

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ

**Факультет ветеринарной медицины и технологии
животноводства**

Кафедра частной зоотехнии

ХИМИЯ ПИЩИ

Методические указания

для самостоятельных работ и выполнению курсовой работы
для обучающихся очной и заочной форм обучения
по направлению подготовки
36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза»

ВОРОНЕЖ
2020

Методические указания рассмотрены и рекомендованы к утверждению на заседании кафедры частной зоотехнии «19» 11 2019 г. Протокол № 6.

Утверждены методической комиссией факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства «21» 11 2019 г. Протокол № 4.

Составители: доцент, кандидат биологических наук И.Ю. Венцова; доцент, кандидат технических наук Г.А.Пелевина.

Рецензент: заведующий кафедрой ветеринарно-санитарной экспертизы, эпизоотологии и паразитологии, кандидат ветеринарных наук, доцент С.Н. Семенов.

Введение

Самостоятельная работа студентов позволяет самостоятельно вести химический анализ и на основе полученных данных объяснять полученные результаты, делать выводы с учетом поставленных задач и требований практики животноводства и ветеринарно-санитарной экспертизы.

Методические указания способствуют более глубокому усвоению и закреплению студентами теоретических положений курса химии пищи.

Методические указания составлены в соответствии с программой курса «Химия пищи» для студентов, обучающихся по направлению подготовки 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза».

ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО КУРСУ ХИМИЯ ПИЩИ

Каждый студент в лаборатории занимает постоянное место.

Для самостоятельного изучения дисциплины на доске объявлений кафедры вывешен план лекций и практикума, указаны учебники, учебные пособия, дополнительная литература. Используются также материал лекций и лабораторно-практических занятий, программа курса.

По вопросам задания каждого пройденного занятия студенты отчитываются перед началом следующей лабораторной работы.

Пропущенные или не зачтенные лабораторные занятия должны быть сразу же отработаны и по ним сделан отчет.

По каждой пропущенной лекции студенты пишут реферат, представляют его преподавателю и устно отчитываются о его содержании.

К коллоквиумам, экзамену допускаются студенты при наличии у них конспекта лекций и оформленной тетради по практикуму.

При подведении итогов изучения дисциплины учитываются оценки, полученные за оформление работ, отчеты по ним и коллоквиумам. Студенты, имеющие средний балл 4,75 и выше, освобождаются от экзамена, и им автоматически ставится в зачетке

«отлично». Для имеющих средний балл 4,3 - 4,5 по их заявлению возможно собеседование на предмет получения оценки «хорошо». Остальные сдают экзамен.

ТЕМА. *Определение органолептических, физико-химических показателей и свежести мяса различных видов сельскохозяйственных животных и птицы.*

Продукты уоя сельскохозяйственных животных и птицы являются многокомпонентными структурно-сложными системами. В питании человека мясо и мясопродукты являются источниками полноценных белков, жиров, витаминов, минеральных и экстрактивных веществ, используемых организмом для биологического синтеза и покрытия энергетических затрат.

Состав и свойства мяса зависит от вида, породы, пола, возраста, условий выращивания кормления животных и тех изменений, которые возникают в тканях под действием ферментов, микроорганизмов, кислорода воздуха и других факторов.

Цель работы. Сделать органолептическую оценку мяса различных видов животных и птицы, определить его свежесть. Сделать заключение о качестве исследуемого сырья.

Подготовка проб к анализу. Подготовить образцы мяса различных видов животных и птиц (говядину, свинину, баранину, курятину, гусятину). Масса образцов должны быть не менее 10 г.

1 Органолептическая оценка

В предложенных образцах мяса определить: внешний вид, цвет поверхности, состояние и цвет мышц на поперечном разрезе, консистенцию, запах, состояние жира, сухожилий, прозрачность и аромат бульона. Полученные результаты внести в таблицу 1 (Нормативные требования см. в Приложении 1; табл. 1, 2, 3, 4).

2 Определение содержания влаги

Навеску пробы дважды измельченного продукта массой 2 - 3 г, взятую с погрешностью 0,001 г, высушивают в металлической или стеклянной бюксе в сушильном шкафу при температуре 150°С в течение 1 часа или в печи Чижовой в течение 5 мин.

Массовую долю влаги рассчитывают по формуле:

$$X = \frac{(m_1 - m_2) \times 100\%}{m_1 - m}, \text{ где}$$

X_1 – массовая доля влаги, %;

m_1 – масса бюксы с навеской до высушивания, г;

m_2 – масса бюксы с навеской после высушивания,

г; m – масса бюксы, г.

3. Определение содержания жира

Высушенную навеску после определения влаги в бюксу заливают 10-16 см³ растворителя (петролейный или этиловый эфир). Экстрагирование жира проводят в течение 3-4 мин, повторяя 4-5 раз. В ходе процесса навеску периодически перемешивают стеклянной палочкой, а растворитель с извлеченным жиром каждый раз сливают. Бюксу с обезжиренной навеской подсушивают в сушильном шкафу при температуре 105°C в течение 10 мин.

Массовую долю жира определяют по формуле:

$$X = \frac{(m_1 - m_2) \times 100\%}{m_0}, \text{ где}$$

X_2 – массовая доля жира, %;

m_1 – масса бюксы с навеской после высушивания, г;

m_2 – масса бюксы с навеской после обезжиривания,

г; m_0 – масса бюксы, г, ($m_1 - m_2$ из п.2).

4. Определение водосвязывающей способности мяса

Водосвязывающую способность мяса определяют по содержанию связанной воды пресс-методом Грау–Гамма.

Метод основан на определении количества воды, выделяемой из мяса при легком прессовании, впитывается фильтровальной бумагой, образуя влажное пятно. Размер пятна зависит от способности мяса впитывать воду.

Для проведения определения требуются обеззоленные фильтры (с белой полосой) с содержанием влаги 8-9% и диаметром 9-11 см, пластинки из плексигласа или стекла размером 11×11×1 см, планиметр, полиэтиленовая пленка, технические весы.

Фильтровальную бумагу или фильтры перед работой три дня выдерживают в эксикаторе над насыщенным раствором хлористого калия.

Фильтр помещают на плексигласовую пластинку. Пробу мясного фарша (0,3 г) взвешивают на весах на полиэтилене и переносят на фильтровальную бумагу, чтобы навеска была внизу под полиэтиленом. Сверху ее закрывают плексигласовой пластинкой такого же размера, как и нижняя и на нее ставят груз 1 кг на 10 мин. После этого снимают груз, освобождают фильтровальную бумагу с навеской от нижней плексигласовой пластинки, на фильтре химическим карандашом очерчивают контур прессованного мяса, а контур влажного пятна вырисовывается сам при высыхании фильтровальной бумаги на воздухе.

С помощью планиметра определяют площадь пятен (см^2), образованных спрессованным мясом и выделившейся влаги, впитанной фильтровальной бумагой. Площадь можно определить и по среднему диаметру.

Размер влажного пятна вычисляют по разности между общей разности пятна и площадью пятна, образованного спрессованным мясом. Установлено, что 1 см^3 площади влажного пятна соответствует 8,4 мг воды.

Содержание связанной воды в мясе находят по формулам:

$$B = \frac{(A - 8,4B) \times 100}{M} ; B_1 = \frac{(A - 8,4B) \times 100}{A} , \text{ где}$$

B – содержание связанной воды в % к мясу;

B_1 – содержание связанной воды, % к общей

влаге; A – содержание воды в навеске, мг;

8,4 – содержание воды в 1 см^2 влажного пятна, мг;

B – площадь влажного пятна,

см^2 ; M – навеска, мг (из п.2).

Весовая модификация метода

Пробу измельченного мяса взвешивают на водонепроницаемой пленке, прессуют с пленкой под давлением 1

кг в течение 10 мин. После прессования навеску на этой же пленке снова взвешивают. Разность между массой до прессования и после него показывает количество отпрессованной влаги (разность выражают в % к навеске).

Водосвязывающую способность определяют по количеству связанной влаги (%), которую вычисляют по разности между общей влагой и отпрессованной.

5. Мясной бульон

Образцы каждого вида мяса массой $20,0 \pm 0,2$ г помещают в коническую колбу на 100 см^3 , приливают 60 см^3 дистиллированной воды, тщательно перемешивают, накрывают крышкой или часовым стеклом и ставят на водяную баню при температуре кипения на 10 мин. При достижении температуры внутри колбы $80-85^\circ\text{C}$ и при появлении первых паров органолептически оценивают запах. После истечения установленного времени определяют прозрачность бульона визуально, путем слива его в цилиндр диаметром 20 см. Наблюдения фиксируют.

Определяют так же наличие продуктов распада белков, которые при внесении сульфата меди образуют с ней нерастворимые комплексы, в результате чего формируется осадок.

Для этого приготовленные горячий бульон фильтруют через плотный слой ваты толщиной не менее 0,5 см в пробирку, помещенную в стакан с холодной водой. В пробирку наливают 2 см^3 фильтрата, 3 капли ($0,3 \text{ см}^3$) раствора 5% сульфата меди. Пробирку встряхивают 2-3 раза и ставят в штатив. Через 5 мин. отмечают результат анализа.

6. Определение рН мяса

Навеску каждого из образцов в $10,000 \pm 0,001$ г тщательно измельчают и настаивают с водой в соотношении 1:10 в течение 30 мин. при температуре $20 \pm 5^\circ\text{C}$, перемешивают фильтруют через складчатый фильтр. Определяют рН фильтрата на рН-метре любой марки, результаты фиксируют. (Нормативные требования см. в Приложении 1: табл. 1, 2, 3, 4, 5).

Полученные результаты проведенных исследований сводятся в таблицы.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Таблица 1 - Органолептическая оценка свежести мяса (по ГОСТ 7269-79)

Показатель	Характерный признак мяса или субпродуктов		
	свежих	сомнительной свежести	несвежих
Внешний вид и цвет поверхности туши	Имеет корочку подсыхания бледно-розового или бледно-красного цвета, у размороженных туш – красного цвета; жир мягкий, частично окрашен в ярко-красный цвет	Местами увлажнена, слегка липкая, потемневшая	Сильно подсохшая, покрытая слизью серовато-коричне-вого цвета или плесенью
Мышцы на разрезе	Слегка влажные, не оставляют влажного пятна на фильтровальной бумаге; цвет, свойственный данному виду мяса: для говядины – от светло- до темно-красно-го, для свинины – от светло-розового до красного, для баранины – от красного до красно-вишневого, для ягнятины – розовый	Влажные, оставляют влажное пятно на фильтровальной бумаге, слегка липкие, темно-красного цвета; у размороженного мяса с поверхности разреза стекает мясной сок, слегка мутноватый	Влажные, оставляют влажное пятно на фильтровальной бумаге, липкие, красно-коричне-вого цвета; у размороженного мяса с поверхности разреза стекает мутный мясной сок
Консистенция	На разрезе мясо плотное, упругое; образующаяся при надавливании пальцем ямка быстро выравнивается	На разрезе мясо менее плотное и менее упругое; образующаяся при надавливании пальцем ямка выравнивается медленно (в течение 1 мин), жир мягкий, у размороженного мяса жир	На разрезе мясо дряблое образующаяся при надавливании пальцем ямка не выравнивается, жир мягкий, у размороженного мяса жир
Запах		мяса слегка	рыхлый,

<p>Состояние жира</p>	<p>Специфический, свойственный данному виду свежего мяса Говяжий – имеет белый, желтоватый или желтый цвет, консистенция твердая, при раздавливании крошится; свиной – белого или бледно-розового цвета, мягкий, эластичный; бараний – имеет белый цвет, консистенция плотная. Жир не должен иметь запаха осаливания или прогоркания Сухожилия упругие, плотные, поверхность суставов гладкая, блестящая. У размороженного мяса сухожилия мягкие, рыхлые, окрашенные в ярко-красный цвет</p>	<p>разрыхлен</p> <p>Слегка кисловатый или с оттенком затхлости</p> <p>Имеет сероватоматовый оттенок, слегка липнет к пальцам; может иметь легкий запах осаливания</p>	<p>осалившийся</p> <p>Кислый, или затхлый, или слабогнилостный Имеет сероватоматовый оттенок, при раздавливании мажется. Свиной жир может быть покрыт небольшим количеством плесени. Запах прогорклый</p>
<p>Состояние сухожилий</p> <p>Прозрачность и аромат бульона</p>	<p>Сухожилия упругие, плотные, поверхность суставов гладкая, блестящая. У размороженного мяса сухожилия мягкие, рыхлые, окрашенные в ярко-красный цвет</p> <p>Прозрачный, ароматный; жир с приятным запахом собирается на поверхности большими скоплениями</p>	<p>Сухожилия менее плотные, матово-белого цвета. Суставные поверхности слегка покрыты слизью</p> <p>Прозрачный или мутный, с запахом, не свойственным свежему бульону, неароматный, капли жира на поверхности мелкие</p>	<p>Сухожилия размягчены, сероватого цвета. Суставные поверхности покрыты слизью</p> <p>Мутный, с большим количеством хлопьев, с резким, неприятным запахом (затхлым, гнилостным или прогорклым), жировых капель почти нет</p>

Таблица 2 - Свойства свежего мяса

Показатель	Мясо			
	охлажденное	замороженное	оттаявшее	повторно замороженное
Внешний вид и цвет	<p>Поверхность туши имеет сухую корочку подсыхания бледно-розового или бледно-красного цвета. Поверхность свежего разреза слегка влажная, но не липкая, с характерным для каждого вида животного цветом. Мясной сок прозрачный. Жир крупного рогатого скота белый, желтый и желтоватый. Жир мелкого рогатого скота белый. Жир свиной белый, иногда бледно-розового цвета. Синовиальная жидкость в суставах прозрачная. Сухожилия белые. Бульон при варке прозрачный; на поверхности собирается большие скопления жира</p>	<p>Поверхность туши нормального цвета с более ярким оттенком, чем у охлажденного мяса. Поверхность разреза розовато-серого цвета. В месте прикосновения пальца или теплого ножа появляется пятно ярко-красного цвета. Сухожилия белые.</p>	<p>Поверхность туши красного цвета. Поверхность разреза сильно влажная, смачивает пальцы, с мяса стекает мясной сок красного цвета. Жир местами окрашен в красноватый цвет. Сухожилия ярко-красные.</p>	<p>Поверхность туши потемневшая. Поверхность разреза темнокрасная. При прикосновении пальца или теплого ножа цвет не изменяется. Жир местами окрашен в красноватый цвет. Сухожилия красные.</p>
Запах	Приятный и	Отсутствует	Характерн	Отсутствует

	<p>характерный для каждого вида мяса.</p> <p>Бульон при варке ароматный, жир с приятным запахом</p>		<p>ый для каждого вида мяса.</p> <p>Бульон при варке без аромата, характерного для бульона из охлажденного мяса</p>	
Консистенция	<p>На разрезе мясо плотное и эластичное. Образующаяся при надавливании пальцем ямка быстро выравнивается. Жир крупного рогатого скота твердый, при раздавливании крошится. Жир мелкого рогатого скота плотный. Жир свиной мягкий, эластичный. Сухожилия упругие и плотные, суставные поверхности гладкие, блестящие</p>	<p>Мясо твердое, как лед; при постукивании твердым предметом издает ясный звук. Сухожилия плотные</p>	<p>Мясо неэластичное; образующаяся при надавливании пальцем ямка выравнивается медленно. Сухожилия мягкие</p>	<p>То же, что у замороженного мяса</p>

Таблица 3 - Органолептическая оценка свежести мяса птицы

Наименование показателя	Характерный признак мяса (тушек) птицы		
	свежих	сомнительной свежести	несвежих
Внешний вид и цвет: Клюва	Глянцевитый	Без глянца	Без глянца
Слизистой оболочки ротовой полости	Блестящая, бледно-розового цвета, незначительно увлажнена	Без блеска, розовато-серого цвета, слегка покрыта слизью Возможно наличие плесени	Без блеска, серого цвета, покрыта слизью и плесенью
Глазного яблока	Выпуклое, роговица блестящая	Не выпуклое, роговица без блеска	«Провалившееся», роговица без блеска
Поверхность тушки	Сухая, беловато-желтого цвета с розовым оттенком, у нежирных тушек желтовато-серого цвета с красноватым оттенком; у тощих – серого цвета	Местами влажная, липкая под крыльями; в пахах и складках кожи; беловато-желтого цвета с серым оттенком	Покрыта слизью, особенно под крыльями; в пахах и в складках кожи; беловато-желтого цвета с серым оттенком, местами с темными или зеленоватыми пятнами
Подкожной и внутренней жировой ткани	Бледно-желтого или желтого цвета	Бледно-желтого или желтого цвета	Бледно-желтого цвета, а внутренняя желтовато-белого цвета с серым оттенком
Серозной оболочки грудобрюшной полости	Влажная, блестящая, без	Без блеска, липкая, возможно наличие небольшого количества слизи и плесени	Покрыта слизью, возможно наличие плесени

Мышцы разреze	слизи и плесени	Влажные, оставляют влажное пятно на фильтровальной	Влажные, оставляют влажное пятно на фильтровальной
Консистенция	Слегка влажные, не оставляют влажного пятна на фильтровальный бумаге, бледно- розового цвета у кур и индеек, красного – у уток и гусей	бумаге, слегка липкие, более темного цвета, чем у свежих тушек	бумаге, липкие, более темного цвета, чем у свежих тушек
Запах	Мышцы плотные, упругие, при надавливании пальцем образующаяся ямка быстро выравнивается	Мышцы менее плотные и менее упругие, чем у свежих, при надавливании пальцем образующаяся ямка выравнивается медленно (в течение одной минуты)	Мышцы дряблые, при надавливании пальцем образующаяся ямка не выравнивается
Прозрачность аромат бульона	Специфический, свойственный свежему мясу птицы	Затхлый в грудно-брюшной полости	Гнилостный с поверхности тушки и внутри мышц, наиболее выражен в грудно-брюшной полости Мутный с большим количеством хлопьев и резким неприятным запахом
	Прозрачный, ароматный	Прозрачный или мутноватый с легким неприятным запахом	

Таблица 4 – Химический состав и калорийность мяса

Вид мяса	Содержание в съедобной части, %				Энергетическая ценность 100 г мяса, ккал
	воды	белков	жира	золы	
Говядина					
I категории	67,7	18,9	12,4	1,0	187
II категории	71,7	20,2	7,0	1,0	144
Баранина					
I категории	67,6	16,3	15,3	0,8	203
II категории	69,3	20,8	9,0	0,9	164
Свинина					
жирная	38,7	11,4	49,3	0,6	489
беконная	54,8	16,4	27,8	1,0	316
мясная	51,6	14,6	33,0	0,8	355
Телятина	78,0	19,7	1,2	1,1	90
Конина	69,6	19,5	8,3	1,1	183
I категории					
Крольчатина	66,7	21,1	15,0	1,2	144
I категории					
Гусятина	45,0	15,2	39,0	0,8	307
I категории					
Утятина	45,6	15,8	38,0	0,8	231
I категории					
Индюшатина	57,3	19,5	22,0	0,9	167
I категории					
Курятина	61,9	18,2	18,4	0,9	120
I категории					
Бройлеры	63,8	18,7	16,1	0,9	
I категории					
Субпродукты говяжьи					
мозги	77,6	11,7	8,6	1,3	
печень	71,7	17,9	3,7	1,4	
почки	79,0	15,2	2,8	1,1	
сердце	77,5	16,0	3,5	1,0	
язык	68,8	16,0	12,1	0,9	
Субпродукты свиные					
мозги	79,1	10,5	8,6	1,3	
печень	71,3	18,8	3,8	1,4	

почки	77,5	15,0	3,6	1,2	
сердце	76,2	16,2	4,0	1,0	
язык	65,1	15,9	16,0	0,9	

ТЕМА. Исследование влияния продолжительности хранения мяса на распад жиров.

Глубину гидролитического распада жиров выражают кислотным числом (количество миллиграммов гидроксида калия, потребное для нейтрализации свободных жирных кислот, содержащихся в одном грамме жира), которое определяется титрованием жирных кислот в спиртово-эфирном растворе жира водным раствором гидроксида калия.

Подготовка образцов

Образец мяса тщательно измельчают (ножом или на мясорубке). Навеску мяса (при соотношении жировой и мышечной ткани 1:2) 10,000 + 0,001 г обрабатывают безводным сульфатом натрия в соотношении 1:2 и настаивают безводным (по объему) количеством хлороформа. Обезвоживание и экстракцию проводят в колбе вместимостью 250-300 см³ с пришлифованной пробкой. Смесь в колбе интенсивно встряхивают в течение 15 мин. и фильтруют. Фильтрат используют в качестве исходного раствора при определении показателей.

1. При определении пероксидного числа 10 см³ хлороформенного экстракта переносят в колбу с пришлифованной пробкой, добавляют 10 см³ ледяной уксусной кислоты и 1 см³ свежеприготовленного насыщенного раствора йодида калия. Содержимое колбы тщательно перемешивают и выдерживают в темном месте в течение 3-5 мин. Затем раствор разбавляют, добавляя 25 см³ дистиллированной воды, приливают раствор с массовой долей крахмала 1%, перемешивают и титруют выделившийся йод 0,01 моль/дм³ раствором тиосульфата натрия или калия до исчезновения синей окраски. Параллельно ведут контрольное измерение, в котором вместо жира используют дистиллированную воду.

Расчет пероксидного числа ведут по формуле:

$$X = \frac{0,00127 \times (V_1 - V_2) \times k \times 100}{m}, \text{ где}$$

- X – пероксидное число, % йода;
 $0,00127$ – количество йода, эквивалентное 1 см^3 $0,01$ моль/дм³ раствора тиосульфата натрия, г;
 V_1 – объем $0,01$ моль/дм³ раствора тиосульфата натрия, израсходованный на титрование опытного образца, см³;
 V_2 – соответствующее значение для контрольного образца;
 k – коэффициент перерасчета на точно $0,01$ моль/дм³ раствора тиосульфата натрия;
 m – навеска мяса, г.

2. При определении кислотного числа 10 см^3 фильтрата переносят в колбу и удаляют хлороформ в сушильном шкафу при $100-105^\circ\text{C}$ (до исчезновения запаха хлороформа). К оставшемуся остатку добавляют 20 см^3 нейтральной спиртоэфирной смеси, 2-3 капли индикатора (раствор с массовой долей фенолфталеина 1%) и быстро титруют $0,01$ моль/дм³ раствором гидроксида натрия до появления розового окрашивания, не исчезающего в течение 1 мин.

Расчет кислотного числа ведут по формуле:

$$X = \frac{0,561 \times V \times k}{m}, \text{ где}$$

- X – кислотное число, мг КОН/г;
 V – объем гидроксида калия, израсходованный на титрование, см³;
 k – коэффициент перерасчета на точно $0,01$ моль/дм³ раствора гидроксида калия;
 m – навеска мяса, г.

ТЕМА. *Исследование диффузионных процессов и свойств мяса при посоле.*

Посол – обязательная и определяющая операции в технологиях колбасных и соленых продуктов. Классические методы посола: мокрый (погружение мяса в раствор посолочных веществ – рассол), сухой (нанесение посолочных смесей на

поверхность мяса) и смешанный (сочетание сухого и мокрого). При любом методе происходит массообмен между посолочными веществами и растворимыми составными частями продукта, в результате чего изменяется масса и структурно-механические свойства сырья и продуктов.

Цель работы состоит в исследовании влияния способа посола, температуры и механического воздействия на изменение массы, влажности и влагоудерживающей способности мяса.

Таблица Условия и способы посола образцов мяса

№ п/п	Температура, °С	Способ посола
1	+20	Мокрый
2	+20	Сухой
3	+40	Мокрый, сухой

Подготовка образцов

Мышечную ткань мяса тщательно очищают от пленок и жира, нарезают поперек волокон кусками 8 образцов одинакового размера (8-10 мм), массой 15,000-20,000 г. Массу каждого образца фиксируют.

Готовят (при использовании сухого посола) навески соли из расчета 2% к массе каждого куска мяса. При мокром посоле готовят раствор с массовой долей поваренной соли 20%.

При посоле мяса сухим способом по два одинаковых образца мяса помещают в чашки Петри, натирают поверхность солью и помещают в термостат с нужной температурой. При использовании вибрации кусочки, посоленные сухим посолом, помещают в колбу и ставят на шейкеры. Мокрый посол осуществляют в стаканах (или колбах, если применяется вибрация), для этого разливают предварительно рассол объемом 100 см³ в 4 стакана (или колбы) в каждый и помещают в них по два образца мяса. Время начала посола фиксируют.

В образцах мяса перед посолом определяют исходные показатели: содержание соли, влаги, влагосвязывающую способность.

1. Перед анализом опытных образцов сухого посола удаляют с поверхности соль, а затем погружают два раза в дистиллированную воду, слегка промокнув фильтрованной бумагой. В случае мокрого

посола образцы также слегка обсушивают фильтровальной бумагой.

2. Определение массы производят путем взвешивания на технических весах погрешностью 0,001 г. Затем этот же образец используют для определения содержания соли. В фарфоровую ступку кладут исследуемый образец, измельчают ножом, тщательно растирают пестиком, после чего приливают 50 см³ дистиллированной воды, снова растирают и размешивают. Для полной экстракции соли оставляют смесь на 20 мин. при температуре 20 + 5°С. Смесь фильтруют, 2 см³ отбирают в колбу, добавляя 1-2 капли индикатора хромовокислого калия и 1 см³ воды. Затем титруют раствором азотнокислого серебра концентрацией 0,1 моль/дм³ до появления кирпичной окраски.

Расчет ведут по формуле:

$$X = \frac{K \times H \times 0,00585 \times V_1 \times 100}{a \times V_2}, \text{ где}$$

H – объем раствора AgNO₃; концентрацией 0,1 моль/дм³, пошедшего на титрование, см³;

K – поправочный коэффициент к титру;

a – навеска мяса, г;

V₂ – объем (см³) вытяжки, взятой для титрования;

V₁ – общий объем воды, взятой для извлечения соли из мяса (см³); (50

0,00585 – титр раствора по хлору концентрацией 1,1 моль/дм³;

X – массовая доля соли в мясе, %.

3. Определение общего содержания влаги. Второй кусок мяса извлекают из емкости и взвешивают (2,00 ± 0,01) г, помещают в бумажные пакеты (размером 10×7) с вкладышем из фильтровальной бумаги и равномерно распределяют. Затем помещают в аппарат Чижовой (прибор ВЧ), предварительно подогретый до 150...165°С, сушат в течение 3-5 мин. Пакеты после высушивания охлаждают в эксикаторе и взвешивают с погрешностью до 0,01 г. Вынимают вкладыш и взвешивают пакет. Или высушивают в сушильном шкафу в бюксах при температуре 150°С в течение 60 мин., охлаждают в эксикаторе и взвешивают.

Расчет ведут по формуле:

$$X = \frac{(m_1 - m_2) \times 100\%}{m_1 - m}, \text{ где}$$

X – массовая доля влаги, %;

m_1 – масса навески с пакетом до высушивания, г (навеска мяса с бюксом до высушивания, г);

m_2 – масса навески с пакетом после высушивания, г (навеска мяса с бюксом после высушивания, г);

m – масса пустого пакета, г (масса пустого бюкса, г).

4. Определение водосвязывающей способности (ВСС).

От того же образца (п. 3) берут навеску $0,30 + 0,01$ г на технических весах на кружке из полиэтилена диаметром 15-20 мм (диаметр кружка должен быть равен диаметру чашки весов), после чего ее переносят на фильтр помещенный на стеклянную или плексигласовую пластинку так, чтобы навеска оказалась под кружком. Сверху навеску накрывают такой же пластиной, как нижняя, устанавливают на нее груз массой 1 кг и выдерживают 10 мин. После чего фильтр с навеской освобождают от груза и нижней пластинки, а затем карандашом очерчивают контур пятна вокруг спрессованного мяса.

Внешний контур вырисовывается при высыхании фильтровальной бумаги на воздухе. Площади пятен, образованных спрессованным мясом и адсорбированной влагой, размер влажного пятна (внешнего) вычисляют по разности между общей площадью пятна и площадью пятна, образованного мясом.

Расчет ведут по формуле:

$$\frac{(A - 8,4B) \times 100}{m_0}, \text{ где}$$

X_1 – массовая доля связанной влаги, %;

A – общая массовая доля влаги в навеске (устанавливается расчетным путем, исходя из п. 3), мг; B – площадь влажного пятна, см²;

m_0 – масса навески мяса, мг.

ТЕМА. Влияние тепловой обработки на свойства мяса.

Тепловая обработка – один из наиболее часто применяемых технологических процессов в производстве мясных продуктов. При любом виде тепловой обработки температура определяет характер и скорость изменений, а продолжительность – степень этих изменений. Принято считать нагрев до 100°C умеренным, а выше 100°C – при высоких температурах.

Наиболее характерные и важные изменения, вызываемые влажным нагревом при умеренных температурах: тепловая денатурация растворимых белковых веществ; сваривание и гидротермический распад коллагена; изменение экстрактивных веществ и витаминов; отмирание вегетативных форм микрофлоры.

Цель работы установить изменения органолептических и физико-химических показателей мяса.

Таблица Условия и продолжительность варки мяса

Температура, °С	50			70			100		
Изменение контрольных показателей во времени, мин.	0	60	120	0	60	120	0	60	120

В каждой точке по времени определяют контрольные показатели: рН, массу, кислотное число жира, структуру и окраску тканей (визуальная оценка), массовую долю влаги.

Подготовка проб к анализу

Берется три навески мяса говяжьего или свиного (50,000±0,001 г). Предварительно в термостойкие стаканы наливают воду (100см³) и создают рекомендуемую в задании температуру путем нагревания. Затем два куса одинаковой массы кладут в воду и подвергают нагреванию. По истечении времени пробы анализируют. Третий кусок (свежее мясо) анализируют на контрольные показатели.

1. Изучение структуры и окраски тканей.

Подготовленные образцы визуально исследуют и отмечают особенности и цвет тканей при поперечном и продольном разрезах.

2. Определение массы образцов мяса.

Образцы взвешивают на технических весах с погрешностью

до 0,001 г (избыток влаги на поверхности образцов после варки удаляют недлительным стеканием). Данные фиксируют.

3. Определение кислотного числа жира.

Образец мяса тщательно измельчают (ножом или на мясорубке). Навеску мяса (при соотношении жировой и мышечной ткани 1:2) 10,000 + 0,001 г обрабатывают безводным сульфатом натрия в соотношении 1:2 и настаивают с трехкратным (по объему) количеством хлороформа. Обезвоживание и экстракцию проводят в колбе вместимостью 250-300 см³ с пришлифованной пробкой. Смесь в колбе интенсивно встряхивают в течение 15 мин. и фильтруют. Фильтрат используют в качестве исходного раствора при определении показателей.

При определении кислотного числа 10 см³ фильтрата переносят в колбу и удаляют хлороформ в сушильном шкафу при 100 – 105°C (до исчезновения запаха хлороформа). К оставшемуся остатку добавляют 20 см³ нейтрально спирто-эфирной смеси, 2-3 капли индикатора (раствор с массовой долей фенолфталеина 1%) и быстро титруют 0,01 моль/дм³ раствором гидроксида калия или натрия до появления розового окрашивания, не исчезающего в течение 1 мин.

Расчет кислотного числа ведут по формуле:

$$X = \frac{0,561 \times V \times K}{m}, \text{ где}$$

X – кислотное число, мг КОН/г;

V – объем гидроксида калия, израсходованный на титрование, см³;

K – коэффициент пересчета на точно 0,01 моль/дм³ раствора гидроксида калия;

m – навеска, г.

4. Определение рН мяса.

Навеску каждого из образцов мяса в 10,000 + 0,001 г тщательно измельчают и настаивают с водой в соотношении 1:10 в течение 30 мин. при температуре 20 + 5°C, перемешивают и фильтруют через складчатый фильтр. Определяют рН фильтрата на рН-метре любой марки, результаты фиксируют.

5. Определение влажности.

Навеску 2,000 + 0,001 г каждого образца помещают в бумажные пакеты 10×7 см с вкладышами из фильтровальной

бумаги и помещают в аппарат Чижовой (прибор ВЧ) предварительно прогретый до 150-165°C, сушат в течение 3-5 мин. Далее поступают как в предыдущей работе при выполнении п.3.

ТЕМА. Пищевая ценность и оценка качества колбас.

Правила приемки и методы отбора проб. Колбасные изделия принимают партиями. Под партией понимают любое количество изделий одного вида, сорта, наименования, выработанных в течение одной смены, при соблюдении одного и того же технологического режима производства.

Для оценки (осмотра) внешнего вида изделий отбирают выборку, составляющую не менее 10% объема партии. Для проведения органолептических, физико-химических и микробиологических исследований отбирают (от выборки) определенное количество изделий. От колбасных изделий в оболочке массой более 2 кг берут по два изделия для всех видов исследований. Для каждого вида исследований от изделий: в оболочке массой менее 2 кг – по 2 единицы; без оболочки – не менее 3 единиц.

Требования к качеству колбасных изделий. Колбасные изделия по органолептическим, физико-химическим, микробиологическим показателям должны соответствовать установленным требованиям и нормам, а также допустимым уровням ксенобиотиков.

Качественные показатели колбасных изделий регламентируются следующими действующими нормативными документами:

- ГОСТ Р 52196-2003 Изделия колбасные вареные. Технические условия;
 - ГОСТ 20402-75 Колбасы вареные фаршированные. Технические условия;
 - ГОСТ 16290-86 Колбасы варено-копченые. Технические условия;
 - ГОСТ 53588-2009 Колбасы полукопченые. Технические условия;
 - ГОСТ 16131-85 Колбасы сырокопченые. Технические условия;
- а также ТУ и СанПиН 2.3.2.1078-01.

Цель работы. Провести оценку пищевой ценности вареной и копченой колбасы (варено-копченой или полукопченой) по выбору студентов и оценить качество.

Задание 1. Провести оценку пищевой ценности вареной колбасы и провести экспертизу ее качества.

Задание 2. Провести оценку пищевой ценности копченой колбасы и провести экспертизу ее качества.

1. Органолептическая оценка. К органолептическим показателям колбасных изделий относятся **внешний вид, вид фарша на разрезе, запах и вкус, консистенция, форма, размер, вязка батона.**

Для органолептической оценки пробы от образцов колбасных изделий отрезают в поперечном направлении на расстоянии не менее 5 см от края.

Внешний вид. Определяют визуально, при этом обращают внимание на чистоту, интенсивность окраски, сухость или увлажненность, наличие загрязнений, плесени и слизи на поверхности изделий.

Чтобы определить глубину проникновения плесени под оболочку, батон колбасы нарезают острым ножом в месте плесневого налета и отмечают его глубину.

Липкость и ослизнение дополнительно определяют, прикасаясь пальцем к продукту. Кроме того, оценивая внешний вид изделий, отмечают возможную деформацию батонов, наличие слипов, пустот, отеков жира или бульона под оболочкой, наплывов фарша над оболочкой, ее морщинистость, плотность прилегания к фаршу, наличие повреждений оболочки.

Вид фарша на разрезе. Колбасные изделия разрезают вдоль батона. С одной половины батона колбасы снимают оболочку и обращают внимание на равномерность распределения, форму и размер шпика и других ингредиентов, наличие пустот, инородных тел, состояние фарша. В копченых колбасах отмечают возможное уплотнение наружного слоя фарша. При определении цвета обращают внимание на интенсивность окраски поверхности изделия под оболочкой, фарша, отмечают наличие серых пятен и желтого шпика на поверхности среза изделия.

Консистенция. Определяют легким надавливанием пальцами

на поверхность и разрез изделий, разрезанием, разжевыванием (для паштетов). При этом устанавливают плотность, рыхлость, нежность, жесткость, крошливость, однородность массы (для паштетов). Для сосисок и сарделек определяют сочность. Для определения сочности их прокалывают в разогретом виде (с этой целью сосиски или сардельки помещают в теплую воду (50-60°C) и доводят ее до кипения). В местах прокола наблюдают за появлением капелек жидкости.

Запах и вкус. В зависимости от вида изделий их вкус и запах оценивают при 15-70°C или в разогретом состоянии до температуры 60-75°C. Запах колбасных изделий определяют сразу после разрезания батона.

2. Физико-химическая оценка. Из физико-химических показателей нормируются: температура в центре батона, массовая доля влаги, жира, белка, поваренной соли, нитритов, крахмала, остаточная активность кислой фосфатазы (для вареных фаршированных колбас, сосисок, сарделек).

Также определяют химический состав.

При подготовке к физико-химическому анализу пробы колбасных изделий освобождают от оболочки. Пробы два раза измельчают на мясорубке с диаметром отверстий решетки 3-4,5 мм и тщательно перемешивают.

Пробу сырокопченых колбас дважды измельчают на электромясорубке с диаметром отверстий решетки 3-4,5 мм или нарезают острым ножом на круговые ломтики толщиной не более 1 мм, после чего их режут на полоски и рубят ножом так, чтобы размер частиц пробы не превышал 1 мм, затем тщательно перемешивают.

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

Измельченную пробу помещают в стеклянную банку с притертой пробкой и сохраняют на холоде до окончания испытаний.

Методика определения температуры колбасных батонов. Температура определяется термометрическим способом. Для этого в батоне делается надрез до центра, в который вставляется спиртовой термометр. Температуру определяют в условиях хранения колбасных изделий в течение 10 мин.

Температура в центре батона: вареные, фаршированные

колбасы, сардельки, сосиски в оболочке, мясные хлебы – не ниже 0°C и не выше 15°C; сосиски без оболочки – 0-8°C; ливерные, кровяные колбасы, зельцы, паштеты, холодец – 0-6°C; студни – 0-4°C; сырокопченые, варенокопченые и полукопченые – 0-12°C.

Методика определения массовой доли хлористого натрия (поваренной соли). 5 г измельченной средней пробы взвешивают в химическом стакане с точностью $\pm 0,01$ г и добавляют 50 или 100 см³ дистиллированной воды. Через 40 мин. настаивания (при периодическом перемешивании стеклянной палочкой) водяную вытяжку фильтруют через бумажный фильтр.

5-10 см³ фильтрата пипеткой переносят в коническую колбу и титруют из бюретки 0,01Н или 0,05Н₃ раствором азотнокислого серебра (AgNO₃) в присутствии 0,5 см³ (2-3 капли) 1% раствора хромовокислого калия (KCrO₄) до появления оранжево-кирпичного окрашивания.

Навеску полукопченых, варено-копченых, копченых колбас нагревают в стакане на водяной бане до 40°C, выдерживают при этой температуре в течение 45 мин. (при периодическом перемешивании стеклянной палочкой) и фильтруют через бумажный фильтр.

После охлаждения до комнатной температуры 5-10 см³ фильтрата титруют 0,05Н раствором азотнокислого серебра (AgNO₃) в присутствии 0,5 см³ (2-3 капли) 1% раствора хромовокислого калия (KCrO₄) до появления оранжево-кирпичного окрашивания.

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

$$X = \frac{0,561 \times V \times K}{m}, \text{ где}$$

0,00292 – количество хлористого натрия, эквивалентное 1 см³ 0,05Н раствора азотнокислого серебра, г;

K – поправка к титру 0,05Н раствора азотнокислого серебра, израсходованное на титрование испытуемого раствора, см³;

V – количество 0,05Н раствора азотнокислого серебра, израсходованное на титрование испытуемого раствора, см³;

V₁ – количество водной вытяжки, взятое для титрования, см³;

V₂ – общий объем дистиллированной воды, взятой для извлечения поваренной соли из навески, см³;

m – навеска, г.

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

Метод качественного определения содержания крахмала. На поверхность свежих срезов колбасных изделий наносят несколько капель раствора Люголя. При наличии крахмала поверхность окрасится в синий или черно-синий цвет.

Методика определения массовой доли влаги, жира и белка аналогична методикам, применяемым при экспертизе мяса.

ТЕМА. Оценка качества мясных консервов.

Цель работы. Освоить методы отбора проб и оценки качества мясных консервов.

Мясные консервы (от лат. conserve – сохраняю) – продукт из мяса или субпродуктов, мясных продуктов, герметически закупоренные в тару (банку) и подвергнутые воздействию высокой температуры для уничтожения микроорганизмов и приданию продукту стойкости при хранении.

Порядок проведения испытаний:

Содержимое консервов	<i>внешний вид и цвет среды</i> – прозрачность, наличие осадка, цвет (окраска и интенсивность)
	<i>внешний вид основного продукта</i> – общее впечатление (степень приятности), величина, форма, целость, количество, наличие тертого мяса, наличие довесков, качество жиловки
	<i>цвет основного продукта</i> (окраска, интенсивность)
	<i>внешний вид и цвет гарнира</i>
	<i>запах</i> – степень приятности, свойственность и степень выраженности, присутствие посторонних запахов
	<i>консистенция</i> (плотность, сочность, нежность, рассыпчатость, мягкость, однородность и т.д.)
	<i>вкус</i> (основного продукта, среды, гарнира, добавки) - степень выраженности и свойственность, наличие и степень проявления окислившегося жира, наличие и степень проявление добавок

Физико-химическая оценка производится по методике для колбасных изделий.

Органолептическая оценка. В мясных консервах органолептическими методами устанавливают **внешний вид тары** и оценивают **содержимое консервов**.

Методика определения органолептических показателей. Органолептическую оценку мясных консервов проводят после получения удовлетворительных результатов микробиологического анализа.

Определение содержимого консервов. Органолептическую оценку содержимого консервов производят по следующим показателям: внешний вид и цвет (внешний вид и цвет среды, внешний вид и цвет основного продукта), запах, консистенция и вкус. Содержимое консервов оценивают в холодном или подогретом состоянии в зависимости от способа употребления в пищу. Паштеты и колбасные фарши исследуют при комнатной температуре, консервы в желе – в охлажденном виде, тушеные и некоторые другие консервы перед анализом подогревают на спокойно кипящей водяной бане в течение 20-30 мин до 60-70°C.

Определение внешнего вида и цвета среды (бульона или сока, желе, соуса). Если содержимое банки состоит из твердой и жидкой частей, то сначала определяют внешний вид и цвет жидкой части консервов, для чего жидкую часть после вскрытия банки сливают в химический стакан (или цилиндр) диаметром 6-8 см и рассматривают в проходящем свете. Отмечают: прозрачность, наличие осадка (частиц белка); цвет (окраску и интенсивность).

Бульон или сок (в консервах тушеного мяса) в нагретом состоянии должен иметь цвет от желтого до светло-коричневого с незначительным осадком после трехминутного отстаивания, допускается незначительная его мутность.

Желе (в консервах, содержащих желирующий сок или заливку) должно быть плотным (температура плавления не ниже 18°C) от светло-желтого до желтоватого цвета, в консервах с языками мутность.

Соус должен быть однородным, без комочков (муки). Томатный соус должен быть оранжево-красного, белый – от светловато-белого до кремового цвета.

Определение внешнего вида основного продукта. После

вскрытия банки сразу определяют степень приятности качество укладки. Затем содержимое банки, после слива жидкой части, помещают на чистую сухую тарелку и определяют: общее впечатление, величину, форму, целостность и количество кусков, наличие тертого мяса и довесков.

Внешний вид содержимого изделий зависит от вида консервов. В кусковых консервах мясо должно быть кусочками массой не менее 30 г, в консервах из мяса птицы – соответствующая укладка частей тушек в банку, при этом ограничивается количество довесков. При оценке внешнего вида обязательно учитывается качество жиловки. Не должно быть костей, хрящей и сухожилий, сосудистых пучков, грубых соединительнотканых оболочек и крупных желез. У сосисок проверяют выравненность по длине, наличие целой, гладкой оболочки, наличие пятен, слипов, наплывов фарша (допускается в банке 1-2 небольших трещин на сосисках), не должно быть заметных на глаз частичек соединительной ткани. У мясных паштетов и колбасных фаршей должны отсутствовать волокна мышечной ткани и воздушные пустоты.

Определение цвета основного продукта. Цвет консервированных мясных продуктов зависит от способа обработки мяса и типа заливок. При использовании нитритного посола мясного сырья (консервы ветчинные, «Завтрак туриста», фаршевые консервы, консервы из языков и сосисок) цвет содержимого должен быть от светло-розового до темно-красного. В таких консервах не допускаются серые пятна.

В консервах из кускового мяса цвет содержимого серый с различными оттенками. Шпик не должен иметь серого оттенка и желтизны.

Внешний вид и цвет гарнира и добавок определяют, рассматривая их на тарелке после отделения основного продукта.

Определение запаха. Определяют пронюхиванием содержимого банки (сразу после ее вскрытия) выложенного на тарелку. Отмечают: степень приятности, свойственность запаха данному продукту; интенсивность (степень выраженности) запаха; присутствие посторонних запахов.

Определение консистенции. При оценке консистенции учитывают сочность, нежность, плотность, рассыпчатость, мягкость, однородность и т.п. В зависимости от вида исследуемых

консервов консистенцию определяют нажатием, разрезанием, размазыванием, или разжевыванием.

Куски мяса не должны быть сухими, волокнистыми или переваренными (распадаться при осторожном извлечении из банок). В тушеных консервах мясо должно быть не жесткое, не пережаренное.

Консистенция колбасного фарша должна быть упругая и плотная (при нарезании ножом на ломтики он должен распадаться), некрошащаяся, без пустот и свободного бульона. В фарше должно быть небольшое количество выплавленного жира и выделившейся влаги.

Консистенция ветчинных консервов должна быть упругой и сочной.

Консистенция сосисок должны быть сочной, упругой, некрошливой. Сосиски должны полностью сохранять форму после извлечения из банок.

Консистенция паштетов должна быть однородной, пастообразной, без крупинки, некрошливая.

Обжаренные мозги, печень, мясо не должно быть пересушенным.

В мясорастительных консервах зерна бобовых должны быть целыми, мягкими, неразваренными; каша – хорошо проваренная, рассыпчатая, без комочков. Допускается полувязкая консистенция для перловой, ячневой и пшеничной каш. Макароны изделия должны быть не разваренными, не слипшимися и не жесткими.

Определение вкуса. Последовательно определяют вкус: основного продукта, среды, гарнира, добавки. Устанавливают степень выраженности, степень проявления окислившегося жира и интенсивность проявления различных добавок. Затем определяют вкус содержимого консервов после объединения всех (твердой и жидкой) частей, акцентируя внимание на те же показатели.

Физико-химическая оценка. Измерительными методами в мясных консервах устанавливают: герметичность банок, массу нетто, соотношение основных частей содержимого (мясная часть, жидкая часть (бульон или сок, желе, соус), кости), температуру плавления желе.

Из химических показателей качества учитываются общие (обязательные для всех видов мясных и мясорастительных

консервов): массовая доля поваренной соли; показатели безопасности и дополнительные (обязательные для отдельных видов консервов); массовая доля жира, влаги, крахмала, содержание нитрита натрия (для консервов из посоленного мяса); содержание солей меди; величина рН (для консервов с томатной и киллой заливкой, мясорастительных).

Методика определения физических показателей

Проверка герметичности банок. Герметичность банок устанавливают, помещая их в вакуум или погружая в теплую воду.

Видимое нарушение герметичности определяют путем погружения банки в теплую воду (80-90°C), предварительно сняв этикетку. Соотношение воды и банок должно быть по массе 4:1, высота слоя воды над банками должна быть не менее 25-30 мм, а температура воды после погружения в нее банок – не ниже 85°C. Сначала выдерживают 5-7 мин на доньшке, затем столько же на крышке. Появление струйки пузырьков воздуха, выходящих из банки, указывает на ее негерметичность. Отдельные пузырьки воздуха, появляющиеся в разных местах фальца при погружении банки в воду и быстро исчезающие, не являются показателем негерметичности.

Определение массы нетто. Массу нетто определяют весовым методом (масса продукта и тары). Тару очищают, снимают этикетку, обмывают теплой водой и тщательно вытирают. Затем взвешивают. Массу нетто рассчитывают по формуле:

$$m_1 = m_2 - m_3, \text{ где}$$

m_1 – масса нетто, г;

m_2 – масса брутто, г;

m_3 – масса тары, г.

Допускается отклонение массы в пределах для консервов массой нетто до 1 кг \pm 3%, более 1 кг \pm 2%.

Определение соотношения составных частей содержимого. Для многих консервов регламентируется соотношение составных частей: массовая доля мяса и желе; мяса, жира и бульона; мяса, жира и растительных компонентов (каша, бобовые, овощи); сосисок и бульона или соуса. Кроме того, в некоторых консервах нормируется массовая доля мясных

компонентов на 100 г продукта.

Соотношение составных частей в мясных консервах определяют не ранее чем через день с момента их изготовления. Исследуют каждую банку, выделенную в среднюю пробу. Если консервы надо исследовать в прогретом состоянии, то банки с содержимым перед вскрытием подогревают. При этом стеклянные банки устанавливают так, чтобы уровень воды был ниже уровня крышек на 2 см.

Дальнейшее исследование производится с учетом вида консервов.

Соотношение мяса, жира и бульона. Из подогретой банки сливают в стакан бульон вместе с жиром и присоединяют к нему легко отделяющийся от мяса жир, затем банку с оставшимся мясом взвешивают, освобождают от содержимого, моют горячей водой, высушивают, вновь взвешивают и устанавливают массу мяса и массу нетто консервов. Остывший в стакане жир удаляют с бульона и взвешивают. По разности между массой нетто консервов и массой с жиром находят массу бульона, затем вычисляют содержание мяса, бульона и жира в процентах к массе нетто консервов.

Соотношение мяса и желе. Количество желе в мясных консервах определяют в охлажденном состоянии. Желе собирают ложечкой, а затем взвешивают. По разности между массой нетто и массой мяса устанавливают массу желе. Затем определяют массовую долю составных частей к массе нетто консервов.

Соотношение мяса, желе и косточек. При исследовании куриного рагу сначала взвешивают мясо с косточками отдельно от желе, затем одни косточки, тщательно освобожденные пинцетом от мяса. Содержимое мяса, желе и косточек вычисляют в процентах к массе нетто консервов.

Соотношение мяса и соуса. Если мясные консервы содержат соус, их подогревают. Банки с консервами в течение 10 мин сливают в стакан жидкую часть, причем каждые 5 мин банку с содержимым встряхивают и поворачивают несколько раз. Затем банку без соуса взвешивают, освобождают от мяса, моют, высушивают, взвешивают и вычисляют массу нетто и массу мяса. Затем массу соуса и мяса выражают в процентах к массе нетто.

Соотношение мяса, жира и растительных компонентов. Содержимое консервов помещают на тарелку и пинцетом, либо

вилкой выделяют мясо и жир от гарнира. Отдельно взвешивают мясо и жир. Затем определяют массу нетто по разнице массы брутто консервов и массы пустой банки. Содержание каши, овощей и бобовых вычисляют по разнице между массой нетто и массой мяса с жиром. Затем определяют содержание мяса, жира и растительных компонентов в процентах к массе нетто консервов.

Методика определения химических показателей.

Для определения химических показателей консервов, из содержимого банок, отобранных в качестве средней пробы, готовят общую пробу. При подготовке пробы к анализу жидкую часть сливают в фарфоровую ступку, а твердую дважды пропускают через мясорубку. Затем измельченную массу смешивают с жидкостью и растирают в фарфоровой ступке до полной однородности. При отсутствии свободно отделяющейся жидкости содержимое банок целиком измельчают в мясорубке. Тщательно перемешанную пробу помещают в банку с притертой пробкой и хранят в холоде до окончания исследований.

Определение основных химических показателей мясных консервов осуществляется по аналогичным методикам показателей мяса и колбасных изделий.

Полученные результаты органолептической оценки (вид и цвет содержимого, цвет основного продукта, цвет и вид заливок, гарниров, добавок, запах, консистенция, вкус), физико-химической оценки (герметичность банок, масса нетто, соотношение основных частей содержимого, температура плавления желе, массовая доля поваренной соли, массовая доля жира, влаги, крахмала, величина рН) сводятся в таблицу:

Контрольные вопросы к разделу «Пищевая ценность и качество мяса и продуктов переработки мяса»

1. Расскажите о химическом составе мяса.
2. Какие факторы влияют на химический состав мяса убойных животных?
3. В чем различие полноценных и неполноценных белков?
4. Какие показатели используются для характеристики биологической ценности белка?

5. Какие жирные кислоты составляют наибольшую долю говяжьего и бараньего жира?
6. Какую роль в питании играют ненасыщенные жирные кислоты?
7. Как с возрастом животного изменяется жирно-кислотный состав жира?
8. Охарактеризуйте физико-химические свойства жира.
9. Какова энергетическая ценность белков и жиров?
10. Какие виды мышечной ткани Вы знаете?
11. Как называется жир, расположенный около желудка?
12. Дайте характеристику тканей мяса.
13. От чего зависит цвет мышечной ткани?
14. Жир каких животных называют шпиком?
15. Что входит в состав гемоглобина?
16. В чем различие рыхлой плотной и эластической соединительной ткани?
17. Какие общие требования предъявляются к качеству туш убойных животных?
18. Дайте характеристику органолептических показателей свежести мяса и методов их определения по ГОСТ 7269-79.
19. Что является основанием для химических и микроскопических исследований мяса?
20. Какие требования предъявляются к мясу птицы?
21. Какое мясо птицы не допускается к реализации?
22. Дайте классификацию субпродуктов в зависимости от вида убойных животных, морфонологического строения, пищевой ценности, направления использования.
23. Какие субпродукты характеризуются высокой пищевой ценностью?
24. Каково основное направление использования субпродуктов в пищевой промышленности?
25. Дайте характеристику отдельных субпродуктов.
26. Как классифицируется мясная продукция по назначению?
27. Чем отличаются мясорастительные консервы от мясосодержащих?
28. Что собой представляют аналоги мясных продуктов?
29. Приведите классификацию колбасных изделий в зависимости от технологии изготовления.
30. Охарактеризуйте классификацию мясных полуфабрикатов и

кулинарных мясных (мясосодержащих) изделий.

31. Представьте классификацию методов органолептической оценки.
32. Расскажите о пищевой ценности вареных колбасных изделий.
33. Какие факторы влияют на качество колбасных изделий?
34. Какие дефекты могут быть у вареных колбасных изделий?
35. Охарактеризуйте пищевую ценность зельцев и студней.
36. Какие показатели определяют при контроле качества колбасных изделий?
37. Охарактеризуйте отличительные особенности пищевой ценности колбас и сырокопченых.
38. Каким компонентом обуславливается цвет вареных и копченых колбасных изделий?
39. Какое сырье применяют для выработки ливерных и фаршированных колбасных изделий?
40. Что понимают под однородной партией колбасных изделий?
41. Как проводится контроль качества колбасных изделий?
42. Охарактеризуйте пищевую ценность и состав паштетов.
43. Что называют мясными консервами?
44. Дайте классификацию мясных консервов.
45. Какие дефекты характерны для мясных консервов?
46. Что называют однородной партией мясных и мясорастительных консервов?
47. Из каких этапов состоит контроль качества мясных консервов?
48. В чем заключается пищевая ценность мясных консервов?

Тема. *Определение качества кисло-молочных напитков.*

Цель работы. Освоить методы оценки качества кисло-молочных напитков

Подготовка образцов. Из предложенных напитков после их тщательного перемешивания выделить образцы для анализов в чистые сухие стаканы объемом 100 мл.

Провести оценку качества простокваши или кефира по органолептическим и физико-химическим показателям.

Органолептические исследования: цвет, консистенция, вкус, запах.

Простокваша должна соответствовать, следующим требованиям: цвет – белый или кремовый; консистенция – однородная густая без нарушений поверхности и пор газообразования (допускается незначительное отделение сыворотки); сгусток плотный, глянцевый и устойчивый на излом.

В южной простокваше допустим спиртовый запах.

У ацидофильной и южной простокваши сгусток слегка тягучий. Цвет простокваши молочно-белый или кремовый. Варенец имеет буроватый оттенок. Вкус чистый кисло-молочный свойственный продукту.

Не допускают к продаже простоквашу со следующими пороками: резко выраженные запахи и привкусы – кормовой, маслянокислый, аммиачный, горький, плесневелый; наличие молочной плесени на поверхности простокваши, пузырьков газа, пустот, щелей, выделившейся сыворотки в количестве более 5% объема продукта, ненормальной окраски.

Готовый кефир должен иметь однородный сгусток и однородную консистенцию, напоминающую сметану, вкус и запах – чистый, освежающий, слегка острый, кисломолочный, без посторонних запахов и привкусов; цвет – белый; в зрелом кефире допускается наличие газообразований.

Физико-химические исследования

Для измерения температуры спиртовый градусник помещают в стакан с продуктом и выдерживают в течение 10 мин. Температура продукта должна быть в пределах 6-10°C.

Определение титруемой кислотности. В коническую емкость 100 мл вносят 20 мл дистиллированной воды и 10 мл продукта. Содержимое колбы тщательно перемешивают, прибавляют 3-5 капель 1% спиртового раствора фенолфталеина и титруют при постоянном перемешивании децинормальным (0,1N) раствором едкого калия (натрия) до слабо-розового окрашивания не исчезающего в течение 1 минуты. Количество (мл) раствора щелочи, пошедшие на титрование и умноженное на 10, показывает кислотность продукта в градусах Тернера.

Определение содержания жира. В чистый молочный жиромер отвешивают 11 г продукта, затем вливают 10 мл серной кислоты (плотность 1,81-1,82 г/см³) и 1 мл изоамилового спирта. Жиромер

закрывают пробкой, несколько раз переворачивают до полного растворения белка (исчезновение белых комочков), помещают в водяную баню с температурой воды $65 \pm 2^\circ\text{C}$ на 5 минут, затем центрифугируют при 1000 об/мин в течение 5 мин и вновь помещают в водяную баню на 5 минут. После извлечения жиромера из водяной бани немедленно определяют процент жира по шкале жиромера.

Количество жира в простокваше обыкновенной должно быть не менее 2,8%; в кефире жирном не менее 3,2%.

Контроль пастеризации. Если имеются подозрения, что простокваша изготовлена из молока больных коров (с болезнями, при которых молоко может быть использовано в пищу после пастеризации), или при обнаружении органолептических признаков, свидетельствующих о наличии в простокваше побочных форм брожения (маслянокислого, спиртового) возникает необходимость определения пастеризации исходного молока. В зависимости от предполагаемого режима пастеризации ставят реакцию на пероксидазу или фосфатазу.

Реакция на пероксидазу. В пробирку вносят 5 мл простокваши, добавляют 5 капель раствора йодистокалиевого крахмала и 5 капель 0,5% раствора перекиси водорода. Содержимое пробирки перемешивают встряхиванием. Если пероксидаза в молоке, из которого изготовлена простокваша, разрушена температурным воздействием, то цвет содержимого не меняется, оставаясь белым. При нарушении режима пастеризации появляется темно-синяя окраска. Учет результата реакции следует проводить в течение первых 2 мин.

Реакция на фосфатазу. В пробирку вносят 2 мл простокваши, приливают 2 мл дистиллированной воды и 2 мл фенолфталеинфосфата натрия и аммиачной буферной смеси. После перемешивания содержимого пробирку помещают в водяную баню с температурой $40-45^\circ\text{C}$. Учет реакции производится так же, как при исследовании молока – через 10 мин или 1 час. Если через 10 мин цвет не изменился, учет производят через 1 час (с момента помещения в водяную баню) и результат принимают за окончательный. Белый цвет содержимого пробирки свидетельствует о том, что исходное сырье не было пастеризовано, розовый цвет – было пастеризовано.

ТЕМА. Изучение пищевой ценности и оценки качества сметаны и творога.

Цель работы. 1. Изучить пищевую ценность сметаны и творога. 2. Освоить методы оценки качества сметаны и творога.

Подготовка образцов. Средняя проба исследуемого продукта отбирается после тщательного перемешивания. Для сметаны проба помещается в сухую чистую стеклянную емкость с крышкой в количестве 70-100 мл, для творога проба помещается в стеклянную сухую емкость с притертой крышкой в количестве 100-150 г.

Пробу можно брать только после окончания сепарирования молока и тщательного перемешивания продукта (20-25 движений мутовкой). Чтобы уменьшить вязкость, пробы нагревают до 35-40°C. Для определения качества молочных продуктов используют органолептические и лабораторные методы исследований. В некоторых случаях, кроме показателей, характеризующих химический состав (содержание жира и влаги) и кислотность, целесообразно исключить наличие фальсификации продукта и провести контроль его пастеризация.

1. Продукт изготавливать в соответствии с технологией, представленной в теоретической части (п. 2.6-2,7).

2. Оценка качества сметаны.

Органолептически определяют вкус, запах, цвет, консистенцию. Вкус и запах доброкачественной сметаны чистые, кисломолочные, без посторонних, резко выраженных, не свойственных сметане привкусов и запаха. Консистенция и внешний вид: однородная, в меру густая, без крупинок жира и творога, вид глянцевитый. Цвет – от белого до слабо-желтого, равномерный по всей массе, без посторонних оттенков.

В нашей стране изготавливают сметану 30%-ной жирности из пастеризованных сливок. К сметане предъявляют следующие требования: вкус и запах – чистый, приятный кисломолочный (допускается наличие слабовыраженной горечи и кормового привкуса); консистенция – однородная, не очень густая, без крупинок жира и белка; цвет – белый или кремовый; температура продукта при выпуске – не выше 10°C.

Определение жира в сливках и сметане. Количество жира определяют в специальных жиромерах для сливок, а если их нет, то

в жиромерах для молока. В сливочный жиромер помещают 5 г исследуемого продукта, добавляют 5 мл воды, 10 мл серной кислоты (плотность 1,81-1,82 г/см³) и 1 мл изоамилового спирта. Затем жиромер ставят в водяную баню при температуре 65° (±2°С) на 5 мин, центрифугируют в течение 5 мин (1000-1200 оборотов) и снова выдерживают в водяной бане при тех же условиях. Допустима ошибка жиромера до 0,5%, следовательно, разница между контрольными исследованиями не должна превышать эту величину.

Если жирность продукта более 40%, то его навеску уменьшают до 2,5 г и доливают 7,5 мл воды. В этом случае показания жиромера умножают на 2.

В молочный жиромер отвешивают 1,5 г продукта, добавляют 9,5 воды, 10 мл серной кислоты и 1 мл изоамилового спирта и далее поступают так, как указано выше. Показания жиромера умножают на коэффициент 7,33. Если нет весов, то количество жира в сливках и сметане определяют после их разбавления водой. Для этого к 10 мл продукта добавляют 50 мл воды. Далее техника определения жира такая же, как для молока.

Количество жира устанавливают путем умножения показателя жиромера на 6 (кратность разведения продукта водой). Однако этот метод по сравнению со стандартным может дать разницу на 2-3%.

Определение кислотности сливок и сметаны. В коническую колбу отмеривают 10 г продукта, добавляют 20-30 мл воды, две-три капли 1%-ного фенолфталеина и титруют 0,1 н. раствором едкого натрия или калия до появления слабо-розового окрашивания, не исчезающего в течение 1 мин. Количество миллилитров щелочи, пошедшее на титрование, умножают на 10, поскольку кислотность в градусах Тернера определяется в 100 мл продукта. Доброкачественная сметана должна иметь кислотность в пределах 65-100°Т.

Контроль пастеризации сливок и сметаны проводят с помощью реакции на пероксидазу с йодистокалиевым крахмалом. Для этого в пробирку берут 2-3 г продукта, добавляют 3-5 мл воды, пять капель 1%-ной перекиси водорода и пять капель раствора йодистокалиевого крахмала. Синий цвет покажет, что сливки не пастеризованы.

Определение наличия примесей в сметане. При исследовании сметаны надо иметь в виду возможные

фальсификации крахмалом и мукой с целью придания густой консистенции; творогом как менее ценным, чем сметана, наполнителем. При умеренном добавлении их к сметане определить это органолептическими методами невозможно.

Определение наличия крахмала и муки. Первый способ: на предметное или часовое стекло наносят крупную каплю сметаны и на нее – каплю раствора Люголя, перемешивают стеклянной палочкой. Появление синего цвета указывает на наличие примеси в сметане крахмала или муки.

Второй способ: на предметном стекле каплю сметаны накрывают покровным стеклом и под него вводят раствор Люголя. Просматривают под малым увеличением микроскопа. При наличии примеси видны окрашенные в синий цвет крахмальные зерна.

Определение примеси творога. Чайную ложку сметаны помещают в химический или обычный стакан, наливают в него около 200 мл горячей воды (температура, близкая к 100°C), тщательно перемешивают, оставляют в покое на 5-8 мин. Если к сметане добавлен творог, то он оседает на дно белыми крупинками. Доброкачественная сметана осадка не дает.

Фальсифицированную сметану в реализацию не допускают.

Оценка качества творога.

Творог проверяют органолептически и на кислотность, а в необходимых случаях – на содержание жира, влаги и примеси соды.

Органолептические показатели доброкачественного творога: вкус и запах кисломолочные, чистые, нежные, без посторонних привкусов и запахов. Консистенция и внешний вид: однородная масса, без комков, несыпучая и некрупчатая. Цвет от белого до слегка желтоватого, равномерный по всей массе и без посторонних оттенков.

Физико-химические исследования

Определение кислотности. В фарфоровую ступку или химический стеклянный стакан вместимостью 150-200 мл вносят 5 г творога, тщательно перемешивают и растирают пестиком или стеклянной палочкой. Прибавляют 50 мл теплой дистиллированной воды (35-40°C) и вновь растирают до получения гомогенной массы. Затем добавляют 3 капли 1% спиртового раствора фенолфталеина и титруют децинормальным раствором едкого натрия (калия) до появления бледно-розовой окраски, не исчезающей в течение 1-2

мин. Количество (мл) раствора щелочи, пошедшее на титрование, умножают на 20. Полученная величина является показателем кислотности творога (в градусах Тернера).

Кислотность доброкачественного творога не должна превышать 240°Т.

Определение содержания жира в твороге можно проводить в сливочном или молочном жиромере.

Определение содержание жира в жиромере для сливок. В жиромер отвешивают точно 5 г творога (техника взвешивания такая же, как при определении жира в сметане), затем в жиромер приливают 5 мл воды, 10 мл серной кислоты плотностью 1,81-1,82 г/см³ и 1 мл изоамилового спирта. Далее поступают так же, как при определении количества жира в сметане. Содержание жира определяют по шкале жиромера, имея в виду, что два деления шкалы соответствуют 1% жира.

Определение содержания жира в жиромере для молока. В жиромер отвешивают 2 г предварительно растертого в ступке творога, приливают 9 мл дистиллированной воды, 10 мл серной кислоты и 1 мл изоамилового спирта. Дальнейшая техника анализа такая же, как и при определении в жиромере для сливок. Показатель шкалы жиромера умножают на 5,5 в итоге получают содержание жира в твороге (в %).

Творог с содержанием жира 18% считается жирным, с содержанием 9% жира – полужирным, ниже 9% – нежирным.

Определение влаги в твороге. Фарфоровую чашку со стеклянной палочкой и 20-25 г промытого и прокаленного песка помещают на 1 ч в сушильный шкаф с температурой 102-105°С. Не охлаждая, ставят чашку на треножник (фарфоровый треугольник с загнутыми проволочными концами длиной около 60 мм), находящийся на чашке весов, взвешивают с точностью до 0,01 г и отвешивают в чашку 5 г творога. После взвешивания продукт тщательно и осторожно перемешивают с пеком стеклянной палочкой. Затем чашку помещают в сушильный шкаф с температурой 160-165°С. Через 20 мин чашку с продуктом вынимают, немедленно, не охлаждая, ставят на треножник, находящийся на левой чашке весов, и быстро взвешивают.

Массовую долю влаги в твороге рассчитывают по формуле:

$$\frac{(a - b) \times 100\%}{m}, \text{ где}$$

X – массовая доля влаги в твороге, %;

a – масса чашки с песком и творогом до высушивания, г;

b – масса чашки с песком и творогом после высушивания,

г; m – масса навески творога, г.

Массовая доля влаги в жирном твороге до 65%, в полужирном – до 73%, в нежирном – до 80%.

Определение влаги прибором Чижовой. Прибор представляет собой две электроплитки с ручками в виде стержней, на которых смонтированы термометры, соприкасающиеся своими нагревательными поверхностями. Расстояние между электроплитками регулируют шарнирами, которое не должно превышать 2 см. На поверхность нижней плитки предварительно помещают взвешенный бумажный пакет с 5 г творога и высушивают при температуре 150 °С в течение 5 мин. После охлаждения пакета в эксикаторе и его взвешивания содержание влаги определяют по формуле:

$$B = \frac{(a-b) \cdot 100\%}{M}, \text{ где}$$

B – массовая доля влаги в твороге, %;

a – вес пакета с творогом до высушивания,

г; b – вес после высушивания, г;

m – масса навески творога, г.

Для контроля творога после пастеризации исходного молока используют реакцию на пероксидазу с йодистокалиевым крахмалом по той же методике, что и при исследовании сметаны.

ТЕМА. Изучение пищевой ценности и оценки качества масла.

Цель работы. 1. Изучить пищевую ценность масла. 2. Освоить методы оценки качества масла.

Подготовка образцов. Масса среднего образца должна

составлять не менее 50 г.

Пробу до начала испытаний хранят в холодильнике при температуре 0-4°C.

1. Изучить пищевую ценность масла.

2. Оценка качества масла.

Органолептические исследования заключаются в определении консистенции и внешнего вида, запаха, цвета, вкуса, прозрачности.

Консистенцию масла и внешний вид определяют при его температуре 10-12°C.

В масло помещают термометр на 5-8 мин и измеряют температуру в °С.

Консистенцию определяют надавливанием металлическим чистым сухим шпателем. Для определения внешнего вида проводят визуальный осмотр поверхности, затем разрезают.

Консистенция должна быть плотная, однородная, не крошливая; поверхность на разрезе слабо блестящая, допускается наличие единичных мелких капелек влаги.

Запах определяют с помощью органов обоняния, для чего несколько граммов масла (10-15 г) помещают в пустую сухую емкость и нагревают до 50-55°C. Запах должен быть характерным для данного вида масла без посторонних и резко выраженных запахов.

Вкус определяют путем помещения небольшого кусочка масла (2-3 г) в ротовую полость. Вкус должен быть характерным для данного вида масла без привкусов.

Для определения *цвета* несколько граммов масла помещают в пробирку из бесцветного стекла, расплавляют в водяной бане, охлаждают до застывания и просматривают при отраженном дневном свете.

Цвет должен быть от белого до светло-желтого, равномерный.

Для определения *прозрачности* берут некоторое количество масла и заполняют им пробирку диаметром не менее 10 мм на 1/3.

Пробирка должна быть чистой и сухой. Содержимое расплавляют на водяной бане и рассматривают в проходящем дневном свете.

Расплавленное масло должно быть прозрачным, без наличия мути и взвесей.

Непригодно в пищу масло с наличием прогорклого, гнилостного, рыбного, плесневелого запаха и вкуса, а также

запахов нефтепродуктов и химикатов; резко выраженных кормовых, затхлых, дымных, салистых вкусов и запахов; с наличием плесени в глубоких слоях. При наличии поверхностной плесени или «штаффа» (темно-желтый поверхностный слой) масло может быть использовано в пищу после их удаления.

Физико-химические исследования

Определение кислотности масла. Кислотность масла выражают в градусах Кеттсторфера (°К). Градусы кислотности – это количество (мл) нормального раствора едкого натрия (или калия), израсходованного на нейтрализацию кислот в 100 г масла.

В колбу помещают навеску масла в 2 г, расплавляют в водяной бане, приливают 8 мл смеси спирта с эфиром (в соотношении 1:1) и добавляют 3 капли 1% спиртового раствора фенолфталеина. Титруют децинормальным раствором едкой щелочи при постоянном помешивании содержимого колбы до розового окрашивания, не исчезающего в течение 1 мин. Количество (мл) раствора щелочи, пошедшее на титрование и умноженное на 5, обозначает кислотность масла в °К.

Доброкачественное сливочное масло должно иметь кислотность не более 8°. Масло с кислотностью 8-12° допускается только для кухонных целей; выше 12° - подлежит перетопке. Кислотность топленого масла должна быть не выше 10°К.

Определение содержания жира. В жиροмер для сливок отвешивают 2 г масла, приливают 19 мл серной кислоты плотностью 1,50-1,55 г/см³ и 1 мл изоамилового спирта. Жиροмер закрывают пробкой, перемешивают содержимое до полного растворения белка и помещают в водяную баню с температурой 65±2°С на 8 мин. Во время выдерживания в бане жиροмер несколько раз встряхивают. После этого центрифугируют в течение 5 мин при 1000 об./мин и вновь помещают в водяную баню с той же температурой на 5 мин. Показатель шкалы жиροмера умножают на 2,5.

Содержание жира в масле можно определить и расчетным способом. Принцип его заключается в том, что в масле определяют содержание влаги и обезжиренного сухого остатка. Затем по разнице массы навески масла, с одной стороны, и обезжиренного сухого остатка и влаги – с другой, определяют содержание жира.

Содержание жира в масле вычисляют по формулам: для

несоленого, любительского и топленого $C=100-(B+CO)$; для соленого $C=100-(B+CO+N)$, где C – содержание жира (%); B – содержание влаги в масле (%); CO – содержание сухого обезжиренного вещества (%) – для топленого масла 0,3%, для сливочного соленого и несоленого – 1%; N – содержание соли (%).

Содержание жира в масле должно быть не менее: в несоленом – 82,5 %, соленом – 81,5, вологодском – 82,5, любительском – 78,0, крестьянском – 72,5, бутербродном – 62,0, топленом – 98,0 %. Для продажи на рынке допускается масло с содержанием жира не менее 78 %.

Определение влаги в сливочном масле. На весах взвешивают чистый сухой фарфоровый тигель, помещают в него 3-5 г масла (с точностью до 0,01 г). Тигель укрепляют в кольце штатива и нагревают спиртовкой до полного испарения воды из масла. Нагревание должно быть медленным, чтобы не было разбрызгивания и подгорания масла. Полноту испарения воды устанавливают по следующим признакам: отсутствует потрескивание масла, появилось легкое бурое окрашивание его, не запотевают поднесенное к тиглю холодное предметное стекло. После этого нагревание прекращают и дают тиглю охладиться. Тигель вновь взвешивают и определяют содержание влаги в процентах по формуле.

$$X = \frac{(A - B) \times 100\%}{C}, \text{ где}$$

X – массовая доля влаги, %;

A – вес тигля с маслом до нагревания, г;

B – вес тигля с маслом после нагревания,

г; C – навеска масла, г.

Определение наличия альдегидов в масле. В пробирку помещают 2-3 г масла, расплавляют на водяной бане, приливают примерно такое же, как и масла, количество соляной кислоты плотностью 1,19 г/см³ и 3-5 капель насыщенного раствора резорцина в бензоле. В присутствии альдегидов появляется красно-фиолетовое, фиолетовое окрашивание или кольцо.

Масло с наличием альдегидов на пищевые цели не используют.

Определение в масле примеси крахмала, муки, картофеля. В пробирку помещают 3-5 г масла, расплавляют на водной бане и добавляют примерно равное количество горячей дистиллированной

воды, взбалтывают и оставляют до полного расслоения смеси на воду и жир. Затем слой жира сливают, а к водному охлажденному слою добавляют 2-3 капли раствора Люголя. Появление синего окрашивания указывает на наличие в масле крахмала, муки или картофеля. При отсутствии этих примесей окраска жидкости будет желтой.

Определение в масле примеси тканевого жира. В сухую чистую пробирку помещают 2-3 г исследуемого масла, расплавляют на водяной бане и ставят в термостат при температуре 36°C на 1 ч. После этого устанавливают состояние жира. Проба молочного жира будет в расплавленном состоянии, а тканевый жир – в твердом.

Определение примеси маргарина в масле.

Первый способ. В расплавленном масле смачивают полоску фильтровальной бумаги, затем ее поджигают и гасят. Если в масле есть примесь маргарина, то после тушения ощущается запах потушенной сальной свечи.

Второй способ. В пробирку наливают 20 мл ледяной уксусной кислоты или смеси, состоящей из 3 частей спирта, 6 частей эфира, 1 части едкой щелочи и 1 г растопленного исследуемого масла. Натуральное масло в этой смеси хорошо растворяется, и раствор будет прозрачным. При наличии примеси маргарина раствор будет мутный.

Масло с примесями (фальсифицированное) в реализацию не выпускается.

***ТЕМА.** Ознакомление с технологией производства сыров и оценка их качества.*

Цель работы. 1. Ознакомиться с технологией производства сыров

2. Освоить методы оценки качества сыров.

Подготовка образцов. Для оценки качества сыров по органолептическим показателям масса образца должны быть не менее 100 г.

Для проведения физико-химической оценки сыр измельчают (на терке или ножом) в количестве не менее 100 г и помещают в сухую стеклянную емкость с крышкой. Хранят до начала

исследований не более 2-3 час в холодильнике при температуре 0-4°С. Перед началом испытаний подготовленные пробы тщательно перемешивают.

1. Ознакомиться с технологией производства сыров по представленному материалу в данном пособии, предложенным фото, плакатам.

2. Оценка качества сыров.

Органолептические исследования. В соответствии с требованиями к сырам определяют в них цвет, вкус, запах, консистенцию, рисунок. Для проведения исследований необходимо пользоваться теоретическим материалом, изложенным в главе «Сыры» (п. 14) и в «Приложении», представленном в конце пособия.

Физико-химические исследования.

Определение массовой доли влаги. В стеклянную или металлическую бюксу насыпают 20 г песка. Бюксу с песком помещают на 30 минут в сушильный шкаф с температурой 105°С, после чего охлаждают в эксикаторе и взвешивают. Затем в бюксу с песком отвешивают 5 г подготовленной пробы сыра, все содержимое тщательно перемешивают стеклянной палочкой и помещают в сушильный шкаф для высушивания при температуре 105°С. Взвешивают через 1 час, а затем еще раз сушат в течение 30 мин и снова взвешивают. Разница между последним и предпоследним взвешиванием должна быть не более 0,004 г.

Массовую долю влаги (%) рассчитывают по формуле:

$$X = \frac{(a - b) \times 100\%}{c}$$

a – вес бюксы с сыром и песком до высушивания, г;

b – вес бюксы с сыром и песком после высушивания, г;

c – навеска сыра, г.

Процентное содержание сухого вещества в сыре (*c*) определяют, вычитая массовую долю воды из 100.

Определение массовой доли жира. В молочный жиромер наливают 10 мл серной кислоты плотностью 1,50-1,55 г/см³.

Отвешивают 2 г сыра с точностью до 0,01 г, навеску высыпают в жиромер с кислотой, доливают 9 мл серной кислоты той же концентрации так, чтобы уровень жидкости был ниже основания горлышка жиромера на 4-6 мм. После этого приливают 1 мл изоамилового спирта, закрывают жиромер пробкой, помещают на водяную баню, нагретую до 70°C, выдерживают в ней до растворения белка, периодически взбалтывая, далее определение ведут обычным путем (как при определении жира в масле, сметане, твороге и др.)

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

$$X = \frac{b \times 100\%}{a}, \text{ где}$$

b – показания шкалы жиромера;

a – навеска сыра, г.

Массовую долю жира в сыре (%) в пересчете на сухое вещество сыра определяют по формуле:

$$X_1 = \frac{X \times 100\%}{C}, \text{ где}$$

X – массовая доля жира в сыре, %;

C – сухое вещество в сыре, %.

Определение кислотности. 5 г сыра помещают в фарфоровую ступку и тщательно растирают, приливая дистиллированную воду, нагретую до 35-40°C в количестве 50 мл. В процессе растирания прибавляют 3-5 капель 1% спиртового раствора фенолфталеина и титруют 0,1 N раствором щелочи до слабо розового окрашивания не исчезающего в течение 2 минут.

Количество щелочи, пошедшей на титрование умножают на 20 и получают кислотность сыра в градусах кислотности.

Определение массовой доли соли в сыре. 5 г продукта взвешивают с погрешностью не более 0,01 г, помещают в стакан с носиком, вместимостью 100 см³, приливают 50 см³ дистиллированной воды, нагретой до 90°C. Продукт хорошо растирают стеклянной палочкой (чтобы не было крупных комочков) и содержимое стакана количественно переносят в

мерную колбу вместимостью 100 см³ посредством дистиллированной воды, нагретой до 70-80°C. Содержимое перемешивают.

Мерную колбу с содержимым охлаждают до 20°C под холодной водой, доливают дистиллированной водой до метки, хорошо перемешивают фильтруют через сухой фильтр в чистую сухую колбу. Если фильтрат получится мутный, то его переливают в мерную колбу и фильтрование повторяют.

В коническую колбу пипеткой приливают 50 см³ фильтрата, прибавляют 5-8 капель раствора хромовокислого калия 1% концентрации и титруют 0,1 N раствором азотнокислого серебра при постоянном перемешивании до появления слабого кирпично-красного окрашивания не исчезающего при взбалтывании и измельчении палочкой крупных частиц осадка.

Массовую долю хлористого натрия в сыре X, %, вычисляют по формуле:

$$X = \frac{V \times 100\%}{m \times 50}, \text{ где}$$

V – объем раствора азотнокислого серебра, израсходованный на титрование 50 см³ фильтрата, см³; m – масса навески продукта, г.

Контрольные вопросы по пищевой ценности и оценке качества молока и продуктов его переработки

1. В чем состоит пищевая ценность молока?
2. Назовите основные химические компоненты молока.
3. Какими свойствами обладает лактоза молока?
4. Какими свойствами обладает казеин молока?
5. Какие ферменты присутствуют в молоке и какое действие они оказывают на качество молока?
6. Как изменяются свойства молока под действием механической и термической обработки?
7. На какие группы подразделяются молоко и сливки в зависимости от содержания жира, используемого сырья, термической обработки?

8. Какие показатели качества молока и сливок нормируются стандартами?
9. В чем заключается пищевая ценность кисло-молочных продуктов?
10. Почему усвояемость кисло-молочных продуктов выше, чем усвояемость молока?
11. Какие виды брожения лежат в основе получения кисло-молочной продукции?
12. В чем сущность молочно-кислого и спиртового брожения?
13. Какие закваски используются при выработке кисло-молочной продукции?
14. Какие кисло-молочные напитки относятся к продуктам смешанного брожения и к продуктам простого брожения?
15. Какие основные требования предъявляются к качеству кисло-молочных напитков?
16. Дайте общую характеристику сметаны.
17. Охарактеризуйте творог и творожный изделия, их классификацию, требования к качеству.
18. Какие требования предъявляют к качеству сметаны?
19. В чем пищевая ценность масла из коровьего молока?
20. Какие виды масла из коровьего молока вы знаете?
21. В чем различие между сливочным маслом и топленым?
22. На какие разновидности делится сливочное масло в зависимости от содержания в нем жира?
23. Какие отличительные особенности характеризуют сливочное масло, полученное разными методами?
24. Какие органолептические и физико-химические показатели качества нормируются стандартами для сливочного масла?
25. В чем особенности исследования сливочного масла по органолептическим показателям?
26. Какие пороки могут быть обнаружены при оценке сливочного масла?
27. Чем объясняется высокая пищевая ценность сыров?
28. Какие препараты применяются для свертывания молока при производстве сыров?
29. В чем сущность процесса созревания сыров?
30. Каким образом происходит формирование рисунка сыра?
31. Дайте общую характеристику твердых и полутвердых сычужных сыров. Перечислите основные наименования.

32. В чем особенности сыров сычужных мягких?
33. Какими характеристиками обладают рассольные сыры?
34. Какие сыры называют плавлеными сырами? Каким образом проводится экспертиза сыров?

Методические указания по выполнению курсовой работы

Курсовая работа выполняется обучающимся после проведения анализа соответствующего продукта на лабораторном занятии.

Курсовая работа должна содержать следующие разделы:

1. Введение
2. Характеристика продукта
 - 2.1. Нормативные документы
3. Требования предъявляемые к сырью
4. Изменение качественных показателей в процессе производства продукта
5. Экспертиза качества продукта
 - 5.1. Фальсификация продукта
6. Заключение
7. Список использованной литературы

Курсовая работа выполняется на бумажном носителе, письменно. Электронный вариант допускается для обучающихся заочной формы обучения. После сдачи курсовой работы преподавателю, она подлежит защите. Список литературы оформляется по ГОСТ Р 7.0.5-2008.

Примерная тематика курсовых работ:

1. Пищевая ценность говядины. Методы оценки свежести.
2. Пищевая ценность свинины. Методы оценки свежести.
3. Пищевая ценность мяса птицы (куры). Методы оценки свежести.
4. Пищевая ценность вареных колбасных изделий. Оценка их качества.
5. Пищевая ценность вареных колбас. Оценка их качества.
6. Пищевая ценность ливерных колбас. Оценка их качества.
7. Пищевая ценность сосисок. Оценка их качества.
8. Пищевая ценность сарделек. Оценка их качества.
9. Пищевая ценность варено-копченых колбас. Оценка их качества.

10. Пищевая ценность полукопченых колбас. Оценка их качества.
11. Пищевая ценность сырокопченых колбас. Оценка их качества.
12. Пищевая ценность варено-копченых изделий из свинины. Оценка их качества.
13. Пищевая ценность натуральных консервов из говядины. Оценка их качества.
14. Пищевая ценность натуральных консервов из свинины. Оценка их качества.
15. Пищевая ценность мясо-растительных консервов из говядины. Оценка их качества.
16. Пищевая ценность мясо-растительных консервов из свинины. Оценка их качества.
17. Пищевая ценность коровьего молока. Оценка его качества.
18. Пищевая ценность козьего молока. Оценка его качества.
19. Пищевая ценность кисломолочных напитков. Кефир. Оценка его качества.
20. Пищевая ценность кисломолочных напитков. Ряженка. Оценка ее качества.
21. Пищевая ценность кисломолочных напитков. Йогурт. Оценка его качества.
22. Пищевая ценность творога. Оценка его качества.
23. Пищевая ценность сыров полутвердых. Оценка качества.
24. Пищевая ценность плавленых сыров. Колбасный сыр. Оценка качества.
25. Пищевая ценность сгущенных молочных консервов. Цельное сгущенное молоко. Оценка качества.
26. Пищевая ценность сгущенных молочных консервов. Кофе со сгущенным молоком. Оценка качества.
27. Пищевая ценность сметаны. Оценка ее качества.
28. Пищевая ценность масла сливочного. Оценка его качества.

Пример оформления титульного листа (для обучающихся заочной формы, указать в графе «Выполнил» свой шифр):

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Воронежский государственный аграрный университет
имени императора Петра I»**

**Факультет ветеринарной медицины и технологии
животноводства**

Кафедра частной зоотехнии

**Курсовая работа по дисциплине «Химия пищи»
на тему: « Пищевая ценность сметаны. Оценка ее качества.»**

Выполнила: студентка 3 курса
ФВМ и ТЖ 2 группы,
Шапошникова И.С.

Проверил:

Воронеж 2020

Рекомендуемая литература по дисциплине:

Основная:

1. Нечаев А.П., Пищевая химия. – СПб.: ГИОРД, 2007. – 636 с.
2. Рогов И.А. и др., Химия пищи. – М.: КолосС, 2007. – 654 с.

Дополнительная:

1. Полянский К.К. Натуральные и искусственные подсластители. Состав и экспертиза качества / К.К. Полянский и др. – М.: ДелиПринт. – 2009. – 330 с.
2. Рудаков О.Б. и др. Жиры. Химический состав и экспертиза качества - М.: ДелиПринт. – 2005.

Оглавление

Введение.....	3
Организация учебного процесса по курсу Химия пищи.....	3
Определение органолептических, физико-химических показателей и свежести мяса различных видов сельскохозяйственных животных и птицы.....	4
Исследование влияния продолжительности хранения мяса на распад жиров.....	15
Исследование диффузионных процессов и свойств мяса при посоле.....	16
Влияние тепловой обработки на свойства мяса.....	20
Пищевая ценность и оценка качества колбас.....	22
Оценка качества мясных консервов.....	26
Контрольные вопросы к разделу «Пищевая ценность и качество мяса и продуктов переработки мяса».....	32
Определение качества кисло-молочных напитков.....	34
Изучение пищевой ценности и оценки качества сметаны и творога.....	37
Изучение пищевой ценности и оценки качества масла.....	41
Ознакомление с технологией производства сыров и оценка их качества.....	45
Контрольные вопросы по пищевой ценности и оценке качества молока и продуктов его переработки.....	48
Методические указания по выполнению курсовой работы	50
Рекомендуемая литература по дисциплине.....	53
Оглавление.....	54