

Документ подписан простой электронной подписью

1

Информация о владельце:

ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна

Должность: проректор по учебной работе

Дата подписания: 18.01.2022 21:18:40

Уникальный программный ключ:

0b817ca911e666ba0075a1b426857e591e1feabb03e541d144851fda36d089

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего образования

«Юго-Западный государственный университет»

(ЮЗГУ)

Кафедра товароведения, технологии и экспертизы товаров

УТВЕРЖДАЮ

проректор по учебной работе

_____ О.Г. Локтионова

« » _____ 2022 г.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

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

Курск 2022

УДК: 620.2

Составители: А.Г. Калужских

Рецензент

Кандидат биологических наук, доцент *А.Г. Беляев*

Санитарно-гигиенический контроль при производстве продуктов питания: методические указания по выполнению лабораторных работ / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: А.Г. Калужских. Курск, 2022. 64 с.: Библиогр.: с.64

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

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

Текст печатается в авторской редакции

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

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
Лабораторная работа №1 Ознакомление с оборудованием и принадлежностями микробиологической лаборатории	6
Лабораторная работа №2 Санитарно-гигиенический режим и контроль производства	8
Лабораторная работа №3 Санитарно-гигиенический контроль мяса	21
Лабораторная работа №4 Санитарно-гигиенический контроль молока	39
Лабораторная работа №5 Санитарно-гигиенический контроль мясных консервов	47
Лабораторная работа №6 Санитарно-гигиенический контроль молочных консервов	59
Список литературы	64

ВВЕДЕНИЕ

Методические указания к выполнению лабораторных работ предназначены для студентов направления подготовки 19.03.02, «Продукты питания из растительного» с целью закрепления и углубления ими знаний, полученных на лекциях и при самостоятельном изучении учебной литературы.

Перечень практических работ, их объем соответствуют учебному плану и рабочей программе дисциплины. При подготовке к занятиям студенты должны изучить соответствующий теоретический материал по учебной литературе, приобрести теоретические и практические знания по вопросам биологии.

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

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

Правила оформления работ

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

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

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

1. Отчеты по каждой теме занятия оформляются в отдельной тетради.

2. Перед оформлением каждой работы студент должен четко написать ее название, цель выполнения, краткие ответы на вопросы для подготовки, объекты и результаты исследования, выводы по результатам работ. Если предусмотрено оформление работ в виде таблиц, то необходимо все результаты занести в таблицу в тетради. После каждого задания должно быть сделано заключение с обобщением, систематизацией или обоснованием результатов исследований.

3. Каждую выполненную работу студент защищает в течение учебного семестра. Выполнение и успешная защита работ являются допуском к сдаче теоретического курса на экзамене.

Лабораторная работа №1

Тема: Ознакомление с оборудованием и принадлежностями микробиологической лаборатории

Цель работы: ознакомление с устройством аппаратов, посудой, приспособлениями и их назначением; работа с аппаратурой, посудой и приспособлениями; способы стерилизации посуды и инвентаря.

План занятия

1. Теоретическая часть
2. Выполнение заданий по теме занятия
3. Контрольные вопросы

1. Теоретическая часть

Правила техники безопасности при работе в лаборатории

- Работу в лаборатории необходимо выполнять в халатах.
- Всю посуду перед выполнением работы необходимо вымыть.
- Концентрированные кислоты, щелочи и другие сильнодействующие реактивы набирать пипеткой с грушей или отмерять цилиндром.
- Все опыты с концентрированными кислотами, щелочами и легкоиспаряющимися веществами производить только в вытяжном шкафу.
- Если пролили концентрированную кислоту или щелочь, то их надо нейтрализовать толченым мелом или раствором кислоты, соответственно, а затем смыть водой.
- При попадании концентрированной кислоты или щелочи на кожу, необходимо быстро смыть водой, а затем соответственно 2 % раствором бикарбоната натрия или 2 % раствором борной кислоты.
- Запрещается оставлять без присмотра включенные электроприборы.
- Категорически запрещается принимать в лаборатории пищу, пользоваться лабораторной посудой для питья.
- При работе с химическими веществами нельзя пробовать их на вкус.

Краткие теоретические сведения

Основным оборудованием микробиологической лаборатории являются термостат, сушильный шкаф, автоклав, микроскопы и весы.

Термостат – прибор для поддержания постоянства температуры. Применяется для выращивания культур

микроорганизмов и представляет собой шкаф, в котором в течение длительного времени поддерживается определенная температура.

Сушильный шкаф используют для стерилизации посуды, инвентаря и т. д. сухим жаром. Для этого стерилизуемый материал предварительно заворачивают в бумагу и помещают в шкаф так, чтобы он не касался стенок. Стерилизацию проводят при температуре 160 °С в течение 2 ч. Простерилизованный материал вынимают после отключения и охлаждения шкафа.

Автоклав применяется для стерилизации паром посуды и питательных сред под давлением. Это герметичный котел с двойными металлическими стенками и крышкой. Он снабжен манометром, предохранительными клапанами и краном для спуска воды и пара. Применяется для стерилизации питательных сред под давлением от 0,5 до 1,0 МПа в течение 20–30 мин.

Весы. В лаборатории необходимы весы двух видов – технические и аналитические. Технические имеют точность до 0,01 г; аналитические – до 0,001 г.

Кроме того, используют центрифуги и мешалки, рН-метры для определения кислотности полуфабрикатов и др. К посуде, используемой в микробиологической лаборатории, относятся пробирки, мерные цилиндры, колбы, чашки Петри и пр.

Чашки Петри применяют для выращивания культуры микроорганизмов на плотных питательных средах. При помощи пипеток проводят пересев жидких культур микроорганизмов.

В микробиологической лаборатории имеются следующие приспособления: бактериологические петли и препарировальные иглы, шпатели, пипетки, штативы для пипеток и пробирок, карандаш по стеклу, набор ершей для мытья посуды.

Пробирки и колбы используют для хранения питательных сред и выращивания культур микроорганизмов. Бродильные трубки применяются для определения активности газообразующей способности муки и теста. В чашках Петри выращивают культуры микроорганизмов на плотных питательных средах. Бактериологические иглы и петли используют для проведения посевов микроорганизмов, шпатели – для размазывания жидких культур на поверхности плотной

питательной среды. Пипетки необходимы для пересева жидких культур микроорганизмов.

Задания

Задание 1. Ознакомьтесь с устройством аппаратов, посудой, приспособлениями и их назначением.

Задание 2. Чашки Петри, пипетки, шпатели, пробирки, колбы завернуть в бумагу, заложить в сушильный шкаф, не касаясь стенок, и стерилизовать при температуре 160 °С в течение 2 ч. Петли и иглы стерилизовать, прокаливая их над пламенем. Стерильную посуду хранят в плотно закрывающихся шкафах или ящиках с крышками.

Контрольные вопросы

1. Каковы способы стерилизации?
2. С какой целью используется автоклав?
3. Для каких целей используют сушильный шкаф?

Лабораторная работа №2

Тема: Санитарно-гигиенический режим и контроль производства

Цель работы: приобретение навыков работы с ГОСТами на основное и дополнительное сырье, а также на методы определения его качества. Освоение метода отбора проб изделий для лабораторных физико-химических анализов и органолептической оценки. Освоение методов санитарного контроля

Теоретическая часть

Значение санитарного контроля

Регулярный санитарный контроль – одно из необходимых условий, обеспечивающих правильное течение технологического процесса и высокое качество продукции, особенно при работе на непрерывно-поточном производстве.

Санитарный контроль включает:

- контроль за чистотой оборудования, тары, инвентаря, транспорта и правильностью их мойки и дезинфекции;

- за чистотой внутри производственных и подсобных помещений;
- контроль воды, воздуха;
- контроль за личной гигиеной работников производства и экспедиции.

При неудовлетворительном санитарном состоянии оборудования, помещения могут стать источником бактериальной обсемененности пищевых продуктов в процессе их производства. Это приводит к снижению качества, сохранности, к порче и различным пищевым заболеваниям (инфекции, отравления).

Степень чистоты визуально определить трудно, поэтому наряду с микробиологическим и химико-технологическим контролем на пищевых предприятиях осуществляют санитарно-бактериологический контроль. Он является частью общего санитарного обследования степени чистоты оборудования после мойки и дезинфекции.

Санитарный контроль позволяет судить об общей обсемененности микроорганизмами и наличии санитарно-показательных м/о.

Микробиологический контроль позволяет обнаружить вредную микрофлору, которая может снизить качество продукции.

Основы санитарно-гигиенического контроля на предприятиях пищевой промышленности

Санитарно-показательные микроорганизмы. Быстрое и непосредственное обнаружение в объектах внешней среды (воде, воздухе, пищевых продуктах) патогенных микроорганизмов осуществить очень трудно, так как их количество ничтожно мало по сравнению с сапрофитной микрофлорой исследуемых объектов. Поэтому возможное загрязнение их патогенными микроорганизмами определяют косвенно - на основании количественного и качественного учета санитарно - показательных микроорганизмов.

К санитарно - показательным микроорганизмам относятся кишечная палочка, гемолитические (растворяющие эритроциты крови) стрептококки и стафилококки. Они являются постоянными обитателями естественных полостей тела человека и животных (кишечника, слизистых оболочек полости рта и верхних дыхательных путей). Присутствие санитарно - показательных микроорганизмов в объектах внешней среды указывает на загрязненность их выделениями человеческого организма, а, следовательно, и возможность наличия в них соответствующих патогенных микроорганизмов.

Кишечная палочка (*Escherichiacoli*). Название связано с именем ученого Эшериха, впервые выделившего ее из испражнений человека, и латинского слова «колон» (кишка). Она является постоянным обитателем толстых кишок, безвредна для человека. Она является показателем фекального загрязнения воды и пищевых продуктов, т. е. выделениями кишечника человека, что свидетельствует о возможном наличии возбудителей тяжелых кишечных заболеваний (дизентерии, брюшного тифа, паратифов и т. п.), которые выделяются из больного организма, или носителем инфекции во внешнюю среду (также с фекалиями). Для санитарно-гигиенической оценки воды, пищевых продуктов и других объектов необходимо не только установить наличие в них кишечной палочки, но в ряде случаев провести количественный учет этих бактерий.

Интенсивность фекального загрязнения характеризуется двумя микробиологическими показателями: коли-титром и коли-индексом.

Коли-титр - наименьшее количество исследуемого материала (объем, масса), в котором обнаруживается одна кишечная палочка. Чем меньше величина коли-титра, тем опаснее данный объект в эпидемиологическом отношении.

Коли-индекс - это количество кишечных палочек в единице объема (массы) исследуемого вещества.

Гемолитические стрептококки и стафилококки. Эти постоянно обитающие на слизистых оболочках полости рта и верхних дыхательных путей микроорганизмы также являются санитарно-показательными. Их наличие указывает на обсемененность воздушной среды и некоторых продуктов микрофлорой дыхательных путей, среди которой могут быть возбудители ангины, коклюша, туберкулеза и др., попадающие туда при кашле, чихании и пр.

Чем больше количество санитарно - показательных микроорганизмов в исследуемом объекте, тем больше он загрязнен выделениями человеческого организма и тем вероятнее, что в нем содержатся патогенные микроорганизмы - возбудители инфекционных заболеваний.

Микробиологический и санитарно-гигиенический контроль. Задачей микробиологического контроля является возможно быстрое обнаружение и выявление путей проникновения микроорганизмов - вредителей в производство, очагов и степени размножения их на отдельных этапах технологического процесса; предотвращение развития посторонней микрофлоры путем использования различных профилактических

мероприятий; активное уничтожение ее путем дезинфекции с целью получения высококачественной готовой продукции.

Микробиологический контроль должен проводиться заводскими лабораториями систематически. Он осуществляется на всех этапах технологического процесса, начиная с сырья и кончая готовым продуктом, на основании государственных стандартов (ГОСТ), технических условий (ТУ), инструкций, правил, методических указаний и другой нормативной документации, разработанной для каждой отрасли пищевой промышленности. Для отдельных пищевых производств имеются свои схемы микробиологического контроля, в которых определены объекты контроля, точки отбора проб, периодичность контроля, указываются, какой микробиологический показатель необходимо определить, приводятся нормы допустимой общей бактериальной обсемененности.

Микробиологический контроль будет действенным и будет способствовать значительному улучшению работы предприятия, только если он сочетается с санитарно - гигиеническим контролем, назначение которого - обнаружение патогенных микроорганизмов. Они обнаруживаются по содержанию кишечной палочки. Санитарно - гигиенический контроль включает проверку чистоты воды, воздуха производственных помещений, пищевых продуктов, санитарного состояния технологического оборудования, инвентаря, тары, гигиенического состояния обслуживающего персонала (чистоты рук, одежды и т. п.). Он осуществляется как микробиологической лабораторией предприятия, так и санитарно-эпидемиологическими станциями по методикам, утвержденным Министерством здравоохранения.

В пищевых производствах, основанных на жизнедеятельности микроорганизмов, необходим систематический микробиологический контроль за чистотой производственной культуры, условиями ее хранения, разведения и т. д. Посторонние микроорганизмы в производственной культуре выявляют путем микроскопирования и посевов на различные питательные среды. Микробиологический контроль производственной культуры, кроме проверки биологической чистоты, включает также определение ее физиологического состояния, биохимической активности, наличия производственно - ценных свойств, скорости размножения и т.п. В тех пищевых производствах, где применяются ферментные препараты, также обязателен микробиологический контроль их активности и биологической чистоты.

Контроль пищевых продуктов. Для оценки качества сырья, полуфабрикатов, вспомогательных материалов, готовой продукции в нашей стране в основном используются два показателя – МАФAM КоЕ – количество мезофильных аэробных и факультативно - анаэробных микроорганизмов колоний образующих единиц и количество бактерий кишечной группы (преимущественно кишечной палочки)

МАФAM определяют в основном чашечным методом. Выполнение анализа включает четыре этапа:

- приготовление ряда разведений из отобранных проб (при обследовании поверхности продукта или оборудования пробу отбирают путем смыва или соскоба с определенной площади);
- посев на стандартную плотную питательную среду (для выявления бактерий - на мясо - пептонный агар в чашки Петри);
- выращивание посевов в течение 24—28 ч в термостате при 30°С;
- подсчет выросших колоний. Число колоний, выросших на каждой чашке, пересчитывают на 1 г или 1 мл продукта с учетом разведения. Окончательным результатом будет среднее арифметическое от результатов подсчета колоний в 2 - 3 чашках.

Полученные результаты будут меньше истинного обсеменения продукта, так как чашечным методом учитываются только сапрофитные мезофильные бактерии (аэробы и факультативные анаэробы). Термофильные и психрофильные бактерии не растут из-за несоответствия температуры оптимальной; анаэробы не растут, поскольку выращивание проводится в аэробных условиях; другие бактерии (в частности, патогенные) не растут из-за несоответствия питательной среды и условий культивирования. Не образуют колоний мертвые клетки. Однако эти микроорганизмы можно не учитывать и ошибкой анализа пренебречь, поскольку сапрофиты являются основными возбудителями порчи пищевых продуктов.

В некоторых производствах (консервном, сахарном, хлебопекарном и др.) используются дополнительные микробиологические показатели, например, количество анаэробных, термофильных, спорообразующих и других микроорганизмов, характерных для каждого вида исследуемого объекта. Для их учета имеются специальные методические приемы, описанные в соответствующей нормативной документации. Например, для определения процентного содержания спорообразующих бактерий посев производят из пробирок с разведениями проб, предварительно прогретых

несколько минут в кипящей водяной бане. При посевах из прогретых проб вырастают только спороносные бактерии, а из непрогретых - все остальные. Затем рассчитывают процентное содержание спорообразующих форм микроорганизмов.

Чем выше показатель МАФAM, тем больше вероятность попадания в исследуемый объект патогенных микроорганизмов - возбудителей инфекционных болезней и пищевых отравлений. Обычно в 1 г (или 1 мл) продукта, не прошедшего термической обработки, содержится не более 100 тысяч сапрофитных мезофильных бактерий. Если же их количество превышает 1 млн. клеток, то стойкость готового продукта при хранении снижается и его употребление может нанести вред здоровью человека.

Определение бактерий кишечной группы основано на способности кишечной палочки сбраживать лактозу до кислоты и газа. При санитарно - гигиеническом контроле сырья, полуфабрикатов, готовой продукции исследование на наличие бактерий кишечной группы ограничивают проведением так называемой первой бродильной пробы.

Бродильную пробу осуществляют путем посева в пробирки со специальной дифференциально-диагностической средой для кишечной палочки (среда Кесслера с лактозой) различных объемов (или навесок) исследуемого объекта - 1,0; 0,1; 0,01; 0,001 мл (или г). Пробирки с посевами помещают в термостат при 37°C на 24 ч, затем их просматривают и устанавливают бродильный титр, т. е. те пробирки, в которых наблюдается рост (помутнение среды) и образование газа в результате брожения. При отсутствии газообразования объект контроля считают не загрязненным кишечной палочкой. При наличии газообразования производят вычисление коли-титра для различных объектов контроля по специальным таблицам. Существуют нормы допустимой общей бактериальной обсемененности и содержания кишечной палочки в объектах контроля.

Контроль воды. Для санитарно-гигиенической оценки воды используются два микробиологических показателя: общее количество бактерий в воде и коли-индекс, которые определяются в соответствии с ГОСТ 18963—73 “Вода питьевая. Методы санитарно - бактериологического анализа”.

Общее количество бактерий - это количество колоний аэробных и факультативно-анаэробных мезофильных сапрофитных бактерий, вырастающих при посеве 1 мл неразбавленной воды на мясо - пептонном агаре (МПА) за 24 ч при 37°C.

Для оценки качества воды наибольшее значение имеет не общее количество бактерий, а наличие в ней патогенных микроорганизмов. Микробиологическим показателем загрязненности воды патогенными бактериями кишечной группы служит коли-индекс. В соответствии с ГОСТ 2874—82 “Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством” общее количество клеток бактерий в 1 мл воды должно быть не более 100, а коли-индекс - не более 3 в 1 л.

Анализ воды проводится при пользовании городским водопроводом 1 раз в квартал, а при наличии собственных источников водоснабжения - 1 раз в месяц.

Выявление патогенных микроорганизмов в воде (возбудителей брюшного тифа, холеры и дизентерии) осуществляется местными санитарно-эпидемиологическими станциями только по эпидемиологическим показателям.

Контроль воздуха производственных помещений. Для санитарно - гигиенической оценки воздуха закрытых помещений определяют два показателя.

Первым является общее количество сапрофитных микроорганизмов в 1 м³ воздуха. Воздух производственных цехов пищевых производств считается чистым, если в нем содержится не более 500 сапрофитных микроорганизмов в 1 м³. Вторым показателем является количество в том же объеме воздуха санитарно - показательных микроорганизмов - гемолитических стрептококков и стафилококков. Нормативов по этому показателю в настоящее время нет. Обнаружение их в воздухе производственных помещений указывает на санитарное неблагополучие данного объекта и возможность возникновения у персонала инфекционных заболеваний, вызываемых микрофлорой дыхательных путей, которая передается через воздух (ангины, гриппа, коклюша, дифтерии, туберкулеза и др.). Такой воздух может стать источником обсеменения пищевых продуктов, а, следовательно, представлять потенциальную опасность для здоровья людей. Определение в воздухе санитарно - показательных микроорганизмов производят только по эпидемиологическим показаниям санитарно-эпидемиологическими станциями.

Для санитарно-гигиенического контроля воздуха применяют седиментационные и аспирационные методы анализа, описание которых имеется в нормативной документации.

Контроль оборудования, инвентаря, тары. Для предотвращения загрязнения посторонними микроорганизмами сырья и полуфабрикатов в процессе их переработки и готовой продукции при хранении необходимым условием является поддержание чистоты на рабочем месте, в производственных помещениях, санитарная обработка оборудования, инвентаря, тары.

Под санитарной обработкой подразумевается механическая очистка рабочих поверхностей от остатков пищевых продуктов, тщательное промывание горячей водой с применением моющих средств; дезинфекция и заключительное тщательное промывание горячей водой до полного удаления дезинфицирующего средства (дезинфектанта). Дезинфекция преследует цель уничтожить оставшуюся микрофлору. Дезинфекция оборудования может осуществляться путем пропаривания его насыщенным паром, при котором гибнут как вегетативные клетки, так и споры микроорганизмов. Дезинфекцию можно проводить и химическими дезинфицирующими средствами. Заключительная обработка горячей водой играет двоякую роль: с одной стороны, удаляются остатки дезинфектанта, с другой - происходит нагревание поверхностей, что способствует их быстрому высыханию.

После санитарной обработки проводят санитарно - гигиенический контроль качества мойки и дезинфекции оборудования, инвентаря, тары, который включает определение общей бактериальной обсемененности смывов с технологического оборудования. Смывы берут с помощью стерильных нержавеющей металлических трафаретов с вырезанной серединой (площадь выреза 10, 25 или 100 см²). Эту площадь протирают стерильным ватным тампоном, смоченным в стерильной воде в пробирке на 10 мл, после чего тампон погружают в эту пробирку, тщательно перемешивают содержимое и высевают 1 мл смыва на мясо - пептонный агар. После термостатирования посевов при 30 °С в течение 24 - 28 ч определяют общую бактериальную обсемененность в пересчете на 1 см² исследуемой поверхности.

В смывах с хорошо вымытого оборудования общее количество микроорганизмов и коли-индекс не должны превышать их содержания в чистой воде, поступающей на мойку.

Контроль качества мойки и дезинфекции трубопроводов, рукавов, шлангов подобным образом осуществить нельзя, так как с их внутренней поверхности трудно сделать смывы с помощью трафарета. В этом случае

общее количество микроорганизмов и коли-индекс определяют в последней промывной воде путем ее микроскопирования и посева. Общая бактериальная обсемененность и коли-индекс промывной воды не должны отличаться от показателей воды, применяемой в производстве.

Для контроля качества мойки и дезинфекции инвентаря пробы отбирают в тот момент, когда инвентарь подготовлен к работе. С мелкого инвентаря (мешалки, пробники, термометры, ножи, шприцы и т. п.) мазки берут стерильным тампоном со всей поверхности предмета и исследуют на общее количество микроорганизмов и на наличие кишечной палочки. Со столов, стеллажей, лотков, ведер, лопат и т. д. мазки берут стерильным тампоном при помощи обожженного трафарета и производят аналогичные анализы.

Для контроля качества мойки и дезинфекции тары (бочки, бидоны, цистерны) пробы последней промывной воды микроскопируют или высевают на плотные питательные среды. Общее количество микроорганизмов в 1 мл и коли-индекс не должны значительно отличаться от обсемененности воды, применяемой в производстве.

Контроль чистоты рук и одежды персонала. При несоблюдении личной гигиены (чистоты рук, санодержки), особенно во время ручных операций, на пищевые продукты могут попадать микроорганизмы, в том числе и патогенные.

Бактериальную загрязненность рук и одежды определяют путем исследования микрофлоры смывов. В смывах, которые берут перед началом работы, обычно определяют общую бактериальную обсемененность и наличие кишечной палочки. Чистоту рук оценивают по количеству микроорганизмов в 1 мл смыва. Наличие бактерий группы кишечной палочки в смывах с рук и одежды не допускается. Контроль за соблюдением правил личной и производственной гигиены осуществляется работниками санитарного надзора и санитарными постами.

Для соблюдения правильного санитарно - гигиенического режима на предприятиях пищевой промышленности эффективным способом уничтожения и подавления развития посторонних микроорганизмов является дезинфекция.

Дезинфекцией (обеззараживанием) называется уничтожение в объектах внешней среды сапрофитных микроорганизмов - вредителей данного производства, которые вызывают порчу сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, а также патогенных микроорганизмов - возбудителей пищевых

инфекций и пищевых отравлений. Дезинфекция оборудования, инвентаря, тары, производственных и бытовых помещений пищевых предприятий является профилактической мерой для предупреждения загрязнения продуктов микроорганизмами. Она проводится систематически в соответствии с установленными санитарными требованиями для каждой отрасли промышленности. Это так называемая текущая, или профилактическая, дезинфекция.

Кроме того, на пищевых предприятиях возможно проведение экстренной дезинфекции по эпидемиологическим показаниям: при подозрении на пищевое отравление, в случае инфекционных заболеваний среди персонала, при поступлении инфицированного сырья, полуфабрикатов, тары и т. п.

По виду действующего агента методы дезинфекции бывают физические и химические. К физическим средствам дезинфекции относятся: кварцевое и ультрафиолетовое облучение, ультразвук, действие высоких температур (обжигание, прокалывание, кипячение, ошпаривание посуды, тары и оборудования, обработка острым паром).

К химическим средствам дезинфекции относится большое количество химических веществ, обладающих антимикробным действием. Кроме питательных химических веществ, оказывающих положительное влияние на микроорганизмы, имеется ряд химических веществ, тормозящих или полностью прекращающих их рост. Химические вещества вызывают либо микробоцидное (гибель микроорганизмов), либо микростатическое действие (приостанавливают их рост, но после удаления этого вещества рост вновь возобновляется). Характер действия (микробоцидный или микростатический) зависит от дозы вещества, времени его воздействия, также температуры и рН. Малые дозы антимикробных веществ часто стимулируют развитие микроорганизмов. С повышением температуры токсичность многих антимикробных веществ, как правило, возрастает. Температура влияет не только на активность самого химического вещества, но и на микроорганизмы. При температурах, превышающих максимальную для данного микроорганизма, даже небольшие дозы таких веществ вызывают их гибель. Аналогичное действие оказывает и рН среды.

К различным антимикробным веществам один и тот же микроорганизм проявляет разную степень устойчивости. Одно и то же вещество может оказывать неодинаковое действие на различные виды микроорганизмов -

одни вызывают быструю гибель, другие приостанавливают их развитие, третьи могут вообще не оказывать действия. Это зависит от наличия спор и капсул, устойчивых к химическим веществам. Антимикробные вещества значительно сильнее действуют на вегетативные клетки, чем на споры.

Из неорганических веществ сильным антимикробным действием обладают соли тяжелых металлов (ртути, меди, серебра), окислители – (хлор, озон, йод, пероксид водорода, хлорная известь, перманганат калия), щелочи и кислоты (едкий натр, сернистая, фтористоводородная, борная кислоты), некоторые газы (сероводород, оксид углерода, сернистый и углекислый газы). Вещества органической природы (спирты, фенолы, альдегиды, особенно формальдегид) также оказывают губительное действие на микроорганизмы. Механизм губительного действия антимикробных веществ различен и зависит от их химической природы. Например, спирты, эфиры растворяют липиды ЦПМ, вследствие чего они легко проникают в клетку и вступают во взаимодействие с различными ее компонентами, что нарушает нормальную жизнедеятельность клетки. Соли тяжелых металлов, формалин вызывают быструю коагуляцию белков цитоплазмы, фенолы - инактивацию дыхательных ферментов, кислоты и щелочи - гидролиз белков. Хлор и озон, обладающие сильным окислительным действием, также инактивируют ферменты. Антимикробные химические вещества используются в качестве дезинфицирующих средств и антисептиков.

Дезинфицирующие вещества вызывают быструю (в течение нескольких минут) гибель бактерий, они более активны в средах, бедных органическими веществами, уничтожают не только вегетативные клетки, но и споры. Они не вызывают появления устойчивых форм микроорганизмов. Микробоцидное действие антисептиков, в отличие от дезинфектантов, проявляется через 3 ч и более. Наибольшая активность проявляется в средах, содержащих органические вещества. Антисептики уничтожают только вегетативные клетки и вызывают образование устойчивых форм микроорганизмов.

Такие антимикробные вещества, как фенолы, хлорамин, формалин, в больших концентрациях (2 - 5%) являются дезинфектантами, но их же растворы, разбавленные в 100 - 1000 раз, могут быть использованы как антисептики. Многие антисептики используют в качестве консервантов пищевых продуктов (сернистая, бензойная, сорбиновая кислоты, юглон, плюмбагин и др.).

Дезинфицирующие вещества в пищевой промышленности используются, как правило, для обработки рабочих поверхностей аппаратов и другого технологического оборудования, инвентаря, тары, посуды и помещений. В пищевой промышленности можно применять лишь такие препараты, которые не оказывают токсического действия на организм человека, не имеют запаха и вкуса. Кроме того, они должны обладать антимикробным действием при минимальной концентрации, растворяться в воде и быть эффективными при небольших сроках действия. Большое значение имеет также их стойкость при хранении. Препараты не должны оказывать разрушающего действия на материал оборудования, должны быть дешевы и удобны для транспортирования.

Для обработки оборудования на предприятиях пищевой промышленности в основном применяются хлорсодержащие вещества, дезинфицирующее действие которых обусловлено выделением активного хлора. Обычно для дезинфекции применяют растворы, содержащие 150—200 мг активного хлора в 1 л. Наиболее уязвимые в смысле бактериального загрязнения места обрабатывают растворами, содержащими 400 мг активного хлора в 1 л. Продолжительность обработки оборудования должна быть не менее 15 мин.

К неорганическим хлорсодержащим дезинфицирующим веществам относятся: хлорная известь, антиформин (смесь хлорной извести, кальцинированной и каустической соды), гипохлорит натрия; к органическим - хлорамин Б, новые синтетические препараты (дихлордиметилгидантоин) и сложные комбинации новых хлорактивных соединений с поверхностно - активными веществами (например, сульфохлорантин, обладающий одновременно смачивающим, моющим и высоким антимикробным эффектом). В качестве дезинфектантов применяют также формалин (водный раствор формальдегида), известковое молоко, кальцинированную и каустическую соду.

Высокой антимикробной активностью в малых дозах обладают органические синтетические дезинфектанты - так называемые четвертичные аммониевые соединения. Их преимущество перед существующими антимикробными средствами заключается в том, что они хорошо растворимы в воде, не имеют запаха, вкуса, мало токсичны для организма человека, не вызывают коррозии металлов, не раздражают кожи рук персонала. Среди отечественных препаратов этой группы можно назвать цетозол и катамин-АБ. Механизм действия этого класса

соединений на микроорганизмы еще не совсем ясен. Предполагают, что они повреждают клеточную стенку бактерий, в результате чего резко возрастает проницаемость клетки, происходит денатурация белков, инактивация ферментных систем и лизис (растворение) микроорганизмов. Сильным бактерицидным действием обладают многие газообразные вещества (формальдегид, сернистый ангидрид, окись этилена и β -пропиолактон).

При применении дезинфектантов для обработки оборудования необходимо соблюдать следующие общие правила: применять их только после тщательной механической мойки оборудования; растворы дезинфектантов должны быть свежеприготовленными; после дезинфекции все обработанное оборудование и коммуникации тщательно промывают до полного удаления дезинфектанта.

Питьевую воду, а также воду промышленного назначения обычно обеззараживают разнообразными путями - с помощью сильных окислителей (большое количество воды - хлором, малое - соединениями хлора, йодом, ионами тяжелых металлов), путем озонирования, облучения ультрафиолетовыми лучами с длиной волны 200—295 нм, обработки гамма - излучением, ультразвуком.

Для дезинфекции воздуха наиболее часто применяют хлорсодержащие препараты и триэтиленгликоль в виде их испарений или аэрозолей. Указанные дезинфектанты снижают общее количество микроорганизмов в воздухе более чем на 90%. Хорошие результаты для обеззараживания воздуха производственных цехов и холодильных камер дает озонирование и ультрафиолетовое облучение. Периодическое применение физических (вентиляция, фильтрование) и химических способов дезинфекции, очистки и обеззараживания воздуха и сочетание их с влажной уборкой помещений позволяет значительно понизить бактериальную обсемененность воздуха производственных и бытовых помещений.

Контрольные вопросы

1. Какое значение имеет санитарный контроль? Какую информацию он содержит?
2. Каковы правила приемки продукции для исследования?
3. Как происходит организации санитарно-гигиенического контроля на предприятии?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3

Тема: Санитарно-гигиенический контроль мяса

Цель работы: научиться определять качество мяса по органолептическим и физико-химическим показателям.

Теоретическая часть

Организация технoхимического, санитарно-гигиенического контроля на мясoперерабатывающих предприятиях

Нарастание темпов производства и объемов выпуска продукции мясной промышленности требует совершенствования существующих и разработки новых технологических процессов, обеспечивающих рациональное использование сырьевых ресурсов, повышение выходов и улучшение качества выпускаемой продукции.

Качество продукции определяется как совокупность свойств, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением. При этом основную роль при оценке качества мяса и мясoпродуктов играют такие показатели, как содержание компонентов, используемых организмом для биологического синтеза и покрытия энергетических затрат; органолептические характеристики (внешний вид, цвет, консистенция, запах); отсутствие токсических веществ и патогенных микроорганизмов. Важное значение имеет также стабильность свойств продукта, степень сохранения их качественных показателей в процессе хранения и транспортировки.

Помимо пищевых продуктов предприятия мясной промышленности выпускают широкий ассортимент технической, кормовой и медицинской продукции, требования к качеству которой определяются в соответствии с ее основным назначением.

Показатели качества мяса и мясoпродуктов зависят от состава и свойств исходного сырья, используемых рецептур, условий и режимов технологической обработки и хранения. Объективная и всесторонняя оценка указанных зависимостей является необходимой основой для выявления факторов, влияющих на качество продукции.

Продукты убоя сельскохозяйственных животных являются многокомпонентными, структурно-сложными системами, свойства которых изменяются под воздействием тканевых ферментов, микроорганизмов и других факторов. Уровень и характер изменений сырья в результате развития автолитических, микробиологических и окислительных процессов оказывают решающее влияние на качественные характеристики выпускаемой продукции.

Обязательным условием выпуска продукции высокого качества является качество сырья, строгое соблюдение режимных параметров всех стадий технологического процесса производства и хранения, санитарно-гигиенических норм, контроль дозировки используемых пищевых добавок и ингредиентов.

В зависимости от условий и режимных параметров производства могут иметь место разрушение незаменимых аминокислот, денатурационные и агрегационные изменения белков, реакции белков и полипептидов с редуцирующими веществами и продуктами окисления жиров. Указанные превращения влияют на аминокислотный состав продукта, устойчивость белков к действию пищеварительных ферментов, структурно-механические свойства и органолептические показатели готовых изделий.

В процессе обработки и хранения понижение качества пищевой продукции может быть обусловлено изменением липидов в результате развития ферментативных и химических процессов.

Образование пероксидов, соединений с сопряженными двойными связями, вторичных продуктов окисления приводит к ухудшению органолептических показателей и снижению пищевой ценности продуктов.

Таким образом, главной задачей техноконтроля на мясоперерабатывающих предприятиях является контроль используемого сырья и выпускаемой продукции на соответствие их качественных характеристик требованиям Государственных стандартов (ГОСТов) или технических условий (ТУ), выявление причин нарушений технологического режима и появления брака, а также выработка мероприятий по их устранению.

Применяемые методы контроля зависят от состава, свойств и направления использования продукции. При оценке качества выпускаемой продукции принимаются во внимание внешние признаки, органолептические показатели, результаты физикохимических, биохимических, реологических исследований, а также данные микробиологического анализа.

Определяемые в стандартах показатели, нормы и требования к качеству сырья и готовой продукции, а также установленные методы контроля должны соответствовать современному уровню науки и техники и основываться на результатах новейших исследований.

Важными условиями выпуска промышленной продукции высокого качества являются дальнейшее совершенствование методов его контроля, строгое соблюдение технологической дисциплины, всесторонний анализ причин понижения уровня качества или появления брака.

Основные факторы, определяющие качество и безопасность мяса и мясopодуктов.

Мясо и мясопродукты относятся к категории наиболее ценных продуктов питания. Входящие в состав мяса компоненты служат исходным материалом для построения тканей, биосинтеза необходимых систем, регулирующих жизнедеятельность организма, а также для покрытия энергетических затрат.

Биологическая ценность продукта зависит от содержания белков, жиров, витаминов, микро- и макроэлементов (в продуктах), их аминокислотного состава и степени усвоения их организмом.

Важную роль в оценке качества мяса и мясопродуктов играют органолептические показатели внешний вид, цвет, вкус, запах и консистенция. Эти характеристики во многом определяют качество продуктов при оценке его потребителями.

Понятие пищевая ценность включает показатели, характеризующие биологическую ценность продукта и его органолептические показатели.

Гигиенические и токсикологические показатели определяют степень безвредности продукта. К этой группе показателей относятся содержание или отсутствие патогенных микроорганизмов, непревышение предельно допустимой концентрации токсичных элементов (ртуть, свинец, кадмий, мышьяк, цинк, медь и олово), пестицидов, нитритов, микотоксинов, антибиотиков, гормональных препаратов и радионуклидов.

Важной характеристикой качества продуктов является стабильность свойств степень возможных изменений пищевой ценности и безвредности продукта в процессе хранения, транспортировки и реализации. Большое внимание на стабильность свойств продуктов, величину потерь при тепловой обработке и хранении имеют такие показатели, как рН и водосвязывающая способность.

Кроме того, при организации технологического процесса важную роль играют функционально-технологические показатели мясного сырья. К ним, в первую очередь, относятся водосвязывающая способность, влагоудерживающая способность, жирудерживающая способность, адгезионная способность, эмульгирующая способность и другие характеристики.

Качество выпускаемых продуктов зависит от многих факторов, среди которых первостепенное значение имеют:

- **состав и свойства сырья;**
- **условия и режимные параметры технологических процессов производства и хранения;**
- **качество используемого оборудования и упаковки.**

Состав и свойства сырья зависят от вида, породы, пола, возраста животных, характера их откорма и содержания, условий транспортировки и предубойной выдержки.

Первостепенное значение для качества мяса имеет первичная переработка животных, в т.ч. методы и условия оглушения, обескровливания, съёмки шкур (или шпарки для свиных туш), извлечения внутренностей и другие операции, а также характер развития последующих автолитических процессов.

Мясо и мясопродукты подлежат обязательной ветеринарно-санитарной экспертизе с целью определения их пригодности на пищевые цели.

Пищевая ценность определяется химическим составом мяса и значением отдельных компонентов в питании человека.

Согласно современным представлениям, понятие «пищевая ценность» отражает всю полноту полезных свойств продукта, включая такие более частные определения, как «биологическая ценность» (качество белка), «энергетическая ценность»

(количество энергии, освобождающейся в организме из пищевого продукта) и др.

Величина пищевой ценности мяса и мясопродуктов (и любого другого продукта питания) может быть определена как процент удовлетворения каждым из наиболее важных пищевых веществ потребностей человека в пищевых веществах и энергии, которые утверждены и опубликованы Минздравом РФ /6/.

Кроме этого, пищевая ценность продукта зависит от других важных факторов: усвояемости отдельных пищевых веществ (биотрансформации), степени измельчения, вида тепловой обработки, условий хранения, других технологических факторов переработки сырья и производства готовой продукции.

При оценке пищевой ценности мяса и мясопродуктов использованы справочные таблицы химического состава пищевых продуктов, принятые в нашей стране в качестве официального документа /13/. В таблицах представлены средние данные, полученные с использованием общепринятых методов анализа, поэтому они могут отличаться от данных литературы и экспериментальных данных, выполненных другими методами исследования. Сведения о химическом составе приведены из расчета содержания пищевых веществ в 100 г съедобной части продукта.

Известно, что мясо и мясопродукты - преимущественно белковый продукт питания, поэтому рассмотрим в первую очередь гигиеническую характеристику белков.

Белки — наиболее ценный компонент мяса, составляющий 95 % всех азотистых веществ в организме. По аминокислотному составу они наиболее близки к «идеальным» животным белкам, поскольку содержат все незаменимые аминокислоты в оптимальных количествах и соотношениях.

При длительном отсутствии в рационе мяса и мясопродуктов, других источников животного белка может развиваться белковая недостаточность, которая отрицательно влияет на здоровье: нарушаются функция кроветворения, обмен жиров и витаминов, снижается сопротивляемость к инфекционным и простудным заболеваниям и т. д. У детей длительное голодание и строгое вегетарианство приводят к задержке роста и умственного развития, у беременных и кормящих женщин к нарушению формирования плода, ухудшению здоровья матери и ребенка.

Вегетарианство и голодание нежелательны в активный период жизни для людей, имеющих значительные физические нагрузки:

шахтеров, металлургов, спортсменов и др.

Рекомендуемая доля животных белков в рационе взрослого человека должна составлять в среднем 55 % от их общего количества. Показано, что сочетание животных и растительных белков в рационе обладает большей биологической активностью, чем их раздельное применение. Кроме того, совместное потребление животных и растительных белков увеличивает их усвояемость. Оптимальное содержание общего белка в суточном рационе составляет в среднем 12 % калорийности рациона, что примерно соответствует 85 г.

Рекомендуемые нормы потребления мяса и мясопродуктов в среднем на душу населения в России составляют 232 г в день, или 85 кг в год (включая потребление субпродуктов второй категории в количестве 4 кг в год).

Липиды (жиры). Мясо является одним из основных источников животных жиров в питании человека. Содержание жиров в отдельных видах мяса колеблется от 32,8 до 33,3 % /7/.

Свиной шпик содержит 90-92 % жира.

Жиры состоят из триглицеридов и липидных веществ. К последним относят фосфолипиды, стерины, ряд других соединений липидной природы.

Триглицериды. В их состав входят глицерин (около 9 %) и жирные кислоты. Жирные кислоты делят на насыщенные и ненасыщенные. Насыщенные жирные кислоты пальмитиновая, стеариновая и другие содержатся в наибольшем количестве, говяжьим и свином жире около 25 % пальмитиновой, 20 и 13 % стеариновой кислоты соответственно.

Насыщенные жирные кислоты имеют высокую температуру плавления. Этим объясняется твердое состояние животных жиров. Другие свойства жиров также зависят от свойств жирных кислот, которые, в свою очередь, определяются длиной углеродной почки и степенью насыщенности.

Избыток в питании животных жиров, а, следовательно, насыщенных жирных кислот может привести к повышению уровня холестерина в крови

и возникновению связанных с ним сердечно-сосудистых заболеваний. Следует отметить, что насыщенные кислоты могут синтезироваться в организме из углеродных компонентов пищи. Вот почему чрезмерное потребление белых сортов хлеба и хлебобулочных продуктов, мучных кондитерских изделий, других источников углевода приводит к накоплению жира в жировых депо организма, способствует увеличению массы тела, развитию атеросклероза, возникновению сердечно-сосудистых заболеваний, желчно-каменной болезни и др.

Ненасыщенные жирные кислоты подразделяются на монополиненасыщенные. Среди мононенасыщенных отмечают значение олеиновой кислоты, в наибольшем количестве она содержится в свином (43 %) и говяжьем жире (37 %), а также в мясе гусей (11-16%).

Особая роль принадлежит полиненасыщенным жирным кислотам: линолевой, линоленовой и арахидоновой, которые не синтезируются в организме человека, а должны поступать с пищей, поэтому называются незаменимыми. В отличие от насыщенных, полиненасыщенные жирные кислоты способствуют удалению холестерина из организма, являются предшественниками синтеза гормоноподобных веществ простагландинов, препятствующих отложению холестерина в стенках кровеносных сосудов. Длительное отсутствие в рационе полиненасыщенных жирных кислот приводит к прекращению роста, некротическим поражениям кожи, изменениям проницаемости капилляров. Минимальная суточная потребность в линолевой кислоте 2-6 г, оптимальная 10 г. Полиненасыщенные жирные кислоты, в пересчете на линолеовую кислоту, должны обеспечивать около 4 % общей калорийности пищи.

Оптимальное соотношение жирных кислот в рационе: насыщенные 30 %, мононенасыщенные 60 %, полиненасыщенные 10 %. Согласно современным представлениям, полиненасыщенные жирные кислоты подразделяются на две основные группы: омега-3 и омега-6, которые являются антагонистами в процессах липидного обмена.

Соотношение в крови жирных кислот семейств омега-3 и омега-6 оказывает существенное влияние на здоровье человека.

Повышение уровня омега-3 жирных кислот может служить фактором риска для возникновения злокачественных, коронарных, цереброваскулярных, аллергических и других заболеваний.

Многие ученые считают, что оптимальным соотношением омега-6/омега-3 в «здоровых» продуктах питания является 3/4. Есть мнение, что такое соотношение находится на уровне 8/10.

Во многих странах начинается производство мясных продуктов с добавкой линолевой кислоты, других полиненасыщенных жирных кислот с целью профилактики и комплексного лечения липидозависимых заболеваний. Новым направлением является также использование

изомеров линолевой кислоты так называемых конъюгированных (сопряженных) кислот, являющихся биологически активными веществами.

В мясе и мясопродуктах полиненасыщенные жирные кислоты содержатся в незначительных количествах, основной их источник растительные масла. Вот почему активно развивается производство комбинированных жировых продуктов, обеспечивающих разумное потребление животных и растительных жиров.

Смещения жирокислотного состава мяса в сторону увеличения фракции ненасыщенных и полиненасыщенных жирных кислот можно добиться путем целенаправленного сбалансированного кормления животных.

Фосфолипиды. Основным представителем лецитин, в состав которого входят холин и кефалин. Эти соединения препятствуют ожирению печени, способствуют лучшему усвоению жиров, обладают выраженным липотропным действием, т. е.

участвуют в регулировании холестерина обмена и способствуют выведению «лишнего» холестерина из организма.

Содержание фосфолипидов в мясе составляет около 0,8 %, в птице 0,5-2,5 %, наибольшее их количество определяется в яйце 3,4 %. Оптимальное суточное потребление фосфолипидов с пищей 5 г.

Холестерин важнейший представитель липоидов. Он является структурным компонентом клеток и тканей, предшественником в биосинтезе витамина В, ряда гормонов принимает участие в обмене желчных кислот и других процессах жизнедеятельности организма. Однако, как известно, повышенный уровень холестерина в крови служит фактором риска возникновения атеросклероза. 70-80 % холестерина образуется в печени, других тканях организма из насыщенных жирных кислот и продукта распада углеводов уксусной кислоты. Остальную его часть человек получает с пищей. Больше всего холестерина содержится в яйце 0,57 %, печени 0,13-0,27 %, почках 0,2, сердце 0,12-0,14 %, в мясе сельскохозяйственных животных в среднем 0,06-0,10 %. Рекомендуемое содержание холестерина в суточном рационе человека 500 мг, а для лиц, предрасположенных к атеросклерозу, до 300 мг.

Животные жиры являются основными источниками витаминов А, D и способствуют их усвоению в организме. Таким образом, животные жиры и их отдельные компоненты: играют важную роль в процессах жизнедеятельности человека, при условии их разумного потребления.

Оптимальное соотношение животных и растительных жиров в рационе современного человека 70:30, т. е. из общего количества поступающих в организм жиров 100-105 г в сутки животных жиров должно быть 70-75 г, а растительных 30 г.

Для лиц пожилого возраста, а также предрасположенных к атеросклерозу (имеющих повышенное содержание холестерина в крови) соотношение животных и растительных жиров рекомендуется на уровне 1:1.

Углеводы по химическому строению делятся на простые сахара и полисахариды. К простым сахарам относят моносахариды глюкозу, фруктозу, ксилозу, арабинозу; дисахариды сахарозу, мальтозу, лактозу; трисахариды стахнозу. К полисахаридам относят гемицеллюлозу, крахмал, инулин, гликоген, целлюлозу, пектиновые вещества камеди, декстрины и декстрины. Полисахариды состоят из определенного набора моносахаридов.

Исходя из степени усвояемости углеводы подразделяют на две группы:

- **усвояемые глюкоза, фруктоза, сахароза, мальтоза, галактоза, лактоза, раффиноза, инулин, крахмал,**
- **неусвояемые, или пищевые волокна целлюлоза, гемицеллюлоза, клетчатка, лигнин («грубые» пищевые волокна), пектиновые вещества, камеди, декстрины («мягкие» пищевые волокна), а также фитиновая кислота.**

Углеводы, наряду с жирами, являются важными энергетическими компонентами пищи. Кроме этого, каждый из углеводов выполняет в организме особую роль в сложной гармонии биохимических превращений.

Суточная потребность взрослого человека в усвояемых углеводах составляет 365-400 г, в том числе 50-100 г потребность в простых сахарах. Чрезмерное потребление усвояемых углеводов способствует ожирению, приводит к увеличению уровня глюкозы в крови до 200-400 мг/100 мл (норма натошак Инсулин гормон поджелудочной железы, регулирующий обмен глюкозы, не справляется при этом с работой, происходит гипертрофия железы, вследствие чего выработка необходимого количества она нарушается, появляется сахар в моче, возникает сахарный диабет.

Неусвояемые углеводы не участвуют в процессах обмена веществ, однако играют важную роль в нормализации деятельности полезной кишечной микрофлоры, подавлении гнилостных микроорганизмов, выведении из организма токсичных элементов, холестерина, молочных кислот, а также способствуют нормальному продвижению пищи по желудочно-кишечному тракту, что препятствует задержке каловых масс в толстом кишечнике, накоплению и всасыванию канцерогенных аминов, обеспечивая, тем самым, профилактику рака толстой кишки.

Вместе с тем, слишком большое поступление в организм клетчатки, других неусвояемых углеводов может негативно отразиться на обмене веществ.

Оптимальное содержание пищевых волокон («грубых» и «мягких») в суточном рационе 20-25 г, в том числе клетчатки и пектина 10-15 г. Это

легко обеспечивается регулярным потреблением ржаного хлеба, овощей и фруктов.

Мясо и мясопродукты содержат сравнительно небольшое количество полисахарида гликогена и не являются источником углеводов в питании человека.

Витамины. Содержание витаминов в мясе достаточно неравномерное. Наибольшее количество витаминов находится в печени это настоящая кладовая биологически активных веществ. Например, содержание аскорбиновой кислоты в говяжьей печени такое же, как в наиболее распространенных ее источниках: капусте, картофеле, зеленом горошке, луке. Суточная потребность взрослого человека в аскорбиновой кислоте составляет в среднем 85 мг.

В целом, мясо не витаминный продукт в питании человека, вместе с тем, обращает на себя внимание высокий уровень тиамин в свинине, витаминов группы В в печени, что необходимо учитывать при составлении сбалансированных рационов питания.

Следует также отметить, что некоторые витамины мяса активно участвуют в усвоение других нутриентов. Так, например, аскорбиновая кислота способствует усвоению железа и проявлению его фармакологической активности. Этим можно объяснить эффективность включения в рацион печени при ряде заболеваний, учитывая высокое содержание в ней как аскорбиновой кислоты, так и активного железа.

Минеральные вещества в мясе представлены определенным качественным составом.

В мясе высоко содержание железа, биодоступность которого намного выше по сравнению с железом растительного происхождения. Железо из мясных продуктов усваивается организмом на 30 %, из растений на 10 %. Этот факт объясняется тем, что растительные продукты, в отличие от животных, содержат фосфаты и фитин, которые с железом образуют труднорастворимые соли и препятствуют его усвояемости. Потребность взрослого человека в железе составляет около 14 мг в сутки; у женщин в период беременности и лактации она возрастает.

Мясо также является одним из основных источников серы, содержание которой пропорционально содержанию белков. Потребность человека в сере около 1 г в сутки.

Другие минеральные вещества в составе мяса характеризуются хотя и незначительным, но широким и сбалансированным присутствием.

Усредненные показатели пищевой ценности мяса представлены в табл. 1.1.

Таблица 1.1 Показатели пищевой и энергетической ценности мяса, в 100 г продукта (СанПиН 2.3.2.560-96) 1.3. Современные методы определения состава В зависимости от используемых средств, методы

определения показателей качества подразделяют на инструментальные и органолептические.

Инструментальные методы. В зависимости от принципов, лежащих в их основе, они подразделяются на химические, физико-химические, физические и биологические.

Химические методы основаны на том, что с помощью специальных приборов и реактивов определяют качественный и количественный состав, состояние белков, липидов, влаги, структурно-механические свойства, цветовые характеристики и другие показатели сырья и готовой продукции.

Широко используют физические методы анализа, отличающиеся большой производительностью и позволяющие всесторонне охарактеризовать состав и свойства продуктов, их безопасность.

Например, с помощью спектральных методов анализа определяют элементарный и молекулярный состав продуктов, в т.ч. содержание микро- и макроэлементов, витаминов А, К, В₂, В₆ и др.

Применение хроматографических методов анализа позволяет определить аминокислотный и жирно-кислотный состав продуктов, содержание летучих органических токсических веществ - нитрозаминов.

Большое значение для оценки свойств мяса и мясопродуктов имеет реологический метод анализа. Он позволяет определить зависимость структурно-механических свойств от различных факторов.

Широкое применение физических методов анализа, с помощью соответствующих приборов и аппаратуры для экспрессметодов оценки состава и свойств мяса позволяет осуществить оперативный контроль показателей на разных этапах технологического процесса.

Из физико-химических методов следует упомянуть широко используемый в практике определения свойств мяса потенциометрический метод. С его помощью определяют концентрацию ионов водорода, судят о стабильности свойств продуктов в отношении развития микробиологических процессов, об уровне гидратации белков, способности систем удерживать влагу.

Органолептические методы позволяют определить сенсорные показатели мяса и мясопродуктов исключительно с помощью органов чувств: зрения, обоняния, вкусовых ощущений и осязания.

Органолептический анализ даёт возможность за короткий срок получить представление о таких свойствах продукта, как внешний вид, цвет, вкус, запах, консистенция и др. Эти показатели имеют решающее значение при оценке качества продукции потребителем.

В настоящее время для оценки качества мяса и мясопродуктов используют 5 и 9-бальные шкалы.

По пятибалльной шкале 5 баллов означают отличное качество; 4 - хорошее; 3 - удовлетворительное; 2 - неудовлетворительное, но допустимое; 1 - неудовлетворительное.

Рекомендуемая ВНИИМПом девятибалльная шкала расширяет диапазон органолептической оценки качества. Согласно ей каждый показатель шкалы имеет следующие количественные характеристики:

для оптимального качества – 9; очень хорошего - 8; хорошего-7; выше среднего - 6; среднего- 5; приемлемого -4; нежелательного- 3; неприемлемого 2 или 1.

При оценке качества мяса и мясопродуктов проводят микробиологические исследования, позволяющие определить общую микробную обсеменённость объекта и наличие микроорганизмов, вызывающих пищевые отравления и заболевания.

1.4. Устройство и оснащение производственной лаборатории
Производственные лаборатории размещают в специально оборудованном помещении с изолированным входом, по возможности на небольшом расстоянии от обслуживаемых цехов. В состав производственной лаборатории входят химическая и микробиологическая лаборатории, а также специализированное отделение для органолептической оценки качества продукции.

Помещение должно быть просторным, хорошо освещенным, стены окрашены светлой масляной краской (на высоте см от пола) или облицованы кафелем, пол покрыт легкоочищаемым материалом (линолеумом, пластиком или напольной керамической плиткой).

Для поддержания постоянной температуры 18...20 °С и влажности 70-75 % в помещениях должно быть предусмотрено кондиционирование воздуха. Лабораторию оснащают приточновытяжной вентиляцией, водопроводом с подачей холодной и горячей воды и канализацией.

В химической лаборатории размещают лабораторные столы двух типов: пристенные и островные (таким образом, чтобы свет из окон падал на рабочее место прямо или с левой стороны), а также шкафы и полки для размещения и хранения аппаратуры, посуды и реактивов.

Искусственное освещение осуществляется лампами дневного света или настольными лампами.

В химической лаборатории могут быть выделены специальные комнаты, оборудованные пристенными вытяжными шкафами для минерализации проб и обработки их органическими растворителями.

Химическую лабораторию оснащают приборами для взвешивания, измельчения, перемешивания, нагревания, экстрагирования, фильтрования, центрифугирования и перегонкидистилляции.

Аппаратура должна быть такой, чтобы обеспечивалась необходимая точность результатов анализов при определении химического состава,

физико-химических, физических, биохимических, структурно-механических свойств контролируемых объектов с учётом требований нормативно-технической документации.

Так, для определения азота используют автоматический анализатор моноблочный прибор Кьельдаля для перегонки, титрования и автоматической регистрации результатов. В целях определения показателей, характеризующих безопасность продуктов, необходимо оснащение лабораторий современными приборами для осуществления хроматографических, спектральных и других методов анализа.

Для проведения анализов лаборатории должны располагать наборами стеклянной и фарфоровой посуды, фильтровальной и индикаторной бумагой. В набор стеклянной посуды входят пробирки, воронки, стеклянные колбы, холодильники, фильтры, бюксы, эксикаторы, насосы водоструйные, а также мерная посуда цилиндры, мензурки, колбы, бюретки и пипетки. В набор фарфоровой посуды входят тигли, ступки и пестики.

Лаборатория органолептического анализа предназначена для проведения дегустаций. Размещают такие лаборатории в светлоокрашенных, хорошо вентилируемых комнатах, изолированных от посторонних запахов, шума и других факторов, которые могут отвлекать внимание дегустатора. Для каждого дегустатора оборудуют индивидуальные рабочие места на столах с боковыми перегородками или кабины, чтобы исключить общение и взаимное влияние на результаты сенсорной оценки.

Образец для анализа подготавливают в специальных помещениях, оборудованных холодильниками для хранения образцов, термостатами для поддержания рекомендуемой температуры проб, умывальниками, шкафами и т.п.

Результаты определения показателей регистрируют в журналах с указанием даты анализа, используемых приборов и фамилий сотрудников, проводящих анализы.

Каждую единицу используемого оборудования регистрируют в журнале с указанием наименования прибора, предприятия - изготовителя, заводского номера, даты изготовления и ввода в эксплуатацию, а также сведений о проверках.

Лаборатории обеспечивают вычислительной техникой для обработки результатов анализа.

2. Идентификация и экспертиза мяса. Дегустация
Идентификация продукции это установление соответствия какой-либо конкретной продукции ее описанию. Под описанием понимают набор признаков, параметров, показателей и требований, характеризующих продукцию, установленных в соответствующих

нормативных документах (ГОСТ Р 51293- «Идентификация продукции. Общие положения»).

Идентификацию проводят в целях защиты потребителя от недобросовестного изготовителя (поставщика, продавца), обеспечения безопасности продукции для жизни, здоровья потребителя и окружающей среды, а также в целях подтверждения соответствия продукции предъявленным к ней требованиям.

В зависимости от задач идентификации, специфики продукции могут быть использованы следующие методы идентификации или их сочетание: по документации, инструментальный, органолептический, визуальный методы, а также опробование и испытание.

При идентификации и экспертизе проводят органолептические, физико-химические и бактериологические исследования, руководствуясь требованиями нормативных документов системы ГОСТ Р и Госсанэпиднадзора.

Идентификация продукции начинается с отбора образцов, процедура которого определяется требованиями ГОСТ 7269-79, распространяемого на мясо всех видов убойного скота (исключая печень, мозги, легкие, селезенку и почки).

Отбор образцов от туши или ее части, замороженных или охлажденных блоков мяса и субпродуктов осуществляется целым куском массой не менее 200 г, из следующих мест:

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

Каждый образец продукции упаковывают в пергамент (ГОСТ 1341-97), в целлюлозную пленку (ГОСТ 7730-89) либо в пищевую полиэтиленовую пленку (ГОСТ 10354-82).

Наименование отобранного образца и номер туши обозначают простым карандашом на пергаменте или пергаментном на ярлыке, вложенном под пленку. Затем образцы упаковывают в бумажный пакет (оберточную бумагу по ГОСТ 8273-75) и укладывают в металлический ящик, который опечатывают и пломбируют.

При направлении в лабораторию образцы сопровождаются документом (актом отбора) с указанием:

- **даты и места отбора образцов;**
- **номера туши, присвоенного при приемке;**
- **причины и цели испытания;**
- **подписи отправителя.**

Дегустационный (органолептический, сенсорный) анализ наиболее распространенный и, вместе с тем, наиболее объективный и надежный

способ оценки качества продуктов, при условии его правильной постановки, высокого профессионализма в работе дегустатора.

Ниже приведены общие положения проведения органолептической оценки пищевых, в том числе мясных продуктов, а также термины и определения, порядок работы дегустационной комиссии, требования к дегустационному залу, правила и порядок действий, обработка результатов.

Условия проведения органолептической оценки мяса и мясопродуктов, а также рекомендуемые формы дегустационных листов определены ГОСТ 7269-79, ГОСТ 9959-91.

Термин «органолептический» происходит от греческих слов «organon» орудие, инструмент, орган, и «leptikos»

склонный брать или принимать, что в буквальном переводе означает: выявлять с помощью органов чувств.

За рубежом используют термин «сенсорный», происходящий от латинского слова «sensus» чувство, ощущение. В переводе с английского слово «sense» также означает чувство. Поэтому термины «органолептическая оценка», «сенсорный анализ» и «органолептический анализ» часто применяют как равнозначные. Вместе с тем, соблюдение основных принципов экспертной методологии свидетельствует о необходимости разделения этих понятий.

Рекомендуются следующие формулировки:

органолептическая оценка общие приемы оценки качества пищевых продуктов с помощью органов чувств человека;

сенсорный анализ также подразумевает оценку качества пищевых продуктов с помощью органов чувств;

органолептический анализ использование научно обоснованных методов и условий, гарантирующих точность и воспроизводимость результатов.

Сущность всех этих терминов и определений направлена на исследование органолептических показателей продукта: вкуса, запаха, консистенции и т. д.

Все системы и методы органолептической оценки подразделяются на аналитические и потребительские.

К аналитическим относят балльную систему оценок, при которой устанавливают пределы максимальных и минимальных значений показателей качества, ниже которых продукт не может быть реализован.

В зависимости от целей и задач выделяются следующие виды дегустации.

Рабочая дегустация осуществляется непосредственно в производственных помещениях технологами и работниками лабораторий техноконтроля. Проводится систематически на протяжении всего

технологического цикла производства пищевых продуктов, позволяет заранее обнаружить и предупредить нарушения технологических параметров производства, предусмотреть возможность появления дефектов и пороков, правильно определить сроки технологической обработки продукта.

Производственная дегустация проводится группой специалистов данного предприятия, объединения при решении вопросов, связанных с оценкой пищевых продуктов (подготовка к утверждению новых видов, утверждение рецептур, отбор образцов на конкурс и т. д.). С этой целью на каждом предприятии создается производственная дегустационная комиссия, объединяющая наиболее квалифицированных специалистов.

Работа производственной дегустационной комиссии, как и всех остальных, должна проводиться в специальном помещении и подчиняться особым правилам, которые будут рассмотрены ниже.

Экспертная, или арбитражная, дегустация— это определение соответствия того или иного образца конкретному виду продукта, его оценка по просьбе контролирующих организаций, при отборе образцов на международные конкурсы и т. д. проводится при решении спорных вопросов о качестве пищевых продуктов, ряда специальных задач.

Конкурсные дегустации проводятся на международных, республиканских, тематических выставках и конкурсах с целью выявления лучших образцов пищевой продукции.

Коммерческая дегустация проводится при оптовых закупках, международных ставках, купле-продаже пищевой продукции. Основными оценщиками в данном случае являются покупатели.

Учебная дегустация ставит своей задачей обучение специалистов основам органолептического анализа в условиях переподготовки или повышения квалификации.

Показательная дегустация проводится для широкого круга людей, интересующихся качеством пищевых продуктов, их ассортиментом. В процессе такой дегустации потребителя знакомят не только с техникой ее проведения, но и с историей пищевых продуктов, с основами их технологии.

Правила и порядок проведения дегустационной оценки отдельных групп пищевых продуктов определяются соответствующими нормативными документами Системы ГОСТ Р, и других ведомств и организаций. Все дегустации, кроме рабочей, проводятся в специально оборудованных дегустационных залах.

Дегустационная комиссия (ДК) может быть создана и утверждена при организациях, ведомствах, фирмах на срок не более двух лет, а также может иметь межведомственный характер. Работа ДК осуществляется

согласно Положению, разработанному на основе действующих нормативных документов по органолептической оценке пищевых продуктов и продовольственного сырья.

В зависимости от назначения ДК призвана решать следующие задачи:

- **периодический контроль качества пищевых продуктов, вырабатываемых на предприятиях и фирмах;**
- **оценка качества новых видов пищевых продуктов для принятия решения о постановке их на производство;**
- **защита прав потребителя при покупке недоброкачественной продукции, а также решение спорных вопросов, возникающих между потребителем, продавцом и третьей стороной;**
- **объединение усилий контролирующих организаций, вузов и НИИ в вопросах методического обеспечения контроля качества пищевых продуктов и продовольственного сырья.**

Заседания ДК проводятся в соответствии с ежегодным планом работы или вне плана, по предложению председателя.

Заседания созываются председателем, а в его отсутствие заместителем председателя комиссии.

Заседания могут быть открытыми и закрытыми, по решению председателя. При закрытой дегустации продукция шифруется секретарем ДК или организатором дегустации, не принимающим участие в испытаниях.

В зависимости от ассортимента продукции, целей и задач дегустации создается рабочая группа дегустационной комиссии (РГДК), которая выполняет поручения ДК по органолептической оценке конкретного вида продукта.

Состав РГДК определяется председателем ДК или его заместителем. В нее входят ученые, эксперты по однородным группам пищевой продукции, специалисты контролирующих и общественных организаций, предприятий и фирм пищевой промышленности, торговли и общественного питания, имеющие специальный опыт дегустационной работы и квалификацию дегустатора соответствующей группы пищевых продуктов. В случае, когда член РГДК является заинтересованным лицом (производителем продукции, автором нормативного документа (НД) и т. д.), ему отводится право совещательного голоса.

В составе ДК должно быть не менее пяти специалистов-дегустаторов, которые обладают индивидуальной способностью улавливать специфические различия в цвете, вкусе, запахах, аромате, других органолептических показателях качества. Председатель и секретарь ДК избираются из числа наиболее авторитетных и профессионально опытных специалистов.

Учитывая фактор субъективности в оценке органолептических показателей, к дегустатору предъявляются высокие требования этики, самообразования и подготовки, профессионального мастерства и режима жизни. Только в этом случае он может дать объективную оценку продукта, владеть информацией в области идентификации и экспертизы соответствующего ассортимента отечественной и импортируемой продукции. При работе дегустатора должно быть исключено влияние плохого настроения, общей усталости, постороннего шума, разговоров, а также запахов — духов, одеколонов, дезодорантов и т. п. Дегустацию не рекомендуют назначать близко к завтраку, обеду или ужину. Дегустатору следует избегать состояний голода и сытости, за полчаса до испытаний необходимо воздержаться от курения, еды и напитков.

К помещению и условиям работы предъявляются особые требования. Дегустационный зал рекомендуют располагать с северной стороны здания, так как необходимо избегать прямых солнечных лучей.

Состояние и оборудование рабочего помещения должны обеспечивать необходимые условия работы дегустаторов, направленные на объективную и достоверную оценку продукции.

Варианты планировки должны исключать коллективное обсуждение результатов дегустации. Кроме этого, имеются другие требования:

- **отсутствие постороннего шума;**
- **наличие системы кондиционирования воздуха;**
- **хорошее освещение рабочих мест не менее 500 лк (рекомендуется рассеянный) дневной свет при отсутствии прямых солнечных лучей и ярких световых пятен, т. е. условия освещения не должны искажать цвет исследуемого продукта; оптимальная площадь окон должна составлять около 35 % поверхности пола);**
- **необходимые стандарты для стен, потолка и мебели (они должны быть окрашены в светлые, спокойные тона: белые, кремовые, светло-серые);**
- **соблюдение необходимых санитарно-гигиенических требований к чистоте помещения, отсутствие посторонних запахов;**
- **температура воздуха - 20 ± 2 °С, относительная влажность ± 5 %, т. е. условия не должны вызывать ощущений холода, излишнего тепла или влажности.**

Для работы дегустаторов рекомендуют оборудовать 5- рабочих мест: отдельные кабины размером 4,0x1,2 м. Можно использовать ширмы, специальные столы, размещенные один за другим, а также столы, имеющие перегородки.

Рабочее место должно быть обеспечено:

- **бланками дегустационных листов, карандашами, ручками;**

- **необходимой сервировкой, исходя из специфики дегустируемого продукта;**
- **нейтрализующими средствами для восстановления чувствительности при дегустации ассортимента продукции (рекомендуется использовать некрепкий чай, минеральную воду, белый хлеб и др., в зависимости от вида продукта);**
- **посудой для отходов.**

Рабочие места могут быть оборудованы электрическими, электронными индикационными и передающими приборами, компьютерами, а место председателя (секретаря) техникой для обработки информации.

Вспомогательное помещение комплектуют необходимым лабораторным и технологическим оборудованием, посудой, столовыми приборами, рабочим инвентарем, шкафами для их хранения, мойкой с горячей водой и т. д.

Образцы продукции, представляемые в ДК, должны сопровождаться актом отбора проб установленной формы, товарно-транспортной накладной, другими документами, характеризующими качество продукта.

Конкретный перечень документов может быть различным, в зависимости от вида продукта.

Отбор проб осуществляют подготовленные и уполномоченные для этих целей специалисты, согласно ГОСТ и других нормативных документов на однородные группы пищевых продуктов.

Если дегустация проводится на предприятии с целью внутреннего контроля, акты отбора проб не составляют, а в протоколе дегустационного анализа указывают следующую информацию:

- **наименование образцов продукции;**
- **цех-изготовитель, дата выработки;**
- **сведения о нормативно-технической документации (НТД), товарном сорте, марке, массе нетто образца; краткая характеристика с указанием показателей качества.**
- **результаты дегустационной оценки.**

До начала дегустации пробы проверяют на доброкачественность, регистрируют в рабочем журнале. При проведении закрытой дегустации пробы кодируют цифрами или буквами.

При этом, значения кодов должны быть известны только организатору испытаний. В случае открытой дегустации пробы сопровождают краткой информацией. На дегустацию пробы представляют при той температуре, при которой продукт употребляют в пищу или при температуре, указанной в нормативном документе, например, в горячем виде - от 55 до 60 °С.

Председатель или секретарь дегустационной комиссии определяет состав комиссии, который должен соответствовать профилю анализируемой продукции, и заранее информирует членов комиссии об ассортименте продукции.

Правила и порядок дегустации конкретной группы пищевых продуктов специфичны и определены соответствующими нормативными документами, однако существуют общие требования и подходы, такие, как соблюдение очередности испытания продуктов, исходя из степени возрастания интенсивности запаха, массовой доли и т. д. При этом, в первую очередь оценивают продукт со слабым запахом, менее соленые и острые продукты и т.д. Перед дегустацией предлагают, как правило, стандартную пробу, при оценке запаха и вкуса анализируют одну, максимум три пробы в одном блоке, при визуальной же оценке можно подавать до шести проб в одном блоке. В зависимости от вида продукта после пяти-восьми проб делают перерыв не менее чем на 15 мин для восстановления сенсорных способностей.

Контрольные вопросы

1. По каким органолептическим показателям оценивают качество мяса?
2. Какие основные физико-химические и микробиологические показатели мяса подвергаются определению и контролю?
3. Как происходит отбор проб для анализа полуфабрикатов мясного производства?

Лабораторная работа №4

Тема: Санитарно-гигиенический контроль молока

Цель работы: приобретение навыков работы с ГОСТами на молоко и продукты его переработки, а также на методы определения их качества. Освоение метода отбора проб для лабораторных физико-химических анализов и органолептической оценки.

Теоретическая часть

Один из главных показателей качества молока – *санитарногигиеническое его состояние*, которое зависит от соблюдения санитарных норм на всех этапах его получения, обработки, хранения и транспортировки. О санитарно-гигиеническом состоянии молока судят по загрязнению его механическими примесями (группа чистоты), содержанию соматических

клеток, бактерий, характеру микрофлоры, кислотности, наличию возбудителей заболеваний и ингибирующих веществ.

1. Степень чистоты молока

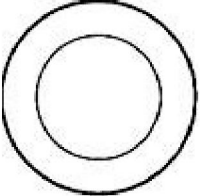
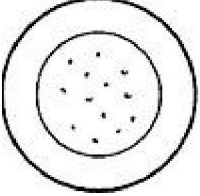
Чистота молока характеризует санитарные условия его получения. Степень чистоты определяют по ГОСТ 8218. Метод основан на отделении механической примеси из дозированной пробы молока путем процеживания через фильтр и визуального сравнения наличия механической примеси на фильтре с образцом сравнения.

Оборудование, материалы, реактивы. Прибор типа «Рекорд»; фильтры из полотна иглопробивного термоскрепленного для фильтрования молока; посуда мерная вместимостью 250 мл; термометр стеклянный жидкостный (нертутный) технический с диапазоном измерения от 0 до 100°C с ценой деления шкалы 1°C.

Техника определения

Фильтр вставляют в прибор гладкой поверхностью кверху. Из объединенной пробы отбирают 250 мл хорошо перемешанного молока, молочных и молокосодержащих консервов, подогревают до температуры $35 \pm 5^\circ\text{C}$ и выливают в сосуд прибора. По окончании фильтрования фильтр вынимают и помещают на лист пергаментной или другой непромокаемой бумаги.

Оценка результатов анализа. В зависимости от количества механической примеси на фильтре молоко подразделяют на три группы чистоты путем сравнения фильтра с образцом (рис. 1).

Группа чистоты	Образец сравнения	Характеристика
Первая		На фильтре отсутствуют частицы механической примеси. На фильтре не более двух частиц механической примеси.
Вторая		На фильтре имеются отдельные частицы механической примеси.

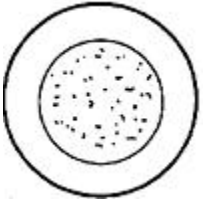
Третья		На фильтре заметный осадок частиц механической (песка)
--------	---	--

Рис. 1. Образец сравнения для определения группы чистоты молока (при фильтровании пробы объемом 250 мл)

Цвет фильтра должен соответствовать цвету молока в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52054-2003. При изменении цвета фильтра молоко, независимо от количества имеющейся на фильтре механической примеси, относят к третьей группе чистоты.

2. Бактериальная обсемененность молока

Бактериальная обсемененность служит одним из основных показателей качества молока, определяющим его эпидемиологическую роль в распространении инфекционных заболеваний.

По ГОСТ Р 52054 молоко на бактериальную обсемененность молока рекомендуется контролировать не реже 1 раза в неделю. Результаты анализов относят к молоку, принятому между данным и следующим анализом. Методы микробиологического анализа проводятся согласно ГОСТ 32901.

2.1. Метод определения уровня бактериальной обсемененности сырого молока по редуктазной пробе

В процессе жизнедеятельности бактерии выделяют в окружающую среду наряду с другими окислительно-восстановительными ферментами анаэробные дегидразы, по старой классификации называемые редуктазами. Существует зависимость между количеством мезофильных аэробных и факультативноанаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) в молоке и содержанием в нем редуктаз, что дает возможность использовать редуктазную пробу как косвенный показатель уровня бактериальной обсемененности сырого молока.

Редуктазная проба – метод оценки уровня бактериальной обсемененности сырого молока, основанный на восстановлении индикатора резазурина окислительно-восстановительными ферментами, выделяемыми микроорганизмами.

Оборудование, материалы, реактивы. Термостат жидкостный (редуктазник), позволяющий поддерживать температуру от 25 до 55°C; стерилизатор паровой медицинский (автоклав); баня водяная с обогревом, позволяющая поддерживать температуру от 0 до 100°C; термометр

стеклянный жидкостный (нертутный) с диапазоном измерения от 0 до 100°C; шкаф сушильный, обеспечивающий поддержание температуры 160±5°C; пробки резиновые конусные; емкости металлические; колбы мерные; цилиндры; резазурино-натриевая соль; вода дистиллированная; вода питьевая.

Техника определения

Пробу с резазурином следует проводить не ранее чем через 2 ч. после доения. В пробирки наливают по 1 мл рабочего раствора резазурина и по 10 мл исследуемого сырого молока, закрывают резиновыми пробками и смешивают путем медленного трехкратного переворачивания пробирок. Пробирки помещают в редуктазник с температурой воды 7±1°C. При отсутствии редуктазника допускается использовать водяную баню, обеспечивающую поддержание температуры 37±1°C.

Вода в редуктазнике или водяной бане после погружения пробирок с сырым молоком должна доходить до уровня жидкости в пробирке или быть немного выше, температуру 37±1°C поддерживают в течение всего времени определения. Пробирки с сырым молоком и резазурином на протяжении анализа должны быть защищены от света прямых солнечных лучей (редуктазник должен быть плотно закрыт крышкой). Время погружения пробирок в редуктазник считают началом анализа.

По истечении 1 ч. пробирки вынимают из редуктазника и снимают показания. Появление окрашивания молока в этих пробирках при встряхивании не учитывают. Пробирки с молоком, имеющим серо-сиреневую окраску до сиреневой со слабым серым оттенком, оставляют в редуктазнике еще на 30 мин. В зависимости от изменения цвета молоко относят к одному из классов (табл. 1).

Таблица 1. Класс молока по редуктазной пробе

Класс	Продолжительность изменения цвета	Окраска молока
I	Через 1 ч.	От серо-сиреневой до сиреневой со слабым серым оттенком
II	Через 1 ч.	Сиреневая с розовым оттенком или ярко-розовая

Примечания. Пробы сырого молока через 1,5 ч. выдержки с окраской от серо-сиреневой до сиреневой со слабым серым оттенком имеют ориентировочную бактериальную обсемененность менее 300 тыс.

Пробы сырого молока через 1 ч. выдержки с окраской от бледнорозовой до белой имеют ориентировочную бактериальную обсемененность более 4 млн.

Цветовая шкала для определения класса сырого молока по редуктазной пробе с резазурином приведена на рис. 1.

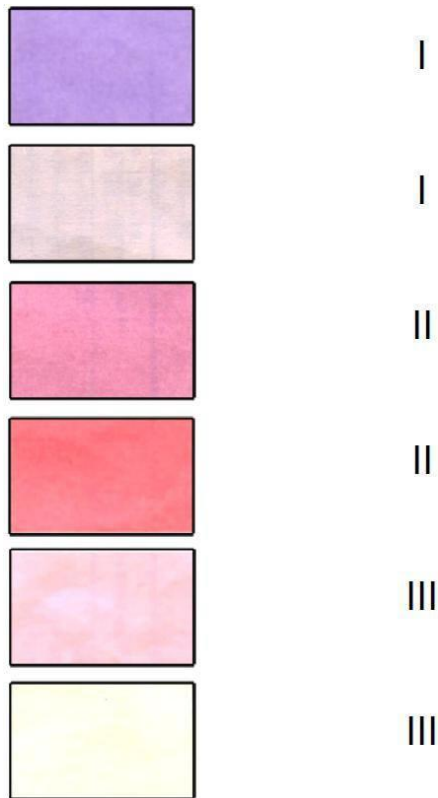


Рис. 1. **Цветовая шкала:** I – окраска молока I класса; II – окраска молока II класса; III – окраска молока при бактериальной обсемененности свыше 4 млн жизнеспособных клеток

2.2. Сычужно-бродильная проба

Сущность метода. Метод основан на способности сырого молока свертываться под действием сычужного фермента и микроорганизмов сырого молока. По характеру образовавшегося сгустка оценивают качество сырого молока на его пригодность для производства сыра.

Оборудование, материалы и реактивы. Баня водяная с обогревом, позволяющая поддерживать температуру от 0 до 100°C; термостат жидкостный, позволяющий поддерживать температуру от 15 до 55°C; часы таймер; пробирки; емкости металлические; сычужный фермент; вода дистиллированная и питьевая.

Техника определения

В чисто вымытые широкие пробирки, хорошо просушенные и ополоснутые два-три раза сырым молоком, из которого отбирают пробу,

наливают около 30 мл молока. Затем вносят в каждую пробирку по 1 мл раствора контрольного образца сычужного фермента, хорошо перемешивают и ставят на 12 ч. в водяную баню или термостат при температуре $38 \pm 1^\circ\text{C}$, после чего вынимают из бани и проводят визуальную оценку.

По результатам визуальной оценки сырое молоко относят к одному из трех классов, указанных в таблице 2.

Таблица 2. Визуальная оценка сырого молока по сычужнобродильной пробе

Класс	Оценка качества молока	Характеристика сгустка
I	Хорошее	Сгусток с гладкой поверхностью, упругий на ощупь, на разрезе, плавает в прозрачной сыворотке, которая не
II	Удовлетворительное	Сгусток мягкий на ощупь, с единичными глазками (1
III	Неудовлетворительное	Сгусток с многочисленными глазками, губчатый, вспучен, всплыл вверх, или вместо сгустка образуется

Сырое молоко с оценкой «хорошее» и «удовлетворительное» (соответственно I и II класса) считается пригодным для производства сыра, молоко с оценкой «неудовлетворительное» (III класс) – непригодным для производства сыра.

2.3. Сычужная проба

Метод основан на способности молока, подвергнутого предварительной температурной обработке (пастеризации), свертываться под действием сычужного фермента. По характеру образовавшегося сгустка оценивают качество сырого молока на его пригодность для производства сыра.

Оборудование, материалы и реактивы. Баня водяная с обогревом, позволяющая поддерживать температуру от 0 до 100°C , с отклонением от заданной температуры $\pm 2^\circ\text{C}$; термостат жидкостный, позволяющий поддерживать температуру от 15 до 55°C , с отклонением от заданной температуры $\pm 1^\circ\text{C}$; часы по ГОСТ 27752 или таймер; пробирки; емкости металлические; сычужный фермент; вода дистиллированная; вода питьевая.

Техника определения

Сырое молоко от индивидуальных сдатчиков, не подвергнутое температурной обработке, пастеризуют в лабораторных условиях. Для

этого в колбу вместимостью 250 мл помещают около 150 мл молока, закрывают пробкой или фольгой. Колбу с молоком помещают в водяную баню с температурой $64\pm 1^\circ\text{C}$ и выдерживают в течение 30 мин., после чего молоко в колбе охлаждают до температуры $38\pm 1^\circ\text{C}$.

Пастеризованное молоко разливают в 4 пробирки по 30 мл, доводят до температуры $38\pm 1^\circ\text{C}$ в водяной бане или термостате. Пастеризацию молока допускается проводить непосредственно в пробирках: сырое молоко разливают в 4 пробирки по 30 мл, пробирки с молоком помещают в водяную баню с температурой $64\pm 1^\circ\text{C}$ и выдерживают в течение 30 мин., после чего молоко в пробирках охлаждают до температуры $38\pm 1^\circ\text{C}$. Затем в две пробирки вносят по 0,5 мл, в другие две пробирки по 1,0 мл раствора контрольного образца сычужного фермента, хорошо перемешивают и ставят на 1 ч. при температуре $38\pm 1^\circ\text{C}$ в водяную баню или термостат.

После выдерживания пробирок в водяной бане или термостате в течение установленного времени при заданной температуре оценивают качество полученного сгустка.

Для оценки молока на свертываемость сначала осматривают сгусток, поворачивая каждую пробирку на 180° . При хорошем или удовлетворительном качестве сгустка он не должен выпадать из пробирки. Затем осторожно с помощью шпателя отодвигают сгусток от стенки пробирки, переносят его в чашку Петри и характеризуют сгусток в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3. Оценки молока на свертываемость по сычужной пробе

Добавленный объем раствора КО СФ, мл	Характеристика сгустка	Оценка молока по свертываемости	Класс
0,5	Сгусток с гладкой поверхностью, упругий на ощупь, без глазков		
1,0			
0,5	Сгусток с гладкой поверхностью, мягкий на ощупь, без глазков	Хорошее	I
1,0	Сгусток с гладкой поверхностью, упругий или мягкий на ощупь, без глазков	Удовлетворительное	II

0,5	Сгусток с неровной поверхностью, мягкий на ощупь, вспучен, с наличием глазков,	Неудовлетв орительное	Ш
1,0	дряблый или хлопьевидный		

Молоко с оценкой «хорошее» и «удовлетворительное» (соответственно I и II класса) считается пригодным для производства сыра, молоко с оценкой «неудовлетворительное» (III класс) – непригодным для производства сыра.

3. Соматические клетки в молоке

Мастит – наиболее распространенное заболевание молочных коров, представляющее собой воспаление молочной железы. Воспаление может возникать как реакция на различные повреждения молочной железы, но в конечном итоге оно всегда является результатом бактериальной инфекции в молочной железе. Основными возбудителями мастита являются стафилококки и стрептококки.

В молоке (секрете) пораженных долей вымени увеличивается количество соматических клеток, сывороточных белков, хлоридов, повышается щелочность, бактериальная обсемененность, происходит нарушение солевого равновесия. Уменьшается содержание жира, казеина, лактозы, снижается плотность и бактерицидная активность молока, а в процессе лечения животных появляются ингибирующие вещества. Употребление его в пищу новорожденным телятам приводит к увеличению их заболеваемости и гибели, а у людей к возможности развития аллергических реакций и пищевых токсикозов.

Высокое содержание соматических клеток свидетельствует о низкой сычужной свертываемости молока. Примесь 10% маститного молока делает всё молоко непригодным для переработки его в сыры и кисломолочные, молочные продукты. Кроме того, данный патологический процесс в молочной железе очень часто приводит к атрофии или индурации (уплотнению) пораженной четверти, потере её физиологической функции и преждевременной выбраковке животных.

Основной признак мастита – увеличение содержания соматических клеток в молоке свыше 500 тыс./мл, такое молоко не должно использоваться при производстве молочных продуктов.

Соматические клетки (от греч. Soma – тело) представлены в основном лейкоцитами, эпителием молочных альвеол и молоковыводящих путей. Они являются обычными элементами нормального молока. При заболевании животного маститом усиливается миграция лейкоцитов в очаг

воспаления, что приводит к возрастанию числа соматических клеток в молоке до нескольких миллионов в 1 мл.

В связи с этим диагностике мастита уделяется большое внимание. Контроль молока на мастит преследует две цели: диагностическую (с последующей организацией профилактических мероприятий) и санитарно-гигиеническую (для предотвращения попадания молока больных маститом животных в сборное, поступающее на молокоперерабатывающие предприятия).

Контрольные вопросы

1. Что относится к молочным изделиям?
2. Какие физико-химические показатели в пробах молока, определяют в лабораторных условиях?
3. Какие существуют органолептические показатели качества молока?

Лабораторная работа №5

Тема: Санитарно-гигиенический контроль мясных консервов

Цель работы: изучить методы анализа и контроля качества мясных консервов

Теоретическая часть

САНИТАРНЫЙ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СЫРЬЯ

Для изготовления мясных консервов допускается применение мясного сырья, признанного годным к использованию в соответствии с требованиями «Правил передзабійного ветеринарного огляду тварин і ветеринарно-санітарної експертизи м'яса та м'ясних продуктів» (Наказ державного департаменту ветеринарної медицини № 28 від 7.06.2002 р.) и другой нормативно-технической документации.

При поступлении сырья на [консервные заводы](#) с других предприятий врач ветеринарной медицины тщательно проверяет сопроводительные документы (ветеринарное свидетельство и удостоверение о качестве), в которых должно быть указано санитарное благополучие и качество доставленного сырья (мяса и субпродуктов).

После ознакомления с документацией врач осматривает всю партию поступившего сырья на свежесть внешний вид, цвет, консистенция, запах

мышечной ткани на разрезе, на наличие загрязнений и патологических изменений в тканях.

Измеряют температуру в толще мышцы бедренной части на глубине не менее 6 см от поверхности. При этом используют электрический термометр (СП – 17), вмонтированный в металлическую оправу или другие аналогичные приборы. Температуру сырья контролируют не менее чем в четырех полутушах, выводя среднюю оценку.

Результаты контроля поступившей документации и осмотра сырья регистрируют в специальном журнале.

Для консервного производства используют созревшее говяжье мясо 1 и 2 категории упитанности или свинину, полученную от взрослых здоровых животных.

Для производства консервов не разрешается использовать мясо плохо обескровленное, замороженное более одного раза, с признаками несвежести или постороннего запаха, некастрированных производителей, свинину с пожелтевшим шпиком.

Для переработки на консервы направляют мясо остывшее, охлажденное и мороженое (используется после размораживания). Рекомендуются использовать охлажденное мясо после 2-3 дней выдержки после убоя. Из хорошо созревшего мяса получают консервы высокого качества с ярко выраженными вкусовыми и ароматическими свойствами.

При подготовке мяса для переработки на консервы производят его зачистку. При этом ножом удаляют загрязнения, как с наружной, так и с внутренней стороны туш без применения воды. В случае необходимости ножом срезают кровоподтеки, остатки диафрагмы, бахрому на разрезах, ветеринарные [клейма](#). При зачистке туш баранины следует особо обращать внимание на очистку туш от приставшей шерсти.

Особое внимание обращают на санитарное состояние размороженного сырья. Применение более высоких температур, увеличения продолжительности размораживания, задержка подачи мяса на разделку могут привести к ослизнению, изменению цвета его поверхности и другим признакам порчи. При обширных загрязнениях поверхности мяса после размораживания мясные отруба зачищают с использованием воды (45 С) и специальных моечных машин. После такой зачистки полутуши выдерживают для удаления остатков влаги. Обработка поверхности мяса водой обеспечивает значительное снижение микробиальной обсемененности (до 62- 90%)

Обвалку и жиловку мяса проводят своевременно, не допуская накапливания сырья, так как в измельченном мясе имеет место выделение мясного сока на поверхности разреза кусков, что создает благоприятную среду для развития микропоры. На столах жилованное мясо должно находиться не более 30 мин.

При жиловке мяса для консервного производства необходимо удалять сухожилия, пленки, жировые отложения и расчленять мышцы вдоль и поперек. Мясо, закладываемое в банки, не должно содержать костей, хрящей, грубых сухожилий, сосудистых пучков, крупных нервных сплетений и грубых соединительно-тканых образований.

Основным источником загрязнения содержимого консервов до стерилизации является исходное мясо, [вспомогательные материалы](#) и пряности. Практика работы консервных заводов показала, что охлажденное мясо обсеменено в меньшей степени, чем размороженное. Рост обсемененности предотвращается при более низкой температуре хранения и обработки мяса.

Увеличение бактериальной обсемененности продукта происходит в результате нарушения температурных и [влажностных](#) режимов обработки, применения недоброкачественного сырья, работы на загрязненном оборудовании.

В сырье, используемом для изготовления консервов, может находиться разнообразная микрофлора, характерная для мяса и растительных продуктов. Основой санитарно-бактериологического контроля консервов, выпускаемых промышленностью, должны быть исследования микробиологических показателей содержимого консервов перед стерилизацией. Санитарно-микробиологические исследования сырья выполняют систематически для выявления содержания микроорганизмов, спор мезофильных облигатных анаэробов (возбудителей бомбажа), термофильных бактерий (возбудителей плоскокислой порчи консервов), термофильных облигатных анаэробов (возбудителей бомбажа). Содержание микроорганизмов контролируют один раз в каждую смену на каждой линии и по каждому виду вырабатываемой продукции. Пробы (3 банки) отбирают через 1 час после начала работы линии. Для мясных и мясорастительных консервов, паштета мясного и печеночного установлены нормы содержания микроорганизмов в 1 см куб мясной вытяжки перед стерилизацией банок и представлены в таблице 1.

Консервы	Содержание микроорганизмов в
----------	------------------------------

	1 см куб.
Тушеное мясо	200000
Паштет мясной и печеночный	10000
Паштет мясной из оленины	15000
Мясорастительные и салобобовые	20000
Первые и вторые обеденные блюда с вареным мясом	10000
Первые и вторые обеденные блюда с сырым мясом	50000
Солянки овощные с копченостями, овощи с мясом	10000

Повышенное содержание микроорганизмов в сырье указывает на возможность наличия в нем спор мезофильных и термофильных анаэробов – возбудителей бомбажа.

Среди мезофильных анаэробов сырья значительное место занимают клостридии, которые способны развиваться в среде с наличием 8-12 % кислорода. Мезофильные клостридии развиваются при 24-45°C, они обитают в почве, воздухе, в загрязненной почвой воде. Эти микроорганизмы могут содержаться на кожном покрове животных, они размножаются в мясе, попадая в него при разделке туш во время убоя скота. Клостридии развиваются при нарушении требований гигиены в процессе хранения и транспортировки мяса, при разделке туш во время убоя скота. Клостридии развиваются при нарушении требований гигиены в процессе хранения и транспортировки мяса, при разделке сырья в консервном производстве. Значительно больше, чем в мясе, содержится клостридий в растительном сырье, особенно на овощах и в пряностях (перец, лавровый лист и др.) Невозможно гарантировать микробиологическую стабильность консервов, если в 1 г сырья имеется более 10 спор клостридий.

Споры термофильных анаэробов попадают в мясное сырье из почвы. Источником же этих микроорганизмов могут быть также сахар, мука, молоко и различные специи. В 1 г крупы выявляют не более 10 спор термофильных аэробных бактерий и единичные споры анаэробных термофилов.

Сыры мясных консервов и консервов диетического питания контролируют на наличие спор термофильных бактерий не реже 1 раза в неделю по каждому виду вырабатываемой продукции. При получении результатов

лабораторных исследований, указывающих на повышенные нормы содержания микроорганизмов в сырье перед стерилизацией банок, исследуют весь технологический процесс производства консервов для выявления и устранения источников загрязнения сырья. При этом контролируют сырье на различных этапах его подготовки к стерилизации, качество санитарной обработки помещений и оборудования консервного завода. Содержание микроорганизмов на оборудовании, жаре и инвентаре, подвергнутых санитарной обработке, не должно превышать 300 клеток на 1 см куб. Не допускается наличие протей и кишечной палочки. При удовлетворительном санитарном состоянии оборудования и помещений в 0,5 см куб содержимого банок перед стерилизацией не должно быть в наличии спор облигатных, мезофильных или термофильных анаэробов – возбудителей ботулизма в соответствии с инструкцией санитарно-технического контроля при обнаружении в консервах перед стерилизацией повышенного количества микроорганизмов (против нормы) требуется выяснить источники загрязнения, для чего проводится проверка всей технологической линии, включая оборудование, тару, инструмент, а также сырье, материалы, полуфабрикаты и принимаются меры по устранению выявленных недостатков.

Постоянными объектами, на которых обнаруживаются наиболее трудно удаляемые санитарно-показательные микробы, являются деревянные доски для обвалки и жиловки мяса, транспортный инвентарь, волчки, мясорезательные машины, стаканы дозаторов, очень часто ножи, фартуки и руки рабочих. Вместо деревянного инвентаря рекомендуется применять металлический или же изготовленный из современных материалов и покрытий. Качество консервов во многом зависит от обеспеченности производства водой, паром, холодом, а также контрольно-измерительными приборами и современным технологическим оборудованием.

Наряду с контролем качества сырья осуществляется контроль санитарного состояния и качества тары. Тара должна выдерживать нагревание до высоких температур и последующее охлаждение без нарушения герметичности, быть прочной и легковесной, не оказывать токсического действия, легко закатываться, быть герметичной, стойкой к механическим и термическим воздействиям. Материал тары не должен оказывать вредного воздействия на продукт и сам не подвергаться воздействию содержимого консервов. Этим требованиям в максимальной степени удовлетворяют консервные банки, изготовленные из жести, [алюминия](#) и

стекла. В последние годы широкое распространение получило применение алюминиевой тары. Эта тара отличается высокой устойчивостью к коррозии и к сернистым соединениям, высокой теплопроводностью, термоустойчивостью, эстетичностью и санитарно-гигиеническими свойствами.

Санитарный контроль технологических процессов изготовления консервов

Основными технологическими процессами изготовления мясных консервов является: подготовка сырья для закладки в банку (разделка полутуш на отруби, обвалки и жиловки мяса, бланширование или обжаривание), подготовка консервной тары, фасовка, укупорка и стерилизация.

Особенности производства различных консервов сводятся в первую очередь к операциям по подготовке сырья. Для некоторых консервов мясо, нарезанное на куски, бланшируют, т. е. подвергают кратковременной варке в небольшом количестве воды. При этом достигается уменьшение содержания в мясе влаги и происходит его частичное обезвреживание. Мясо следует бланшировать в воде, доведенной предварительно до кипения. При нормальной бланшировке мясо на разрезе имеет серый цвет, в этом случае отсутствует кровянистый сок. Пониженная температура воды и недостаточная продолжительность бланшировки могут привести к возрастанию в сырье микроорганизмов, к повышенному содержанию бульона в консервах после стерилизации и к его помутнению. При слишком продолжительной бланшировке продукт после стерилизации разваривается. Полученный концентрированный бульон заливают в консервные банки в соответствии с рецептурой. Качество бульона определяют по прозрачности и плотности.

При изготовлении некоторых видов консервов мясо обжаривают в жире, который увеличивает пищевую ценность продукта. Мясо обжаривают при температуре 150-160 °С, до появления румяной корочки. В результате обжаривания в мясе образуются продукты термического распада белков и других органических веществ, придающих мясу характерный аромат, вкус и бледно-розовый оттенок.

После бланширования или обжаривания сырье немедленно подают на фасовку, так как задержка этого процесса может привести к накоплению и размножению микроорганизмов.

Подготовка консервной тары (жестяной, алюминиевой, стеклянной и др.) является одним из дальнейших этапов производства мясных консервов. Соответствие технических показателей консервной тары положениям действующей нормативно-технической документации определяют в лаборатории предприятия.

Перед фасовкой банки моют горячей (80°C) водой в непрерывно действующих банкомоечных машинах. Затем обрабатывают паром не менее 10-15 сек., подавая его на внутреннюю поверхность консервной тары, где содержание микроорганизмов не должно превышать 500 колоний. После такой санитарной обработки содержание микроорганизмов на поверхности жестяных банок значительно ниже нормы.

Фасовка и укупорка банок с точки зрения гигиены являются одним из важных моментов при производстве консервов. Поэтому на этих этапах осуществляют систематический контроль санитарного состояния сырья. Продукт после фасовки нельзя задерживать перед стерилизацией более 30 мин. Повышение этого времени приводит к резкому увеличению количества микроорганизмов в содержимом банки.

После заполнения консервных банок содержимым их подвергают [вакуумированию](#), так как содержащийся между кусками сырья и под крышкой банки воздух может вызвать деформацию банок при стерилизации. Наличие кислорода в банке вызывает также снижение качества консервов.

Закатка заполненных банок является ответственной технологической операцией. Некачественное ее выполнение приводит к проникновению в содержимое банок микрофлоры и к браку продукции. Применение вакуум-закаточных машин резко снижает количество аэробной микрофлоры, уменьшает внутреннюю коррозию банок, лучше сохраняет витамины и цвет продукта. При закатке на вакуум-закаточных машинах проверку герметичности банок не проводят. В случае закатки на других закаточных машинах банки проверяют на герметичность путем погружения их в воду температурой 85°C на 1-2 мин. Из негерметичных банок выделяются пузырьки воздуха, которые хорошо видны в воде. В случае значительной негерметичности банок их содержимое перекладывают в другие банки.

После проверки банок на герметичность консервы подвергаются важнейшему технологическому процессу-стерилизации. Консервы нагревают при температурах выше 100°C, при столь высоких температурах подавляется жизнедеятельность микроорганизмов. Термоустойчивость

микроорганизмов – это способность микробной клетки после нагрева сохранять репродуктивные свойства. Микрофлора при нагревании погибает постепенно. Бесспорные бактерии и вегетативные формы споровых микробов погибают при 60-80°C за несколько минут, а споры отмирают при 100°C в течение десятков и даже сотен минут. Повышенную термоустойчивость спор по сравнению с вегетативными клетками объясняют увеличенным содержанием ионов кальция, наличием дипиколиновой кислоты (в вегетативных формах микроорганизмов ее не обнаруживают), а также меньшим содержанием влаги. Устойчивость микробной клетки зависит от температуры нагревания, активной кислотности, содержания в среде солей, жиров, белков, углеводов и др.

Пример: продолжительность отмирания спор *C. Botulinum* зависит от температуры стерилизации – при 100°C – 300 мин; при 110°C – 70 мин; при 125°C – 12 мин.

Чем выше содержание микроорганизмов в сырье перед стерилизацией консервов, тем более продолжительна тепловая обработка (под давлением) на жизнедеятельность микрофлоры.

Кислая и щелочная реакции увеличивают тепловую денатурацию белков и уменьшают термоустойчивость бактерий.

Споры разных видов микроорганизмов в различной степени устойчивы к нагреву. Так, при нагреве мясных консервов при 134°C в течение 5 минут уничтожаются все споры, в том числе и наиболее устойчивые из них (споры сенной палочки). Для достижения высокого стерилизующего эффекта необходим нагрев консервов до температуры выше 130°C. Однако при этой температуре происходят глубокие химические изменения продукта, обуславливающие снижение его качества и пищевой ценности. Поэтому в промышленной практике предельно высокой температурой является 120°C. При этой температуре нагревания консервов достигается достаточно эффективное действие на споровые формы микроорганизмов, происходит их обезвреживание или резкое снижение их жизнеспособности.

Большое значение для качества консервов имеет применение научно-обоснованных режимов стерилизации, при разработке которых необходимо изыскивать наиболее щадящие режимы тепловой обработки с целью повышения пищевой ценности и одновременно обеспечить возможность их длительного хранения.

Температура и продолжительность стерилизации зависит от размера и материала консервной банки, вида и химического состава сырья, в частности содержания сыра, предполагаемого срока и температуры хранения, исходной обсемененности сырья, интенсивности перемешивания содержимого банок во время стерилизации и других факторов. Поэтому с целью сокращения продолжительности стерилизации рекомендуется соответствующий подбор размеров и формы банки. Практика работы показала, что в консервных банках небольшого объема получают продукт с лучшими вкусовыми свойствами, более прозрачным бульоном, лучшей консистенцией. Это обусловлено менее продолжительной стерилизацией, более быстрым и мерным прогревом и охлаждением продукта. В результате применения банок небольшого объема получают консервы более надежные в отношении стерильности, чем в банках большого объема.

В промышленной практике стерилизацию мясных консервов в жестяной таре производят острым паром или водой в автоклавах или стерилизаторах непрерывного действия при температуре греющей среды 113, 115 и 120°C. Консервы в стеклянной таре стерилизуют водой с противодавлением для предотвращения срыва крышек. Режим стерилизации консервов (общую продолжительность и температуру) характеризуют формулой стерилизации. Для каждого вида консервов в зависимости от рецептуры, емкости и формы банки применяется своя формула стерилизации.

Ватным показателем при стерилизации является температура содержимого в центре банки. Разработана система радиотелеметрического измерения температуры консервов в процессе стерилизации. Датчик прибора устанавливается в критической точке банки, являющейся контрольной в партии. Передатчик соединен с датчиком гибким кабелем. Датчик сообщает сигналы через слой воды и пара. Точность измерения температуры в банках в пределах 60-130°C составляет $\pm 1^\circ\text{C}$, а в пределах 100-130°C $\pm 0,5^\circ\text{C}$.

Разработаны также термоиндикаторы (бумажные точки на банке, покрытые специальной краской), которые закладывают в корзину с консервами или в консервную банку; по цветной реакции определяют температуру, до которой было нагрето содержимое консервов. В этом случае потребитель и контролер качества имеют возможность проверить соблюдение режимов термической обработки.

Контроль режимов стерилизации консервов необходимо проводить на консервных заводах периодически (один раз в месяц), при этом осуществляют проверку температуры внутри банки во время стерилизации, закатывая в три контрольные банки максимальный термометр или термопару – в верхнем, среднем и нижнем рядах автоклава. Максимальная температура в банке должна быть не более чем на 2-3°С ниже температуры в автоклаве. При стерилизации консервов в автоклавах отсутствие терморегистрирующих и терморегулирующих приборов усложняет ведение процесса стерилизации и требует пристального внимания для обеспечения удовлетворительного качества продукта.

Все аппараты стерилизации должны быть оборудованы контрольно-регистрирующими самопишущими приборами. Запрещается использовать автоклавы с неисправными термографами или не оборудованные ими. Контрольно-измерительные приборы должны своевременно проверяться согласно положениям действующего ГОСТа «Государственная система обеспечения единства измерений. Организация и порядок проведения проверки ревизии и экспертизы средств измерений». Ответственным за организацию своевременной проверки является главный инженер предприятия.

На каждой термограмме должно быть указано наименование консервов, номер автоклава и варки, смена, дата стерилизации и фамилия работника, обеспечивающего контроль работы автоклава. Учет выдачи термограмм, их возвращение и хранение как бланков строгой отчетности, обеспечивает заведующий лабораторией. Термограммы должны храниться на предприятии не менее 5 лет.

Наряду с термограммами в стерилизационном отделении должен быть журнал, отражающий дату работы, смену:

номер автоклава, варки; наименование продукта;

номер банки по объему; количество сеток (банок);

продолжительность стерилизации (начало подачи пара, подъем пара, начало стерилизации, конец стерилизации);

продолжительность и конец охлаждения;

величину избыточного давления; зафиксированные отклонения от режимов;

распоряжения об изменении режима стерилизации, подпись аппаратчика, ответственного за стерилизацию.

После стерилизации при разгрузке автоклавов производят первую (горячую) сортировку консервов по внешнему виду банки. При этом отбраковывают негерметичные и сильно деформированные банки. О негерметичности банок судят по прямым (разрывы по шву, трещины) и косвенным признакам (активные потеки, неполная масса, невспученные доньшки). Вспученность доньшек (бомбаж) после стерилизации является нормальным показателем герметичности банки. После сортировки банки охлаждают водой до 40°C. Этот процесс необходимо выполнять интенсивнее для скорейшего создания условий, предотвращающих развитие остаточной микрофлоры в содержимом банки. Быстрое охлаждение банок не только тормозит развитие остаточной микрофлоры, но и повышает вкусовые качества консервов.

Контроль качества готовых мясных консервов

Качество готовых консервов оценивают на основании технологических микробиологических и органолептических исследований.

Технологический контроль осуществляют для выяснения соответствия сырья, материалов, тары и [готовой продукции](#) требованиям нормативно-технической документации.

По утвержденным действующим методикам в консервах определяют содержание жира, влаги, хлористого натрия, нитрита, олова свинца и меди. Особое значение приобретает исследование консервов на наличие солей металлов, которые описаны для здоровья потребителей. Для проведения этих показателей из содержимого банок, отобранных в качестве средней пробы, готовят общую пробу. Банки вскрывают, жидкую часть содержимого сливают в фарфоровую ступку, а твердую дважды пропускают через мясорубку. Затем жидкую и твердую части переносят в фарфоровую ступку и растирают пестиком до полной однородности. Если жидкая часть трудно отделяется от твердой, их вместе пропускают через мясорубку. Пробу помещают в банку с притертой пробкой, из которой в последующем отбирают навески для необходимых исследований, при этом каждый раз массу пробы тщательно перемешивают. Определение содержания жира проводится методом Сокслета (ГОСТ). Это наиболее точный и арбитражный способ. Основан он на экстрагировании жира растворителем с последующим удалением растворителя и высушиванием жира до постоянной массы. Содержание жира в консервах можно определить также с помощью молочного жиромера (бутирометра), метод

основан на извлечении жира изоамиловым спиртом после разрушения продукта в серной кислоте с поледующим центрифугированием.

Содержание влаги в консервах определяют высушиванием навески пробы двумя методами:

- в сушильном шкафу (арбитражный) навеску 3 г, смешанную с 5-6 г песка, при 150°C в течение 1 часа.;

- в сушильном шкафу САЛ (ускоренный) при напряжении 100-105 В, что обеспечивает температуру в зоне сушки 135°C, навеску около 2г, смешанную с 5-6 г песка, в течение 12-15 мин при скорости вращения столика 8-10 об/мин. Конечный результат анализа выражают как среднеарифметическое из двух параллельных определений. °

Определение содержания нитрита устанавливают с применением реактива Грисса (арбитражный метод).

Содержание олова (ГОСТ) определяют в консервах, тара которых изготовлена из белой нелакированной жести, не ранее 8 дней с момента их изготовления и после 6 месяцев хранения. Допускается наличие олова до 200 мг на 1 кг продукта. При установлении повышенного содержания олова (йодометрический метод) проводят повторное исследование двойного количества образцов. В случае подтверждения результатов исследований вопрос об использовании консервов решают органы санитарного надзора.

Присутствие свинца (Гост) изучают при установлении повышенного количества олова в продукте, а также выявлении на швах банок наплывов и забросов припоя. Содержание свинца в продукции не допускается. Метод определения содержания свинца основан на получении раствора хлорида свинца после озоления навески продукта, осаждении из раствора сульфидов металлов и определении свинца в насыщенном растворе ацетата натрия в присутствии бихромата калия. Консервы, в которых после повторных исследований снова обнаружен свинец, используют по предписанию органов санитарного надзора.

Наличие меди исследуют только в тех случаях, когда продукт в процессе выработки контактирует с оборудованием или аппаратурой, изготовленными из меди и не имеющих защитных покрытий.

Контрольные вопросы

1. Какие органолептические показатели определяются у мясных консервов?
2. Перечислите физико-химические показатели качества мясных консервов?
3. Какие дополнительные показатели определяют для более полной характеристики консервов?
4. Как подготавливаются пробы для проведения физико-химических методов анализа?

Лабораторная работа №6

Тема: Санитарно-гигиенический контроль молочных консервов

Цель работы: изучить методы анализа и контроля качества молочных консервов

Теоретическая часть

Контроль качества выработки этой группы продукции заключается в микробиологическом контроле отдельных стадий и определении органолептических, физико-механических, биохимических и микробиологических показателей готового изделия. Кроме того, при производстве молочных консервов контролируют внешний вид упаковки, герметичность и состояние внутренней поверхности металлических банок, а также массу нетто готового продукта. Контроль качества осуществляется на основе действующей технической документации.

Микробиологический контроль сырья, применяемого для выработки сгущенного молока с сахаром, какао, кофе, а также сухих консервов, осуществляют не реже 1 раза в 10 дней. Каждую партию молочных консервов проверяют на содержание бактерий группы кишечной палочки (БГКП). При производстве и в готовом продукте определяют 1 раз в месяц общее количество бактерий (ОКБ). Сгущенное молоко с сахаром контролируют 1 раз в 5 дней по содержанию дрожжей и плесневых грибов. Примерная схема контроля качества при производстве молочных консервов приведена в таблице.

Схема контроля качества при производстве молочных консервов

Показатель	Место отбора пробы	Периодичность контроля
------------	--------------------	------------------------

Органолептические показатели		
Цвет, запах, вкус и консистенция	Выборка из партии	Каждая партия
Физико-механические показатели		
Массовая доля влаги, жира, сахара, свинца, меди, олова, кофе, какао, %	Выборка из партии	Каждая партия
Массовая доля белка, %	Тоже	1 раз в квартал
Индекс растворимости сырого осадка, см ³	»	Каждая партия
Чистота, группа	»	Тоже
Биохимические показатели		
Кислотность, Т	Выборка из партии	Каждая партия
Микробиологические показатели		
<i>Производство сгущенных молочных консервов</i>		
ОКБ, БГКП	Нормализованное молоко до пастеризации (проба из емкостей, ванн)	1 раз в месяц
Показатель	Место отбора пробы	Периодичность контроля

ОКБ, БГКП	<p>Молоко после пастеризации (проба из пастеризатора)</p> <p>Пастеризованное молоко после промежуточного хранения (проба из емкостей)</p> <p>Сахарный сироп, раствор кофе и какао перед подачей в вакуум-аппарат (проба из сироповарочного котла)</p> <p>Лактоза перед внесением в сгущенное молоко (проба из емкости)</p> <p>Сгущенная молочная смесь после вакуум-аппарата (проба из вакуум-аппарата)</p> <p>Сгущенные консервы из вакуум-кристаллизатора или охладительной ванны после наполнения и перед выпуском (проба из вакуум-кристаллизатора или охладительной ванны)</p> <p>Пастеризованная вода для нормализации сгущенных консервов</p> <p>Сгущенные консервы из наполнительной машины и незакатанной банки (проба из банки)</p>	<p>1 раз в 10 дней</p> <p>1 раз в месяц</p> <p>Тоже</p> <p>»</p> <p>»</p> <p>»</p> <p>Каждая партия</p> <p>Тоже</p>
ОКБ	Сгущенные консервы после закатки банки(проба из банки)	»
БГКП	Сгущенные консервы (проба из выборки)	»
Дрожжи	То же	1 раз в 5 дней
<i>Производство сухих молочных консервов</i>		

ОКБ, БГКП	Молоко до пастеризации (проба из емкости)	1 раз в месяц
ОКБ	Молоко после пастеризации (проба из пастеризатора)	Тоже
БГКП	То же	1 раз в 10 дней
ОКБ, БГКП	Пастеризованное молоко после промежуточного хранения до и после вакуум-выпарной установки и перед сушкой (проба из ванны и вакуум-выпарной установки)	1 раз в месяц

Показатель	Место отбора пробы	Периодичность контроля
ОКБ, БГКП	Сухое молоко после сушки Сухое молоко — готовый продукт (проба из выборки)	Тоже Каждая партия

В процессе производства пробу отбирают по основным технологическим операциям, а для готовых консервов делают выборку из партии продукта. Пробу для анализа качественных показателей готового продукта отбирают от его выборки из партии. Партией для сгущенных консервов считают продукцию одной варки — массы сгущенного продукта, полученного в результате сгущения нормализованной смеси за один цикл работы вакуум-аппарата (при периодическом режиме) либо из одной емкости (при непрерывной работе). Для сухих молочных продуктов партией считают продукцию, выработанную в результате высушивания смеси из одной емкости (масса партии должна быть не более 4000 кг).

Объем выборки от партии сгущенных и сухих молочных консервов в транспортной или потребительской таре составляет 3% от числа единиц транспортной тары с продукцией, но не менее 2 ед. для сгущенных, 3 ед. — для сухих консервов в транспортной таре и не менее 2 ед. в потребительской таре. Из каждой единицы транспортной тары с консервами, включенной в выборку, отбирают 2 ед. потребительской тары

(одну для определения органолептических и другую для определения физико-механических и биохимических показателей продукта) или одну единицу для сгущенных консервов в потребительской таре массой нетто 1000 г и более.

Для контроля качества консервов по микробиологическим показателям из партии выделяют по 1 ед. транспортной или потребительской тары, а для сгущенного стерилизованного молока — 5 ед. потребительской тары.

Качество молочных консервов в потребительской таре контролируют отдельно по каждой единице тары с продукцией, включенной в выборку. Если результаты анализов неудовлетворительны хотя бы по одному из показателей (органолептических, физико-механических и биохимических), то проводят повторный анализ удвоенного объема объединенной пробы от продукции в выборке. Результаты повторных анализов распространяют на всю партию продукта.

Пробы молочных консервов доставляют после отбора в лабораторию и хранят до анализов при температуре 2—8 °С. Анализ проб продуктов необходимо проводить сразу после доставки в лабораторию, но не позднее чем через 4 ч после отбора.

Молочные консервы, оставшиеся после составления объединенной пробы и пробы, предназначенной для анализа от продукции в транспортной таре, присоединяют к партии.

Литература

1. Брио Н. П., Конокотина Н. П., Титов А. И. Технохимический контроль в молочной промышленности. - М.: Пищепромиздат, 1992.- 396 с.
2. ГОСТ Р 52054-2003 «Молоко коровье сырое. Технические условия». -2003.
3. Инструкция по техническому контролю на предприятиях молочной промышленности. - М., 1988.- 114 с.
4. Сборник государственных стандартов «Молоко и молочные продукты». Общие методы анализов. - ИПК изд. Стандартов. -2004.
5. Сборник технологических инструкций по производству сливочного и топленого масла. - Углич, 1989. -300 с.
6. Сборник технологических инструкций по производству твердых сычужных сыров. - Углич, 1989. - 218 с.
7. Технологическая инструкция по приготовлению и применению заквасок для кисломолочных продуктов.- М.: ВНИМИ, 1992.- 72 с.
8. Морозова Н.И., Мусаев Ф.А., Киреев В.К., Колонтаева С.М. Технология молока и молочных продуктов. ИП «Макеев». -2011. - 365 с.
9. Шуваригов А.С., Лисенков А.А. Технология хранения, переработки и стандартизации продукции животноводства. –М.: 2008. -606 с.