

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет  
имени И. Т. Трубилина»

Факультет перерабатывающих технологий  
Кафедра технологии хранения и переработки  
животноводческой продукции

## **ТЕХНОХИМИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ЖИВОТНОВОДЧЕСКОГО СЫРЬЯ И ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ**

**Методические рекомендации**  
к выполнению лабораторных работ  
для обучающихся по направлению подготовки  
35.03.07 Технология производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции

Краснодар  
КубГАУ  
2020

*Составители:* Н. Ю. Сарбатова, Н. Н. Забашта

**Технохимический контроль животноводческого сырья и продуктов переработки** : метод. рекомендации к выполнению лабораторных работ / сост. Н. Ю. Сарбатова, Н. Н. Забашта. – Краснодар : КубГАУ, 2020. – 67 с.

Методические рекомендации для лабораторных занятий включают теоретическую часть, цель работы, особенности техники выполнения работы, порядок оформления отчета о выполнении работы, контрольные вопросы и библиографический список, технику безопасности.

Предназначены для обучающихся по направлению 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

Рассмотрено и одобрено методической комиссией факультета перерабатывающих технологий Кубанского госагроуниверситета, протокол № 5 от 09.01.2020 г.

Председатель  
методической комиссии

Е. В. Щербакова

- © Сарбатова Н. Ю., Забашта Н. Н.,  
составление, 2020
- © ФГБОУ ВО «Кубанский  
государственный аграрный  
университет имени  
И. Т. Трубилина», 2020

# ОГЛАВЛЕНИЕ

ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ.....	4
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1 ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНОХИМИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ В МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ЗАГОТОВЛЯЕМОГО МОЛОКА-СЫРЬЯ.....	5
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2 ТЕХНОХИМИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ЦЕЛЬНОМОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ.....	17
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3 ТЕХНОХИМИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ СЛИВОЧНОГО МАСЛА.....	24
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4 ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНОХИМИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ В МЯСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.....	35
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №5 КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ.....	43
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6 КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ.....	52
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 7 КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА МЯСНЫХ КОНСЕРВОВ.....	58
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....	66

## ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

Обучающиеся могут быть допущены к работе в лаборатории после того, как пройдут первичный инструктаж установленной формы.

При выполнении анализов все, находящиеся в лаборатории, должны быть одеты в халаты. В процессе работы не допускается захламленности рабочего места. Категорически запрещается принимать пищу за лабораторным столом, пробовать на вкус реактивы, пить из химической посуды, оставлять какое – либо вещество в посуде без соответствующей надписи. При включении электроприборов необходимо сначала получить инструктаж у преподавателя или лаборанта. Используемая в лаборатории стеклянная посуда – стаканы, колбы – не должны иметь сколов и трещин. При перемешивании стеклянной палочкой нужно избегать ударов по стенкам сосуда, что может привести к трещинам. Нельзя нагревать химическую посуду без асбестовой сетки.

Работать с концентрированными веществами следует в защитных очках, резиновых фартуках и перчатках, чтобы избежать ожогов при попадании на кожу. При работе с концентрированной серной кислотой ее необходимо вливать по стеклянной палочке в воду, а не наоборот.

Разлитые щелочи и кислоты необходимо нейтрализовать немедленно, а затем тщательно смыть водой. Точные дозы концентрированных кислот, щелочей и других агрессивных жидкостей отмеривают пипеткой с резиновой грушей или пипеткой с предохранительным шариком. Для нейтрализации щелочей применяют растворы борной или 8%-й уксусной кислот, для нейтрализации кислот – 5%-ный раствор питьевой соды.

# **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1**

## **ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНОХИМИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ В МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

### **КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ЗАГОТОВЛЯЕМОГО МОЛОКА-СЫРЬЯ**

Цель и задачи работы: научиться составлять схему пооперационного контроля заготавливаемого молока и оценивать его качество путем сопоставления полученных показателей со стандартными.

#### **Методические указания**

Общеизвестно, что качественные молочные продукты можно получить только из полноценного сырья – молока, отвечающего требованиям стандарта. В России с 01.01 04 г. введен новый ГОСТ на молоко заготавливаемое, соответствующий требованиям мировых стандартов – ГОСТ Р 52054-2003 «Молоко натуральное коровье – сырье. Технические условия».

Молоко, поступающее на предприятия молочной отрасли, должно быть получено от здоровых животных, в хозяйствах, благополучных по инфекционным заболеваниям. Это должно быть подтверждено справкой ветеринарно-санитарной инспекции.

После дойки молоко должно быть очищено и охлаждено. При сдаче-приемке в хозяйстве температура молока должна быть не выше  $4 \pm 2^\circ\text{C}$ , а при сдаче-приемке на перерабатывающем предприятии – не выше  $8^\circ\text{C}$ . Допускается, по договоренности, вывоз неохлажденного молока из хозяйств на перерабатывающие предприятия в течение не более одного часа после выдаивания. Молоко не должно быть замороженным или подмороженным.

Отбор проб проводят в присутствии лиц, ответственных за качество контролируемой продукции или сырья;

Отбор проб проводят после проверки состояния тары (отмечают недостатки в состоянии тары: неисправность, отсутствие пломб, загрязнение, отсутствие маркировки и другие нарушения, и недостатки) и установление однородности партии. Перед вскрытием контролируемых мест: крышки фляг, кадок, бочек и наружные стенки тары очищают от загрязнения.

Перед отбором проб молока из емкостей его перемешивают в течение трех-четырех минут. В каждой емкости после перемешивания определяют органолептические показатели: цвет, запах и консистенцию; затем измеряют температуру.

Отбор проб продуктов производят кружкой с удлиненной ручкой или металлической трубкой.

Качество молока зависит от многих факторов, большинство из которых являются критическими, и требуют постоянного контроля. Прежде всего, речь идет об органолептических и санитарно-гигиенических показателях, обуславливающих сорт молока: механическая загрязненность (группа чистоты), бактериальная обсемененность, титруемая кислотность. Эти показатели, в свою очередь зависят от условий получения, хранения, транспортирования и температуры молока. Немаловажное значение для определения качества и натуральности молока имеют плотность, содержание в нем жира и белка.

Но контроль молока при приемке не ограничивается только определением вышеперечисленных показателей. Для определения пригодности сырья для выработки сыра, детских молочных, а также стерилизованных продуктов осуществляется контроль технологических свойств: сычужной свертываемости и термоустойчивости.

Помимо этого, в молоке нормируется содержание тяжелых металлов, пестицидов, афлатоксина М1, радионуклидов. В пищевых продуктах (молочных) и продовольственном сырье (молоке) контролируются гигиенические нормативы содержания основных химических загрязнителей (токсичных элементов: свинца, мышьяка, кадмия, ртути), микотоксинов (в молоке и молочных продуктах - афлатоксина М1), антибиотиков (левомицетина, тетрациклина, стрептомицина, пенициллина), пестицидов (гексахлорциклогексана, ДДТ и его метаболитов), радионуклидов (цезия-127, стронция-90). В сырых молоке и сливках кроме этого осуществляют контроль на наличие ингибирующих веществ. В них регламентировано содержание соматических клеток. Порядок контроля молока при приемке и методики проведения соответствующих анализов приведены в таблице 1.

*Органолептическая оценка молока* проводится перед отбором средних проб. Молоко оценивается по ГОСТ 28283-89. Органолептический (сенсорный) анализ – качественная и количественная оценка

ответной реакции органов чувств человека на свойства продукта. Качественную оценку выражают словесным описанием, а количественную – в числах и графиках.

Таблица 1 - Порядок контроля молока

Показатель	Периодичность контроля	Отбор проб	Нормативная документация на метод контроля
Органолептические показатели	Каждая партия	Из каждой емкости	ГОСТ 28283-89 «Молоко коровье. Метод органолептической оценки, запаха и вкуса»
Температура, °С	То же	Из каждой секции цистерны	ГОСТ 26754-85 «Молоко. Методы измерения температуры»
Титруемая кислотность, °Т	«	Из каждой секции цистерны, точечные пробы	ГОСТ 3624-92 «Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности»
Массовая доля, % жира	«	Из каждой секции цистерны, из партии фляг - в объединенной пробе	ГОСТ 5867-90 «Молоко и молочные продукты. Методы определения жира»
Массовая доля, белка	«	«	ГОСТ 25179-90 «Молоко. Методы определения белка»
Плотность, кг/м <sup>3</sup>		«	ГОСТ 3625-84 «Молоко и молочные продукты. Методы определения плотности»
Группа чистоты			ГОСТ 8218-89 «Молоко. Метод определения чистоты»
Бактериальная обсемененность, тыс./см <sup>3</sup>	1 раз в 10 дней	В объединенной пробе от каждой партии	ГОСТ 9225-84 «Молоко и молочные продукты. Методы микробиологического анализа»

Органолептическими свойствами (признаками) молока являются внешний вид, консистенция, запах, вкус и аромат. Эти свойства выявляются благодаря зрительным (визуальным), осязательным, обонятельным, вкусовым и слуховым ощущениям человека. Органолептические свойства продукта гораздо больше, чем химический состав и пищевая ценность, влияют на выбор потребителей.

*Внешний вид и консистенция.* По внешнему виду, цвету и консистенции молоко должно, быть натуральным, белого или слабокремового цвета, осадка и хлопьев.

Молоко не отвечающие этим требованиям органолептической оценке не подлежит.

В чистую сухую чашку Петри наливают (около половины ее объема) молоко или сливки, помещают ее на белую поверхность и осматривают. Молоко (сливки) должно быть непрозрачным, белого цвета со

слегка желтоватым оттенком. Белизна и непрозрачность обусловлены рассеивающими свет жировыми шариками и мицеллами казеина, желтый оттенок молоку и сливкам придают жир и пигменты.

Консистенция оценивается при переливании молока из прозрачной бесцветной посуды в другую такую же посуду, затем внимательно рассматривается поверхность посуды. Сырое коровье молоко – однородная не тягучая, слегка вязкая жидкость без осадка. Консистенция молока (сливок) считается неоднородной, если в нем (них) появляется отстоявшийся слой жира, степень уплотнения которого зависит от свежести молока (сливок).

Консистенция молока обусловлена содержанием жира и белка, их степенью дисперсности, а также степенью гидратации и агрегирования. Влияние сывороточных белков, лактозы, минеральных солей незначительное.

*Запах, вкус и аромат.* Запах и вкус молока определяют как непосредственно после отбора проб, так и после хранения и транспортировки в течение не более 4-х часов при температуре  $40 \pm 2$  °С.

Балловую оценку запаха, вкуса и аромата сырого молока проводят по следующим критериям:

Запах, вкус и аромат	Оценка, баллы
Чистые, приятные. Вкус слегка сладковатый	Отлично (5)
Недостаточно выраженные, пустые	Хорошо (4)
Слабые привкусы и запахи (кормовой, окисленный, хлевный, липолизный, нечистый)	Удов. (3)
Выраженные кормовые (в т. ч. лука, чеснока, полыни), хлевные, затхлые и др. привкусы и запахи	Плохо (2)
Прогорклые, плесневелые, гнилостные. Горький вкус. Запах и вкус нефтепродуктов, лекарств, моющих и дезинфицирующих средств и др.	Оч. плохо (1)

Свежевыдоенное коровье молоко имеет слабый приятный запах, который трудно точнее охарактеризовать, чем просто термином «молочный»; вкус приятный, слегка сладковато-солончатый. Специфические запах и вкус сырого молока обусловлены химическим составом. Жир придает молоку нежный и приятный вкус, белковые вещества усиливают полноту вкусового ощущения. Углеводы обуславливают сладковатый вкус (лактоза в 6 раз менее сладкая, чем сахароза), а минеральные вещества – слабую солончатость.

*Температура молока, °С* определяется согласно требованиям ГОСТ 26754-85 с помощью стеклянных жидкостных (нертутных) и цифровых термометров.

Метод измерения температуры молока стеклянным жидкостным



термометром основан на изменении объема жидкости в стеклянной оболочке в зависимости от температуры измеряемой среды. Применяются термометры с диапазоном измерения 0-50 °С, 0-100 °С, ценою деления 0,5-1 °С, допустимая погрешность  $\pm 1$  °С.

Метод измерения температуры молока цифровым термометром типа ТС-101 основан на изменении электрической проводимости полупроводникового материала в зависимости от температуры измеряемой среды. Применяется цифровой термометр ТС-101 с термозондами № 1 для измерения температуры от 1 до 99 °С, допустимая погрешность  $\pm 1$  °С и № 2 для измерения температуры от 1 до 15 °С, допустимая погрешность  $\pm 0,3$  °С.

*Определение чистоты молока* метод (ГОСТ 8218-89) основан на определении механических примесей путем фильтрования определенного объема молока и сравнения загрязненного фильтра с эталоном для установления группы чистоты. Мерной кружкой отбирают 250 см<sup>3</sup> хорошо перемешанного молока (рекомендуется для ускорения фильтрования подогреть его до температуры 35-40 °С) и выливают в сосуд прибора. По окончании фильтрования молока фильтр помещают на лист бумаги, лучше пергаментной, и просушивают на воздухе, предохраняя от попадания пыли. В зависимости от количества на фильтре механической примеси молоко подразделяется на три группы по эталону: 1 - на фильтре отсутствуют частицы механической примеси, 2 - на фильтре имеются отдельные частицы механической примеси, 3 - на фильтре заметный осадок мелких или крупных частиц механической примеси (волоски, частицы сена, песка).

*Плотность молока, кг/м<sup>3</sup>* определяется по ГОСТ 3625-84 одним из следующих методов:

- ареометрическим с использованием специального молочного ареометра (лактоденсиметра) типа АМТ с термометром и ценой деления шкалы 1,0 кг/м<sup>3</sup> или АМ – без термометра с ценой деления шкалы 0,5 кг/м<sup>3</sup>. Для измерения температуры используются термометры ртутные стеклянные с диапазоном измерения 0-55 °С, ценой деления 0,5 и 1 °С. Допустимая погрешность определения плотности не более  $\pm 0,5$  кг/м<sup>3</sup>.

- пикнометрическим (для проведения научных и экспериментальных исследований) с использованием пикнометров типа ПЖ вместимостью 50 см<sup>3</sup>. Погрешность определения плотности пикнометрическим методом составляет:

Плотность молока определяют при температуре  $(20 \pm 5)$  °С. В сливках или молоке с повышенной жирностью определение плотности проводят при температуре  $(20 \pm 2)$  °С.

Перед определением пробу молока объемом 250 или 500 см<sup>3</sup> (в зависимости от вместимости цилиндра) тщательно перемешивают и осторожно, во избежание образования пены, переливают по стенке в сухой цилиндр, который следует держать в слегка наклонном положении. Цилиндр устанавливают на горизонтальной поверхности и в него осторожно опускают ареометр, примерно, до середины ареометрической шкалы, затем оставляют его в свободно плавающем состоянии. Ареометр не должен касаться стенок цилиндра.

Первый отсчет показаний температуры и плотности проводят через 3 минуты после установления ареометра в неподвижном состоянии. После этого ареометр осторожно приподнимают на высоту до уровня балласта в нем и снова опускают. После установления его в неподвижном состоянии проводят второй отсчет показаний плотности. При снятии показаний глаз должен находиться на уровне мениска. Отсчет показаний проводят по верхнему краю мениска с точностью до половины цены деления шкалы.

Обработка результатов. За среднее значение температуры исследуемой пробы принимают среднее арифметическое значение результатов двух измерений. За среднее значение показаний ареометра при средней температуре принимается среднее арифметическое результатов двух показаний.

Если проба молока во время определения плотности имела температуру выше или ниже 20 °С, то результаты должны быть приведены к этой температуре, то есть определена истинная плотность по специальной таблице, приведенной в стандарте. По окончании работы лактоденсиметр ополаскивают теплой водой и насухо вытирают.

*Титруемая кислотность, °Т* определяется согласно требованиям ГОСТ 3624-92 двумя способами:

а) С использованием потенциометрического анализатора, основанном на нейтрализации кислот, содержащихся в молоке, раствором гидроксида натрия до заданного значения рН 8,9. Для этого используется блок автоматического титрования, совместимый с потенциометрическим анализатором, на котором фиксируется точка эквивалентности (конец титрования).

б) Способ титрования молока раствором гидроксида натрия в при-

сутствии индикатора фенолфталеина. Предел допустимой погрешности составляет, °Т.

По кислотности определяют свежесть молока. Кислотность молока определяется в градусах Тернера (°Т). В коническую колбу вместимостью 150 -200 см<sup>3</sup>, отмеривают с помощью пипетки 10 см<sup>3</sup> молока, прибавляют 20 см<sup>3</sup> дистиллированной воды и три капли раствора фенолфталеина. Смесь тщательно перемешивают и титруют раствором гидроокиси натрия (калия) до появления слабо-розового окрашивания, соответствующего контрольному эталону окраски, не исчезающего в течение 1 мин. Для приготовления контрольного эталона окраски в такую же колбу вместимостью 150 -200 см<sup>3</sup> отмеривают пипеткой 10 см<sup>3</sup> молока, 20 см<sup>3</sup> воды и 1 см 32,5 %-го раствора сернокислого кобальта. Эталон пригоден для работы в течение одной смены.

*Бактериальная обсемененность, тыс/см<sup>3</sup> определяется:* по ГОСТ 9225-84 редуктазным методом. Метод основан на восстановлении резазурина окислительно восстановительными ферментами, выделяемыми в молоко микроорганизмами. По продолжительности изменения окраски резазурина оценивают бактериальную обсемененность сырого молока. В пробирку наливают по 1 см<sup>3</sup> рабочего раствора резазурина и по 10 см<sup>3</sup> исследуемого молока, закрывают резиновыми пробками и смешивают путем медленного трехкратного перевертывания пробирок.

Пробирки помещают в редуктазник с температурой воды (37 ± 1) °С. Вода в редуктазнике после погружения пробирок с молоком должна доходить до уровня жидкости в пробирке или быть немного выше, ее поддерживают в течение всего времени определения (37 ± 1) °С.

Пробирки с молоком и резазурином на протяжении анализа должны быть защищены от света прямых солнечных лучей (редуктазник должен плотно закрыт крышкой). Время погружения пробирок в редуктазник считают началом анализа. Показания снимают через 20 мин и 1 ч, после снятия показаний через 20 мин пробирки с обесцвеченным молоком удаляют из редуктазника. Появление окрашивания молока в этих пробирках при встряхивании не учитывают. По истечении 1 часа оставшиеся пробирки вынимают из редуктазника, осторожно переворачивают. В зависимости от продолжительности обесцвечивания или изменения цвета молоко относят к одному из четырех классов, указанных в таблице 2.

Таблица 2 - Определение бактериальной обсемененности и класса молока по редуктазной пробе с резазурином

Класс молока	Время изменения цвета, ч	Окраска молока	Количество бактерий в 1 см <sup>3</sup> молока, КОЕ
Высший	1,5	Серо-сиреневая до сиреневой со слабым серым оттенком	До 300 тыс.
I	1	Серо-сиреневая до сиреневой со слабым серым оттенком	От 300 тыс. до 500 тыс.
II	1	Серо-сиреневая до сиреневой со слабым серым оттенком	От 500 тыс. до 4 млн.
III	1	Сиреневая с розовым оттенком или ярко-розовая Бледно-розовая или белая	От 4 млн. до 20 млн.

*Массовая доля жира, %* может быть определена: для определения массовой доли жира в молоке применяют метод Гербера. Определение производят с помощью жиромера. Сущность метода заключается в растворении белков молока серной кислотой, в результате чего жировые шарики теряют свою оболочку и объединяются в единый жировой слой и количество жира легко измерить с помощью шкалы жиромера. Для ускорения отделения жира от плазмы добавляют изоамиловый спирт, который понижает поверхностное натяжение жировых шариков и способствует их слиянию. В чистый молочный жиромер, стараясь не смочить горлышко, наливают специальным дозатором 10 см<sup>3</sup> серной кислоты (плотностью 1810 -1820 кг/м<sup>3</sup>) и осторожно, чтобы жидкости не смешивались, добавляют пипеткой 10,77см<sup>3</sup> молока, приложив кончик пипетки к стенке горлышка жиромера под углом (уровень молока в пипетке устанавливают по нижней точке мениска).

Молоко из пипетки должно вытекать медленно и после опорожнения пипетку отнимают от горлышка жиромера не ранее чем через 3 с. Выдувание молока из пипетки не допускается. Затем в жиромер добавляют специальным дозатором 1см<sup>3</sup> изоамилового спирта. Жиромер закрывают сухой пробкой, вводя ее немного более чем на половину в горлышко жиромера, затем жиромер встряхивают до полного растворения белковых веществ, перевертывая 4-5раз так, чтобы жидкости в нем полностью перемешались, после чего жиромер ставят пробкой вниз на 5 мин в водяную баню с температурой (65 ± 2) °С.

Вынув из бани, жиरोмеры вставляют в патроны (стаканы) центрифуги рабочей частью к центру, располагая их симметрично, один против другого. При нечетном заполнении жиरोмеров центрифугу помещают жиरोмер, наполненный водой. Закрыв крышку центрифуги, жиरोмеры центрифугируют 5 минут со скоростью вращения не менее 1000 с / мин.

Затем каждый жиरोмер вынимают из центрифуги и движением резиновой пробки регулируют столбик жира в жиромере так, чтобы он находился в трубке со шкалой. Жиरोмеры погружают пробками вниз в водяную баню. Уровень воды в бане должен быть несколько выше уровня жира в жиромере. Температура воды в бане должна быть  $(65+2)$  °С. Через 5 мин жиромеры вынимают из водяной бани и быстро производят отсчет жира. При отсчете жиरोмер держат вертикально, граница жира должна находиться на уровне глаз. Движением пробки вверх и вниз устанавливают нижнюю границу столбика жира на целом делении шкалы жиромера и от него отсчитывают число делений до нижней точки мениска столбика жира.

Граница раздела жира и кислоты должна быть резкой, а столбик жира прозрачным. При наличии кольца (пробки) буроватого или темно-желтого цвета, а также различных примесей в жировом столбике анализ проводят повторно.

Показания жиροмера соответствуют массовой доли жира в молоке в процентах. Объем 10 малых делений шкалы молочного жиροмера соответствует 1 % жира в продукте. Отсчет жира производят с точностью до одного маленького деления жиροмера. Расхождения между параллельными определениями не должна превышать 0,1 % жира.

#### *Массовая доля белка*

Метод основан на свойстве нейтрального водного раствора аминок групп белков в присутствии нейтрального формальдегида повышать кислотность с образованием соединений, которые оттитровываются щелочью. Метод применим только для определения белка в свежем молоке кислотностью не выше 22 °Т. В колбу на 50-100 см<sup>3</sup> отмерить пипеткой 10 см<sup>3</sup> молока, добавить 10 капель 1%-го спиртового раствора фенолфталеина все перемешать и оттитровать 0,1н. раствором гидроксида натрия до слабо-розового окрашивания, не исчезающего в течение 1 мин. Затем в колбу добавить 2 см<sup>3</sup> нейтрализованного формалина, перемешать.

В бюретке титровальной установки отметить уровень щелочи и содержимое колбы вновь оттитровать до такого же слабо-розового

окрашивания, как и в первый раз. Для установления содержания общего белка количество 0,1 н. раствора щелочи, пошедшее на титрование, после добавления формалина умножить на коэффициент 1,94; а для определения содержания казеина на коэффициент 1,51.

*Определение сортности молока* производят в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52054-2003. В результате органолептической оценки и проведенных анализов молоко может быть отнесено к высшему, первому или второму сорту в соответствии с требованиями, указанными в таблице 3.

Молоко, отвечающее требованиям высшего, первого или второго сортов, температура которого выше плюс 10 °С, принимают как «неохлажденное» соответствующей скидкой с закупочной цены.

Таблица 3 - Физико-химические показатели молока по ГОСТ Р 52054-2003 «Молоко натуральное коровье – сырьё»

Наименование показателя	Норма для молока сорта			
	высшего	первого	второго	несортового
Кислотность, °Т	от 16,00 до 18,00	от 16,00 до 18,00	от 16,00 до 20,99	Менее 15,99, или более 21,00
Группа чистоты, не ниже	I	I	II	III
Плотность, кг/м <sup>3</sup> , не менее	1028,0	1027,0	1027,0	Менее 1026,9
Температура заморозания, °С*	Не выше минус 0,520			Выше минус 0,520
* Может использоваться взамен определения плотности молока				

По новому ГОСТу установлены единые общероссийские нормы массовых долей жира и белка, соответственно, 3,4 % и 3,0 %.

Температура заморозания молока введена в число регламентируемых показателей впервые. Более того, она может использоваться взамен контроля плотности молока. Известно, что точка заморозания натурального молока, так называемое, «криоскопическое число» для натурального молока величина сравнительно постоянная, поэтому по её изменению можно контролировать натуральность молока. Установлено, что добавление 1 % воды в молоко повышает криоскопическое число на 0,002 °С.

Молоко плотностью  $1026 \text{ кг/м}^3$ , кислотностью 15 или 21 °Т допускается принимать на основании контрольной (стойловой) пробы вторым сортом, если оно по всем другим показателям соответствует требованиям стандарта.

Молоко, полученное в хозяйствах, неблагополучных по инфекционным заболеваниям крупного рогатого скота, принимают по специальному разрешению ветеринарной службы. Такое молоко сдается отдельно как «несортное».

**ЗАДАНИЕ.** Составить пооперационную схему теххимического и микробиологического контроля заготавливаемого молока.

Исследовать образцы молока и провести оценку их качества в соответствии с ГОСТом 52054-2003.

Результаты анализов занести в таблицу 4 и сделать вывод о качестве молока.

Таблица 4 - Журнал контроля качества молока-сырья

Отправитель	Дата	Время поступления	№ документа поставщика	Масса молока физ., кг
1	2	3	4	5

Продолжение таблицы 4

Масса молока в пересчете на базисную жирность	Органолептическая оценка	Температура, °С	Кислотность, °Т	Массовая доля, %	
				жир	белка
6	7	8	9	10	11

Продолжение таблицы 4

Плотность, $\text{кг/м}^3$		Степень чистоты, группа	Общая бактериальная обсемененность, тыс./ $\text{см}^3$
Факт.,	Прив., к 20 °С		
12	13	14	15

Продолжение таблицы 4

Сорт					Подпись	
высший	1	2	Несорт.	нестандартн. (возврат. постав.)	приемщика	лаборанта
16	17	18	19	20	21	22

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какова последовательность операций при отборе проб молока?
2. По каким показателям контролируют качество молока при сдаче-приемке?
3. Перечислите санитарно-гигиенические показатели молока и методики их определения.
4. Перечислите физико-химические показатели молока и методики их определения.
5. Методы определения чистоты, плотности, кислотности молока, массовой доли жира, белка, сухих веществ, бактериальной обсемененности.
6. Перечислите технологические свойства молока и методы их контроля.
7. Правила получения молока, отвечающего требованиям ГОСТа на заготавливаемое молоко.
8. Каковы правила приемки молока на заводе и периодичность контроля показателей качества?
9. Перечислите показатели безопасности молока и условия их контроля.



## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2 ТЕХНОХИМИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ЦЕЛЬНОМОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ**

Цель и задачи работы: изучить технохимический и микробиологический контроль цельномолочной продукции провести анализ качества готовых продуктов.

### **Методические указания**

Контроль технологического процесса производства молочных продуктов начинается с органолептического и физико-химического контроля сырья и компонентов, необходимых для производства конкретного вида молочного продукта. Затем контролируют технологический процесс.

На конечном этапе производства проводят контроль качества готовой продукции. Контроль осуществляется в соответствии с картами метрологического обеспечения, прилагаемыми к технологическим инструкциям на вырабатываемый продукт.

Результаты технологического процесса и готового продукта записывают в технический или технологический журнал по форме, прилагаемой в соответствующей технологической инструкции на продукт.

Результаты контроля качества сырья и компонентов записывают в журналы по формам, прилагаемым к Инструкции по техническому контролю на предприятиях молочной промышленности.

Готовая продукция, предназначенная для выпуска и реализацию, должна соответствовать по органолептическим, физико-химическим и санитарно-гигиеническим показателям, требованиям действующих стандартов и технических условий на данный вид продукта.

Каждую партию данного вида продукта предъявляют отделу технического контроля (лаборатории) для осмотра и определения показателей качества.

Отбор готовой продукции производят по ГОСТ 26809-86 «Молоко и молочные продукты. Правила приемки, методы отбора и подготовки проб к анализу».

Для контроля качества молока и молочных продуктов в транспортной и потребительской таре от каждой партии продукции отбирают выборку.

Объем выборки от партии молока, сливок, жидких кисломолочных продуктов в транспортной таре составляет 5% единиц транспортной

тары с продукцией: при наличии в партии менее 20 единиц - отбирают одну.

Из каждой транспортной тары с продукцией, включенной в выборку, отбирают по единице потребительской тары с продукцией.

Объем выборки от партии сметаны, творога, творожной массы, домашнего сыра в транспортной таре составляет 10 % единиц транспортной тары с продукцией. При наличии в партии менее 10 единиц - отбирают одну.

Из каждой единицы транспортной тары с продукцией, включенной в выборку, отбирают две единицы потребительской тары, если изделие массой до 250 г и одну единицу, если изделие массой 250 г и более.

Технохимический контроль направлен на обеспечение выпуска продукции гарантированного качества и охватывает следующие стороны контроля на предприятии:

- входной контроль сырья, компонентов, материалов;

- производственный контроль:

- контроль готовой продукции;

- контроль тары и упаковки на предприятии:

- микробиологический контроль сырья, компонентов; готовой продукции, производственного оборудования и тары:

- контроль санитарного состояния предприятия.

Контроль качества готового продукта осуществляется на этапах: сырье, компоненты, технологический процесс, готовый продукт.

### **Определение титруемой кислотности**

ГОСТ 3624-92. Метод с применением индикатора фенолфталеина.

*Молоко питьевое, сливки, кисломолочные напитки*

Проведение анализа: кислотность в молоке пастеризованном, сливках и жидких кисломолочных продуктах определяют аналогично определению кислотности в молоке заготавливаемом, т. е. к 10 см<sup>3</sup> продукта прибавляют 20 см<sup>3</sup> воды. Исключение составляет анализ молока с наполнителями (шоколадного, кофейного).

Особенностью определения кислотности в молоке с наполнителями (кофе, какао) является прибавление к 10 см<sup>3</sup> исследуемого молока 40 см<sup>3</sup> дистиллированной воды, для более точного установления конца титрования, готовят контрольную пробу (эталон) из 10 см<sup>3</sup> этой же пробы молока, 40 см<sup>3</sup> дистиллированной воды и 1 см<sup>3</sup> сернокислого кобальта и ставят рядом с титруемой пробой.

При анализе сливок и кисломолочных напитков остатки продукта из пипетки переносят в колбу путем промывания пипетки дистиллированной водой 20 см<sup>3</sup>.

Кислотность молока, сливок и кисломолочных напитков в градусах Тернера находят умножением объема, см<sup>3</sup>, раствора гидроокиси натрия, затраченного на нейтрализацию, на 10.

#### *Определение кислотности творога и творожные изделия*

Проведение анализа: В фарфоровую ступку вместимостью от 150 до 200 см<sup>3</sup> отвешивают 5 г продукта. Тщательно растирают продукт пестиком, прибавляя небольшими порциями 50 см<sup>3</sup> воды, нагретой до 35–40 °С. Добавляют три капли раствора фенолфталеина и титруют раствором 0,1 моль/дм<sup>3</sup> гидроокиси натрия до появления, не исчезающей в течение 1 мин, слабо-розовой окраски. Цвет - по эталону окраски.

Кислотность в °Т равна объем гидроокиси натрия, затраченному на нейтрализацию 5 г продукта, умноженному на 20.

#### *Определение кислотности сметаны*

Проведение анализа: В стакан вместимостью 100 см<sup>3</sup> отвешивают 5 г сметаны. Тщательно перемешивают продукт, постоянно прибавляют к нему 30 см<sup>3</sup> воды, три капли раствора фенолфталеина и титруют 0,1 моль/дм<sup>3</sup> раствором гидроокиси натрия до появления, не исчезающей в течение 1 мин., слабо-розовой окраски. Кислотность в °Т равна объему водного раствора гидроокиси натрия, затраченному на нейтрализацию 5 г продукта, умноженному на 20. Расхождения между параллельными определениями не должно быть выше 2°Т.

#### *Определение кислотности мороженого*

Проведение анализа: 5 г окрашенного мороженого отвешивают в колбе вместимостью 250 см<sup>3</sup>, добавляют 80 см<sup>3</sup> воды и 3 капли раствора фенолфталеина. Тщательно перемешанную смесь титруют раствором гидроокиси натрия до слабо - розового окрашивания, не исчезающего в течение 1 минуты.

Для определения конца титрования колбу с титруемой пробой ставят на белый лист бумаги рядом с эталоном, который готовят смешиванием 5 г образца мороженого, 80 см<sup>3</sup> воды и 1 см<sup>3</sup> сернокислого кобальта.

Чтобы определить кислотность неокрашенного мороженого, отвешивают 5 г мороженого в колбу вместимостью 100 см<sup>3</sup>, добавляют 30 см<sup>3</sup> воды и 3 капли фенолфталеина. Тщательно перемешанную смесь

титруют раствором гидроокиси натрия до появления слабо-розового окрашивания.

Кислотность мороженого в градусах Тернера будет равна объему ( $\text{см}^3$ ) гидроокиси натрия молярной концентрации ( $0,1 \text{ моль/дм}^3$ ), затраченному на нормализацию 5 г продукта, умноженному на 20. Допускается погрешность результатов  $\pm 1,9^\circ\text{T}$ , расхождения между двумя параллельными определениями не должно превышать  $2,6^\circ\text{T}$ .

### **Определение массовой доли жира в молочных продуктах**

ГОСТ 5867-90 методы определения жира

#### *Кисломолочные напитки*

Проведение анализа: в два чистых молочных жиромера отвешивают по 1 г исследуемого продукта с точностью до 0,005 г приливают  $10 \text{ см}^3$  серной кислоты (плотностью  $1,81-1,82 \text{ г/см}^3$ ) и  $1 \text{ см}^3$  изоамилового спирта. Далее определение жира и установление результатов проводят аналогично определению жира в молоке заготовляемом.

#### *Определение массовой доли жира в сливках, сметане, твороге и творожных изделиях*

Проведение анализа: в два чистых сливочных жиромера отвешивают по 5 г исследуемого продукта, добавляют по  $5 \text{ см}^3$  дистиллированной воды, осторожно по стенке, слегка наклоненного жиромера, приливают  $10 \text{ см}^3$  серной кислоты и  $1 \text{ см}^3$  изоамилового спирта. Уровень смеси в жиромере устанавливают на 4-5 мм ниже основания горловины жиромера, для чего добавляют несколько капель дистиллированной воды.

Для определения массовой доли жира в творожных изделиях с сахаром используют серную кислоту плотностью  $1,800 - 1,810 \text{ г/см}^3$ .

Подогревание жиромеров с исследуемой смесью перед центрифугированием проводят в водяной бане при частом встряхивании до полного растворения белка. Далее определение проводят аналогично определению массовой доли жира в молоке. По шкале жиромера устанавливают массовую долю жира в процентах.

Определение содержания жира в продуктах из гомогенизированного сырья проводят, применяя трехкратное центрифугирование и нагревание между каждым центрифугированием в водяной бане при температуре  $(65 \pm 2)^\circ\text{C}$  в течение 5 мин. Жиромер показывает массовую долю жира в продукте в процентах. Расхождение между параллельными определениями не должно превышать 0,5 % жира.

В сливках, содержащих более 40 % жира, берут навеску продукта 2,5 г и воды 7,5 см<sup>3</sup>. В этом случае массовая доля жира в процентах соответствует показанию жиромера, умноженному на 2.

За результат измерения принимаю среднеарифметическое значение двух параллельных наблюдений, расхождение между которыми не должно превышать 0,5 %.

#### *Определение массовой доли жира в мороженом*

Проведение анализа: в молочный жиромер отвешивают 5 г молочного мороженого, наливают дозатором 16 см<sup>3</sup> серной кислоты плотностью от 1500 до 1550 кг/м<sup>3</sup> и 1 см<sup>3</sup> изоамилового спирта. Далее анализ проводят как в молоке, применяя 4-х кратное центрифугирование.

Массовую долю жира в молочном мороженом вычисляют по формуле:

$$X = \frac{P \cdot 11}{M}, \quad (1)$$

где  $P$  - результат измерений (показания жиромера), %;

$M$  - масса навески, г;

11 - коэффициент градуирования молочного жиромера.

Для определения массовой доли жира в сливочном мороженом отвешивают 5 г продукта в сливочный жиромер. Далее анализ проводят как в молочном мороженом.

В сливочном мороженом массовая доля жира в процентах соответствует показаниям жиромера.

#### **Определение массовой доли влаги в молочных продуктах**

ГОСТ 3626-73 молоко и молочные продукты. методы определения влаги и сухого вещества.

Ускоренные методы определения влаги в твороге и творожных изделиях (с применением парафина).

Проведение анализа: в сухой алюминиевый стакан кладут кружок пергамента, закрывающего дно стакана и на 0,5 см нижнюю часть стенок. Отвешивают 5-8 г парафина и 5 г творога или творожных изделий. Стакан с содержимым осторожно нагревают на электроплитке, поддерживая равномерное кипение, не допуская разбрызгивания. Нагревание производят до прекращения отпотевания холодного стекла. Конец периода испарения воды обозначается прекращением вспенивания и потрескивания. Стакан охлаждают в эксикаторе и взвешивают.

Массовую долю влаги, %, вычисляют по формуле:

$$M = \frac{(m - m_1) \cdot 100}{m - m_0}, \quad (2)$$

где  $m$  - масса алюминиевого стакана с парафином, пергаментом и навеской продукта до нагревания, г;

$m_1$  - масса алюминиевого стакана с парафином, пергаментом и навеской продукта после удаления влаги, г;

$m_0$  - масса алюминиевого стакана с парафином и пергаментом, г.

Для определения массовой доли влаги в твороге и творожных изделиях можно использовать маслопробные весы СМП-84, которые по техническим характеристикам отвечают требованиям данного метода.

При этом результат анализа получают суммированием двух цифр нарезки плеча весов, на которых остановлены рейтеры при достижении равновесия весов, затем сумма умножается на 2.

**ЗАДАНИЕ.** Составить пооперационную схему теххимического и микробиологического контроля для своего варианта цельномолочной продукции.

Исследовать образцы цельномолочной продукции и провести оценку их качества в соответствии с ГОСТом.

Результаты анализов занести в таблицу 1 и сделать вывод о качестве молочной продукции.

Таблица 1 - Схема контроля цельно молочной продукции

Вид продукта	Органо-леп-тическая оценка	Темпе-ратура, °С	Плот-ность, кг/м <sup>3</sup>	Группа чи-стоты	Бактери-альная обсе-менённость	Сомати-ческие клетки	Термо-устой-чивость	Кис-лот-ность, °Т	Вязкость
Молоко-сырье									
Нормализован-ная смесь									
Молоко пасте-ризованное									
Молоко стерилизованное									
Кисломолоч-ные напитки									
Творог творож-ные изделия									
Сметана									
Мороженое									

## Продолжение таблицы 1

Вид продукта	Массовая доля, %					Фальсификация			Эффективность пастеризации
	жира	белка	СОМО	Лактозы (сахарозы)	соли	содой	аммиаком	водой	
Молоко-сырьё									
Нормализованная смесь									
Молоко пастеризованное									
Молоко стерилизованное									
Кисломолочные напитки									
Творог творожные изделия									
Сметана									
Мороженое									

### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Как отбирают пробы кисломолочных продуктов, и в чем состоит их подготовка к анализу?
2. Какие требования предъявляются к сырью для производства цельномолочной продукции?
3. Органолептическая оценка цельномолочной продукции.
4. Как производится отбор готовой цельномолочной продукции.
5. Схема теххимического контроля качества готовой продукции

# ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3 ТЕХНОХИМИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ СЛИВОЧНОГО МАСЛА

(ГОСТ 32261-2013 Масло Технические условия)

Цель и задачи работы: изучить технохимический и микробиологический контроль масла коровьего.

## Методические указания

### Органолептические показатели масла

Органолептические показатели качества коровьего масла, а также упаковку и маркировку оценивают по 20-балльной шкале.

Вкус и запах -	10
Консистенция и внешний вид -	5
Цвет -	2
Упаковка и маркировка -	3

При наличии пороков по каждому показателю снимается соответствующее число баллов.

В зависимости от общей балльной оценки с учетом оценки вкуса и запаха коровье масло относят к одному из сортов.

Высший - 13 - 20

Первый - 6 - 12

Вологодское масло на сорта не подразделяется. Коровье масло по органолептическим показателям, состоянию упаковки и маркировки оценивают по шкале балльной оценки в соответствии с требованиями таблицы 1. Результаты оценки в баллах по каждому показателю суммируют.

Не допускается к реализации коровье масло, имеющее: прогорклый, плесневелый, гнилостный, серный, рыбный, нефтепродуктов, химических веществ, а также резко выраженные кормовой (лук, чеснок, полынь, силос и др.), нечистый, затхлый, пригорелый, горький, металлический, салистый, олеистый вкус и запах; резко выраженную крошlichkeit, рыхлую, слоистую, мучнистую, мягкую, засаленную, консистенцию; плохо выработанную влагу; посторонние включения в масло; плесень на поверхности масла и внутри монолита, на пергаменте или таре; грязную и поврежденную тару, значительную деформацию брикетов и ящиков, нечеткую, неправильную, маркировку или ее отсутствие (таблица 1).



Таблица 1 - Органолептическая оценка масла

Наименование и характеристика показателя	Оценка коровьего масла, баллы	
	сливочного	топленного
<b>Вкус и запах (10 баллов)</b>		
1 Отличный	10	10
2. Хороший	9	9
3. Удовлетворительный	8	8
4.Невыраженный (пустой)	7-6	7-4
5. Слабокормовой	6-4	3-2
6. Слабопригорелый	4	-
7. Привкус растопленного масла	3	-
8. Незначительная горечь	3	3-2
9. Кислый вкус для сладкосливочного и излишне кислый для кислосливочного масла	3	-
10. Неравномерная посолка	3	-
11. Слабозатхлый	2	2
12 Слабосалистый	2	2
<b>Консистенция и внешний вид</b>		
13. Отличная	5	5
14. Хорошая: однородная, по недостаточно пластичная и плотная, с наличием мельчайших капелек влаги на срезе –для сливочного масла; недостаточно зернистая – для топленного масла	4	4
15. Удовлетворительная: Мелкие капельки на срезе масла - для сливочного масла: слабовыраженная крошливая, рыхлая - для крестьянского масла; слегка неоднородная и мучнистая, наличие жидкого жира - для топленного масла	3	3
16.Слабовыраженные: для соленого, соленого и любительского масла: Крошливая Рыхлая	2 3	- -
17. Слабовыраженные: слоистая, мучнистая, мягкая - для сливочного масла	3-2	2
18. Рыхлая и крошливая – для крестьянского масла: неоднородная – для топленного масла	2	2
19. Слабовыраженная засаленная	2	-
Крупные капли влаги на срезе сливочного масла	1	-
21. Нерастворившаяся соль в соленом масле	1	-
22. Оплавленная поверхность масла	1	-
<b>Цвет (2балла)</b>		
23. Однородный	2	2
24. Неоднородный	1	1
<b>Упаковка и маркировка (3 балла)</b>		
25.Правильная	3	3
26. Удовлетворительная: наличие небольших, одиночных раковин внутри монолита, незначительные дефекты в заделке упаковочного материала	2	2
27. Вмятины на поверхности монолита	1	1

## Определение массовой доли влаги в масле

### *Метод с высушиванием навески масла*

ГОСТ 3626-73 «Молоко и молочные продукты. Методы определения влаги и сухого вещества».

Проведение анализа: в чашку со стеклянной палочкой отвешивают от 12 до 30 г песка, сушат вместе со стеклянной палочкой в сушильном шкафу при температуре  $(102 \pm 2)$  °С 1 час, охлаждают в эксикаторе до 20 °С, и взвешивают. В ту же чашку отвешивают от 5 до 10 г масла, тщательнее перемешивают с песком. Сушат в сушильном шкафу при той же температуре не менее 2-х часов. Содержимое чашки охлаждают в эксикаторе до 20 °С и взвешивают.

Высушивание повторяют в течение 1-го часа пока разность между двумя последующими взвешиваниями будет не более 0,001 г.

Массовую долю влаги вычисляют по формуле:

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

где  $m_0$ ,  $m_1$ ,  $m_2$  - масса чашки с песком и стеклянной,; палочкой, с маслом до высушивания и после, соответственно, г.

### *Определение массовой доли влаги в масле с наполнителями*

Проведение анализа: для определения массовой доли влаги в масле с наполнителями (масло шоколадное, фруктовое, медовое, с какао и др.) в алюминиевый стакан помещают три бумажных ролика, приготовленных и полосок фильтровальной бумаги шириной 7-8 мм, длиной 620 мм. Полоски бумаги свертывают посредством палочки не очень туго.

Стакан с бумажными роликами высушивают при температуре  $(102 \pm 2)$  °С. через 1 ч охлаждают в эксикаторе и отвешивают в него на весах СМП-84 5 г масла. Стакан нагревают до полного выпаривания влаги, не допуская вспенивания и разбрызгивания. После охлаждения взвешивают, уравновешивая весы передвижением рейтеров.

Сумма цифр у нарезок, на которых установлены рейтеры, приведенных в равновесие весов, показывают массовую долю влаги в масле в процентах.

## Определение массовой доли сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО) в масле

Определение сухого обезжиренного вещества в масле проводят после определения массовой доли влаги.

Проведение анализа: стакан со стеклянной палочкой вмешивают, затем отвешивают в него 10 г сливочного масла и определяют массовую долю влаги.

К остатку в алюминиевом стакане расплавленной жира, приливают 50 см<sup>3</sup> бензина или этилового эфира, смесь тщательно перемешивают палочкой и оставляют в покое на 3-5 мин. После отстаивания осадка бензино - жировой раствор, осторожно не взмучивая осадка сливают, оставляя 1-2 см<sup>3</sup>. Повторяют нагревание до полного удаления бензина, что определяется рассыпчатостью остатка при перемешивании. Стакан охлаждают и взвешивают. Массовую долю СОМО определяют по формуле:

$$C_o = \frac{(m_1 - m_0) \cdot 100}{m - m_0}, \quad (2)$$

где  $m_0$  - масса пустого стакана со стеклянной палочкой, г;  
 $m_1$  - масса стакана с обезжиренным сухим веществом, после удаления бензино-жирового раствора, г;  
 $m$  - масса стакана с навеской масла, г.

*Определение массовой доли сухого вещества и в соленом масле*  
Для соленого масла СОМО вычисляют по формуле:

$$C_m = C_o - B, \quad (3)$$

где  $C_o$  - массовая доля сухого обезжиренного вещества соленого масла (вместе солью), %;  
 $B$  - массовая доля соли в масле в %.

*Определение СОМО в сливочном масле с наполнителями*

Массовую долю СОМО в масле: с наполнителями определяют расчетным методом по формуле:

$$СОМО_{мас.напл.} = 100 - Ж_{мас.напл.} - C_{напл.} - C_{сах.} \quad (4)$$

где  $Ж_{мас.напл.}$  - массовая доля жира в масле, %;  
 $C_{напл.}$  - содержание наполнителя (производственный метод), %;

$C_{сах}$  - содержание сахара (производственный метод или йодометрический метод), %.

*Метод определения СОМО в сливочном масле высушиванием навески*

#### Арбитражный метод

Проведение анализа: чашку и тигель высушивают при  $(102 \pm 2)$  °С в течение 1 ч, затем охлаждают в эксикаторе до комнатной температуры (около 20 °С), и взвешивают с погрешностью не более 0,0001 г

В охлажденную чашку отвешивают около 10 г пробы масла с погрешностью не более 0,0001 г.

Осторожно нагревают чашку, растапливают масло, продолжают нагревание до тех пор, пока перестанет пениться, не допуская при этом перегрева.

Чашку с содержимым охлаждают в эксикаторе до комнатной температуры (около 20 °С).

Добавляют от 20 до 25 см<sup>3</sup> петролейного эфира и растворяют жир легким перемешиванием. Переливают раствор и осадок в тигель и фильтруют при помощи вакуумного насоса.

Обработку петролейным эфиром и переливание раствора и осадка в тигель повторяют пять раз. Чашку и тигель сушат в течение 2 ч при температуре  $(102 \pm 2)$  °С.

Последующие взвешивания проводят после высушивания в течение 30 мин до тех пор, пока разность, между двумя последовательными взвешиваниями будет не более 0,001 г.

Сушку, охлаждение и взвешивание повторяют через 30 мин до получения постоянной массы (изменение массы не должно превышать 0,001 г).

Массовую долю сухого обезжиренного остатка  $C$  %, вычисляют по формуле:

$$C_o = \frac{(m_1 - m_2) + (m_4 - m_3)}{m} \cdot 100 \quad (5)$$

где  $m_1$  - масса пустого тигля, г;  
 $m_2$  - масса тигля с осадком, г;  
 $m_4$  - масса чашки с осадком, г;  
 $m_3$  - масса пустой чашки, г;  
 $m$  - масса навески масла, г.

За окончательный результат анализа принимаются среднее арифметическое результатов двух параллельных определений, допускаемые расхождения между которыми не должны превышать 0,1 %.

### **Определение массовой доли жира в сливочном масле**

#### *Кислотный метод*

Массовую долю жира в масле определяют согласно Инструкции по техническому контролю на предприятиях молочной промышленности.

Настоящий метод распространяется на все виды сливочного масла, не содержащие в своем составе наполнителей: сладкосливочное (соленое, несоленое, вологодское), любительское, крестьянское, бутербродное.

Проведение анализа: в чистый сухой жиромер для сливок при помощи воронки и стержня, чтобы не вымазать горлышко жиромера, отвешивают на технических весах с погрешностью не более 0,01 г 2,5 г масла. При помощи пипетки в жиромер наливают 7,5 см<sup>3</sup> дистиллированной воды и затем по стенке наклоненного жиромера наливают 10 см<sup>3</sup> серной кислоты плотностью (1815±5) кг/м<sup>3</sup> и 1 см<sup>3</sup> изоамилового спирта.

Закрывают жиромер сухой пробкой и перемешивают его содержимое до полного растворения белковых веществ. Далее определение ведут по ГОСТ 5867-90. Молоко и молочные продукты. Методы определения жира.

За окончательный результат определения массовой доли жира в продукте принимают среднее арифметическое двух параллельных расхождений, умноженное на 2. Расхождение между параллельными наблюдениями не должно превышать 1,0 %.

#### *Определение массовой доли жира в масле с наполнителями*

Проводят в соответствии с требованиями ГОСТ 5867-90.

Проведение анализа: в два сливочных жиромера отвешивают по 2,50 г масла с отсчетом до 0,005 г добавляют по 7,5 см<sup>3</sup> дистиллированной воды, приливают дозатором по 10 см<sup>3</sup> серной кислоты, плотностью от 1500 до 1550 кг/м<sup>3</sup>, доливают по (6±1) см<sup>3</sup> серной кислоты так чтобы уровень жидкости был от 4 до 6 мм ниже основания горловины жиромера.

Дозатором добавляют в жиромеры по 1 см<sup>3</sup> изоамилового спирта. Закрывают жиромеры пробками и помещают их в водяную баню при температуре (65±2) °С. Жиромеры выдерживают в водяной бане при частом встряхивании до полного растворения белка. Далее измерения проводят как в молоке.

За результат измерений принимают среднее арифметическое значение результатов двух параллельных наблюдений, расхождение между которыми не превышает 1,0 %.

Массовую долю жира ( $X$ ) в процентах в масле с наполнителями вычисляют по формуле:

$$X = \frac{P \cdot 5}{M}, \quad (6)$$

где  $P$  - результат измерений, %;

$M$  - масса навески, г;

5 - массы навесок продуктов, которые используют для градуировки жирометров (5 - для жирометров 1-40) г.

#### *Определение массовой доли жира в пахте*

Определение массовой доли жира в пахте и обезжиренном молоке, проводя в специальных жирометрах исполнения 2-0,5 или 2-1,0, которые имеют два отверстия на противоположных концах. Одно отверстие со стороны градуированной части имеет диаметр меньше, чем второе.

Проведение анализа: в два жирометра, горловины которых со стороны градуированной части закрыты пробками, осторожно, стараясь не смочить горловину, отмеривают дважды по 10 см<sup>3</sup> серной кислоты. Затем отмеривают исследуемый продукт в каждый жирометр по 10,77 см<sup>3</sup> (по 2 раза), осторожно сливая его по стенке.

Дозатором добавляют в жирометры по 2 см<sup>3</sup> изоамилового спирта.

Жирометры закрывают большими пробками и встряхивают до полного растворения белковых веществ, время от времени переворачивая.

Жирометры устанавливают большой пробкой вниз на 5 минут в водяную баню температурой (65±2) °С.

Вынув из бани, жирометры устанавливают в центрифугу градуированной частью к центру. Центрифугируют три раза по 5 мин. или 2 раза по 10 мин. Между центрифугированием жирометры термостатируют по 5 мин. в водяной бане при температуре (65±2) °С.

После первого центрифугирования, для облегчения регулирования уровня жира в жирометре, маленькую пробку слегка приоткрывают, не вынимая ее полностью. С помощью большой пробки устанавливают верхний уровень жидкости в градуированной части жирометра. Затем малое отверстие плотно закрывают.

Обычно после первого центрифугирования заметного отделения жира не наблюдают. После второго центрифугирования и выдерживания в водяной бане проверяют положения уровня жидкости. После третьего центрифугирования вынимают из жирометров маленькие пробки, помещают на 5 мин в водяную баню при температуре  $(65 \pm 2)$  °С и следят, чтобы уровень жидкости не поднимался выше делений шкалы.

Вынув жирометр из бани и, регулируя большой пробкой, устанавливают нижнюю границу жира на нулевом или ближайшем целом делении шкалы и быстро производят отсчет жира.

Показания жирометра соответствуют массовой доли жира в пахте или обезжиренном молоке в %.

### **Кислотность сливочного масла**

ГОСТ 3624-92 «Титриметрические методы определения кислотности».

Кислотность плазмы сливочного масла определяется в соответствии с требованиями ГОСТ 37-91. в случае возникновения разногласий в оценке качества.

Она должна быть не более  $22^{\circ}\text{T}$  для «Вологодского» масла, не более  $23^{\circ}\text{T}$  для всех остальных видов масла и от  $26$  до  $55^{\circ}\text{T}$  для всех видов сливочного масла.

Для проведения анализа необходимо приготовить, плазму масла. Для этого в стакан  $250\text{ см}^3$  отвешивают около 150 г исследуемого сливочного масла, выдерживают в водяной бане с температурой  $(50 \pm 5)$  °С до полного расплавления и разделения масла на жир и плазму. Осторожно, через бумажный фильтр, сливают верхний слой жира, т. е. жировую фазу в колбу вместимостью  $250\text{ см}^3$  который используют для определения кислотности жировой фазы.

Оставшуюся в стакане плазму переносят в жирометр, плотно закрывают пробкой и центрифугируют 5 минут. Жирометр помещают в стакан с холодной водой, выдерживают до застывания жира. Свободную от жира плазму осторожно выливают в сухой чистый стакан емкостью  $100\text{ см}^3$  и тщательно перемешивают.

Для эталона окраски к  $10\text{ см}^3$  плазмы прибавляют  $20\text{ см}^3$  воды и  $1\text{ см}^3$  сернокислого кобальта 2,5 % концентрации.

### *Определение кислотности плазмы*

Проведение анализа: к  $10\text{ см}^3$  плазмы прибавляют  $20\text{ см}^3$  воды, 3-4 раза этой смесью промывают пипетку, прибавляют 3 капли фенол-

фталеина и титруют до появления слабо-розового окрашивания не исчезающего в течение 1 минуты и отвечающего окраске эталона. Кислотность плазмы в °Т находят умножением, затраченного на нейтрализацию жировой фазы, объема см<sup>3</sup> NaOH на 10.

*Определение кислотности сливочного масла  
и его жировой фазы*

Проведение анализа: 5 г жира жировой фазы, приготовленной предварительно, отвешивают в колбу, прибавляют 20 см<sup>3</sup> нейтральной смеси этилового спирта и эфира, 3 капли фенолфталеина и титруют раствором щелочи до появления слабо-розового окрашивания, не исчезающего в течение 1 минуты. Кислотность жировой фазы в °К (под градусами Кеттсторфера понимают объем см<sup>3</sup> водного раствора гидроксида натрия молярной концентрацией 0,1 моль/дм<sup>3</sup> необходимый для нейтрализации 5 г сливочного масла или его жировой фазы, умножением на 2 находят умножением объема раствора гидроксида натрия на 2.

**Оценка термоустойчивости и консистенции сливочного  
масла**

*Определение термостойкости масла*

Термоустойчивость - это способность масла сохранять свою форму при температуре (28-30) °С.

Проведение анализа: пробоотборником цилиндрической формы d - 20 мм и h - 20 мм отбирают из замороженного и затем отепленного до температуры (12±2) °С масла цилиндрики. Осторожно размещают их на стеклянной пластинке, измеряют диаметры по миллиметровой бумаге, помещают в термостат при температуре (30±1) °С на 1 час.

Стеклянные пластинки с пробами осторожно вынимают из термостата и помещают на миллиметровую бумагу, опять измеряют диаметр каждого цилиндрика.

Отношение начального диаметра основания цилиндра к его диаметру после термоустойчивости является показателем термоустойчивости масла. Чем ближе этот показатель к единице, тем выше термоустойчивость.

*Оценка консистенции масла пробой на срез*

Проведение анализа: отбирают 200-300 г масла, выдерживают в течение суток при минусовой температуре, если оно не было заморожено. Перед исследованием пробу масла выдерживают в комнатных условиях до нагревания его температуры (12±2) °С, отрезают ножом



пластинку масла толщиной 1,5-2,0 мм, длиной 5-7 см и испытывают на изгиб и деформацию.

По свойствам пластины устанавливают консистенцию масла в соответствии таблицы 2.

Таблица 2- Оценка консистенции масла

Консистенция	Характеристика пластины
Отличная	При легком нажиме на изгибе не ломается
Хорошая	Выдерживает небольшой изгиб, затем медленно ломается
Удовлетворительная	При легком изгибе ломается
Крошлиявая	при отрезании пластины распадается на кусочки
Слоистая	При отрезании и изгибе разделяется на слои
Излишне мягкая	Легко деформируется при нажиме, на вид засаленная

### **Определение эффективности пастеризации сырья (сливок) для производства масла**

ГОСТ 3623-2015, определяют наличие пероксидазы с йодисто-калиевым крахмалом

Определение эффективности пастеризации сырья для производства сливочного масла проводят в соответствии с требованиями ГОСТ 3623-75, определяют наличие пероксидазы по реакции с йодисто-калиевым крахмалом.

Проведение анализа: отмеривают 2-3см<sup>3</sup> плазмы масла, прибавляют 2-3 см<sup>3</sup> дистиллированной воды, приливают 5 капель раствора йодисто-калиевого крахмала и 5 капель 0,5 % -го раствора перекиси водорода, вращательными движениями перемешивают содержимое пробирки. Но изменению окраски определяют наличие пероксидазы.

При отсутствии фермента цвет содержимого пробирки не меняется, следовательно, сливки подвергались пастеризации при температуре не ниже 80 °С.

При наличии пероксидазы содержимое пробирки приобретает темно-синее окрашивание, следовательно, сливки не подвергались пастеризации или подвергались пастеризации при температуре ниже 80 °С, или смешаны с непастеризованными сливками.

**ЗАДАНИЕ.** Составить пооперационную схему теххимического и микробиологического контроля сливочного масла.

Исследовать образцы сливочного масла провести оценку их качества в соответствии с ГОСТом 32261-2013.

Результаты анализов занести в таблицу 3 и сделать вывод о качестве сливочного масла.

Таблица 3 - Схема контроля сливочного масла

Вид продукта	Массовая доля, %				Температура, °С	Органолептическая оценка	Кислотность		Термостойкость	Эффективность пастеризации
	влаги	СОМО	жира	соли			Плазмы °Т	Масла °К		
Молоко-сырьё										
Сливки										
Обезжиренное молоко										
Высокожир. сливки										
Пахта										
Масло										

Продолжение таблицы 3

Вид продукта	Массовая доля, %				Температура, °С	Органолептическая оценка
	влаги	жира	жира в сухом веществе	соли		
Молоко-сырьё*						
Сливки						
Обезжиренное молоко						
Высокожир. сливки						
Пахта						
Масло						

Молоко-сырьё\* оценивается по показателям, предусмотренными ГОСТ Р 52054-2003 как молоко для маслоделия.

### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Определение массовой доли жира в пахте
2. Отбор готовой продукции
3. Кислотность плазмы
4. Методы определения доли жира в масле.
5. Органолептическая оценка масла.

# ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4

## ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНОХИМИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ В МЯСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Цель и задачи работы: изучить технохимический и микробиологический контроль мяса

### Методические указания

Мясо и мясопродукты являются одной из важнейших составляющих в питании человека. В основном это источник высококачественного белка и витаминов, необходимых для нормального развития организма.

На переработку поступают крупный рогатый скот и свиньи разных пород, различающиеся по упитанности, возрасту, живой массе, прошедшие предубойную выдержку в хозяйстве или на мясокомбинатах.

Основные показатели технологической ценности скота — мясная продуктивность и качество получаемой продукции. К показателям мясной продуктивности относятся живая масса, масса туши, масса жирсырья и обработанных субпродуктов, соотношение в тушах массы отдельных отрубов. На каждую партию скота с места содержания животных и их отгрузки выдают ветеринарное свидетельство, действительное в течение 3 суток, и товарно-транспортную накладную, в которой указывают вид животного, их количество, место отгрузки и назначения. После проверки этих документов и ветеринарного осмотра благополучный по состоянию здоровья скот размещают на территории скотобаз.

На каждую партию животных, размещенных на скотобазе, заполняют документ, в котором указывают поставщика, количество голов скота и намечаемое время переработки; при оформлении документа на партию свиней записывают способ переработки.

Технологический процесс первичной переработки скота включает следующие основные операции: оглушение животных (крупный рогатый скот и свиньи); обескровливание; съемку шкур; извлечение из туш внутренних органов; разделение туш на полутуши; клеймение и взвешивание туш. Проводят шпарку туш с последующей опалкой и очисткой от остатков щетины и эпидермиса.

В соответствии с последовательностью технологических операций проводят контроль за соблюдением режимов и условий обработки, правильностью выполнения технологических операций и санитарных

мероприятий. Обязательная стадия технологического процесса – ветеринарно-санитарная экспертиза туш и органов убойных животных.

Помимо этого, в мясе и мясопродуктах нормируются токсичные элементы: свинец, кадмий, медь, цинк, мышьяк, ртуть; микотоксинов (в мясе и мясопродуктов - афлатоксина В1), антибиотиков (тетрациклиновая группа, гризин) пестицидов), радионуклидов, микробиологические показатели; показатели свежести мяса. Перечень этих показателей, подлежат подтверждению обязательной сертификации мяса и мясопродуктов.

Термическое состояние (температура в толще мышц бедра) — парное, остывшее, охлажденное, подмороженное, замороженное, размороженное.

Парное мясо — полученное сразу после убоя и первичной переработки сырья, с температурой не ниже 35 °С. Такое мясо в первые 4-6 часов обладает нежностью и сочностью, характеризуется высокой водосвязывающей способностью. Используется главным образом при производстве колбас и копченостей.

Через 4-6 ч в мышечной ткани животных развиваются процессы окоченения, которые завершаются при температуре 12-18 °С через 10-12 ч, при 0 °С — через 18-24 ч. Мясо становится твердым, жестким, и поэтому в торговлю его не направляют, подвергая холодильной обработке.

Остывшее мясо — температура не выше 12 °С (мясо кроликов — не выше 25 °С) Имеет корочку подсыхания, т. е. неувлажненную поверхность. Образующаяся при надавливании пальцем ямочка быстро выравнивается, что свидетельствует об упругости мышцы и свежести мяса. При хранении нестойко, поэтому его направляют на реализацию, охлаждают или замораживают.

Охлажденное мясо — температура от 0 до 4 °С, поверхность не увлажненная, покрывшаяся корочкой подсыхания. Такое мясо проходит определенное время созревания, характеризуется нежностью, сочностью, ароматом, высокими пищевыми и технологическими качествами.

Подмороженное мясо — температура на глубине 1 см от -3 до -5 °С, на глубине 6 см — от 0 до 2 °С. При хранении мяса температура по всему объему полутуши (туши) должна быть от -2 до -3 °С. По своим свойствам уступает охлажденному мясу, однако его удобно транспортировать на дальние расстояния, направляя в торговлю и для промышленной переработки.

Замороженное мясо — температура не выше —8 °С. По пищевой ценности и технологическим свойствам уступает другим видам, так как замораживание и хранение в замороженном виде приводят к потере ценных питательных веществ. При замораживании, технологической и кулинарной обработке теряется значительное количество мясного сока, поэтому органолептические достоинства мясопродуктов из замороженного мяса менее выражены. Вместе с тем процесс замораживания имеет важное значение, учитывая необходимость мясных запасов, транспортирования их на дальние расстояния.

Размороженное мясо (термин «дефростированное» не допускается) — оттаявшее до температуры не ниже 1 °С. Процесс размораживания должен осуществляться в специальных камерах при определенных технологических режимах. В отдельных случаях размороженное или оттаявшее мясо может подвергаться вторичному замораживанию.

### **Методы определения доброкачественности поступающего на переработку мясного сырья**

#### *Реакция на фермент пероксидазу (бензидиновая проба)*

В мышечной ткани здоровых животных содержится фермент пероксидаза, обладающий свойством отщеплять кислород от перекиси водорода. Если к мясной вытяжке, содержащей пероксидазу, добавить перекись водорода и какой-либо окисляющий индикатор, например, бензидин, то последний окисляется в парахинондиамид, который с недоокисленным бензидином, дает соединение синезеленого цвета, переходящего в бурый. Для хода этой реакции важное значение имеет активность пероксидазы, в мясе здоровых животных она весьма активна, в мясе больных и убитых в агональном состоянии активность ее значительно снижается. Для проведения исследований потребуется мясная вытяжка.

Ход определения: отвешивают 25 г взятого из глубины куска мяса, освобождают от жира и сухожилий. Пробу измельчают, переносят в коническую колбу и заливают 100 мл дистиллированной воды комнатной температуры (рН 6,8-7,0). Мясо настаивают в течение 15 минут, встряхивая колбу круговыми движениями руки через каждые 5 минут. Затем мясной экстракт фильтруют в пробирку через смоченный дистиллированной водой фильтр. В пробирку наливают 2 мл испытуемого мясного фильтрата, приливают 5 капель 0,2%-го спиртового раствора бензидина и добавляют 2 капли 1%-го раствора перекиси водорода. Смесь в пробирке взбалтывают и наблюдают за изменением окраски.

Оценка реакции:

1. Если мясо доброкачественное и от здоровых животных, то через 0,5...1 минуту после взбалтывания колбы фильтрат приобретает сине-зеленый цвет (цвет морской волны), переходя через несколько минут в бурый. Реакция положительная.

2. Если мясо подозрительной свежести, но от здоровых животных, то сине-зеленый цвет появляется с задержкой, не ранее 2 минут и быстро переходит в бурый. Реакция сомнительная.

3. Если мясо испорченное, но от здоровых животных, а также свежее, но от больных, переутомленных, убитых в агонии или павших животных, то фильтрат практически не окрашивается, иногда окрашивается в цвет от мяса подозрительной свежести (бурый).

Реакция отрицательная.

Примечание: необходимо учитывать, что положительная бензидиновая проба обнаруживается при рН мяса до 6,3; сомнительная - при рН 6,3-6,5; отрицательная - при рН 6,6 и выше.

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

Концентрации ионов водорода в мышечной ткани – важный показатель качества мяса с позиций организации технологии его переработки и хранения. От него зависит влагосвязывающая способность мяса, влияющая на выход продукта, потеря массы при хранении, устойчивость продуктов в отношении развития гнилостной микрофлоры.

К определению рН прибегают при классификации мяса по крупам качества – PSE, DFD, NOR. Определяют колориметрическим или потенциометрическим методом.

Колориметрический, или индикаторный, метод основан на свойстве индикатора изменять окраску в зависимости от концентрации ионов водорода в растворе. Таким методом можно определить приближенное значение рН измеряемого объекта.

Наибольшее распространение получил количественный потенциометрический метод определения рН, основанный на электродвижущей силе, с использованием лабораторных рН-метров и портативных переносных экспресс-измерителей. При отсутствии специальных приборов – рН-метра или компаратора Михаэлиса рН определяют индикаторной бумагой, которую смачивают в фильтрате из приготовленной вытяжки, а затем сравнивают цвет по индикаторной шкале: свежее мясо – 5,7-6,2; сомнительное – 6,2 -6,6; несвежее – 6,7 и более.

## **Определение технологического качества мясного сырья**

– Определение влагосвязывающей способности мяса (ВСС) Содержание воды в мышцах колеблется в зависимости от возраста животного: чем оно моложе, тем больше влаги в мышцах. Неодинаково содержание воды в различных группах мышц и уменьшается по мере увеличения содержания ВМЖ. Вода, входящая в состав мышечной ткани, неоднородная по физико-химическим свойствам и роль ее неодинакова.

Различают две формы воды – свободную и связанную. Свободная жидкая вода имеет квазикристаллическую, тетраэдрическую координационную структуру. Она ограничена степенями свободы за счет образования водородных связей между отдельными молекулами. Этим объясняется высокая диэлектрическая постоянная воды. Другая часть воды находится в связанном состоянии – ионная и гидратная, активно удерживаемая главным образом белковыми веществами и некоторыми другими химическими компонентами клеток. Такое состояние объясняется наличием химической или физико-химической связи между водой и веществом. Около 70 % воды мышечной ткани ассоциируются с белками миофибрилл. Связанная вода удерживается белками довольно прочно и характеризуется рядом специфических свойств: более низкая точка замерзания, меньший объем, отсутствие способности растворять вещества, инертные в химической отношении (находящиеся в небольших концентрациях) – сахара, глицерин, некоторые соли. Связанная вода составляет 6-15% от массы ткани.

Свободная вода представляет собой раствор различных веществ. В ткани ее содержится от 50 до 70%. Удерживается она за счет осмотического давления и адсорбции.

белковыми волокнами, а также в результате заполнения макро- и микрокапиллярных внутриклеточных и межклеточных пространств ткани. Эта вода сравнительно легко может быть удалена из ткани путем прессования или центрифугирования.

Влагосвязывающую способность определяют с помощью прессования или центрифугирования. Метод прессования основан на выделении воды испытуемым образцом при легком его прессовании, сорбции выделяющейся воды фильтровальной бумагой и определении количества отделившейся влаги по площади пятна, оставляемого ею на фильтровальной бумаге. Достоверность результатов обеспечивается трехкратной повторностью определений.

Метод центрифугирования основан на выделении жидкой фазы под действием центробежной силы из исследуемого объекта, находящегося в фиксированном положении. Количество последней зависит от степени взаимодействия влаги с «каркасной фазой» объекта.

Определение влагосвязывающей способности мышечной ткани основано на предварительном определении массовой доли воды в объекте исследований высушиванием на приборе АПС-1 и выделении воды из продукта при нагревании инфракрасными лучами, определении изменения его массы взвешиванием.

### 1. Метод прессования

Ход работы: навеску мышечной ткани массой  $0,3 \pm 0,01$ . Взвесить на аналитических весах на кружке из полиэтилена, перенести на обеззоленный фильтр, помещенный на плексиглазовую пластину, чтобы навеска оказалась под полиэтиленовым кружком. Сверху накрыть пластинкой, установить груз (гирю массой 1 кг) и выдержать в таком состоянии 10 мин. Далее фильтр с навеской освободить, поместить на планшет, закрепить и обрисовать контур от навески карандашом, снять с фильтра навеску мяса и обсушить фильтр. Поместить и закрепить кнопками фильтр на планшете и обрисовать контуры, образованные мясным соком.

Площадь пятна, образованного адсорбированной влагой, вычислить по разности между общей площадью пятна и площадью пятна, образованного мясом. Площади измеряются планиметром. Экспериментально установлено, что  $1 \text{ см}^2$  площади влажного пятна фильтра соответствует 8,4 мг воды.

Предварительно для расчетов необходимо определить массовую долю общей влаги в мясе, взятом для исследований. Для этого навеску массой  $2,0 \pm 0,01$  г внести в бумажный пакет и равномерно распределить, затем взвесить. Поместить в аппарат Чижовой (прибор АВЧ) с температурой  $160^\circ\text{C}$  и сушить в течение 3-5 мин. Затем пакет вынуть и взвесить, результаты взвешиваний использовать в расчетах ВВС.

Массовую долю связанной влаги вычислить по формулам:

$$X_1 = (A - 8,4B) \cdot 100 / M_0, \quad (1)$$

$$X_2 = (A - 8,4B) \cdot 100 / A, \quad (2)$$

где  $X_1$  – массовая доля связанной влаги, % к массе мяса;



$X_2$  – то же, % к общей влаге;

$B$  – площадь влажного пятна, образованного адсорбированной влагой,  $\text{см}^2$ ;

$M_0$  – масса навески мяса, мг;

$A$  – общая масса влаги в навеске, мг:

$$A = M_1 - M_2,$$

где  $M_1$  – масса навески с пакетом до высушивания;

$M_2$  – то же после высушивания.

## 2. Метод центрифугирования.

Ход работы: подготовленные образцы мяса массой около 4 г поместить в полиэтиленовую пробирку с перфорированным вкладышем с зазором для стекания влаги. Поместить пробирки в центрифугу, включить на 20 мин. После центрифугирования пробы взвесить. К массе пробы после центрифугирования прибавить массу веществ, содержащихся в отделенной жидкости. Для этого ее необходимо высушить при  $105^\circ\text{C}$  до постоянной массы.

Массовую долю связанной влаги ( $X$ ) вычислить по формуле:

$$X = (M_1 + M_3 - M_2) 100/M_0, \quad (3)$$

где  $M_1$  – масса навески после центрифугирования, г;

$M_3$  – масса сухого остатка выделившейся жидкости, г;

$M_2$  – масса сухого остатка в навеске, г;

$M_0$  – масса навески до центрифугирования, г.

## Определение влагоудерживающей способности мяса (ВУС)

Ход работы: исследовательский образец мяса или модельного фарша массой  $5,0 \pm 0,01$  г равномерно нанести стеклянной палочкой на внутреннюю поверхность широкой части молочного жиромера. Жиромер плотно закрыть пробкой и поместить на кипящую водяную баню узкой частью вниз на 15 мин. Массу выделившейся влаги определить расчетным путем по числу делений на шкале жиромера.

Влагоудерживающую способность мяса (ВУС, %) определить по формуле:

$$\text{ВУС} = B - \text{ВВС}, \quad (4)$$

Влаговыделяющую способность (ВВС, %) по формуле:

$$\text{ВВС} = a \cdot n \cdot m \cdot 100, \quad (5)$$

где  $В$  – общая массовая доля влаги в навеске, %;

$a$  – цена деления жиромера ( $a = 0,01 \text{ см}^2$ );

$n$  – число делений жиромера;  $m$  – масса навески, г.

**ЗАДАНИЕ.** Составить схему технохимического и микробиологического контроля мяса.

Исследовать образцы свежего мяса провести оценку качества в соответствии с ГОСТом.

Результаты анализов занести в таблицу 1 и сделать вывод о качестве мяса.

Таблица 1 - Технохимический контроль мяса

Контролируемый объект	Периодичность контроля	Показатели контроля	Методика контроля
Парное мясо			
Остывшее мясо			
Охлажденное мясо			
Мороженое мясо			

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какие факторы определяют показатели качества мяса.
2. Перечислите методы контроля качества мяса.
3. Перечислите и охарактеризуйте формы связи влаги в сырье и продуктах убоя сельскохозяйственных животных.
4. Назовите арбитражный и экспрессные методы определения массовой доли влаги в пищевых системах?
5. Дайте определение основным физическим характеристикам сырья убойных животных и мясным продуктам на их основе

# ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №5

## КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Цель и задачи работы: изучить технохимический и микробиологический контроль колбасных изделий.

### Методические указания

Колбасные изделия – это продукты, изготовленные из мясного фарша с солью и специями, в оболочке или без нее и подвергнутые термической обработке или ферментации до готовности к употреблению.

При изготовлении колбасных изделий, копченостей и полуфабрикатов на всех стадиях производства осуществляют входной и промежуточный контроль показателей качества и температуры объектов переработки, условий и режимных параметров технологического процесса, а также соблюдения рецептур. Наряду с технологическим контролем систематически проводят санитарно-микробиологический контроль производства согласно действующим инструкциям.

Сырье и материалы. Колбасные изделия вырабатывают из говядины, свинины, баранины, мяса птицы и субпродуктов I и II категорий. Для изготовления продукции используют сырье от здоровых животных без признаков микробиологической порчи и прогоркания жира. В отдельных случаях по разрешению ветсаннадзора допускается к переработке условно годное мясо при гарантии его обезвреживания входе технологического процесса.

При приеме сырья оценивают его внешний вид, цвет, запах и консистенцию. В случае возникновения сомнений в степени его свежести пробы мяса направляют на лабораторные исследования. При наличии на поверхности сырья загрязнений проводят механическую зачистку, а при необходимости — обработку отдельных участков туши водой, затем срезают клейма и штампы. При производстве колбасных изделий используют мясо и субпродукты в парном, остывшем, охлажденном, замороженном и размороженном состоянии. При производстве копченостей используют в основном охлажденное мясо.

Наряду с органолептической оценкой проводят выборочный контроль температуры внутренних слоев поступающего на переработку мяса. Парное мясо должно иметь температуру в толще бедра 35...36 °С, остывшее — не выше 12 °С. Температура охлажденного сырья должна

быть в пределах 0-4 °С, размороженного — не ниже - 1 °С. Сырье с повышенной температурой, но без отклонений в органолептических показателях немедленно направляют на переработку с размещением в помещениях с температурой не выше 5 °С. Парное и остывшее сырье направляют только на выработку вареных изделий. Для изготовления полукопченых, варено-копченых и сырокопченых колбас не допускается использовать мясо, замороженное более одного раза и хранившееся свыше установленного срока (говядина — более 6 мес., свинина — свыше 3 мес.).

При использовании парного мяса интервал времени между убоем животных и составлением фарша не должен превышать 2,5 ч. Замороженное мясо, поступающее на переработку, направляют на размораживание. Замороженные блоки жилованного мяса отечественного производства поступают на переработку без предварительного размораживания.

Сырье поступает на переработку в виде туш, полутуш, отрубов и замороженных блоков из жилованного мяса, которые могут быть направлены на переработку без предварительного размораживания.

В зависимости от рецептуры при производстве колбас используют кровь и ее фракции, белковые препараты растительного и животного происхождения — соевый и зольный и концентрат, казеинат натрия, белковый стабилизатор, мясную массу, полученную методом механического прессования или при обработке кости солевыми растворами, и др. Включение в рецептуру указанных компонентов позволяет направленно регулировать состав и свойства продукции, рационально использовать сырьевые ресурсы.

Разделку туш и полутуш на отрубы проводят в соответствии со стандартными схемами. Обвалку и жиловку мяса осуществляют вручную в помещении с температурой воздуха не выше  $11 \pm 2$  °С и относительной влажностью 70%. При обнаружении патологически измененных участков тканей проводят ветеринарную экспертизу

Контроль качества обвалки и жиловки мяса рекомендуется проводить три раза в смену путем внешнего осмотра с оценкой качества зачистки костей от мягких тканей, степени, удаления хрящей, сухожилий, жира при жиловке мяса и правильности последующей сортировки. Жилованное мясо необходимо быстро направлять на посол. Накопление обработанного сырья не допускается.

При производстве колбас с использованием мяса птицы наряду с применением ручной обвалки в технологический процесс включают

механическую обвалку. Полученную массу сразу направляют на изготовление продуктов или охлаждают до температуры 0...4 °С и хранят при 0...1 °С не более 16 ч.

Наряду с мясным сырьем входному контролю подвергают все пищевые продукты и материалы, используемые при производстве колбас и копченостей, каждая партия которых должна сопровождаться документами, удостоверяющими их качество.

В качестве посолочных материалов используют поваренную соль не ниже I сорта, нитрит натрия, который применяют только в виде водного раствора 2,5 %-ной концентрации. Указанные ингредиенты влияют на вкус и цвет, способствуют подавлению развития микроорганизмов. Наряду с ними в состав рецептур могут входить сахар песок, аскорбиновая кислота и ее соли, сорбит или ксилит, коптильные препараты, глютаминаты. Для улучшения вкусоароматических показателей изделий предусматривается использование специй, пряностей, приготовленных из них экстрактов, а также искусственных ароматизаторов.

В процессе приготовления отдельных видов колбас в их состав вводят крахмал, пшеничную муку, куриные яйца и яичепродукты, хлорид кальция и фосфаты.

Оболочки, применяемые при производстве колбасных изделий с целью придания им формы, защиты от загрязнений и излишних потерь массы, подразделяют на натуральные кишечные и искусственные. Кишечные оболочки должны быть хорошо очищены от содержимого, слизистого и жирового слоев, не иметь патологических изменений. Искусственные оболочки подразделяют на белковые (кутизин, безкозим и др.), целлюлозные (вискозные и целлофановые), синтетические, съедобные (альгинатные пектиновые). Искусственные оболочки должны быть установленного размера, достаточно прочными и эластичными. К необходимым характеристикам относятся также влаго- и газопроницаемость, хорошие адгезионные свойства, устойчивость по отношению к микроорганизмам. По маркировке колбасной искусственной оболочки можно установить наименование, сорт продукции и другие показатели.

При изготовлении каждого вида колбас используют оболочки определенного вида и калибра.

С целью фиксации размеров колбасных батонов и уплотнения фарша применяют шпагат, льняные нитки и алюминиевые скобы.

Технологический процесс включает посол мяса, приготовление фарша, шприцевание фарша и вязка батонов, осадка, тепловую обработку.

### **Определение качества колбасных изделий и копченостей**

Колбасные изделия принимают партиями, правила приемки и объем отбора проб определены в ГОСТ 9792-73. Каждая партия сопровождается документами, подтверждающими ее сертификацию.

Под партией колбасных изделий понимают любое количество мясосюродуков, выработанное в течение одной смены при соблюдении одного и того же технологического режима производства. Отбор проб осуществляется для определения органолептических, химических и бактериологических показателей, характеризующих качество продукции, ее соответствие требованиям нормативного документа.

Для контроля внешнего вида колбасного изделия отбирают выборку в размере 10 % от объема партии.

Для определения органолептических показателей из отобранных проб продукции берут две точечные пробы от разных единиц продукции массой 400-500 г и составляют объединенную пробу массой 800-1000 г. Для проведения химических испытаний берут две точечные пробы от разных единиц продукции массой 200-250 г и объединяют в общую пробу массой 400-500 г. Пробы отрезают от продукта в поперечном направлении на расстоянии не менее 5 см от края. От сосисок и сарделек точечные пробы отбирают в виде целых единиц продукции, объединенная проба должна иметь массу 400-500 г.

От изделий в пузырях разовые пробы отрезают в виде сегментов массой 200-250 г, 13 которых составляют две объединенные пробы массой 400-500 г. В отобранных пробах оценивают внешний вид, запах, вкус консистенцию.

Внешний вид определяют путем внешнего осмотра образцов, оценивают состояние поверхности батонюв. Она должна быть чистой, сухой, без повреждений, пятен, слипов, бульонных и жировых отеков. Оболочка (за исключением целлофановой) должна плотно прилегать к фаршу. На поверхности варено-копченых, полукопченых и сырокопченых колбас не допускается наличие плесеней.

Для оценки консистенции изделий колбасы должны иметь упругую консистенцию, сырокопченые и сыровяленые колбасы - плотную, ливерные колбасы межующуюся. Консистенция копченых изделий должна быть упругой и плотной.

Окраска колбас и копченостей на разрезе должна быть равномерной розовой или красноватой, без серых пятен. Цвет шпика белый или розовый без желтизны.

Фарш колбасных изделий должен быть плотным, без пустот, с равномерным распределением кусочков шпика установленной формы и размера.

Готовый продукт должен иметь приятный вкус и запах с ароматом пряностей, специй и копчения без посторонних оттенков. У вареных изделий вкус в меру соленый, у копченых — острый, без неприятного привкуса.

Для отбора проб используют стерильный инструмент, упаковку и соответствующие условия, исключающие вторичное обсеменение продукта. От колбас берут от края батона не менее двух точечных проб длиной 15 см каждая, из которых составляют объединенную пробу. От сосисок и сарделек — несколько целых единиц продукции из разных мест партии, составляя объединенную пробу массой 400-500 г.

Отобранные объединенные пробы для органолептических и химических испытаний упаковывают, каждую в отдельности, в целлюлозную пленку (ГОСТ 7730-89), пергамент (ГОСТ 1341-97) или другие материалы, разрешенные для этих целей органами здравоохранения России. Для бактериологических испытаний пробы упаковывают в стерильную пергаментную бумагу или посуду.

Пробы нумеруют, прилагают к ним акт отбора с указанием:

- предприятия-изготовителя и его подчиненности;
- организации, где отбирают пробы;
- стандарта, в соответствии с которым произведен отбор проб;
- наименования, вида, сорта продукции и размера партии;
- даты выработки с указанием смены и часа выработки для скоропортящейся продукции (ливерных, кровяных колбас и др.);
- нормативно-технической документации, по которой выработан продукт;
- номера сопроводительного документа, даты сдачи-приемки;
- результатов наружного осмотра партии;
- цели направления продукта на испытания;
- места и даты отбора проб;
- номера проб;
- фамилий и должностей лиц, осуществляющих осмотр и отбор проб.

Если лаборатория находится вне места отбора проб, то последние упаковывают в объединенную тару для транспортировки (ящик, пакет), которую печатают или пломбируют.

Описанная выше схема отбора проб, их упаковка и маркировка распространяются на все виды колбасных изделий — вареные, варено-копченые, полукопченые, сырокопченые.

### Определение содержания поваренной соли

На аналитических весах отвешивают 3 г. фарша, тщательно измельчают и помещают в стаканчик или колбу, туда же приливают 100 мл дистиллированной воды. В течение 15 минут фарш экстрагируется. Смесь взбалтывается стеклянной палочкой с резиновым наконечником, им же и растирают кусочки фарша.

Затем в чистую колбу наливают 20 мл экстракта и в качестве индикатора добавляют несколько капель 5% раствора хромовокислого калия. После чего начинают титровать 0,05% раствором азотнокислого серебра до появления стойкого кирпично-красного окрашивания. Расчет производится по формуле:

$$x = \frac{0,0029KV \cdot 100}{V_1 \cdot m_o} \cdot 100, \quad (1)$$

где 0,0029 - количество хлорида натрия, эквивалентное 1 мл 0,05 М раствора азотнокислого серебра, г;

$K$  - коэффициент пересчета на точно 0,05 М раствор азотнокислого серебра;

$V_1$  - объем 0,05 М раствора азотнокислого серебра, пошедшего на титрование, мл;

$V_2$  - объем водной вытяжки, взятой на титрование, мл;

$m_o$  - масса образца продукта, г.

Содержание поваренной соли

в: вареных колбасах – 1,5 - 5%;

полукопченых – 2,5 - 4,5%;

твердокопченых – 3 – 6% .;

ливерных – 2,5 – 4%;

копченостях – 3 – 6%;

варено-копченых – 3 – 5%.



## **Определение содержания нитратов в мясных продуктах по ГОСТ 29300-92**

Приготовление вытяжки: берут 10 г. тщательно измельченного фарша исследуемой колбасы и настаивают в 100 мл. дистиллированной воды в течение 30 минут при периодическом встряхивании, фильтруют через складчатый фильтр.

Техника исследования: к 10 мл вытяжки в мерную колбу приливают последовательно 4 мл. реактива 1 и 1 мл. реактива 2, после чего слегка взбалтывают. В колбу дополнительно приливают 5 мл. 10% раствора аммиака, затем выдерживают 3 – 5 минут, доводят дистиллированной водой до метки и перемешивают. Испытуемый окрашенный раствор наливают в пробирку из бесцветного стекла такого же диаметра и объема, как пробирка для стандартной шкалы и сравнивают по цвету.

Содержание нитрата в мг в 100 г продукта вычисляют по формуле:

$$x = \frac{E \cdot 100 \cdot 100 \cdot 100}{O \cdot V}, \quad (2)$$

где E – количество нитрата в 1 мл раствора в эталоне стандартной шкалы, который по окраске соответствует окраске испытуемого раствора в мг;

O – навеска продукта в граммах;

V – объем вытяжки, взятой для приготовления окрашенного испытуемого раствора в мл.

Содержание нитратов в вареных, полукопченых и варенокопченых колбасах, а также копченостях должно быть не более 5, а сырокопченых колбасах не более 3 мг на 100 г продукта.

### **Определение процентного содержания воды**

Определяют влагу высушиванием навески в сушильном шкафу с электрическим обогревом. Температура сушки 100-105 °С. В предварительно высушенную до постоянной массы пустую бюксу или со стеклянной палочкой и песком помещают навеску продукта, взвешивают с точностью до 0,0002 г и сушат в сушильном шкафу. Через 1-3 часа проходят первое взвешивание, а последующие взвешивания через каждые 30 минут до достижения разницы между двумя взвешиваниями после повторного высушивания 0,0002 г. Перед взвешиванием бюксу охлаждают в эксикаторе в течение 20-25 минут.

Продолжительность высушивания до постоянной массы в этих условиях составляет 5-7 часов. Содержание влаги (X %) рассчитывают по формуле:

$$x = \frac{M_1 - M_2}{M} \cdot 100, \quad (3)$$

где  $M_1$  – масса навески с бюксой до высушивания, г;

$M_2$  – масса навески с бюксой после высушивания, г;

$M$  – масса навески, г.

В зависимости от вида и сорта колбасных изделий содержание влаги у них колеблется в следующих пределах: колбасы вареные, сосиски, сардельки – 60-75%, полукопченые – 35-55 %, сырокопченые – 25-30 %, варено-копченые – 38-43 %.

### **Определение крахмала (качественная проба)**

На свежий срез колбасы наносят каплю реактива Люголя. При наличии крахмала поверхность колбасы на разрезе окрашивается в синий цвет. Крахмал разрешается добавлять при приготовлении только отдельных видов колбас. Его количество строго регламентировано рецептурой. Оно колеблется от 2 до 5 % в зависимости от вида колбас. Количественное содержание крахмала определяется методом, основанном на кислотном гидролизе крахмала до моносахаридов, окисление последних двухвалентной медью в щелочной среде, определении общего и остаточного количества меди йодометрическим титрованием.

### **Определение каталазы в колбасе**

При достаточной термической обработке колбасных изделий фермент каталаза полностью инактивируется, и реакция на каталазу будет отрицательная.

Техника определения: 1 г фарша из колбасного батона растирают в ступке с 10 мл дистиллированной воды, фильтруют и в фильтрат добавляют 0,5 мл 2%-ного раствора перекиси водорода. В случае недостаточной термической обработки колбас, когда не вся каталаза инактивировалась, наблюдается бурная реакция – выделение пузырьков водорода и появление толстого слоя пены над жидкостью. Вареные колбасы подозрительной свежести перерабатывают на низшие сорта колбас. Колбасы несвежие, а также при выявлении в них личинок насекомых и помета грызунов, направляют на техническую утилизацию.

**ЗАДАНИЕ.** Составить схему теххимического и микробиологического контроля колбасных изделий.

Исследовать образцы разного вида колбасных изделий провести оценку качества в соответствии с ГОСТом.

Результаты анализов занести в таблицу 1 и сделать вывод о качестве колбасных изделий.

Таблица 1 - Технохимический контроль колбасных изделий

Контролируемый объект	Периодичность контроля	Показатели контроля	Методика контроля
Вареные изделия			
Полукопченые изделия			
Копченые изделия			
Сырокопченые изделия			

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Укажите правила отбора проб колбасных изделий для исследования.

2. Какие требования предъявляют к качеству сырья и материалов при производстве колбасных изделий.

3. Сформулируйте правила входного контроля

4. Перечислите методы определения качества колбасных изделий

5. Перечислите дефекты колбасных изделий

6. Назовите контролируемые этапы технологических процессов производства и хранения колбас и копченостей.

# ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6

## КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

Цель и задачи работы: изучить технoхимический и микробиологический контроль мясных полуфабрикатов.

### Методические указания

В зависимости от используемого сырья, условий и режимов его обработки, принятых рецептур выпускают широкий ассортимент мясных полуфабрикатов, которые употребляют в пищу после кулинарной обработки.

Требования к сырью, дополнительным материалам при производстве полуфабрикатов в основном такие же, как и при изготовлении колбасных изделий. В технологии полуфабрикатов рекомендуется использовать охлажденное мясо.

Среди различных видов полуфабрикатов значительное место занимают рубленые изделия, состав и свойства которых можно направленно регулировать путем введения дополнительных ингредиентов: молочной сыворотки, плазмы крови, белковых препаратов растительного и животного происхождения.

Технологический контроль производства рубленых полуфабрикатов (фарши, котлеты, шницели и др.) предусматривает проверку соответствия степени измельчения сырья рекомендуемым размерам частиц, правильности дозировки входящих в рецептуру компонентов, последовательности их поступления в мешалку. При перемешивании контролируют продолжительность процесса и равномерность распределения ингредиентов. В ходе формования рубленых полуфабрикатов проверяют массу изделий, соответствие их формы и размеров данному виду продукта.

При производстве полуфабрикатов строгому контролю подвергают температурно-влажностный режим в помещении и температуру продукции. Температура в сырьевом отделении должна быть на уровне 0-4 °С, в помещении по изготовлению полуфабрикатов — не выше 12 °С, в экспедиции — не выше 6 °С. Температура сформованных полуфабрикатов не должна превышать 6 °С. Относительную влажность воздуха следует поддерживать в пределах 75 %.

Организация технологического потока должна предотвращать возможность накопления сырья при его разделке, переработке и фасовки.

Полуфабрикаты упаковывают в многооборотную тару — ящики из дерева, гофрированного картона, алюминия и полимерные. Тара должна быть чистой, сухой и без посторонних запахов. В каждый ящик укладывают продукцию одного наименования.

Рубленые полуфабрикаты размещают в один ряд на деревянных, металлических или полимерных лотках оборотной тары. Упаковывают рубленые полуфабрикаты по 5-10 шт. в пакеты из полимерных материалов. В каждый ящик вкладывают этикетку с указанием вида продукта, предприятия-изготовителя, даты и часа окончания технологического процесса.

Сроки хранения полуфабрикатов с момента изготовления до реализации строго регламентируются. Продолжительность хранения полуфабрикатов при 2 -6 °С составляет для рубленых полуфабрикатов 12 ч, для крупнокусковых - 48 ч. Пельмени и фрикадельки при температуре не выше -5 °С можно хранить 48 ч. Срок хранения быстрозамороженных полуфабрикатов при -18 °С не должен превышать 2-3 мес.

Оценку качества готовой продукции, направляемой на реализацию, проводят по органолептическим показателям в сыром и приготовленном виде. В необходимых случаях проводят лабораторные исследования.

### **Определение качества полуфабрикатов**

Для проверки доброкачественности мяса, из которого приготовлены натуральные полуфабрикаты отбирают полуфабрикаты из средней пробы массой не более 200 г, пропускают через мясорубку с диаметром отверстий 2 мм и фарш тщательно перемешивают. Для приготовления лабораторного анализа мясных рубленых полуфабрикатов из среднего образца берут 3-4 изделия массой более 50 г и шесть изделий массой по 50 г, переносят их в ступку и вместе с панировкой (или без панировки) растирают до получения однородной массы. Из приготовленных образцов берут навеску для исследований по используемой методике.

Исследование натуральных рубленых полуфабрикатов производят на свежесть (реакция с сульфатом меди, люминесцентный анализ).

Мясные рубленые изделия исследуют:

- натуральные рубленые полуфабрикаты на свежесть (на примере мясных

натуральных полуфабрикатов); качественное определение наполнителя (реакция на присутствие хлеба с помощью раствора Люголя);

- полуфабрикаты из котлетной массы - исследуют на содержание хлеба, влаги, соли, кислотность. Качество полуфабрикатов оценивают на основе результатов органолептической оценки сырых изделий и дегустации приготовленных из них продуктов, а также данных, характеризующих их состав. В качестве примера приведем сведения, относящиеся к наиболее распространенному виду рубленых полуфабрикатов — котлетам.

По органолептическим и физико-химическим показателям котлеты должны соответствовать требованиям, приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Органолептическая оценка мясных полуфабрикатов

Внешний вид	Форма котлет круглая или овальная, равномерно панированная, без деформирования краев
Вид на разрезе	Фарш хорошо перемешан
Вкус и запах	Для сырых полуфабрикатов, свойственные доброкачественному сырию. Жареные котлеты должны иметь приятный вкус и аромат
Консистенция	Для жареных котлет сочная, некрошливая
Массовая доля, %:	
влага	62-68
соли	1-1,5
хлеба	17-20

При проведении органолептических и химических исследований в качестве средней пробы отбирают по десять котлет из разных лотков.

При органолептических исследованиях сырых котлет проверяют их внешний вид, форму, цвет, запах и вид на разрезе. После кулинарной обработки оценивают вкус, аромат и сочность готовых изделий. Запрещается выпускать изделия с увлажненной или липкой поверхностью, несвойственным цветом и запахом. На дополнительную обработку направляют деформированные изделия с увлажненной поверхностью.

Содержание влаги, соли, жира, муки в полуфабрикатах проверяют один раз в десять дней. В продуктах, предназначенных для детского питания, химический состав определяют в каждой партии.

Для проведения химических исследований отобранные образцы рубленых полуфабрикатов дополнительно измельчают или растирают в ступке.

## **Определение массы полуфабрикатов**

Массу полуфабрикатов контролируют взвешиванием. Допустимое отклонение массы одного изделия составляет  $\pm 5\%$ , десяти изделий —  $\pm 2\%$ .

Масса одного изделия определяется как среднеарифметическое значение взвешивания определенного количества единиц исследуемых изделий и определяется по формуле:

$$m = M / n , \quad (6)$$

где  $M$  – масса определенного количества изделий, г;

$n$  – определенного количество изделий, шт.

## **Качественное определение наполнителя в мясных натуральных рубленых изделиях**

Метод основан на взаимодействии раствора Люголя (раствор йода в йодиде калия) с крахмалом наполнителей (картофеля, хлеба, каш), в результате чего образуется характерное для каждого наполнителя окрашивание.

Весы лабораторные; плитка электрическая; колба мерная вместимостью 100, 250 куб. см; колба коническая вместимостью 100 куб. см; пипетки вместимостью 1 и 10 куб. см; вода дистиллированная; раствор Люголя.

Проведение испытания. От пробы, приготовленной, как указано в Прил. 1, берут навеску 5 г и помещают ее в коническую колбу, доливают 100 куб. см дистиллированной воды, доводят до кипения и оставляют. 1 куб. см отстоявшейся вытяжки помещают в пробирку, разбавляют 10-кратным количеством воды и добавляют 2 - 3 капли раствора Люголя.

При наличии в изделии хлеба вытяжка приобретает интенсивно-синий цвет, переходящий при избытке раствора Люголя в зеленый; картофеля - в лиловый; каши - в синеватый, переходящий при избытке раствора Люголя в грязноватый зеленовато-желтый цвет.

## **Определение толщины тестовой оболочки полуфабриката замороженного в тесте**

Определение толщины тестовой оболочки, толщины в местах заделки проводят после определения массы полуфабрикатов, затем у 20

шт. полуфабрикатов делают поперечный разрез и замеряют линейкой по ГОСТ 17435 толщину теста на поперечном разрезе.

За результат принимают среднеарифметическое значение определений.

### **Определение массовой доли фаршевой начинке в полуфабрикате, замороженном в тесте.**

Определение массовой доли начинки проводят после определения массы полуфабрикатов, для чего из 20 шт. изделий отделяют тестовую оболочку, а начинку взвешивают на лабораторных весах. Определение массовой доли начинки  $X$ , в процентах к массе полуфабриката, вычисляют по формуле:

$$X = (m_1 \cdot 100) / m_2, \quad (1)$$

где  $X$  – массовая доля фарша, г;

$m_1$  – масса фарша, г;

$m_2$  – масса 20 шт. изделий.

### **Определение содержания влаги в рубленых полуфабрикатах из мяса**

Определение влажности проводят, высушивая навеску в сушильном шкафу ускоренным методом.

Техника работы. Взвешивают две навески по 5 г с точностью до 0,001 г. помещают в алюминиевые бюксы диаметром 48 мм, высотой 20 мм, закрывают крышкой и взвешивают на весах с точностью до 0,01 г. Затем, открыв крышку бюксы, тщательно и осторожно перемешивают навеску с песком стеклянной палочкой, равномерно распределяя содержимое по дну бюксы.

Открытые бюксы с навеской и крышки помещают в сушильный шкаф и высушивают при  $t = 130$  °С в течение 40 мин. После окончания высушивания бюксы закрывают крышками, вынимают из шкафа, охлаждают в течение 20-30 мин в эксикаторе и снова взвешивают.

Влажность полуфабриката ( $X_1$ , %) рассчитывают по формуле:

$$X = a - b / a \cdot 100, \quad (2)$$

где  $a$  – масса навески полуфабриката до высушивания, г;

$b$  – масса навески полуфабриката после высушивания, г.



Расхождение между результатами параллельных определений не должно превышать 0,5 %. За конечный результат принимают среднее арифметическое значение двух параллельных определений.

**ЗАДАНИЕ.** Составить схему теххимического и микробиологического контроля мясных полуфабрикатов.

Исследовать образцы различных видов мясных полуфабрикатов провести оценку качества в соответствии с ГОСТом.

Результаты анализов занести в таблицу 2 и сделать вывод о качестве мясных полуфабрикатов.

Таблица 2 - Теххимический контроль мясных полуфабрикатов

Контролируемый объект	Периодичность контроля	Показатели контроля	Методика контроля
Вареные изделия			
Полукопченые изделия			
Копченые изделия			
Сырокопченые изделия			

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Контролируемые этапы технологических процессов производства мясных полуфабрикатов с указанием методов определения регламентируемых параметров.

2. Какие требования предъявляются к качеству сырья и дополнительным материалам при производстве полуфабрикатов и готовых изделий из мяса?

3. Сформулируйте обязательные правила входного контроля.

4. Перечислите современные требования к готовой продукции и полуфабрикатам.

5. Классификация нормативно-технических документов к полуфабрикатам.

# ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 7

## КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА МЯСНЫХ КОНСЕРВОВ

Цель и задачи работы: изучить технохимический и микробиологический контроль мясных консервов.

При изготовлении консервов осуществляют регулярную проверку соблюдения условий и режимных параметров на всех стадиях технологического процесса, контроль за санитарным состоянием сырья, вспомогательных материалов, тары, оборудования, производственных помещений и влажностью воздуха.

В сырьевом отделении температура не должна превышать 12 °С, на остальных технологических участках 20 °С. Относительную влажность воздуха в помещениях в зависимости от стадии технологического процесса поддерживают на уровне 75-85 %.

Контрольно-измерительные приборы регулярно проверяют в соответствии со сроками и требованиями нормативно-технической документации. Использование автоклавов с неисправленными термографами запрещено.

Несоблюдение требований к качеству сырья, таре, условиям и режимным параметрам технологической обработки и хранения приводит к возникновению дефектов, препятствующих реализации консервов.

Основным сырьем для выработки консервов является мясо, жиры, мясные полуфабрикаты, субпродукты, кровь. Для приготовления мясных консервов используется сырье от животных, прошедших ветеринарно-санитарный контроль. В консервное производство рекомендуется направлять мясо, прошедшее трехсуточное созревание при температуре 0 °С, охлажденное и замороженное. Для изготовления фаршевых консервов рекомендуется применять парное мясо при условии, чтобы промежуток времени между убоем и посолом не превышал 2-3 ч. Разделанные туши не должны иметь на поверхности кровоизлияний; совершенно не допускаются загрязнения мяса содержимым желудочно-кишечного тракта.

Пищевую кровь используют дефибринированную и недефибринированную. Жир-сырец (околопочечный, сальник и наружный) должен содержать не менее 85 % жира. В случае необходимости допускается использовать костный жир, по из расчета не более 25% от общего количества, добавляемого в консервы. Растительное сырье должно быть

свежее, не иметь гнилостного запаха, посторонних включений.

При производстве консервов не допускается использовать плохо обескровленное мясо, мясо некастрированных животных, замороженное мясо после шести месяцев хранения, дважды замороженное сырье, мясо с признаками микробиологической порчи и прогоркания жира. Для изготовления некоторых видов консервов допускается использовать условно годное мясо, подлежащее обезвреживанию в ходе технологической обработки. Такое мясо со специальным штампом ветеринарно-санитарной службы принимают отдельно от других видов сырья и размещают в изолированных помещениях.

Каждая партия пряностей и материалов, поступающая на предприятие, должна сопровождаться документом, удостоверяющим качество, и проходить входной контроль. Основной вид тары при производстве консервов — металлические и стеклянные банки. Широко применяют также тару из полимерных материалов. Консервная тара должна быть герметичной, прочной, коррозиестойкой, безвредной, гигиеничной, обладать хорошей теплопроводностью и теплоустойчивостью, иметь небольшую массу и быть дешевой.

Стеклянную тару перед мойкой просматривают, отбирают бой тару с трещинами, щербинами, стрелками на дне, переворачивают вверх дном и затем в течение 2-3 с воздействуют сжатым воздухом для выдувания стеклянной пыли и мелких осколков, прилипших к стенкам тары. Моющие средства, применяемые для мойки стеклянной тары, должны удовлетворять следующим требованиям: полностью смывать грязевые частицы, жир, этикетку и клей; обладать хорошими смачивающими свойствами; легко смываться при ополаскивании водой; не оставлять постороннего запаха и мутного налета у вымытой посуды.

Жестяные банки, поступающие в технологический цех для расфасовки в них продукции, осматривают и деформированные удаляют. Банки непрерывно или выборочно проверяют на герметичность при помощи водяного испытателя

В соответствии с требованиями нормативно-технической документации все партии поступающего на переработку мясного сырья подлежат осмотру и выборочному измерению температуры в толще мышц бедренной части туши на глубине не менее 6 см от поверхности. При необходимости проводят сухой и мокрый туалет туш. Обвалку и жиловку мяса проводят, не допуская накапливания сырья. При изготовлении некоторых видов консервов мясо и субпродукты бланшируют или обжаривают, контролируя цвет обработанного сырья, его

консистенцию и запах. После проведения предварительной обработки полуфабрикат немедленно подают на фасование.

При заполнении банок следят за правильностью дозировки ингредиентов и соблюдением установленной массы нетто. Продукты однородной структуры (фарш и паштеты) фасуют с помощью объемных наполнителей. Если консервы состоят из твердых и жидких компонентов, то твердые компоненты укладывают в банки вручную или механическим способом, а жидкие часто дозируют специальными устройствами.

Наполненные банки после контрольного взвешивания передают на герметизацию. Банки с продуктом укупоривают на закаточных машинах путем образования двойного закаточного шва. Консервы проверяют на герметичность непосредственно после закатки.

Продолжительность времени между герметизацией продукта и тепловой обработкой не должна превышать 30 мин. Все технологические процессы, начиная с измельчения сырья до начала стерилизации, должны проводиться в течение не более 2 ч.

Упакованный в тару продукт подвергают стерилизации (или пастеризации). Основными параметрами являются температура и продолжительность процесса. Стерилизацию консервов проводят в соответствии с режимами, указанными в действующих технологических инструкциях на соответствующие виды консервов. Строгому контролю и регистрации подлежат продолжительность всех стадий нагрева, температура и давление во время стерилизации.

После стерилизации и последующего охлаждения до 35-40 °С проводят сортировку консервов: отбраковывают легковесные (отклонения в массе нетто превышают допустимый уровень), негерметичные и деформированные банки. Перед отправлением на реализацию на банки (за исключением литографированных) наклеивают этикетки. При внешнем осмотре банок убеждаются в отсутствии подтеков, вздутия доньшек, деформации корпуса, царапин, ржавчины и проверяют состояние закаточных швов. Банки должны иметь маркировку. При оценке качества консервов определяют состояние тары, массу нетто, органолептические, химические и микробиологические показатели содержимого консервной банки.

Консервы должны обладать высокой пищевой ценностью и не иметь признаков микробиальной порчи. Содержимое консервов оценивают путем внешнего осмотра и дегустации с определением внеш-

него вида, цвета, запаха, консистенции, соотношения составных частей и прозрачности бульона. Одновременно проверяют состояние внутренней поверхности банки. Готовые консервы должны иметь следующие показатели: специфические вкус и запах, мясо должно быть хорошо отжиловано, нагретый бульон должен быть прозрачным светло-желтого цвета, допускается небольшой хлопьевидный осадок, соотношения составных частей колеблются в пределах  $\pm 2\%$ , а масса  $\pm 2-3\%$  (в зависимости от емкости банок).

Содержание нитрита не более 3 мг на 100 г консервов. Наличие солей тяжелых металлов жестко ограничено — солей олова не более 200 мг на 1 кг продукта; соли свинца не допускаются; меди не более 8 мг на 1 кг продукта. В консервах не допускаются посторонние примеси.

### **Овладение органолептическими методами оценки качества мясных баночных консервов**

Органолептические испытания проводят после получения удовлетворительных результатов микробиологического и химического анализа не ранее, чем через один день после их изготовления.

#### **Порядок выполнения работы**

Мясные консервы подвергаются органолептической оценке в подогретом до 50-60 °С виде, мясные консервы в желе - после охлаждения до температуры 12-15 °С.

Органолептические показатели определяются в следующей последовательности: внешний вид, цвет, запах, консистенция и вкус.

Внешний вид определяют в зависимости от технических требований для каждого определенного вида консервов.

При определении цвета устанавливают различные отклонения от цвета, специфического для данного вида продукта.

При оценке запаха консервов определяют типичный вид аромата, устанавливают наличие посторонних запахов.

При оценке консистенции учитывают нежность, грубость, волокнистость, рассыпчатость и т. д., в зависимости от технических требований на конкретный вид консервов. Для определения консистенции пользуются приложением усилий - нажатием, надавливанием, прокалыванием, разрезанием с помощью столовых приборов.

При оценке вкуса определяют, типичен ли вкус для данного вида продукта.

## **Овладение физико-химическими методами оценки качества мясных консервов**

### **Подготовка проб к химическим исследованиям**

Жидкую часть консервов сливают в фарфоровую ступку, а твердую дважды пропускают через мясорубку. Затем измельченную массу смешивают с жидкостью и растирают до полной однородности. При отсутствии свободно отделяющейся жидкости содержимое банок целиком измельчают на мясорубке. От приготовленной пробы отбирают образцы для определения массовой влаги, хлорида натрия, жира и солей тяжелых металлов.

### **Определение массы нетто и массовой доли составных частей**

#### **Порядок выполнения работы**

Потребительскую тару с консервами моют и обтирают, бумажные этикетки удаляют.

Массу нетто фасованной продукции определяют как разность между массой брутто и массой тары.

Для определения массы брутто фасованной продукции чистые сухие банки взвешивают вместе с консервами.

Для определения массы тары ее освобождают от продукта, моют, высушивают и взвешивают.

Для определения массовой доли составных частей продукта для облегчения разделения продукта на составные части, банки с консервами предварительно подогревают в сушильном шкафу или на водяной бане до температуры 60-70 °С. Содержимое банки выкладывают на сито. Продукт распределяют равномерно по поверхности, чтобы создать условия для нормального истечения жидкой фазы.

Продукт вместе с ситом взвешивают и по разности масс продукта с ситом и сита определяют массу нетто твердой фазы консервов.

#### **Обработка результатов**

Отклонение ( $\Delta m$ ) в процентах массы нетто продукта от значения, указанного на этикетке, вычисляют по формуле:

$$\Delta m = \frac{m_1 - m_0 - m}{m} \times 100, \quad (1)$$

где  $m$  - значение массы нетто продукта, указанное на этикетке, г;

$m_0$  - значение массы тары, г;

$m_1$  - значение массы брутто, г;

Массовую долю составных частей продукта (Р) в процентах вычисляют по формуле:

$$P = \frac{m_2 - m_3}{m_1 - m_0} \times 100, \quad (2)$$

где  $m_0$  - масса тары, г;

$m_1$  - масса брутто, указанная на этикетке, г;

$m_2$  - масса составной части продукта в посуде, использованной при взвешивании, г;

$m_3$  - масса посуды, г.

### Определение массовой доли влаги

Содержание массовой доли влаги определяют методом высушивания при температуре  $(150 \pm 2) ^\circ\text{C}$ .

#### Порядок выполнения работы

В бюксе помещают песок в количестве 6 г, стеклянную палочку и высушивают при температуре  $(150 \pm 2) ^\circ\text{C}$  в течение 30 минут. Затем бюксу закрывают крышкой, охлаждают в эксикаторе до комнатной температуры и взвешивают. После чего в бюксу с песком вносят навеску продукта 3 г, взвешивают повторно, тщательно перемешивают с песком стеклянной палочкой и высушивают в сушильном шкафу в открытой бюксе при температуре  $(150 \pm 2) ^\circ\text{C}$  в течение 1 ч. Затем бюксу закрывают крышкой, охлаждают в эксикаторе до комнатной температуры и взвешивают.

#### Обработка результатов

Массовую долю влаги (Х) в процентах вычисляют по формуле:

$$X = \frac{(m_1 - m_2) \times 100}{(m_1 - m_0)}, \quad (3)$$

где  $m_0$  - масса бюксы с песком и палочкой, г;

$m_1$  - масса бюксы с песком, палочкой и навеской, г;

$m_2$  - масса бюксы с песком, палочкой и навеской после высушивания, г.

За окончательный результат принимают среднее арифметическое

двух параллельных определений. Расхождение между результатами параллельных определений не должно превышать 0,5%.

### Определение массовой доли поваренной соли

5 г измельченной пробы взвешивают в химическом стакане с погрешностью  $\pm 0,1$  г и добавляют 100 см<sup>3</sup> дистиллированной воды. Через 40 минут настаивания (при периодическом помешивании стеклянной палочкой) водную вытяжку фильтруют через бумажный фильтр.

10 см фильтрата пипеткой переносят в коническую колбу и титруют из бюретки 0,05 моль/дм<sup>3</sup> раствором азотнокислого серебра в присутствии 0,5 см<sup>3</sup> раствора хромового калия до появления оранжевого окрашивания.

#### Обработка результатов

Массовую долю хлористого натрия (X) в % вычисляют по формуле:

$$X = \frac{0,00292 \times K \times V \times 100 \times 100}{V_1 \times m}, \quad (4)$$

где 0,00292 - количество хлористого натрия, эквивалентное

1 см<sup>3</sup> 0,05 моль/дм<sup>3</sup> азотнокислого серебра, г;

K - поправка к титру 0,05 моль/дм<sup>3</sup> р-ра азотнокислого серебра;

V - количество 0,05 моль/дм<sup>3</sup> р-ра азотнокислого серебра израсходованное на титрование испытуемого раствора, см<sup>3</sup>;

V<sub>1</sub> - количество водной вытяжки, взятое для титрования, см<sup>3</sup>;

m - навеска, г.

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

**ЗАДАНИЕ.** Составить схему теххимического и микробиологического контроля мясных консервов.

Исследовать образцы различных видов мясных консервов провести оценку качества в соответствии с ГОСТом.

Результаты анализов занести в таблицу 1 и сделать вывод о качестве мясных консервов.



Таблица 1- Технохимический контроль мясных консервов

Контролируемый объект	Периодичность контроля	Показатели контроля	Методика контроля
Вареные изделия			
Полукопченые изделия			
Копченые изделия			
Сырокопченые изделия			

### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Назовите требования к качеству сырья, материалов и тары при производстве консервов.
2. Каковы требования действующей нормативно-технической документации к показателям качества консервов?
3. Какие методы применяют для определения качества консервов.
4. Виды брака и дефектов мясных консервов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Технохимический контроль и управление качеством мяса и мясопродуктов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р. Э. Хабибуллин, Х. Р. Хусаинова, Г. О. Ежкова [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2008. — 165 с. — 978-5-7882-0546-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63507.html>

2. Соколова, О. Я. Производственный контроль молока и молочных продуктов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ О. Я. Соколова, Н. Г. Догарева— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2012.— 195 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30123> — ЭБС «IPRbooks».

3. Сарбатова, Н. Ю. Технохимический контроль животноводческого сырья и продуктов переработки : учеб. пособие / Н. Ю. Сарбатова. – Краснодар : КубГАУ, 2018. – 173 с.

4. Батищева, Л.В. Производственный микробиологический контроль на предприятиях молочной отрасли. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Л.В. Батищева, Д.В. Ключникова— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2013.— 156 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47443.html> — ЭБС «IPRbooks»

5. Батищева, Л. В. Санитария и гигиена на предприятиях молочной промышленности. Теория и практика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Л.В. Батищева, Д.В. Ключникова — Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2013.— 88 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47450.html> — ЭБС «IPRbooks»

6. Ковалева, И. П. Методы исследования свойств сырья и продуктов питания [Электронный ресурс]: учебное пособие/ И.П. Ковалева, И.М. Титова, О.П. Чернега— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Проспект Науки, 2017.— 168 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35802.html> — ЭБС «IPRbooks»

# **ТЕХНОХИМИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ЖИВОТНОВОДЧЕСКОГО СЫРЬЯ И ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ**

*Методические рекомендации*

**Составители: Сарбатова Наталья Юрьевна,  
Забашта Николай Николаевич**

Подписано в печать 18.02.2020. Формат 60 × 84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Усл. печ. л. – 3,9. Уч.-изд. л. – 3,0.

Кубанский государственный аграрный университет.  
350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13