

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
"МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ"**

Кафедра технологий
пищевых производств

**КОНТРОЛЬ МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ
И ВАРЕННЫХ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ**

*Методические указания к выполнению лабораторной работы
для студентов высших учебных заведений
специальности 260602.65 "Пищевая инженерия малых предприятий"
по дисциплине "Технохимический контроль производства пищевых продуктов",
а также специальности 080401.65 "Товароведение и экспертиза товаров
в сфере таможенной деятельности"
по дисциплине "Товароведение продовольственных товаров"*

Мурманск
Издательство МГТУ
2012

УДК [658.562.012.7 : 543] : [637.524.2 + 637.521.42] (076.5)

ББК 36.92-7

К 65

Составитель – Юлия Валерьевна Шокина, канд. техн. наук, профессор
кафедры технологий пищевых производств Мурман-
ского государственного технического университета

Методические указания рассмотрены и одобрены кафедрой 01 декабря
2011 г., протокол № 3

Рецензент – В. В. Беспалова, канд. техн. наук, доцент кафедры техно-
логий пищевых производств МГТУ

Печатается в авторской редакции

Компьютерная верстка М. А. Смеловой

© Мурманский государственный
технический университет, 2012

© Ю. В. Шокина, 2012

ОГЛАВЛЕНИЕ

ОБЩИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ.....	4
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	5
КРАТКИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ.....	6
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА	20
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	60

ОБЩИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Дисциплина "Технохимический контроль производства" предназначена для фундаментальной подготовки специалистов в области пищевой инженерии малых предприятий, способных самостоятельно разработать схему производственного контроля на предприятии, отвечающую самым современным требованиям в области менеджмента качества, а также организовать ее эффективную реализацию.

Согласно ГОС ВПО обязательный минимум содержания дисциплины "Технохимический контроль производства" составляет:

- определение понятия и структуру технохимического контроля и учета производства пищевых продуктов;
- организацию лабораторных испытаний на предприятиях, производящих пищевые продукты;
- схемы оперативного контроля технологических процессов, в том числе схемы входного, операционного и приемочного контроля производства пищевых продуктов;
- основные положения по учету сырья, готовой продукции и отходов производства, методы определения неучтенных потерь.

В результате изучения дисциплины "Технохимический контроль" студент должен *знать*:

- основные термины и определения технохимического контроля производства пищевых продуктов;
- виды и методы производственного контроля;
- значение технохимического контроля и учета на предприятиях, производящих продукты питания;
- организацию лабораторных испытаний на предприятиях, производящих продукты питания;
- структуру и формы производственного контроля;
- основные положения по учету сырья, готовой продукции и отходов производства, методы определения неучтенных потерь;

уметь:

- выполнять расчеты расхода сырья, выхода готовой продукции и количество отходов и потерь при производстве продуктов питания;
- разрабатывать схему производственного контроля на предприятии, производящем пищевую продукцию;
- разрабатывать схемы входного, операционного и приемочного на предприятии, производящем пищевые продукты;
- организовать производственный процесс, обеспечивая получение продукции с заданными показателями качества.

Методические указания разработаны для постановки лабораторной работы "Контроль мясных полуфабрикатов и вареных колбасных изделий".

Работа носит учебный характер, выполнение работы формирует необходимые для специалиста малого предприятия по производству мясных полуфабрикатов и вареных колбасных изделий навыки по проведению входного, приемочного и операционного теххимического контроля.

Учебная группа студентов разбивается на подгруппы по 2-3 человека. Каждая подгруппа выполняет работу самостоятельно с определенным образцом мясных полуфабрикатов или вареных колбасных изделий, выданным преподавателем. Студенты разрабатывают схему отбора проб продукции для проведения исследований, после чего экспериментально определяют показатели качества продукции. Определения проводят по приведенным в методических указаниях методикам.

В отчете о выполнении лабораторной работы студенты должны сделать обоснованное заключение о качестве мясных полуфабрикатов и вареных колбасных изделий в соответствии с действующей нормативной и технической документацией на основе результатов проведенных испытаний.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. О техническом регулировании : федер. закон от 27 декабря. 2002 г. № 184-ФЗ // Собр. законодат. Рос. Федерации. – 2002. – № 52. ст. 5140
2. СанПиН 2.3.2.1078-2001 "Гигиенические требования к качеству сырья и безопасности пищевых продуктов"
3. Справочник по товароведению продовольственных товаров / Т. Г. Родина [и др.]. – Справ. изд. – М. : КолосС, 2003. – 608 с.
4. Коренман, Я. И. Практикум по аналитической химии. Анализ пищевых продуктов / Я. И. Коренман, Р. П. Лисицкая. – Воронеж : Изд-во ВГТА, 2002. – 408 с.

КРАТКИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

Мясные продукты являются основным источником животного белка в рационе человека. Содержание белка в мясе колеблется в пределах от 11 до 21 %. Качество мяса и его биологическая ценность определяется содержанием в нем соединительной ткани (до 15 %). Чем ее больше, тем ниже пищевая и биологическая ценность мяса.

Мясные продукты являются также важным источником животного жира. В зависимости от категории упитанности, соотношения мышечной и жировой ткани меняется и изменяется в целом липидный состав по туше. Общее содержание жиров в мясе может колебаться в довольно широких пределах от 1 до 50 %.

Мясо является важным источником витаминов группы В, а также легкоусвояемых форм важнейших для человека минеральных веществ – железа, фосфора, цинка. Вместе с тем в мясе довольно мало содержится витаминов С и А. Углеводов в мясе немного.

Общий химический состав мяса представлен в табл. 1.

Охлажденное мясо хранят несколько дней при температуре от 0 до минус 1 °С до 15–20 суток. Мороженое мясо, когда его охлаждают до температуры от минус 12 °С до минус 25 °С и ниже, может храниться от 5 до 18 месяцев при условии поддержания данных низких температур.

Таблица 1

Общий химический состав мясных продуктов

Наименование продукта	Химический состав, в процентах				Калорийность 100 г продукта, ккал
	вода	белки	жиры	углеводы	
Говядина 1 категории мороженая	50,9	14,1	8,3	–	135
Свинина мороженая	50,6	14,5	19,0	–	235

Мясо птицы – несущественно отличается от мяса говядины и свинины. В нем меньше, чем в любом другом мясе наземных животных, имеется соединительной ткани – не более 8 %. Аминокислотный состав белков весьма полноценный, так как содержит все незаменимые аминокислоты.

В липидах мяса птицы больше высокоценных полиненасыщенных жирных кислот. В то же время витаминный и минеральный составы мяса

птицы не отличаются заметно от мяса остальных наземных животных. Химический состав мяса птицы приведен в табл. 2.

Таблица 2

Химический состав мяса птицы

Птица	Калорийность, ккал	Белок	Жир	Калий, мг	Железо, мг	Фосфор, мг	Витамины, мг				
							С	А	В ₁	В ₂	РР
Курица	262	20	21	23	4	660	–	+	120	190	8
Индейка	160	18	9	11	4	580	16	+	400	200	15

Белок яйца легко усваивается в организме человека. Он содержится как в самом белке, так и в желтке яйца. Причем белок, находящийся в желтке, легче переваривается и усваивается, и поэтому именно желток рекомендуется употреблять людям с больным желудком или печенью. Белки желтков богаче различными ферментами, соединениями фосфора и серы, но эту общую положительную картину омрачает то, что в желтках высоко содержание холестерина, которого нет в белке. Яйца содержат фосфор, кальций, цинк, медь, хлор, йод, серу и железо в легкоусваиваемой форме. В яйцах содержатся витамины А, Е, Д, которые предотвращают заболевания рахитом у детей, укрепляют кости. Также в яйцах присутствуют витамины группы В, витамины F и К. Однако в яйцах содержатся различные гормоны, а также вещества, которые не назовешь полезными. Поэтому их употребление в неограниченном количестве может привести к нежелательным результатам. Химический состав яйца представлен в табл. 3.

Таблица 3

Питательная ценность яиц

Сырье	Калорийность, ккал	Белок, г	Жир, г	Холестерин, г	Кальций, мг	Калий, мг	Магний, мг	Железо, мг
Яйцо куриное 45 г	72	6	5	0,5	60	30	5	0,6
Яйцо куриное 100 г	160	13	11	0,46	150	60	13	2,0
Желток на 100 г	350	6	31	2	140	140	15	5,0

Сырье	Калорийность, ккал	Белок, г	Жир, г	Холестерин, г	Кальций, мг	Калий, мг	Магний, мг	Железо, мг
Белок на 100 г	50	13	0,25	0	160	30	12	0,2
Яичный порошок	590	48	4,3	2,2	–	–	18	9,0

Ассортимент, выход и кулинарное использование полуфабрикатов из мяса и птицы в решающей степени зависит от особенностей строения и химического состава мышечной и соединительной тканей животных. Соединительная ткань представлена в основном белками коллагеном и эластином, которые не перевариваются и не усваиваются пищеварительной системой человека. Поэтому содержание в той или иной части тела животного соединительной ткани, а точнее соотношение содержания мышечной и соединительной тканей определяет степень биологической полноценности белка и пищевую ценность мяса данной части тела животного. Схемы разделки туш и полутуш животных (свинина, говядина, баранина, конина, козлятина, поросятина) составлены с учетом пищевой ценности отдельных частей.

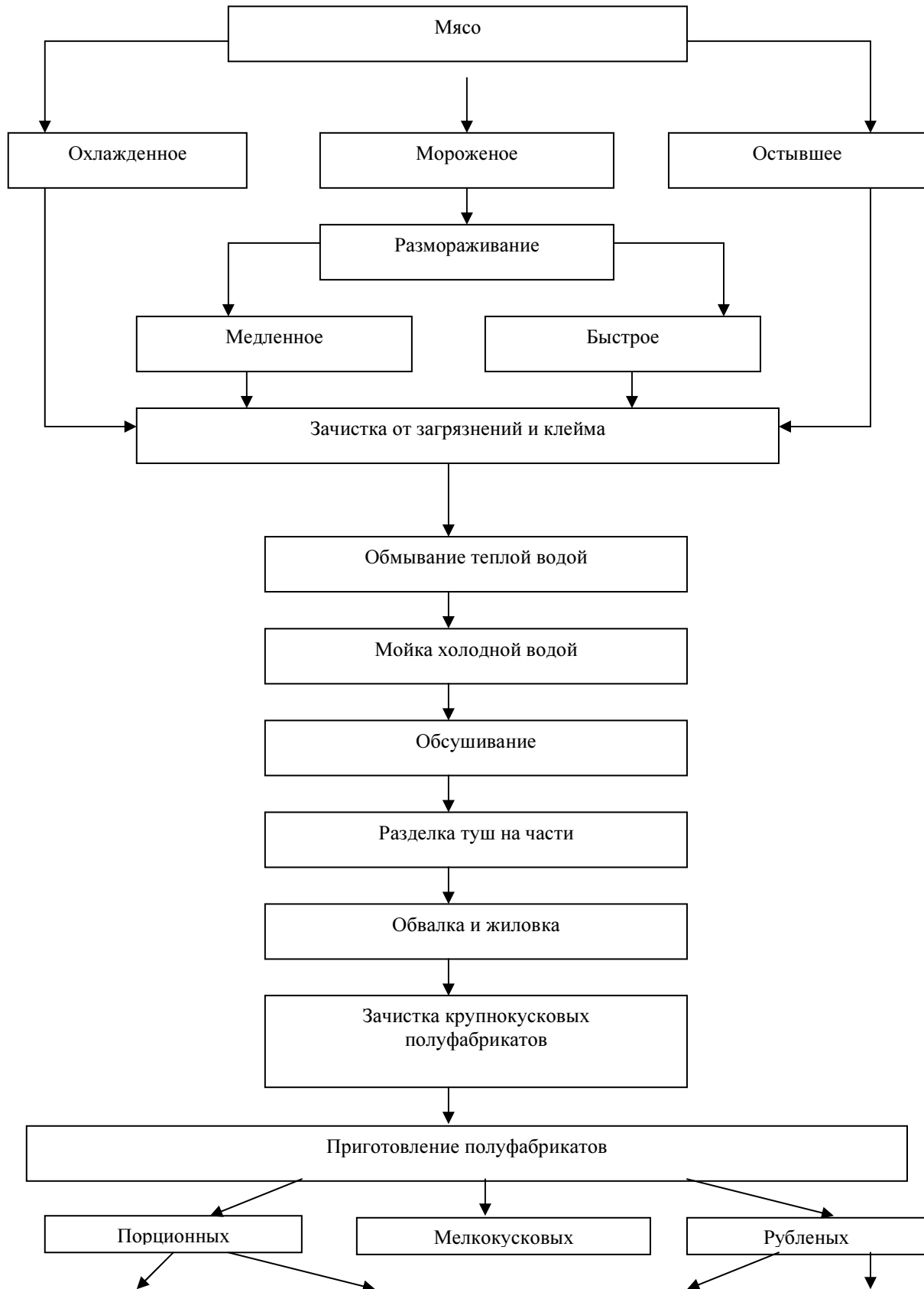
На пищевые предприятия и предприятия торговли мясо поступает как в охлажденном так и в мороженом виде. Технологическая схема первичной обработки мяса представлена на рис. 1.

Прием и хранение сырья. При поступлении мяса на предприятие проверяют его доброкачественность и наличие ветеринарной и товароведческой маркировки. Мясо – это скоропортящийся продукт, поэтому на предприятиях должен быть его минимально необходимый запас. Мясо в тушах и полутушах хранят в специальном помещении – холодной кладовой или морозильной камере при рекомендуемых нормативной документацией режимах (температуре и относительной влажности воздуха).

Размораживание. Цель этой операции – максимально восстановить первоначальные свойства мяса. Размораживание может быть медленным и быстрым.

При медленном размораживании туши, полутуши или четвертины навешивают на крючья в специальных камерах так, чтобы они не соприкасались друг с другом, со стенками и с полом. Влажность воздуха в камерах поддерживают на уровне от 95 до 98 %. Температуру воздуха в камере постепенно повы-

шают от 0 до 6...8 °С. Процесс размораживания длится от 3 до 5 суток и считается законченным, когда температура в толще мяса достигнет от 0 до 1 °С.



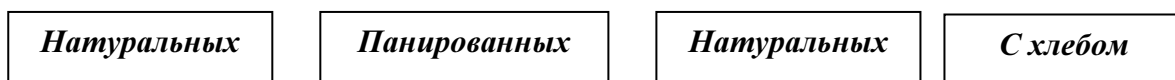


Рис. 1. Технологическая схема первичной (механической) обработки мяса

При таком режиме кристаллы льда в мышечной ткани мяса тают медленно, и образующаяся при этом влага – размороженный тканевой сок – успевает впитаться в мышечное волокно, которое набухает и, в значительной степени, восстанавливает свои свойства. Недостатком способа является его большая длительность и необходимость в специальных помещениях – камерах размораживания.

При быстром размораживании мясо (туши и полутуши) помещают в специальные камеры, в которые подают воздух, имеющий температуру от 20 до 25 °С и относительной влажностью от 85 до 95 %. При таких условиях размораживание продолжается всего от 12 до 24 часов. Можно проводить быстрое размораживание непосредственно в цехах. Для этого туши или полутуши размораживают при комнатной температуре, а затем помещают в холодильные камеры с температурой от 0 до 2 °С и выдерживают там около 24 часов при относительной влажности воздуха от 80 до 85 %. Такая выдержка необходима для выравнивания температуры во всех частях туши, завершения процесса гидратации, что снизит потери тканевого сока при разделке.

Потери мясного сока при размораживании в воздушной среде составляют от 0,5 до 3,0 %, при быстром размораживании – до 12 %. Мясной сок содержит: воды – около 88 %, белков – 8, экстрактивных и минеральных веществ – около 3 и витаминов группы В – до 12 % от общего содержания их в мясе.

При размораживании не рекомендуется рубить туши на более мелкие куски, чтобы ускорить процесс, так как это вызовет еще большие потери тканевого сока, снижению пищевой ценности мяса и ухудшению качества полуфабрикатов. Размораживать мясо в воде нельзя, так как при этом нарушаются санитарные требования и резко возрастают потери растворимых веществ.

Мойка и обсушивание. Цель операции – уменьшить обсемененность поверхности мяса, которое в толще практически стерильно. На поверхности мяса могут находиться также механические загрязнения. При мойке обсемененность поверхности мяса снижается на 80–90 %. Мясо обмывают теплой проточной или сменяемой водой (температура не выше 20...30 °С) из брандспойта, шланга или душирующего устройства с применением щетки. Для охлаждения промытые туши обдают холодной водой с температурой от 10 до 12 °С. Затем их обсушивают на воздухе или при помощи хлопчатобумажных

салфеток (обсушивание препятствует размножению микроорганизмов и облегчает разделку так как мясо не скользит в руках) и направляют на разделку.

Деление на части. Туши делят на части (отрубы) в зависимости от свойств мышечной и соединительной тканей (пригодные для жарки, варки, тушения, приготовления мясной рубки) и от особенностей анатомического строения (корейка туш мелкого скота с реберными костями – для приготовления натуральных и рубленых котлет, грудинка целиком – для фарширования, мякоть без кости – для нарезки порционными кусками и мелкокусковых полуфабрикатов).

Обвалка. Отдельные части туши подвергают полной или частичной обвалке, то есть удалению трубчатых, тазовых, лопаточных и др. костей). После полной обвалки мякоти на кости не должно оставаться.

Жилровка и зачистка. Жилровка – это удаление грубых пленок, хрящей и сухожилий и зачистка – обравнивание кусков полученного мяса, а также освобождение его от излишнего жира. Чтобы придать кускам более правильную форму, срезают тонкие закраины.

Пленки и сухожилия удаляют так как они делают мясо жестким и вызывают деформацию кусков при тепловой обработке. Сухожилия, которые нельзя удалить, не нарушая целостности кусков, надо только надрезать. Срезать пленки и сухожилия надо так, чтобы не повредить мышечную ткань мяса, чтобы его поверхность была ровная и гладкая.

Приготовление полуфабрикатов. Из зачищенных кусков мяса готовят полуфабрикаты для дальнейшей технологической обработки. Полуфабрикаты подразделяют в зависимости от размеров, формы и технологической обработки на следующие группы: крупнокусковые, порционные, мелкокусковые и рубленые.

Из говядины, баранины, свинины и телятины вырабатывают крупнокусковые, порционные, мелкокусковые и рубленые полуфабрикаты. Ассортимент полуфабрикатов и их краткая характеристика приведены в табл. 4.

Таблица 4

Ассортимент полуфабрикатов из мяса

Полуфабрикаты, их характеристика	Ассортимент полуфабрикатов			
	из говядины	из баранины	из свинины	из телятины
Натуральные крупнокусковые (получают при делении туш на части, имеющие сравнительно обнородное	Вырезка	Корейка	Корейка	Корейка
	Спинная часть (толстый край)	Окорок	Окорок	Окорок
	Поясничная часть (тонкий край)	Лопатка	Лопатка	Лопатка
		Грудинка	Грудинка	Грудинка
	Котлетное	Котлетное	Шея	Котлетное

морфологическое строение, представляют собой отдельную мышцу, пласт мяса или мякоть с ровной поверхностью	Заднетазовая часть Лопаточная часть Подлопаточная часть	мясо	Котлетное мясо	мясо
---	---	------	----------------	------

Окончание табл. 4

Полуфабрикаты, их характеристика	Ассортимент полуфабрикатов			
	из говядины	из баранины	из свинины	из телятины
и обровненными краями, без грубых сухожилий и соединительных пленок и глубоких надрезов)	Грудная часть Покромка Котлетное мясо			
Порционные (куски определенных размеров, формы и массы, предназначенные для приготовления одной порции блюда)	Бифштекс Филе Лангет Антрекот Ромштекс без панировки Зразы натуральные без фарша	Котлеты натуральные Эскалоп Шницель без панировки Баранина духовая Котлета отбивная без панировки	Котлета натуральная Эскалоп Шницель без панировки Свинина духовая Котлета отбивная без панировки	Котлета натуральная Эскалоп Котлета отбивная без панировки
Порционные панированные	Ромштекс	Котлета отбивная Шницель	Котлета отбивная Шницель	Котлета отбивная
Мелкокусковые (небольшие кусочки мышечной ткани различной формы и массы)	Бефстроганов Поджарка Азу Гуляш Суповой набор Мясо для шашлыка	Рагу Мясо для плова Мясо для шашлыка Суповой набор	Поджарка Гуляш Мясо для шашлыка Рагу Рагу домашнему	—
Рубленые натуральные (мясо нарезают на куски, соединяют с саломсырцом и измельчают на мясорубке или куттере, в полученную массу вводят воду в количестве 10...12 % от массы мяса, соль перец, после перемешивания формируют изделия)	Бифштекс рубленый Фрикадельки Шницель натуральный рубленый Котлеты полтавские	Шницель натуральный рубленый Фрикадельки Люля-кебаб Котлеты натуральные рубленые	Шницель натуральный рубленый Фрикадельки Котлеты натуральные рубленые	Фрикадельки
Рубленые натуральные с хлебом (изделия из котлетной массы с добавлением хлеба от 20 до 25 % от массы мяса)	Котлеты, биточки, шницели, тефтели, зразы рубленые, рулет, фрикадельки, котлеты московские, котлеты киевские, котлеты бараньи, котлеты домашние			

Птица (куры, бройлеры-цыплята, индейка, гуси и утки) на пищевые предприятия и предприятия торговли поступает без пера, охлажденной или мороженой, полупотрошенной (тушки без кишечника) или потрошенной (тушки, у которых удалены внутренние органы, кроме почек, легких, саленника; голова – по 2-й шейный позвонок, ноги по заплюсневый сустав, шея – без кожи у основания). В зависимости от упитанности птица может быть 1-й или 2-й категории.

Технологическое использование птицы зависит от ее вида, возраста и упитанности. Мясо кур, цыплят, индеек широко используется в детском и лечебном питании.

Первичную обработку птицы ведут по схеме, представленной на рис. 2.

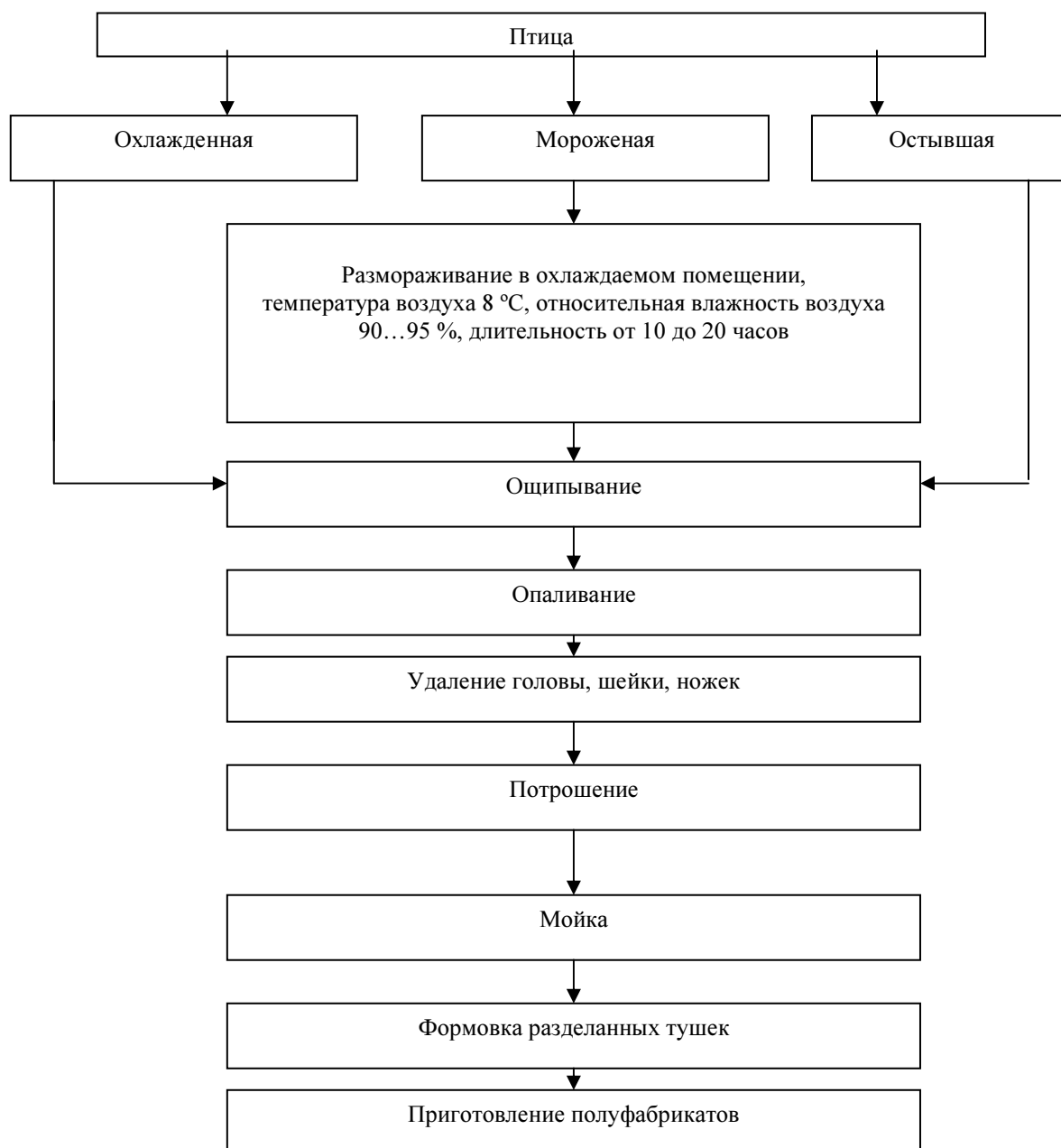




Рис. 2. Технологическая схема первичной обработки птицы

Размораживание. Тушки птицы размораживают на воздухе в охлаждаемом помещении при температуре от 8 до 10 °С и относительной влажности воздуха от 85 до 95 % в течение промежутка времени от 10 до 12 часов. Тушки укладывают на стеллажи, столы или развешивают на вешалках так, чтобы они не соприкасались друг с другом.

Опаливание. Опаливают тушки птицы, не соответствующие требованиям стандартов по обработке (с остатками волосовидного пера). Для опаливания используют газовые горелки, специальные опалочные горны (в специализированных цехах). Для ускорения опаливания тушки обсушивают, затем натирают мукой (по направлению от ножек к голове), чтобы волоски приняли вертикальное положение. Опаливают осторожно, стараясь не повредить кожу и не растопить подкожный жир. Если у птицы имеются недоразвитые перья (пеньки), то их удаляют также.

Удаление головы, шеи, ног, крыльев. Головы отрубают между 2-м и 3-м шейным позвонками. На шее перед удалением делают вертикальный надрез кожи со стороны спины, кожу оттягивают, высвобождают шею и затем удаляют ее на уровне плечевых суставов, при этом кожу шеи (на 13 см) оставляют на тушке, чтобы она прикрывала место отруба. Ноги отделяют по заплюсневый сустав, крылья – по локтевой сустав (кроме цыплят).

Потрошение. У птицы, поступающей в полупотрошеном виде, удаляют внутренний жир, печень с желчным пузырем, пищевод, трахею, желудок, сердце, почки, легкие, селезенку, семенники, яичники. У потрошенной птицы удаляют внутренний жир, легкие, почки (если они имеются). Участки тушки, пропитанные желчью срезают.

Потрошат птицу через продольный надрез в брюшной полости от конца грудной кости (киль) до анального отверстия. Сверху на спине у копчика вырезают жировую железу.

Мойка. Птицу моют холодной (температурой не выше 15 °С) проточной водой. При промывании удаляют загрязнения, сгустки крови, остатки внутренностей.

Обсушивание. Птицу обсушивают. Для этого ее укладывают на противни, решетки разрезом вниз, чтобы стекала вода, и выдерживают в таком положении некоторое время. Затем птицу разделяют на полуфабрикаты.

Формование. В отверстие, оставшееся после удаления зоба, трахеи и пищевода, заправляют часть кожи шеи, оставшуюся у тушки. Затем брюшную полость разрезают ниже киля грудной кости с обеих сторон, и в полученные отверстия заправляют заплюсневые суставы окорочков.

Ассортимент полуфабрикатов из птицы более узок, чем из мяса убойных животных, он представлен в табл. 5.

Таблица 5

Ассортимент полуфабрикатов из мяса птицы

Из кур	Из индеек	Из уток	Из цыплят
Тушка, подготовленная к кулинарной обработке	Тушка, подготовленная к кулинарной обработке	Тушка, подготовленная к кулинарной обработке	Тушка разделанная
Филе с косточкой	Филе	Окорочок	Набор для студня (обработанные головы, ноги, крылья, шеи, желудки, сердца)
Филе	Окорочок	Грудинка	Набор для рагу (обработанные желудки, сердца, шеи)
Окорочок	Бедро	Набор для бульона (части после выделения грудинки и окорочков)	Набор суповой (обработанные головы и ноги)
Набор для бульона (плечевая, спинно-лопаточная, пояснично-крестцовая часть после выделения филе, окорочков)	Голень	Полуфабрикат для шеек фаршированных (кожа шеи)	—
Набор для студня (обработанные головы, ноги, крылья, шеи, желудки, сердца)	Набор для бульона (части после выделения окорочков и грудинки)	Набор суповой (обработанные головы и ноги)	—
Набор для рагу (обработанные желудки, сердца, шеи, крылья)	Полуфабрикат для шеек фаршированных (кожа шеи)	Набор для рагу (обработанные желудки, сердца, шеи, крылья)	—
Набор суповой (обработанные головы и ноги)	Набор для рагу (обработанные желудки, сердца,	Набор для студня (обработанные головы, ноги, крылья,	—

	шеи, крылья)	шеи, желудки, сердца)	
Котлеты особые	Набор для студня (обработанные головы, ноги, крылья, шеи, желудки, сердца)	–	–
–	Набор суповой (обработанные головы и ноги)	–	–
–	Котлеты особые	–	–

Мясные полуфабрикаты делятся на натуральные мясные, мясные рубленые, с мясным фаршем (пельмени, голубцы и др.), из кур и цыплят.

В мясных натуральных полуфабрикатах определяют доброкачественность и видовую принадлежность мяса. В мясных рубленых полуфабрикатах определяют содержание влаги, поваренной соли, хлеба. В пельменях определяют массу, толщину теста, содержание фарша, количество жира и соли. В полуфабрикатах из кур и цыплят определяют свежесть мяса птицы.

Качество мясных полуфабрикатов во многом зависит от правильности приготовления полуфабрикатов. Мясные полуфабрикаты должны быть приготовлены из свежего доброкачественного мяса.

Оценку качества мясных полуфабрикатов производят в основном по их органолептическим свойствам: внешнему виду, цвету, запаху, консистенции, форме (табл. 4, 5).

Цвет и запах полуфабрикатов (после дефростации, в случае, если полуфабрикаты замороженные) определяют как на поверхности, так и на свежем разрезе. Консистенцию сырых полуфабрикатов определяют надавливанием пальцами. Правильно приготовленный полуфабрикат не должен иметь глубоких надрезов в мышечной ткани и содержать равномерный слой панировки.

Варенные колбасные изделия сегодня являются универсальным продуктом, без которого трудно представить рацион современных динамичных городских жителей, постоянно ощущающих нехватку времени. Колбасные изделия превосходно помогают сократить время на приготовление завтрака, обеда, ужина. Практически каждый городской житель России, собираясь на работу, ест на завтрак бутерброд с колбасой, либо берет его с собой. По данным статистики, более 55 % потребителей отмечают тот факт, что колбасные изделия присутствуют в их ежедневном рационе, более 15 % потребляют колбасные изделия не реже 1-2 раз в неделю.

Наиболее популярные колбасные изделия в России – это сосиски, сардельки и вареные колбасы различных сортов.

Колбасные изделия – это продукты, приготовленные из мясного фарша (в оболочке или без нее) и подвергнутые тепловой обработке.

Пищевая ценность колбасных изделий выше ценности исходного мясного сырья и большинства других продуктов из мяса. Объясняется это тем, что в процессе производства колбас, изготавливаемых по традиционным технологиям, из сырья удаляют наименее ценные по питательности ткани. Высокая пищевая ценность колбасных изделий обуславливается также высоким содержанием в них белковых и экстрактивных веществ, низкоплавкого свиного жира. Добавление же молока, сливочного масла и яиц не только повышает питательную ценность, но и значительно улучшает вкус колбасных изделий. Химический состав вареных колбасных изделий приведен в табл. 6.

Таблица 6

Химический состав колбасных изделий

Наименование продуктов	Массовая доля, в процентах				Энергетическая ценность 100 г, ккал
	вода	белок	жир	минеральные вещества	
Колбасы вареные	от 55 до 77	от 10 до 14	от 14 до 30	от 1,5 до 3,1	от 711 до 1322
Сосиски	от 55 до 60	от 10 до 13	от 20 до 31	от 1,8 до 2,0	от 620 до 1356

Технологический процесс производства вареных колбас состоит из следующих операций: разделка полутуш на части, их обвалка, жиловка, сортировка, предварительное измельчение мяса, посол, вторичное измельчение мяса, составление колбасного фарша, набивка его в оболочку, обжарка, варка, охлаждение колбас.

Поступившие на переработку замороженные полутуши размораживают и в охлажденном виде направляют на обвалку, жиловку. При сортировке мясо разделяют по сортам в зависимости от содержания соединительной и жировой тканей.

Говядина делится на три сорта: высший (чистая мышечная ткань), первый – (мышечная ткань, содержащая до 6 % соединительной и жировой ткани) и второй – (до 20 % соединительной и жировой ткани). Так же сортируют оленину, конину, верблюжатину.

Жилованную свинину делят на три сорта: нежирную (до 10 % жировой ткани), полужирную (от 30 до 50 % жировой ткани) и жирную (свыше 50 % жировой ткани).

Баранину делят на два сорта: жирную (имеющую подкожный жир) и нежирную.

Сорт вареных колбас соответствует сорту говядины, входящей в рецептуру, например колбасы 1-го сорта содержат говядину 1-го сорта. Нежирная свинина входит в состав вареных колбас высшего сорта.

Жилованное мясо предварительно измельчают и солят. К нему добавляют нитрит натрия, чтобы предотвратить изменение естественной окраски мяса при тепловой обработке колбасных изделий, и выдерживают от 6 до 24 ч. при температуре от 2 до 4 °С. Кроме придания надлежащего вкуса готовому продукту посол способствует созреванию мяса, то есть приобретению необходимых свойств – липкости, пластичности и высокой влагоемкости.

После посола производят вторичное измельчение, чтобы получить фарш в виде однородной пастообразной массы.

Для придания колбасам нежности и сочности, при измельчении в фарш добавляют воду в количестве от 15 до 30 % массы мяса. Поэтому выход готовой продукции обычно выше, чем масса исходного сырья. В фарш добавляют также специи, крахмал, фосфаты, казеинат натрия. Крахмал снижает пищевую ценность колбас, поэтому его количество не должно превышать от 2 до 3 %.

Для вареных колбас со шпиком фарш окончательно готовят на фаршемешалках. Шпик предварительно охлаждают до температуры не выше минус 1 °С, чтобы он не раздавливался в шпикорезке, иначе кусочки будут получаться нестандартной формы. Чтобы сформировать рисунок колбасы на разрезе, необходимо определенное время перемешивать фарш со шпиком. Недостаточное перемешивание приводит к неравномерному распределению шпика в фарше, а чрезмерное перемешивание ведет к деформации шпика.

Шприцевание – это процесс наполнения фаршем оболочек с помощью специальных машин, называемых шприцами. При изготовлении вареных колбас фарш набивают в оболочку неплотно, так как он содержит много влаги и в процессе варки при увеличении его объема оболочка может разорваться.

После шприцевания колбасные батоны перевязывают шпагатом и помещают на подвесные рамы. При наличии на искусственных оболочках мар-

кировки допускается выпуск колбасы без обвязки батонов. После перевязки, длина свободных концов оболочки и шпагата не должна превышать 2 см.

Батоны колбасы, размещенные на рамах, направляются на обжарку. В процессе обжарки батоны обрабатывают горячим дымом для придания им товарного вида. При этом происходит дубление и коагуляция белковой оболочки; она становится прочной, негигроскопичной и более устойчивой к действию микроорганизмов. Одновременно оболочка стерилизуется, устраняется ее специфический сырой запах.

После обжарки батоны вареных колбас приобретают легкий копченый запах и вкус, фарш становится розово-красного цвета. В зависимости от диаметра батонов обжарку проводят от 40 мин до 2 ч при температуре 70 °С.

После обжарки батоны варят в воде при температуре от 75 до 85 °С. В зависимости от диаметра батонов продолжительность варки колеблется от 40 мин до 2,5 ч. При этом достигается кулинарная готовность продукта, уничтожается более 90 % всей микрофлоры.

После варки колбасу охлаждают сначала водой под душем, затем в охлаждаемых помещениях. Вода смывает с батонов остатки жира и бульона, пепел, сажу и т. п. Колбасы охлаждают водой до температуры от 27 до 30 °С, чтобы оставшаяся на поверхности батонов влага испарилась и оболочка подсохла. Затем колбасы охлаждают в камерах до температуры от 8 до 12 °С. Колбасы в целлофановой оболочке под душем не охлаждают, так как влажный целлофан непрочен на разрыв.

Выбирая вареную колбасу и сосиски, опытный потребитель ориентируется на нормативные документы, в соответствии с которыми изготовлена продукция. Качество колбасных изделий, изготовленных по ГОСТ, должно соответствовать самым высоким критериям. Так, вареные колбасы и сосиски, произведенные в соответствии с ГОСТ Р 52196-2003, должны содержать исключительно мясной фарш, яйца и молоко. Из пищевых добавок в рецептуру этих вареных колбасных изделий может входить только нитрит натрия.

Наиболее типичными отклонениями от стандарта являются допущенные производителями вареных колбасных изделий:

- наличие соевого белка;
- занижение массовой доли белка;
- использование крахмала;
- использование загустителей – камедей и каррагинана;

- превышение нормы по влаге;
- превышение нормы по жиру;
- превышение нормы по соли.

Контроль качества вареных колбасных изделий в связи с их высокой популярностью и частотой употребления населением Российской Федерации представляет собой весьма актуальную задачу.

ТЕХНОХИМИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ: КОНТРОЛЬ ПРОИЗВОДСТВА МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ И ВАРЕННЫХ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Цель работы: освоить методы исследования качества мясных полуфабрикатов и вареных колбасных изделий.

Задачи:

- изучить требования действующей нормативной и технической документации регламентирующей качество мясных полуфабрикатов и вареных колбасных изделий, а также методы отбора и подготовки проб мясных полуфабрикатов и вареных колбасных изделий к испытаниям;
- составить схему отбора проб от партии мясных полуфабрикатов и вареных колбасных изделий объемом в соответствии с заданием (Приложение № 2);
- определить органолептические показатели качества мясных полуфабрикатов и вареных колбасных изделий;
- определить физико-химические показатели качества мясных полуфабрикатов и вареных колбасных изделий;
- сделать обоснованное заключение о качестве исследованных мясных полуфабрикатов и вареных колбасных изделий и оформить удостоверение качества.

Порядок проведения работы:

1. Разработать схему отбора от партии мясных полуфабрикатов и вареных колбасных изделий и подготовки проб к испытаниям

1.1. Разработать схему отбора проб от партии мясных полуфабрикатов

Прием мясных кулинарных изделий и полуфабрикатов из рубленого мяса осуществляют партиями по ГОСТ 4288-76 "Изделия кулинарные и полуфабрикаты из рубленого мяса. Правила приемки и методы испытаний"

(с изменениями № 1, 2, 3) и ГОСТ Р 51447-99 "Мясо и мясные продукты. Методы отбора проб".

Партией считают мясные кулинарные изделия и полуфабрикаты из рубленого мяса одной массы и наименования, выработанные в течение одной смены и оформленные одним документом качества.

Для оценки качества продукции по органолептическим показателям производят выборку упаковочных единиц из разных мест партии в зависимости от ее объема в соответствии с требованиями табл. 7.

Таблица 7

Схема отбора проб от партии мясных кулинарных изделий и полуфабрикатов из рубленого мяса для проведения оценки качества

Объем партии, единиц упаковок	Количество отобранных единиц упаковок
До 10	3
От 11 до 100	5
От 101 до 1 000	10
От 1 001 до 3 000	15
От 3 001 до 5 000	20
Свыше 5 001	35

Проверку физико-химических и микробиологических показателей качества мясной продукции проводят периодически, не реже одного раза в декаду, при разногласиях по органолептической оценке качества продукции, а также по требованию контролирующей организации потребителя.

При получении неудовлетворительных результатов оценки качества мясных кулинарных изделий и полуфабрикатов из рубленого мяса проводят повторные испытания удвоенной выборки, взятой от той же партии. Результаты повторных испытаний распространяют на всю партию.

Для проведения физико-химических испытаний мясной кулинарной продукции и полуфабрикатов из отобранных от партии по таб. 7 и осмотренных упаковочных единиц отбирают 10 кулинарных изделий или полуфабрикатов и помещают в стеклянные банки с притертыми крышками или пергамент, а для проведения микробиологических испытаний – 3 изделия. Инструмент для отбора проб должен быть стерильным.

Отобранные пробы немедленно направляют для анализа, а в случае нахождения испытательной лаборатории вне места отбора проб, их опечатывают, пломбируют и немедленно направляют в лабораторию для прове-

дения испытаний. К пробам прикладывают акт отбора проб, содержащий следующую информацию:

- наименование предприятия-изготовителя;
- наименование продукта и его масса;
- дата и час окончания технологического процесса;
- объем партии, от которой отобраны пробы;
- обозначение нормативно-технического документа, по которому выработана продукция;
- место, дата и время отбора проб;
- должность, фамилии лиц, принимавших участие в отборе продукции.

Для определения массы нетто мясных кулинарных изделий и полуфабрикатов взвешивают 10 шт. отобранных по табл. 7 продуктов вместе и поштучно с погрешностью не более 1 г. Результаты определения должны быть в пределах требований допустимых нормативно-технической документацией на данную продукцию.

1.2. Разработать схему отбора проб от партии вареных колбасных изделий

Прием вареных колбасных изделий осуществляют партиями по 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" и ГОСТ 9959-91 "Продукты мясные. Общие условия проведения органолептической оценки".

Партией вареных колбасных изделий считается:

- любое количество колбасных изделий или продуктов из свинины, баранины, говядины и мяса других видов убойных животных и птиц одного вида, сорта, наименования, выработанных в течение одной смены, при соблюдении одного и того же технологического режима производства.

Приемку мясных полуфабрикатов и вареных колбасных изделий начинают с проверки качества упаковки и наличия и правильности маркировки потребительской и транспортной тары на соответствие требованиям действующей нормативной и технической документации (ГОСТ Р 51074-2003 "Продукты пищевые. Информация для потребителя. Общие требования"). Правильная маркировка потребительской тары должна содержать следующую информацию:

- наименование и местонахождение изготовителя (его юридический адрес, а при несовпадении с юридическим адресом, адрес изготовителя);
- вид, наименование и сорт продукта;

- состав продукта;
- пищевые добавки;
- информацию о пищевой ценности;
- дату изготовления;
- срок годности;
- условия хранения;
- массу нетто (для фасованной продукции);
- надпись "упаковано под вакуумом";
- обозначение стандарта;
- товарный знак изготовителя (при наличии);
- обозначение соответствия требованиям действующей нормативной и технической документации.

Дальнейшую приемку вареных колбасных изделий и мясных полуфабрикатов осуществляют по качеству, по показателям, объединенным в три группы (табл. 8).

Таблица 8

Наименование показателя
Органолептические показатели
Физико-химические показатели (массовая доля влаги, массовая доля хлорида натрия, массовая доля жира, массовая доля белка, массовая доля нитрита натрия, остаточная активность кислой фосфатазы, массовая доля крахмала)
Бактериологические показатели

Для контроля внешнего вида продукции от партии отбирают выборку 10 % от объема партии. В дальнейшем *из этой выборки* отбирают продукцию для проведения органолептической оценки, а также определения физико-химических и бактериологических показателей качества.

Объем выборки для оценки органолептических, физико-химических и бактериологических показателей качества продукции зависит от вида и массы изделий. Отбор проб от партии продукции осуществляется по таблице 9. Количество изделий, отбираемых для оценки отдельных групп показателей (по таб. 9) суммируется для получения общего объема изъятия.

Таблица 9

Отбор проб от партии вареных колбасных изделий

Вид изделия,	Масса	Объем	В том числе, шт. единиц продукции
--------------	-------	-------	-----------------------------------

продукции	единицы продукции, г	выборки всего, шт. единиц продукции	органолептические показатели	физико-химические показатели	бактериологические показатели
изделия в оболочке и продукция из свинины, баранины, говядины и мяса других убойных животных и птиц	Более 2 000 г	2	1/3 от объема выборки	1/3 от объема выборки	1/3 от объема выборки
	Менее 2 000 г	6	2	2	2
изделия без оболочки	любая	не менее 9	не менее 3	не менее 3	не менее 3

¹ При получении в процессе исследования продукции неудовлетворительных результатов хотя бы по одному показателю проводят повторные испытания, для чего проводят повторный отбор от партии продукции указанного в таблице количества образцов. Результаты повторных испытаний распространяются на всю партию.

Из отобранных по табл. 9 образцов продукции отбирают сначала точечные пробы, из которых затем составляют 2 объединенные пробы – одну для проведения органолептических исследований, вторую – для физико-химических.

От колбасных изделий точечные пробы для определения органолептических показателей отбирают массой от 400 до 500 г, а для определения физико-химических показателей – массой от 200 до 250 г, отрезая от продукта в поперечном направлении на расстоянии не менее 5 см от края. Из двух точечных проб от разных единиц продукции составляют объединенную пробу массой соответственно от 800 до 1 000 г для органолептических испытаний и массой от 200 до 500 г – для физико-химических.

От сосисок и сарделек точечные пробы отбирают, не нарушая целостности единиц продукции. Из нескольких точечных проб затем составляют две объединенные массой по 400–500 г каждая.

От продуктов из свинины, баранины, говядины и мяса других видов убойных животных и птиц точечные пробы отрезают в поперечном направлении продукта на расстоянии не менее 5 см от края массой от 200 до 250 г – для химических исследований и массой от 400 до 500 г – для органолептических исследований (с исключением жировой ткани и шкуры, если они есть).

Из двух точечных проб от разных единиц продукции составляют 2 объединенные пробы массой от 400 до 500 г для химических исследований и массой от 800 до 1 000 г – для органолептических.

Отобранные объединенные пробы упаковывают каждую в отдельности в целлюлозную пленку, пергамент или другие материалы, разрешенные Министерством здравоохранения для применения в мясной промышленности. Все пробы нумеруют. При необходимости отправки проб в лабораторию,

находящуюся вне места их отбора, все пробы упаковывают в объединенную тару (ящик, пакет, банку), которую опечатывают или пломбируют. К пробам прикрепляют акт отбора проб, в котором указывают:

- наименование предприятия, выработавшего продукт и его подчиненность;
- наименование организации, где отбирались пробы;
- обозначение стандарта, в соответствии с которым произведен отбор проб;
- наименование вида, сорта продукции и размера партии, от которой отобраны пробы;
- дату выработки с указанием смены для скоропортящихся продуктов и часа выработки;
- обозначения нормативного документа, по которому выработан продукт;
- номера документа и даты сдачи-приемки;
- результатов контроля внешнего вида партии;
- цели направления продукта на испытания;
- места и даты отбора проб;
- номера пробы;
- фамилии и должности лица, принимавшего участие в осмотре продукции и отборе проб.

Студенты получают индивидуальное задание (Приложение 1) для разработки схемы отбора проб от партии мясных полуфабрикатов или вареных колбасных изделий. Разработанную схему отбора проб представляют в виде табл. 10.

Таблица 10

**Схема отбора проб от партии мясных полуфабрикатов
или вареных колбасных изделий**

Наименование изделий	Объем партии	Объем выборки, всего	В том числе, для определения показателей группы		
			1-й	2-й	3-й
1	2	3	4	5	6
...

2. Провести органолептическую оценку качества мясных полуфабрикатов или вареных колбасных изделий

Для выполнения органолептической оценки качества мясных полуфабрикатов или вареных колбасных изделий и разработки балловой шкалы

студенты используют действующую нормативную или техническую документацию (ГОСТ Р 52196-2003 "Изделия вареные колбасные. Технические условия", ГОСТ Р 53645-2009 "Изделия вареные колбасные для детского питания. Технические условия", ГОСТ Р 52479-2005 "Изделия колбасные вареные для детского питания. Технические условия", ГОСТ Р 52675-2006 "Полуфабрикаты мясные и мясосодержащие. Общие технические условия", ТУ 9214-001-56963868-02 "Полуфабрикаты мясные деликатесные охлажденные. Технические условия" и др.).

Органолептическая оценка осуществляется в строгой последовательности в соответствии со значимостью органолептических показателей по ГОСТ 9959-91 "Продукты мясные. Общие условия проведения органолептической оценки" для вареных колбасных изделий и по ГОСТ 4288-76 "Изделия кулинарные и полуфабрикаты из рубленого мяса. Правила приемки и методы испытаний" для полуфабрикатов из мяса.

Проведение органолептических испытаний кулинарных изделий или полуфабрикатов проводится посредством органов чувств (обоняние, осязание, зрение) как до, так и после доведения их до полной кулинарной готовности предусмотренным для этого способом по ГОСТ 4288-76 "Изделия кулинарные и полуфабрикаты из рубленого мяса. Правила приемки и методы испытаний".

Внешний вид полуфабрикатов, доведение до кулинарной готовности которых предусматривает тепловую обработку, проводится как в сыром виде, так и после кулинарной обработки.

Качество фарша (степень измельчения, равномерность перемешивания) определяют визуально, для чего полуфабрикат разрезают на четыре части (вдоль и поперек через середину).

Запах сырых и подвергнутых тепловой обработке полуфабрикатов определяют на разрезе.

Вкус полуфабрикатов определяют только после доведения их до кулинарной готовности предусмотренным способом.

Органолептические показатели мясных кулинарных изделий и полуфабрикатов в стадии кулинарной готовности (внешний вид, запах, вкус), а также степень измельчения и равномерность перемешивания фарша, правильность тепловой обработки оценивают в горячих изделиях (температура изделий не ниже 65 °С) для чего каждое изделие разрезают на четыре части вдоль и поперек через середину.

Определение у варенных колбасных изделий внешнего вида, консистенции, цвета и вида фарша на разрезе, запаха и вкуса, формы и размера батонков, товарной отметки батонков (вязки) и других органолептических показателей контролируют посредством органов чувств (обоняние, осязания, зрения) в соответствии с требованиями ГОСТ 9959-91 "Продукты мясные. Общие условия проведения органолептической оценки".

Образцы продукции представляют на дегустацию комиссии из специально отобранных и подготовленных специалистов в количестве не менее 5 человек в следующей последовательности: в первую очередь оценивают продукты, обладающие слабо выраженным (тонким) ароматом, менее соленые, и острые, затем – продукты с умеренным ароматом и соленостью, после этого – продукты с сильно выраженным ароматом, соленые и острые. В последнюю очередь оценивают изделия в подогретом виде (сосиски, сардельки и т. д.) и термически обработанные (кулинарные изделия, пельмени, котлеты и другие мясные полуфабрикаты). Порядок представления мясных полуфабрикатов также определяется степенью выраженности их вкуса и аромата.

Внешний вид и другие органолептические показатели исследуемой мясной продукции определяют сначала на целом (неразрезанном), а затем разрезанном продукте. Органолептическая оценка целого продукта может быть проведена на одной единице продукции.

У целого продукта органолептические показатели качества определяют в следующей последовательности: внешний вид, цвет и состояние поверхности – визуально путем наружного осмотра; запах – на поверхности продукта. При необходимости определения запаха в глубине продукта используют специальную деревянную или металлическую иглу, вводят ее в толщу, затем быстро извлекают и определяют запах, оставшийся на поверхности иглы; консистенцию определяют надавливанием на поверхность продукта шпателем или пальпацией (надавливанием пальцами руки).

Органолептические показатели качества разрезанного продукта определяют в следующей последовательности.

Перед проведением исследования мясные изделия освобождают от упаковки оболочки и шпагата (клипсов), удаляют из них кости (если они имеются) и с помощью острого ножа нарезают тонкими ломтиками таким образом, чтобы обеспечить характерный для данного продукта вид и рисунок на разрезе.

Цвет, вид и рисунок на разрезе, структуру и распределение ингредиентов определяют визуально на свежем поперечном и (или) продольном разрезе продукции.

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

Консистенцию продукта определяют надавливанием, разрезанием, разжевыванием. При определении консистенции устанавливают плотность, рыхлость, нежность, жесткость, крошливость, упругость, однородность массы и др.

Запах, вкус, сочность сосисок и сарделек определяют в нагретом виде, для чего их опускают в теплую воду (температурой от 50 до 60 °С) и доводят ее до кипения. Сочность сосисок и сарделек в натуральной оболочке можно также определить проколом. В местах прокола в сочной продукции должна выступать капля жидкости.

При оценке запаха, вкуса и консистенции продукции дегустационной комиссии представляют по одному или в комплекте не более 3-х образцов, при визуальной оценке – до 6-ти образцов одновременно.

В зависимости от свойств продуктов после проведения оценки от 5 до 8 проб делают перерыв не менее чем на 10 мин.

Продукцию оценивают по балльной системе, если она предусмотрена нормативной и (или) технической документацией, или описательно – на соответствие показателей качества требованиям стандартов и технических условий.

При балльной оценке качества мясной продукции могут быть использованы 5-ти или 9-ти балльные шкалы, представленные в дегустационных листах в соответствии с требованиями Приложений 2–6.

Каждый показатель шкалы имеет соответственно 5 или 9 степеней качества, выраженных в баллах.

1. Студенты осматривают и описывают в отчете о лабораторной работе внешний вид, консистенцию, цвет и вид фарша на разрезе, запах и вкус, форму и размер батонов и товарную отметку батонов или вязку (только для колбасных изделий), форму, размер и внешний вид мясных полуфабрикатов, наличие, целостность, чистоту и внешний вид упаковки, наличие и правильность маркировки.

2. Студенты самостоятельно разрабатывают балловую шкалу оценки органолептических показателей мясных полуфабрикатов и вареных колбасных изделий. Вводят обоснованные коэффициенты значимости каждого орга-

нолептического показателя мясных полуфабрикатов и вареных колбасных изделий (сумма всех коэффициентов вне зависимости от их количества должна составлять 1,0). Для оценки использовать 5-ти или 9-ти балловую шкалу.

3. Используя разработанную балловую шкалу, студенты проводят органолептическую оценку качества образца мясных полуфабрикатов или вареных колбасных изделий

Результаты дегустации студенты оформляют в виде дегустационного листа (Приложение 2).

3. Определить массу нетто мясных натуральных и рубленых полуфабрикатов, полуфабрикатов с мясным фаршем

3.1 Определение массы нетто мясных натуральных и рубленых полуфабрикатов

Массу нетто мясных полуфабрикатов определяют взвешиванием не менее 10 шт. на весах технических общего назначения с наибольшим пределом взвешивания 2 кг и точностью взвешивания ± 1 г вместе и поштучно. Масса 10 шт. полуфабрикатов, а также 10 единиц потребительской упаковки изделий не должна иметь отклонений в меньшую сторону.

Допустимое отклонение массы одного изделия от установленного составляет:

- полуфабрикаты мясные рубленые (котлеты, бифштексы) ± 5 %.

3.2 Определение массы нетто одной штуки полуфабриката с мясным фаршем (пельмени)

Массу нетто одной штуки полуфабриката с мясным фаршем определяют взвешиванием не менее 50 шт. на весах технических общего назначения с наибольшим пределом взвешивания 2 кг и точностью взвешивания ± 1 г. Затем рассчитывают массу 1 штуки как среднее арифметическое значение результатов всех 50-ти взвешиваний.

Допустимое отклонение массы одного изделия от установленного составляет для пельменей замороженных в потребительской упаковке ± 7 г.

4. Провести оценку качества мясных полуфабрикатов и вареных колбасных изделий по физико-химическим показателям

4.1. Оценка качества мясных полуфабрикатов по физико-химическим показателям

4.1.1. Подготовка пробы продукции для физико-химических исследований

Для анализа четыре кулинарных изделия или полуфабриката из рубленого мяса массой 75 г или не менее 6 изделий массой по 50 г отобранных из средней пробы дважды пропускают через мясорубку с диаметром отверстий в решетке 2 мм, или переносят в ступку и растирают, после чего тщательно перемешивают до получения однородной массы. Хранят среднюю пробу в закрытом виде в чистой и сухой стеклянной посуде при температуре от 2 до 6 °С.

4.1.2 Определение степени свежести натуральных мясных полуфабрикатов

4.1.2.1 Реакция с сульфатом меди (II)

При определении запаха и вкуса исследуют не только мясо, но и приготовленный из него бульон.

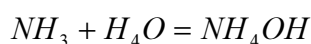
Оборудование и реактивы: мясорубка, водяная баня, штатив, коническая колба на 150–200 мл, химический стакан, градуированная пипетка, пробирка, часовое стекло, воронка с ватой, 50 %-ый водный раствор сульфата меди.

Проведение анализа: для получения однородной средней пробы образцы мяса трижды пропускают через мясорубку с диаметром отверстий решетки 2 мм. Фарш тщательно перемешивают, 20 г фарша помещают в коническую колбу вместимостью 150–200 мл, заливают 60 мл дистиллированной воды и тщательно перемешивают. Содержимое колбы закрывают часовым стеклом и ставят на кипящую водяную баню на 10 минут. Полученный 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, то его дополнительно фильтруют через фильтровальную бумагу. В пробирку наливают 2 мл бульона и добавляют 3 капли 5 %-го водного раствора сульфата меди (II), встряхивают 2-3 раза и ставят в штатив. Через 5 минут отмечают результат реакции.

Если бульон прозрачный и в нем образуется небольшая муть – полуфабрикаты свежие; появление в бульоне хлопьев свидетельствует о начальных признаках порчи полуфабриката. Если в бульоне выпадает желеобразный осадок синего-голубого или зеленоватого цвета, полуфабрикаты – несвежие.

4.1.2.2. Реакция на свободный аммиак (по лакмусовой бумаге)

Метод основан на свойстве аммиака легко растворяться в воде с образованием гидроксида аммония, обладающего щелочными свойствами:



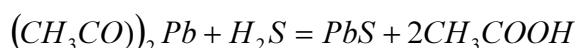
В присутствии свободного аммиака красная лакмусовая бумага синевет. О количестве аммиака можно судить по интенсивности и скорости посинения бумаги и, таким образом, о степени свежести мяса.

Оборудование и реактивы: водяная баня, термометр до 100 °С, бюкс или химический стакан, часовое стекло, красная лакмусовая бумага, дистиллированная вода.

Проведение анализа: мясо измельчают на мелкие кусочки и помещают в бюкс или химический стакан так, чтобы ими заполнить около 1/3 объема посуды. Красную лакмусовую бумагу смачивают дистиллированной водой и помещают в стакан так, чтобы один конец не касался мяса, а второй удерживался крышкой или часовым стеклом. Бюкс или стакан с закрытой крышкой помещают на водяную баню с температурой 50–60 °С на 10–15 мин и наблюдают изменение окраски лакмусовой бумаги. Если мясо свежее, лакмусовая бумага не синевет. Если мясо несвежее, то красная лакмусовая бумага синевет.

4.1.2.3. Реакция на сероводород

При глубоком гнилом распаде белков мяса образуются летучие соединения, одним из которых является сероводород. Метод основан на определении сероводорода при помощи раствора ацетата свинца. На фильтровальную бумагу наносят каплю раствора ацетат свинца. При наличии сероводорода образуется бурое или черное пятно. Применение щелочного раствора ацетат свинца повышает чувствительность реакции



Оборудование и реактивы: бюкс или химический стакан, часовое стекло, фильтровальная бумага, щелочной раствор ацетата свинца.

Проведение анализа: мелкоизмельченное мясо помещают в бюкс или химический стакан, заполняя 1/3 объема. Полоску фильтровальной бумаги с нанесенной на нее каплей щелочного раствора ацетата свинца (диаметр капли не более 2 мм) помещают в бюкс или в стакан под крышку. Мясо не должно касаться капли на фильтровальной бумаге. За изменением окраски капли наблюдают в течение 15 минут, каждые 5 минут фиксируя цвет капли раствора. Крышку посуды при этом открывать не следует. От количества сероводорода зависит цвет пятна. Если мясные полуфабрикаты свежие, то пятно не изменяет своего цвета. Если полуфабрикаты с начальными признаками порчи или несвежие, то пятно окрашивается в черный цвет.

4.1.3. Определение массовой доли влаги высушиванием в сушильном шкафу при 130 °С (арбитражный метод)

Оборудование и реактивы: сушильный шкаф, технические весы, термометр на 150 °С, эксикатор, фарфоровые чашки или бюксы для взвешивания.

Проведение анализа: навеску анализируемой пробы массой 5 г, взвешенную с точностью до 0,01 г, распределяют ровным слоем по внутренним стенкам предварительно высушенной до постоянной массы бюксы, и помещают в сушильный шкаф, нагретый до 130 °С. Навеску подсушивают в течение 1 ч 20 мин при температуре 130 ± 2 °С.

По истечении указанного времени бюксу вынимают, охлаждают 30 мин в эксикаторе и взвешивают с абсолютной погрешностью не более 0,01 г.

Массовую долю воды (X) в процентах вычисляют по формуле

$$X = \frac{(m_1 - m_2) \cdot 100}{m_1 - m}, \quad (1)$$

где m_1 – масса бюксы с навеской до высушивания, г;

m_2 – масса бюксы с навеской после высушивания, г;

m – масса бюксы с песком, г.

Процентное содержание сухих веществ $X_{с.в.}$, %, рассчитывают по формуле

$$X_{с.в.} = 100 - a, \quad (2)$$

где a – влажность продукта, %.

За окончательный результат принимают среднее арифметическое значение результатов двух параллельных определений, допускаемое расхождение между которыми не должно превышать 0,5 %.

4.1.4. Определение массовой доли влаги высушиванием в приборе УВО (аналог прибора Чижовой)

Оборудование и реактивы: прибор УВО; автотрансформатор (типа ЛАТР-1); эксикатор; термометр ртутный стеклянный лабораторный с пределами измерений от 0 до 200 °С; весы аналитические класса 2 с пределами измерений от 0 до 200 г; бумага фильтровальная лабораторная.

Проведение анализа: прибор УВО нагревают до температуры обезвоживания исследуемого образца (130 – 170 °С) в соответствии с установленным режимом.

Для изготовления бумажных пакетов лист фильтровальной бумаги размером 15×15 см складывают по диагонали пополам и края загибают в одну сторону на 1 см. При определении воды в жирных пробах в бумажный пакет помещают дополнительно лист фильтровальной бумаги. Размеры пакета могут быть иными, при этом необходимо, чтобы его края не выходили за пределы плит прибора.

Заготовленные пакеты просушивают 1-3,5 мин между нагретыми плитами прибора при температуре, при которой будет высушиваться навеска, и переносят на 5 мин в эксикатор для охлаждения. После этого пакеты взвешивают с абсолютной погрешностью не более 0,01 г.

Навеску анализируемой пробы 2-3 г, взвешенную с абсолютной погрешностью не более 0,01 г, помещают в предварительно высушенный и взвешенный пакет и распределяют ее шпателем равномерным тонким слоем по внутренней поверхности пакета. Шпатель вытирают о внутреннюю сторону пакета. Пакет с навеской складывают, помещают в прибор между плитами, затем переключателем "Таймер" задают требуемое время высушивания пакетов с сырьем. Задаваемые значения температуры и времени высушивания определяются свойствами сырья в соответствии с режимом обезвоживания, указанным в табл. 11.

Таблица 11

Режим обезвоживания пробы исследуемого продукта

Наименование продукта	Масса навески, г	Температура высушивания, °С	Продолжительность высушивания, мин
Продукты с влажностью от 35 до 55 %	5	160	5
Продукты с влажностью более 55 %	5	160	10
Продукты с влажностью менее 35 %	4	160	3

Массовую долю воды X , %, вычисляют по формуле

$$X = \frac{(m_1 - m_2) \cdot 100}{m_1 - m}, \quad (3)$$

где m – масса пакета, г;

m_1 – масса пакета с навеской до обезвоживания, г;

m_2 – масса пакета с навеской после обезвоживания, г.

За окончательный результат принимают среднее арифметическое значение результатов двух параллельных определений, допускаемое расхождение между которыми не должно превышать 0,5 %.

Вычисление проводят до первого десятичного знака.

4.1.5. Определение массовой доли поваренной соли

Метод основан на образовании нерастворимого осадка хлорида серебра при титровании водной вытяжки из продукта раствором нитрата серебра. В большинстве случаев в качестве индикатора используют хромат калия, в нейтральной среде образующий с нитратом серебра осадок хромата серебра, окрашенный в кирпично-красный цвет.

Оборудование и реактивы: весы аналитические класса 2 с пределами измерений от 0 до 200 г; бюретки вместимостью 10, 25, 50 см³, колбы мерные вместимостью 200, 250 см³; палочки стеклянные; электропечь сопротивления лабораторная; фильтры бумажные; пипетки вместимостью 10, 25, 50 см³; воронка стеклянная; тигли фарфоровые; натрия гидроксид, раствор 0,1 н; серебра нитрат (серебро азотнокислое), раствор 0,1 н; калия хромат (калий хромовокислый), 10 % раствор.

Проведение анализа: навеску продукта массой 2-3 г, взвешенную с погрешностью не более 0,01 г, помещают в мерную колбу вместимостью 200–250 см³. Если для анализа используют особо жирные продукты, т. е. поваренная соль может быть не полностью извлечена при экстракции, навеску сначала подсушивают, а затем обугливают в тигле до прекращения дымообразования; уголь измельчают и помещают в указанную мерную колбу.

Содержимое колбы заливают на $\frac{3}{4}$ объема дистиллированной водой, нагретой до 60 °С; настаивают, периодически перемешивая, в течение 15–20 мин (в случае использования воды комнатной температуры – 25–30 мин). Содержимое колбы охлаждают до комнатной температуры и доводят дистиллированной водой до метки (в случае предварительного обугливания длительной экстракции не требуется, поэтому содержимое колбы сразу доводят до метки после помещения туда угля).

Содержимое колбы фильтруют через бумажный складчатый фильтр, вату или двойной слой марли; первые 20–30 мл фильтрата отбрасывают.

При фильтровании воронку следует накрывать часовым стеклом во избежание испарения жидкости и концентрирования раствора.

В две колбы вместимостью 100 мл отбирают по 10–50 см³ фильтрата (в зависимости от предполагаемого количества соли в образце). Если раствор имеет кислую или щелочную реакцию среды, то его нейтрализуют соответственно 0,01 н растворами гидрокарбоната или гидроксида натрия и уксусной кислоты. Нейтрализацию допускается вести по фенолфталеину или паранитрофенолу.

К содержимому колб добавляют по 3–4 капли 10 %-го раствора хромата калия и титруют 0,1 н раствором нитрата серебра до красновато-бурой окраски. Содержание поваренной соли в продукте определяют по формуле

$$X = \frac{V \cdot 0,00585 \cdot K \cdot V_1 \cdot 100}{m \cdot V_2}, \quad (4)$$

где V – объем 0,1 н раствора нитрата серебра, пошедшего на титрование, см³;

K – коэффициент пересчета на точный 0,1 раствор нитрата серебра;

V_1 – объем мерной колбы, см³;

V_2 – объем водной вытяжки, взятой для титрования, см³.

4.1.6. Определение массовой доли жира весовым методом с экстракцией в микроизмельчителе

Метод основан на извлечении жира растворителем из измельченной в микроизмельчителе навески. Реактивы: хлороформ (петролейный эфир), этиловый спирт.

Оборудование и реактивы: микроизмельчитель тканей РТ-2, пипетка на 10 см³, стекло часовое, мерная колба, вместимостью 50 см³, электроплитка, эксикатор, безводный сернокислый натрий, хлороформ, серный эфир.

Проведение анализа: 5 г исследуемого продукта взвешивают с абсолютной погрешностью не более 0,01 г и переносят в фарфоровую ступку, туда же добавляют двойное количество безводного сульфата натрия. Приготовленную смесь растирают. При анализе сухих продуктов (массовая доля воды до 20 %) растирание их с безводным сульфатом натрия не требуется. В стакан микроизмельчителя переносят подготовленную навеску, добавляют 30 см³ смеси хлороформа и этилового спирта (1 : 2), затем помещают стакан в микроизмельчитель.

Измельчение продукта и экстракцию жира производят в течение 4 мин при 5 000 об./мин. Затем смесь закрывают на 10 мин часовым стеклом и оставляют на 10 мин для осаждения взвешенных частиц.

Раствор жира фильтруют через бумажный фильтр в мерную колбу вместимостью 50 см³, остатки навески промывают 2-3 см³ растворителя, которые фильтруют в ту же колбу. Содержание колбы доводят растворителем до метки. Все работы проводят под вытяжным шкафом.

Из мерной колбы пипеткой отбирают по 10 см³ растворителя в две предварительно высушенные до постоянной массы и взвешенные бюксы, Растворитель выпаривают, а оставшийся жир подсушивают в сушильном шкафу при температуре $(102 \pm 2)^\circ\text{C}$ до постоянной массы. Бюксы охлаждают в эксикаторе и взвешивают. Массовую долю жира (X) в процентах рассчитывают по формуле

$$X = \frac{a \cdot 50}{0,95 \cdot (10 - \frac{a}{0,92}) \cdot m} \cdot 100, \quad (5)$$

где a – масса жира в бюксе после высушивания, г;

50 – объем экстракта жира, см³;

m – масса навески продукта, г;

0,92 – плотность жира, г/см³;

10 – объем раствора жира, взятый для определения, см³;

0,95 – коэффициент, учитывающий полноту экстракции.

Расхождение между двумя параллельными определениями не должно превышать 0,5 %.

4.1.7. Качественное определение хлеба в рубленых мясных полуфабрикатах

Метод основан на появлении синей или черно-синей окраски при воздействии раствора Люголя на поверхность свежего среза продукта. Появление синей окраски указывает на присутствие крахмала.

4.1.8. Определение редуцирующих сахаров (хлеба) в котлетной массе цианидным методом

В полуфабрикатах из котлетной массы количество хлеба зависит о рецептуры, но оно обычно не превышает 20 % с учетом панировки.

Метод количественного определения хлеба в полуфабрикатах из котлетной массы основан на том, что крахмал и дисахариды в составе хлеба

расщепляются до моносахаридов в процессе гидролиза, главную массу которых составляет глюкоза. Количество глюкозы устанавливают одним из методов определения редуцирующих сахаров, например, цианидным. Так как количество сахаров в хлебе по сравнению с крахмалом незначительно, всю глюкозу пересчитывают на крахмал, а последний – на хлеб.

Оборудование и реактивы: 10 %-й раствор соляной кислоты, 15 % раствор гидроксида калия или натрия, 15 %-й раствор железистосинеродистого калия (II), 30 % раствор сернокислого цинка 0,1 %-й раствор метилового красного или универсального индикатора, 1 %-й раствор железосинеродистого калия, 2,5 моль/дм³ раствор гидроксида натрия, 1% раствор метиленового голубого, электрическая водяная баня, холодильник стеклянный воздушный лабораторный, термометр ртутный стеклянный с пределом измерения 150 °С, бюретка для горячего титрования, штатив с кольцом, мерные колбы вместимостью на 100 и 250 см³, фарфоровая ступка с пестиком, пипетка вместимостью 5, 10, 50 см³, коническая колба вместимостью 100 и 250 см³, мерный цилиндр вместимостью 10 см³ и 50 см³, воронки стеклянные.

Проведение анализа: первый этап анализа – проведение гидролиза крахмала в составе пробы, для этого в фарфоровую чашку помещают 5 г подготовленной пробы, взвешенной с погрешностью не более 0,01 г, добавляют 10 г дистиллированной воды и тщательно размешивают стеклянной палочкой до однородной массы. Содержимое переносят в коническую колбу на 250 см. Остатки пробы в чашке смывают дистиллированной (не более 30 см) водой в ту же колбу. После этого в колбу приливают 30 см 10 % соляной кислоты, колбу присоединяют к холодильнику и нагревают до закипания, затем нагрев ослабляют во избежание разбрызгивания навески по стенкам колбы. Жидкость кипятят в течение 10 мин.

После этого проверяют полноту гидролиза крахмала в пробе, для чего на предметное стекло стеклянной палочкой наносят 1-2 капли горячего гидролизата из колбы и добавляют 1 каплю раствора Люголя. При неполном гидролизе жидкость окрашивается в синий цвет, и гидролиз следует продолжить еще в течение 3-5 минут и вновь проверить полноту гидролиза. При полном гидролизе крахмала колбу снимают с плитки и охлаждают гидролизат до комнатной температуры. Полученный гидролизат нейтрализуют 15 %-ым раствором щелочи до слабокислой реакции, используя в качестве индикатора каплю 0,1 %-го раствора метилового красного или универсального индикатора. Целесообразно предварительным титрованием

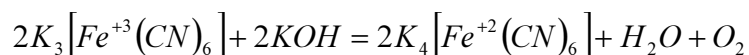
устанавливать, какое количество 15-го % щелочи потребуется для нейтрализации кислоты, используемой при гидролизе.

Далее проводят осаждение несхаров. Для этого содержимое колбы после гидролиза количественно переносят в мерную колбу вместимостью 250 см³. Для осаждения несхаридов к гидролизату добавляют пипеткой 3 см 15 %-го раствора железистосинеродистого калия и 3 см 30 %-го раствора сернокислого цинка. Содержимое колбы доводят до метки дистиллированной водой, перемешивают, дают осадку осесть и фильтруют жидкость через складчатый фильтр в сухую колбу.

В полученном растворе определяют массовую долю редуцирующих сахаров цианидным (арбитражным) методом.

Метод основан на способности редуцирующих сахаров окисляться и восстанавливать в щелочной среде гексацианоферрат (III) $K_3[Fe^{+3}(CN)_6]$ калия (железосинеродистый калий или красную кровяную соль) в гексацианоферрат (II) калия $K_4[Fe^{+2}(CN)_6]$ (железистосинеродистый калий или желтую кровяную соли).

Раствор железосинеродистого калия титруют приготовленной вытяжкой, содержащей сахара. При этом происходит окисление сахара и выделение кислорода, который и восстанавливает железосинеродистый калий



Окончание процесса окисления редуцирующих сахаров железосинеродистым калием определяют по индикатору, в качестве которого используют метиленовый голубой. Метод используется при концентрации сахаров от 0,2 % и не более 2 %

Параллельно проводят два титрования.

Отфильтрованную жидкость наливают в бюретку для горячего титрования. Далее готовят раствор. В коническую колбу на 100 мл наливают 10 мл 1 %-ного раствора метиленового голубого (метиленовой сини) и доводят раствор до кипения. Коническую колбу с подготовленным раствором ставят на горелку или электрическую плитку. Когда содержимое закипит, из бюретки по каплям (1 капля в секунду) добавляют испытуемый раствор (раствор, содержащий сахара). Во время титрования щелочной раствор $K_3[Fe^{+3}(CN)_6]$ поддерживают в состоянии слабого кипения, что способствует хорошему перемешиванию раствора. Продолжительность кипения не

должна быть более 3 минут. Испытуемый раствор из бюретки добавляют до перехода зеленой окраски (через фиолетовую) в светло-желтую.

При охлаждении оттитрованный раствор становится фиолетовым (окисление бесцветного лейкооснования кислородом воздуха), на что не следует обращать внимания.

Для второго титрования рабочий раствор готовят так же, как для первого титрования. При втором титровании раствора сахара добавляют на 0,5-1 мл меньше, чем израсходовано в первом титровании. Быстро доводят до кипения и дотитровывают раствором сахара из бюретки до появления желтой окраски. Для расчета берут среднее из двух титрований.

Массовую долю редуцирующих сахаров после гидролиза (X_2) в процентах определяют по формуле

$$X_2 = \frac{K(10,06 + 0,0175 \cdot V) \cdot a \cdot 100}{m \cdot V \cdot 1000} \quad (6)$$

где 10,06 и 0,0175 – эмпирические коэффициенты;

V – объем израсходованного раствора сахара, см³;

a – фактор разведения;

m – масса навески;

K – поправочный коэффициент на 1% раствор железосинеродистого калия, г;

1 000 коэффициент перевода мг в г.

За результат измерения принимают среднее арифметическое значение двух параллельных определений (X_3) и выражают целым числом с одним десятичным знаком.

Количество крахмала определяют по формуле

$$Y = (X_3 - X_1) \cdot 0,9, \quad (7)$$

где 0,9 – коэффициент пересчета глюкозы на крахмал.

При определении редуцирующих сахаров цианидным методом содержание хлеба в котлетной массе (или в готовом изделии) можно взять из табл. 12. В зависимости от превышения нормы хлеба в котлетах можно установить массу недоложения мяса по табл. 13.

Таблица 12

Определение содержания хлеба в котлетной массе

цианидным методом

Объем гидролизата, израсходованный при окончательном титровании 10 мл точно 1 %-го раствора $K_3[Fe^{+3}(CN)_6]$	Содержание хлеба в исследуемом изделии, %	Объем гидролизата, израсходованный при окончательном титровании 10 мл точно 1 %-го раствора $K_3[Fe^{+3}(CN)_6]$	Содержание хлеба в исследуемом изделии, %
3,00	31,60	5,10	18,56
3,10	30,59	5,20	18,30
3,20	29,64	5,30	17,96
3,40	27,90	5,40	17,63
3,50	27,11	5,50	17,31
3,60	26,36	5,60	17,00
3,70	25,65	5,70	16,71
3,80	24,98	5,80	16,43
3,90	24,35	5,90	16,15
4,00	23,74	6,00	15,89
4,10	23,17	6,10	15,62
4,20	22,62	6,20	15,38
4,30	22,10	6,30	15,13
4,40	21,60	6,40	14,90
4,50	21,12	6,50	14,67
4,60	20,67	6,60	14,45
4,70	20,23	6,70	14,24
4,80	19,81	6,80	14,03
4,90	19,41	6,90	13,83
5,00	19,03	7,00	13,64

¹если для титрования применялся не точно 1 %-ый раствор $K_3[Fe^{+3}(CN)_6]$, то для получения истинного результата найденное по таблице число умножают на коэффициент K

Таблица 13

Зависимость недовложения мяса в мясных рубленых полуфабрикатах от увеличения наполнителя

Содержание хлеба, г	Превышение нормы хлеба, г	Отклонение от рецептуры, %	Недовложение мяса, г	Содержание хлеба, г	Превышение нормы хлеба, г	Отклонение от рецептуры, %	Недовложение мяса, г
18,0	0,0	0,0	0,00	24,5	6,5	36,1	11,24
18,5	0,5	2,7	0,86	25,0	7,0	38,8	12,10
19,0	1,0	5,5	1,73	25,5	7,5	41,6	12,97
19,5	1,5	8,3	2,59	26,0	8,0	44,4	13,83
20,0	2,0	11,1	3,46	26,5	8,5	47,2	14,69
20,5	2,5	13,9	4,32	27,0	9,0	50,0	15,56
21,0	3,0	16,6	5,19	27,5	9,5	2,7	16,42
21,5	3,5	19,4	6,05	28,0	10,0	55,5	17,29
22,0	4,0	22,2	6,92	28,5	10,5	58,2	18,15
22,5	4,5	25,0	7,78	29,0	11,0	61,0	19,02
23,0	5,0	27,8	8,64	29,5	11,5	63,8	19,88
23,5	5,5	30,6	9,51	30,0	12,0	66,6	20,74
24,0	6,0	33,3	10,37	–	–	–	–

4.1.9. Определение содержания фарша в полуфабрикатах с мясным фаршем (пельменях)

При определении содержания фарша сначала определяют массу одной штуки (пельмени не размораживать!) взвешиванием не менее 50 шт. на весах технических общего назначения с наибольшим пределом взвешивания 2 кг и точностью взвешивания ± 1 г. Затем аккуратно удаляют фарш и проводят взвешивание отдельно для каждой штуки на весах технических общего назначения с наибольшим пределом взвешивания 2 кг с точностью до 1 г. Затем для каждого взвешивания рассчитывают содержание фарша X , %, по формуле

$$X = \frac{m_2}{m_1} \cdot 100, \quad (8)$$

где m_1 – масса одной штуки, г;

m_2 – масса фарша в одной штуке, г.

Полученное отклонение по содержанию фарша в пельменях сопоставить с допустимым по нормативной и технической документации.

4.1.10. Определение толщины теста в полуфабрикатах с мясным фаршем (пельмени)

Толщину теста в мм измеряют линейкой по ГОСТ 427 на поперечном срезе замороженных пельменей. Она не должна превышать 2 мм. Определение проводят для 50 шт. замороженных пельменей.

4.1.11. Определение массовой доли жира в фарше полуфабрикатов с мясным фаршем

Определение проводят весовым методом с экстракцией жира в микроизмельчителе по п. 4.1.6 методических указаний.

Полученное содержание жира в фарше пельменей сопоставить с допустимым по нормативной и технической документации.

4.1.12. Определение качества мясных полуфабрикатов

На основе анализа экспериментальных данных и сопоставления их с нормативными показателями мясных полуфабрикатов сделать вывод о качестве продукции.

4.2. Оценка качества вареных колбасных изделий

4.2.1. Подготовка пробы продукции для физико-химических исследований

При подготовке пробы к анализу колбасные изделия освобождают от оболочки, дважды измельчают на мясорубке с отверстиями решетки диаметром от 3 до 4,5 мм и тщательно перемешивают. Подготовленную к испытаниям пробу помещают в стеклянную банку с притертой крышкой вместимостью от 200 до 400 см³, заполнив ее пространство полностью, и сохраняют при температуре от 3 до 5 °С до окончания испытаний. Испытания проводят в течение 24 часов с момента получения пробы продукции.

4.2.2. Определение физико-химических показателей

4.2.2.1. Определение массовой доли влаги высушиванием в сушильном шкафу при температуре 103±2 °С (арбитражный метод)

Оборудование и реактивы: мясорубка бытовая, шкаф сушильный с терморегулятором, весы лабораторные общего назначения 2 класса точности с наибольшим пределом взвешивания 500 г и с допустимой погрешностью взвешивания ±0,001 г по ГОСТ 24104, баня водяная, стаканчик для взвешивания или бюксы металлические диаметром 50 мм высотой 20–25 мм с крышкой, палочки стеклянные, спирт этиловый ректифицированный по ГОСТ 18300, песок очищенный с использованием разбавленной соляной кислоты речной или кварцевый, вода дистиллированная.

Проведение анализа: в бюксу помещают песок в количестве примерно в два-три раза превышающем навеску продукта, стеклянную палочку длиной несколько больше диаметра используемого стаканчика или бюкса (чтобы не мешала зарывать бюксу крышкой) и высушивают в сушильном шкафу в открытой бюксе при температуре 103±2 °С в течение 30 мин.

Затем бюксу закрывают крышкой, охлаждают в эксикаторе до комнатной температуры и взвешивают. В о взвешенную бюксу с песком помещают навеску продукции от 4 до 5 г и повторяют взвешивание. К содержимому бюксы приливают 5 см³ этилового спирта и перемешивают стеклянной палочкой.

Помещают бюксу на водяную баню (80–90 °С) и, помешивая палочкой, нагревают содержимое до исчезновения запаха спирта. Затем пробу высушивают в течение 2 часов в сушильном шкафу при температуре 103±2 °С, охлаждают в эксикаторе и взвешивают. Высушивание проводят до постоянной массы. Каждое повторное взвешивание проводят после высуши-

вания в течение 1 часа при 103 ± 2 °С. Результаты двух последних взвешиваний не должны отличаться более чем на 0,1 % массы навески.

Массовую долю влаги в колбасных изделиях X , %, вычисляют по формуле

$$X = \frac{(m_1 - m_2) \cdot 100}{m_1 - m_0}, \quad (9)$$

где m_0 – масса бюксы с песком, палочкой, г;

m_1 – масса бюксы с песком, палочкой и навеской, г;

m_2 – масса бюксы с песком, палочкой, навеской после высушивания, г.

За окончательный результат принимают среднее арифметическое значение двух параллельных определений. Расхождение между результатами параллельных определений не должны превышать 0,5 %. Окончательный результат вычисляют с погрешностью до 0,1 %.

Полученное значение массовой доли влаги в вареных колбасных изделиях сопоставить с допустимым по нормативной и технической документации.

4.2.2.2. Определение массовой доли поваренной соли

Оборудование и реактивы: мясорубка бытовая, весы лабораторные общего назначения 2 класса точности с наибольшим пределом взвешивания 500 г и с допустимой погрешностью взвешивания $\pm 0,01$ г по ГОСТ 24104, баня водяная, капельница, термометр, бюретка, цилиндр на 100 см³, пипетки 10 см³, стакан стеклянный химический на 250 см³, колбы конические на 100 см³, колба мерная на 1 000 см³, бумажный фильтр, раствор азотнокислого серебра 0,05 моль/дм³, калий хромовокислый, вода дистиллированная.

Проведение анализа: навеску измельченной пробы массой 5 г взвешивают в химическом стакане с погрешностью $\pm 0,01$ г и добавляют 100 см³ дистиллированной воды. Через 40 мин настаивания (при постоянном помешивании стеклянной палочкой) водную вытяжку фильтруют через бумажный фильтр.

5–10 см³ фильтрата пипеткой переносят в коническую колбу и титруют из бюретки 0,05 моль/дм³ раствором азотнокислого серебра в присутствии хромовокислого калия до появления оранжевого окрашивания.

Массовую долю хлористого натрия X , %, вычисляют по формуле

$$X = \frac{0,00292 \cdot K \cdot V \cdot 100 \cdot 100}{V_1 \cdot m}, \quad (10)$$

где 0,00292 – количество хлористого натрия эквивалентное 1 см³ 0,05 моль/дм³ раствора азотнокислого серебра, г;

K – поправка к титру $0,05$ моль/дм³ раствора азотнокислого серебра;

V – количество $0,05$ моль/дм³ раствора азотнокислого серебра, израсходованного на титрование испытуемого раствора, см³;

V_1 – количество водной вытяжки, взятое для титрования, см³;

m – навеска продукта, г.

Расхождение между результатами параллельных испытаний не должно превышать $0,1$ %. За окончательный результат принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений.

Полученное значение массовой доли хлористого натрия в вареных колбасных изделиях сопоставить с допустимым по нормативной и технической документации.

4.2.2.3. Определение массовой доли жира

Оборудование и реактивы: мясорубка бытовая с диаметром отверстий решетки $4-5$ мм, весы лабораторные общего назначения 2 класса точности с наибольшим пределом взвешивания 500 г и с допустимой погрешностью взвешивания $\pm 0,001$ г по ГОСТ 24104, плитка электрическая с закрытой спиралью, аппарат Сокслета с экстракционной колбой вместимостью 150 см³, часовое стекло или чашка Петри, кальций хлористый, бумага фильтровальная, кусочки фарфора, вата обезжиренная, эфир этиловый по ТУ 7506804-97 с температурой кипения $40-60$ °С, кислота соляная по ГОСТ 3118-77 х.ч. плотностью $1,19$ г/см³ раствор 4 моль/дм³, бумага синяя лакмусовая, полотно асбестовое, колба мерная на 250 см³, воронки, эксикатор по ГОСТ 25336-82.

Проведение анализа: $4-5$ г пробы взвешивают на весах в колбе. В колбу добавляют 50 см³ 4 моль/дм³ раствора соляной кислоты и закрывают колбу часовым стеклом, после чего нагревают содержимое колбы на асбестовом полотне на электрической плитке с закрытой спиралью до начала кипения. Затем продолжают кипение при слабом нагреве не менее 1 ч, периодически встряхивая, и добавляют не менее 150 см³ горячей дистиллированной воды температурой не более 80 °С. Содержимое колбы фильтруют через сухой складчатый бумажный фильтр, помещенный в воронку.

Колбу и часовое стекло промывают три раза (25 ± 5) см³ горячей дистиллированной водой температурой не более 80 °С и сушат в сушильном шкафу при температуре 103 ± 2 °С. После промывки фильтра горячей водой до отсутствия изменения цвета синей лакмусовой бумаги, фильтр помещают на часовое стекло или чашку Петри и сушат не менее 1 ч в сушиль-

ном шкафу при температуре 103 ± 2 °С. Охлажденный фильтр вставляют в экстракционную гильзу. Удаляют следы жира с часового стекла и чашки Петри ватой, смоченной растворителем для экстракции и помещают вату в гильзу. Фильтровальную бумагу, гильзы и вату переносят либо с помощью щипцов, либо с помощью бумажных колпачков.

Гильзу вставляют в экстракционный аппарат. Высушенную колбу в которой осуществлялась обработка продукта соляной кислотой, промывают раствором для аппарата Сокслета. Предварительно экстракционную колбу с несколькими кусочками фарфора для равномерного кипения выдерживают не менее 1 ч в сушильном шкафу при температуре 103 ± 2 °С, охлаждают до комнатной температуры в эксикаторе с хлористым кальцием и взвешивают с погрешностью не более 0,001 г.

В экстракционную колбу вливают растворитель, общее количество которого должно превышать в 1,5-2 раза вместимость экстракционного аппарата. Нагревают экстракционную колбу на водяной или песчаной бане не менее 4 ч (за 1 ч не менее 5-6 и не более 8–10 сливов экстракта).

После извлечения жира экстракционную колбу отделяют от экстракционного аппарата и отгоняют растворитель. Экстракционную колбу сушат не менее 1 ч в сушильном шкафу при температуре 103 ± 2 °С и после охлаждения в эксикаторе до комнатной температуры взвешивают с погрешностью не более 0,001 г. Процедуру взвешивания повторяют до тех пор пока расхождение двух параллельных взвешиваний не будет превышать 0,1 % массы пробы, взятой для анализа.

Полноту экстрагирования жира проверяют, взвешивая вторую экстракционную колбу и экстрагируя не менее 1 ч новой порцией растворителя. Увеличение массы жира не должно превышать 0,1 % массы пробы, взятой для анализа.

Массовую долю жира, X , %, вычисляют по формуле

$$X = \frac{(m_2 - m_1) \cdot 100}{m}, \quad (11)$$

где m – масса пробы, взятой для анализа, г;

m_1 – масса экстракционной колбы с кусочками фарфора, г;

m_2 – масса экстракционной колбы с кусочками фарфора и жиром после высушивания, г.

Вычисление проводят с погрешностью $\pm 0,1$ %. За окончательный результат принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений, расхождение между которыми не должно превышать 0,5 % при выполнении анализа в одной лаборатории и 1 % при выполнении анализа в разных лабораториях ($P = 0,95$).

Полученное значение массовой доли жира в вареных колбасных изделиях сопоставить с допустимым по нормативной и технической документации.

4.2.2.4. Определение массовой доли белка

Метод основан на сжигании навески концентрированной серной кислотой в присутствии катализатора сульфата меди (II) для превращения органического азота в аммоний, последующем подщелачивании, дистилляции освободившегося аммиака в избыточный раствор борной кислоты, титровании соляной кислотой.

Оборудование и реактивы: сульфат меди (II); пентагидрат ($\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$); сульфат калия безводный (K_2SO_4); серная кислота концентрированная плотностью $1,84 \text{ г/см}^3$; раствор гидроксида натрия, не содержащий карбонат, примерно 33 г на 100 г раствора (для приготовления раствора растворить 500 г вещества в 1000 см^3 воды); раствор борной кислоты (H_3BO_4) для приготовления раствора 40 г борной кислоты растворить в воде и довести объем до 1000 см^3 ; соляная кислота стандартный титрованный раствор концентрацией $0,1 \text{ моль/дм}^3$ нормальность которого известна до четвертого знака; индикатор Таширо – смесь индикаторов (метиловый красный и метиленовый синий) приготовленная растворением 2 г метилового красного и 1 г метиленового синего в 1000 см^3 95 %-го этилового спирта, готовый индикатор хранить в прохладном и темном месте, изменение окраски индикаторов происходит при рН 5,4; регуляторы кипения; для минерализации стеклянные шарики, карбид кремния и осколки твердого фарфора; для дистилляции карбид кремния или свежеприготовленные кусочки пемзы; колба Кьельдаля емкостью не более 800 см^3 ; прибор для дистилляции; плитка прибор для нагрева колбы Кьельдаля в наклонном положении; прибор для отсасывания кислых паров; аналитические весы; механический волчок; бюретка вместимостью 50 см^3 .

Проведение анализа: поместить несколько регуляторов кипения в колбу Кьельдаля, затем добавить примерно 15 г безводного сульфата калия и 0,5 г сульфата меди (II). Навеску исследуемого продукта, подготовленную по

п.п. 4.2.1 массой около 2 г (или 1,5 г в случае, если продукт содержит большое количество жира) поместить на кусочек жиронепроницаемой бумаги. Поместить бумагу с навеской в колбу Кьельдаля. Добавить 25 см³ серной кислоты концентрированной, перемешать, закрыть колбу грушевидным стеклянным конусом, поместить колбу в наклонном положении (около 40° от вертикального положения) в нагревательный прибор для минерализации навески. Колбу нагреть слегка до окончания пенообразования и полной минерализации. Затем продолжить нагрев при энергичном кипении содержимого колбы, периодически переворачивая ее, пока содержимое не станет полностью прозрачным и не приобретет светлую зелено-голубую окраску. Продолжить кипятить жидкость еще 90 мин. Общая продолжительность минерализации не должна быть менее 2 ч. Не допускать в процессе минерализации улетучивания серной кислоты вследствие перегрева, так как это может привести к потере азота.

Колбу охладить до 40 °С и добавить к содержимому 50 см³ дистиллированной воды, перемешать содержимое и продолжить охлаждение.

Налить в коническую колбу вместимостью примерно 500 см³ примерно 50 см³ борной кислоты, 4 капли индикатора Таширо и подсоединить ее к холодильнику дистилляционного аппарата так, чтобы выходное отверстие наконечника оказалось погруженным в жидкость.

Обработать содержимое колбы Кьельдаля следующим образом. При обычной дистилляции разбавить содержимое колбы осторожно примерно 30 см³ дистиллированной воды, перемешать, вращая колбу с жидкостью. Если необходимо перелить все содержимое в колбу вместимостью 1 000 см³, примерно через 15 мин добавить 100 см³ раствора гидроксида натрия из мерного цилиндра, осторожно наливая вдоль наклонного горлышка колбы таким образом, чтобы два слоя жидкости не перемешивались. Сразу же после этого присоединить колбу к перегонной насадке дистилляционного аппарата.

Перегнать примерно 150 см³ жидкости, даже если она иногда вскипает. Перегонку вести до тех пор пока жидкость не начнет иногда вскипать или не наберется примерно 250 см³ дистиллята. Необходимо проверять, достаточно ли охлажден дистиллят и не нагревается ли борная кислота, чего нельзя допускать.

В любом случае необходимо опустить коническую приемную колбу таким образом, чтобы до окончания дистилляции выходное отверстие наконечника находилось на уровне выше уровня жидкости. Проверить окон-

чание дистилляции аммиака при помощи красной лакмусовой бумаги, смоченной дистиллированной водой. Ее цвет не должен измениться под действием конденсата. Нагревание прекращают.

Оттитровать содержимое колбы приемника соляной кислотой с точностью до 0,02 см³.

Провести два параллельных определения для одного образца.

Контрольный опыт провести со свежеприготовленными реактивами. В колбу Кьельдаля поместить только жиронепроницаемую бумагу. После отгонки оттитровать содержимое колбы приемника соляной кислотой в присутствии смеси индикаторов.

Массовую долю азота вычисляют в процентах по формуле

$$x = 0,0014 \cdot (V_1 - V_0) \cdot \frac{100}{m}, \quad (12)$$

где V_1 – объем 0,1 моль/дм³ раствора соляной кислоты, пошедшей на титрование в рабочем опыте, см³;

V_0 – объем 0,1 моль/дм³ раствора соляной кислоты, пошедшей на титрование в контрольном опыте, см³;

m – масса навески, г.

В качестве конечного результата берут среднее арифметическое двух параллельных определений, в том случае если они удовлетворяют требованиям воспроизводимости (не более 0,10 г азота на 100 г образца). Результат приводят с точностью 0,01 г азота на 100 г продукта.

Пересчет азота на белок осуществляют путем умножения полученного результата определения на коэффициент 6,25.

4.2.2.5. Определение массовой доли крахмала

Метод основан на окислении альдегидных групп моносахаридов, образующихся при гидролизе крахмала в кислой среде двухвалентной медью, восстановлении окиси меди в закись и последующем йодометрическом титровании.

Оборудование и реактивы: весы лабораторные общего назначения с наибольшим пределом взвешивания 200 г 2 класса точности по ГОСТ 24104; калий йодистый и йод кристаллический для приготовления раствора Люголя – 2 г йодистого калия и 1,27 г кристаллического йода растворяют в 100 см³ дистиллированной воды; вода дистиллированная; весы лабораторные общего назначения с наибольшим пределом взвешивания 500 г

не ниже 3 класса точности; мясорубка механическая; электроплитка бытовая; сетка асбестовая; колбы мерные на 250 см³; колбы конические и плоскодонные на 50, 100, 200, 250 см³; цилиндры мерные на 10 и 100 см³; бюретка на 25 см³; пипетки на 1, 5 и 10 см³; бумага фильтровальная; калий-натрий виннокислый; кислота соляная, раствор с массовой долей 10 %; натрия гидроксид, раствор с массовой долей 10 %; калий железосинеродистый, раствор с массовой долей 15 %; цинк сернокислый, раствор с массовой долей 30 %; тиосульфат натрия (Na₂S₂O₃×5H₂O), раствор концентрацией 0,1 моль/дм³; калий йодистый, раствор с массовой долей 30 %; кислота серная, раствор с массовой долей 25 %; фенолфталеин, раствор с массовой долей 1 %; спирт этиловый технический высшего сорта; крахмал растворимый, раствор в насыщенном растворе хлористого натрия с массовой долей 1 %; медь сернокислая; эфир серный; натрий хлористый.

Приготовление жидкости Фелинга: жидкость Фелинга состоит из двух растворов – раствор № 1 и раствор № 2.

Приготовление раствора № 1: 40 г перекристаллизованной сернокислой меди растворяют в дистиллированной воде и доводят объем раствора до 1 дм³.

Приготовление раствора № 2: 200 г виннокислого калия-натрия и 150 г гидроксида натрия растворяют в воде и доводят объем раствора до 1 дм³.

Жидкость Фелинга готовят непосредственно перед употреблением, смешивая равные объемы растворов № 1 и № 2 из расчета потребности на все количество исследуемых проб.

Непосредственно перед употреблением раствор йодистого калия при пожелтении обесцвечивают приливая по каплям 0,1 моль/дм³ раствор тиосульфата натрия.

Проведение анализа: в коническую колбу вместимостью 250 см³ помещают 20 г исследуемой пробы продукта, приливают небольшими порциями 80 см³ раствора соляной кислоты, одновременно размешивая навеску стеклянной палочкой.

Колбу с навеской присоединяют к обратному водяному или воздушному холодильнику, ставят на плитку предварительно подложив асбестовую сетку и кипятят 15 мин, периодически помешивая.

Затем колбу охлаждают до комнатной температуры в холодной воде. Содержимое колбы количественно переносят дистиллированной водой в мерную колбу на 250 см³ и доводят водой объем до метки, причем попавший в колбу жир должен находиться над меткой.

После перемешивания содержимое колбы фильтруют через бумажный фильтр. 25 см³ фильтрата переносят пипеткой в мерную колбу на 50 см³ и добавляют 1 каплю раствора фенолфталеина и нейтрализуют фильтрат раствором гидроксида натрия до появления от одной капли щелочи красноватой окраски. Добавляют в колбу по каплям раствор соляной кислоты до исчезновения красноватой окраски и еще 2-3 капли до обеспечения слабощелочной реакции раствора.

Для осветления гидролизата и осаждения белков к раствору в колбе добавляют 1,5 см³ раствора железосинеродистого калия и 1,5 см³ раствора сернокислого цинка. Колбу с содержимым охлаждают до комнатной температуры и доводят объем до метки дистиллированной водой (в случае образования пены добавляют 1-3 капли серного эфира) и фильтруют через бумажный фильтр.

10 см³ фильтрата (в контрольном опыте 10 см³ дистиллированной воды) пипеткой вносят в мерную колбу на 100 см³, добавляют пипеткой 20 см³ жидкости Фелинга, перемешивают и кипятят 3 мин.

После кипячения колбу с содержимым тотчас охлаждают до комнатной температуры холодной водой, доводят объем в колбе дистиллированной водой до метки и дают осесть выпавшей закиси меди.

В коническую колбу вместимостью от 100 до 200 см³ пипеткой вносят 20 см³ отстоявшейся жидкости, последовательно цилиндром добавляют 10 см³ раствора йодистого калия и 10 см³ раствора серной кислоты. Желтовато-коричневый от выделившегося йода раствор сразу же титруют раствором тиосульфата натрия до слабо-желтой окраски. Затем добавляют 1 см³ раствора крахмала, и продолжают титрование медленно (с промежутками от 5 до 6 с) до полного исчезновения синей окраски раствора. Так же проводят титрование контрольного раствора.

Для вычисления массовой доли крахмала предварительно вычисляют объем точно 0,1 моль/дм³ раствора тиосульфата натрия в см³ по формуле

$$V = (K \times (V_0 - V_1) \times 100) / 20, \quad (13)$$

где K – поправка к титру 0,1 моль/дм³ раствора тиосульфата натрия с точностью до 0,0001 моль/дм³;

V_0 – объем раствора 0,1 моль/дм³ раствора тиосульфата натрия израсходованного на титрование контрольного раствора, см³;

V_1 – объем раствора 0,1 моль/дм³ раствора тиосульфата натрия израсходованного на титрование испытуемого раствора, см³;

100 – разбавление гидролизата после кипячения, см³;

20 – объем титруемого раствора, см³.

Затем определяют массу крахмала (m) по таблице Приложения 4 и выражают в граммах.

Массовую долю крахмала вычисляют в процентах по формуле

$$X = (250 \times 50 \times 100 \times m) / (20 \times 25 \times 10) = 250 \times m, \quad (14)$$

где 250 – объем гидролизата, см³;

25 – объем гидролизата для нейтрализации и осаждения белков, см³;

50 – разбавление гидролизата после осаждения и нейтрализации белков, см³;

20 – масса пробы продукта для испытания, г;

10 – объем гидролизата для кипячения, см³.

За окончательный результат принимают среднее арифметическое значение результатов двух параллельных определений, допустимое расхождение между которыми не превышает 20 % по отношению к среднеарифметическому значению при $P=0,95$. Результат записывают до первого десятичного знака.

Для вычисления массовой доли крахмала (X_1) в продуктах, изготовленных с применением крахмала и сухого молока, предварительно вычисляют массовую долю лактозы в пересчете на крахмал (X_2).

$$X_1 = X - X_2. \quad (15)$$

Метод определения лактозы приведен ниже.

20 г пробы помещают в мерную колбу вместимостью 250 см³, заливают дистиллированной водой до половины объема.

Для осаждения белков добавляют 10 см³ железосинеродистого калия (желтой кровяной соли) и 10 см³ сернокислого цинка, доводят объем колбы дистиллированной водой до метки, причем выделившийся жир должен находиться над меткой, дают отстояться от 20 до 30 мин, затем фильтруют содержимое колбы через бумажный фильтр.

25 см³ прозрачного бесцветного фильтрата вносят пипеткой в мерную колбу на 50 см³, добавляют 2,5 см³ концентрированной соляной кислоты и помещают в водяную баню при температуре от 85 до 90 °С на 15 мин для гидролиза лактозы. Затем колбу охлаждают, добавляют 1 каплю фенолфталеина и нейтрализуют раствором гидроксида натрия до появления от одной капли щелочи красноватого окраски. Немедленно после этого до-

бавляют по каплям соляную кислоту до исчезновения красноватой окраски и еще 2-3 капли для обеспечения слабокислой реакции раствора.

Доводят содержимое колбы дистиллированной водой до метки и фильтруют через бумажный фильтр.

10 см³ фильтрата (в контрольном опыте 10 см³ дистиллированной воды) пипеткой вносят в мерную колбу на 100 см³, добавляют пипеткой 20 см³ жидкости Фелинга, перемешивают и кипятят 3 минуты.

После кипячения колбу с содержимым тотчас охлаждают до комнатной температуры холодной водой, доводят объем в колбе дистиллированной водой до метки и дают осесть выпавшей закиси меди.

В коническую колбу вместимостью от 100 до 200 см³ пипеткой вносят 20 см³ отстоявшейся жидкости, последовательно цилиндром добавляют 10 см³ раствора йодистого калия и 10 см³ раствора серной кислоты. Желто-коричневый от выделившегося йода раствор сразу же титруют раствором тиосульфата натрия до слабо-желтой окраски. Затем добавляют 1 см³ раствора крахмала, и продолжают титрование медленно (с промежутками от 5 до 6 с) до полного исчезновения синей окраски раствора. Так же проводят титрование контрольного раствора.

Результаты обрабатывают по формулам (13) и (14), массовую долю лактозы в пересчете на крахмал вычисляют также как массовую долю крахмала.

4.2.2.6 Определение массовой доли нитрита натрия

Метод основан на экстрагировании пробы горячей водой, осаждении белков и фильтровании с последующим получением цветного раствора при взаимодействии нитрита в составе фильтрата с аминобензолом сульфамидом и N-1-нафтилэтилендиамином дигидрохлоридом с последующим фотометрическим измерением при длине волны 538 нм.

Оборудование и реактивы: механическая мясорубка с диаметром отверстий в решетке 4 мм; аналитические весы; мерные колбы на 100, 200 и 1 000 см³; водяная баня; пипетка на 10 см³; фотоэлектроколориметр или спектрофотометр с камерами, имеющими оптическую длину 1 см; гофрированная фильтровальная бумага диаметром 15 см, не содержащая нитриты; коническая колба на 300 см³; растворы для осаждения белка: реактив 1 – растворяют 106 г железосинеродистого калия ($K_4Fe(CN)_6 \times 3H_2O$) в дистиллированной воде и доводят объем раствора до 1 000 см³; реактив 2 – растворяют в воде 220 г уксуснокислого цинка ($Zn(CH_3COO)_2 \times 2H_2O$) и 30 см³

ледяной уксусной кислоты и разбавляют до 1000 см³; бура, насыщенный раствор – растворяют 50 г тетрабората натрия ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \times 10\text{H}_2\text{O}$) в 1 000 см³ тепловатой воды и охлаждают до комнатной температуры; нитрит натрия – эталонные растворы: растворяют 1,000 г нитрита натрия (NaNO_2) в дистиллированной воде и разбавляют раствор до 100 см³ в мерной колбе, затем с помощью пипетки наливают 5 см³ в мерную колбу на 1 000 см³ и доводят объем раствора в колбе дистиллированной водой до метки; готовят эталонные растворы внося 5, 10 и 20 см³ в мерные колбы на 100 см³ и доводят объем растворов дистиллированной водой до метки, данные растворы содержат соответственно 2,5; 5,0 и 10,0 мкг нитрита натрия в 1 см³, эталонные растворы и разбавленный (0,05 моль/дм³) раствор нитрита натрия готовят в день проведения анализа; растворы для получения окраски: раствор 1 – растворяют подогревая на водяной бане 2 г аминобензола сульфамида ($\text{NH}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{SO}_2\text{NH}_2$) в 800 см³ воды, охлаждают, при необходимости фильтруют и добавляют помешивая 100 см³ концентрированной соляной кислоты (плотностью 1,19 г/см³) и доводят объем раствора водой до 1 000 см³. Раствор 2 – растворяют в воде 0,25 г N-1-нафтилэтилендиамина дигидрохлорида ($\text{C}_{10}\text{H}_7\text{NHCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2 \times 2\text{HCl}$) доливают водой до 250 см³. Полученный раствор хранят в холодильнике в бутылки из темного стекла не более недели. Раствор 3 – разбавляют 445 см³ концентрированной соляной кислоты (плотностью 1,19 г/см³) водой до 1000 см³.

Проведение анализа: взвешивают навеску пробы массой 10 г с точностью до 0,001 г. Пробу помещают в коническую колбу вместимостью 300 см³ и последовательно добавляют 5 см³ насыщенного раствора буры, 100 см³ воды при температуре не ниже 70 °С. Нагревают колбу на водяной бане в течение не менее 15 мин, периодически встряхивая. Дают колбе остыть при комнатной температуре и добавляют последовательно 2 см³ реактива 1 (для осаждения белков) и реактива 2 (для осаждения белков), тщательно перемешивая после каждого добавления. Переливают содержимое колбы в мерную колбу на 200 см³, доливают водой до метки и перемешивают. Содержимое колбы выдерживают 30 мин при комнатной температуре. Осторожно сливают верхний слой жидкости и фильтруют раствор через гофрированную фильтровальную бумагу до получения прозрачного фильтрата.

Пипеткой переносят часть фильтрата, но не более 25 см³ в мерную колбу вместимостью 100 см³ и доливают водой до 60 см³. К содержимому

колбы добавляют 10 см³ раствора 1 (для получения окраски), затем 6 см³ раствора 3 (для получения окраски) и оставляют на 5 мин в темном месте при комнатной температуре. Затем добавляют 2 см³ раствора 2 (для получения окраски), перемешивают и оставляют на 3–10 мин в темноте при комнатной температуре. Затем разбавляют водой до метки. Затем измеряют показатель спектрального поглощения раствора на фотоэлектроколориметре или спектрофотометре при длине волны 538 нм. Если показатель спектрального поглощения окрашенного раствора, полученного из образца для анализа, превышает значение показателя эталонного раствора с максимальной концентрацией, то уменьшают количество фильтрата, взятого для анализа. Всего проводят два независимых определения на двух независимых образцах, взятых из одной пробы.

Получение калибровочной кривой: пипеткой наливают в четыре мерные колбы вместимостью 100 см³ по 10 см³ воды и 10 см³ эталонных растворов, содержащих 2,5; 5,0 и 10,0 мкг нитрита натрия в 1 см³. На фотоэлектроколориметре или спектрофотометре измеряют спектральное поглощение эталонных растворов при длине волны около 538 нм. На бумаге вычерчивают калибровочную кривую нанося полученные значения показателя спектрального поглощения против концентрации эталонных растворов в мкг на 1 см³.

Содержание нитрита натрия в пробе, выраженное в миллиграммах на 1 кг продукта вычисляют по формуле

$$X = C \times (2000 / (m \times V)), \quad (16)$$

где C – концентрация нитрита натрия в мкг на 1 см³, определенная по калибровочной кривой и соответствующая показателю спектрального поглощения раствора, полученного из образца продукции;

m – масса образца, г;

V – объем части фильтрата, взятой для фотометрического определения, см³.

За результат анализа принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений, при условии соблюдения требований к воспроизводимости. Результат выражают с точностью до 1 мг на килограмм продукции.

4.2.2.7. Определение остаточной активности кислой фосфатазы

Метод основан на фотометрическом определении в продукте интенсивности развивающейся окраски, зависящей от остаточной активности кислой фосфатазы, выраженной массовой долей фенола.

Оборудование и реактивы: мясорубка бытовая; весы лабораторные общего назначения 2 класса точности с наибольшим пределом взвешивания 200 г; калориметр фотоэлектрический лабораторный с устройством для отсчитывания значения оптической плотности и светофильтром с максимальной длиной волны 600 ± 10 нм или спектрофотометр для измерения в видимой области спектра; ультратермостат или водяная баня, обеспечивающие регулирование температуры от 30 до 99 °С; воронки; колбы мерные вместимостью 500, 1 000 см³; пипетки на 1, 2, 5 и 10 см³; холодильник; колба плоскодонная вместимостью 2 000 см³; потенциометр с погрешностью измерения $\pm 0,06$ рН; пробирки; палочки стеклянные; бумага фильтровальная; груша резиновая; кислота лимонная; натрий лимоннокислый 5-водный; фенолфосфорной кислоты динатриевая соль, свежеприготовленный раствор 2 г/дм³; кислота трихлоруксусная кристаллическая, растворы 50 и 200 г/дм³; натрия гидроксид, раствор 0,5 моль/дм³; фенол; толуол; натрий вольфрамвокислый 2-водный; натрий молибденовокислый; литий сернокислый 1-водный; кислота ортофосфорная, плотностью 1,72 г/см³; кислота соляная, плотностью 1,19 г/см³; бром.

Приготовление цитратного буфера: в мерной колбе вместимостью 1 000 см³ в дистиллированной воде растворяют 13,88 г лимоннокислого натрия и 0,588 г лимонной кислоты, доливают водой до метки и перемешивают, рН буфера 6,5. Затем добавляют 1 см³ толуола. Раствор хранят в холодильнике при температуре (4 ± 1) °С не более 12 сут.

Приготовление реактива Фолина: 100 г вольфрамвокислого натрия растворяют в 700 см³ дистиллированной воды. К раствору добавляют 50 см³ ортофосфорной кислоты и 100 см³ соляной кислоты. Смесь осторожно кипятят в течение 10 ч в колбе вместимостью 2 000 см³ с обратным холодильником, после чего охлаждают и добавляют 150 г сернокислого лития, 50 см³ воды и несколько капель брома. Остаток брома отгоняют кипячением смеси без холодильника в вытяжном шкафу, охлаждают, переносят в мерную колбу вместимостью 1 000 см³, доводят объем дистиллированной водой до метки, перемешивают и фильтруют. Реактив должен быть золотисто-желтого цвета без зеленого оттенка. Реактив хранят в склянке с притертой пробкой в темном месте не более 6 месяцев.

Приготовление стандартного раствора: 2 г фенола (результат взвешивания записывают до третьего десятичного знака) растворяют в воде в мерной

колбе вместимостью 1 000 см³, доводят объем до метки и перемешивают. Отбирают пипеткой с помощью резиновой груши 5 см³ раствора в колбу вместимостью 500 см³, добавляют около 300 см³ дистиллированной воды, вносят 25 г кристаллической трихлоруксусной кислоты. После растворения содержимое колбы доводят до метки дистиллированной водой и перемешивают. Полученный раствор содержит 20 мкг фенола в 1 см³.

Построение градуировочного графика: в пробирки вносят следующие объемы стандартного раствора: 0; 0,25; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 см³, что соответствует массе фенола: 0; 5; 10; 20; 30; 40 мкг. Доводят объем в каждой пробирке до 2,5 см³, добавляя соответствующий объем 50 г/дм³ раствора трихлоруксусной кислоты (2,5; 2,25; 2,0; 1,5; 1,0; 0,5 см³) и перемешивая. В каждую пробирку добавляют 5 см³ 0,5 моль/дм³ раствора гидроксида натрия, перемешивают, выдерживают 10 минут и добавляют 1,5 см³ реактива Фолина, разведенного дистиллированной водой в соотношении 1:2 и перемешивают.

Через 30 мин измеряют оптическую плотность растворов по отношению к 590 г/см³ раствору трихлоруксусной кислоты на фотоэлектрокалориметре с применением светофильтра с максимальной длиной волны (600±10) нм в кювете с расстоянием между рабочими гранями 10 мм или на спектрофотометре при длине волны 600 нм в кювете аналогичного размера.

По полученным средним данным по трем стандартным растворам на миллиметровой бумаге размером 20 × 20 см строят градуировочный график. На оси абсцисс откладывают значение массовой доли фенола (микрограмм в 9 см³ окрашенного раствора); на оси ординат – значение соответствующей оптической плотности (D). Градуировочный график должен проходить через начало координат.

Проведение анализа: от объединенной пробы, подготовленной к испытанию, берут две навески массой по 1 г (результат взвешивания записывают до третьего десятичного знака) и переносят в две пробирки (одна – контрольная, другая – опытная). В пробирки вносят по 10 см³ цитратного буфера рН 6,5, тщательно перемешивают стеклянной палочкой и настаивают в течение 20 мин при комнатной температуре, периодически перемешивая.

В контрольную пробирку добавляют 5 см³ 2 г/дм³ раствора динатриевой соли фенолфосфорной кислоты и помещают в ультратермостат при температуре (39±1) °С на 1 ч, затем добавляют 5 см³ 200 г/дм³ раствора трихлоруксусной кислоты, выдерживают 10 мин и фильтруют.

Для проведения цветной реакции из контрольной и опытной пробирок отбирают по 2,5 см³ безбелкового фильтрата. Цветную реакцию проводят как описано выше. Массовую долю фенола определяют по градуировочному графику.

Массовую долю фенола X , %, вычисляют по формуле

$$X = ((m_1 - m_2) \times 20 \times 100) / (m \times 2,5 \times 10^6), \quad (17)$$

где m_1 – масса фенола в опытной пробирке, найденная по градуировочному графику, мкг;

m_2 – масса фенола в контрольной пробирке, найденная по градуировочному графику, мкг;

m – масса анализируемой пробы, г;

10^6 – коэффициент пересчета в граммы;

20 – разведение, см³;

2,5 – объем фильтрата, отобранный для цветной реакции, см³.

Вычисление проводят до четвертого знака.

За окончательный результат испытания принимают среднеарифметическое результатов двух параллельных определений, допускаемое расхождение между которыми при $P = 0,95$ не должно превышать 10 % по отношению к среднеарифметическому.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Какие показатели качества мясных полуфабрикатов определяют органолептическими методами?
2. Какие показатели качества вареных колбасных изделий определяют органолептическими методами?
3. Какие показатели качества мясных полуфабрикатов определяют физико-химическими методами?
4. Какие показатели качества вареных колбасных изделий определяют физико-химическими методами?
5. Чем отличается ускоренный метод массовой доли влаги в мясных продуктах от арбитражного?
6. Как классифицируются мясные полуфабрикаты по видам?
7. Как классифицируются вареные колбасные изделия по видам?
8. Для каких вареных колбасных изделий необходимо определять содержание крахмала?
9. Какое значение имеет определение массовой доли влаги и белка в мясных полуфабрикатах и вареных колбасных изделиях соответственно?
10. Почему навески после высушивания охлаждают в эксикаторе?
11. В чем заключаются особенности подготовки средней пробы и пробы для лабораторных исследований полуфабрикатов из рубленого мяса?
12. В чем заключаются особенности подготовки средней пробы и пробы для лабораторных исследований вареных колбасных изделий?
13. Что считается партией мясных полуфабрикатов?
14. Что считается партией вареных колбасных изделий?
15. Какова выборка мясных полуфабрикатов для определения массы одного изделия?

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Таблица 1

**Задание для составления схемы отбора проб от партии
мясных полуфабрикатов и вареных колбасных изделий**

Номер варианта	Наименование мясного полуфабриката или вареных колбасных изделий, масса	Объем партии мясного полуфабриката или вареных колбасных изделий, шт.
1	Шницель натуральный без панировки в упаковке массой 400 г (масса изделия 75 г)	25 ящиков по 50 шт.
2	Ромштекс без панировки в упаковке массой 400 г (масса изделия 75 г)	5 ящиков по 50 шт.
3	Говядина духовая в упаковке массой 400 г (масса изделия 75 г)	12 ящиков по 50 шт.
4	Эскалоп в упаковке массой 400 г (масса изделия 75 г)	10 ящиков по 50 шт.
5	Свинина духовая в упаковке массой 400 г (масса изделия 75 г)	20 ящиков по 50 шт.
6	Котлета натуральная из свинины в упаковке массой 400 г (масса изделия 75 г)	25 ящиков по 50 шт.
7	Беф-строганов в упаковке массой 400 г	2 ящика по 30 шт.
8	Поджарка свиная в упаковке массой 400 г	5 ящиков по 30 шт.
9	Азу в упаковке массой 400 г	10 ящиков по 30 шт.
10	Гуляш говяжий в упаковке массой 400 г	7 ящиков по 30 шт.
11	Биточки свиные в панировке в упаковке массой 400 г (масса изделия 75 г)	5 ящиков по 50 шт.
12	Шницель в панировке в упаковке массой 400 г (масса изделия 75 г)	2 ящика по 50 шт.
13	Котлеты из свинины и говядины в упаковке массой 400 г (масса изделия 75 г)	4 ящика по 50 шт.
14	Колбаса вареная "Докторская"	4 ящика массой 15 кг
15	Колбаса вареная "Молочная"	6 ящиков массой 15 кг
16	Колбаса вареная "Русская"	8 ящиков массой 15 кг
17	Ветчина в натуральной оболочке "Балтийская"	10 ящиков массой 15 кг
18	Ветчина в натуральной оболочке "Карельская"	6 ящиков массой 15 кг
19	Сосиски "Сливочные" в вакуум-упаковке массой 300 г	2 ящика массой 15 кг
20	Сардельки "Свиные" в вакуум-упаковке массой 350 г	1 ящик массой 15 кг

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Дегустационный лист от " ____ " _____ 20__ г.

Наименование продукции _____

Наименование нормативного или технического документа на продукцию
(ГОСТ, ОСТ, ТУ) _____

Тара: внешний вид тары, этикетки _____

Маркировка: _____

Результаты органолептической оценки

Показатель	Максимальный балл с учетом весомости показателя	Характеристика образца по балловой шкале	Фактическое количество баллов
1	2	3	4
Общее количество баллов			

Дегустаторы:

(Ф.И.О.) _____ (подпись)

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Таблица 1

Органолептические показатели мясных полуфабрикатов

Полуфабрикат	Внешний вид	Вид на разрезе	Запах	Консистенция
Мясные натуральные порционные из говядины и свинины	Полуфабрикаты должны быть нарезаны из соответствующей части туши и иметь определенную установленную нормативной и технической документацией форму	Поверхность свежего разреза слегка влажная, не заветренная. Мясной сок прозрачный, цвет, характерный для данного вида мяса	Свойственный доброкачественному мясу данного вида, не кислый и не гнилостный	Плотная, упругая
Мясные натуральные в сухарях	Цвет мышечной ткани должен быть характерным для данного вида полуфабриката. Поверхность слегка влажная, но не липкая и не заветренная. Не допускаются сухожилия, пленки, хрящи и мелко раздробленные косточки. Полуфабрикаты должны иметь форму, соответствующую названию и установленную нормативной и технической документацией. Поверхность полуфабрикатов должна быть покрыта ровным тонким слоем сухарей, через который просвечивается мясо и жир; цвет поверхности от светло-желтого до светло-коричневого	Мышечная ткань плотная с продольно расположенными волокнами; цвет, характерный для данного вида мяса. Толщина слоя сухарей не более 2 мм	Свойственный доброкачественному мясу данного вида, не кислый и не гнилостный	Упругая
Из котлетной массы	Полуфабрикаты должны иметь правильную форму, установленную нормативной и технической документацией; котлеты – овально-приплюснутые; на одном конце заостренные, толщина 1-1,5 см; биточки – круглую, приплюснутую, толщина 1,5-2 см; шницели – овально-приплюснутую, толщина 1 см. Поверхность ровная, равномерно покрытая сухарями. Цвет поверхности от светло-желтого до светло-коричневого	Однородная масса без кусочков хлеба, сухожилий. Цвет розовато-красный	Свойственный доброкачественному мясу	Однородная, рыхлая, пористая

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Объем 0,1 моль/дм ³ раствора тиосуль- фата натрия, см ³	Масса крахмала, <i>m</i> , мг	Объем 0,1 моль/дм ³ раствора тиосуль- фата натрия, см ³	Масса крахмала, <i>m</i> , мг
1	2,8	11	32,3
2	5,6	12	35,4
3	8,4	13	38,6
4	11,3	14	41,8
5	14,2	15	45,0
6	17,1	16	48,3
7	20,1	17	51,6
8	23,1	18	54,9
9	26,1	19	58,2
10	29,2	20	61,6

Налоговая льгота – Общероссийский классификатор продукции ОК 005-93,
соответствует коду 95 3000

Издательство МГТУ. 183010, Мурманск, Спортивная, 13.
Сдано в набор 18.12.2012. Подписано в печать 21.12.2012. Формат 60×84¹/₁₆.
Бум. типографская. Усл. печ. л. 3,60. Уч.-изд. л. 2,76. Заказ 558. Тираж 50 экз.

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
"МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ"**



**КОНТРОЛЬ МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ
И ВАРЕННЫХ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ**

*Методические указания к выполнению лабораторной работы
для студентов высших учебных заведений
специальности 260602.65 "Пищевая инженерия малых предприятий"
по дисциплине "Технохимический контроль производства пищевых продуктов",
а также специальности 080401.65 "Товароведение и экспертиза товаров
в сфере таможенной деятельности"
по дисциплине "Товароведение продовольственных товаров"*

Мурманск
Издательство МГТУ
2012