по показателю «запах» партия приемке не подлежит.

При получении неудовлетворительных результатов хотя бы по одному из остальных показателей более чем на 25% отобранных тушек проводят повторные испытания на удвоенном количестве тушек от той же выборки. Результаты повторных испытаний распространяют на всю партию.

При разногласии в оценке качества мяса птицы подвергают химическим, микроскопическим, бактериологическим и гистологическим анализам.

Оценка степени свежести мяса птицы по органолептическим показателям. Мясо птицы, так же как и мясо убойных животных, по степени свежести подразделяют на мясо свежее, сомнительной свежести и несвежее. Свежесть мяса птицы определяют по результатам органолептической оценки.

Техника определения

Определение внешнего вида и цвета поверхности тушки, подкожной и внутренней жировой ткани, серозной оболочки грудобрюшной полости, состояния и вида кожи проводят визуально.

При анализе степени снятия оперения подсчитывают количество остатков пера на тушке; исследование состояния костной системы (наличие переломов, деформаций) проводят путем внешнего осмотра и ощупыванием.

Запах поверхности тушек и грудобрюшной полости или ее частей определяют непосредственно при отборе проб. Для этого чистым ножом делают разрез мышц и сразу определяют запах глубины слоев.

Особое внимание обращают на запах слоев мышечной ткани, прилегающих к костям. Мороженые тушки или их части предварительно размораживают при комнатной температуре до достижения в толще мышц глубиной не менее 5 мм температуры от 0 до 4 °С. Тушки, упакованные в потребительскую тару, также размораживают в воде температурой 28–32 °С в течении 2–3 ч.

Консистенцию определяют на поверхности тушки птицы в области грудных и тазобедренных мышц, путем надавливания пальцем образуют ямку и устанавливают время ее выравнивания; состояние мышц на разрезе – разрезая грудные и тазобедренные мышцы поперек направления мышечных волокон. Влажность мышц определяют, прикладывая фильтровальную бумагу к поверхности мышечного разреза на 2 с; липкость мышц – прикосновением пальца к поверхности мышечного среза, цвет мышц – визуально при дневном свете.

Прозрачность и аромат бульона (определяют при разногласиях в оценке качества мяса птицы). От образца, кроме крыла и шеи вырезают скальпелем на всю глубину мышечной ткани 70 г мышц и, не смешивая их по образцам, дважды измельчают на мясорубке. Фарш, полученный от каждого образца, тщательно перемешивают. Крыло и шею не измельчают. Затем берут навеску 20 г фарша, помещают в коническую колбу на 100 см³ и заливают 60 см³ дистиллированной воды. Содержимое колбы тщательно перемешивают, колбу закрывают часовым стеклом и ставят в кипящую водяную баню на 10 мин. Аромат мясного бульона определяют при нагревании его до 80–85 °С по аромату паров, выходящих из приоткрытой колбы. Степень прозрачности бульона устанавливают визуально, осматривая 20 см³ бульона, налитого в мерный цилиндр емкостью 25 см³ и диаметром 20 мм.

Задания

1. Пользуясь ГОСТ 28825-90, проведите условно отбор выборки для оценки качества мяса птицы и заполните табл. 1.

Таблица 1 – Определение размера выборки мяса птицы

Объем партии в единицах транспортной тары	Объем выборки в единицах транспортной тары	Кол-во отобранных тушек	
		кур, цыплят, цыплят-бройлеров	в том числе подлежащих размораживанию
30			
150			
600			
1100			
1700			

2. Пользуясь ГОСТ 31962-2013, изучите требования, предъявляемые к качеству обработки тушек кур, цыплят, цыплят-бройлеров, а также допустимые и недопустимые дефекты. Заполните табл. 2.

Таблица 2 – Характеристика дефектов мяса кур

Допустимые дефекты					Недопустимые дефекты
кур		цыплят	цыплят-бройлеров		
1-го сорта	2-го сорта		1-го сорта	2-го сорта	

3. Проведите оценку степени свежести мяса птицы по органолептическим показателям, заполните табл. 3 и сделайте заключение о свежести исследуемого продукта.

Таблица 3 – Результаты оценки свежести мяса птицы по органолептическим показателям

Наименование показателей	Фактические результаты
Внешний вид и цвет: поверхности туши; подкожной и внутренней жировой ткани; серозной оболочки; груднобрюшной полости	
Мышцы на разрезе	
Консистенция	
Запах	
Прозрачность и аромат бульона	
Заключение	

Мясо птицы, отнесенное по результатам органолептической оценки к мясу сомнительной свежести, подвергают химическому и микроскопическому анализу.

Контрольные вопросы

1. Первичная переработка кур.
2. Оценка степени свежести мяса птицы.

ЗАНЯТИЕ №12

Тема: Химические методы определения свежести мяса птицы

Цель занятия: освоить методы определения свежести мяса птицы.
Материальное обеспечение: таблицы, ГОСТы.

Теоретические сведения

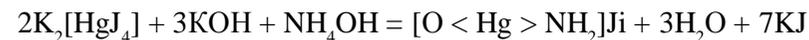
По физико-химическим показателям определяют наличие аммиака и солей аммония, пероксидазы, количество летучих жирных кислот, кислотное и пероксидное число жира.

Определение содержания летучих жирных кислот (ЛЖК) в мясе птицы (проводят на мясе нежирной птицы)

Определение и расчет проводят по методике, описанной в лабораторной работе 3 (задание 4 п. 1). Результаты анализа сопоставляют со следующими данными. Содержание ЛЖК в мясе птицы (мг КОН) составляет: в свежем – до 4,5; сомнительной свежести – от 4,5 до 9,0; в несвежем – свыше 9,0.

Определение аммиака и солей аммония в мясе птицы

Сущность метода заключается в том, что аммиак и соли аммония (образуются при порче мяса птицы) способны образовывать с реактивами Несслера (двойная соль йодида ртути и йодида калия, растворенная в гидроксиде калия) йодид меркураммония – осадок, окрашенный в желто-бурый цвет.



Техника определения

Перед началом испытания необходимо приготовить вытяжку и реактив Несслера.

Приготовление вытяжки

Вытяжку готовят для каждого образца отдельно. Навеску фарша массой 5 г (взвешивают с погрешностью не более 0,005 г) помещают в коническую колбу с 20 см³ дважды прокипяченной дистиллированной водой и настаивают в течение 15 мин при трехкратном взбал-

тывании. Полученную водную вытяжку фильтруют через бумажный фильтр, фильтрат используют для анализа.

Приготовление реактива Несслера

10 г йодида калия растворяют в 10 см³ горячей дистиллированной воды, добавляют к этому раствору горячий насыщенный раствор хлорида ртути (II) до появления красного осадка, не исчезающего при взбалтывании, фильтруют, в фильтрат добавляют 30 г гидроксида калия, растворенного в 80 см³ дистиллированной воды и 1–5 см³ горячего насыщенного раствора хлорида ртути. После охлаждения добавляют дистиллированную воду до объема 200 см³. Реактив Несслера хранят в темной склянке с притертой пробкой в холодном месте. Реактив должен быть бесцветным.

Проведение анализа

В одну пробирку пипеткой вносят 1 см дважды прокипяченной дистиллированной воды (контроль), в другую пробирку – 1 см³ фильтрата из вытяжки мяса птицы. Затем в каждую пробирку добавляют 10 капель реактива Несслера. После добавления каждой капли пробирки встряхивают и наблюдают за изменением цвета и прозрачности содержимого пробирки. Реакция считается положительной при появлении пожелтения фильтрата и слабого помутнения уже после добавления 6 капель реактива Несслера; через 20 мин на дно пробирки выпадает осадок желто-оранжевого цвета.

В контрольной пробирке при этом наблюдается лишь незначительное прозрачное пожелтение (за счет реактива) Или фильтрат в ней остается без изменений. Оценка результатов: мясо считают свежим, если раствор прозрачный или слегка мутноватый, зеленовато-желтого цвета; сомнительной свежести – раствор мутный, желтого цвета, после отстаивания в течение 20 мин выпадает тонкий слой осадка желтого цвета; несвежим – крупные хлопья желто-оранжевого цвета, которые выпадают в осадок. Форма записи результатов определения в лабораторный журнал.

Задания

1. Определить содержания летучих жирных кислот (ЛЖК) в мясе птицы.
2. Определить аммиак и соли аммония в мясе птицы.

Контрольные вопросы

1. Сущность определения аммиака и солей аммония в мясе птицы?
2. Сущность метода определения реакции на пероксидазу?

ЗАНЯТИЕ №13

Тема: Колбасные изделия и продукты из мяса

Цель занятия: освоить методику определения качества колбасных изделий.

Материальное обеспечение: таблицы, ГОСТы, колбасы различных сортов.

Теоретические сведения

Общие сведения о колбасных изделиях и продуктах из мяса

Мясо и мясные товары, в том числе колбасные изделия и продукты из мяса (копчености), являются источником полноценных белков, полиненасыщенных жирных кислот, витаминов, минеральных веществ, а также обладают высокой энергетической ценностью.

Мясная промышленность выпускает широкий ассортимент колбасных изделий и копченостей, являющихся готовыми продуктами для непосредственного употребления в пищу. Колбасы вырабатывают из колбасного фарша; продукты из мяса – из частей туш, в которых клеточная структура в процессе производства в основном сохраняется.

Общим в производстве колбасных изделий и копченостей является выдержка мясного сырья в посоле и термическая обработка (варка, копчение, запекание, жарение, сушка, охлаждение).

Колбасные изделия и продукты из мяса классифицируют (ГОСТ 34159-2017) в зависимости от массовой доли мясных ингредиентов в рецептуре на:

- 1) мясные (массовая доля мясных ингредиентов свыше 60%);
- 2) мясосодержащие (содержание мясных ингредиентов свыше 5 до 60% включительно);
- 3) мясорастительные (мясосодержащий продукт, изготовленный с использованием ингредиентов растительного происхождения, с содержанием мясных ингредиентов свыше 30 до 60% включительно);

4) растительно-мясные (мясосодержащий продукт с использованием в рецептуре растительного сырья, с массовой долей мясных ингредиентов свыше 5 до 30% включительно) и аналоги (не более 5% мясных ингредиентов);

5) в зависимости от технологии и сырья.

Колбасные изделия подразделяют на: колбасные изделия, в том числе фаршированные (вареные колбасы, сосиски, сардельки, шпикачки, мясные хлебы); колбасные изделия из термически обработанных ингредиентов (ливерные колбасы, зельцы, паштеты, студни и др.); колбасные кровяные изделия; колбасные копченые изделия (полукопченые, варено-копченые, сырокопченые, сыровяленые колбасы, сырокопченые мажущейся консистенции колбасы).

Продукты из мяса делят на соленые, вареные, запеченные, копченые, вяленые, копчено-вареные, копчено-запеченные, варено-запеченные, жареные и др.; от технологии подготовки мясного сырья – на цельнокусковые, фаршированные, ветчинные и пр.

По виду мяса – на говяжьи, свиные, бараньи, конские, из мяса других животных и птиц, прочие (в любом их соотношении).

По виду оболочки – в оболочках естественных (кишки, пузыри, пищеводы), искусственных (белковая, целлюлозная) и без оболочки (мясной хлеб, студень, паштет).

Внутри каждой группы в зависимости от рецептуры и качества сырья (в основном от сорта жилованной говядины) колбасные изделия делят на сорта. Перевод готового изделия из одного наименования в другое категорически запрещен.

Основным сырьем для производства колбас и мяскокопченостей является мясо (говядина, свинина, баранина), шпик, соль (хлорид натрия), специи, нитрит натрия и другие посолочные ингредиенты. Допускается применение пищевого крахмала или пшеничной муки вместо соответствующего уменьшения закладки говядины или свинины для большинства вареных колбас 2-го и 1-го сортов. Крахмал и пшеничная мука добавляются для повышения влагоудерживающей способности колбасного фарша в случае использования длительно хранившегося мороженого мяса, снижающего в результате хранения свою влагоудерживающую способность. Для этой же цели в последнее время широко используют соевые белковые препараты, которые в основном входят в состав вареных изделий, вырабатываемых по ТУ, заменяя до 30% мяса.

Посолочные ингредиенты включают поваренную пищевую соль, сахарозу, глюкозу, аскорбиновую кислоту, нитрит натрия, пищевые фосфаты. Нитрит натрия придает изделиям розово-красную окраску, участвует в формировании специфического вкуса и аромата, ингибирует жизнедеятельность микроорганизмов и обладает антиокислительными свойствами. Аскорбиновая кислота, глюкоза и сахароза участвуют в стабилизации цвета колбасных изделий, а сахароза также является питательной средой для развития полезной микрофлоры при выдержке мяса в посоле. Фосфаты способствуют набуханию мышечных белков, удерживают влагу при варке, увеличивают сочность и выход изделий.

Нитрит натрия токсичен, а избыток фосфора затрудняет усвоение железа организмом человека, поэтому количество нитрита и фосфатов в готовой продукции регламентируется.

В рецептурах колбас и мяскокопченостей, вырабатываемых по ТУ, используют и другие пищевые добавки: красители, консерванты (сорбат калия, молочную кислоту), стабилизаторы консистенции (каррагинан, камеди), антиокислители (лимонную кислоту и ее соли), усилитель вкуса – глутамат натрия и др.

Солено-копченые изделия, вырабатываемые в соответствии с ТУ, отличаются, как правило, более высоким выходом продукции за счет использования механической обработки сырья, применения стабилизаторов консистенции (фосфатов, каррагинана, камедей и др.), соевых белков, казеината натрия. В рецептуру могут добавляться пряности, усилители вкуса (глутаминат натрия), антиокислители и другие пищевые добавки.

Для производства ливерных, кровяных колбас, студней, зельцев, холодца, паштетов также используют кровь и продукты ее переработки, субпродукты всех видов скота и др.

Основными общими процессами производства колбас являются: обвалка, жиловка и сортировка мяса, приготовление мясного фарша и выдержка в посоле, набивка фарша в оболочки, вязка батонов, осадка, обжарка, варка или копчение, сушка. Обвалкой называется отделение мышечной, соединительной и жировой тканей от костей. Жиловка – удаление из обвалованного мяса сухожилий, хрящей, жира, мелких косточек, кровоподтеков, загрязнений и разделение мяса по сортам. Осадка – процесс выдержки сформованных колбасных изделий в подвешенном состоянии для восстановления связей между

частицами фарша, стабилизации окраски и подсушивания оболочки.

Вареные колбасы после осадки обжаривают дымовыми газами 0,5–2,5 ч до температуры в центре батона 40–50 °С для подсушивания, подрумянивания оболочки и приобретения приятного специфического вкуса и запаха. Фарш при обжарке окрашивается в розово-красный цвет в результате взаимодействия нитрита натрия с миоглобином крови. Затем колбасы варят при температуре 75–85 °С в течение 0,5–3 ч в зависимости от их диаметра до температуры в центре батона 70–72 °С. После варки колбасы направляют в камеры для дальнейшего охлаждения.

Вареные колбасы, выработанные по ГОСТ Р 33673-2015 «Изделия колбасные вареные. Технические условия», содержат 55–74% влаги и 2,0–3,0% хлорида натрия. По качеству вареные колбасы делятся на высший, 1-й и 2-й сорта. Основой фарша для большинства вареных колбас является говядина и свинина. Кроме того, добавляют шпик, крахмал, пшеничную муку, молочный белок, обезжиренное молоко и др. Срок годности вареных колбас зависит от вида оболочки и способа упаковки и составляет от 5 до 60 суток при температуре 0–6 °С.

Полукопченые колбасы, в отличие от вареных, после обжарки и варки подвергают горячему копчению в течение 12–24 ч при температуре 40–50 °С, а затем сушат при 10–12 °С и относительной влажности воздуха 75% в течение 1–2 суток.

Полукопченые колбасы, выработанные по ГОСТ 31785-2012 «Колбасы полукопченые. Технические условия», содержат меньше влаги (35–55%) и больше хлорида натрия (до 4,5%), чем вареные, лучше сохраняются, имеют приятный запах копченостей. В состав фарша этих колбас входит говядина, свинина, грудинка, шпик, жир бараний. По качеству полукопченые колбасы делятся на высший, 1-й и 2-й сорта.

Варено-копченые колбасы. Технология этих колбас отличается от технологии полукопченых колбас более продолжительной выдержкой в посоле, осадкой (1–2 суток), режимами копчения и сушкой (3–7 суток). Перед варкой колбасы коптят при температуре дыма 70–80 °С в течение 2–3 ч. После варки изделия охлаждают и снова коптят 24 или 48 ч при температурах соответственно (42±3) или (33±2) °С, а затем сушат 3–7 суток.

Варено-копченые колбасы, выработанные по ГОСТ Р 55455-2013 «Колбасы варено-копченые. Технические условия», содержат 38–43% влаги и до 5% хлорида натрия. Выпускают колбасы высшего и 1-го сорта. В состав сырья варено-копченых колбас, вырабатываемых по ТУ, входят говядина жирная и 2-го сорта, субпродукты, бактериальные препараты, пищевые добавки. Срок годности полукопченых и варено-копченых колбас при температуре не выше 12 °С не более 15 суток.

Сырокопченые колбасы после продолжительной осадки (5–7 суток), минуя процесс варки, коптят при температуре дыма 18–22 °С (холодное копчение) в течение 2–3 суток и сушат 25–30 суток. Колбасы, выработанные по ГОСТ Р 55456-2013 «Колбасы сырокопченые. Технические условия», содержат 25–30% влаги и до 6,0% хлорида натрия. Они имеют высокую питательную ценность, плотную консистенцию, своеобразный аромат и острый вкус, длительный срок хранения (при температуре 12–15 °С не более 4 мес.). Сырокопченые колбасы выпускают высшего и 1-го сорта. Они готовятся из говядины высшего сорта, нежирной свинины, шпика или грудинки. В последнее время в производстве сырокопченых колбас широко используют стартовые культуры (молочнокислые закваски), позволяющие интенсифицировать процесс созревания колбасного фарша.

Солено-копченые изделия выпускаются в вареном, копчено-вареном, сырокопченом, копчено-запеченном и жареном виде. В основном их производят из частей свиных туш, а также из говядины и свиного шпика. Колбасные и солено-копченые изделия по органолептическим, физико-химическим, микробиологическим показателям, а также допустимым уровням ксенобиотиков (чужеродных веществ) должны соответствовать установленным требованиям и нормам.

Оценка качества колбасных изделий и копченостей производится в первую очередь и главным образом органолептически. В случае, если при органолептической оценке возникают сомнения в соответствии продукта требованиям, необходимо правильно отобрать среднюю пробу и отправить ее в лабораторию для бактериологического и физико-химического анализа. Отбор проб проводят согласно ГОСТ 9792-73 «Колбасные изделия и продукты из свинины, баранины, говядины и мяса других видов убойных животных и птиц. Правила приемки и методы отбора проб».

Нормативная база экспертизы качества колбасных изделий и продуктов из мяса

ГОСТ 33673-2015 «Изделия колбасные вареные. Технические условия».

ГОСТ 31785-2012 «Колбасы полукопченые. Технические условия».

ГОСТ Р 55455-2013 «Колбасы варено-копченые. Технические условия».

ГОСТ Р 55456-2013 «Колбасы сырокопченые. Технические условия».

ГОСТ Р 55796-2013 «Продукты из свинины сырокопченые. Технические условия».

ГОСТ 31790-2012 «Продукты из свинины вареные. Технические условия».

ГОСТ Р 54043-2010 «Продукты из свинины копчено-вареные. Технические условия».

ГОСТ 18256-2017 «Продукты из свинины копчено-запеченные. Технические условия».

ГОСТ Р 55795-2013 «Продукты из свинины запеченные и жареные. Технические условия».

ГОСТ 9792-73 «Колбасные изделия и продукты из свинины, баранины, говядины и мяса других видов убойных животных и птиц. Правила приемки и методы отбора проб».

ГОСТ Р 51074-2003 «Продукты пищевые. Информация для потребителя. Общие требования».

ГОСТ 9793-74 «Продукты мясные. Методы определения влаги».

ГОСТ 9957-73 «Колбасные изделия и продукты из свинины, баранины и говядины. Методы определения содержания хлористого натрия».

ГОСТ 8558.1-78 «Продукты мясные. Методы определения нитрита».

ГОСТ 9959-91 «Продукты мясные. Органолептический метод определения качества».

Задания

1. Изучить ассортимент колбасных изделий и продуктов из мяса.
2. Изучить традиционный ассортимент колбасных изделий.
3. Сравните по качеству используемого сырья следующие виды колбасных изделий:

вареные колбасы – докторская, любительская, молочная, чайная;
полукопченые колбасы – краковская, таллинская, одесская;
варено-копченые – сервелат, любительская;
сырокопченые – брауншвейгская, московская, сервелат, любительская.

Контрольные вопросы

1. Основные требования, предъявляемые к готовым колбасным изделиям.
2. Как проводятся органолептические исследования колбасных изделий?
3. Какие показатели учитываются при химическом исследовании колбасных изделий?

ЗАНЯТИЕ № 14

Тема: Изучение ассортимента новых видов колбасных изделий

Цель занятия: освоить методику определения качества колбасных изделий.

Материальное обеспечение: таблицы, ГОСТы, колбасы различных сортов.

Теоретические сведения

В связи с развитием пищевой промышленности в нашей стране, в том числе и мясной отрасли, ассортимент колбасных и солено-копченых изделий постоянно увеличивается. При этом производители используют новые виды сырья, которые, как правило, ухудшают качество выпускаемых изделий.

Сроки хранения мясных продуктов зависят от способа термической обработки, условий (температуры и относительной влажности) хранения и вида упаковки.

Вареные колбасные изделия и мяскопчености неустойчивы при хранении, так как благодаря большому содержанию влаги они представляют собой благоприятную среду для развития микроорганизмов. Наименьшим сроком хранения обладают ливерные и кровяные

колбасы из-за содержания в фарше крови. В полукопченых и варенокопченых колбасных изделиях, в которых содержится меньше влаги, больше соли и компонентов дыма по сравнению с вареными колбасами, условия для развития бактерий в фарше менее благоприятные. Наибольший срок хранения у сырокопченых колбас. Также на сроки хранения мясных изделий влияет вид упаковки.

По способу термической обработки мяскопчености подразделяют на вареные, копчено-вареные, сырокопченые, копчено-запеченные, запеченные и жареные, прочие; по виду мяса – на свиные, говяжьи, бараньи и др.

Наиболее широкий ассортимент мяскопченостей представлен изделиями из свинины. Для их производства используют свинину беконную или мясную в охлажденном или размороженном состоянии, преимущественно свиные туши в шкуре. Лучшим сырьем является мясо молодых животных беконного откорма.

Пользуясь следующими стандартами, ознакомьтесь с ассортиментом и охарактеризуйте следующие изделия:

ГОСТ Р 54043-2010 – окорок воронежский, рулет ленинградский, рулет ростовский, корейка, грудинка, ребра свиные, рулька, голяшка;

ГОСТ Р 54043-2010 – окорок тамбовский, окорок воронежский, окорок обезжиренный, рулет ленинградский, рулет ростовский, бекон прессованный, мясо свиных голов прессованное;

ГОСТ Р 54043-2010 – окорок тамбовский, окорок воронежский, окорок обезжиренный, рулет ростовский, рулет ленинградский, грудинка, корейка, щековина;

ГОСТ Р 54043-2010 – окорок, ветчина, корейка, рулет, бекон столовый, пасторма;

ГОСТ Р 54043-2010 – буженина запеченная, жареная; карбонад жареный; шейка московская запеченная.

Задания

1. Изучение условий и сроков годности колбасных изделий и продуктов из мяса.
2. Пользуясь соответствующими стандартами на колбасные изделия и продукты из мяса изучите условия и сроки годности этой продукции и заполните табл. 1.

Таблица 1 – Сроки хранения колбасных изделий

Вид изделий	Сорт	Условия и сроки годности			
		сорт	срок годности, ч, сут.	упаковка под вакуумом	
				сорт	срок годности, ч, сут.

Контрольные вопросы

1. Какие виды колбас менее стойкие при хранении?
2. Особенности производства вареных, копченых и полукопченых колбас?
3. Каково содержание основных питательных веществ и калорийность колбас разного вида?

ЗАНЯТИЕ №15

Тема: Оценка качества колбасных изделий

Цель занятия: освоить методику определения качества колбасных изделий.

Материальное обеспечение: таблицы, ГОСТы, колбасы различных сортов.

Теоретические сведения

Колбасные изделия изготавливают из мяса и других продуктов убоя. Для выработки колбасных изделий используется сырье от здоровых животных, без признаков микробиальной порчи и прогоркания жира. Загрязнение, побитости, кровоподтеки, клейма должны быть удалены. Туши без запаха в глубине, но с поверхностным ослизнением, плесенью и побитостями подвергаются зачистке, промывке горячей (50°C) и холодной водой. Размороженное мясо, как правило, промывают водой.

Мясо и субпродукты вынужденного убоя и условно годные допускаются только после обезвреживания и с разрешением ветнадзора.

Шпик должен быть белого цвета с нормальным запахом, без загрязнений. Температура шпика, предназначенного для измельчения на машине, не должна превышать -1°C , в противном случае он будет деформироваться при измельчении.

Специи и пряности должны иметь присущие им специфический аромат и вкус и не содержать посторонних примесей.

Кишечная оболочка должна удовлетворять требованиям стандарта.

У искусственных оболочек проверяют прочность и размеры в соответствии с техническими условиями.

Применяемый для вязки колбас шпигат проверяют на соответствие его требованиям стандарта.

Для выработки вареных колбас применяют говядину и свинину в парном, охлажденном и размороженном состоянии; для производства колбас других видов – в охлажденном и размороженном состоянии.

Копченые и полукопченые колбасы высших сортов нельзя вырубать из дважды замороженного мяса.

Субпродукты можно использовать для колбасных изделий в парном, охлажденном и размороженном виде.

В соответствии со стандартом к готовым колбасным изделиям предъявляют следующие основные требования:

Внешний вид. Поверхность батонов должна быть чистой, сухой, без повреждений, пятен, слипов, наплывов фарша, плесени и слизи. На оболочке сырокопченых колбас допускается белый сухой налет плесени, не проникающий через оболочку в колбасный фарш. Оболочка должна плотно прилегать к фаршу, за исключением целлофановой.

Консистенция. Вареные и полукопченые колбасы должны быть упругой, плотной, некрошливой консистенции, копченые колбасы – плотной.

Вид на разрезе. Фарш монолитный; кусочки шпика или грудинки равномерно распределены, имеют в зависимости от рецептуры определенную форму и размеры; края шпика не оплавлены; цвет его белый или с розовым оттенком, допускается наличие единичных пожелтевших кусочков шпика в соответствии с техническими условиями на каждый вид колбасы; окраска фарша равномерная, без серых пятен.

Запах и вкус. Вареные колбасы должны иметь ароматный запах, приятный вкус, в меру соленый; полукопченые и копченые колбасы –

ароматный запах копчения, приятный вкус, остро-солончатый, без постороннего привкуса и запаха.

1. Органолептические исследования

Наружному осмотру подвергают не менее 10% всего количества продукции от партии. Из этой выборки для органолептической оценки берут средний образец в количестве не более 1% осмотренного продукта, но не менее 2-х единиц для всех видов исследований. Масса пробы для определения органолептических показателей качества колбасных изделий составляет 400-500 г.

Отбор проб для органолептических испытаний проводят по ГОСТу 9792-73. Показатели качества колбасных изделий определяют на целом, а затем на разрезанном продукте.

Определение показателей качества целого продукта проводят в следующей последовательности:

Внешний вид, цвет и состояние продукта определяют визуально путем внешнего осмотра. При осмотре образцов отмечают чистоту, цвет, степень окраски, наличие липкости и послизнения поверхности путем легкого прикосновения пальцев к изделию. Запах наружной поверхности оболочки и поверхности батона без оболочки;

Запах (аромат) определяют на поверхности продукта. При необходимости определения запаха в глубине продукта берут специальную деревянную или металлическую иглу, вводят ее в толщину. Затем быстро извлекают и определяют запах, оставшийся на поверхности иглы.

Консистенцию определяют надавливанием пальцев или шпателем.

Определение показателей качества разрезанного продукта проводят в следующей последовательности:

Внешний вид (структура и распределение ингредиентов) и цвет определяют визуально, на только что сделанном продольном и поперечном разрезах колбас.

Запах (аромат), вкус и сочность определяют опробованием продуктов сразу же после того, как их нарежут ломтиками, и определяют отсутствие или наличие постороннего запаха, привкуса, степень выраженности аромата пряностей и копчения, соленость. Запах, вкус и сочность сосисок и сарделек определяют в нагретом виде, для чего их опускают в кипящую воду и нагревают до температуры $60-70^{\circ}\text{C}$ в

центре продукта. Сочность сосисок и сарделек в натуральной оболочке определяют проколом их. В местах прокола должна выступать капля жидкости.

Консистенцию продукта определяют надавливанием, разрезанием, разжевыванием. При определении консистенции устанавливают плотность, рыхлость, нежность и крошливость. Крошливость фарша определяют путем осторожного разламывания среза колбасы. Не допускается крошливый и разрыхленный фарш.

На основании результатов органолептической оценки делают заключение о возможности допуска колбасных изделий к реализации. Колбасные изделия с наличием дефектов, признаками порчи и изделия, отнесенные к техническому браку, в реализацию не допускаются.

2. Химические исследования

Масса пробы для определения химических показателей – 200-250 г.

При подготовке к анализу пробы колбасных изделий освобождают от оболочки (кроме сырокопченых колбас), а с соленого бекона и продуктов из свинины, выработанных в шкуре, снимают шкуру. Пробы два раза измельчают на мясорубке с диаметром отверстий решетки 3-4,5 мм и тщательно перемешивают.

Пробу сырокопченых дважды измельчают на мясорубке или нарезают на ломтики толщиной не более 1 мм и тщательно перемешивают.

Пробы паштетов, студней, зельцев измельчают на мясорубке один раз и тщательно перемешивают.

В соответствии со стандартом готовые колбасные изделия должны содержать определенное количество соли, влаги, крахмала и нитрита.

Таблица 1 – Содержание количество соли, влаги, крахмала и нитрита

Колбасные изделия	Содержание, %			Содержание нитрита, мг на 100 г продукта, не более
	влага	соль	крахмал	
Вареные, сосиски, сардельки	53-75	1,5-3	не более 2-3	5
Полукопченые	35-55	3-5	-	5
Варено-копченые	38-43	3-5	-	5
Сырокопченые	не более 30	3-6	-	-

Определение содержания влаги

(высушиванием в сушильном шкафу при температуре 150°С)

В бюксу помещают 5 г продукта и сухой песок в количестве, примерно в 2-3 раза превышающем навеску продукта, стеклянную палочку длиной несколько больше диаметра бюксы, чтобы она не мешала закрывать бюксу крышкой, и высушивают в сушильном шкафу в открытой бюксе при температуре 150°С в течение 1 часа. Затем бюксу закрывают крышкой, охлаждают в эксикаторе до комнатной температуры и взвешивают. Взвешивание проводят на весах с погрешностью не более 0,002 г.

Обработка результатов

Содержание влаги (X) в процентах по формуле:

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

где M_0 – масса колбасы;

M_1 – масса колбасы с бюксой до высушивания г;

M_2 – масса колбасы с бюксой после высушивания, г.

Определение содержания поваренной соли (метод Мора)

5 г измельченной средней пробы взвешивают в химическом стакане с точностью $\pm 0,01$ г, и добавляют при периодическом помешивании стеклянной палочкой 100 мл дистиллированной воды. Через 40 мин настой фильтруют через бумажный фильтр.

5 мл фильтрата пипеткой переносят в коническую колбу и титруют из бюретки азотнокислым серебром в присутствии в качестве индикатора 1 мл 10%-ного раствора хромовокислого калия до появления оранжевого окрашивания.

Навеску полукопченых, варено-копченых, копченых колбас, соленого бекона, а также продуктов из свинины, баранины, говядины: сырокопченых, копчено-вареных, копчено-запеченных, запеченных и жареных нагревают в стакане на водяной бане до 40°С, выдерживают при температуре в течение 45 мин при периодическом помешивании стеклянной палочкой и фильтруют через бумажный фильтр.

После охлаждения до комнатной температуры 5 мл фильтрата титруют так же, как описано выше.

Обработка результатов

Содержание хлористого натрия (X) в процентах вычисляют по формуле:

$$X = \frac{0,00292 \cdot K \cdot V_1 \cdot 100 \cdot 100}{V \cdot m},$$

где 0,00292 – количество хлористого натрия, эквивалентного 1 мл 0,05 М раствора азотнокислого серебра, г;

K – поправка к титру 0,05 М раствора азотнокислого серебра;

V_1 – объем 0,05 М раствора азотнокислого серебра, израсходованного на титрование испытуемого раствора, мл;

V – объем водной вытяжки, взятой для титрования, мл;

m – масса колбасы, г.

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

Качественное определение крахмала

В рецептуре некоторых колбас (эстонской, отдельной, столовой, ветчинно-рубленой, минской, семипалатинской, особой, субпродуктов и др.) вводится крахмал. Это способствует увеличению влагопоглощающей способности фарша, т.к. при добавлении в фарш воды крахмал набухает.

Для качественного определения крахмала на свежий разрез колбасы наносят несколько капель раствора йода и йодистого калия – раствор Люголя. При наличии крахмала поверхность среза окрашивается в синий или черно-синий цвет.

Задания

1. Дать органолептическую оценку имеющимся образцам колбас.
2. Определить количество влаги, соли и крахмала в образцах. Результаты занести в таблицу.

Контрольные вопросы

1. Каковы условия и сроки хранения колбасных изделий?
2. Влияние процесса копчения на качество колбасных изделий.
3. Порядок проведения химических исследований в колбасных изделиях.

ЗАНЯТИЕ №16

Тема: Дефекты колбасных изделий и причины их возникновения

Цель занятия: ознакомить студентов с различными видами порчи и дефектов колбасных изделий.

Материальное обеспечение: фотографии, плакаты, образцы.

Теоретические сведения

У несвежих колбас оболочка отделяется от фарша и легко рвется. Цвет фарша под оболочкой серый или зеленоватый, на разрезе участки такого же цвета, рыхлой консистенции, с неприятным резким запахом (гнилостный, затхлый, кислый, прогорклый). У ветчинно-штучных изделий при порче может появиться слизь, плесень, осаливание жира, кислый, затхлый или гнилостный запах, неравномерная окраска на разрезе с серым, а иногда зеленоватым оттенком. При нарушении режимов изготовления и хранения продуктов среди колбасных изделий возникают следующие виды порчи: кислое брожение, гнилостное разложение, развитие плесени, прогоркание и др.

Кислое брожение чаще встречается у вареных групп колбас. Они богаты водой, содержат муку и другие растительные продукты. Микробы, разлагающие углеводы, образуют кислоту. pH фарша достигает при этом 5,4–5,6 (вместо 6,0–6,8 в норме).

Гнилостное разложение протекает иначе, чем в сыром мясе, из-за значительной термической обработки колбас. При влажности колбас выше 76-80% на их оболочке появляются налеты серого цвета и ослизнение, вызываемые кокками, дрожжевыми грибами. На вареных или ливерных колбасах при развитии пигментообразующих кокков образуется желто-серый налет. Липкая слизь на оболочках с неприятным запахом вызывается кокками и бактериями. На этой стадии порчи колбасные изделия можно подвергнуть санитарной обработке (подработать). Если налеты сухие, их удаляют протиранием поверхности щеткой или полотенцем, а если они влажные – удаляют промыванием. После этого батоны дополнительно коптят. Если же бактерии проникают вглубь батона через оболочку и фарш размягчается, то на разломе батона видны слизистые нити, фарш ливерных колбас зеленеет, а распад белковых веществ приводит к образованию зловонного запаха. Такие колбасные изделия направляют на утилизацию.

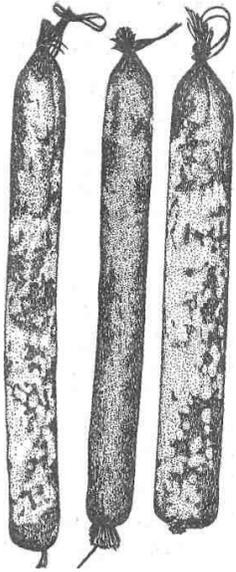


Рис. 5.

Развитие плесени (рис. 5) чаще происходит на колбасах при длительном хранении в плохо вентилируемых помещениях с повышенной влажностью.

Начальное поражение плесенью только оболочек колбасных батонов не влияет на качество колбас. Сухая плесень ветчинно-штучных изделий так же не является препятствием к выпуску их к реализации. Она легко удаляется протиранием.

Влажную плесень с оболочек смывают 20% рассолом натрия хлорида или 3% раствором уксусной кислоты с последующим подсушиванием или копчением.

Колбасу, у которой при обработке снята оболочка или разрушена, но органолептическое состояние фарша хорошее, направляют на переработку в низшие сорта вареных колбас. При

обнаружении плесени внутри батона колбасу направляют на утилизацию.

Прогоркание возникает у колбас с длительным сроком хранения. Цвет шпика становится при этом желтым. Колбасу с прогорклым запахом бракуют.

Изменение цвета фарша можно наблюдать на отдельных участках или диффузно. Фарш приобретает серую или серо-зеленую окраску. Такой цвет возможен при недостатке нитритов, употреблении в фарш мяса молодняка вместе со свиной (недостаток миоглобина), недостаточной по времени и температуре обжарке и варке колбас, длительном контакте фарша после куттерования с кислородом воздуха при температуре выше 4°C, бактериальном загрязнении фарша из несвежего мяса, задержке изделий и фарша в теплых и грязных помещениях. При всех подобных изменениях вопрос о санитарной оценке продукта решается совокупными данными органолептических и лабораторных исследований.

Если внутри продукта при бактериологическом исследовании будут установлены патогенная микрофлора, плесени, кислое брожение, гнилостные микробы (особенно группы протей), а также органолептические изменения, колбасные изделия направляют на утилизацию.

При хороших органолептических показателях продукта вареные изделия перерабатывают в низшие сорта с вторичной проверкой, сыро- и варено-копченые - дополнительно 10-12 суток выдерживают при температуре 3-4 °C с последующим бактериологическим исследованием. Отрицательный результат при вторичном контроле на группу протей и кишечную палочку дает основание к выпуску колбас без ограничения; при положительном исследовании изделие перерабатывается в низшие сорта, требующие проварки.

Колбасы и сосиски нельзя выпускать в продажу при наличии загрязнений батонов, слизи на них, лопнувшей оболочки, наплывов фарша, больших слипов, бульонных и жировых отеков (более 5 см в длину), ломаных, с рыхлым разрезающимся фаршем, с посторонним запахом, недоваренных, при обнаружении в фарше пустот, посторонних предметов, пораженных личинками мух и др.

При отгрузке готовой продукции на каждую партию выдается удостоверение о качестве и ветеринарное свидетельство по форме №2, а при местной реализации ставят штамп по форме №3 о качестве продукции на обратной стороне товаротранспортных накладных.

Дефекты вареных колбасных изделий: загрязнение на оболочке; лопнувшие и поломанные батоны; рыхлый фарш над оболочкой; нарушение целостности батона; слипы на колбасах высшего сорта – длиной более 5 см, на колбасах первого сорта – более 10 см, на колбасах второго сорта – более 30 см. Для колбас длиной менее 30 см размер слипов соответственно уменьшается наполовину; наличие серых пятен и крупных пустот; наличие бульонно-жировых отеков: в колбасах высшего сорта – более 2 см, первого и второго сорта – более 5 см.

Сосиски и сардельки: серый цвет и серые пятна на разрезе; слипы по всей длине батонов (более 10% от всей партии); загрязнения на оболочке; отеки жира и бульона.

Хлебы мясные: загрязнение на поверхности; рыхлый фарш; наличие серых пятен; наличие оплавленного шпика, бульонных и жировых отеков.

Дефекты полукопченых колбас: загрязнения на поверхности батона; лопнувшие и поломанные батоны; рыхлый фарш; наличие серых пятен на разрезе; наплывы фарша над оболочкой (нарушающие целостность батона); слипы более 5 см (на батонах длиной менее 30 см) и более 10 см (на батонах длиной более 30 см); нали-

чие жировых отеков более 5 см; наличие постороннего привкуса и запаха.

Дефекты фаршированных колбас: загрязнение на оболочке; лопнувшие или поломанные батоны; слипы длиной более 5 см; наличие серых пятен и крупных пустот, с изменившимся цветом фарша; наличие бульонно-жировых отеков более 2 см.

Дефекты ливерных колбас: лопнувшая оболочка, поломанные, деформированные колбасы; наплывы фарша над оболочкой батонов, нарушающие целостность батона, длиной более 3 см; наличие жировых отеков.

Дефекты зельцев: лопнувшие оболочки, поломанные; наплывы фарша над оболочкой (нарушающие целостность батона) длиной более 3 см; загрязнения оболочки жиром, фаршем; рыхлая консистенция; деформированные.

Дефекты холодцов: загрязнение оболочки жиром, фаршем; неплотной консистенции; наплывы фарша над оболочкой длиной более 3 см; лопнувшие оболочки; деформированные или поломанные; наличие постороннего привкуса и запаха.

Дефекты паштетов: загрязнения; лопнувшие оболочки, деформированные батоны, лом, крупные пустоты, рыхлый фарш; наличие постороннего привкуса и запаха.

Задание. Заполнить таблицу с характеристикой дефектов колбас по форме:

Пробы	Влага, %	Соль, %	Крахмал, %
1			
2			

Контрольные вопросы

1. Перечислить основные дефекты колбас и колбасных изделий.
2. Каковы причины возникновения дефектов колбас и колбасных изделий разных видов?
3. В каких случаях колбасные изделия направляются на утилизацию?

ГЛОССАРИЙ

Жиловка мяса – удаление из обваленного мяса жира, хрящей, сухожилий, соединительно-тканевых пленок, крупных кровеносных и лимфатических сосудов, кровеносных сгустков, мелких косточек и разделение мяса по сортам в зависимости от содержания жировой и соединительной тканей.

Жилованное мясо – обваленное мясо, частично или полностью освобожденное от жировой, соединительной тканей и рассортированное.

Живая масса скота – физическая масса скота на момент взвешивания.

Жир-сырец – жировая ткань, получаемая отделением от мышечной ткани, железа, кишок и других нежировых прирезей всех видов убойного скота, используемая на пищевые цели.

Загар мяса – безмикробная порча, возникающая под влиянием тканевых ферментов при неправильном охлаждении парной туши. Мясо характеризуется кислым запахом, размягченной консистенцией и изменением цвета.

Замороженное мясо – мясо, температура которого в толще мышц бедра не выше минус 8 °С.

Крестцовая часть туши – содержит крестцовую часть и прилегающие к ней мышечные и другие ткани.

Костный жир – пищевой жир, получаемый из кости или костного остатка всех видов скота.

Лопаточная часть туши (термин «лопатка» не допускается) – содержит лопаточную, плечевую лучевую кости с прилегающими к ним мышечной и другими тканями.

Ливер – сердце, легкие, трахея, печень, диафрагма, извлеченные из туши в их естественном соединении.

Мраморность мяса – наличие жировых внутримышечных прослоек, придающих мясу вид мрамора.

Маклок – бугор крыла подвздошной кости животного.

Мякотные субпродукты – субпродукты без костей, слизи и шерсти.

Мясокостные субпродукты – субпродукты, состоящие из мяса и костей.

Мясная обрезь – срезки мышечной и жировой ткани, получаемые при зачистке туш, языков, шкур и диафрагмы.

Малоценные субпродукты – субпродукты, имеющие низкую пищевую ценность и не пользующиеся спросом у населения.

Остывшее мясо – мясо, температура которого в толще мышц, бедра не выше 12 °С; поверхность мяса имеет корочку подсыхания.

Охлажденное мясо – мясо, температура которого в толще мышц, бедра от 0 до 4 °С; поверхность мяса неувлажненная, покрывшаяся корочкой подсыхания.

Обвалка мяса – отделение мышечной, жировой и соединительной тканей туши от костей.

Органолептическая оценка – общие приемы оценки качества пищевых продуктов с помощью органов чувств человека.

Органолептический анализ – использование научно обоснованных методов и условий, гарантирующих точность и воспроизводимость.

Приемная живая масса скота – живая масса скота, за вычетом установленных скидок.

Парное мясо – мясо, полученное непосредственно после убоя и переработки скота, температура которого в толще мышц бедра не ниже 35 °С.

Подмороженное мясо – мясо, температура которого в толще мышц бедра на глубине 6 см – от 0 до 2 °С.

Предубойная выдержка – содержание скота без корма перед убоем в течение установленного времени.

Подкожный жир – жир-сырец, покрывающая наружную поверхность туши крупного рогатого скота, овец и коз.

Размороженное мясо – мясо, оттаявшее до температуры в толще мышц бедра не ниже 1 °С.

Разделка туши – разделение туши, полутуши или четвертины на части по установленной схеме, с учетом анатомического расположения мышц, костей и последующего использования мяса.

Свежее мясо – мясо без признаков порчи, определяемых органолептическими, химическими и микроскопическими методами.

Сенсорный анализ – также подразумевает оценку качества пищевых продуктов с помощью органов чувств.

Седалищный бугор – углощенный боковой конец седалищной кости животного.

Субпродукты – внутренние органы, голова, хвост, ноги, вымя, мясная обрезь, получаемые при переработке скота.

Спинно-реберная часть туши – (термин «коробка» не допускается) – содержит грудные позвонки с ребрами и прилегающие к ним мышечные и другие ткани.

Тазобедренная часть туши – содержит тазовую, бедренную, берцовую кости и прилегающие к ним мышечные и другие ткани.

Убой скота – лишение жизни животных с целью переработки.

Убойная масса скота – масса парной туши после полной ее обработки, включая субпродукты и жир сырец.

Убойный выход – отношение убойной массы туши к приемной живой массе, выраженное в процентах.

Условно годное мясо – мясо, использование которого для пищевых целей допускается после обеззараживания.

Щуп животного – жировое отложение в области паха.

Шпик – подкожный жир свиных туш.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

а) основная

1. Антипова Л.В. Методы исследования мяса и мясных продуктов. Л.В. Антипова, И.А. Глотова, И.А. Рогов (гриф МО РФ). – М.: Колос, 2009. – 376с.
2. Данильчук Ю.В. Товароведение и экспертиза товаров. Лаб. практикум. уч. пособие. 2011. – С. 172.
3. Данильчук Ю.В. Товароведение и экспертиза мясных товаров. Лабораторный практикум. - М.: ИНФРА – М., 2011. 174с.
4. Киселев Л.Ю. Основы технологии производства и первичной обработки продукции животноводства. - СПб.: Лань, 2013. - 448с.
5. Поздняковский В.М. Экспертиза мяса и мясопродуктов. Качество и безопасность. 2007. – С. 528.
6. Поздняковский В.М. Безопасность продовольственных товаров: учебник / В.М. Поздняковский. – М.: ИнфаМ, 2012. 271 с.

б) дополнительная

7. Поздняковский В.М., Рязанова О.А., Мотивалов К.Я. Экспертиза мяса птицы, яиц и продуктов их переработки. Качество и безопасность. 2007. – С. 216.
8. Правила ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов. 1988. – С.60.
9. Рогов И.А. Биотехнология мяса и мясопродуктов: Курс лекций. - М.: «Дели принт», 2009. - 296с.
10. Рогов И.А., Забашта А.Г., Казюлин Г.П. Технология мяса и мясных продуктов. Книга 1. 2009. – С. 568.
11. Рогов И.А., Забашта А.Г., Казюлин Г.П. Технология мяса и мясных продуктов. Книга 1. 2009. – С. 568.
12. Смирнов А.В. Практикум по ветеринарно-санитарной экспертизе: учебное пособие. - СПб.: ГИОРД, 2009. - 336с.
13. Стандартизация, технология переработки и хранения продуктов животноводства: учебное пособие для вузов / Г.С. Шарфутдинов и др. - СПб.: Лань, 2012. - 62с.

14. Тезиев Т.К., Кокоева А.Т. Учебное пособие по курсу: «Технология переработки и хранение говядины», Владикавказ, Горский ГАУ, 2004. - 103с.
15. Технология хранения, переработки и стандартизации животноводческой продукции: учебник для бакалавров / В.И. Манжесов и др. - СПб.: Троицкий мост, 2012. - 536с.
16. Хлебников В.И., Жебелева И.А., Криштафович В.И. Экспертиза мяса и мясопродуктов. 2008. – С. 132.
17. Юнусов Э.Ш. Современные методы анализа мяса и мясопродуктов: учебное пособие / Э.Ш. Юнусов [и др.]; М-во образ. и науки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2013. - 156 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Занятие №1. Тема: Правила техники безопасности при работе в лаборатории	4
Занятие №2. Тема: Строение скелета убойных животных	6
Занятие №3. Тема: Технология уоя различных видов животных	10
Занятие №4. Тема: Разделка туш для розничной торговли	14
Занятие №5. Тема: Экспертиза качества мяса убойных животных	26
Занятие №6. Тема: Химические методы исследования свежести мяса убойных животных	38
Занятие №7. Тема: Характеристика продуктов уоя животных различных видов. Их питательная ценность и значение	47
Занятие №8. Тема: Производство пищевых жиров и определение их качества	54
Занятие №9. Тема: Мясо птицы. Изучение классификаций и маркировки мяса птицы	60
Занятие №10. Тема: Убой и переработка сельскохозяйственной птицы ...	63
Занятие №11. Тема: Экспертиза качества мяса птицы	67
Занятие №12. Тема: Химические методы определения свежести мяса птицы	71
Занятие №13. Тема: Колбасные изделия и продукты из мяса	73
Занятие №14. Тема: Изучение ассортимента новых видов колбасных изделий	79
Занятие №15. Тема: Оценка качества колбасных изделий	81
Занятие №16. Тема: Дефекты колбасных изделий и причины их возникновения	87
Глоссарий	91
Список использованной литературы	94

Лицензия: ЛР. № 020574 от 6 мая 1998 г.

Подписано в печать 12.01.2021 г. Бумага писчая. Печать трафаретная.
Бумага 60x84 1/16. Усл. печ. л. 6. Тираж 75. Заказ 11.

362040, Владикавказ, ул. Кирова, 37.

Типография ФГБОУ ВО «Горский госагроуниверситет»