

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.06 Санитария и гигиена перерабатывающих производств**

**Направление подготовки** 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

**Профиль подготовки** Технология производства и переработки продукции животноводства

**Квалификация выпускника:** бакалавр

**Форма обучения:** очная

## СОДЕРЖАНИЕ

### 1. Конспект лекций .....

- 1.1. Лекция № Л-1,2 Источники и пути микробной контаминации продовольственного сырья и пищевых продуктов
- 1.2. Лекция № Л-3 Микробиологические критерии качества и безопасности пищевых продуктов
- 1.3. Лекция № Л-4 Принципы нормирования микробиологических показателей
- 1.4. Лекция № Л-5 Контроль санитарно-гигиенических требований в общей схеме производства
- 1.5. Лекция № Л-6 Санитарно-гигиенические требования при производстве колбасных изделий, консервов
- 1.6. Лекция № Л-7 Ветеринарно-санитарные требования к кожевенному и кишечному сырью
- 1.7. Лекция № Л-8 Санитарно-микробиологический контроль производства мяса и мясопродуктов
- 1.8. Лекция № Л-9 Санитарно-гигиенические требования при производстве молочных продуктов

### 2. Методические указания по проведению практических занятий .....

- 2.1 Практическое занятие № ПЗ-1,2 Источники и пути микробной контаминации продовольственного сырья и пищевых продуктов
- 2.2 Практическое занятие № ПЗ-3,4 Микробиологические критерии качества и безопасности пищевых продуктов
- 2.3 Практическое занятие № ПЗ-5,6 Принципы нормирования микробиологических показателей
- 2.4 Практическое занятие № ПЗ-7,8 Контроль санитарно-гигиенических требований в общей схеме производства
- 2.5 Практическое занятие № ПЗ-9 Ветеринарно-санитарные требования к цехам предубойного содержания, убоя скота и разделки туш
- 2.6 Практическое занятие № ПЗ-10,11 Санитарно-гигиенические требования при производстве колбасных изделий, консервов
- 2.7 Практическое занятие № ПЗ-12,13 Ветеринарно-санитарные требования к кожевенному и кишечному сырью
- 2.8 Практическое занятие № ПЗ-14,15 Санитарно-микробиологический контроль производства мяса и мясопродуктов
- 2.9 Практическое занятие № ПЗ-16 Санитарно-гигиенические требования при производстве молочных продуктов

## 1. КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

### 1.1 Лекция № 1,2 (4 часа)

**Тема:** Источники и пути микробной контаминации продовольственного сырья и пищевых продуктов

#### 1.1.1 Вопросы лекции:

1. Микробиота окружающей среды.
2. Санитарно-показательные микроорганизмы
3. Оценка риска факторов внешней среды, влияющих на первичный этап производства пищевых продуктов

### 1.1.2 Краткое содержание вопросов

#### 1. Микробиота окружающей среды.

В биосфере Земли повсеместно присутствуют микроорганизмы, жизнедеятельность которых необходима для поддержания динамического равновесия в биосфере. Естественными средами обитания микроорганизмов являются вода, почва, растения, животные и человек. Вода и воздух являются важнейшими источниками микробной контаминации производственной среды.

Микроорганизмы окружающей среды и их влияние на экологическую ситуацию, и здоровье человека изучает санитарная микробиология, главной задачей которой является раннее обнаружение патогенных микроорганизмов в окружающей среде. Основными источниками распространения возбудителей заболеваний является человек, теплокровные животные. Наибольшее количество возбудителей инфекционных заболеваний поступает в окружающую среду воздушно-капельным и фекальным путями. Переносчиками опасных возбудителей заболеваний также являются грызуны и насекомые.

Непосредственное обнаружение патогенных микроорганизмов, несмотря на разработанные методы их ускоренного и прямого количественного определения, имеет ряд трудностей:

- их количество значительно меньше, чем представителей нормальной микробиоты и в объектах внешней среды они распространены неравномерно;
- находятся в окружающей среде непостоянно и обнаруживаются в основном в период эпидемий;
- при посеве на питательные среды они страдают от конкуренции с сапрофитами, они плохо приспособлены к жизни в окружающей среде и для их культивирований требуются специальные дорогостоящие питательные среды.

*Отрицательный результат еще не говорит с достоверностью об отсутствии патогенных микроорганизмов в объектах окружающей среды, поэтому оценку состояния объектов среды проводят непрямым путем, устанавливая факт их загрязнения выделениями человека и животных, и чем обильнее это загрязнение, тем более вероятно попадание в объект патогенных микроорганизмов.*

Состав микроорганизмов человека довольно постоянен и мало меняется при инфекционных заболеваниях. Для многих видов полость рта, кишечник, верхние дыхательные пути являются единственной средой обитания. Обнаружение таких микроорганизмов в каком-либо объекте свидетельствует о его загрязнении соответствующими выделениями.

Обнаруживаемые в таких случаях микроорганизмы служат показателями *санитарного неблагополучия*, потенциальной опасности исследуемых объектов и поэтому названы **санитарно-показательными (СПМ)**.

Современная санитарная микробиология стремится использовать простые, точные и надежные методы. Они направлены на определение общей микробной загрязненности, выявления СПМ и включают:

- прямой подсчет микроскопированием;
- методы выделения и идентификации микроорганизмов;
- биологические методы с использованием лабораторных животных.

Прямой подсчет применяют в экстренных случаях при необходимости срочного ответа. Основной недостаток – невозможность получить точный ответ из-за образования бактериями агрегатов или прикрепления к частицам среды. Метод не позволяет различать мертвые и живые клетки.

Посев на плотные питательные среды проводят для количественного подсчета. При этом исходят из предположения, что каждая колония является результатом размножения одной жизнеспособной клетки. Данный метод неточен, так как не все микроорганизмы могут вырасти на определенных питательных средах и при определенной температуре. Невозможно создать унифицированную питательную среду для абсолютно всех микроорганизмов.

Содержание числа живых клеток в объекте отражает показатель количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАМ), которое определяется путем подсчета колоний, выросших на стандартной агаризованной питательной среде в чашках Петри при температуре  $30 \pm 1^\circ\text{C}$  в течение 3 дней (72±3). Это определение регламентировано Меж-

дународной организацией по стандартизации методов микробиологического анализа (International Standart Organisation, ISO) и ГОСТ 10444.15-94. КМАФАМ выражается в колониеобразующих единицах (КОЕ) и рассчитывается на 1 г (см<sup>3</sup>) образца. Термин КМАФАМ КОЕ/г (см<sup>3</sup>) наиболее полно характеризует определяемую принятыми методами группу микроорганизмов, поэтому в настоящее время его используют вместо обозначений, применявшихся ранее (общее количество бактерий, общее микробное число).

Микробиологические показатели безопасности пищевых продуктов для большинства микроорганизмов оценивают по альтернативному принципу, то есть нормируется масса продукта, в которой не допускается присутствие определенных видов микроорганизмов.

## 2. Санитарно-показательные микроорганизмы

СПМ условно разделяют на 3 группы.

**Первая группа** включает обитателей кишечника человека. Их расценивают как индикаторы фекального загрязнения. В нее входят бактерии группы кишечной палочки (колиформные бактерии), энтерококки, сульфит-восстанавливающие клостридии (включая *Clostridium perfringens*), колифаги.

**Вторая группа** включает обитателей верхних дыхательных путей и носоглотки, которые являются индикаторами воздушно-капельного загрязнения среды. В нее традиционно включили стрептококков и стафилококков, однако в настоящее время СПМ воздушной среды принято считать только стафилококков.

**Третья группа** включает сапрофитные микроорганизмы, обитающие во внешней среде. Это индикаторы процессов самоочищения. В нее входят бактерии-аммонификаторы и нитрификаторы, некоторые спорообразующие бактерии, актиномицеты и грибы.

На пищевых продуктах могут находиться самые разнообразные микроорганизмы. Одни из них вызывают порчу продуктов, другие могут быть причиной тяжелых заболеваний у человека.

По способности вызывать заболевания микроорганизмы делятся на три группы:

- сапротрофы, которые не способны вызывать заболевание;
- патогенные, которые всегда вызывают заболевание;
- условно-патогенные, которые вызывают заболевание только при определенных условиях.

Микроорганизмы, вызывающие тяжелые инфекционные заболевания и пищевые отравления называются патогенными (греч. *pathos* – страдание, болезнь). Среди патогенных (болезнетворных) микробов встречаются как патогенные сапротрофы, так и паразиты.

Патогенные сапротрофы используют для питания органические соединения отмерших клеток или выделения живых клеток и при этом синтезируют токсины. Токсины, попадая тем или иным способом в организм человека, вызывают заболевания. Примером подобных заболеваний являются ботулизм, столбняк и др.

Паразиты (греч. *parasitos* – нахлебник), в отличие от сапротрофов, живут на поверхности или внутри другого организма и питаются живыми тканями этого организма.

На учении о болезнетворных микроорганизмах, инфекции и иммунитете основана профилактика пищевых заболеваний и комплексная оценка качества пищевых продуктов.

Болезнетворные микроорганизмы, представляющие опасность для здоровья человека, обладают рядом свойств, отличающих их от других представителей микромира. К таким свойствам относятся патогенность, вирулентность, специфичность и токсигенность.

**Патогенность** – определяющее свойство, давшее название этой группе микроорганизмов. Патогенность – это потенциальная, генетически обусловленная способность микробов определенного вида проникать в макроорганизм, приживаться и размножаться в нем, вызывая определенное заболевание. Патогенность является постоянным видовым признаком болезнетворных микроорганизмов.

**Вирулентность** – это мера патогенности, количественное проявление болезнетворных свойств. Вирулентность измеряется дозой микроорганизмов, вызывающих определенный биологический эффект. Например, это может быть абсолютно летальная доза (DLM) – минимальное количество возбудителя, которое вызывает гибель 100% взятых в опыт лабораторных животных. Но чаще вирулентность измеряют показателем LD50 – это минимальное количество возбудителя, вызывающее гибель 50% опытных лабораторных животных. При этом всегда указывается вид лабораторного животного, поскольку чувствительность разных видов животных к тем или иным микроорганизмам различна.

Вирулентность – в отличие от патогенности, свойство не видовое, не постоянное. Это лабильное, изменяемое свойство.

Под влиянием условий внешней среды (воздействие света, химических веществ, высушивание и т.п.) она может быть повышена, понижена и даже полностью утрачена. Искусственное понижение вирулентности патогенных микробов широко используют при изготовлении вакцин, применяемых для профилактики ряда инфекционных заболеваний.

При максимальном снижении вирулентности патогенные микроорганизмы могут стать авирулентными, но вирулентные микроорганизмы всегда патогенны.

Вирулентность микроорганизмов присуща только живым, активно функционирующим клеткам.

*Специфичность* – это способность микроорганизма определенного вида вызывать только определенное заболевание с характерными для него симптомами. Например, холерный вибрион вызывает холеру, туберкулезные микобактерии – туберкулез и т.д. Многие патогенные микроорганизмы паразитируют только в определенных органах и тканях. Так, возбудители желудочно-кишечных заболеваний размножаются только при попадании в кишечник. Однако есть микроорганизмы, которые могут поражать любой орган или ткань, например, стафилококки, вызывающие гнойно-воспалительные процессы, возбудители туберкулеза и др.

*Токсигенность* – способность микроорганизмов вырабатывать ядовитые вещества – токсины. Такие микроорганизмы называют токсигенными. Токсины обуславливают болезненные явления в организме человека и животных. Поступая в кровь и лимфу, они поражают внутренние органы и вызывают отравление организма различной степени тяжести. Силу токсинов, как и вирулентность самих возбудителей, измеряют в показателях DLM или LD50. По своим свойствам токсины условно делят на экзотоксины и эндотоксины.

*Экзотоксины* выделяются во внешнюю среду только живыми клетками микроорганизмов при развитии их в макроорганизме или в пищевых продуктах. Экзотоксины продуцируют, как правило, грамположительные бактерии. Примерами таких экзотоксинов являются токсины, вырабатываемые золотистым стафилококком, возбудителями ботулизма, столбняка. Среди грамотрицательных микроорганизмов экзотоксины вырабатывают холерный вибрион, некоторые виды псевдомонад и шигелл.

Экзотоксины имеют белковую природу, как правило, неустойчивы к высоким температурам - разрушаются при 60-80°C в течение 10-60 минут. Исключение составляют ботулинический, стафилококковый и некоторые другие экзотоксины, выдерживающие кипячение в течение нескольких минут.

Экзотоксины очень ядовиты. Например, человек погибает от 0,00025г столбнячного токсина, что в 20 раз меньше смертельной дозы яда кобры и в 150 раз меньше смертельной дозы стрихнина. Экзотоксины специфичны, т.е. определенный токсин поражает определенный орган или ткань организма. Так, столбнячный токсин - типичный нервный яд, поражает двигательные нервные клетки, дифтерийный токсин повреждает надпочечники и мышцу сердца. Макроорганизм иногда в качестве ответной реакции способен вырабатывать антитоксины, снижающие ядовитое действие экзотоксинов.

*Эндотоксины* прочно связаны с микробной клеткой и при жизни микроорганизма они не выделяются во внешнюю среду, а освобождаются только после их гибели. Вырабатывают эндотоксины грамотрицательные бактерии, например, салмонеллы - возбудители брюшного тифа и паратифов, а также условно-патогенные микроорганизмы, в том числе некоторые разновидности кишечной палочки и протей.

Эндотоксины представляют собой липополисахаридный комплекс, входящий в состав клеточной стенки бактерий. Эндотоксины, в отличие от экзотоксинов, более устойчивы к высокой температуре. Некоторые из них выдерживают кипячение и автоклавирование при 120° С в течение 30 минут. Они не обладают такой строгой специфичностью действия на организм, как экзотоксины и вызывают общие признаки отравления: головную боль, слабость, одышку, повышение температуры, т.е. по своей сути являются сосудистыми ядами. Воздействие эндотоксинов на макроорганизм более слабое, чем у экзотоксинов.

Все перечисленные свойства патогенных микроорганизмов тесно и неразрывно связаны между собой и могут быть выражены в различной степени.

**3. Оценка риска факторов внешней среды, влияющих на первичный этап производства пищевых продуктов**

Оценка риска при обеспечении качества и безопасности пищевых продуктов в современных социально-экономических отношениях субъектов рынка является все более необходимым условием формирования конкурентоспособного предложения и закрепления достигнутых экономических эффектов. Это обусловлено рядом факторов, наиболее значимые из которых следующие: демократизация в области регулирования производственных отношений, существенный рост ассортимента товаров и услуг, делегирование ответственности в области качества и безопасности пищевых продуктов хозяйствующим субъектам.

Проведенный анализ литературных источников классификации опасностей пищевых продуктов представлена в таблице 2.

Таблица 2 Классификация рисков в обеспечении качества и безопасности пищевых продуктов

Риск	Содержание риска
Нутриентный риск	Энергия и величины основного обмена, незаменимые (эссенциальные) пищевые вещества и источники энергии: белки, жиры, углеводы, пищевые волокна, микронутриенты: витамины, минеральные вещества, биологически активные вещества пищи
Микробиологический риск	Проведение достоверной экспертизы по системе «доза-ответ»
Химический риск	Поступление вещества с рационом питания, концентрация вещества в конкретных пищевых продуктах, масса потребленного продукта в день, коэффициент пересчета на съедобную часть, доля местных, потенциально загрязненных продуктов в суточном рационе, масса тела.

Рассмотрим содержание рисков более подробнее. По нашему мнению, оценка нутриентного риска должна учитывать индивидуальные группы факторов, которые во многом присущи конкретному человеку и риск наступления неблагоприятного события зависит, прежде всего, от двух причин: социально-демографического и физиологического.

По литературным данным группу социально-демографических факторов формируют следующие критерии: пол, возраст, уровень физической активности, покупательская способность.

В другую группу физиологических факторов включают: энергию и величины основного обмена, незаменимые пищевые вещества и источники энергии.

Для оценки химического риска, связанного с потреблением продуктов питания используется расчет средней суточной дозы при поступлении в организм человека химических веществ с пищевыми продуктами (при использовании бюджетных методов потребления), при этом параметрами оценки выступают следующие переменные: поступление вещества с рационом питания, концентрация вещества в конкретных пищевых продуктах, масса потребленного продукта в день, коэффициент пересчета на съедобную часть, доля местных потенциально загрязненных продуктов в суточном рационе, масса тела.

Относительно оценки микробиологического риска представляются лишь общие методологические подходы, но методика оценки находится на стадии разработки, и наиболее сложным является проведение достоверной экспертизы методом «доза-ответ», которая и позволит смоделировать ситуацию наступления неблагоприятного события и возможной оценке экономического ущерба.

Сравнительный анализ методологических подходов к оценке рисков позволяет подчеркнуть имеющиеся различия. Методология оценки риска по системе НАССР позволяет говорить о контроле по критическим контрольным точкам возможных рисков на всех этапах технологического процесса. Иными словами риск, определяемый по критическим контрольным точкам, является превентивный, вероятность наступления которого может наступить, а может быть нет.

В Методических рекомендациях «Оценка риска возможного причинения вреда при разработке критериев безопасности продукции для жизни и здоровья населения», разработанных ФГУЗ ФЦГиЭ, риск рассматривается в контексте состояния здоровья человека, а именно риск для здоровья как вероятность развития угрозы жизни или здоровью человека, либо угрозы жизни или здоровью будущих поколений, обусловленная воздействием факторов среды обитания. Иными словами, для риска характерна возможность наступления события, влекущего отрицательные последствия на жизнь и здоровье человека.

Вероятность развития опасности жизни или здоровью человека во многом обусловлен рядом субъективных факторов: состояние здоровья, образ жизни, структура питания, возраст и др.

Категории «риск» и «опасность» являются базовыми понятиями для проведения анализа опасности и оценки риска, что в дальнейшем может быть положено в основу разработки страховых тарифов при страховании ответственности качества и безопасности продуктов питания. В этой связи проведем сравнительный анализ целей, декларируемых для проведения анализа рисков и анализа опасностей.

Целями проведения анализа опасностей являются:

- определение опасностей, которые требуется контролировать;
- степень контроля за безопасностью пищевых продуктов;
- необходимая комбинация мер контроля.

Цели оценки рисков для жизни и здоровья населения позволяют решить следующие комплексные вопросы:

- санитарно-эпидемиологической экспертизы, направленной на установление и предотвращение вредного воздействия факторов среды обитания человека;
- оценки ущерба (вреда) здоровью человека от воздействия;
- принятие решений о средствах и способах защиты здоровья населения;
- разработки технических регламентов;
- гигиенической паспортизации, сертификации отдельных видов продукции, работ и услуг, лицензирования отдельных видов деятельности (работ, услуг), представляющих потенциальную опасность для человека;
- социально-экономические обоснования размеров и порядка возмещения гражданам ущерба (вреда) здоровью;
- экономическое моделирование вариантов и способов управления риском (оценка «затраты–эффективность», «ущерб–выгода»).

Наиболее значимые в социально-экономическом контексте задачи, которые могут решаться при оценке рисков: идентификация опасности и разработка превентивных мер; оценка социально-экономического ущерба в случае наступления неблагоприятных с точки зрения потенциальных опасностей.

Рассмотрим этапы проведения анализа рисков и опасностей для определения их роли в системе обеспечения качества и безопасности продуктов питания. В таблице 3 представлена принципиальная схема этапов оценки риска при обеспечении качества и безопасности продуктов питания.

Таблица 3 Принципиальная схема этапов оценки риска качества и безопасности продуктов питания

Этапы анализа опасностей	Характеристика опасностей
Идентификация опасности	Выявление потенциально вредных факторов, оценка связи между изучаемым фактором и нарушениями состояния здоровья человека
Оценка зависимости "доза-ответ":	Выявление количественных связей между показателями состояния здоровья и уровнями экспозиции
Оценка воздействия (экспозиции)	Источников загрязнения, определение доз и концентраций, воздействовавших в прошлом, воздействующих в настоящем или тех, которые возможно будут воздействовать в будущем, установление уровней экспозиции для популяции в целом и ее отдельных субпопуляций
Характеристика риска	Расчет рисков для популяции, сравнение рисков с допустимыми (приемлемыми) уровнями, сравнительная оценка и ранжирование различных рисков по степени их статистической, медико-биологической и социальной значимости, установление медицинских приоритетов

Этапы оценки риска включают оценку следующих показателей: потенциальная опасность влияния, величина экспозиции, выявление и сравнительная значимость существующих проблем для здоровья населения. В целом оценка риска необходима для определения уровня приемлемого риска, а также для определения негативных последствий, которые могут причинить вред здоровью и жизни физическому лицу.

Сравнительная оценка и ранжирование рисков предполагает определение потенциального источника возникновения риска. В нашем случае потенциальным источником возникновения риска являются ресурсы, вовлеченные в процесс производства продуктов питания. Современные

принципы контроля безопасности и качества подразумевают в качестве точки отсчета при оценке рисков рассматривать условия возделывания сельскохозяйственных культур на предмет идентификации опасности, и заканчивать вопросами организованного потребления продуктов питания, как в домохозяйствах, так и в предприятиях общественного питания.

В таблице 4 представлена принципиальная схема этапов анализа опасностей продуктов питания.

Таблица 4 Принципиальная схема этапов оценки риска качества и безопасности продуктов питания

Этапы оценки риска	Характеристика риска
1. Идентификация опасности	Все опасности пищевых продуктов, возникновение которых разумно ожидают в связи с видом продукта, типом процесса и реальным технологическим процессом оборудованием, должны быть идентифицированы и зарегистрированы
2. Оценка опасности	Опасность пищевого продукта должна быть оценена в соответствии с возможной серьезностью отрицательных воздействий на здоровье и вероятностью их возникновения
3. Выбор и оценка методов контроля	Логические допущения относительно воздействия на определенные опасности по отношению к строгости применения; возможность мониторинга; последствия в случае отказа контроля; прогноз синергетических эффектов при отрицательном воздействии опасности

Сравнивая этапы оценки опасности и оценки риска, можно сделать ряд выводов.

Во-первых, оценка опасности состоит из трех этапов: идентификация опасности; оценка опасности; выбор и оценка методов контроля. На этапе идентификации опасности описываются все потенциальные опасности, которые могут возникнуть в процессе производства, переработки, распределения, хранения и обращения с пищевыми продуктами и их ингредиентами, от производства сырья до потребления. В то же время при оценке риска на этапе идентификации опасности выделяются потенциально опасные с точки зрения тяжести вреда для жизни и здоровья человека и вероятности наступления неблагоприятных событий.

Во-вторых, оценки опасности предусматривают серьезность и возможность отрицательного воздействия на организм человека установленной опасности. Это напрямую перекликается со вторым этапом «доза-ответ» в оценке риска с той лишь разницей, что информация по рискам собирается не для качественного описания события, а для получения количественных, аналитических значений.

В-третьих, оценки опасности моделируют возможные последствия от влияния единичной опасности либо комплексного воздействия группы опасностей и декларируются во внутренних документах организации. В то же время при оценке риска происходит предметная работа с экспозицией возможных загрязнений. Результатом будет являться определение пороговых значений на популяцию населения в целом, которые и будут являться критерием для дальнейших решений относительно определения ущерба в случае развития неблагоприятных событий.

Наконец, оценка риска предусматривает процедуры ранжирования загрязнений, определения социально-экономической значимости приоритетных медицинских мероприятий в области профилактики и мониторинга, включая целевое бюджетирование.

Таким образом, при анализе этапов оценки опасности и оценки риска стоит отметить практическую значимость параллельно существующих систем управления, имеющих одинаковую цель – обеспечение безопасности и качества продуктов питания на пути движения от производителя до потребителя.

Несмотря на кажущуюся схожесть целей и содержания оценки, важно подчеркнуть существенные различия. Оценка опасности является скорее процедурой внутреннего мониторинга предприятий, носящей превентивный характер, работающей на формирование конкурентных преимуществ и деловой репутации. Данная процедура оценки опасности по системе HASSP в случае принятия Федерального Закона «Об обязательном санитарно-эпидемиологическом страховании» (пока не принят Технический регламент «О безопасности пищевой продукции») будет полезной в случае проведения добровольного страхования ответственности качества и безопасности и может предусматривать понижающий коэффициент при установлении страховых тарифов.



Относительно оценки рисков качества и безопасности продуктов питания, то данная методика может использоваться для проведения экспертизы при наступлении страхового случая. Так как оценка риска позволяет количественно описать степень социально-экономического ущерба.

Процедура возмещения ущерба может быть реализована через систему добровольного страхования ответственности производителя качества и безопасности производимых им продуктов питания. Предпосылками по внедрению данной системы страхования является рост претензий со стороны потребителей по возмещению ущерба в связи с реализацией некачественной и фальсифицированной продукции и отсутствием у предприятий–производителей целевых фондов для удовлетворения данных претензий. Объектами страхования могут быть:

- ущерб, связанный с причинением вреда жизни и здоровью граждан;
- расходы потерпевшего по уменьшению причиненного им вреда в результате использования продуктов питания ненадлежащего качества;
- судебные расходы страхователя по проведению экспертизы качества и безопасности, а также по делам возмещения вреда потерпевшим лицам вследствие страхового случая [7].

Методологической базой по разработке тарифов страхования качества и безопасности продуктов питания выступает оценка рисков качества и безопасности продуктов питания.

Таким образом, несмотря на сложность проведения оценки рисков качества и безопасности продуктов питания, социально-экономическая значимость от внедрения является очевидной, т.к. в настоящее время не существует практического механизма, позволяющего защищать интересы потребителей и достоверно доказать факт отклонения качества продуктов питания от заявленного соответствия требованиям технических регламентов.

### **Пищевая гигиена**

Окружающая среда - воздух, вода, почва - оказывает постоянное влияние на жизнедеятельность человека, его здоровье, а также на состав и безопасность пищевых продуктов.

По данным ВОЗ на здоровье населения влияет образ жизни (50 %), окружающая среда (20 %), наследственность (20 %), качество медицинской помощи (10 %). В связи с этим перед гигиеной стоят следующие основные задачи:

- изучение влияния отдельных факторов внешней среды на организм человека;
- определение оптимальных условий внешней среды для жизнедеятельности человека;
- ограничение или исключение вредных воздействий среды на организм;
- разработка норм и правил оздоровления окружающей среды и укрепления здоровья населения.

Для осуществления этих задач разрабатываются гигиенические нормативы, регламентирующие физические, химические, токсикологические, радиологические, микробиологические и паразитологические показатели внешней среды. После утверждения гигиенические нормативы оформляются в виде санитарных законодательных документов, на основе которых разрабатываются мероприятия, направленные на оздоровление окружающей среды.

**Факторы внешней среды** в гигиенической практике подразделяются:

- на *химические* - элементы или соединения, входящие в состав воздуха, воды, почвы, пищи или являющиеся примесями к ним;
- *физические* - температура, влажность, атмосферное давление, солнечная радиация, шум, вибрации, ионизирующие излучения и др.;
- *биологические* - патогенные и условно-патогенные микроорганизмы, простейшие, гельминты и др., вызывающие инфекционные заболевания; *социальные* - условия жизни, зависящие от общественного уклада (особенности труда, жилищно-бытовые условия, характер питания и др.).

Для *гигиенической характеристики объектов внешней среды* используется две группы методов:

1. *Метод санитарно-эпидемиологического обследования* - включает санитарно-топографическое, санитарно-техническое и санитарно-эпидемиологическое изучение и описание объекта (предприятия питания, источника воды и т.п.).

2. *Лабораторно-инструментальные методы:*

- *физические методы* - позволяют оценить микроклимат помещения (температуру, влажность, скорость движения воздуха), шум, вибрацию и пр., а также физические свойства пищевых продуктов (плотность, пористость и др.);
- *санитарно-химические методы* - используются для анализа воздуха, воды, почвы, определения качества и безопасности продуктов питания и др.;

· *микробиологические методы* - служат для оценки микробной обсемененности воздуха, воды, почвы, пищевых продуктов и др.;

Для изучения **влияния факторов внешней среды на организм человека** используются методы:

- *физиолого-биохимические* - исследования функционального состояния органов и систем;
- *антропометрические* - изучение физического развития человека (вес, рост и др.);
- *клинические* - выявление влияния условий среды на здоровье человека;
- *эпидемиологические методы* - выявление причин и условий возникновения инфекционных и неинфекционных заболеваний;
- *экспериментальные* - изучение влияния различных факторов на организм человека или животных;
- *токсикологические* - проводятся в экспериментах на лабораторных животных;
- *санитарно-статистические методы* - изучают показатели здоровья населения, в т.ч. показатели смертности, заболеваемости, рождаемости, средней продолжительности жизни, физического развития и др.

Практическое осуществление санитарно-эпидемиологического надзора с использованием перечисленных методов возлагается на государственную санитарно-эпидемиологическую службу, учреждения которой должны быть в каждом территориальном образовании.

Необходимым условием производства качественной продукции является строгое соблюдение санитарного режима.

*Санитарный режим*-комплекс мероприятий, который предусматривает содержание в безупречной чистоте: помещений, оборудования, инвентаря, посуды, тары, упаковочных материалов и т.д.; территории предприятия; осуществление всех производственных процессов в строгом соответствии с Санитарными правилами.

Для поддержания необходимого уровня санитарного режима необходимо проведение дезинфекционных мероприятий и использование моющих средств. При осуществлении государственного санитарно-эпидемиологического надзора за санитарным режимом предприятия оценивается как эффективность проведения дезинфекции, так и качество уборки, мытья оборудования, инвентаря, посуды и т.п.

**Дезинфекция** (от франц. *des* - отрицательная приставка и лат. *infecre* - инфекция) - уничтожение в окружающей среде потенциально патогенных микроорганизмов - возбудителей инфекционных заболеваний (бактерий, вирусов, простейших, грибов и др.). При дезинфекции, или обеззараживании, происходит частичное, селективное освобождение объекта от микроорганизмов. Этим дезинфекция отличается от *стерилизации*, при которой уничтожают все виды микроорганизмов и их споровые формы.

Различают *физические, химические и биологические методы* дезинфекции.

На пищевых предприятиях используются физические и химические методы дезинфекции для уничтожения потенциальных возбудителей инфекционных заболеваний в помещениях, на оборудовании, инвентаре, посуде, упаковках и пр.

Биологические методы дезинфекции немногочисленны. Примерами такой дезинфекции являются: фильтрация воды на водопроводных станциях через биологические фильтры, обеззараживание фекальных вод на биологических станциях и биотермическое обезвреживание твердых органических отходов методом компостирования или в биотермических камерах.

К физическим методам дезинфекции относят механические, термические, лучистые и радиоактивные способы.

**Механические способы** - чистка, влажная уборка, мытье, стирка, выколачивание, встряхивание, фильтрация, вентиляция. Эти способы обеспечивают в основном удаление, а не уничтожение микроорганизмов. При проветривании помещений в течение 15-30 мин через форточки, фрамуги, окна количество патогенных микроорганизмов в воздухе резко уменьшается, так как воздух помещения практически полностью замещается наружным. Однако проветривание (вентиляция) не всегда являются надежными дезинфекционными мероприятиями и рассматриваются как подсобная мера при условии продолжительности не менее 30-60 мин.

**Термические способы** - включают использование высоких температур, которые вызывают гибель микроорганизмов в результате коагуляции белка.

*Обжигание и прокалывание* - применяют для обеззараживания в бактериологической практике, а также в отдельных случаях на пищевых предприятиях для обработки металлических объектов.

*Кипячение* в течение 15-45 мин используют для обеззараживания воды, готовой пищи и др.

*Кипящая вода (100 °С)* - одно из самых простых и эффективных средств обеззараживания. Большинство вегетативных форм микроорганизмов погибают в ней в течение 1-2 мин. Этот способ широко применяется для обеззараживания посуды, инвентаря, оборудования.

*Горячая вода (от 60 до 100 °С)* - часто используется с растворенными моющими средствами при стирке и уборке. Многие патогенные вегетативные формы микроорганизмов не выдерживают нагревания при 80 °С свыше 2,5 мин, а большинство из них погибают при температуре 60-70 °С в течение 30 мин.

*Пастеризация* - прогревание пищевых продуктов при температуре 65-90 °С. Экспозиция зависит от температуры и колеблется от нескольких секунд до 30 мин. В этих условиях гибнут вегетативные формы микробов и остаются споры. Например, моментальная пастеризация проводится при 90 °С в течение 3 сек.

*Водяной пар* - при превращении в воду выделяет большую скрытую теплоту парообразования, обладает большой проникающей способностью и бактерицидным эффектом. Используется водяной пар для обработки фляг, цистерн, танков и т.п.

*Горячий воздух* применяют в воздушных стерилизаторах для обеззараживания посуды, столовых приборов, кондитерского инвентаря, инструментов. Горячий воздух по эффективности уступает пару, так как оказывает в основном поверхностное действие.

*Глажение* санитарной одежды, столовых скатертей, салфеток и др. белья горячим утюгом при температуре 200-250 °С приводит к гибели вегетативных форм микробов и обеззараживанию тканей.

*Сжигание* - обеззараживание твердых отходов, опасной пищи, трупов животных больных сибирской язвой и т.д.

**Холод.** Установлено, что искусственное замораживание патогенных возбудителей до - 270 °С, т.е. до температуры, близкой к абсолютному нулю, не приводит к их гибели. Однако с течением времени количество микроорганизмов, находящихся в замороженном состоянии, снижается. Низкие температуры широко используются как консервирующее средство в пищевой промышленности, но в дезинфекционной практике холод не находит применения.

**Лучистые способы** - облучение различными бактерицидными лучами, действие ультразвука, токов ультравысокой частоты (УВЧ), а также сверхвысокочастотного облучения (СВЧ), радиоактивного излучения, высушивание и т.д., которые при определенных параметрах оказывают бактерицидное действие.

*Солнечный свет, ультрафиолетовые лучи* используют для снижения бактериальной обсемененности воздуха и различных поверхностей. Ультрафиолетовые лучи получают с помощью специальных бактерицидных ламп. Промышленность выпускает настенные, потолочные, стационарные, передвижные и комбинированные ультрафиолетовые установки различной мощности излучения, которые применяются в микробиологических лабораториях и на некоторых пищевых предприятиях (в кондитерском производстве, холодных цехах и т.д.).

*Ультразвук.* Под действием ультразвука происходит разрыв клеточной стенки микроорганизмов, приводящий к гибели клетки. Ультразвуком обрабатывают воду, фруктовые соки и др.

*Высушивание.* Многие патогенные микроорганизмы под влиянием длительного высушивания погибают. Скорость отмирания зависит от вида возбудителя.

Одним из самых распространенных методов дезинфекции является химический метод. При этом используются химические вещества - **дезинфектанты** (дезинфекционные, дезинфицирующие средства).

Химические вещества, убивающие бактерии, называют *бактерицидными*, а вещества, угнетающие их жизнедеятельность - *бактериостатическими*. Концентрации соединений, вызывающие бактериостатическое действие, значительно меньше бактерицидных. Химические вещества, убивающие споры, называют *спорицидами*, убивающие вирусы - *вирулицидами*, убивающие грибы - *фунгицидами*.

## 1.2 Лекция № 3 (2 часа)

**Тема:** Микробиологические критерии качества и безопасности пищевых продуктов

### 1.2.1 Вопросы лекции:

1. Пищевые инфекции и пищевые отравления

2. Профилактика пищевых заболеваний

### **1.2.2 Краткое содержание вопросов**

#### **1. Пищевые инфекции и пищевые отравления**

К пищевым отравлениям относят заболевания различной природы, возникающие при употреблении пищи, содержащей болезнетворные микроорганизмы или их токсины либо другие ядовитые для организма вещества немикробной природы.

В отличие от кишечных инфекций пищевые отравления не контагиозные, не передаются от больного человека к здоровому.

Эти заболевания могут возникать в виде массовых вспышек, охватывая значительное число людей, а также групповых и отдельных случаев. Для пищевых отравлений характерны внезапное начало, короткое течение. Возникновение отравлений нередко связано с потреблением какого-то одного пищевого продукта, содержащего вредное начало. В случаях длительного потребления пищевых продуктов, содержащих вредные вещества (пестициды, свинец), пищевые отравления могут протекать и по типу хронических заболеваний.

Клинические проявления отравлений чаще носят характер расстройств желудочно-кишечного тракта. Однако в ряде случаев эти симптомы отсутствуют (при ботулизме, отравлении соединениями свинца и др.). Наиболее чувствительны к пищевым отравлениям дети, лица пожилого возраста и больные желудочно-кишечными заболеваниями. У них отравление нередко протекает в более тяжелой форме.

Согласно новой классификации, утвержденной Министерством здравоохранения РФ (составленной «группой специалистов по гигиене питания - И. А. Карплюк, И. Б. Куваева, К. С. Петровский, Ю. И. Пивоваров»), пищевые отравления по этиологическому признаку подразделяют на три группы: отравления микробной природы; отравления немикробной природы; отравления невыясненной этиологии.

Пищевые отравления бактериального происхождения протекают по типу токсикоинфекций и токсикозов (интоксикаций). Пищевые токсикоинфекции возникают при употреблении пищи, содержащей массивные количества размножившихся в ней живых микроорганизмов. Пищевые токсикозы связаны с действием на организм токсинов (экзотоксинов) некоторых микроорганизмов, размножившихся в пище.

Заражение пищевых продуктов микроорганизмами и их токсинами происходит различными путями. Так, продукты могут заражаться вследствие санитарных и технологических нарушений производства, транспортировки, хранения и реализации продуктов.

Исходя из закономерностей распространения и возникновения пищевых заболеваний, предупреждение их на предприятиях пищевой промышленности сводится к трем основным группам мероприятий:

- . предупреждению загрязнения пищевых продуктов патогенными микроорганизмами;
- . созданию условий, ограничивающих жизнедеятельность возбудителей пищевых отравлений;
- . обеспечению условий, губительно действующих на возбудителя пищевых заболеваний.

Практика показала, что строгое выполнение комплекса ветеринарно- санитарных и санитарно-гигиенических мероприятий на всех этапах обработки пищевых продуктов - с момента их получения до реализации - обеспечивает защиту пищевых продуктов от загрязнения патогенными микроорганизмами, а широкое использование холода при хранении и тепловая обработка продуктов создают условия, ограничивающие развитие микроорганизмов, или вызывают их гибель.

#### **Пищевые токсикозы (интоксикации)**

Пищевые токсикозы - это заболевания, возникающие при употреблении пищевых продуктов, содержащих токсины бактерий. К этой группе заболеваний относятся стафилококковые токсикозы, ботулизм и микотоксикозы.

#### **Стафилококковые интоксикации (токсикозы).**

Роль стафилококков в возникновении пищевых отравлений впервые определил П. Н. Лашенков (1901). Он выделил стафилококки из тортов с кремом, послуживших причиной заболевания людей.

Среди обширной группы стафилококков различают патогенные и непатогенные.

Патогенные стафилококки из рода *Staphylococcus* вызывают воспалительные процессы кожи, подкожной клетчатки, носоглотки (ангины, риниты, катары верхних дыхательных путей и др.).

Стафилококки относятся к бесспорным, факультативным анаэробам. Оптимальное размножение их происходит при температуре 25-37°C. Однако они могут размножаться и при температуре 20-22°C, при температуре 10°C рост их замедляется, а при 4-6°C - прекращается. Стафилококки устойчивы к воздействиям факторов внешней среды. Они могут выдерживать температуру 700C более часа, при 80°C погибают через 20-30 мин; при этой же температуре во влажной среде стафилококки гибнут через 1-3 мин. При благоприятных условиях возможны интенсивное развитие стафилококков и токсинообразование в самых различных продуктах (молочные, мясные, рыбные, овощные).

Наиболее благоприятной средой для развития стафилококков является молоко. Это подтверждается частотой возникновения интоксикаций, вызываемых молоком и продуктами его переработки. При температуре 35-37°C энтеротоксин образуется в молоке через 5-12 ч, а при комнатной температуре хранения (18-20°C)-через 8-18 ч.

Нередко причиной интоксикации являются творог и творожные изделия, изготовленные из не пастеризованного молока, сычужные сыры, сметана, молодая брынза.

Мясо и мясoproductы являются хорошей средой для развития стафилококков и накопления энтеротоксина. Заражение мяса стафилококками может произойти при жизни животных в результате перенесенных ими воспалительных заболеваний.

Стафилококковые пищевые отравления могут возникать при употреблении рыбных продуктов. Вкус и запах консервов, осемененных стафилококком, не изменяются, бомбаж не наблюдается.

Источниками заражения пищевых продуктов патогенными стафилококками являются человек и животные. Наиболее частый путь заражения продуктов - воздушно-капельный, поскольку больные стафилококковыми заболеваниями верхних дыхательных путей (ангины, риниты, фарингиты) активно выделяют их в окружающую среду при дыхании, кашле, чихании.

Большое эпидемиологическое значение в распространении стафилококковых пищевых заболеваний имеют люди - бактерионосители. В носоглотке почти каждого второго здорового человека обнаруживается патогенный стафилококк. Инкубационный период при стафилококковых интоксикациях обычно составляет 2-4 ч. Внезапно наступают тошнота, рвота, появляются понос, боли в животе, слабость. Температура тела повышается редко. Продолжительность заболевания 1-2 дня.

Профилактика стафилококковых токсикозов сводится к проведению мероприятий, исключающих возможность попадания возбудителей в пищевые продукты, и созданию условий, задерживающих развитие стафилококков и накопление энтеротоксина в продуктах.

К мероприятиям, предупреждающим обсеменение патогенными стафилококками пищевых продуктов, относятся своевременное выявление лиц с гнойными воспалительными процессами кожи, верхних дыхательных путей и отстранение их от работы с готовой пищей. С этой целью на пищевых предприятиях проводятся осмотры рук, кожных покровов. Лица, страдающие значительной близорукостью и поэтому низко наклоняющиеся над продуктами, не допускаются к изготовлению кремовых изделий, готовой пищи, колбасных изделий и др.

Особое место в профилактике токсикозов принадлежит мероприятиям по улучшению санитарного режима предприятий и соблюдению правил личной гигиены (особенно лицами, занятыми изготовлением готовых кулинарных и кремовых изделий), а также систематическому повышению гигиенических знаний по вопросам профилактики пищевых отравлений. Не менее важно в профилактике стафилококковых токсикозов обеспечение высокого санитарного уровня, благоустройства и механизации производственных процессов.

Чрезвычайно важно создать условия, препятствующие образованию энтеротоксина в пищевых продуктах: хранить продукты и готовые изделия на холоде и соблюдать сроки их реализации.

### **Ботулизм.**

Он относится к наиболее тяжелым пищевым отравлениям. Ботулизм возникает при употреблении пищи, содержащей токсины ботулиновой палочки. В настоящее время хорошо изучены причины возникновения ботулизма, а также разработаны и осуществляются меры по борьбе с этим заболеванием. В результате широко проводимых профилактических мероприятий заболеваемость ботулизмом резко снизилась.

Возбудитель ботулизма широко распространен в природе; обитает он в кишечнике теплокровных животных, рыб, человека, грызунов, птиц, кошек, в почве, в иле водоемов и др. *Cl. botulum* - спороносная палочка, являющаяся строгим анаэробом. Различают шесть типов ботули-

новой палочки (А, В, С, D, E, F). Они сохраняют жизнеспособность свыше года в холодильных камерах при температуре -16°C, хорошо переносят высушивание, оставаясь жизнеспособными около года.

Возбудитель ботулизма способен при благоприятных условиях к размножению и токсинообразованию в любых продуктах и животного, и растительного происхождения. При этом установлено, что наиболее частой причиной ботулизма являются консервированные продукты. Обычно при развитии микробов органолептические свойства продукта заметно не изменяются, иногда лишь ощущается слабый запах прогорклого жира, значительно реже продукт размягчается и изменяется его цвет. В консервах в результате развития микробов и гидролиза белковых и других веществ могут накапливаться газы, вызывающие стойкое вздутие доннышка банки (бомбаж).

В последние годы значительно участились случаи ботулизма, вызванного употреблением консервированных продуктов домашнего изготовления. Наибольшую опасность при этом представляют грибы и овощи с низкой кислотностью в закатанных банках. Встречаются случаи заболевания в результате употребления мясных консервов, окороков, ветчины, а также рыбы соленой, вяленой домашнего изготовления. Связано это с тем, что режим обработки консервов в домашних условиях не обеспечивает гибель спор ботулиновой палочки.

Ботулизм - крайне тяжелое заболевание, характеризуется высокой летальностью (60-70%). Инкубационный период 12-24 ч, реже-несколько дней, а в отдельных случаях он может сокращаться до 2 ч.

Первыми признаками болезни являются недомогание, слабость, головная боль, головокружение и нередко рвота. Затем появляются симптомы расстройства зрения (ослабление зрения, двоение в глазах, дрожание глазных яблок, опущение век). Голос становится слабым, глотание и жевание затруднены. Продолжительность болезни различна, в среднем - от 4 до 8 дней, иногда до месяца и более.

Высокоэффективным лечебным средством служит противоботулиновая сыворотка, своевременное введение которой предупреждает смертельный исход.

**Профилактика ботулизма.**

В нашей стране благодаря осуществлению санитарно-технических и оздоровительных мероприятий во всех отраслях пищевой промышленности ботулизм, обусловленный потреблением продуктов промышленного изготовления, - чрезвычайно редкое явление. Широкое применение охлаждения и замораживания пищевых продуктов препятствует прорастанию спор и накоплению токсина и является важнейшим мероприятием в борьбе с ботулизмом. Эффективная мера предупреждения развития возбудителя ботулизма в пищевых продуктах - быстрая переработка сырья и своевременное удаление внутренностей, например, у рыб. При строгом соблюдении режима стерилизации консервов возбудитель уничтожается в них. Консервированные продукты, подлежащие стерилизации, но с признаками бомбажа, рассматриваются как особо опасные в отношении возможного отравления и к реализации без лабораторной проверки не допускаются. Для предупреждения ботулизма, вызываемого продуктами домашнего консервирования, важно усилить санитарную пропаганду среди населения, информируя о правилах заготовки этих продуктов. Не рекомендуется готовить домашним способом герметически закупоренные консервы из мяса, рыбы и грибов. В консервы с низкой кислотностью следует добавлять уксусную кислоту.

### **Микотоксикозы**

Пищевые микотоксикозы - это заболевания, возникающие при употреблении продуктов переработки зерна, зараженного токсическими веществами микроскопических грибов. К микотоксикозам относятся эрготизм, фузариотоксикоз и афлотоксикоз. В настоящее время микотоксикозы регистрируются крайне редко.

Эрготизм возникает при употреблении изделий из зерна, содержащего примесь спорыньи. Для профилактики эрготизма важное значение имеет тщательная очистка семенного и продовольственного зерна от спорыньи. Содержание спорыньи в муке и крупе допускается не более 0,05%.

Отравление «пьяным хлебом» также возникает при употреблении изделий из зерна, пораженного токсическим грибом *Fusarium graminearum*. Признаки этого заболевания напоминают состояние опьянения и характеризуются состоянием возбуждения, эйфории (смех, пение и т. д.), нарушением координации движений (шаткая походка). Нередко появляются расстройства желудочно-кишечного тракта - понос, тошнота, рвота.

Основная мера предупреждения фузариотоксикозов - запрещение использования в пищу изделий из перезимовавшего в поле зерна.

К мерам профилактики этого пищевого отравления относится также соблюдение необходимых влажностно - температурных условий хранения зерна, исключающих его увлажнение и плесневение.

Основной мерой профилактики микотоксикозов является создание правильных условий хранения продуктов (особенно зерна), исключающих их увлажнение и плесневение.

## **2. Профилактика пищевых заболеваний**

Мероприятия по предупреждению пищевых микробных отравлений включают:

1. оздоровление источников инфекции. Все работники предприятий общественного питания должны проходить тщательное медицинское обследование при поступлении на работу, в ее процессе, после перерывов, связанных с заболеваниями. Не должны допускаться к работе и отстраняются от нее лица, больные желудочно-кишечными заболеваниями, имеющие заболевания кожи, носоглотки, нагноившиеся порезы, ссадины, царапины на руках.

2. предупреждение попадания возбудителей инфекций и их токсинов в пищевые продукты:

А) соблюдение условий, сроков хранения, транспортирования и реализации скоропортящихся продуктов и готовых блюд в соответствии с действующими санитарными правилами и нормами;

Б) периодическое проведение дезинфекции, дезинсекции (уничтожение насекомых) и дератизации (уничтожение грызунов) на предприятиях общественного питания)

В) соблюдение правил личной гигиены

3. предотвращение возможности накопления возбудителей и их токсинов в пище. Важно соблюдать сроки, температуру хранения, а также сроки реализации скоропортящихся и особо скоропортящихся продуктов, готовых блюд.

4. уничтожение возбудителей и токсинов в пище. При приготовлении пищи подбирают такие условия обработки продуктов, при которых микробы погибают или резко снижается их количество. В основном это методы термической обработки продуктов - стерилизация, пастеризация, варка, жарка, тушение, копчение и т.д.

Если продукт нельзя обработать термически, то необходимо создать такие условия, при которых возбудители пищевых отравлений не смогут в нем размножаться и накапливаться. Например, за счет высокой концентрации сахара (в креме кондитерских изделий, варенье, джеме и т.д.) или соли (при посоле рыбы, мяса, сала и т.д.), создания нужной кислотности продукта в овощных маринадах, а также обезвоживания продукта до величин, при которых микроорганизмы размножаться не могут (сушка грибов, зелени, ягод, плодов);

5. гигиеническое обучение работающих на предприятиях общественного питания.

## **1.3 Лекция № 4 (2 часа)**

**Тема:** Принципы нормирования микробиологических показателей

### 1.3.1 Вопросы лекции:

1. Микробиологические критерии безопасности

### 1.3.2 Краткое содержание вопросов

#### 1. Микробиологические критерии безопасности

Законодательная база обеспечения микробиологической безопасности пищевых продуктов, производимых и реализуемых в Российской Федерации и странах Таможенного союза, нашла свое отражение в следующих документах:

- Федеральном законе от 27.12.02 № 184-ФЗ «О техническом регулировании»;
- Федеральном законе от 22.01.2000 № 29-ФЗ «О качестве и безопасности пищевых продуктов»;
- Федеральном законе от 09.11.1996 № 2-ФЗ «О защите прав потребителя»;
- Федеральном законе от 30.03.1999 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»;
- Положении о государственном санитарно-эпидемиологическом нормировании № 554 от 24 июля 2000 г.;
- Федеральном законе Российской Федерации от 12.06.2008 № 88-ФЗ «Технический регламент на молоко и молочную продукцию»;
- Техническом регламенте таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

Гигиенические нормативы по микробиологическим показателям пищевых продуктов включают контроль за четырьмя группами микроорганизмов: микробиологический санитарный продукт пищевой

1. Санитарно-показательные микроорганизмы:

· КМАФАнМ - количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов;

- БГКП (колиформные бактерии) - бактерии группы кишечной палочки;
- энтерококки;
- кишечные бактериофаги (колифаги).

2. Условно-патогенные микроорганизмы:

- *Escherichia coli*;
- *Staphylococcus aureus*;
- *Bacillus cereus*;
- сульфитредуцирующие бактерии (*Clostridium perfringens*);
- бактерии рода *Proteus*;
- *Vibrio parahaemolyticus*.

3. Патогенные микроорганизмы:

- сальмонеллы;
- *Listeria monocytogenes*.

4. Микроорганизмы порчи: дрожжи, плесневые грибы, молочнокислые бактерии, гнилостные бактерии.

1. Санитарно-показательные микроорганизмы

Несоблюдение технологических параметров на определенных стадиях производства, а также нарушение санитарно-гигиенических правил изготовления, транспортировки, хранения могут привести к контаминации продуктов питания патогенными и условно-патогенными микроорганизмами, что способствует возникновению пищевых инфекций и отравлений.

Патогенные микроорганизмы попадают в воду, почву, воздух, на пищевые продукты из выделений больных людей и животных, а также из выделений бактерио- и вирусоносителей. Непосредственное обнаружение патогенных бактерий во внешней среде вызывает целый ряд трудностей. Во-первых, они присутствуют в объектах среды в низких концентрациях, их наличие не удается зафиксировать в межэпизоотический и межэпидемический периоды. Во-вторых, для их обнаружения и культивирования требуются довольно сложные питательные среды. В-третьих, работа с патогенными микроорганизмами должна осуществляться специально подготовленными специалистами.

Показателями санитарного неблагополучия объектов внешней среды могут быть микроорганизмы, постоянно обитающие в организме человека и теплокровных животных (толстом отделе кишечника и в верхнем отделе дыхательных путей). Они в основном являются комменсалами и



проявляют условно-патогенные свойства лишь при изменении условий. Такие микроорганизмы были названы санитарно-показательными.

Санитарно-показательными могут быть признаны лишь микроорганизмы, отвечающие следующим требованиям:

- они должны постоянно содержаться в выделениях человека и теплокровных животных и в больших количествах выделяться во внешнюю среду;
- после выделения они должны сохранять свою жизнеспособность в течение времени, близкого к срокам выживаемости патогенных микробов;
- они не должны размножаться в окружающей среде и изменять свои биологические свойства;
- они не должны зависеть от присутствия других микроорганизмов, которые способны подавлять или стимулировать их рост;
- они должны быть достаточно типичными, чтобы их дифференциальная диагностика не вызывала затруднений;
- методы идентификации СПМ должны быть простыми, доступными и экономичными.

#### 1.1 Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ)

Общее количество микроорганизмов, обнаруженных в единице объема или массы сырья, вспомогательных материалов или готовой продукции, характеризуют показателем КМАФАнМ. Это наиболее распространенный микробиологический тест для контроля качества пищевой продукции, за исключением тех продуктов, в технологии которых используется специфическая микрофлора (ферментированные молочные продукты, квашеные овощи, квас и др.). Показатель КМАФАнМ дает представление о присутствии в продукте микроорганизмов различных таксономических групп и отражает нарушения, допущенные в технологии пищевого продукта. Превышение допустимых норм КМАФАнМ свидетельствует о недостаточной тепловой обработке продукта, нарушении санитарно-гигиенического режима производства, правил транспортировки и хранения. Показатель КМАФАнМ характеризует качество пищевого продукта и его безопасность для потребителя (табл. 1.1)

Таблица 1.1 - Показатель КМАФАнМ в пищевых продуктах

Группа	КМАФАнМ, КОЕ/г (см3)	Качество продукта
I	103-104, < 105	Свежий, доброкачественный, стоек при хранении
II	> 105-106	Изготовлен или хранился при нарушении технологического или санитарно-гигиенического режима
III	> 106-107	Потенциально опасный как источник патогенных микроорганизмов и их токсинов
IV	107-108	Испорченный, что определяется органолептически (изменение цвета, запаха,

Однако оценка качества продуктов по показателю КМАФАнМ имеет ряд недостатков:

- используемый чашечный метод дает заниженные результаты по количеству микроорганизмов, так как колонии на плотной среде могут образовываться не из одной клетки, а из их значительного скопления;
- не учитываются группы термофильных и психрофильных микроорганизмов, поскольку инкубация чашек проводится при одном температурном режиме - 37 °С;
- не учитываются анаэробные микроорганизмы, не растущие в чашках при доступе кислорода;
- тест не может быть использован для большой группы пищевых продуктов, содержащих специфическую микрофлору (кисломолочных, пробиотических, квашеных);
- тест не дает представления о качественном составе микроорганизмов, присутствующих в продукте, в том числе и патогенных.

#### 1.2 Бактерии группы кишечной палочки (БГКП)

Обнаружение БГКП, или колиформных бактерий, в пищевых продуктах свидетельствует об их фекальном загрязнении. Данные бактерии могут попадать в продукты из воды, с оборудования, рук рабочего персонала и из других источников.

Колиформные бактерии подразделяют на две подгруппы:

- 1) общие колиформные бактерии, расщепляющие глюкозу, лактозу и маннит с образованием кислоты и газа при 37 °С в течение 24 ч;
- 2) термотолерантные колиформные бактерии, расщепляющие глюкозу и лактозу с образованием кислоты и газа при 43-44,5 °С.

В группу БГКП входят роды: *Escherichia*, *Enterobacter*, *Citrobacter*, *Klebsiella*. По некоторым источникам в эту группу включают также виды рода *Serratia*, несмотря на то, что в обычных условиях эти микроорганизмы не расщепляют лактозу [Блэкборн]. В табл. 1.2 приведены некоторые характеристики БГКП.

Род *Escherichia*. Кишечная палочка впервые была выделена в 1885 г. немецким ученым Т. Эшерихом из фекалий человека и описана под названием *Bacterium coli commune* (от лат. *colon* - кишка и *communis* - общий). Позднее кишечная палочка получила родовое название по имени ее первооткрывателя. Типовым видом этого рода является *Escherichia coli*. Он играет важную роль в микро-биоценозе кишечника человека и животных.

**Морфология.** *E. Coli* - мелкие граммотрицательные палочки с закругленными концами размером (2-3)(0,5-0,7) мкм. Они не образуют спор и цист, подвижны за счет перитрихально расположенных жгутиков, капсул не имеют. У многих клеток при культивировании в жидких средах часто обнаруживают пили.

**Факультативные анаэробы.** Получают энергию как в процессе дыхания, так и при брожении. При сбраживании углеводов *E. coli* накапливают значительное количество кислот - молочную, уксусную, янтарную (положительная реакция с метиловым красным) и газов - CO<sub>2</sub> и H<sub>2</sub> (бродильная проба). Эшерихии неприхотливы в отношении питательных веществ, хорошо растут на простых питательных средах. Оптимальная температура роста составляет 37 °С, оптимальное значение pH среды 7,0-7,4.

Род *Enterobacter*. Представители этого рода встречаются в пресной воде, почве, сточных водах, на растениях, овощах; их выделяют из кишечника человека и животных. Различные виды этого рода в последние годы выделяют при острых желудочно-кишечных заболеваниях, диспепсии, инфекциях желчных и мочевых путей, гнойных поражениях мозговых оболочек, сепсисе у людей и животных. Типовой вид - *E. cloacae*.

**Морфология.** Клетки *Enterobacter* - прямые палочки размером (2-3)(0,5-0,6) мкм, подвижные (перитрихи), граммотрицательные, не образуют спор и капсул. Оптимальная температура роста 30-37 °С. Характерные биохимические признаки бактерий этого рода: образование ацетона при сбраживании углеводов (положительная реакция Фогес-Проскауэра), расщепление цитрата натрия в среде Симмонса.

Род *Citrobacter* получил свое название от слов *citrus* (лимон) и *bacter*. Представители этого рода присутствуют в фекалиях человека и животных, почве, сточных водах, пищевых продуктах. При определенных условиях они могут вызвать заболевания, протекающие по типу гастроэнтеритов, диспепсий. При развитии гнойно-воспалительных процессов наиболее значимым является вид *C. freundii* (рис. 1.2), который является типовым видом данного рода.

**Морфология.** Клетки цитробактеров - прямые палочки размером (1-6)(0,5-0,8) мкм, одиночные или в парах. Обладают подвижностью за счет перитрихальных жгутиков. Спор и цист не образуют, капсул не имеют. Отличительной особенностью *C. freundii* является способность продуцировать сероводород. На кровяном агаре вокруг колоний образуются четкие зоны гемолиза.

Род *Klebsiella* назван в 1975 г. в честь немецкого бактериолога Э. Клебса, который выделил клебсиеллы у людей, умерших при крупозной пневмонии. Бактерии этого рода широко распространены в окружающей среде, их часто выделяют из воды, почвы, пищевых продуктов. Они могут присутствовать в биоценозах носоглотки, кишечника. Представители данного рода могут вызывать заболевание - клебсиеллез. Наибольшее число заболеваний клебсиеллезом отмечается у детей в возрасте до 1 года. Заболевание протекает в виде диареи, менингита, бронхопневмонии, гнойно-септических воспалений.

Представителями рода являются условно-патогенные виды - *K. pneumonia*, *K. mobilis* и сапрофитные виды: *K. planticola*, *K. terrigena*.

**Морфология.** Это прямые палочки размером (0,6-6,0)(0,3-1,0) мкм, одиночные или в парах, иногда образуют короткие цепочки. Клебсиеллы отличаются от других энтеробактерий двумя ха-

актерными признаками: они обладают классической полисахаридной капсулой и лишены жгутиков. Типовой вид - *Klebsiella pneumoniae*.

Род *Serratia*. Название рода предложено в 1957 г. и связано с именем итальянского физика Серафино Серрати. Серрации встречаются в почве, воде, на поверхности растений, а также в пищеварительном тракте человека, насекомых и грызунов в качестве комменсалов. У лиц с ослабленной иммунной системой серрации могут вызвать гнойные воспаления самой различной локализации. Типовой вид - *Serratia marcescens*.

**Морфология.** Серрации - это прямые мелкие палочки размером (0,5-0,8)(0,9-2,0) мкм. Подвижные - перитрихи. Некоторые бактерии при определенных условиях способны образовывать капсулу. Большинство колоний *Serratia* окрашены в различные оттенки красного цвета за счет образования пигмента продигиозина.

В настоящее время при характеристике БГКП учитываются следующие дифференциально-диагностические признаки:

1. Инкубация посевов при едином температурном режиме +37 °C.
2. Способность ферментировать лактозу - характер роста на среде Эндо (так называемый лактозный тест). Учитываются колонии темно-красные, с металлическим блеском или без него.
3. Оксидазный тест: колонии на среде Эндо исследуются на наличие оксидазы. Для дальнейшей идентификации оставляют оксидазоотрицательные колонии. Колонии с положительным оксидазным тестом, относящиеся к грамотрицательным бактериям родов *Pseudomonas*, *Aeromonas*, *Vibrio*, не учитываются.
4. Препараты из характерных колоний окрашивают по Граму - учитываются грамотрицательные палочки.
5. Бродильная проба на среде Гисса с глюкозой для обнаружения способности бактерий ферментировать глюкозу с образованием кислоты и газа. Помимо БГКП возбудителями кишечных заболеваний, вызванных употреблением контаминированных пищевых продуктов, могут быть также бактерии родов *Morganella* и *Providencia* из семейства *Enterobacteriaceae*.

### 1.3 Энтерококки

Присутствие энтерококков в окружающей среде и пищевых продуктах свидетельствует о свежем фекальном загрязнении или о нарушениях технологических параметров производства. Энтерококки выделяются в среду с фекалиями в значительных количествах (в 1 г фекалий до 10<sup>8</sup>-10<sup>9</sup> жизнеспособных клеток), но примерно в 10 раз меньше, чем кишечных палочек.

**Морфология.** Энтерококки - сферические или овальные кокки размером 0,6-2,0 мкм, расположенные попарно или короткими цепочками, грамположительные, неподвижные, не образуют эндоспор и капсул. Факультативные анаэробы. Сбраживают различные углеводы с образованием в основном L(+)-молочной кислоты, но без газа, снижая pH среды до 4,2-4,6. Оптимальная температура 37 °C, диапазон роста 10-45 °C. К энтерококкам относят *Enterococcus faecalis*, *E. faecium*, *E. durans*. Типовой вид - *Enterococcus faecalis*. Особенностью энтерококков является их высокая устойчивость к неблагоприятным факторам внешней среды. Они выдерживают нагревание при 65 °C в течение 30 мин, устойчивы к высоким концентрациям хлорида натрия - 6,5-17 % и желчи - до 40 %, остаются жизнеспособными в диапазоне pH 3-12. Эти особенности позволяют дифференцировать роды *Enterococcus* от *Streptococcus* и *Lactococcus*.

### 1.4 Кишечные бактериофаги (колифаги)

В качестве СПМ предложено использовать также бактериофаги кишечных бактерий. Бактериофаги постоянно содержатся в кишечнике человека и животных, в объектах внешней среды, загрязненных фекалиями и навозом. Следовательно, бактериофаги являются показателями фекального загрязнения воды, почвы энтеробактериями, в том числе патогенными.

Долгое время бактериофаги не использовали в качестве санитарно-показательных микроорганизмов в связи с тем, что они значительно дольше сохраняются во внешней среде по сравнению с энтеробактериями. Поэтому колифаги могут быть обнаружены как при свежем фекальном загрязнении объекта, опасном в эпидемиологическом отношении, так и после отмирания всех патогенных энтеробактерий. Санитарно-показательное значение колифагов возросло после вспышек вирусных заболеваний (полимиелита, инфекционного гепатита и др.), передаваемых через воду. Как установлено, многие энтеровирусы и аденовирусы, являющиеся возбудителями указанных заболеваний, более стойки во внешней среде, чем кишечная, брюшнотифозная и дизентерийная палочки. Отсюда следует, что ряд вирусов могут сохранять свою жизнеспособность даже в условиях, неблагоприятных для патогенных и сапрофитных энтеробактерий, и представлять определенную опасность для человека.

Таким образом, обнаружение колифагов используют в качестве дополнительного теста, свидетельствующего о фекальном загрязнении исследуемого объекта и возможном присутствии возбудителей вирусных инфекций.

## 2. Условно-патогенные микроорганизмы

### 2.1 *Escherichia coli*

С одной стороны, *Escherichia coli* является одним из представителей СПМ, а с другой - внутри этого вида имеются энтеропатогенные штаммы, вызывающие у человека различные заболевания желудочно-кишечного тракта (ЖКТ): колиты, энтероколиты, эшерихиозы и др. Штаммы кишечных палочек, обитающие в толстой кишке, при ослабленном иммунитете могут вызывать гнойно-воспалительные заболевания за пределами пищеварительного тракта: менингит, цистит, холецистит, отит, мастит, колисепсис, пневмонию, бронхиальную астму, конъюнктивит. У маленьких детей до двух лет энтеропатогенная кишечная палочка вызывает тяжелую диарею, смертность от которой во всем мире составляет около 24 %. В связи с этим в продуктах питания для детей не допускается присутствие *E. coli* в определенной массе или объеме продукта (СанПин 2.3.2.1078-01, ФЗ 88).

В конце 80-х гг. XX века были зафиксированы необычные желудочно-кишечные заболевания, характеризующиеся сильной спазматической болью, небольшим повышением температуры, серьезной диареей с выделением большого количества крови, иногда заканчивающиеся летальным исходом.

В разных странах вспышки заболевания возникали при употреблении следующих пищевых продуктов: гамбургеров с недожаренной говядиной, рубленых бифштексов, вяленой оленины (США); пирогов с мясом, козьего сыра (Шотландия); полусухой ферментированной колбасы (Южная Австралия); побегов редьки дайкон (Япония) или контаминированной питьевой воды (Канада). Возбудителем заболевания явился штамм *Escherichia coli* 0157, обладающий геном, ответственным за продуцирование веротоксина. Этот токсин известен также как шигатоксин из-за своего сходства с токсином, продуцируемым бактериями рода *Shigella* - возбудителями дизентерии. Главными факторами патогенности штамма *E. coli* 0157 являются способность прикрепляться к стенке кишечника человека и продуцировать сильнодействующие веротоксины.

Как показали исследования, носителями и распространителями штамма *E. coli* 0157 признаны овцы, крупный рогатый скот, свиньи.

### 2.2 *Staphylococcus aureus*

Стафилококки являются представителями нормальной микрофлоры человека и некоторых теплокровных животных. Основным местом их локализации являются слизистые оболочки верхних дыхательных путей и кожные покровы. В небольшом количестве они присутствуют в кишечнике здоровых людей. Во внешнюю среду стафилококки попадают при кашле, чихании, разговоре, а также из гнойничковых ран на коже, из мест воспалений.

Стафилококки относятся к отряду Firmicutes, семейству Micrococcaceae, роду *Staphylococcus* и представлены тремя видами: золотистым - *S. aureus* (рис. 1.5) - патогенным; эпидермальным - *S. epidermidis* - условно-патогенным и сапрофитным - *S. saprophiticus* - непатогенным. Морфология. Клетки стафилококков имеют сферическую форму диаметром 0,6-1,2 мкм. В результате деления клеток в трех плоскостях образуются неправильные скопления, напоминающие виноградные гроздья. Они неподвижны, грамположительны, спор и капсул не образуют.

Культурально-физиологические признаки. На мясопептонном агаре стафилококки образуют довольно крупные выпуклые колонии диаметром от 1 до 4 мм, с ровными краями, гладкие, блестящие, реже - шероховатые. При температуре 20-25 °C, доступе кислорода и рассеянном свете стафилококки вырабатывают пигмент золотистого (*S. aureus*), лимонно-желтого (*S. saprophiticus*) или белого (*S. epidermidis*) цвета. По отношению к кислороду воздуха стафилококки являются аэробными или факультативно-анаэробными микроорганизмами.

Стафилококки хорошо размножаются на обычных питательных средах с pH 7,2-7,4; оптимальная температура роста 25-37 °C; диапазон температур - от 10 до 45 °C. Гибель микроорганизмов наступает при 80 °C через 20-30 мин. Рост стафилококков задерживается при высоких концентрациях хлорида натрия (> 12 %), сахара (> 60 %) и активной кислотности среды (pH < 4,5).

### 2.3 *Bacillus cereus*

*Bacillus cereus* (восковидная палочка) широко распространена в природе, главным образом в почве, встречается также в воде открытых водоемов. Морфология. *Bacillus cereus* (рис. 1.6) - крупная грамположительная палочка длиной 8 мкм и диаметром 0,9-1,5 мкм, подвижная, образует эндоспores, может формировать капсулу.

Культурально-физиологические признаки. По отношению к кислороду воздуха является микроаэрофильной. Оптимальная температура роста составляет 30-32 °C, температурный диапазон роста - от 10 до 48 °C. Поверхностные колонии на мясопептонном агаре крупные, плоские, с изрезанными краями, иногда розово-коричневые за счет образования пигмента. Рост культуры в мясопептонном бульоне характеризуется наличием тонкой белой пленки, пристеночного кольца и образованием хлопьевидного осадка. На кровяном агаре вокруг колоний палочки цереус наблюдаются резко очерченные зоны гемолиза.

*Bacillus cereus* способна выживать в неблагоприятных условиях внешней среды. Она устойчива к высушиванию, высоким концентрациям хлорида натрия (до 10-15 %), сахара (до 30-60 %), ее споры выдерживают нагревание при 105-125 °C в течение 10 мин. Все штаммы палочки цереус способны размножаться при щелочных значениях pH 9,0-9,5. Кислая среда (pH 4,5-5,0) неблагоприятна для размножения палочки цереус; наиболее чувствительна она к уксусной кислоте.

#### 2.4 *Clostridium perfringens*

Из всех многочисленных видов рода *Clostridium*, относящегося к семейству *Bacillaceae*, постоянным обитателем кишечника человека и животных является *C. perfringens* (рис. 1.7). Морфология. Это крупная палочка размером (5-8)(1-2) мкм, грамположительная, неподвижная, образует эндоспоры. Расположение спор субтерминальное или центральное. В организме человека и животных палочка перфрингенс способна образовывать капсулы.

Культурально-физиологические признаки. Глубинные колонии палочки перфрингенс на мясопептонном агаре имеют вид дисков или плотных комочков ваты. На поверхности кровяного агара палочка образует влажные, серовато-зеленого цвета колонии с четкой зоной гемолиза. Обладает свойством восстанавливать сульфиты (сульфит-редуцирующая) и обнаруживается на среде Вильсона-Блера в виде черных колоний за счет превращения хлорида железа в сульфат железа. Возбудитель ферментирует почти все сахара с образованием газа. Рост микроорганизма в молоке сопровождается образованием губчатого сгустка, «подбрасываемого» к ватной пробке пробирки за счет газообразования.

*C. perfringens* - анаэроб, но может расти в присутствии небольшого количества кислорода. Оптимальная температура роста 37-39 °C. В пищевых продуктах размножается при температуре не ниже 15-20 °C.

Размножение палочки перфрингенс подавляется при значении pH среды ниже 3,5-4,0 и концентрации NaCl 10-12 %. На вегетативные клетки наиболее активно действуют пероксид водорода, раствор фенола в обычных концентрациях, многие антибиотики, эффективные для грамположительных бактерий. Споры *C. perfringens* выдерживают кипячение в течение 15-90 мин. Преимуществом *C. perfringens* перед кишечными палочками как санитарно-показательными микроорганизмами является их быстрая и несложная индикация на среде Вильсона-Блера.

Тест на присутствие *C. perfringens* может быть использован как показатель загрязнения пищевых продуктов другими патогенными клостридиями - возбудителями ботулизма или столбняка.

Обнаружение *C. perfringens* в окружающей среде является показателем давнего фекального загрязнения. Однако, если их количество велико и они обнаруживаются вместе с БГКП, это свидетельствует о свежем фекальном загрязнении. На присутствие *C. perfringens* должна проверяться вода, используемая на предприятиях консервной промышленности, поскольку нахождение клостридий в консервах особенно опасно. Поэтому их количество строго нормируется и контролируется: они не должны обнаруживаться в 100 см<sup>3</sup> исследуемой воды.

#### 2.5 Бактерии рода *Proteus*

Род *Proteus* включен в семейство кишечных бактерий - *Enterobacteriaceae*. В пищевых продуктах встречаются виды *P. vulgaris*, *P. mirabilis*, *P. rettgeri*, *P. morganii*. Впервые *Proteus vulgaris* был выделен из гниющего мяса в 1885 г. В настоящее время представители этого рода признаны многими исследователями как возбудители пищевых токсикоинфекций.

Морфология. *P. vulgaris* (рис. 1.8) - мелкие палочки размером (0,4-0,8)(1-3) мкм, грамотрицательные, подвижные (перитрихи), спор и капсул не образуют.

Рис. 1.8. *Proteus vulgaris* под микроскопом

Культурально-физиологические признаки. Для большинства штаммов характерен феномен «роения», приводящий к распространению в виде однородной пленки по влажной поверхности питательной среды. Протеи - факультативные анаэробы, обладают дыхательным и бродильным типами метаболизма. Не сбраживают лактозу, большинство штаммов ферментируют глюкозу с образованием кислоты и газа.

Выделение палочек протей чаще всего проводят по методу Шукевича посевом 0,1 см<sup>3</sup> из разведений исследуемого продукта (от 10<sup>-1</sup> до 10<sup>-6</sup>) в конденсационную влагу свежескошенного агара в пробирке. После 18-24 ч инкубации при 37 °С на поверхности агара наблюдается характерный вуалевидный сплошной рост палочки протей.

#### 2.6 *Vibrio parahaemolyticus*

В 1951 г. впервые в Японии были описаны случаи контаминации рыбы *Vibrio parahaemolyticus* - возбудителем гастроэнтеритов у человека. *Vibrio parahaemolyticus* явился также причиной многочисленных вспышек гастроэнтеритов у жителей Азии, Америки, Европы. Парагемолитические вибрионы широко распространены во внешней среде и встречаются главным образом в прибрежных морских водах, в морской рыбе, крабах, моллюсках. Установлена следующая циркуляция этого вибриона: морская вода > рыба > человек > сточная вода > морская вода. Поскольку *V. parahaemolyticus* неустойчив и быстро погибает при тепловой обработке, холодильном хранении или замораживании, заражение этим микробом вероятно лишь в тех странах, где потребляют сырые продукты моря. Содержание *V. parahaemolyticus* нормируется в ряде рыбных и морепродуктах. В продуктах, не предназначенных для тепловой обработки, допускается не более 10 КОЕ/г; в сырой рыбе и моллюсках - не более 100 КОЕ/г.

#### 3. Патогенные микроорганизмы

##### 3.1 Бактерии рода *Salmonella*

Сальмонеллы в настоящее время признаны индикаторными для всей группы патогенных кишечных бактерий. Для их выявления существуют эффективные методы, при этом присутствие сальмонелл соответствует и наличию шигелл, которые выделить значительно труднее. Во многих пищевых продуктах наличие сальмонелл не допускается в 25 г (см<sup>3</sup>), в некоторых - в 50-100 г (см<sup>3</sup>).

Морфология. Сальмонеллы (рис. 1.9) - мелкие палочки с закругленными концами длиной до 2 мкм, подвижные, грамотрицательные, спор и капсул не образуют. Факультативные анаэробы, оптимальная температура роста 37 °С.

##### Рис. 1.9. *Salmonella typhi* под микроскопом

Резервуаром и источником сальмонелл являются больные животные (коровы, овцы, свиньи, лошади, собаки, мыши, крысы и др.). Сальмонеллами нередко бывают обсеменены гусиные и утиные яйца. Эти яйца не подлежат продаже, их запрещено употреблять без тепловой обработки. На предприятиях пищевой промышленности особую опасность представляют сотрудники, больные сальмонеллезом, или бактерионосители. Установлено, что хроническое носительство сальмонелл отмечается у 2-5 % переболевших людей.

##### 3.2 *Listeria monocytogenes*

*Listeria monocytogenes* - возбудитель инфекционного заболевания - листериоза. Листерии были открыты в 1926 г. и получили свое родовое название по фамилии английского хирурга Д. Листера.

В последнее десятилетие XX века и по настоящее время были зарегистрированы эпидемические вспышки и спорадические случаи листериоза в высокоразвитых странах мира. Все вспышки были обусловлены употреблением пищевых продуктов: сыров, мясных полуфабрикатов, салатов и др. В связи с этим в России в 2001 г. введен гигиенический норматив ГН 2.3.2 Министерства здравоохранения, регламентирующий безопасность продуктов питания в отношении возбудителя листериоза.

## 1.4 Лекция № 5 (2 часа)

**Тема:** Контроль санитарно-гигиенических требований в общей схеме производства

### 1.4.1 Вопросы лекции:

1. Производственные условия
2. Контроль операций

### 1.4.2 Краткое содержание вопросов

#### 1. Производственные условия

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 – МАФАМ КоЕ – количество мезофильных аэробных и факультативно - анаэробных микроорганизмов колоний образующих единиц и количество бактерий кишечной группы (преимущественно кишечной палочки)

МАФАМ 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°C;
- 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 факультатив-



ные 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 МАФАМ, 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 сбрасывать 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 м<sup>3</sup> воздуха. Воздух производственных цехов пищевых производств считается чистым, если в нем содержится не более 500 сапрофитных микроорганизмов в 1 м<sup>3</sup>. 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 двойную 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 см<sup>2</sup>). 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 см<sup>2</sup> 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, прокаливание, 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 микробицидное (гибель микроорганизмов), либо микростатическое действие (приостанавливают их рост, но после удаления этого вещества рост вновь возобновляется). Характер действия (микробицидный или микростатический) зависит от дозы вещества, времени его воздействия, также температуры и pH. 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 pH 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. Микробицидное действие антисептиков, в отличие от дезинфектантов, проявляется через 3 ч

и более. Наибольшая активность проявляется в средах, содержащих органические вещества. Анти-септики 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  $\beta$ -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, фильтрация) 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.

## 2. Контроль операций

Настоящими Санитарными правилами установлены гигиенические требования безопасности пищевых продуктов и способности их удовлетворять физиологические потребности человека в основных пищевых веществах и энергии.

Органолептические свойства пищевых продуктов определяются показателями вкуса, цвета, запаха и консистенции, характерными для каждого вида продукции, и должны удовлетворять традиционно сложившимся вкусам и привычкам населения. Органолептические свойства пищевых продуктов не должны изменяться при их хранении, транспортировке и в процессе реализации.

Пищевые продукты не должны иметь посторонних запахов, привкусов, включений, отличаться по цвету и консистенции, присущих данному виду продукта.

Безопасность пищевых продуктов в микробиологическом и радиационном отношении, а также по содержанию химических загрязнителей определяется их соответствием гигиеническим нормативам, установленным настоящими санитарными правилами.

Определение показателей безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов, в том числе биологически активных добавок к пище, смешанного состава производится по основному(ым) виду(ам) сырья как по массовой доле, так и по допустимым уровням нормируемых контактантов.

Определение показателей безопасности сухих, концентрированных или разведенных пищевых продуктов производится в пересчете на исходный продукт с учетом содержания сухих веществ в сырье и в конечном продукте.

Гигиенические нормативы распространяются на потенциально опасные химические соединения и биологические объекты, присутствие которых в пищевых продуктах не должно превышать допустимых уровней их содержания в заданной массе (объеме) исследуемого продукта.

В пищевых продуктах контролируется содержание основных химических загрязнителей, представляющих опасность для здоровья человека. Гигиенические требования к допустимому уровню содержания токсичных элементов предъявляются ко всем видам продовольственного сырья и пищевых продуктов.

Содержание микотоксинов - афлатоксина В<sub>1</sub>, дезоксиниваленола (вомитоксина), зеараленона, Т-2 токсина, патулина - контролируется в продовольственном сырье и пищевых продуктах растительного происхождения, афлатоксина М<sub>1</sub> - в молоке и молочных продуктах. Приоритетными загрязнителями являются: для зерновых продуктов - дезоксиниваленол; для орехов и семян масличных - афлатоксин В<sub>1</sub>; для продуктов переработки фруктов и овощей - патулин.

Не допускается присутствие микотоксинов в продуктах детского и диетического питания.

Во всех видах продовольственного сырья и пищевых продуктов контролируются пестициды: гексахлорциклогексан (альфа-, бета-, гамма-изомеры), ДДТ и его метаболиты. В зерне и продуктах переработки контролируются также ртутьорганические пестициды, 2, 4-Д кислота, ее соли и эфиры. В рыбе и продуктах переработки контролируется также 2,4-Д кислота, ее соли и эфиры.

Контроль продовольственного сырья и пищевых продуктов по содержанию в них остаточных количеств пестицидов и агрохимикатов, в том числе фумигантов, основывается на информации, представляемой изготовителем (поставщиком) продукции об использованных при ее производстве и хранении пестицидах и агрохимикатах.

Санитарно-гигиеническая экспертиза продовольственного сырья и пищевых продуктов, содержащих пестициды, осуществляется в соответствии с действующими гигиеническими нормативами содержания пестицидов в объектах окружающей среды на предприятиях общественного питания.

В продуктах животного происхождения контролируются остаточные количества стимуляторов роста животных (в том числе гормональных препаратов), лекарственных средств (в том числе антибиотиков), применяемых в животноводстве для целей откорма, лечения и профилактики заболеваний скота и птицы, в том числе запрещены. В мясе, мясопродуктах, субпродуктах убойного скота и птицы контролируются как допущенные к применению в сельском хозяйстве кормовые антибиотики - гризин, бацитрацин, так и лечебные антибиотики, наиболее часто используемые в ветеринарии - антибиотики тетрациклиновой группы, левомицетин. В молоке и молочных продуктах контролируются пенициллин, стрептомицин, антибиотики тетрациклиновой группы, левомицетин; в яйцах и яйцепродуктах - бацитрацин, антибиотики тетрациклиновой группы, стрептомицин, левомицетин.

Контроль содержания стимуляторов роста животных (в том числе гормональных препаратов), лекарственных средств (в том числе антибиотиков), применяемых в животноводстве для целей откорма, лечения и профилактики заболеваний скота и птицы, препаратов, не указанных в п.

3.14, основывается на информации, представляемой изготовителем (поставщиком) продукции об использованных при ее изготовлении и хранении стимуляторов роста животных и лекарственных препаратов.

Полихлорированные бифенилы контролируются в рыбе и рыбопродуктах; бензапирен - в зерне, в копченых мясных и рыбных продуктах.

Не допускается присутствие бензапирена в продуктах детского и диетического питания.

В отдельных пищевых продуктах контролируются: содержание азотсодержащих соединений: гистамина - в рыбе семейств лососевых и скумбриевых (в том числе группа тунцовых); нитратов - в плодоовощной продукции; N-нитрозаминов - в рыбе и рыбопродуктах, мясных продуктах и пивоваренном солоде.

В жировых продуктах контролируются показатели окислительной порчи: кислотное число и перекисное число.

В пищевых продуктах контролируется содержание радионуклидов. Радиационная безопасность пищевых продуктов по цезию-137 и стронцию-90 определяется их допустимыми уровнями удельной активности радионуклидов, установленными настоящими Санитарными правилами. Для определения соответствия пищевых продуктов критериям радиационной безопасности используется показатель соответствия - В, значение которого рассчитывают по результатам измерения удельной активности цезия-137 и стронция-90 в пробе:  $B = (A/H) 90\text{Sr} + (A/H) 137\text{Cs}$ , где А - значение удельной активности 90Sr и 137Cs в пищевом продукте (Бк/кг), Н - допустимый уровень удельной активности для 90Sr и 137Cs в том же продукте (Бк/кг). Радиационная безопасность пищевых продуктов, загрязненных другими радионуклидами, определяется санитарными правилами по нормам радиационной безопасности.

В пищевых продуктах не допускается наличие патогенных микроорганизмов и возбудителей паразитарных заболеваний, их токсинов, вызывающих инфекционные и паразитарные болезни или представляющих опасность для здоровья человека и животных.

Санитарно-эпидемиологическая экспертиза мяса и мясных продуктов, рыбы, ракообразных, моллюсков, земноводных, пресмыкающихся и продуктов их переработки на наличие возбудителей паразитарных болезней проводится в соответствии с санитарными правилами по проведению паразитологического контроля и паразитологическими показателями безопасности.

В мясе и мясных продуктах не допускается наличие возбудителей паразитарных болезней: финны (цистицерки), личинки трихинеллы и эхинококков, цисты саркоцист и токсоплазм.

В рыбе, ракообразных, моллюсках, земноводных, пресмыкающихся и продуктах их переработки не допускается наличие живых личинок паразитов, опасных для здоровья человека. При обнаружении живых личинок гельминтов следует руководствоваться санитарными правилами по профилактике паразитарных болезней.

В свежих и свежемороженых зелени столовой, овощах, фруктах и ягоде не допускается наличие яиц гельминтов и цист кишечных патогенных простейших.

Гигиенические нормативы по паразитологическим показателям безопасности питьевой воды определяются в соответствии с гигиеническими нормативами, установленными к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения.

Гигиенические нормативы по микробиологическим показателям безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов включают следующие группы микроорганизмов: - санитарно-показательные, к которым относятся: количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ), бактерии группы кишечных палочек - БГКП (колиформы), в продуктах с нормируемым уровнем биотехнологической микрофлоры и в пробиотических продуктах.

Нормирование микробиологических показателей безопасности пищевых продуктов осуществляется для большинства групп микроорганизмов по альтернативному принципу, т.е. нормируется масса продукта, в которой не допускаются бактерии группы кишечных палочек, большинство условно-патогенных микроорганизмов, а также патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы и *Listeria monocytogenes*. В других случаях норматив отражает количество колониеобразующих единиц в 1 г (мл) продукта (КОЕ/г, мл).

Критериями безопасности консервированных пищевых продуктов (промышленная стерильность) является отсутствие в консервированном продукте микроорганизмов, способных развиваться при температуре хранения, установленной для конкретного вида консервов, и микроорганизмов и микробных токсинов, опасных для здоровья человека.

Биологически активные добавки к пище являются источниками пищевых, минорных, про- и пребиотических природных (идентичных природным) биологически активных веществ (компонентов) пищи, обеспечивающими поступление их в организм человека при употреблении с пищей или введении в состав пищевых продуктов. Биологически активные вещества, компоненты пищи и продукты, являющиеся их источниками, используемые при изготовлении биологически активных добавок к пище, должны обеспечивать их эффективность и не оказывать вредного воздействия на здоровье человека. Биологически активные вещества, компоненты пищи и продукты, являющиеся их источниками, представляющие по данным современных научных исследований опасность для жизни и здоровья человека при использовании их в составе биологически активных добавок к пище, не допускаются к использованию при изготовлении биологически активных добавок к пище в общественном питании.

В пищевых продуктах определяются показатели пищевой ценности. Показатели пищевой ценности пищевых продуктов обосновываются изготовителем (разработчиком технических документов) на основе аналитических методов исследования и/или с использованием расчетного метода с учетом рецептуры пищевого продукта и данных по составу сырья.

Отдельные пищевые продукты по показателям пищевой ценности должны соответствовать требованиям настоящих Санитарных правил.

Продукты детского питания и их компоненты, продукты для беременных и кормящих женщин (далее - специализированные продукты) должны соответствовать гигиеническим нормативам безопасности и пищевой ценности, установленным настоящими Санитарными правилами.

В пищевых продуктах допускаются к использованию пищевые добавки, не оказывающие по данным современных научных исследований вредного воздействия на жизнь и здоровье человека и жизнь и здоровье будущих поколений. Пищевые продукты, содержащие пищевые добавки, не подлежат изготовлению, ввозу и реализации на территории Российской Федерации. Так, при нарушении санитарно-эпидемиологических требований к пищевой продукции, ввозимой (или производимой) на территорию РФ.

### **1.5 Лекция № 6 (2 часа)**

**Тема:** Санитарно-гигиенические требования при производстве колбасных изделий, консервов

#### **1.5.1 Вопросы лекции:**

1. Требования к сырью при производстве колбасных изделий и консервов
2. Стадии технологического процесса при производстве колбасных изделий, на которых происходит наибольшее обсеменение продукта
3. Источники микрофлоры консервируемых продуктов
4. Санитарные требования при приеме и приготовлении консервов

### 1.5.2 Краткое содержание вопросов

#### 1. Требования к сырью при производстве колбасных изделий и консервов

Основным сырьем для выработки колбасных изделий является мясо всех, видов скота и птицы, обработанные субпродукты, белоксодержащее сырье животного и растительного происхождения (кровь и продукты ее переработки, соево-белковые и молочно-белковые изоляты, концентраты), животные и растительные жиры, яйца и яйцепродукты, мука, крахмал, крупа, плавленные сыры, пектин.

**Мясное сырье.** Классификацию мясного сырья проводят в зависимости от вида убойных животных и термического состояния.

Среди мясного сырья, используемого для выработки колбасных изделий, наибольший удельный вес занимают говядина и свинина. Считается, что говядина – структурная основа колбасного фарша, формирует вязкость, обладает хорошей водосвязывающей способностью, свинина влияет на вкусоароматические характеристики, пластичность и нежность готовых колбасных изделий. Для выработки национальных видов колбас в отдельных регионах страны применяют баранину, козлятину, конину, мясо оленей, верблюдов, яков, буйволов, птицы и диких животных. Для изготовления отдельных видов вареных и полукопченых колбас используют мясо цыплят, кур, индеек и кроликов.

В производстве колбасных изделий используется мясо разного термического состояния: парное, охлажденное, подмороженное, замороженное и размороженное.

**Парное мясо** получают от только что убитого животного. Оно имеет температуру, близкую к прижизненной (не ниже 35 °С). В розничную торговлю такое мясо не поступает, так как нестойко в хранении из-за быстрого обсеменения микроорганизмами при влажной поверхности. Парное мясо рекомендуют использовать для выработки вареных колбас, сосисок и солено-вареных мясопродуктов (вареных ветчинных изделий).

**Остывшим** мясо считают через 6 часов после разделки туш в естественных условиях или в охлаждаемых камерах. Температура в толще мышц не выше 12 °С, имеет поверхностную корочку подсыхания и упругую консистенцию. Ямочка, образовавшаяся после надавливания, быстро исчезает. Остывшее мясо также нестойко в хранении, поэтому его сразу же охлаждают или замораживают.

**Охлажденное мясо** имеет температуру в толще мышц от 0 до 4°С, плотную корочку подсыхания, упругую консистенцию. Ямочка, образовавшаяся после надавливания, быстро исчезает. Охлажденное мясо – полностью созревшее, обладает самыми высокими пищевыми достоинствами. Охлажденное мясо может храниться при Т –1°С в камере до 15 суток. За это время оно несколько теряет массу: в первые 2 суток свинина жирная теряет 0,2% своей массы, говядина – до 0,3% и в дальнейшем по 0,01% ежедневно. Мясо и мясопродукты охлаждают в воздушной среде, воде или рассолах. Продолжительность медленного охлаждения для всех видов мяса составляет 26-28 часов, быстрое охлаждение для баранины и козлятины – 6-7 часов, свинины – 10-13, для говядины – 12-16 часов. Медленное охлаждение парного мяса имеет ряд недостатков, прежде всего, из-за значительных потерь влаги поверхность туш покрывается сплошной плотной корочкой подсыхания, которая в дальнейшем может набухать, что снижает устойчивость мяса к микробиальной порче при хранении. Быстрое охлаждение обеспечивает хороший товарный вид за счет быстрого образования корочки подсыхания, позволяет уменьшить потери массы мяса и увеличить срок хранения, кроме того, быстрое охлаждение мяса выгодно и с санитарно-гигиенической точки зрения, так как при быстром снижении температуры поверхности до 0-1°С замедляется или полностью прекращается развитие микрофлоры. Охлажденное мясо хранят не более 10-15 суток.

**Подмороженное мясо** имеет температуру в толще мышц на глубине 1 см от минус 3°С до минус 5°С, на глубине 6 см – от 0°С до 2°С, при хранении температура по всему объему должна быть от минус 2°С до минус 3°С. Подмороженное мясо отличается от охлажденного тем, что в нем большая часть влаги превращается в лед. По качеству оно несколько хуже охлажденного, но лучше мороженого. Подмороженное мясо может храниться до 20 суток.

**Замороженное мясо** имеет в глубине массы температуру не выше минус 8°С. Замораживают мясо однофазным и двухфазным способами. При однофазном способе замораживают парное



мясо, при этом сокращаются сроки заморозки и снижается потеря массы за счет естественной убыли на 0,2-1,6%. При двухфазном – мясо замораживают после предварительного охлаждения. Замороженное мясо хранят в штабелях, на рейках или в поддонах. Для снижения естественной убыли и лучшей сохранности мяса по периметру камеры устанавливают защитные экраны (ткань с намороженным льдом).

Мясо глубокой заморозки имеет температуру в глубине мышц не выше минус 18°C. По пищевой ценности и технологическим свойствам замороженное мясо уступает другим видам, так замораживание и хранение в замороженном виде приводят к потере ценных питательных веществ. При замораживании, технологической и кулинарной обработке теряется значительное количество мясного сока, поэтому органолептические достоинства мясopодуктов из замороженного мяса менее выражены. Вместе с тем, процесс замораживания имеет большое значение, учитывая необходимость мясных запасов, транспортирования их на дальние расстояния.

**Размороженное (дефростированное) мясо** – это когда замороженное мясо отепляется до температуры в толще мышц не ниже минус 0-1°C. Цель размораживания – восстановить свойства, которые мясо имело до замораживания, однако полностью первоначальные свойства в размороженном мясе не восстанавливаются, т.к. при замораживании и последующем хранении в мясе происходят некоторые необратимые процессы. Размораживание осуществляют в воде, воздухе, с использованием паровоздушной смеси, различных растворов, электрического поля, инфракрасных лучей. В зависимости от температуры и скорости движения воздуха размораживание может быть медленным, ускоренным или быстрым. Лучшими качественными показателями обладает мясо, размороженное при температуре 20°C и относительной влажности воздуха 95%.

**Пищевые субпродукты (сбой)** - это внутренние органы и обрезы туши, полученные при переработке убойных животных. В зависимости от вида скота субпродукты подразделяются на говяжьи, свиные, бараньи и т.д., по пищевой ценности подразделяются на две категории.

К субпродуктам 1 категории относят языки, печень, почки, мозги, сердце, мясную обрезь всех видов скота, мясокостные хвосты говяжьи и бараньи, вымя говяжье.

К субпродуктам 2 категории относят головы без языков и мозгов, легкие, мясо пищевода, калтыки, селезенку, уши, трахеи говяжьи и свиные, рубцы, сычуги говяжьи и бараньи, ноги и путовый сустав, губы, книжки говяжьи, хвосты и желудки свиные.

Мякотные пищевые субпродукты в виде калтыка, трахеи, сердца, легких, печени, изъятых из туши в их естественном соединении (до их обработки), называют ливером.

По качеству обработке и органолептическим показателям субпродукты должны соответствовать требованиям стандарта.

Языки используют для изготовления фаршированных и вареных колбас, деликатесных штучных изделий. Печень используют для изготовления высокосортных ливерных и отдельных видов полукопченых колбас, паштетов. Мозги используются для производства вареных и ливерных колбас, паштетов. Сердце для выработки колбасных изделий используется ограничено (для вареных и ливерных колбас). Мясная обрезь применяется в вареных, полукопченых и ливерных колбасах, отдельных видов сарделек. Мясокостные хвосты говяжьи и бараньи применяют в основном для производства зельцев. Вымя говяжье используют для производства вареных и ливерных колбас, зельцев. Из мяса голов всех видов скота вырабатывают вареные и полукопченые колбасы, а мясо свиных голов, кроме того, используют для приготовления соленых мясных изделий.

Легкие используют для выработки ливерных колбас 3-го сорта. Мясо пищевода (всех видов скота), калтыки (гортань с глоткой) используют для производства вареных и ливерных колбас, студней. Селезенку применяют для изготовления ливерных колбас. Уши говяжьи и свиные, трахеи говяжьи и свиные, рубцы, сычуги бараньи и говяжьи, книжки говяжьи, желудки свиные используют для производства отдельных видов вареных и ливерных колбас, студней и зельцев. Ноги и путовый сустав говяжий, ножки свиные, губы говяжьи применяются для изготовления ливерных колбас, зельцев и студней.

**Пищевая кровь** убойных животных, собранная при соблюдении определенных условий и отвечающая санитарным и ветеринарным требованиям используется на пищевые цели. Кровь является ценным источником животного белка. Помимо белков содержит жиры, углеводы, ферменты, витамины и минеральные вещества, в частности железо. Кровь вместе с тем является отличной питательной средой для роста микроорганизмов, поэтому при ее переработке необходимо особое внимание уделять санитарным условиям и соблюдению режимов термообработки. Кровь при хранении быстро портится, поэтому для предотвращения порчи ее консервируют: охлаждением до 4°C (срок хранения не более 12 часов); замораживанием до минус 18-35°C (срок хранения не более

6 месяцев); поваренной солью в количестве 2,5-3% к массе сырья (длительность хранения от 4 часов до 2 суток).

Цельную кровь и форменные элементы используют для производства кровяных колбас и зельцев, для изготовления гемоглобина, который улучшает розовый цвет вареных колбас. При термообработке кровь теряет воду, становится рассыпчатой. Для улучшения технологических свойств, кровь используют совместно с коллагенсодержащими видами сырья, крахмалом, мукой. Осветленная кровь – пищевая кровь, обесцвеченная химическими реагентами (пероксидом водорода, ферментами и физическими методами) используется при производстве вареных колбас без изменения их традиционного цвета. Форменные элементы крови (эритроциты, лейкоциты, тромбоциты), полученные при сепарировании стабилизированной или дефибринированной крови используют при производстве вареных колбас.

Плазму и сыворотку, полученные при сепарировании стабилизированной или дефибринированной крови, применяют при изготовлении вареных и полукопченых колбас, сосисок и сарделек.

**В колбасном производстве широко используется другое белковое сырье животного и растительного происхождения.**

**Свиная шкурка** это коллагенсодержащий пищевой субпродукт, используют в виде кусков свиных шкур без остатков прирезей жира, без щетины и эпидермиса. Свиную шкурку используют в сыром или вареном виде. Из нее готовят белковый стабилизатор.

**Белковый стабилизатор** применяют при изготовлении вареных, ливерных колбас, мясных хлебов. Его изготавливают из свиной шкурки или из жилок и сухожилий, полученных при обвалке свинины и говядины, а также говяжьих губ. При выработке вареных колбас, мясных хлебов и сарделек 1-го сорта в России разрешено применять не более 5%, второго сорта – не более 7% белкового стабилизатора.

**Молочно-белковые концентраты** вырабатывают из обезжиренного молока или сыворотки, удаляя из них воду, минеральные вещества и лактозу. В зависимости от белкового состава выпускают следующие молочно-белковые концентраты: пищевой казеин, казеинаты, копреципитаты в нерастворимой и растворимой формах, сывороточные и белковые концентраты. По питательной ценности молочно-белковые концентраты приближены к мясу, но в отличие от белков мяса не содержат пуриновых оснований, избыток которых ухудшает обмен веществ в организме. Молочно-белковые концентраты имеют следующие достоинства, благоприятствующие применению в колбасном производстве, в том числе: содержание белка, отсутствие редуцирующих сахаров и катионов кальция, повышенную водосвязывающую и эмульгирующую способность, устойчивость при хранении, транспортабельность, простоту применения, высокий экономический эффект от использования. Их применяют при производстве вареных и полукопченых колбас, мясных хлебов, сосисок и сарделек.

**Соевые белковые препараты** вырабатываются из соевых бобов. Соя или соевый белок – это полноценный белок растительного происхождения, по составу аналогичный белку мяса (1 кг очищенного соевого белка (изолята соевого белка) при его разведении (гидратации) заменяет 5 кг постного мяса). Соевые бобы по содержанию белка превосходят все виды растений и содержат 42% белка, 33% углеводов, 20% масла и 5% клетчатки. После экстракции масла (гексаном) получают обезжиренные хлопья, из которых изготавливаются соевая мука, крупа, концентраты, изоляты и их текстурированные формы. Современные способы выделения из соевого боба чистого белка позволяют получить соевый белок около 90% концентрации (это в лучшем случае), а чаще 70 и 50%. Их используют при изготовлении вареных и полукопченых колбас, мясных хлебов, сосисок и сарделек. Даже при стоимости высококачественных (90% концентрации) соевых белков на уровне 3-4 \$ за 1 кг экономическая выгода существует. Соевые белковые препараты разных марок и производителей существенно различаются по химическому составу и функционально-технологическим свойствам. Соевые белковые изоляты и концентраты обладают многочисленными функциональными свойствами, такими как растворимость, диспергируемость, вязкость, гелеобразование, водо-жирсвязывающая, эмульгирующая и стабилизирующая способности. Эти свойства соевых белков имеют большое значение в технологической практике производства мясопродуктов, положительно влияя на устойчивость фарша и консистенцию продукта. Большинство соевых препаратов получают из трансгенной сои. По поводу влияния ее на здоровье человека до сих пор ведется дискуссия. Несмотря на пиар-кампанию в средствах массовой информации относительно генномодифицированных продуктов, можно полагать, что соевые белковые препараты

будут использоваться в технологии мясных продуктов. Планируемый мировой объем соевых белков к 2020 г. должен составить 300 млн. тонн (против 214 млн. в 2005 г.)

**Молочные продукты** используются как в свежем виде (цельное молоко, сливки), так и консервированном (сухое молоко, сливки). Сухие молочные продукты стойки при хранении, т.к. содержат мало влаги. После добавления к сухому молоку или сливкам воды, в значительной степени восстанавливаются их свойства.

**Мясо механической обвалки** [дообвалки], мясная масса – бескостное мясо в виде измельченной [пастообразной] массы с массовой долей костных включений не более 0,8%, получаемая путем отделения мышечной и соединительной и/или жировой ткани [остатка мышечной соединительной и/или жировой ткани], используется при производстве вареных, полукопченых и ливерных колбас, мясных хлебов и паштетов.

**Жиросодержащее сырье:** жир-сырец – пищевой продукт в виде жировой ткани, отделенный от туши и внутренних органов убойного животного. В зависимости от вида животного жир-сырец называется: говяжий, свиной, бараний и др.

**Подкожный жир** (полив) – жир-сырец в виде отложения жировой ткани, снятый с наружной части туши при ее разделке. Свиной подкожный жир называется шпиком. Для шпика (со шкуркой и без нее) установлены минимальные ограничения: толщина и масса должны быть не менее 1,5 см и 0,6 кг. Поверхность шпика должна быть чистой, без остатков щетины кровоподтеков, без пятен и загрязнений. На разрезе шпик должен быть белого цвета или иметь розоватый оттенок. Шпик подразделяют на хребтовый и боковой.

Хребтовый шпик снимают с хребтовой части туш, верхней части передних и задних окороков. Используется в основном для изготовления колбас высших сортов. Хребтовый шпик менее подвержен окислению по сравнению с боковым, и поэтому предпочтителен для использования при производстве колбас с длительным сроком хранения.

Боковой шпик срезают с боковых частей туши, с грудины, к нему относят срезки при разделке грудинки и бекона. Используется при изготовлении колбас I и II сортов.

Качество шпика зависит от рациона кормления свиней: от преобладания в кормах зерновых и кукурузы в шпике формируется мягкая жировая ткань желтоватого цвета. При откорме картофелем шпик становится белым, зернистым. Рыбная мука в корме вызывает появление рыбного запаха и вкуса жира (особенно после термообработки).

Шпик, используемый в рецептурах колбас для придания рисунка, должен иметь высокую твердость, не размазываться, не выкрашиваться из мясной основы, не окисляться. Использование легкоплавкого и мазеобразного жира не позволяет изготовить полукопченые, варено-копченые и вареные колбасы с размерами кусочков шпика на разрезе, требуемыми по нормативной документации. Такой шпик и свиной жир лучше использовать при приготовлении бесструктурных эмульгированных колбас.

Свиной шпик является скоропортящимся сырьем, поэтому его охлаждают до температуры не выше 8°C, солят или замораживают. Срок хранения охлажденного шпика – 3 суток, соленого – 60 суток, замороженного – 90 суток.

**Грудинка свиная** – грудореберная часть с удаленными ребрами и брюшной частью с ровно обрезанными краями и толщиной не менее 2 см. Грудинка должна содержать не более 25% мышечной ткани.

**Мездровый жир** – жир-сырец, снятый со свиной шкуры. Все виды жира-сырца свиного используются при изготовлении сосисок, сарделек, вареных и ливерных колбас.

**Бараний жир-сырец** подразделяют на подкожный и курдючный (снятый в области таза и хвоста у курдючных пород овец), их применяют в колбасном производстве в виде кусочков для вареных, полукопченых и сырокопченых колбас.

**Пищевые топлёные жиры** говяжий, свиной и костный топлёные жиры не ниже 1 сорта используют для изготовления сосисок, сарделек, вареных и ливерных колбас.

**Масло сливочное** – в колбасном производстве применяют несоленое, любительское и крестьянское масло.

**Маргарин** в колбасном производстве используют без вкусовых добавок.

Наличие в составе фарша вареных колбас до 20% жира способствует повышению его липкости, улучшению консистенции и сочности. Превышение содержания жира более 20%, как правило, приводит к снижению величины водосвязывающей способности и выхода готового продукта.

**Яйца и яйцепродукты.** Используют для изготовления вареных и ливерных колбас, а также для отдельных видов сосисок и мясных хлебов. Среди яйцепродуктов наиболее распространены меланж (смесь яичного белка и желтка в естественном соотношении) и яичный порошок (высушенный меланж).

**Различные виды муки.** Применяются для производства отдельных видов вареных и ливерных колбас, сосисок, сарделек и колбасных хлебов. Используют муку не ниже 1 сорта. Ее добавляют при приготовлении фарша в количестве от 2 до 5%. Разные виды муки имеют различную степень объемного расширения при гелеобразовании. При нагреве картофельная мука, входящая в состав мясной эмульсии, расширяется значительно сильнее, чем пшеничная, что может привести к разрыву колбасной оболочки. По уровню водоудерживающей и жирудерживающей способности различные виды муки можно расположить следующим образом: пшеничная, гороховая, рисовая, соевая.

**Картофельный или кукурузный крахмал.** Используют в колбасном производстве для повышения вязкости фарша отдельных видов вареных и ливерных колбас, сосисок, сарделек и колбасных хлебов. Для повышения эффективности нативных крахмалов, рекомендуется вводить их в фарш не в сухом виде, а после проведения предварительной клейстеизации. передозировка крахмала в рецептуре колбас при термообработке может вызвать разрыв оболочки «по спирали». Хлорид натрия ухудшает функционально-технологические свойства крахмалов.

**Различные крупы.** Лущеный горох, чечевицу, пшено шлифованное, перловую и ячневую крупы используют для изготовления отдельных видов вареных и ливерных колбас.

**Плавленные сыры.** До 30% жирности используют для изготовления отдельных видов вареных колбас и сосисок.

## **2. Стадии технологического процесса при производстве колбасных изделий, на которых происходит наибольшее обсеменение продукта**

В процессе приготовления колбасных изделий колбасный фарш обсеменяется микроорганизмами, попадающими в него из различных источников. Степень исходной микробной контаминации колбасного фарша зависит от санитарно-гигиенических условий производства и соблюдения технологических режимов.

В силу различий технологических процессов выработки вареных и копченых колбасных изделий состав микрофлоры этих продуктов изменяется неодинаково. При нарушении сроков и режимов хранения готовых колбасных изделий в результате протекающих в них микробиологических процессов может ухудшаться их качество.

### **КОНТАМИНАЦИЯ КОЛБАСНОГО ФАРША МИКРООРГАНИЗМАМИ**

В колбасный фарш микроорганизмы могут попадать из различных источников на всех основных этапах технологического процесса его приготовления: из сырья, при подготовке мяса (разрубке туш, обвалке, жиловке), посоле, составлении колбасного фарша, наполнении колбасной оболочки фаршем.

**Сырье.** К сырью в колбасном производстве предъявляют высокие санитарные требования, поскольку оно является одним из источников микробного обсеменения.

Мясо и субпродукты имеют различную степень обсеменения микроорганизмами в зависимости от предубойного состояния животных, от которых они получены. Для выработки колбасных изделий применяют сырье, полученное от здоровых, упитанных животных.

Контаминация микроорганизмами сырья, благополучного в санитарном отношении (т. е. полученного от здоровых животных), также может быть различной в зависимости от санитарно-гигиенических условий его получения, хранения, транспортирования и предварительной обработки, а также температурных режимов. Например, размороженное мясо содержит больше микробов, чем охлажденное, так как в процессе оттаивания мороженных продуктов создаются благоприятные условия для размножения микроорганизмов. При этом контаминация поверхности размороженного мяса зависит от санитарно-гигиенических условий и соблюдения технологических режимов оттаивания.

В несвежем и ослизшем, а также с загрязненной поверхностью (кровь, содержимое желудочно-кишечного тракта и др.) сырье микроорганизмы содержатся в большом количестве. В производство такое сырье допускают только после предварительной тщательной санитарной обработки (зачистка, промывание и т. д.).

**Подготовка мяса.** Количество микроорганизмов в мясе резко увеличивается при разрубке туш, обвалке, жиловке, так как эти операции выполняют вручную. Например, только после разрубки и обвалки контаминация мяса микроорганизмами иногда возрастает в 100 раз и более.

Обычно мышечная ткань при ненарушенной целостности представляет собой препятствие для внедрения микробов с поверхности мясной туши в толщу мышечной ткани. Несмотря на то, что на поверхности туши иногда находится много микроорганизмов, они довольно медленно проникают в глубь тканей.

В процессе разубки, обвалки и жиловки мышечная ткань обнажается и измельчается, вследствие чего увеличивается площадь ее соприкосновения с внешней средой и становится неизбежным попадание в мясо различных гнилостных не спорообразующих и споровых бактерий, энтерококков, актиномицетов, плесневых грибов, дрожжей, кишечной палочки, бактерий рода протеус, стафилококков и других сапрофитных и условно-патогенных микроорганизмов, а иногда и патогенных бактерий (сальмонелл и др.). Микроорганизмы попадают в мясо с рук рабочих, со спецодежды, инструментов, обвалочных столов, инвентаря, тары, из воздуха производственных помещений и др. Происходит также перераспределение микроорганизмов, имеющих на поверхности туши, на обнажаемые при разрезе новые (внутренние) участки мышечной ткани. Степень обсеменения мяса зависит от размеров кусков, на которые разделяют тушу: чем больше отношение поверхности к объему куска (т. е. меньше его величина), тем больше степень контаминация микроорганизмами. В целях максимального снижения степени микробного обсеменения сырья необходимо, чтобы процесс подготовки был кратковременным (не более нескольких часов) и проводился при пониженной температуре производственных помещений. Кроме того, следует строго соблюдать санитарно-гигиенический режим производства (тщательная санитарная обработка помещений, обвалочных столов, инструментов, тары, спецодежды, соблюдение правил личной гигиены рабочими и т. д.).

**Посола.** Дальнейшее увеличение количества микроорганизмов в мясе происходит главным образом в результате попадания вместе с посолочной смесью (или рассолом) различных солеустойчивых и солелюбивых гнилостных бацилл, пигментных кокков, дрожжей, спор плесневых грибов, актиномицетов и др. Для исключения этого источника дополнительного загрязнения мяса микроорганизмами рекомендуется для посола применять стерильную посолочную смесь.

Микроорганизмы попадают в мясо также с оборудования и инвентаря, используемого при посоле. При соблюдении температурного режима (температура не выше 2-4 °С) и сроков посола (не более 1-3 сут. для вареных и не более 5-10 сут. для сырокопченых колбас) значительного увеличения содержания микроорганизмов не происходит. Составление колбасного фарша. Обсеменение фарша может происходить во время выполнения механических операций (измельчение мяса на волчке и куттере, обработка фарша в смесительной машине), с оборудования, рук рабочих, тары, инвентаря, воздуха помещений. Соблюдение установленного санитарного режима при выполнении этих операций будет способствовать уменьшению микробного обсеменения фарша. Микроорганизмы могут попадать в фарш при добавлении шпика, крахмала, муки и специй. Со специями, особенно с перцем, в фарш попадают спорообразующие бактерии. Как показали исследования, микробная контаминация перца исчисляется миллионами или даже десятками миллионов микробов в 1 г. Подавляющая масса микробов, находящихся в перце, приходится на аэробные бациллы.

Использование стерилизованных специй позволяет устранить этот источник микробного загрязнения фарша.

**Наполнение колбасной оболочки фаршем.** При набивке колбасных батонов в фарш из шприцев могут попадать микроорганизмы. Поэтому шприцы необходимо тщательно мыть и дезинфицировать.

Другим источником микробного обсеменения фарша при набивке может служить колбасная оболочка. Применяют естественные (мокросоленые, пресно-сухие) и искусственные оболочки. Естественные кишечные оболочки загрязнены различными микроорганизмами, многие из которых являются возбудителями порчи мяса и мясопродуктов. В мокросоленых кишечных оболочках обычно содержатся бактерии галофилум, различные виды микрококков, сарцины, аэробные бациллы, актиномицеты, плесневые грибы и другие галофильные и солеустойчивые микроорганизмы. В пресно-сухих кишечных оболочках также часто находятся споровые аэробные гнилостные бациллы, актиномицеты, споры плесневых грибов и различные кокковые бактерии. Санитарная обработка кишечных оболочек перед использованием (очистка, дезинфекция) резко снижает микробное загрязнение. Искусственные оболочки более гигиеничны. При соблюдении санитарных условий хранения и транспортирования в них обычно содержится немного микроорганизмов.

По сравнению со шприцеванием набивка фарша в оболочку вручную во время изготовления штучных колбас (слоеная, языковая и др.) приводит к значительному микробному обсеменению. При исследовании таких колбас в 35,5 % случаев выделяли кишечную палочку и в 20 % - па-

лочку протей. Тогда как в колбасах машинной набивки протей не был обнаружен, а кишечная палочка была обнаружена только в 5,8 % случаев.

После набивки фарша в оболочку какое-либо дополнительное микробное обсеменение извне исключено.

При последующих технологических операциях в зависимости от способа изготовления колбас происходят определенные изменения микрофлоры фарша.

#### ИЗМЕНЕНИЕ МИКРОФЛОРЫ ФАРША ПРИ ВЫРАБОТКЕ ВАРЕННЫХ И ПОЛУКОПЧЕННЫХ КОЛБАС

При выработке вареных и полукопченых изделий после наполнения фаршем колбасные батоны подвергаются осадке, обжарке, варке и охлаждению. Полукопченые колбасы дополнительно коптят и сушат.

**Осадка.** При соблюдении технологического режима (температура не выше 2С, относительная влажность 85-95 % и продолжительность не более 2-4 ч) состав микрофлоры фарша почти не изменяется. Повышение температуры и увеличение продолжительности осадки может привести к размножению микроорганизмов (в том числе иногда палочки перфрингенс и других токсигенных бактерий) и увеличению общей микробной контаминации.

**Обжарка.** При обработке горячим дымом температурой 80-110С в течение 0,5-2 ч оболочка (а частично и сам фарш с краев) пропитывается составными частями дыма и подсушивается. В результате этого создаются условия, неблагоприятные для размножения микробов на поверхности колбасных батонов. Под влиянием горячего дыма фарш нагревается. В колбасных батонах небольшого диаметра (3-5 см) температура в центре повышается до 40-50С, а батонов большого диаметра (от 5-15 см и больше) - до 30-40С. Следовательно, в батонах большого диаметра создаются условия, благоприятные для размножения микробов. Поэтому количество микроорганизмов в глубине батонов несколько возрастает. В связи с этим очень важно правильно соблюдать сроки обжарки, поскольку при их удлинении возможно значительное увеличение количества микроорганизмов в фарше.

**Варка.** К концу процесса варки в глубине батонов температура в зависимости от вида колбас достигает 68-75°С. При таком температурном режиме погибает до 90 % и более микробов, содержащихся в сырых колбасах. При этом отмирают все не споровые патогенные и условно-патогенные бактерии: кишечная палочка и палочка протей, большинство сапрофитных не спорообразующих микроорганизмов (кокки, молочнокислые бактерии, дрожжи и др.), вегетативные формы и часть спор спорообразующих бактерий.

Под влиянием высокой температуры в процессе варки резко изменяется количественный и групповой состав микрофлоры колбасного фарша.

До варки состав микрофлоры фарша колбасных батонов очень разнообразен и обычно представлен различными видами как не спорообразующих, так и спорообразующих микроорганизмов. Общее количество микробов в 1 г сырого фарша составляет десятки тысяч и более.

После варки в 1 г фарша обычно содержатся только сотни или несколько тысяч микроорганизмов. В толще батонов количество микроорганизмов бывает несколько больше, чем в поверхностных слоях, которые более интенсивно прогреваются во время варки.

Остаточная микрофлора колбасных изделий после варки состоит в основном из спорообразующих палочковидных сапрофитных аэробных и анаэробных бактерий и незначительного количества не спорообразующих сапрофитных бактерий, главным образом кокков. Количество не спорообразующих микробов в вареных колбасах большого диаметра составляет обычно не более 10-12%, в батонах небольшого диаметра - только 4-7, а в сосисках - всего 1-3% от общего числа микробов, выживших при варке.

**Копчение и сушка.** Групповой состав микрофлоры полукопченых колбас после копчения и сушки не изменяется. Общее количество микроорганизмов несколько уменьшается, поскольку часть микробов, выживших при варке, отмирает в процессе дополнительной обработки.

Содержание остаточной микрофлоры в вареных и полукопченых колбасах может колебаться в зависимости от исходного количества и состава микрофлоры сырого фарша, соблюдения термического режима варки, вида, сорта колбас и др. Так, общая микробная контаминация мясных колбасных изделий составляет в среднем от нескольких десятков до нескольких сотен или нескольких тысяч микробных клеток в 1 г, тогда как в ливерных колбасах может содержаться от нескольких десятков тысяч до нескольких сотен тысяч микробов в 1 г. В колбасах III сорта всегда содержится больше микроорганизмов, чем в колбасных изделиях I и II сортов.

При соблюдении всех санитарных норм и технологических режимов производства общая микробная контаминация (КОЕ) вареных и полукопченых колбас I и II сортов должна быть не выше 1000 и колбас III сорта не выше 2000 микробных клеток в 1 г.

В колбасах не должны содержаться патогенные и условно-патогенные микроорганизмы (кишечная палочка и палочка протей).

Большое количество микроорганизмов в вареных и полукопченых колбасах (более 1000-2000 микробных клеток в 1 г) или наличие палочки протей и кишечной палочки независимо от общей микробной контаминации указывает на нарушение санитарных норм, приводящее к значительному микробному загрязнению фарша в процессе приготовления колбас, или на несоблюдение технологических режимов осадки, обжарки или варки.

Безоболочные виды колбасных изделий (мясные хлебы, карбонат и др.) после надлежащей термической обработки также имеют небольшую общую микробную контаминацию и не должны содержать патогенных и условно-патогенных микроорганизмов. Групповой состав их микрофлоры представлен главным образом споровыми формами сапрофитных микроорганизмов и единичными кокковыми бактериями. После термической обработки эти продукты часто получают практически стерильными. Но, поскольку они не имеют защитной оболочки, при несоблюдении мер предосторожности на конечных операциях (извлечение из форм, внутризаводские перемещения, упаковывание в бумагу или целлофан) их поверхность легко может быть обсеменена микроорганизмами, наиболее часто встречающимися в колбасном производстве: палочкой протей, кишечной палочкой, споровыми гнилостными бактериями, кокками. В этих случаях на поверхности упакованной продукции количество микробов достигает сотен тысяч на 1 см<sup>2</sup>, и во всех пробах обнаруживают кишечную палочку.

#### ИЗМЕНЕНИЕ МИКРОФЛОРЫ ФАРША ПРИ ВЫРАБОТКЕ КОПЧЕНЫХ КОЛБАС

В зависимости от способа изготовления копченые колбасы подразделяют на сырокопченые и варено-копченые.

**Сырокопченые колбасы.** При изготовлении сырокопченых колбас колбасные батоны подвергают длительной (5-7 сут.) осадке, холодному копчению (при 18-25°C) и сушке (до 1,5 мес.). Разновидностью сырокопченых колбас являются сыро-вяленые (вяленые) колбасы, которые после осадки сушат без предварительного копчения (вяление).

Поскольку в процессе изготовления сырокопченых колбас не применяют тепловой обработки, обеспечивающей уничтожение не спорообразующих микроорганизмов, микрофлора этих колбас изменяется иначе, чем вареных и полукопченых.

В ходе технологического процесса изготовления сырокопченых и вяленых колбас создаются условия, хотя и замедляющие, но не исключающие жизнедеятельности микроорганизмов в продукте. Поэтому в фарше этих колбас размножаются некоторые группы микроорганизмов. В результате их размножения общая микробная контаминация фарша постепенно возрастает во время длительной осадки, копчения (у сырокопченых колбас) и в начале процесса сушки, достигая к 10-20-му дню созревания (сушки) продукта миллионов и более микробных клеток в 1 г. Затем общее количество микроорганизмов постепенно снижается и к концу сушки (примерно через 30-50 дней) уменьшается в несколько раз.

При созревании колбас их микрофлора изменяется не только количественно, но и качественно.

Групповой состав микрофлоры исходного фарша сырокопченых и сыровяленых колбас очень разнообразен. Основную массу микрофлоры составляют грамотрицательные бактерии, в том числе из группы кишечных палочек и рода протей, гнилостные спорообразующие, аэробные бактерии, анаэробные клостридии, энтерококки, стафилококки. Кроме этих групп микроорганизмов в фарше обычно содержатся в небольших количествах дрожжи, микрококки и молочнокислые бактерии.

В процессе созревания колбас состав микрофлоры изменяется и становится более однородным. Происходит постепенное увеличение количества молочнокислых бактерий, микрококков, а в некоторых колбасах и дрожжей, т. е. тех групп микроорганизмов, содержание которых в начале сушки было незначительным. Обычно в конце созревания сырокопченых и вяленых колбас молочнокислые бактерии и микрококки составляют наибольшую часть от общего количества микрофлоры продукта. Грамотрицательные бактерии, преобладавшие в начальный период процесса, по мере созревания колбас постепенно отмирают: бактерии рода протей отмирают и не обнаруживаются в фарше примерно к 18-20-30-му дню, а кишечная палочка - через 30-50 дней сушки. В готовых созревших колбасах эти микроорганизмы, как правило, всегда отсутствуют.

Изменение состава микрофлоры сырокопченых и вяленых колбас связано с тем, что на состав и развитие микроорганизмов воздействуют такие факторы, как обезвоживание среды, повышение концентрации соли и связанное с ними снижение активности воды (показателя ОН), применение копильных веществ (на поверхностную микрофлору сырокопченых колбас), изменение рН продукта и микробный антагонизм.

В процессе копчения продукт пропитывается антисептическими веществами копильного дыма, подавляющими развитие микроорганизмов. Однако к действию копильных веществ наиболее чувствительны только неспорообразующие микроорганизмы, особенно палочка протей, кишечная палочка, стафилококки и вегетативные формы споровых микроорганизмов. Споры аэробных бацилл, анаэробных клостридий и плесени обычно при копчении не погибают. Кроме того, в значительном количестве копильные вещества проникают только в поверхностные слои фарша, а в толще колбасных батонов их концентрация обычно в 10-15 раз ниже.

Следовательно, копильные вещества играли второстепенную роль в подавлении жизнедеятельности микрофлоры фарша. Бактерицидный эффект копчения заключается главным образом в создании бактерицидной зоны на поверхностных участках продукта, защищающей его от проникновения и размножения микроорганизмов извне.

Существенное, определяющее воздействие на развитие микроорганизмов в сырокопченых и вяленых колбасах оказывают обезвоживание продукта и повышение вследствие этого концентрации соли как фактора, определяющего величину осмотического давления и активности воды в фарше. Обезвоживание и повышение концентрации соли происходит по всей толще продукта неравномерно. Поэтому в центральных, менее обезвоженных участках колбасных батонов благоприятные условия для размножения микроорганизмов сохраняются дольше, чем в поверхностных слоях. По мере обезвоживания, увеличения концентрации соли и в связи с этим значительного снижения показателя  $a_w$  количество микроорганизмов начинает уменьшаться. При концентрации соли 10 % и более происходит резкое снижение количества микробов в колбасном фарше. Дальнейшее уменьшение содержания микроорганизмов находится в прямой зависимости от повышения концентрации соли.

Существенно влияют на изменение состава микрофлоры при созревании колбас антагонистические взаимоотношения между различными микроорганизмами. Многие штаммы молочнокислых бактерий, выделяемых из копченых колбас, обладают выраженным антагонизмом в отношении тест-культур кишечной палочки, обыкновенного протей, гнилостных аэробных бацилл, стафилококков. Штаммы дрожжей из рода *дебариомицес* оказывают антагонистическое действие на плесневые грибы.

Микробы-антагонисты обладают значительной солеустойчивостью, что позволяет им активно размножаться в процессе постепенного обезвоживания продукта. В результате жизнедеятельности молочнокислых бактерий и микрококков постепенно вытесняются грамотрицательные бактерии, аэробные гнилостные бациллы, стафилококки. Антагонизм молочнокислых бактерий и микрококков обуславливается выработкой антибиотических веществ и сдвигом рН фарша в кислую сторону, неблагоприятную для размножения гнилостных и условно-патогенных бактерий. Активное размножение молочнокислых бактерий и микрококков объясняет факт постепенного увеличения общего количества микроорганизмов в первый период созревания колбас, когда значительная часть других микроорганизмов фарша отмирает под влиянием обезвоживания, повышенной концентрации соли, действия копильных веществ и антагонизма микробов.

Таким образом, типичными представителями микрофлоры готовых созревших сырокопченых и сыровяленых колбас являются отдельные виды молочнокислых бактерий и различные виды микрококков. В некоторых сыровяленых и копченых колбасах (сервелат, салями и др.) кроме указанных микроорганизмов к типичной микрофлоре относятся дрожжи преимущественно из родов *дебариомицес* и *кандида*. В составе микрофлоры сырокопченых и вяленых колбас в незначительных количествах присутствуют аэробные бациллы, анаэробные клостридии и другие сапрофитные микроорганизмы.

Основная микрофлора сырокопченых и вяленых колбас (молочнокислые бактерии, микрококки, дрожжи) влияет на созревание и формирование специфических запаха, вкуса, цвета и других органолептических свойств продукта.

**Варено-копченые колбасы.** В отличие от сырокопченых варено-копченые колбасы подвергают менее длительной осадке (1-2 сут.), горячему копчению (при 50-60 °С), варке, вторичному копчению (при 32-45°С) и менее продолжительной сушке (7-15 сут.).



Особенности технологического процесса влияют на изменение состава микрофлоры колбас.

Во время осадки и горячего копчения, как и при изготовлении сырокопченых колбас, размножаются микрококки и молочнокислые бактерии, количество микробов в фарше увеличивается.

При варке значительная часть микрофлоры фарша погибает. В том числе отмирают палочка протей, кишечная палочка, часть молочнокислых бактерий, микрококков и спорообразующих бактерий.

В процессе вторичного копчения и сушки часть микроорганизмов, выживших при варке, главным образом молочнокислые бактерии и микрококки, размножаются. Однако по сравнению с содержанием микроорганизмов в сырокопченых колбасах общее количество микроорганизмов в фарше готовых варено-копченых колбас значительно ниже.

Состав микрофлоры варено-копченых колбас в конце сушки (созревания) почти не отличается от состава микрофлоры сырокопченых колбас. В нем преобладают те же микроорганизмы (микрококки, молочнокислые бактерии), жизнедеятельность которых играет определенную роль в процессе формирования цвета, специфических запаха и вкуса продукта.

Для улучшения качества сырокопченых и вяленых колбас и интенсификации технологического процесса применяют специально подобранные штаммы молочнокислых бактерий и микрококков.

Получены положительные результаты по использованию дрожжей из рода *Debaryomyces* для обработки поверхности сырокопченых и вяленых колбас в целях защиты от плесневения.

#### ВЛИЯНИЕ ОСТАТОЧНОЙ МИКРОФЛОРЫ НА КАЧЕСТВО КОЛБАС ПРИ ХРАНЕНИИ

Стойкость колбасных изделий при хранении неодинакова, что обусловлено многими факторами: степенью обезвоживания, содержанием хлорида натрия, pH, пропиткой копильными веществами, химическим составом фарша, количеством и составом остаточной микрофлоры.

Наиболее устойчивы при хранении сырокопченые и сыровяленые колбасы, так как они содержат наименьшее количество влаги, имеют более плотную консистенцию и наибольшую концентрацию соли, в составе микрофлоры почти отсутствуют гнилостные бактерии. Кроме того, все виды копченых колбас содержат много антисептических веществ копильного дыма.

Вареные колбасы содержат более 50 % влаги, слабо посолены, имеют не очень плотную консистенцию, лишь в незначительной степени пропитаны копильными веществами (при обжарке), поэтому они менее стойки при хранении, чем копченые (сырокопченые, сыровяленые и др.). Из вареных колбас наименее стойки субпродуктовые колбасы, которые не подвергаются обжарке, имеют наиболее рыхлую консистенцию и более высокий, чем мясные, pH (6,7-6,9 вместо 6,2-6,4 у мясных).

При неправильном хранении остаточная микрофлора колбас и микроорганизмы, попавшие на их поверхность в процессе хранения, могут размножаться и вызывать порчу этих продуктов. Различают несколько видов порчи колбас: гниение, прогорклость, кислое брожение, плесневение.

**Гниение.** Гниение колбас обусловлено жизнедеятельностью тех же неспорообразующих и спорообразующих гнилостных бактерий, которые вызывают гниение мяса.

В отличие от гниения мяса гнилостное разложение колбас наступает одновременно по всей толще батона. Оно сопровождается, как и при гниении мяса, выделением дурнопахнущих продуктов разложения белков, жиров и углеводов. Под влиянием выделяющихся газообразных продуктов жизнедеятельности гнилостных бактерий колбасный фарш приобретает рыхлую консистенцию. В копченых колбасах специфический гнилостный запах "маскируется" запахом копильных веществ, что затрудняет обнаружение признаков порчи продукта.

Колбасные изделия с признаками гнилостного разложения направляют на техническую утилизацию.

**Прогорклость.** Этот вид порчи чаще всего наблюдается при длительном хранении копченых колбас. Прогорклость является результатом размножения в продукте флуоресцирующих бактерий, чудесной палочки, молочной плесени и других микроорганизмов, обладающих липолитическими свойствами. Липолитические микроорганизмы расщепляют жиры на глицерин и жирные кислоты, которые окисляются, образуя альдегиды и кетоны, придающие продукту прогорклый вкус и едкий запах. Продукты с такими изменениями не допускаются в реализацию.

**Кислое брожение.** Возбудителями кислого брожения колбас являются те же микроорганизмы, которые вызывают аналогичный порок в мясе (палочка перфрингенс, кишечная палочка, молочнокислые бактерии, дрожжи и др.). Этот вид порчи обычно характерен для вареных мясных и ливерных колбас, содержащих компоненты, богатые углеводами (мука, растительные примеси)

и имеющие высокую влажность. В копченых колбасах этот вид порчи встречается редко. В результате накопления органических кислот, образующихся при разложении микроорганизмами углеводов, продукт приобретает кислый запах и вкус. Консистенция и цвет фарша не изменяются. В дальнейшем при широком доступе кислорода может появиться серовато-зеленая окраска фарша.

При обнаружении этого вида порчи продукцию направляют на техническую утилизацию.

**Плесневение.** Плесневение - наиболее распространенный вид порчи сыровяленых и сырокопченых колбас при неправильном хранении этих продуктов в условиях повышенной влажности. Обладая способностью хорошо размножаться при повышенном осмотическом давлении и устойчивостью к коптильным веществам, плесени могут размножаться на увлажненных оболочках колбасных батонов, в результате чего образуются сухие или влажные налеты. На начальных стадиях развития плесени не влияют существенно на органолептические показатели продукта. При активном и длительном размножении на поверхности батонов плесневые грибы нарушают целостность колбасной оболочки и поражают глубокие слои батона, изменяя консистенцию, цвет и запах колбасы.

Продукция с признаками начальной стадии порчи после обработки (очистка, промывание, дополнительное копчение) подлежит быстрой реализации. При изменении органолептических показателей колбасные изделия направляют на техническую утилизацию.

### **3. Источники микрофлоры консервируемых продуктов**

Технологический процесс производства мясных и мясо-растительных консервов состоит из ряда операций: подготовки сырья к закладке в банки, закладки сырья и вспомогательных материалов в банки и порционирования, удаления воздуха из банок, закатки банок, проверки герметичности, стерилизации, охлаждения, хранения.

Продукты, подготовленные к стерилизации, всегда содержат микроорганизмы, которые попадают в них из различных источников. Уничтожение микроорганизмов в процессе стерилизации в значительной степени зависит от термоустойчивости микроорганизмов, степени микробной контаминации консервируемых продуктов и других условий, влияющих на выживаемость микроорганизмов при высоких температурах.

Остаточная микрофлора готовых консервов в процессе хранения может отрицательно влиять на качество продуктов и вызывать их порчу.

#### **ПУТИ КОНТАМИНАЦИИ КОНСЕРВИРУЕМЫХ ПРОДУКТОВ**

Ниже рассмотрим изменение состава микрофлоры при подготовке сырья, его закладке в банки и стерилизации, так как при других технологических операциях микрофлора не изменяется.

Обсеменение консервируемых продуктов микроорганизмами происходит за счет микрофлоры сырья, используемого для консервирования, а также из различных источников в процессе его подготовки для закладки в банки, при закладке в банки и порционировании.

**Сырье и его подготовка.** Основным сырьем для выработки мясных баночных консервов служат мясо животных и субпродукты, которые всегда в той или иной степени обсеменены различными сапрофитными микробами, в том числе возбудителями порчи консервов (анаэробными клостридиями и термофильными бациллами), а иногда токсигенными и патогенными микроорганизмами (палочкой перфрингенс, токсигенными стафилококками, сальмонеллами и др.).

При изготовлении мясо-растительных консервов кроме мясного используют также растительное сырье (бобы, фасоль, горох и др.), которое может быть источником обсеменения продукта микроорганизмами. На поверхности гороха, фасоли и другого растительного сырья обычно обнаруживают десятки и сотни тысяч микробов. Основную микрофлору растительного сырья составляют почвенные спорообразующие микроорганизмы - аэробные бациллы, анаэробные клостридии, в том числе иногда возбудитель ботулизма - палочка ботулиnum.

Следовательно, мясо и растительное сырье - это основные источники микрофлоры консервируемых продуктов, от загрязненности которых в значительной степени зависит степень обсеменения продукта микроорганизмами до стерилизации. Поэтому при производстве консервов к мясному сырью предъявляют более высокие требования, чем при производстве колбас. Для выработки мясных консервов можно использовать мясо и субпродукты, полученные от здоровых, упитанных животных. Нельзя применять сырье, плохо обескровленное, загрязненное, дважды замороженное, условно годное.

Мясное и растительное сырье обсеменено микроорганизмами в основном с поверхности. Поэтому непосредственно перед переработкой его необходимо подвергнуть тщательной санитарной обработке (зачистке и мойке). При этом вода, используемая для мойки сырья, должна соответ-

ствовать требованиям ГОСТа на питьевую воду и не содержать спор анаэробных клостридий в 100 мл.

При подготовке мясного сырья к закладке в банки, т. е. при разделке, обвалке и жиловке мяса, происходит его дальнейшее обсеменение микроорганизмами. Источниками обсеменения могут стать инструменты, обвалочные столы и другой инвентарь, тара, руки и спецодежда рабочих, воздух производственных помещений. Следовательно, степень обсеменения подготавливаемого сырья микроорганизмами находится в прямой зависимости от санитарно-гигиенических условий производства.

**Закладка** сырья и вспомогательных материалов в банки и порционирование. В процессе закладки плотных составных частей продукта (мясо, растительное сырье, пряности), заливки жидких составных частей (бульон, соус) и доведения массы нетто до стандартной (порционирование) контаминации консервируемого сырья повышается. При этом источниками обсеменения могут быть руки рабочих (при ручной раскладке) или оборудование (наполнительные машины), а также вспомогательные материалы (пряности, соль, сахар, бульонная добавка и др.), которые всегда содержат микроорганизмы.

**Пряности** обычно содержат в большом количестве микроорганизмы. Общая микробная обсемененность пряностей (перец, лавровый лист, кориандр, гвоздика и др.) часто составляет десятки и сотни тысяч, а иногда и миллионы микробных клеток в 1 г. Преобладают различные виды аэробных бацилл и анаэробных мезофильных и термофильных клостридий. Наиболее сильно обсеменены микроорганизмами молотые пряности.

**Соль** и, особенно, **сахар** часто бывают обсеменены (до 80% случаев) различными спорообразующими микроорганизмами, главным образом мезофильными аэробными бациллами и анаэробными клостридиями.

**Жир-сырец**, добавляемый в консервы, содержит беспоровые микроорганизмы; топленый жир - термоустойчивые споры многих аэробных и анаэробных микроорганизмов; бульонная заливка - спорообразующие термофильные микроорганизмы, попадающие в нее из трубопроводов бульононаварочных установок, где они могут размножаться.

При внесении вспомогательных материалов консервируемые продукты обсеменяются главным образом термоустойчивыми микроорганизмами, что затрудняет их стерилизацию.

Дополнительным источником обсеменения продукта микроорганизмами в некоторых случаях может быть **консервная тара** (банки). До санитарной обработки на поверхностях консервных банок имеются различные кокковые бактерии, мезофильные аэробные бациллы и анаэробные клостридий, неспорообразующие гнилостные бактерии, плесени, дрожжи, актиномицеты и бактерии группы кишечных палочек. Поэтому перед использованием консервные банки следует тщательно мыть и пропаривать.

**Стерилизация.** Стерилизация консервов - заключительный этап технологического процесса консервирования. Под стерилизацией подразумевается различная степень нагревания продукта, приводящая к получению микробиологически стабильного консервированного продукта, не содержащего микроорганизмов, способных развиваться в нем во время хранения в определенных температурных условиях. Основная цель стерилизации консервов - уничтожение патогенных и токсигенных микроорганизмов, а также микроорганизмов, способных вызвать порчу продукта.

Режим стерилизации, регламентированный технологическими инструкциями, устанавливают в зависимости от вида консервов, размера консервной тары, условий хранения. Мясные консервы стерилизуют при 112-120С.

Уничтожение микробов при стерилизации является функцией времени и температуры. Чем выше температура, тем быстрее гибнут микроорганизмы. Однако, несмотря на воздействие высоких температур, в консервах после стерилизации могут сохраняться жизнеспособные микробные клетки, т. е. не всегда достигается полная стерильность всех банок. Поэтому при выработке различных видов консервов ориентируются обычно на консервированный продукт, удовлетворяющий требованиям промышленной стерильности. В консервированном продукте промышленной стерильности допускается присутствие только ограниченного числа видов спорообразующих микроорганизмов. В нем должны отсутствовать микроорганизмы и вещества микробиологического происхождения, опасные для здоровья людей, а также микроорганизмы, способные развиваться и вызывать порчу продукта при температуре хранения, установленной для данного вида консервов.

Надежность термического консервирования, т. е. эффективность стерилизации консервов, зависит от продолжительности и температуры нагревания, а также от ряда показателей, влияющих на выживаемость микроорганизмов в процессе стерилизации: количественного и группового со-

става микрофлоры и физико-химических свойств консервируемого продукта, в частности его консистенции, pH среды, содержания в нем жира, хлорида натрия и сахара.

Существенно влияет на эффективность стерилизации консервов групповой состав микрофлоры продукта, т. е. то, какие микроорганизмы присутствуют в консервируемом продукте, какова их устойчивость к высоким температурам. Термоустойчивость микроорганизмов в значительной степени зависит от их родовой и видовой принадлежности, физиологического состояния клеток или спор. Неспорообразующие бактерии менее устойчивы к нагреванию, чем спорообразующие. Термоустойчивость бактериальных спор может в  $10^3$  раз превышать термоустойчивость вегетативных клеток. Устойчивость к высоким температурам среди неспорообразующих бактерий тоже неодинакова. Например, кокки более термоустойчивы, чем палочковидные бактерии. Молодые микробные клетки чувствительнее к воздействию высоких температур, чем старые.

Споры различных видов спорообразующих микроорганизмов обладают неодинаковой устойчивостью к высоким температурам. Так, споры многих мезофильных аэробных бацилл отмирают уже при 100°C, тогда как споры сенной палочки могут сохранять жизнеспособность при 130°C. Устойчивы к действию высоких температур также споры термофильных аэробных бацилл, сохраняющих жизнеспособность при 125-130°C. Споры анаэробных микроорганизмов отмирают при высоких температурах медленнее, чем споры аэробов. Споры разных штаммов одного и того же вида микроба также могут иметь неодинаковую устойчивость к высоким температурам. Наиболее термоустойчивыми являются зрелые покоящиеся споры.

Следовательно, результаты стерилизации во многом зависят от того, какова устойчивость микроорганизмов, содержащихся в продукте, к температурам, применяемым при его консервировании.

В не меньшей степени на результаты стерилизации влияет количественный состав микрофлоры, т. е. общее количество микроорганизмов и их спор, содержащихся в консервируемом продукте. Чем выше начальная микробная контаминация консервов, тем больше времени требуется для полного уничтожения микроорганизмов и тем больше их может выжить при нагревании.

При значительной микробной контаминации продукта перед стерилизацией увеличивается вероятность попадания в банки термоустойчивых спор, а следовательно, эффективность стерилизации при прочих равных условиях зависит от числа микроорганизмов, содержащихся в стерилизуемом продукте.

Скорость отмирания микроорганизмов в процессе стерилизации зависит также от консистенции и гомогенности продукта. В консервах, имеющих жидкую консистенцию, образуются конвекционные токи, в результате чего температура при стерилизации быстро становится почти одинаковой во всех частях банки. При плотной консистенции продукта конвекция затруднена и тепло в основном распространяется вследствие теплопроводности банки, поэтому температура в разных точках продукта неодинакова. В периферических зонах она выше, чем в центре банки. Например, при одинаковых условиях стерилизации в банке с зеленым горошком температура 110°C достигается через 25 мин, а в банке с мясом - только через 50 мин. Поскольку консервы, имеющие жидкую заливку, быстрее прогреваются, то микроорганизмы в них гибнут быстрее, чем в сухих плотных консервах.

При стерилизации консервов от концентрации водородных ионов в среде в значительной степени зависит термоустойчивость микроорганизмов. В продуктах с нейтральной и слабощелочной реакцией среды большинство спорообразующих микроорганизмов обладают максимальной устойчивостью к высоким температурам. Например, палочка ботулизма сохраняет свою жизнеспособность при pH 6,3-6,9, а сенная палочка - при 6,8-7,6.

Кислая реакция ускоряет денатурацию белков и отмирание микроорганизмов, а также вызывает снижение термоустойчивости вегетативных микробных клеток и их спор. Чем выше кислотность продукта, тем большее влияние она оказывает на снижение термоустойчивости микроорганизмов и, следовательно, их гибель наступает при менее высокой температуре.

На устойчивость микроорганизмов к высоким температурам влияет также наличие жира в консервируемом продукте. Жир - плохой проводник тепла - способствует выживанию микроорганизмов при стерилизации. Жир проводит тепло в 1,82 раза медленнее, чем мясо. При увеличении содержания жира в мясных консервах понижается теплопроводность продукта, а термоустойчивость микробных клеток повышается. На поверхности микробных клеток образуется гидрофобная пленка жира, которая препятствует проникновению воды в клетку и тем самым защищает белки цитоплазмы от денатурации. При этом создаются условия, близкие к условиям стерилизации "сухим жаром", в силу чего для уничтожения микробов требуется более продолжительное время. На-

пример, споры сенной палочки в бульоне при 106°C погибают через 10 мин, тогда как в животном жире даже при 150°C - только через 1 ч. Бактерии группы кишечных палочек в бульоне при 100°C гибнут моментально, а в масле при этой же температуре - только через 30 мин. После прогревания в течение 10 мин при 100°C в мясе без жировой ткани от общего количества микробов, содержащихся до нагревания, сохраняется только 1% жизнеспособных клеток, в мясе с 5% жира - до 6, а в мясе с 15% жира - около 9%.

Присутствие соли в консервируемом продукте влияет на термоустойчивость микроорганизмов в зависимости от ее концентрации и вида микробов.

Небольшие концентрации хлорида натрия (1-2%) повышают устойчивость к высокой температуре многих микроорганизмов и их спор, в том числе палочки ботулиnum. Наивысший эффект действия соли на термоустойчивость некоторых споровых (картофельная палочка, палочка спорогенес) и бесспорных микроорганизмов - микрококков, лактобацилл и др. - наблюдается при концентрации соли 5,8%. Споры палочки перфрингенс наиболее устойчивы к нагреванию в присутствии 3% хлорида натрия.

Значительные концентрации соли (выше 10%) оказывают обратное действие, т. е. уменьшают термоустойчивость палочки перфрингенс, палочки ботулиnum и других микроорганизмов.

Повышение термоустойчивости микроорганизмов при небольших концентрациях хлорида натрия объясняется осмотическим отсасыванием влаги из микробных клеток, в результате чего их устойчивость к нагреванию повышается. Если же концентрация соли достигает 10 %, то начинает проявляться ее высаливающее действие на белки, что приводит к снижению термоустойчивости микробов и их спор. Сахар в небольших концентрациях (2-18%) заметно не влияет на устойчивость микроорганизмов к высоким температурам. Сахар в несколько больших концентрациях (30%) оказывает защитное действие на дрожжи и плесени. Высокие концентрации сахара (70 %) повышают устойчивость многих микроорганизмов, в том числе палочки ботулиnum, к нагреванию. В этом случае повышение термоустойчивости также объясняется потерей клетками части свободной воды в результате осмоса.

#### РОЛЬ ОСТАТОЧНОЙ МИКРОФЛОРЫ НА КАЧЕСТВО КОНСЕРВОВ

Микроорганизмы, которые при тепловой обработке, т. е. в процессе стерилизации консервов, сохранили свою жизнеспособность, принято называть остаточной микрофлорой. Состав остаточной микрофлоры стерилизованных консервов, как правило, бывает представлен спорообразующими микроорганизмами, споры которых обладают значительной устойчивостью к действию высокой температуры.

В некоторых мясных пастеризованных консервах в состав остаточной микрофлоры кроме спорообразующих входят также кокковые формы микроорганизмов.

Из спорообразующих микроорганизмов значительную долю остаточной микрофлоры мясных и мясо-растительных консервов обычно составляют термофильные бациллы, имеющие очень термоустойчивые споры.

Часто в состав остаточной микрофлоры, особенно консервов, богатых белковыми веществами (в том числе мясных и мясо-растительных), входят мезофильные облигатные клостридии. Споры этих микроорганизмов могут сохранять жизнеспособность даже после длительного нагревания продукта при 115-120°C. Реже в консервах обнаруживают токсигенный облигатный анаэроб - палочку ботулиnum. Споры палочки ботулиnum имеют несколько меньшую термоустойчивость, чем споры других анаэробных клостридий. Гибель этого микроорганизма принимается как минимальная стандартная норма при разработке режимов стерилизации низкокислотных и среднекислотных консервов, в том числе различных мясных и мясо-растительных.

Неспорообразующие микроорганизмы вследствие своей невысокой термоустойчивости обычно полностью погибают при стерилизации. Наличие в готовых консервах жизнеспособных клеток неспорообразующих бактерий всегда указывает на нарушение температурного режима и изменение продолжительности стерилизации или на высокую исходную микробную контаминацию консервируемого продукта.

В таких случаях кроме спорообразующих микробов в консервах обнаруживают стафилококков, бактерий группы кишечных палочек, бактерий рода протеус и других бактерий.

Промышленно-стерильными считают консервы, содержащие жизнеспособные клетки негавирулюющих непатогенных и нетоксигенных аэробных бацилл типа сенной палочки. В промышленно-стерильных консервах не должно содержаться патогенных и токсигенных микроорганизмов, а также возбудителей порчи консервов: термофильных бацилл и клостридий, газообразующих мезофильных бацилл и клостридий. Допустимое количество клеток микроорганизмов в 1

г консервируемого продукта, не нарушающее его микробиологической стабильности в процессе хранения и не представляющее опасности для здоровья человека, составляет до  $10^3$ .

Для выявления остаточной микрофлоры, способной развиваться, после стерилизации консервы подвергают косвенному микробиологическому контролю - 5-10%-ной термостатной выдержке при 37°C в течение 10 сут. За это время сохранившие жизнеспособность споры микроорганизмов могут прорасти. Затем вегетативные формы их будут размножаться и вызовут порчу продукта, определяемую наружным осмотром (бомбаж или течь на лопнувших банках). Однако термостатная выдержка - недостаточный критерий для заключения о промышленной стерильности консервов. При длительном хранении консервов, подвергнутых термостатированию, иногда вновь выявляются бомбажные банки.

Это объясняется, во-первых, тем, что температура термостатной выдержки (37°C) не является оптимальной для всех микроорганизмов остаточной микрофлоры консервов, среди которых много термофилов, активно проявляющих свою жизнедеятельность при более высоких температурах. Во-вторых, споры микроорганизмов, ослабленные стерилизацией, часто не успевают прорасти в течение 10 дней и проявляют свою жизнедеятельность значительно позже. Например, споры сенной палочки и картофельной палочки иногда прорастают при 37°C только после 20-27-дневной выдержки, палочки ботулиnum и палочки спорогенес - нередко после 56-58 дней, а споры маслянокислых бактерий в некоторых случаях - через 75-91 день.

Кроме того, термостатная выдержка не позволяет обнаружить в консервах жизнеспособные микроорганизмы, размножение которых не сопровождается образованием газов и не приводит к бомбажу банок (возбудители плоскокислой порчи, токсигенные стафилококки и другие патогенные бактерии).

Наряду с термостатной выдержкой для установления видового состава остаточной микрофлоры проводят выборочный микробиологический контроль консервов.

Поскольку доброкачественность консервов значительно зависит от степени контаминация консервов перед стерилизацией микроорганизмами, в настоящее время основным методом микробиологического контроля качества продукции на консервных заводах является микробиологическое исследование содержимого консервных банок перед стерилизацией.

В процессе хранения остаточная микрофлора может или сохраняться в консервах в подавленном состоянии, не размножаясь и не влияя на их доброкачественность, или переходить от временного "латентного" состояния к активной жизнедеятельности и размножаться.

В результате размножения микроорганизмов, не погибших в процессе стерилизации или попавших в банки вследствие их негерметичности после стерилизации, может наступить порча консервов.

Наиболее распространенные виды порчи консервов, вызываемые микроорганизмами, - бомбаж, плоскокислая порча (плоскокислое скисание), сульфитная порча.

**Бомбаж.** Различают действительный (истинный) и ложный. Банки с доньшками, вздутыми вследствие внутреннего давления, называются бомбажными.

Действительный бомбаж может быть микробиологическим и химическим.

Микробиологический бомбаж обусловлен скоплением в банке газов, образующихся в результате жизнедеятельности микроорганизмов. Размножаясь в консервах, микроорганизмы разлагают органические вещества (углеводы и белки) с образованием больших количеств газообразных веществ. Микробиологический бомбаж чаще всего вызывают газообразующие мезофильные облигатные анаэробные клостридии: палочки спорогенес, путрификус и перфрингенс. Бомбаж консервов может вызвать также мезофильная токсигенная клостридия ботулиnum. Однако при ее размножении в консервах не всегда наблюдается явно выраженный бомбаж. Чаще всего банки остаются по внешнему виду вполне нормальными. Кроме мезофильных облигатных анаэробов к возбудителям бомбажа консервов относят термофильный облигатный анаэроб клостридиум термосахаролитикус, обладающий резко выраженными сахаролитическими свойствами и способностью к энергичному газообразованию.

Причиной бомбажа мясных и мясо-растительных консервов могут также быть факультативно-анаэробные термофильные бациллы: палочка полимикса, палочка картофельная, палочка астероспорус.

Кроме спорообразующих микроорганизмов микробиологический бомбаж могут иногда вызывать бактерии группы кишечных палочек, бактерии рода протеус, кокки, дрожжи и другие бесспорные газообразующие микроорганизмы, сохранившие жизнеспособность при стерилизации или попавшие в готовые консервы вследствие негерметичности тары.

**Химический бомбаж** возникает в результате скопления водорода, образующегося при коррозии металла банки. В продукте обнаруживают соли железа и олова, которые придают ему металлический привкус. Нередко изменяется цвет продукта. Химический бомбаж чаще всего наблюдается в консервах (фруктовые, овощные и др.), содержащих органические кислоты.

**Ложный бомбаж** (физический) после стерилизации происходит после расширения содержимого банок под воздействием высокой температуры. Он может быть в результате переполнения банки продуктом, при закладке в банку продукта с низкой температурой, вследствие недостаточного удаления из банки воздуха перед стерилизацией, при слишком быстром снижении давления пара в конце стерилизации, неправильной закатке доньшка ("хлопушка"), сильной деформации банок и т. д.

**Плоскокислая порча** консервов вызвана разложением углеводов с образованием различных органических кислот без выделения газа, вследствие чего деформации, т. е. бомбажа банок, не наблюдается. Содержимое банок приобретает слабый кислый запах и выраженный неприятный кислый привкус. Иногда цвет продукта изменяется.

Основные возбудители плоскокислой порчи - термофильные спорообразующие факультативно-анаэробные микроорганизмы. Порчу мясных и мясо-растительных консервов чаще всего вызывают: аэротермофилус и палочка стеаро-термофилус. Эти микроорганизмы сохраняют жизнеспособность и развиваются в консервированных, богатых углеводами продуктах в условиях хранения при повышенных температурах (55-70°C).

**Сульфитная порча** - возбудитель термофильный споровый микроорганизм клостридиум нигрификанс, который обладает слабовыраженными сахаролитическими свойствами, но разлагает белки с образованием большого количества сероводорода. Он растворяется в содержимом банки и вызывает вздутие доньшек банки, т. е. бомбаж. Сероводород адсорбируется продуктом, который чернеет и приобретает запах тухлых яиц.

При микробиологическом бомбаже, плоскокислой порче и сульфитной порче консервы на пищевые цели непригодны. Консервы с признаками химического и ложного бомбажа после органолептической оценки и лабораторных исследований используют по указанию санитарного врача.

Мероприятия по обеспечению выработки доброкачественных консервов, отвечающих требованиям промышленной стерильности, предусматривают строгое выполнение санитарных норм и всех технологических режимов производства, проведение микробиологического контроля санитарно-гигиенических условий производства и санитарного качества сырья.

#### **4. Санитарные требования при приеме и приготовлении консервов**

С точки зрения гигиены производства наибольший интерес представляет подразделение консервов на две группы по признаку теплового воздействия: стерилизованные и пастеризованные.

Выпуск мясных консервов гарантированного качества возможен только при высоком уровне гигиены на всех этапах технологического процесса. Особенно это относится к выпуску пастеризованных консервов и консервов для детского питания.

Температурный и влажностный режимы в охлаждаемых помещениях цеха (завода) определяются нормами технологического проектирования и технико-экономическими показателями мясной промышленности. В отделениях порционирования и закатки банок поддерживают температуру 12-15 °C. Для лучшего обеспечения соответствующего микроклимата в помещениях используют кондиционеры. Температурный и влажностный режимы в процессе работы постоянно контролируют. Стены помещения облицовывают плиткой на всю высоту.

Парное мясо рекомендуют использовать для производства консервированных сосисок и фарша.

При поступлении на консервный завод осматривают всю партию сырья. Измеряют температуру в толще мышц бедренной части туши на глубине не менее 6 см от поверхности. Температуру сырья измеряют не менее чем в четырех полутушах (выводят среднюю цифру).

Каждую партию сырья с ветеринарным свидетельством по форме № 2 с удостоверением о качестве подвергают ветеринарно-санитарной экспертизе. При использовании на консервы условно годного мяса на тушах наряду с клеймами ветеринарно-санитарного осмотра должен стоять прямоугольный штамп «На консервы». Условно годное мясо принимают отдельно от других партий. Такое сырье размещают в отдельной изолированной камере, которую после использования сырья подвергают соответствующей санитарной обработке.

Для производства консервов нельзя использовать мясо плохо обескровленное, замороженное более одного раза, с признаками несвежести или посторонним запахом, свинину с пожелтев-

шим шпиком, некастрированных производителей. Растительное сырье ( крупы, бобы и т. д.) должно быть хорошего качества. Жесть, поступившую на предприятие, контролируют (1 %, но не менее одной упаковки) на эластичность, прочность, пористость, толщину, содержание олова. Паста и уплотнительные резиновые кольца не должны содержать свинец и цинк.

Особое внимание обращают на санитарное состояние отрубов ( срезают клейма, зачищают загрязненные участки без применения воды) и поверхности размороженного сырья ( при загрязнении размороженные мясные отрубы зачищают и моют водой температурой 40 °С). Затем выполняют жиловку и обвалку. При обнаружении патологических изменений в мясе вопрос о его использовании принимают специалисты службы ОПВК (отдел производственно-ветеринарного контроля).

При изготовлении некоторых видов консервов мясо и субпродукты бланшируют или обжаривают. После бланшировки или обжаривания сырье немедленно подают на фасование, так как задержка этой операции ведет к накоплению и размножению микроорганизмов. Фасованный в банки продукт нельзя задерживать более 30 мин перед стерилизацией. Перед фасованием банки моют горячей водой (80 °С) и в течение 10-15 с обрабатывают паром. После такой обработки содержание микроорганизмов не должно превышать 500 клеток на банку.

Санитарно-микробиологическое исследование сырья выполняют систематически для выявления содержания микроорганизмов: спор мезофильных облигатных анаэробов (возбудителей бомбажа), термофильных микроорганизмов (возбудителей плоскокислой порчи).

Содержание микроорганизмов контролируют один раз в каждую смену на каждой линии и по каждому виду вырабатываемой продукции. Пробы (3 банки) отбирают через 1 ч после начала работы линии.

При получении результатов лабораторных исследований, указывающих на превышение норм содержания микроорганизмов в сырье перед стерилизацией банок, исследуют весь технологический цикл производства консервов для выявления и устранения источников загрязнения сырья. В этом случае сырье контролируют на различных этапах его подготовки к стерилизации. Содержание микроорганизмов не должно превышать 300 колоний микробных клеток на 1 см<sup>2</sup> оборудования, инвентаря, тары и т. п. Не допускается наличие палочки протей и кишечной палочки в смывах. При удовлетворительном состоянии оборудования и помещения в 0,5 см<sup>3</sup> содержимого банок перед стерилизацией должны отсутствовать споры облигатных мезофильных и термофильных анаэробов - возбудителей бомбажа.

Аппараты для стерилизации должны быть оборудованы контрольно-регистрирующими самопишущими приборами. На каждой термограмме указывают наименование консервов, номер автоклава и варки, смену, дату стерилизации и фамилию работника, осуществляющего контроль за автоклавом. Термограмма должна храниться на предприятии не менее 5 лет.

Наряду с термограммами в стерилизационном отделении должен быть журнал, где регистрируют дату работы, смену, номер автоклава, варки, наименование продукта, номер банки по объему, количество банок, продолжительность стерилизации, продолжительность и конец охлаждения, величину избыточного давления, зафиксированные отклонения от режима, распоряжения об изменении режима стерилизации, подпись аппаратчика, ответственного за стерилизацию.

## **1.6 Лекция № 7 (2 часа)**

**Тема:** Ветеринарно-санитарные требования к кожевенному и кишечному сырью

### **1.6.1 Вопросы лекции:**

1. Микрофлора кожевенного и мехового сырья



## 2. Шкуроконсервировочное производство

## 3. Производство кишечных фабрикатов

### 1.6.2 Краткое содержание вопросов

#### 1. Микрофлора кожевенного и мехового сырья

**Шкура животного состоит из эпидермиса** (наружного слоя шкуры), дермы и подкожного слоя (клетчатки). В эпидермисе имеются выводные протоки сальных и потовых желез. Поверхность эпидермиса, особенно волосистой покров (шерсть), всегда содержит различные микроорганизмы. Дерма состоит из верхнего сосочкового и нижнего сетчатого слоев. В дерме здоровых животных, имеющих нормальное физиологическое состояние организма, могут содержаться единичные микробные клетки.

Шкуры животных подвергают консервированию антисептиками, посолом.

Однако сроки действия применяемых антисептиков ограничены, и через некоторое время после консервирования микроорганизмы, сохранившие жизнеспособность, в благоприятных условиях могут начать развиваться.

Остаточная микрофлора кожевенно-мехового сырья, консервированного посолом, бывает представлена главным образом солелюбивыми и солеустойчивыми микроорганизмами: бактериями галофилов (*Bact. halophilum*), различными кокками, чудесной палочкой, аэробными бациллами, плесневыми грибами, дрожжами и др.

Пресно-сухое консервирование (сушка) производится путем высушивания без применения соли в естественных условиях на открытом воздухе под навесами или в специальных сушилках при температуре 30-50 °С. Сушку применяют только для консервирования шкур мелкого рогатого скота и других мелких шкурок или в тех районах, где позволяют климатические условия. Пресно-сухое консервирование основано на том, что из шкур удаляется влага до остаточного содержания не выше 6-16 %. При такой низкой влажности жизнедеятельность микроорганизмов полностью подавляется. Некоторая часть микробов, менее стойких к высушиванию, отмирает, но большинство микроорганизмов сохраняют свою жизнеспособность. На поверхности высушенных шкур постоянно присутствуют споры различных бацилл и клостридий, кокки, споры плесневых грибов и актино-мицетов. При повышении влажности шкур они становятся хорошей средой для развития этих микроорганизмов и могут подвергаться порче.

Для выработки кожевенно-мехового сырья высокого качества, пригодного для длительного хранения, большое значение имеют хорошее санитарное состояние производственных помещений и оборудования, правильная подготовка кожсырья к консервированию (очищение от навала, крови, прирезей мяса и жира), строгое соблюдение сроков пролежки шкур перед консервированием (не более 3-4 ч) и температурно-влажностных режимов консервирования и хранения шкур (температура не выше 7 °С и относительная влажность воздуха 50-60 %).

При нарушении технологических режимов консервирования или неправильном хранении консервированных шкур создаются благоприятные условия для сохранения жизнеспособности микроорганизмов и их развития, в результате чего может наступить порча или снижение качества консервированных шкур (пороки).

К порокам шкур, консервированных солью, относятся краснуха, голубые и фиолетовые пятна. Краснуха вызывается галофильными и солеустойчивыми микроорганизмами, образующими розовый и красный пигмент, - розовым микрококком (*M. roseus*), чудесной палочкой (*Serratia marcescens*), плесневыми грибами. Порок «голубые пятна» является результатом деятельности солеустойчивой синегнойной палочки (*Ps. aeruginosa*), образующей сине-зеленый пигмент. Порок «фиолетовые пятна» вызывает солеустойчивая бактерия псевдомонас виоляцеа (*Ps. violaceae*) и другие пигментобразующие аэробные бактерии и плесневые грибы.

Наиболее распространенный порок сухих кож - плесневение. Он возникает при неправильном хранении шкур в сырых прохладных, плохо вентилируемых помещениях, вследствие чего шкуры увлажняются, начинается развитие плесневых грибов, в результате жизнедеятельности которых белки шкуры разрушаются и прочность ее снижается.

Увеличение пролежки шкур перед консервированием (задержка с консервированием) может привести к развитию протеолитических микроорганизмов и образованию порока «прелины».

Ветеринарно-санитарные требования к кожевенному и кишечному сырью

**Шкуроконсервировочное производство.** Кожевенное сырье издавна считают источником многих заразных болезней животных и человека, особенно сибирской язвы. Как правило, на мясокомбинатах производят убой здоровых животных, но не исключена возможность обнаружения на конвейере и больных животных. После убоя и съемки шкуры может происходить вторичное за-

грязнение ее микроорганизмами, что сказывается в дальнейшем на качестве кожевенного сырья, поэтому важно соблюдать все санитарно-гигиенические требования в производственных цехах по переработке кожевенного сырья.

В помещениях для посола и хранения шкур температура должна быть 5–10°C. При отсутствии на мясокомбинатах санитарной бойни необходимо предусмотреть в шкуроконсервировочном цехе обособленное отделение для дезинфекции посола инфицированных шкур. Для работающих в цехе устраивают отдельные бытовые помещения. Предусматривают устройства для сбора и быстрого удаления отходов и отработанной соли. Сточные воды из машин и аппаратов сбрасывают в канализацию через сифон с воронкой.

Отделение для дезинфекции кожевенно-мехового сырья должно иметь санпропускник, помещение для обслуживающего персонала, загрузочное отделение для приема неблагополучного сырья, чистое отделение для приготовления дезинфицирующих растворов и выгрузки продезинфицированного сырья, его нейтрализации и удаления влаги. В чистом отделении устанавливают емкости для приготовления дезинфицирующего раствора, барабаны для нейтрализации соляной кислоты в шкурах после дезинфекции, козлы для обтекания сырья, стеллаж для консервирования.

Шкуры от больных или подозреваемых в заражении инфекционными болезнями животных отделяют и дезинфицируют. Запрещается смешивать шкуры от здоровых и больных животных. Последние дезинфицируют в зависимости от вида возбудителя согласно Инструкции по дезинфекции сырья животного происхождения предприятий по его заготовке, хранению и обработке. При попадании в цех шкур от больных животных проводят также необходимые ветеринарно-санитарные мероприятия. Мездру и другие отходы при обработке шкур удаляют из цеха по мере накопления в специальных герметических контейнерах.

Оборудование и инвентарь ежедневно после окончания работы тщательно очищают и моют горячими (60–70°C) растворами кальцинированной (0,5–2 %) или каустической (0,1–0,2 %) соды. Ежемесячно обеззараживают оборудование, инвентарь, стены и пол раствором хлорной извести, содержащим 2 % активного хлора, или 2%-ным раствором едкого натра. В цехе постоянно проводят работу по уничтожению грызунов и насекомых. Дезинфекцию спецодежды рабочих проводят после окончания работы. Порядок дезинфекции определяет ветеринарный врач.

## 2. Шкуроконсервировочное производство

Сырьем шкуроконсервировочного цеха являются шкуры, скотоволос и щетина.

Шкурой называют кожу с волосным покровом. Из шкур взрослых убойных животных, поступающих для переработки на мясокомбинаты (крупного рогатого и мелкого рогатого скота, свиней, лошадей, верблюдов и оленей), вырабатывают кожевенные полуфабрикаты для изготовления обуви, одежды, кожгалантерейных и шорно-седельных изделий, деталей машин и приборов. Шкуры молодых животных (телят, козлят, ягнят) используют для изготовления меховых полуфабрикатов.

В зависимости от возраста и пола шкуры от коров, быков и телят классифицируют следующим образом:

*склизок* - шкура неродившихся или мертворожденных телят;

*опоек* - шкура молодняка крупного рогатого скота, которого поят молоком;

*выросток* - шкура молодняка крупного рогатого скота, освоившего растительный корм;

*яловка* - шкура коров;

*бычина* - шкуры, кастрированных быков;

*бугаина* - шкура некастрированных быков.

В зависимости от размеров шкуры свиней делят на: *мелкие* 30-70 дм<sup>3</sup>, *средние* 70-120 дм<sup>3</sup>, *крупные* свыше 120 дм<sup>3</sup>. Шкуры хряков из-за низкого качества кожевенной ткани не пользуются спросом и не перерабатываются.

Шкуры мелкого рогатого скота (овчины) - делят по длине шерстного покрова на овчину шерстную (длина шерсти свыше 6 см), полusherстную (2,5 - 6 см) и голяк (до 2,5 см).

Строение и свойства шкуры на различных топографических участках неодинаковы. На шкурах крупного рогатого скота различают следующие участки: голова, вороток, чепрак, полы, лапы, пашины, огузок, хвост. На такие же участки подразделяются шкуры других видов животных.

*Голова* – передний участок шкуры, снятый с головы, отличается малой плотностью и прочностью. *Вороток*– участок шкуры снятый с шеи животного, имеет неплотную ткань с наличием складок различной толщины и малую прочность. *Чепрак*– снимается со спины и задней части туши, является наиболее ценной частью шкуры. У свиней шкур этот участок носит название

крупон. *Огузок* – нижний крайний участок шкуры, входит в состав черпака. С огузком граничит *хвост* – участок шкуры, снятый с репицы хвоста. К *лапам* относятся крайние участки шкуры, снятые с ног животного. Лапы граничат с полами и *пашинами*. К *полам* относятся боковые участки шкуры, снятые с нижней части живота. С полами в средней части шкуры граничит чепрак.

Топографические участки свиной шкуры отличаются друг от друга тем, что толщина, плотность и прочность кожи резко снижаются от середины шкуры к полам и воротку.

Шкуры овец рыхлые, это обусловлено густым шерстным покровом, обилием сальных и потовых желез, тониной коллагеновых волокон, а также горизонтальным расположением вязи дермы.

Шкура состоит из трех слоев: эпидермиса, дермы, подкожной клетчатки.

*Эпидермис* – поверхностный слой составляет 1% толщины шкуры. Эпидермис и волос при выработке кожи удаляют, а при выработке меха сохраняют.

*Дерма* – сложное переплетение коллагеновых пучков, эластиновых и ретикулиновых волокон, составляет примерно 84% общей толщины шкуры.

*Подкожная клетчатка* – это разновидность соединительной ткани, содержит кровяные сосуды, эластиновые волокна и много жировых клеток. Подкожная клетчатка свиней называется *мездрой*.

Волосной покров шкур крупного рогатого скота называют *волосом*, свиных шкур – *щетиной*, овчин – *шерстью*. Волос (щетина) включает корень, расположенный в глубине шкуры, и стержень, свободно выступающий над ее поверхностью. Корень волоса заканчивается расширенной частью – луковицей; она лежит в волосном мешке, образованном эпидермисом и соединительной тканью дермы.

Волосные сумки в свиных шкурах пронизывают сетчатый слой дермы и входят в подкожную клетчатку, вследствие этого свиная кожа протекает.

Основные вещества шкуры – вода, белки, жир и жироподобные вещества и в небольших количествах углеводы, минеральные соли и ферменты. Шкуры взрослых животных более плотные, в них меньше воды, чем в шкурах молодняка; в шкурах упитанных животных больше жира. Среднее содержание воды в парной шкуре (в %): опоек – 71-74, яловки и бычины – 69, свиной шкуры – 64. Количество жиров в шкуре овец достигает 30 %, в шкуре крупного рогатого скота – 0,5-1,5%. В полах овчин жира меньше, чем в огузке.

На долю белков приходится около 95 % сухого остатка шкур (90 % из их коллагена). В дерме парной бычины около 33,2 % коллагена.

Обработка и консервирование шкур

Технология обработки кожевенного сырья и овчин следующая:

*приемка шкур → обрядка → удаление навала с шерстной стороны → мездрение → промывка → контурирование → сортировка → консервирование → сортировка → маркировка → упаковка → накопление, формирование партий и отгрузка.*

В шкуроконсервировочный цех шкуры поступают из убойного цеха. Шкуры крупного рогатого скота должны быть законсервированы не позднее 3 часов с момента съемки, свиней и овчин – 2 часов. Перед консервированием шкуры осматривают. Они должны быть освобождены от прирезей мяса, подкожной жировой клетчатки до уровня луковиц щетины, сгустков крови, навала.

Обрядкой называется удаление крупных прирезей мышечной и жировой ткани. Обрядку целесообразно производить в убойном цехе, так как в этом случае прирезы можно использовать на пищевые цели.

Для проведения следующих операций шкуры делят на навалы и без навала. Шкуры крс без навала промывают холодной водой для охлаждения и удаления грязи и крови. Шкуры свиней и мрс не промывают. Удаление навала производят после предварительного замачивания шкуры на навалосгоночных машинах.

Мездрение шкур заключается в удалении подкожной клетчатки (мездры) на мездрильных машинах. Мездрение способствует ускорению процесса посола.

Операция контурирования заключается в удалении малоценных для кожевенного производства участков шкуры (лобаша, лап для крс, мрс и выделения крупона для свиней). Остатки кожевенного сырья можно использовать для производства колбасных оболочек, выработки кормовой муки, белкового стабилизатора, желатина.

Консервирование шкур производят для кратковременного или длительного хранения. Цель консервирования – предотвратить порчу кожевенного сырья, которая возникает в результате действия ферментов содержащихся в шкуре и развития гнилостных микроорганизмов.

*Кратковременное консервирование* производят с помощью антисептиков (солей аммония, гипохлорита, фторидами, сульфатами,

ПАВами и смесью антисептиков с поваренной солью), холодом, ионизирующим облучением. При таком консервировании шкуры практически не обезвоживаются и сохраняются важные свойства кожи. Такие способы гарантируют сохранность шкуры до 7 - 12 суток.

*Консервирование шкур для длительного хранения* производят мокросолением (тузлукованием с последующей подсолкой в штабеля, сухим посолом), сухосолением, кислотнo-солевым и пресно-сухим способами.

Консервирование *сухим посолом* осуществляют вручную врасстил или в аппаратах периодического действия.

При посоле врасстил шкуры укладывают на стеллажи мездриной стороной вверх, сверху посыпают смесью соли с 3% кремнефтористого натрия и кладут второй ряд шкур. Расход пищевой поваренной соли составляет 35-50% от массы парных шкур. Продолжительность консервирования при температуре 18-20 °С шкур крупного рогатого скота и свиней 6-7 суток, овчин не менее 4 суток. В консервированной шкуре содержание хлорида натрия должно быть не менее 12%, влаги не более 48%.

Посолочные смеси можно наносить при помощи специализированных установок. Для этого шкуры после мездрения укладывают на конвейерную ленту мездрой вверх и воротником вперед, пропускают через отжимные вальцы для удаления влаги с поверхности и при движении шкуры из дозатора равномерным слоем наносится консервирующая смесь количестве 35-38% от массы парных шкур, шкуры подпрессовываются с помощью вальцов и скатываются в рулоны.

Консервирование свиных шкур посолочным составом из поваренной соли и кремнефтористого натрия можно осуществлять в барабане Я8-ФКМ в две стадии (посол и подсолка), между которыми производят отведение образовавшегося рассола. Обряженные шкуры загружают в барабан Я8-ФКМ. Посолочный состав добавляют не менее чем в 3-4 приема по мере загрузки шкур в количестве 20-25% от массы шкур. На стадии посола барабан вращается со скоростью  $36 \pm 1$  об/мин в течение 2 часов 15 минут при непрерывном орошении его поверхности водопроводной водой. Температура сырья на стадии посола 15-25 °С. По окончании посола барабан останавливают, переключают на скорость вращения  $18 \pm 2$  об/мин и через перфорации крышки отводят рассол. На стадии подсолки в барабан загружают посолочный состав в количестве 10-15% от массы парных шкур и при закрытой крышке вращают ещё 10-15 минут со скоростью  $18 \pm 2$  об/мин.

Законсервированное и подсолённое сырьё выгружают при открытой крышке барабана в приямок, откуда рабочий укладывает их на двускатный поддон для стекания. Стеkanie длится в течение 18-24 часов, после чего шкуры подаются на сортировку.

Посол шкур мокрым способом в насыщенном растворе хлорида натрия называется *тузлукованием*. Консервирование тузлукованием складывается из трех стадий: собственно тузлукования, удаления избытка тузлука из шкуры (стеканием или отжимом), дополнительной подсолки в штабелях сухой солью. Для тузлукования требуются дополнительные помещения, специальное оборудование для приготовления и регенерации тузлука, большое количество воды и очистные сооружения. Достоинством тузлукования является сокращение продолжительности консервирования и получения качественного кожевенного сырья.

Для тузлукования применяют шнековые противоточные аппараты непрерывного действия типа ПШАК, подвесные барабаны БХА периодического действия, подвесные конвейеры для тузлукования в чанах марки ФТЛ-1, гашпили и чаны.

Таблица 5 Длительность тузлукования шкур, часах

Тузлукование в аппаратах	Шкуры крупного рогатого скота	Свиные шкуры
шнековых аппаратах	7	4
подвесных барабанах на конвейерных линиях	9	7
гашпилях	16-18	12
чанах	18-20	13

После тузлукования содержание влаги в шкурах остается около 54-56 % и 8-10% соли, поэтому их необходимо дополнительно обработать сухой солью до стандартной влажности (46-48%) и стандартного содержания соли (12-14%). Дополнительно подсолку производят в штабелях в течение двух суток. Расход соли составляет 15% от парной массы. Подсолка шкур в штабелях связана с затратами тяжелого ручного труда.

В качестве консерванта кроме смеси пищевой поваренной соли с кремнефтористым натрием можно использовать смесь хлорида натрия (85%), алюминиево-калиевых квасцов (7,5%) и хлорида алюминия (7,5%) (кислотно-солевое консервирование) или смесь хлорида натрия и сульфата аммония (хлорид-сульфатный способ). Кислотно-солевое консервирование применяют для обработки шубных и меховых овчин.

Консервирование сухосоленным и пресно-сухим способами производят в теплое время года, когда отгрузка кожевенного сырья, шубных и меховых овчин и кроличьих шкур в мокросоленном виде не разрешается.

Ценность кожевенного и мехового сырья характеризуется совокупностью товарных свойств (вид, пол и возраст животных, тип технологической обработки) и сортностью, определяемой наличием пороков. Если шкуры сортируют перед консервированием, то одновременно учитывают прижизненные пороки шкур и пороки съемки и обрядки, остальные – при окончательной сортировке.

В зависимости от массы, площади, количества и месторасположения пороков сырье кожевенное внутри каждого вида подразделяют стандартом на четыре группы и четыре сорта (ГОСТ 28425).

Пороки шкур делят на прижизненные и технологические.

К прижизненным порокам шкур относятся: борушистость (утолщенные грубые складки на воротке шкуры некастрированных бычков), моржевину (неровная поверхность лицевой стороны свиных шкур под толстым наслоением эпидермиса - короста), свищи (повреждение шкуры личинками овода), безличины (отсутствие лицевого слоя шкуры на отдельных участках в результате механических повреждений), накости (сквозные проколы шкур овец и коз колючей травой); тавро (место выжженного клейма), царапины (механическое повреждение лицевого слоя). Пороки, обусловленные недостаточным кормлением или плохим содержанием скота: тощеватость - рыхлость и тонкость шкуры, вызываемые истощением скота; шалага - шкура сильно истощенных овец и коз позднего зимнего или раннего весеннего убоя

Пороки, возникающие при съемке и обрядке шкур, - это неправильный разрез шкуры, выхваты, подрезы, дыры и др.

Пороки при консервировании и хранении связаны:

- с задержкой консервирования, неравномерностью распределения консерванта (прелины, лишенные шерсти, или с теклой шерстью места, солевые пятна);
- наличием в составе соли нежелательных примесей (ржавые пятна);
- нарушением условий хранения консервированных шкур, развитием микрофлоры (красные, фиолетовые пятна);
- развития личинок моли и жука кожееда (молеедина, кожеедина).

Вероятность возникновения дефектов зависит от причин, которые могут быть исключены при правильной постановке технологического процесса.

В соответствии с видовыми и возрастными особенностями различают мелкое, крупное и свиное кожевенное сырье.

*мелкое кожевенное сырье* - шкуры молодняка крупного рогатого скота (склизок и опоек любой массы и выросток массой до 10 кг), шкуры овец, непригодные для мехового и шубного производства, и шкуры коз.

*крупное кожевенное сырье* - шкуры крупного рогатого скота. К нему относятся полукожник (шкура массой 10-13 кг от подтелков и бычков), бычок (шкура массой 13-17 кг от бычка), яловка (легкая массой 13-17 кг, средняя - 17-25 и тяжелая - свыше 25 кг), бычина (легкая - 17-25 кг и тяжелая-свыше 25 кг) и бугайна (легкая - 17-25 кг, тяжелая-свыше 25 кг).

*Свиное сырье* - шкуры массой 0,75-1,5 кг от поросят, свиные шкуры легкие (массой 1,5-4 кг), средние (4-7 кг) и тяжелые (свыше 7 кг) и свиные крупоны (часть шкуры, снятой с огузка, спины, боков и шеи свиной туши). Крупоны подразделяют на мелкие и крупные.

При сортировке крупного кожевенного сырья используют просвечивающий стол, свиного и мелкого кожевенного сырья - децеметровочный просвечивающий стол – планшет Шкуру расправляют и выстилают ворсом вверх, включают внутреннее освещение. Производится оценка

толщины или измерение площади, и одновременно определяются пороки. При необходимости шкуру осматривают и с мездровой стороны. Устанавливают сорт шкуры, наносят клеймо, где указывают вид сырья, производственное назначение, площадь и сорт.

Далее шкуры упаковывают в тюки, взвешивают и отправляют на хранение, в хорошо проветриваемое помещение.

#### Обработка щетины

Щетина домашних свиней является ценным сырьем для выработки щеток, кистей. Различают щетину хребтовую, покрывающую спинную часть шкуры и боковую, покрывающую бок, лопатки и бедра, брюхо, грудь. Низ шеи и ноги свиньи покрыты щетиной низкого качества – упалью.

Наиболее ценная – хребтовая щетина. Длина ее колеблется от 3 до 10 см и более. В убойном цехе получают щетину-шпарку, снятую в скребмашине (она менее прочная, не прямолинейна) и щетину хребтовую дерганную.

Процесс обработки щетины-шпарки состоит из промывки, освобождения от эпидермиса и сушки. Для обработки щетину-шпарку 15-20 минут промывают водой температурой 25-30 °С, затем моют в растворе тринатрийфосфата концентрацией 15 г/л при температуре 60-65 °С в течение 20-25 минут при жидкостном коэффициенте 1:10. После обработки тринатрийфосфатом щетину промывают 20-30 минут в проточной воде до нейтральной реакции (контроль по фенолфталеину, то есть раствор должен быть бесцветным). После обработки щетину центрифугируют в течение 6-7 минут и подают на сушку.

Высушенную щетину упаковывают в мешки из плотной ткани, зашивают шпагатом и маркируют. При укладке в мешки щетину равномерно пересыпают нафталином. Упакованную щетину хранят в сухом проветриваемом помещении при температуре 15-18 °С на высоте 20-30 см от пола.

Щетину дерганную после сортировки подвергают сушке в сушилке и упаковывают в мешки аналогично как щетину-шпарку.

Обработанная щетина должна содержать не более 12% влаги, около 3% жира и не более 10% посторонних примесей.

Из щетины изготавливают щеточные изделия и грубые кисти.

### 3. Производство кишечных фабрикатов

Номенклатура комплектов кишок и их использование. Совокупность пищевода, кишок и мочевого пузыря, полученных от одного животного, называют комплектом кишок, кишечник в соединении с брыжейкой -- отоккой. В кишечном производстве принята особая номенклатура для обозначения отдельных частей кишечника.

Комплект кишок крупного рогатого скота включает пищевод (подслизистую оболочку), череву толстую (двенадцатиперстную кишку), череву (тощую и подвздошную кишку), круг (ободочную кишку без широкой начальной части ободочной кишки), проходник (утолщенную часть прямой кишки, включая ее конец, образующий выходное отверстие), пузырь (мочевой пузырь).

Комплект кишок телят (в возрасте от 2 до 6 месяцев) состоит только из толстых кишок (слепой, ободочной, прямой).

Комплект кишок свиней содержит череву (двенадцатиперстную, тощую и подвздошную кишки), кудрявку (ободочную кишку), глухарку (слепую кишку), гузенку (прямую кишку), пузырь.

Комплект кишок мелкого рогатого скота включает череву (двенадцатиперстную, тощую и подвздошную кишки), синюгу (слепую кишку с широкой частью ободочной), гузенку (прямую кишку).

Комплект кишок лошадей состоит только из черевы (тощей и подвздошной кишок).

Кишки убитых сельскохозяйственных животных используют преимущественно в качестве оболочек для колбас, а также для изготовления кетгута, струн и т. д.

Обработка кишечного сырья включает разбorkу оток, освобождение кишок от содержимого, обезжиривание, выворачивание, удаление слизистой оболочки у говяжьих и конских кишок, серозной, мышечной и слизистой -- у свинных и бараньих кишок, охлаждение, сортировку, калибровку, метровку, вязку в пучки, связки или пачки, консервирование, упаковку и маркировку. Снятые при очистке кишок слизистую, мышечную и серозную оболочки называют шлямом.

В зависимости от обработки кишки подразделяют на: кишки-сырец консервированные (кишки, освобожденные от содержимого, промытые и консервированные); кишки-полуфабрикат (обработанные соленые и сухие кишки, не рассортированные по калибрам и качеству);

кишки-фабрикат (кишки, подвергнутые полной обработке, консервированные посолом или сушкой, рассортированные по качеству и калибрам).

Консервирование кишечного сырья. При невозможности обработки свежего сырья его консервируют поваренной солью, замораживанием и сушкой. Кишки, предназначенные для консервирования, после отделения от отоки освобождают от содержимого, вяжут в пучки (пачки), охлаждают и солят пищевой поваренной солью. Посоленные кишки после стекания рассола упаковывают. Свежее кишечное сырье можно консервировать сушкой, а говяжье и конское, кроме того, замораживанием. Влажность сухих кишок должна быть 10-12%.

Кишки-сырец, консервированные солью, в закупоренных бочках хранят на складах или в подвалах при температуре не выше 10°C не более 3 месяцев; при температуре от 0 до 5°C не более 6-8 месяцев. Обработанные говяжьи и конские кишки, консервированные солью, в закупоренных бочках хранят при температуре 0-5°C до 2 лет; свиные, бараньи и козьи кишки -- при температуре 0-10°C -- до 12 месяцев. Сухие кишки, упакованные в тюки или ящики, хранят в сухих помещениях при относительной влажности воздуха не выше 65% до 1 года.

Пороки кишок и ветеринарно-санитарная экспертиза кишечного сырья. В процессе обработки сырья в кишечном цехе и хранения законсервированной продукции возможно возникновение различных изменений.

При обработке говяжьих кишок могут быть выявлены гельминтные узелки -- «прыщи», содержащие личинок круглых гельминтов. В стенках пищевода встречаются личинки кожного овода. При незначительном поражении кишок и пищевода их зачищают, при значительном -- утилизируют. кишка фабрикат порок ветеринарный

В толстых кишках овец и свиней встречаются овечий и свиной власоглавы. Такие кишки утилизируют. Возможны геморрагические и другие воспалительные процессы кишок и некрозы. На кишках при задержке нутровки или задержке освобождения от содержимого появляются серозеленые пятна. Такие кишки имеют гниlostный запах, теряют прочность и в переработку непригодны. Брыжеватость -- мелкие отверстия в местах отделения кровеносных сосудов от брыжейки. Кишки с крупной брыжеватостью (0,5-3 мм) считаются отходом. Пенистость -- местные вздутия стенок кишок, возникающие при попадании воздуха между отдельными оболочками говяжьих ободочных и слепых кишок. На прочность стенок порок заметного влияния не оказывает. Загрязнение -- попадание содержимого кишечника на серозную и мышечную оболочки вследствие нарушения технологического процесса, порезов кишок при обработке, промывки в грязной воде и т. д. Незначительное загрязнение кишок удаляют ручной или машинной очисткой, сильно загрязненные кишки направляют на выработку технических жиров и кормовой муки.

Ржавчина характеризуется появлением на поверхности соленых кишок шероховатых пятен или полос желтого, ржавого или желто-коричневого цвета. Появляется при длительном хранении кишок при температуре выше 10°C и развитии гало-фильной микрофлоры в присутствии солей кальция и железа. При незначительном поражении ржавчиной кишки обрабатывают 1-2%-ным раствором соляной, уксусной или молочной кислот не менее 3 часов, затем нейтрализуют 2%-ным раствором соды и подсушивают. Краснуха -- образование налетов розово-красного цвета на соленых кишках в результате развития галофильных бактерий *Tetracosoccus carneus halophilicus*. Дефект возникает при температуре выше 10°C и достаточном количестве кислорода. «Краснушные» кишки приобретают чесночный запах. Кишки, незначительно пораженные краснухой, обрабатывают 0,01-0,25% -ным раствором марганцовокислого калия или замачивают в течение 1-2 часов в 2%-ном растворе соляной кислоты с последующим промыванием водой и крепким посолом (15-20% соли к массе сырья). Если налеты после обработки не удаляются, кишки утилизируют.

Осаливание -- возникает вследствие гидролиза и окисления жира поверхности кишок при плохом обезжиривании и хранении при температуре выше 10°C. Осаливание чаще наблюдается в свиных кишках. При осаливании кишки теряют свойственный им бледно-розовый цвет и специфический запах, в них появляется пожелтение и запах стеарина. Если после вымачивания салистый запах не исчезает, кишки утилизируют.

Гниение является результатом несвоевременной обработки кишок, слабого посола, хранения при высокой плюсовой температуре. Гниение кишок сопровождается распадом белков, снижением прочности оболочек, появлением затхлого или гниlostного запаха. Кишки подозрительной свежести промывают 0,01%-ным раствором перманганата калия и вновь засаливают, кишки недоброкачественные утилизируют.

Плесневение наблюдается при нарушении процессов сушки и хранения кишок. Кишки и мочевые пузыри, незначительно пораженные плесенью, промывают 2%-ным раствором уксусной кислоты. При сильном поражении, особенно черной плесенью, -- бракуют.

В сухих кишечных продуктах встречается отсутствие глянца, потеря эластичности, наличие слипов, потемнение цвета, что связано с нарушением условий консервирования и хранения.

Поражение кишок насекомыми. Сухие кишечные фабрикатy могут поражать жуки-кожееды и их личинки, уховертки, моль и клещи. Перед использованием в производстве кишки тщательно очищают от насекомых, их личинок и веществ, применявшихся с целью предупреждения развития паразитов. Участки кишок с отверстиями вырезают и утилизируют.

## **1.7 Лекция № 8 (2 часа)**

**Тема:** Санитарно-микробиологический контроль производства мяса и мясопродуктов

### **1.7.1 Вопросы лекции:**



1. Санитарно-гигиенический контроль условий производства
2. Оборудование, инвентарь, тара, спецодежда и руки производственного персонала, воздух производственных помещений и вода, используемая в технологических процессах

### **1.7.2 Краткое содержание вопросов**

#### **1. Санитарно-гигиенический контроль условий производства**

Мясо получают путем убоя животного, обескровливания и разделения туши. Первичное обсеменение микроорганизмами может происходить при жизни животного и при обескровливании, вторичное обсеменение - при снятии шкуры, разделке и нутровке туши. Для оценки качества мяса необходимо исследовать наличие и степень обсемененности санитарно-показательными микроорганизмами.

Определение общей обсемененности бактериями поверхности мяса. Для этого накладывают трафарет с внутренним отверстием 1-4 см<sup>2</sup> и обтирают поверхность внутри трафарета ватным тампоном (стерильным). Тампоны вносят в колбу со 100 мл стерильной водопроводной водой, тщательно взбалтывают в ней, готовят разведения, которые высевают затем на МПА, и ставят в термостат. Выросшие колонии подсчитывают на 4-е сутки. Умножив число колоний на степень разведения и разделив на площадь трафарета, получают число бактерий на 1 см<sup>2</sup> поверхности мяса.

Прямой учет микроорганизмов в мясе и определение степени проникновения их в мясо. Используют метод пластинок (препарат-отпечаток). Для этого стерильным скальпелем делают перпендикулярный разрез, прикладывают обезжиренное стерильное предметное стекло, сушат его, фиксируют и окрашивают по Граму. В поле зрения микроскопа подсчитывают палочки и кокки, определяют соотношение между ними, а также между грамотрицательными и грамположительными микроорганизмами. Наличие в препарате большого количества грамотрицательных палочек указывает на обилие гнилостных бактерий. Разделив препарат на определенные отрезки, можно определить степень проникновения микроорганизмов в мясо. Для этого под предметное стекло подкладывают полоску миллиметровой бумаги и отмечают сантиметры и миллиметры карандашом по стеклу. Если в мазке видна только технологическая микрофлора, то продукт считается доброкачественным.

Определение гнилостной микрофлоры, или микрофлоры, обладающей протеазой. Для этого берут по 1 мл из разных разведений кашицы мяса (измельченная навеска мяса массой 2-5 г) и засевают чашки Петри с МПЖ. Через 7 сут подсчитывают палочки, разжижающие желатину. Умножив число колоний на степень разбавления и разделив на массу навески или же число миллилитров жидкости, получают число протеолитических бактерий на 1 г мяса или другого пищевого продукта.

Определение количества спор плесневых грибов на мясе или пищевом продукте. Соскабливают слизь с поверхности определенной площади и из нее готовят взвесь в определенном объеме стерильной водопроводной воды. Каплю полученной взвеси помещают в камеру Томаса-Цейса, Петрова-Хауссера, Горяева и др., накрывают покровным стеклом и подсчитывают число спор, клеток бактерий в квадратах этих камер (см. Прямые и косвенные методы подсчета клеток микроорганизмов).

Для детального анализа одной-двух наиболее характерных групп микроорганизмов применяют обычные селективные питательные среды.

Оценка потенциальной опасности по санитарным показателям. Индикаторами фекального обсеменения служат бактерии группы кишечной палочки (БГКП), относящиеся к родам *Escherichia*, *Enterobacter* и *Klebsiella*. В соответствии с номенклатурой, принятой ФАО/ВОЗ, а также требованиями ГОСТ 2874-82, при кратном санитарном анализе к ним относят грамотрицательные, не образующие спор палочки, сбраживающие лактозу с образованием кислоты и газа при температуре 36 °С в течение 24 ч, не обладающие оксидазной активностью и образующие на агаре Эндо типичные колонии.

К группе колиформных бактерий по международной номенклатуре относят и род *Serratia*, причем всю группу принято определять по ферментации лактозы, что позволяет считать ее идентичной БГКП. Наибольшее значение имеет *Escherichia*.

Исследования на БГКП проводятся при первичной санитарно-гигиенической оценке оборудования, находящегося в опытной эксплуатации, при планово-предупредительном надзоре на предприятиях пищевой мясо-молочной промышленности и при обследовании по эпидемиологическим показаниям.

Количественная оценка по санитарным показателям. Определяют наиболее вероятное число БГКП на среде Кесслера или КОДА, соблюдая отношение субстрата и среды 1 : 10. Из твердых продуктов предварительно готовят исходную суспензию, приводя массу продукта к 0,1, 1, 10 г и т.д. Посевы термостатируют в течение 24 ч при температуре 37 °С и по характеру газообразования и изменения цвета среды КОДА делают заключение сразу, а при наличии роста на среде Кесслера выполняют контрольные высевы на чашки Петри со средой Эндо. После инкубации при температуре 37 °С через 24 ч анализируют колонии и другие показатели роста.

В зависимости от числа «проросших» пробирок по табл. 29 определяют наиболее вероятное число колиформных бактерий (наиболее вероятные значения микробного индекса).

Примечание. Постановка оксидазного теста: две-три колонии, выросшие на среде Эндо, петлей переносят на фильтровальную бумагу, смоченную реактивом (d-нафтол и диэтил-я-фенилендиамин), результат читают через 2-4 мин. Места бумаги, куда были перенесены колонии оксидазоположительных бактерий, становятся синими. Отсутствие изменения в окраске бумаги (отрицательный результат оксидазной пробы) и наличие грамотрицательных палочек в мазке свидетельствуют о росте кишечной палочки.

Учет анаэробных бактерий. В пробирку с МПА (заполненную на 2/3 объема расплавленной и охлажденной до 40 °С средой), стерильным пинцетом вносят кусочек мяса или мясного продукта. Вращая пробирку между ладонями, заставляют образец погрузиться на дно. Термостатируют пробирку при температуре 30-35 °С в течение 3-5 сут. При наличии в образце анаэробных бактерий столбик агара в пробирке будет разорван образующимися газами.

Микробиологическое исследование мяса и мясных продуктов позволяет оценить их состояние в конкретный отрезок времени и пригодность для употребления в пищу человека, замораживания и переработки. Важно знать, какую часть исходного содержания микроорганизмов составляют морозоустойчивые, холодолюбивые и психрофильные бактерии, а также фекальные стрептококки, БГКП, термостойкие бактерии, стафилококки, клостридии.

Определение наиболее вероятного числа колиформных бактерий

Особенности микроорганизмов и их колоний при росте на среде Эндо	Результат
Колонии отсутствуют или имеют вид пленок с неровными поверхностью и краями, не характерных для кишечных палочек	Кишечные палочки в пробе отсутствуют
Колонии темно-красные с металлическим блеском или без него, розовые, прозрачные: • в мазках нет грамотрицательных неспороносных палочек • оксидазный тест положительный, колонии темно-красные	Кишечные палочки в пробе отсутствуют Колонии принадлежат кишечной палочке
Колонии розовые, бесцветные: • на полужидкой среде с глюкозой образуются кислота и газ • на этой же среде кислота и газ не образуются	Колонии принадлежат кишечной палочке Кишечные палочки в пробе отсутствуют

## **2. Оборудование, инвентарь, тара, спецодежда и руки производственного персонала, воздух производственных помещений и вода, используемая в технологических процессах**

Микробиологический контроль на мясоперерабатывающих предприятиях заключается в определении санитарного качества поступающего на переработку сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, а также своевременного выявления и устранения источников или причин загрязнения продуктов микроорганизмами в ходе технологического процесса.

Санитарно-микробиологический контроль состоит из санитарно-гигиенического контроля условий производства и контроля технологических процессов и готовой продукции.

Санитарно-гигиенический контроль условий производства осуществляют путем проведения микробиологического исследования вспомогательных материалов производства, микробиоло-

гического контроля санитарного состояния оборудования, инвентаря, тары, спецодежды и рук производственного персонала, воздуха производственных помещений и воды, используемой в технологических процессах.

Вспомогательные материалы производства. При исследовании пряностей определяют общее количество микроорганизмов, число спор аэробных и анаэробных спорообразующих микроорганизмов, наличие плесневых грибов и кишечной палочки.

При исследовании сахара устанавливают общее количество микроорганизмов, содержание плесневых грибов и дрожжей, наличие бактерий группы кишечных палочек и ослизняющих бактерий рода лейконосток. В консервном производстве сахар исследуют также на содержание спор термофильных бактерий.

В поваренной соли определяют общее количество микробов, титр кишечной палочки, содержание галофильных микроорганизмов и спорообразующих бактерий.

Пищевые казеинаты натрия и сухое обезжиренное молоко, используемые в мясной промышленности, проверяют на общее количество микроорганизмов и титр кишечной палочки.

Сухую белковую смесь из пищевой крови и соевые белки исследуют на содержание кишечной палочки, палочки протей, сальмонелл, коагулазоположительных стафилококков. В соевых белках, кроме того, определяют содержание анаэробных клостридий (сульфит-восстановителей), дрожжей и плесневых грибов.

Исследование пищевого льда, используемого в колбасном производстве, заключается в учете общего количества микробов и наличия бактерий группы кишечных палочек.

Материалы (целлофан, пергамент и др.), используемые для упаковывания колбасных изделий, исследуют на общее количество микроорганизмов и титр кишечной палочки, плесневых грибов и дрожжей.

Для контроля санитарной обработки консервных банок и крышек проводят один раз в сутки микробиологическое исследование смывов с внутренней поверхности тары на общее количество микроорганизмов, которое не должно превышать 500 микробных клеток.

Оборудование, инвентарь, тара, спецодежда и руки производственного персонала, воздух производственных помещений и вода, используемая в технологических процессах.

При контроле качества мойки и дезинфекции оборудования, инвентаря, спецодежды и рук работников, занятых обработкой продуктов, не реже одного раза в 15 дней проводят микробиологическое исследование смывов, определяя общее количество микроорганизмов (микробное число), титр кишечной палочки, бактерий рода протей, сальмонелл и других патогенных микроорганизмов.

В цехах выработки медицинских препаратов (желудочный сок, пепсин, гематоген) в смывах дополнительно определяют наличие плесневых грибов. Смывы с оборудования, инвентаря, тары берут после их санитарной обработки (мойки, пропаривания, дезинфекции) непосредственно перед началом работы. Смывы с ладоней, пальцев, межпальцевых и подногтевых участков обеих рук работников берут непосредственно перед началом работы, а в отделениях термического и готовой продукции колбасного производства - и во время работы.

Не допускается наличие условно-патогенных бактерий (кишечных палочек рода эшерихия и рода протей) и патогенных микроорганизмов, в том числе сальмонелл, в смывах с оборудования, инвентаря, рук и спецодежды работников.

Общее количество сапрофитных микроорганизмов не должно превышать в колбасном производстве 1000, а в консервном - 300 микробных клеток на 1 см<sup>2</sup> поверхности.

При обнаружении условно-патогенных или патогенных микроорганизмов или наличии на 1 см<sup>2</sup> большого количества сапрофитных микробов необходимо провести тщательную мойку и дезинфекцию, после чего лаборатория (должна выполнить повторное микробиологическое исследование поверхности этих объектов).

Санитарное состояние воздуха производственных цехов оценивается по общему количеству бактерий, которые оседают на 100 см<sup>2</sup> мясопептонного агара в чашках Петри за 5 мин. В цехах производства медицинских препаратов, кроме того, определяют количество санитарно-показательных микробов воздуха. Воздух холодильных камер исследуют на выявление загрязненности его плесневыми грибами. Исследование проводят перед закладкой мяса в камеры (до и после дезинфекции) и периодически (не реже одного раза в квартал) в процессе хранения продукции. Учет ведут по количеству колоний плесневых грибов, выросших на 100 см<sup>2</sup> поверхности сушлого агара в чашках Петри (при температуре в камере не ниже -12 °С). Санитарное состояние воздуха холодильных камер оценивают по трехбалльной системе (хорошо, удовлетворительно,

неудовлетворительно). Санитарное состояние воздуха считают хорошим, если вырастает не более 10 колоний плесневых грибов. Не допускается наличие плесеней родов аспергиллюс и тамнидиум.

При микробиологическом исследовании воды определяют микробное число, коли-титр и коли-индекс. Вода, используемая в технологических процессах, должна удовлетворять требованиям ГОСТ 2874-73 «Вода питьевая», т. е. иметь микробное число не более 100, коли-титр не менее 300 и коли-индекс не более 3.

### **1.8 Лекция № 8 (2 часа)**

**Тема:** Санитарно-гигиенические требования при производстве молочных продуктов

### **1.8.1 Вопросы лекции:**

1. Санитарно-гигиенический контроль условий приемки молока и производства молочных продуктов
2. Источники загрязнений молока и молочных продуктов

### **1.8.2 Краткое содержание вопросов**

#### **1. Санитарно-гигиенический контроль условий приемки молока и производства молочных продуктов**

Производство качественных молочных продуктов, в том числе питьевого молока, связано с безупречной работой технологического оборудования, четкой и рациональной организацией и соблюдением требований технологического цикла изготовления продукта.

Контроль качества при производстве питьевого молока предусматривает: контроль качества исходного сырья, контроль качества при проведении технологической обработки. Готовую продукцию контролируют после ее выработки, розлива, упаковывания, маркирования и охлаждения. Пробы отбирают от каждой партии в соответствии с ГОСТ 26809–86 «Молоко и молочные продукты. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу» и передают в лабораторию для определения качества по органолептическим, физико-химическим, биохимическим и микробиологическим показателям.

Микробиологическое исследование молока и молочных продуктов проводится при санитарном контроле производственных и торговых предприятий, а также по эпидемиологическим показаниям. Основными микробиологическими показателями качества молока являются общее количество микроорганизмов, то есть общее число и содержание бактерий группы кишечной палочки. В кисломолочных продуктах определяют только последний показатель.

Молоко, предназначенное для технологической переработки на пищевые цели на предприятиях молочной отрасли промышленности, должно соответствовать требованиям ГОСТ 13264-88 «Молоко коровье. Требования при закупках».

Основной целью лабораторного контроля на предприятиях молочной промышленности независимо от их ведомственной принадлежности и форм собственности является обеспечение выпуска продукции высокой пищевой ценности, безопасной для потребления и соответствующей медико-биологическим требованиям и санитарным нормам качества. При организации лабораторного контроля необходимо руководствоваться СанПиН 2.3.4.551–96 «Производства молока и молочных продуктов», Инструкцией по техническому контролю на предприятиях молочной промышленности, Инструкцией по микробиологическому контролю производства на предприятиях молочной промышленности, а также другой действующей нормативной документацией.

Лабораторный контроль заключается в проверке качества поступающих молока, сливок, вспомогательных компонентов и материалов, заквасок, тары, упаковки, а также соблюдении технологических и санитарно-гигиенических режимов производства [30].

Качество молока и молочных продуктов контролируют на всех основных процессах его обработки в условиях чистоты и предохранения от загрязнения и порчи, а также от попадания в них посторонних предметов и веществ. Молочная продукция должна вырабатываться строго в соответствии с действующей НТД.

Молокоперерабатывающие предприятия не должны принимать молоко без справок о ветеринарно-санитарном благополучии молочных ферм и предприятий по производству молока на промышленной основе и от индивидуальных сдатчиков.

Основное сырье и вспомогательные материалы, поступающие на переработку, должны отвечать требованиям ГОСТов и технических условий.

Молоко не является первоисточником микроорганизмов, основное количество их попадает в молоко в процессе его получения. Для того чтобы иметь представление о влиянии различных факторов на качество молока, необходимо знать количественный и качественный состав их микрофлоры. Это облегчает разработку эффективных мероприятий по устранению или снижению обсеменения молока. ОБО молока – один из основных показателей санитарного качества продукта. Для молочной промышленности наиболее важное значение имеют молочнокислые бактерии, так как они участвуют в производстве многих молочных продуктов.

Изменения, которые наблюдаются при хранении молока, а именно сквашивание, ухудшение запаха и вкуса, возникают в результате жизнедеятельности микроорганизмов. Молоко является для них прекрасной питательной средой, поэтому при благоприятных условиях они бурно размножаются в нем и качество молока быстро ухудшается.

В молоке, полученном при строгом соблюдении санитарных правил, преобладают микрококки; в небольшом количестве содержатся молочнокислые стрептококки кишечного происхождения (энтерококки).

Загрязненное молоко содержит значительное количество бактерий группы кишечной палочки, молочнокислых и гнилостных бактерий. На состав микрофлоры молока значительно влияют условия содержания животных. При стойловом содержании молоко обычно бывает более обсемененным бактериями, так как кожа и вымя животного часто загрязняются микрофлорой желудочно-кишечного тракта, а именно кишечной палочкой, маслянокислыми бактериями. При пастбищном содержании молоко больше обсеменяется микрококками и молочнокислыми стрептококками.

Во время хранения молока изменяются количество содержащихся в нем бактерий и соотношение между отдельными видами. Характер этих изменений зависит от температуры, продолжительности хранения и состава микрофлоры при получении молока. Сохранить молоко в свежем состоянии длительное время – основная задача в повышении качества молочных продуктов.

Из молока, поступающего на заводы, с большой бактериальной обсемененностью и с повышенной кислотностью нельзя выработать высококачественные и стойкие при хранении продукты.

Применяемая на заводах пастеризация уничтожает большую часть микрофлоры сырого молока, но изменение составных частей молока и связанное с ними ухудшение качества будет продолжаться, хотя и более медленно, в процессе хранения.

Редуктазная проба служит косвенным показателем бактериальной обсемененности сырого молока и сливок. Эта проба основана на восстановлении химического раствора (метиленового голубого или резазурина) окислительно-восстановительными ферментами, выделяемыми в молоко микроорганизмами. По продолжительности обесцвечивания тем или иным химическим раствором оценивают бактериальную обсемененность сыра.

Партией готовой молочной продукции считают совокупность единиц продукции одного наименования, в одной таре, с одинаковыми физико-химическими и органолептическими показателями, произведенной на одном заводе по единому производственному режиму, одной даты изготовления и оформленной одним сопроводительным документом.

Для контроля качества молока и молочных продуктов в цистернах по физико-химическим, биохимическим и микробиологическим показателям отбирают объединенную пробу 1 дм<sup>3</sup> от каждой партии.

Контроль качества молока в транспортной и потребительской таре осуществляют по выборке от каждой партии продукции. Выборка от партии молока и сливок в транспортной таре составляет 5 % общего числа единиц транспортной тары, а если в партии менее 20 единиц – отбирают одну. Из каждой единицы транспортной тары, включенной в выборку, отбирают по единице потребительской тары с продуктом.

Для определения температуры молока пробы отбирают в каждой единице тары с продукцией, включенной в выборку, а для продукции в цистернах – каждой цистерне или ее секции.

Органолептическую оценку проводят перед отбором проб для анализа физико-химических и биохимических показателей в каждой единице тары с продукцией, включенной в выборку, а для молока в цистернах – в каждой цистерне или ее секции. Если результаты анализов неудовлетворительны хотя бы по одному из органолептических, физико-химических или биохимических показателей, то проводят повторные определения удвоенного объема объединенной пробы продукта в цистерне или выборки той же партии. Результаты этих анализов распространяются на всю партию.

Микробиологические показатели питьевого молока и сливок контролируют в одной единице транспортной или потребительской тары, отобранной из партии.

В пастеризованном молоке и сливках определяют ОКБ и бактерий группы кишечных палочек. Ежедневно определяют правильность режима пастеризации и его эффективность. Эффективность контролируют не реже 1 раза в 10 дней. При этом следует учитывать, что эффективность работы пастеризационно-охладительной установки может быть различной в зависимости от момента отбора проб, то есть в начале, середине и конце работы. Следовательно, эффективность пастеризации необходимо контролировать в различные периоды работы пастеризационно-охладительной установки.

При производстве стерилизованного молока и сливок может нарушаться режим стерильности, что приведет к обсеменению продукта микрофлорой, снижению его качества и порче.

Причинами нарушения стерильности могут быть: при одноступенчатой стерилизации молока и сливок в потоке с последующим асептическим розливом – нарушение асептики розлива, герметичности некачественная санитарная обработка асептического участка линии от стерилизационной установки до промежуточной емкости, недостаточная стерилизация упаковочного материала из-за уменьшения количества раствора пероксида водорода ниже требуемого значения.

Контроль качества готовой продукции при производстве стерилизованного молока проводят не реже 2-3 раз в неделю. Все отобранные для контроля образцы продукта должны отвечать требованиям промышленной стерильности. Если в выборке обнаружен хотя бы один нестерильный образец, то последующий контроль осуществляют до тех пор, пока в течение трех последних суток все образцы, взятые для контроля, не будут стерильными.

## **2. Источники загрязнений молока и молочных продуктов**

**Вымя коровы** – основной источник микробного загрязнения молока. При некачественном уходе за выменем во время преддоильной подготовки в молоко попадает 60-70 % механических загрязнений и 30-35 % бактерий с кончиков сосков. Поэтому за состоянием вымени необходимо систематически следить. Средства преддоильной мойки вымени должны обладать хорошими очищающими свойствами и не влиять отрицательно на кожу вымени и сосков при постоянном их применении. Вымя нужно обмывать чистой теплой водой при температуре 40-45 °С и в течение 10 с обработать его индивидуальной бактерицидной салфеткой, смоченной 0,2 %-ным раствором хлорамина, 0,5 %-ным раствором дезмола или раствором хлорной извести (0,025 – 0,03 % активного хлора). Регулярная дезинфекция сосков вымени путем погружения их в дезсредства значительно снижает содержание микробов в первых струйках молока.

После мойки вымя целесообразно протирать бумажными салфетками как при доении коров в стойле, так и при доении их в доильном зале. Следует подчеркнуть, что во многих странах мира не проводят влажной преддоильной обработки вымени, а обтирают кожу сосков сухой бумажной салфеткой разового использования. После окончания доения тыльной стороной ладони с кончиков сосков снимают оставшуюся каплю молока, чтобы предупредить размножение и проникновение бактерий в полость вымени. При необходимости потрескавшиеся соски смазывают вазелином. Он обладает достаточно высокой бактерицидной активностью по отношению к грамотрицательным палочкам и золотистому стафилококку. Поскольку в первых струйках молока содержится самое большое количество бактерий, то его сдаивают в отдельную посуду.

**Кожа** – один из источников бактериального обсеменения молока, так как на ней часто остаются частицы подстилки, корма, земли, содержащие гнилостные, маслянокислые микробы и группу кишечной палочки. Поэтому коров необходимо регулярно чистить.

**Воздух коровников.** После уборки помещения или раздачи кормов в воздухе находится много пыли, на частицах которой концентрируются микроорганизмы. Затем при оседании она попадает в молоко. Коров надо доить до раздачи обильно запыленного корма или через 1-1,5 ч после этого. В помещении должна хорошо работать вентиляция и надо его регулярно проветривать.

**Молочная посуда.** Остатки молока на посуде являются хорошей средой для размножения микробов. Поэтому особенно надо следить за чистотой доильного оборудования (фляг, молокомеров, инвентаря). На молочной посуде не должно оставаться промывных вод, в которых развиваются микроорганизмы.

**Фильтрующие материалы.** Тканевые и синтетические фильтры сначала ополаскивают в чистой воде, затем моют мыльными средствами, дезинфицируют или кипятят. Ватные фильтры выбрасывают.

**Мухи и другие насекомые** являются важными переносчиками микроорганизмов.

**Подстилку** необходимо систематически убирать из помещения и заменять свежей, так как она может стать источником загрязнения молока маслянокислыми и гнилостными бактериями.

**Обслуживающий персонал** – операторы машинного доения, скотники, приемщики молока и другие работники фермы при невыполнении правил личной гигиены могут быть источниками загрязнения молока микрофлорой.

## **Пороки молока и меры их предупреждения**

Значительная часть молока имеет различные пороки. На их возникновение влияют условия кормления и содержания, физиологическое состояние коров, условия получения и хранения молока, но в основном они обусловлены нарушениями кормления, гигиены производства и первичной обработки молока.

**Горький вкус** молока бывает при использовании пастбищ, где растут полынь, щавель, горчица, сурепка, а также при кормлении коров капустными листьями, свекольной ботвой, в больших

количествах горохом, турнепсом, гнилыми корнеплодами. Горьким вкусом обладает молоко стародойных коров, при заболеваниях печени и пищеварительного тракта. Некоторые медикаменты также придают молоку горький вкус.

**Кислый запах** молока возникает, когда при брожении лактозы формируется не молочная кислота, а уксусная, пропионовая и муравьиная летучие кислоты.

**Прогорклый вкус** молока чаще всего связан с гидролизом жира. Он может возникать под действием прямых солнечных лучей, маслянокислых бактерий, хранения молока в нелуженой посуде, сильном механическом воздействии, использовании болотистых пастбищ.

**Окисленный вкус** молоко приобретает под действием кислорода, при загрязнении солями тяжелых металлов, особенно меди и железа, при скормливание свекольной ботвы, барды, мелассы, в начале лактации и в конце стойлового содержания.

**Соленый вкус** характерен для молока стародойных коров, больных маститами и туберкулезом вымени. Такое молоко надо сливать в отдельную посуду и использовать по указанию ветеринарных специалистов.

**Хлевный запах** молоко приобретает при долгом хранении на скотном дворе и плохом его санитарном состоянии. Этот порок очень распространен и отрицательно влияет на качество молока. Он сохраняется и в продуктах, вырабатываемых из такого молока. Из-за этого нередко в реализацию поступает пастеризованное питьевое молоко с пороками запаха. Значительная часть масла и сыра, получаемого при дальнейшей переработке такого молока, обесценивается из-за «нечистых» вкуса и запаха силоса. После выдаивания коров молоко сразу надо отнести в молочную, где нет посторонних запахов, а скотный двор и посуду содержать в хорошем состоянии.

**Затхлый запах** может быть, когда очень плотно закрывают фляги с парным молоком, под действием анаэробных микроорганизмов, а также если молоко своевременно не охлаждается и хранится в теплом помещении. Под действием ферментов бактерий происходит протеолиз белков. При охлаждении молока фляги надо закрывать марлей, сложенной в несколько слоев.

**Кормовой запах** молока бывает при избытке в рационе кормов, обладающих резким запахом, например, пижмы, полыни, горчицы.

**Излишне желтый цвет** молока бывает при заболевании коров ящуром, пироплазмозом, сибирской язвой, маститами, поедании зубровки, моркови, календулы. Необходимо проводить профилактические мероприятия для избегания заболевания коров.

**Красноватый оттенок** молока может быть при заболевании коров маститами, пироплазмозом, повреждении вымени и нарушении правил машинного доения.

**Голубовато-синеватый оттенок** бывает при заболевании маститами, туберкулезом молочной железы, а также при скормливание растений иван-да-марья, пролеска, болотный хвощ, после хранения в цинковой посуде.

**Порок «бродящее молоко»** бывает при скормливание в избытке недоброкачественного силоса, свекольной ботвы, при расстройствах пищеварения, замораживании молока, действии кишечной палочки и маслянокислых бактерий.

Для улучшения санитарно-гигиенического состояния молока необходимо проводить более тщательную санитарную обработку вымени, отдавать предпочтение доильным аппаратам, конструкция которых обеспечивает простоту ухода и высокое гигиеническое состояние. Фермские молочные целесообразно полностью изолировать от скотного двора, не допуская контакта через тамбуры и коридоры. Желательно доить коров со сбором молока в молокопровод.

Убирать навоз и менять подстилку в коровнике следует не реже 2 раз в сутки – утром и вечером. Чистку коров и помещения, смену подстилки, раздачу кормов следует прекращать за 1 час до начала дойки. Необходимо ежедневно чистить коров, загрязненные места промывать теплой водой температурой 25-30 °С. Перед каждой дойкой бока и живот коровы следует вытирать мокрой тряпкой для удаления пыли, шерсти и предотвращения попадания их в молоко. Если при доении коров в молоко обнаруживают кровь, гной или творожистые сгустки, то его сливают в отдельную посуду и вызывают ветеринарного работника для лечения.



## 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

### 2.1 Практическое занятие № 1,2 (4 часа)

**Тема:** Источники и пути микробной контаминации продовольственного сырья и пищевых продуктов

#### 2.1.1 Задание для работы

1. Риск преднамеренного заражения пищевых продуктов.
2. Меры предотвращения и реагирования

#### 2.1.2 Краткое описание проводимого занятия:

##### 1. Риск преднамеренного заражения пищевых продуктов.

Оценка риска при обеспечении качества и безопасности пищевых продуктов в современных социально-экономических отношениях субъектов рынка является все более необходимым условием формирования конкурентоспособного предложения и закрепления достигнутых экономических эффектов. Это обусловлено рядом факторов, наиболее значимые из которых следующие: демократизация в области регулирования производственных отношений, существенный рост ассортимента товаров и услуг, делегирование ответственности в области качества и безопасности пищевых продуктов хозяйствующим субъектам.

В данной статье авторы ставят своей целью уточнить дефиницию «риск» в контексте обеспечения качества и безопасности пищевых продуктов, классифицировать риски, связанные с производством, потреблением и реализацией продуктов питания.

Впервые риск как нормативно-правовую категорию стали рассматривать в Федеральном Законе Российской Федерации «О техническом регулировании» № 184 от 27 декабря 2002 г., в котором риск – это вероятность причинения вреда жизни или здоровью граждан, имуществу физических или юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, окружающей среде, жизни или здоровью животных и растений с учетом тяжести этого вреда. Задачами разработки данного законопроекта является определение необходимых минимальных обязательных требований, предъявляемых к объектам технического регулирования.

В целях создания условий и механизмов для реализации минимальных обязательных требований разрабатывается Технический регламент «О безопасности пищевой продукции», вынесенный на обсуждение профессионального сообщества, рассматривает в качестве системы обеспечивающей безопасность продукции систему безопасности HASSP (Hazard Analysis and Critical Control Points – анализ опасностей и критические точки контроля). Основопологающим принципом указанной системы является проведение анализа опасностей путем процесса оценки значимости рисков, уровня опасности на всех этапах жизненного цикла продукции.

В настоящее время в международном стандарте ИСО 22000 «Система менеджмента безопасности пищевых продуктов. Требования ко всем организациям в цепи производства и потребления пищевых продуктов» говорится о том, что дефиниции «риск» и «опасность» не следует рассматривать как синонимы, так как риск в контексте безопасности пищевых продуктов, означает функцию вероятности отрицательного воздействия на здоровье (например, заболевание) и серьезность этого воздействия (смерть, госпитализация, отсутствие на работе и т.д.) в результате определенной опасности.

Обзор литературы об изучении методологических концепций и классификации рисков безопасности пищевых продуктов выделяют, как минимум, два подхода.

В таблице 1 представлены методологические подходы к анализу рисков в соответствии с действующим международным стандартом ИСО 22000-2005 «Система менеджмента безопасности продуктов питания – Требования к организациям цепи производства и поставки».

Таблица 1 Классификация риска пищевых продуктов

Критерии риска по системе HASSP	Содержание риска
Биологического	Биологические риски связаны с деятельностью микроорганизмов, простейших и вирусов, которые в ходе транспортировки, переработки, упаковки, хранения, распределения и потребления могут причинить угрозу здоровью человека.
Химического	Химические риски представлены двумя группами: натуральные яды, которые составляют элементарный состав сырья; привнесенные яды, представленные пестицидами, удобрениями, антибиотиками, пищевыми добавками, смазочными материалами и др.

Физического	Наличие любого материала, который в естественном состоянии не присутствует в пищевом продукте.
Состояние пищевых продуктов	Органолептический и микробиологический анализ

Анализируя представленную классификацию рисков, важно подчеркнуть, что в ее основу положена превентивная, по нашему мнению, природа управления вероятностью наступления неблагоприятного события. Этот факт является ключевым в системе управления рисками и пересмотре роли производителя, отвечающего за качество и соответствие требованиям нормативно-технической документации. Несмотря на очевидную эффективность предложенного метода превентивного управления рисками в области обеспечения безопасности и качества, существующая модель добровольной сертификации по системе HASSP, по-прежнему, в планах по реализации у большинства российских предприятий. Как показывает опыт работы экспертов в области HASSP, добровольную сертификацию по системе ИСО 22000 проходят преимущественно филиалы и представительства международных предприятий в области пищевой и перерабатывающей промышленности. Относительно отечественных производителей, мало кто осознает, что система HASSP является не издержками, а инвестициями в качество, безопасность производимой продукции и фактором по формированию репутации в глазах поставщиков и потребителей.

Проведенный анализ литературных источников дает возможность предложить авторскую трактовку классификации опасностей пищевых продуктов, которая представлена в таблице 2.

Таблица 2 Классификация рисков в обеспечении качества и безопасности пищевых продуктов

Риск	Содержание риска
Нутриентный риск	Энергия и величины основного обмена, незаменимые (эссенциальные) пищевые вещества и источники энергии: белки, жиры, углеводы, пищевые волокна, микронутриенты: витамины, минеральные вещества, биологически активные вещества пищи
Микробиологический риск	Проведение достоверной экспертизы по системе «доза-ответ»
Химический риск	Поступление вещества с рационом питания, концентрация вещества в конкретных пищевых продуктах, масса потребленного продукта в день, коэффициент пересчета на съедобную часть, доля местных, потенциально загрязненных продуктов в суточном рационе, масса тела.

Рассмотрим содержание рисков в авторской трактовке более подробнее. По нашему мнению, оценка нутриентного риска должна учитывать индивидуальные группы факторов, которые во многом присущи конкретному человеку и риск наступления неблагоприятного события зависит, прежде всего, от двух причин: социально-демографического и физиологического.

По литературным данным группу социально-демографических факторов формируют следующие критерии: пол, возраст, уровень физической активности, покупательская способность.

В другую группу физиологических факторов включают: энергию и величины основного обмена, незаменимые пищевые вещества и источники энергии.

Для оценки химического риска, связанного с потреблением продуктов питания используется расчет средней суточной дозы при поступлении в организм человека химических веществ с пищевыми продуктами (при использовании бюджетных методов потребления), при этом параметрами оценки выступают следующие переменные: поступление вещества с рационом питания, концентрация вещества в конкретных пищевых продуктах, масса потребленного продукта в день, коэффициент пересчета на съедобную часть, доля местных потенциально загрязненных продуктов в суточном рационе, масса тела.

Относительно оценки микробиологического риска представляются лишь общие методологические подходы, но методика оценки находится на стадии разработки, и наиболее сложным является проведение достоверной экспертизы методом «доза-ответ», которая и позволит смоделировать ситуацию наступления неблагоприятного события и возможной оценке экономического ущерба.

Сравнительный анализ методологических подходов к оценке рисков позволяет подчеркнуть имеющиеся различия. Методология оценки риска по системе HASSP позволяет говорить о контроле по критическим контрольным точкам возможных рисков на всех этапах технологическо-

го процесса. Иными словами риск, определяемый по критическим контрольным точкам, является превентивный, вероятность наступления которого может наступить, а может быть нет.

В Методических рекомендациях «Оценка риска возможного причинения вреда при разработке критериев безопасности продукции для жизни и здоровья населения», разработанных ФГУЗ ФЦГиЭ, риск рассматривается в контексте состояния здоровья человека, а именно риск для здоровья как вероятность развития угрозы жизни или здоровью человека, либо угрозы жизни или здоровью будущих поколений, обусловленная воздействием факторов среды обитания. Иными словами, для риска характерна возможность наступления события, влекущего отрицательные последствия на жизнь и здоровье человека.

Вероятность развития опасности жизни или здоровью человека во многом обусловлен рядом субъективных факторов: состояние здоровья, образ жизни, структура питания, возраст и др.

Категории «риск» и «опасность» являются базовыми понятиями для проведения анализа опасности и оценки риска, что в дальнейшем может быть положено в основу разработки страховых тарифов при страховании ответственности качества и безопасности продуктов питания. В этой связи проведем сравнительный анализ целей, декларируемых для проведения анализа рисков и анализа опасностей.

Целями проведения анализа опасностей являются:

- определение опасностей, которые требуется контролировать;
- степень контроля за безопасностью пищевых продуктов;
- необходимая комбинация мер контроля.

Цели оценки рисков для жизни и здоровья населения позволяют решить следующие комплексные вопросы:

- санитарно-эпидемиологической экспертизы, направленной на установление и предотвращение вредного воздействия факторов среды обитания человека;
- оценки ущерба (вреда) здоровью человека от воздействия;
- принятие решений о средствах и способах защиты здоровья населения;
- разработки технических регламентов;
- гигиенической паспортизации, сертификации отдельных видов продукции, работ и услуг, лицензирования отдельных видов деятельности (работ, услуг), представляющих потенциальную опасность для человека;
- социально-экономические обоснования размеров и порядка возмещения гражданам ущерба (вреда) здоровью;
- экономическое моделирование вариантов и способов управления риском (оценка «затраты–эффективность», «ущерб–выгода»).

Наиболее значимые в социально-экономическом контексте задачи, которые могут решаться при оценке рисков: идентификация опасности и разработка превентивных мер; оценка социально-экономического ущерба в случае наступления неблагоприятных с точки зрения потенциальных опасностей.

Рассмотрим этапы проведения анализа рисков и опасностей для определения их роли в системе обеспечения качества и безопасности продуктов питания. В таблице 3 представлена принципиальная схема этапов оценки риска при обеспечении качества и безопасности продуктов питания.

Таблица 3 Принципиальная схема этапов оценки риска качества и безопасности продуктов питания

Этапы анализа опасностей	Характеристика опасностей
1. Идентификация опасности	Выявление потенциально вредных факторов, оценка связи между изучаемым фактором и нарушениями состояния здоровья человека
2. Оценка зависимости "доза-ответ":	Выявление количественных связей между показателями состояния здоровья и уровнями экспозиции
3. Оценка воздействия (экспозиции)	Источников загрязнения, определение доз и концентраций, воздействовавших в прошлом, воздействующих в настоящем или тех, которые возможно будут воздействовать в будущем, установление уровней экспозиции для популяции в целом и ее отдельных субпопуляций
4. Характеристика риска	Расчет рисков для популяции, сравнение рисков с допустимыми

	(приемлемыми) уровнями, сравнительная оценка и ранжирование различных рисков по степени их статистической, медико-биологической и социальной значимости, установление медицинских приоритетов
--	---

Этапы оценки риска включают оценку следующих показателей: потенциальная опасность влияния, величина экспозиции, выявление и сравнительная значимость существующих проблем для здоровья населения. В целом оценка риска необходима для определения уровня приемлемого риска, а также для определения негативных последствий, которые могут причинить вред здоровью и жизни физическому лицу.

Сравнительная оценка и ранжирование рисков предполагает определение потенциального источника возникновения риска. В нашем случае потенциальным источником возникновения риска являются ресурсы, вовлеченные в процесс производства продуктов питания. Современные принципы контроля безопасности и качества подразумевают в качестве точки отсчета при оценке рисков рассматривать условия возделывания сельскохозяйственных культур на предмет идентификации опасности, и заканчивать вопросами организованного потребления продуктов питания, как в домохозяйствах, так и в предприятиях общественного питания.

В таблице 4 представлена принципиальная схема этапов анализа опасностей продуктов питания.

Таблица 4 Принципиальная схема этапов оценки риска качества и безопасности продуктов питания

Этапы оценки риска	Характеристика риска
1. Идентификация опасности	Все опасности пищевых продуктов, возникновение которых разумно ожидаются в связи с видом продукта, типом процесса и реальным технологическим процессом оборудованием, должны быть идентифицированы и зарегистрированы
2. Оценка опасности	Опасность пищевого продукта должна быть оценена в соответствии с возможной серьезностью отрицательных воздействий на здоровье и вероятностью их возникновения
3. Выбор и оценка методов контроля	Логические допущения относительно воздействия на определенные опасности по отношению к строгости применения; возможность мониторинга; последствия в случае отказа контроля; прогноз синергетических эффектов при отрицательном воздействии опасности

Сравнивая этапы оценки опасности и оценки риска, можно сделать ряд выводов.

Во-первых, оценка опасности состоит из трех этапов: идентификация опасности; оценка опасности; выбор и оценка методов контроля. На этапе идентификации опасности описываются все потенциальные опасности, которые могут возникнуть в процессе производства, переработки, распределения, хранения и обращения с пищевыми продуктами и их ингредиентами, от производства сырья до потребления. В то же время при оценке риска на этапе идентификации опасности выделяются потенциально опасные с точки зрения тяжести вреда для жизни и здоровья человека и вероятности наступления неблагоприятных событий.

Во-вторых, оценки опасности предусматривают серьезность и возможность отрицательного воздействия на организм человека установленной опасности. Это напрямую перекликается со вторым этапом «доза-ответ» в оценке риска с той лишь разницей, что информация по рискам собирается не для качественного описания события, а для получения количественных, аналитических значений.

В-третьих, оценки опасности моделируют возможные последствия от влияния единичной опасности либо комплексного воздействия группы опасностей и декларируются во внутренних документах организации. В то же время при оценке риска происходит предметная работа с экспозицией возможных загрязнений. Результатом будет являться определение пороговых значений на популяцию населения в целом, которые и будут являться критерием для дальнейших решений относительно определения ущерба в случае развития неблагоприятных событий.

Наконец, оценка риска предусматривает процедуры ранжирования загрязнений, определения социально-экономической значимости приоритетных медицинских мероприятий в области профилактики и мониторинга, включая целевое бюджетирование.

Таким образом, при анализе этапов оценки опасности и оценки риска стоит отметить практическую значимость параллельно существующих систем управления, имеющих одинаковую цель – обеспечение безопасности и качества продуктов питания на пути движения от производителя до потребителя.

Несмотря на кажущуюся схожесть целей и содержания оценки, важно подчеркнуть существенные различия. Оценка опасности является скорее процедурой внутреннего мониторинга предприятий, носящей превентивный характер, работающей на формирование конкурентных преимуществ и деловой репутации. Данная процедура оценки опасности по системе HASSP в случае принятия Федерального Закона «Об обязательном санитарно-эпидемиологическом страховании» (пока не принят Технический регламент «О безопасности пищевой продукции») будет полезной в случае проведения добровольного страхования ответственности качества и безопасности и может предусматривать понижающий коэффициент при установлении страховых тарифов.

Относительно оценки рисков качества и безопасности продуктов питания, то данная методика может использоваться для проведения экспертизы при наступлении страхового случая. Так как оценка риска позволяет количественно описать степень социально-экономического ущерба.

Процедура возмещения ущерба может быть реализована через систему добровольного страхования ответственности производителя качества и безопасности производимых им продуктов питания. Предпосылками по внедрению данной системы страхования является рост претензий со стороны потребителей по возмещению ущерба в связи с реализацией некачественной и фальсифицированной продукции и отсутствием у предприятий–производителей целевых фондов для удовлетворения данных претензий. Объектами страхования могут быть:

- ущерб, связанный с причинением вреда жизни и здоровью граждан;
- расходы потерпевшего по уменьшению причиненного им вреда в результате использования продуктов питания ненадлежащего качества;
- судебные расходы страхователя по проведению экспертизы качества и безопасности, а также по делам возмещения вреда потерпевшим лицам вследствие страхового случая.

Методологической базой по разработке тарифов страхования качества и безопасности продуктов питания выступает оценка рисков качества и безопасности продуктов питания.

Таким образом, несмотря на сложность проведения оценки рисков качества и безопасности продуктов питания, социально-экономическая значимость от внедрения является очевидной, т.к. в настоящее время не существует практического механизма, позволяющего защищать интересы потребителей и достоверно доказать факт отклонения качества продуктов питания от заявленного соответствия требованиям технических регламентов.

## **2. Меры предотвращения и реагирования**

Профилактика токсикоинфекций основывается на многообразных мероприятиях, которые можно объединить в три основные группы:

1. Мероприятия, направленные на предупреждение инфицирования пищевых продуктов и пищи: выявление носителей патогенных форм кишечной палочки и протей и другой условно патогенной флоры и своевременное лечение работников, больных колибактериальными заболеваниями; выявление обсемененного сырья и стерилизация специй; строгое соблюдение правил личной гигиены и санитарного режима предприятия, дезинфекции оборудования и инвентаря; борьба с насекомыми и грызунами; исключение контакта сырья, полуфабрикатов и готовой продукции; соблюдение правил механической обработки продуктов.

2. Мероприятия, направленные на обеспечение условий, исключающих массовое размножение микроорганизмов в продуктах: хранение продуктов и готовой пищи в условиях холода при температуре ниже 6°C; реализация готовой пищи при температуре выше 60°C, холодных закусок – ниже 14°C; строгое соблюдение сроков реализации продукции; хранение и реализация консервов в соответствии с правилами.

3. Достаточная термическая обработка пищевых продуктов: обезвреживание условно годных продуктов в соответствии с правилами (варка мяса куском до 2 кг, толщиной до 8 см 3 ч – в открытых котлах, 2,5 ч – в закрытых и др.); тепловая обработка продуктов и кулинарных изделий до достижения 80°C внутри изделия.

Токсикозы – острые заболевания, возникающие при употреблении пищи, содержащей токсин, накопившийся в результате развития специфического возбудителя.

Стафилококковый токсикоз в последние годы занимает первое место среди пищевых отравлений микробной природы.

Стафилококки очень распространены во внешней среде. Патогенными свойствами обладают определенные штаммы золотистого стафилококка, которые при попадании в продукт способны вырабатывать энтеротоксин. При этом органолептические свойства продуктов не изменяются. Оптимальной для размножения стафилококков является температура выше 22°C, при температуре ниже 4°C и выше 45°C размножение их прекращается, погибают они при 80°C через 20-30 мин. Рост стафилококков задерживается при концентрации соли более 12%, сахара более 60% и активной кислотности рН ниже 4,5.

Накопление энтеротоксина наиболее активно происходит в молочных, мясных продуктах, гарнирах, кондитерских изделиях с кремом при температуре 28-37°C.

Накопившийся токсин устойчив к кислотам, щелочам и воздействию высокой температуры.

Окончательное разрушение токсина и, таким образом, обезвреживание продукта происходят только через 2-2,5 ч кипячения.

## 2.2 Практическое занятие № 3,4 (4 часа)

**Тема:** Микробиологические критерии качества и безопасности пищевых продуктов

### 2.2.1 Задание для работы

1. Гигиенические требования безопасности консервированных пищевых продуктов

### 2.2.2 Краткое описание проводимого занятия:

#### 1. Гигиенические требования безопасности консервированных пищевых продуктов

В зависимости от состава консервированного пищевого продукта (консервы), величины активной кислотности (рН) и содержания сухих веществ консервы делят на 5 групп: А, Б, В, Г, Д, Е. Консервированные продукты групп А, Б, В, Г и Е относятся к полным консервам, а группа Д - к полуконсервам.

Молочные продукты питьевые (молоко, сливки, десерты и т.п.), подвергнутые различным способам теплофизического воздействия и асептическому розливу, составляют самостоятельную группу стерилизованных продуктов.

Пищевые продукты, укупоренные в герметичную тару, подвергнутые тепловой обработке, обеспечивающей микробиологическую стабильность и безопасность продукта при хранении и реализации в нормальных (вне холодильника) условиях относятся к полным консервам.

Пищевые продукты, укупоренные в герметичную тару, подвергнутые тепловой обработке, обеспечивающей гибель нетермостойкой неспорообразующей микрофлоры, уменьшающей количество спорообразующих микроорганизмов и гарантирующей микробиологическую стабильность и безопасность продукта в течение ограниченного срока годности при температурах 6°C и ниже, являются полуконсервами.

*Выделяют следующие группы консервов:*

- группа А - консервированные пищевые продукты, имеющие рН 4,2 и выше, а также овощные, мясные, мясорастительные, рыбораствительные и рыбные консервированные продукты с нелимитируемой кислотностью, приготовленные без добавления кислоты; компоты, соки и пюре из абрикосов, персиков и груш с рН 3,8 и выше; сгущенные стерилизованные молочные консервы; консервы со сложным сырьевым составом (плодово-ягодные, плодовоовощные и овощные с молочным компонентом);

- группа Б - консервированные томатопродукты:

а) неконцентрированные томатопродукты (цельноконсервированные томаты, томатные напитки) с содержанием сухих веществ менее 12%;

б) концентрированные томатопродукты, с содержанием сухих веществ 12% и более (томатная паста, томатные соусы, кетчупы и другие);

- группа В - консервированные слабокислые овощные маринады, соки, салаты, винегреты и другие продукты, имеющие рН 3,7 - 4,2, в том числе огурцы консервированные, овощные и другие консервы с регулируемой кислотностью;

- группа Г - консервы овощные с рН ниже 3,7, фруктовые и плодово-ягодные пастеризованные, консервы для общественного питания с сорбиновой кислотой и рН ниже 4,0; консервы из абрикосов, персиков и груш с рН ниже 3,8; соки овощные с рН ниже 3,7, фруктовые (из цитрусовых), плодово-ягодные, в том числе с сахаром, натуральные с мякотью, концентрированные, пастеризованные; соки консервированные из абрикосов, персиков и груш с рН 3,8 и ниже; напитки и концентраты напитков на растительной основе с рН 3,8 и ниже, фасованные методом асептического розлива;

- группа Д - пастеризованные мясные, мясорастительные, рыбные и рыбораствительные консервированные продукты (шпик, соленый и копченый бекон, сосиски, ветчина и другие);

- группа Е - пастеризованные газированные фруктовые соки и газированные фруктовые напитки с рН 3,7 и ниже.

Отбор проб консервов и подготовка их к лабораторным исследованиям на соответствие требованиям безопасности по микробиологическим показателям проводится после: осмотра и санитарной обработки; проверки герметичности; термостатирования консервов; определения внешнего вида консервов после термостатирования.

Таблица . Микробиологические показатели безопасности (промышленная стерильность) полных консервов групп А и Б\*

№ п/п	Микроорганизмы, выявленные в консервах	Консервы общего назначения	Консервы детского и диетического питания
1.	Спорообразующие мезофильные аэробные и	Отвечают требованиям промышленной стерильности.	

	факультативно-анаэробные и микроорганизмы группы <i>B.subtilis</i>	В случае определения количества этих микроорганизмов, оно должно быть не более 11 клеток в 1 г (см <sup>3</sup> )	
2.	Спорообразующие мезофильные аэробные и факультативно- анаэробные микроорганизмы группы <i>B.cereus</i> и (или) <i>B.polymyxa</i>	Не отвечают требованиям промышленной стерильности	
3.	Мезофильные клостридии	Отвечают требованиям промышленной стерильности, если выявленные мезофильные клостридии не относятся к <i>C.botulinum</i> и (или) <i>C.perfringens</i> . В случае определения мезофильных клостридий их количество должно быть не более 1 клетки в 1 г (см <sup>3</sup> ) продукта	Не отвечают требованиям промышленной стерильности при обнаружении в 10 г (см <sup>3</sup> ) продукта
4.	Неспорообразующие микроорганизмы и (или) плесневые грибы, и (или) дрожжи	Не отвечают требованиям и промышленной стерильности	
5.	Плесневые грибы, дрожжи, молочнокислые микроорганизмы (при посеве на эти группы)	-	Не отвечают требованиям промышленной стерильности
6.	Спорообразующие термофильные анаэробные, аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы	Отвечают требованиям промышленной стерильности, но температура хранения не должна быть выше 20° С	Не отвечают требованиям промышленной стерильности

Примечание: \* - для сгущенных стерилизованных молочных консервов оценка промышленной стерильности производится в соответствии с действующим государственным стандартом.

Таблица . Микробиологические показатели безопасности (промышленной стерильности) полных консервов групп В и Г.

№ п/п	Микроорганизмы, выявленные в консервах	Группа В	Группа Г
1.	Газообразующие спорообразующие мезофильные аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы группы <i>B.polymyxa</i>	Не отвечают требованиям промышленной стерильности	Не определяются
2.	Негазообразующие спорообразующие мезофильные аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы	Отвечают требованиям промышленной стерильности при определении этих микроорганизмов в количестве не более 90 КОЕ в 1 г (см <sup>3</sup> ) продукта	Не определяются



3.	Мезофильные клостридии	Отвечают требованиям промышленной стерильности, если выявленные мезофильные клостридии не относятся к <i>C.botulinum</i> и (или) <i>C.perfringens</i> . В случае определения мезофильных клостридий их количество должно быть не более 1 клетки в 1 г (см <sup>3</sup> ) продукта	Не определяются
4.	Неспорообразующие микроорганизмы и (или) плесневые грибы, и (или) дрожжи	Не отвечают требованиям промышленной стерильности	

Таблица . Микробиологические показатели безопасности (промышленной стерильности) консервов группы Е

№	Показатели	Допустимый уровень,
п/п		отвечающий требованиям
		промышленной стерильности
1.	Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ)	Не более 50 КОЕ/г (см <sup>3</sup> )
2.	Молочнокислые микроорганизмы	Не допускается в 1 г (см <sup>3</sup> ) продукта
3.	Бактерии группы кишечных палочек (ВГКП, коли-формы)	Не допускается в 1000 г (см <sup>3</sup> ) продукта
4.	Дрожжи	Не допускается в 1 г (см <sup>3</sup> ) продукта
5.	Плесени	Не более 50 КОЕ/г (см <sup>3</sup> )

Таблица . Микробиологические показатели безопасности (промышленной стерильности) консервов группы Д

№	Показатели	Допустимый уровень, отвечающий требованиям
п/п		промышленной стерильности
1.	Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ)	Не более 2х10 <sup>2</sup> КОЕ/г (см <sup>3</sup> )
2.	Бактерии группы кишечных палочек (ВГКП, коли-формы)	Не допускается в 1 г (см <sup>3</sup> ) продукта
3.	<i>B.cereus</i>	Не допускается в 1 г (см <sup>3</sup> ) продукта
4.	Сульфитредуцирующие клостридии	Не допускается в 0,1 г (см <sup>3</sup> ) продукта*
5.	<i>S.aureus</i>	Не допускается в 1 г (см <sup>3</sup> ) продукта
6.	Патогенные, в том числе сальмонеллы	Не допускается в 25 г (см <sup>3</sup> ) продукта

Примечание: \* - для рыбных полуконсервов - не допускается в 1,0 г (см<sup>3</sup>) продукта.

Таблица . Микробиологические показатели безопасности (промышленной стерильности) питьевых стерилизованного молока и сливок и других продуктов асептического розлива на молочной основе.

№	Показатели	Условия и допустимые уровни, отвечающие требованиям
п/п		промышленной стерильности
1.	Термостатная выдержка при температуре 37 °С в течение 3-5 суток	Отсутствие видимых дефектов и признаков порчи (вздутие упаковки, изменения внешнего вида и др.)
2.	Кислотность, °Т*	Изменение титруемой кислотности не более чем на 2° Т

3.	Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов*	Не более 10 КОЕ/г (см <sup>3</sup> )
4.	Микроскопический препарат	Отсутствие клеток бактерий
5.	Органолептические свойства	Отсутствие изменений вкуса и консистенции

\* - определяется при проведении санитарно-эпидемиологической экспертизы, при контроле продуктов детского и диетического питания и при повторных исследованиях.

#### **ГОСТ Р 52814-2007. Пищевые продукты. Определение бактерий рода *Salmonella*.**

##### *Неселективное предварительное обогащение*

Навеску продукта, в массе (объеме) которой нормативно-технической документацией на анализируемый продукт предусматривается отсутствие бактерий рода *Salmonella*, высевают в забуференную пептонную воду. Соотношение массы (объема) продукта и забуференной пептонной воды 1:9. При посеве жидких высококислотных продуктов для предотвращения снижения pH питательных сред на 0,5 и более pH продукта перед посевом доводят до  $7,0 \pm 0,2$ . При посеве твердых высококислотных продуктов доводят pH до  $7,0 \pm 0,2$  в посевах. Доведение pH проводят асептически с помощью стерильных растворов гидроокиси натрия и соляной кислоты. Количество добавляемого раствора гидроокиси натрия устанавливают опытным путем. Посевы инкубируют при температуре  $(36 \pm 1)^\circ\text{C}$  в течение 18-20 ч.

##### *Селективное обогащение*

Культуры, полученные после инкубирования, пересевают в две среды для селективного обогащения. Для этого по 10 см культуры переносят в 100 см магниевой среды и в 100 см тетратионатной среды или по 10 см культуры переносят в 100 см селениновой среды и в 100 см тетратионатной среды. Посевы инкубируют в течение 24-48 ч на магниевой и селениновой средах при температуре  $(36 \pm 1)^\circ\text{C}$ , а на тетратионатной среде при температуре  $(43 \pm 1)^\circ\text{C}$ .

##### *Выделение и идентификация культур на агаризованных дифференциально-диагностических средах*

Культуры через 24 и 48 ч инкубирования пересевают на три агаризованные среды: висмут-сульфит агар, среду Плоскирева и среду Эндо (или среду Левина). Допускается использование одной чашки каждой из сред одновременного посева с двух селективных сред. Посевы инкубируют при температуре  $(36 \pm 1)^\circ\text{C}$  в течение 24-48 ч. После 24 ч инкубирования посевов проводят предварительный учет результатов, а после 48 ч - окончательный. После инкубирования посевов отмечают на дифференциально-диагностических средах рост колоний, характерных для бактерий рода *Salmonella*:

- на висмут-сульфит агаре колонии черные с характерным металлическим блеском, а также зеленоватые с темно-зеленым ободком и с пигментированием среды под колониями;
- на среде Плоскирева колонии бесцветные прозрачные, но более плотные, чем на среде Эндо;
- на среде Эндо колонии круглые бесцветные или слегка розоватые, прозрачные;
- на среде Левина колонии прозрачные, слабо-розовые или розовато-фиолетовые.

При отсутствии в посевах на дифференциально-диагностических средах характерных для бактерий рода *Salmonella* колоний дают заключение об отсутствии бактерий рода *Salmonella* в анализируемой навеске продукта. При наличии хотя бы на одной дифференциально-диагностической среде характерных для бактерий рода *Salmonella* колоний проводят их дальнейшее изучение.

##### *Биохимическое подтверждение принадлежности выделенных характерных колоний к бактериям рода *Salmonella**

Не менее трех характерных колоний с каждой дифференциально-диагностической среды пересевают на скошенную поверхность мясо-пептонного агара или среды из сухого питательного агара и часть колоний пересевают штрихом по поверхности и уколом в столбик трехсахарного агара. Посевы инкубируют при температуре  $(36 \pm 1)^\circ\text{C}$  в течение 24 ч.

Из отобранных для биохимического подтверждения колоний готовят мазки и окрашивают по Граму. Бактерии рода *Salmonella* являются грамотрицательными палочками с закругленными концами.

После инкубирования посевов проводят учет результатов ферментации лактозы, глюкозы и сахарозы на трехсахарном агаре:

- пожелтение скошенной части среды указывает на ферментацию лактозы или сахарозы или обоих сахаров;
- пожелтение столбика среды с разрывом агара или пузырьками газа указывает на ферментацию глюкозы с образованием газа, пожелтение столбика среды без разрывов или пузырьков газа указывает на ферментацию глюкозы без образования газа;
- почернение среды в столбике указывает на образование сероводорода.

Типичными для бактерий рода *Salmonella* являются культуры, ферментирующие глюкозу с образованием или без образования газа, не ферментирующие лактозу и сахарозу, образующие сероводород.

Дальнейшему изучению подвергают также лактозоположительные бактерии или бактерии, не образующие сероводород, но обязательно ферментирующие глюкозу с образованием или без образования газа.

У культур и пересейанных предварительно на поверхность мясо-пептонного агара или среды, приготовленной из сухого питательного агара, изучают возможность расщепления мочевины, образования ацетона и индола, ферментации сахарозы и маннита и подвижность.

#### *Определение расщепления мочевины*

Культуры пересевают штрихом на поверхность агара Кристенсена с мочевиной. Посевы инкубируют при температуре  $(36 \pm 1)^\circ\text{C}$  в течение 24 ч. При положительной реакции - расщеплении мочевины цвет среды от розового до светло-вишневого. Для уреазоположительных бактерий реакция часто становится видимой после 2 ч инкубирования.

Бактерии рода *Salmonella* не расщепляют мочевины.

#### *Определение образования ацетона (реакция Фогес-Проскауера)*

Культуры пересевают в мясо-пептонный бульон с глюкозой. Посевы инкубируют при температуре  $(36 \pm 1)^\circ\text{C}$  в течение 48 ч. После инкубирования к 1 см отобранной культуральной жидкости прибавляют 0,6 см раствора нафтола и 0,2 см раствора гидроокиси калия концентрации 400 г/дм. После прибавления каждого реактива пробирку встряхивают. Появление розового окрашивания через 15 мин указывает на положительную реакцию.

Бактерии рода *Salmonella* не образуют ацетона (реакция Фогес-Проскауера отрицательная).

#### *Определение образования индола*

Культуры пересевают в бульон Хоттингера или в мясо-пептонный бульон с L-триптофаном. Посевы инкубируют при температуре  $(36 \pm 1)^\circ\text{C}$  в течение 24 ч. После инкубирования к посевам прибавляют по 1 см реактива Эрлиха или Ковача. Образование красного слоя указывает на положительную реакцию.

Бактерии рода *Salmonella* не образуют индол.

#### *Определение ферментации маннита и сахарозы*

Культуры пересевают в среды Гисса с маннитом или сахарозой. Посевы инкубируют при температуре  $(36 \pm 1)^\circ\text{C}$  в течение 24 ч.

Бактерии рода *Salmonella* не сбраживают сахарозу, не сбраживают маннит. При сбраживании маннита цвет среды изменяется, образуется или не образуется газ.

#### *Определение подвижности*

Культуры пересевают уколом в полужидкий мясо-пептонный агар. Посевы инкубируют при температуре  $(36 \pm 1)^\circ\text{C}$  в течение 24 ч. При росте подвижных культур отмечается диффузный рост по всему столбику агара, при росте неподвижных культур - вдоль места укола.

Большинство штаммов бактерий рода *Salmonella* подвижны.

#### *Серологическое подтверждение принадлежности культур к бактериям рода Salmonella*

Серологическое подтверждение принадлежности к бактериям рода *Salmonella* проводят с культурами, давшими типичные биохимические реакции и предварительно пересейанными на поверхность мясо-пептонного агара или среды, приготовленной из сухого питательного агара.

#### *Определение самоагглютинирующих штаммов*

Помещают каплю физиологического раствора на тщательно очищенное предметное стекло. Диспергируют в этой капле часть тестируемой колонии так, чтобы получилась однородная и густая суспензия. Покачивают осторожно стекло в течение 30-60 с. Отмечают результаты на темном фоне, лучше с помощью увеличительного стекла. Если наблюдается в разной степени склеивание бактерий, то есть образование осадка, то считают, что тестируемые штаммы обладают самоагглютинацией. Штаммы бактерий, обладающие самоагглютинацией, не подвергают дальнейшей серологической идентификации.

### *Определение наличия О-антигенов*

Штаммы, у которых не выявлено самоагглютинации, испытывают в реакции агглютинации с агглютинирующими адсорбированными поливалентными сальмонеллезными сыворотками основных групп А, В, С, D, Е, а затем, если не выявлено О-антигенов с сыворотками основных групп, ставят реакцию с сыворотками редких групп. Подготовка сывороток к постановке реакции агглютинации и методика ее проведения указаны в наставлении, прилагаемом к сывороткам. Агглютинация (наличие О-антигенов) проявляется в виде склеивания бактериальной массы и полного или частичного просветления жидкости. При отрицательной реакции агглютинации культура после тщательного смешивания с каплей сыворотки образует гомогенную смесь.

При определении биохимических и серологических характеристик выделенных культур в качестве контроля используют типичный по этим показателям штамм бактерий рода *Salmonella*.

### *Оценка результатов*

Результаты оценивают по каждой пробе отдельно.

Интерпретация биохимических и серологических испытаний

Культуры, показавшие типичные биохимические и серологические реакции, относят к бактериям рода *Salmonella*.

Предположительно к бактериям рода *Salmonella* относят:

- культуры, у которых не обнаружено самоагглютинации и О-антигенов, но показавшие типичные биохимические реакции;

- культуры, у которых обнаружена самоагглютинация и типичные биохимические реакции.

Культуры, у которых не обнаружено самоагглютинации, не давшие типичных биохимических и серологических реакций, не относят к бактериям рода *Salmonella*.

Результаты выявления бактерий рода *Salmonella* в определенной навеске продукта записывают: «бактерии рода *Salmonella* обнаружены в г (см) продукта» или «бактерии рода *Salmonella* не обнаружены в г (см) продукта». г (см) - масса (объем) навески продукта, в которой выявляли бактерии рода *Salmonella*.

### **ГОСТ 10444.12-88. Продукты пищевые. Метод определения дрожжей и плесневых грибов**

Из подготовленной пробы продукта и (или) его разведения отбирают навеску объемом  $1 \pm 0,1 \text{ см}^3$ . Продукт и (или) его разведение высевают параллельно в две чашки Петри. Посевы заливают расплавленной и охлажденной до температуры  $45 \pm 1^\circ\text{C}$  средой Сабуро. Параллельно с этим заливают  $15-20 \text{ см}^3$  среды в чашку Петри с целью проверки ее стерильности.

При установлении промышленной стерильности консервов и выявлении возбудителей порчи в продуктах по  $2,0 \text{ см}^3$  исследуемого материала допускается высевать параллельно в две пробирки с  $5 \text{ см}^3$  жидкого солодового суслу.

Посевы термостатируют при  $24 \pm 1^\circ\text{C}$  в течение 5 суток, посевы на чашках Петри термостатируют дном вверх. Через 3 суток термостатирования предварительно учитывают типичные колонии или появление характерных признаков роста на жидких питательных средах. Если в посевах на агаризованных средах присутствуют мукозные, очень быстро растущие грибы, то снятие предварительных результатов проводят очень осторожно, не допуская того, чтобы споры этих грибов осыпались и дали рост вторичных колоний.

Через 5 суток проводят окончательный учет результатов термостатирования посевов. Колонии дрожжей и плесневых грибов разделяют визуально. Рост дрожжей на агаризованных средах сопровождается образованием крупных, выпуклых, блестящих, серовато-белых колоний с гладкой поверхностью и ровным краем. Развитие дрожжей в жидкой среде характеризуется появлением мути, запаха брожения и газа. При развитии плесневых грибов на питательных средах появляется мицелий различной окраски.

Для количественного подсчета отбирают чашки, на которых выросло от 15 до 150 колоний дрожжей и (или) от 5 до 50 колоний плесневых грибов. При необходимости для разделения колоний дрожжей и плесневых грибов проводят микроскопические исследования. Для этого из отдельных колоний или из посевов на жидкую среду готовят препараты методом раздавленной капли.

Результаты микроскопирования оценивают, пользуясь следующей характеристикой: дрожжи - одноклеточные микроорганизмы, клетки круглой, овальной или продолговатой формы, длиной от 2,5 до 30 мкм и шириной от 2,5 до 10 мкм, часто почкующиеся; плесневые грибы состоят из нитей-гифов, без перегородок или септированных на клетки, гифы образуют боковые выросты и разветвления, от вегетативных гифов поднимаются гифы, несущие плодовые тела.

Результаты оценивают по каждой пробе отдельно. Если при испытании продукта на питательных средах обнаружен рост дрожжей и плесневых грибов и их присутствие подтверждено микроскопированием, то дают заключение о присутствии этих микроорганизмов в продукте. Результаты обрабатывают и пересчитывают отдельно для дрожжей и плесневых грибов. Количество дрожжей и плесневых грибов в 1 г или в 1 см<sup>3</sup> продукта вычисляют по формуле.

#### **ГОСТ 10444.8-88. Продукты пищевые. Метод определения *Bacillus cereus***

Для проведения испытания отбирают объем 0,1-0,2 см подготовленной пробы продукта, его разведения или разведения культуральной жидкости. Допускается для получения отдельных колоний проводить посев культуральной жидкости петлей на поверхность питательной среды. Подготовленную пробу продукта, его разведения или разведения культуральной жидкости высевают поверхностным методом параллельно в две чашки Петри с предварительно подсушенной селективной средой. Посевы на чашках Петри термостатируют при 30±1°C в течение 24-48 ч. Через 24 ч посевы просматривают и выбирают чашки Петри, на которых выросло от 15 до 150 колоний, характерных для *B.cereus*:

- селективный агар для выделения и идентификации - колонии диаметром 1,5-2,0 мм, окруженные зонами преципитата синего цвета диаметром 4-5 мм. В первые часы роста колонии округлые, выпуклые, затем края колоний становятся изрезанными;
- желточный агар с хлористым натрием, полимиксин В или полимиксин М сульфатом и 2, 3, 5-трифенилтетразолиум хлоридом - колонии круглые, блестящие, красные, диаметром около 2-3 мм с зоной белого преципитата диаметром около 4-5 мм;
- желточный агар с маннитом, полимиксин В или полимиксин М сульфатом и феноловым красным - колонии розовые (вследствие отсутствия способности ферментировать маннит), крупные, шероховатые, сухие, окруженные зоной бело-розового преципитата. Если в чашках содержится много микроорганизмов, ферментирующих маннит до кислоты, то характерный розовый цвет колоний *B.cereus* может побледнеть или исчезнуть, в этом случае эти колонии следует учитывать;
- лецитин-агар для выделения *B.cereus* из консервированных продуктов - колонии диаметром 1,5-2,0 мм, окруженные зонами преципитата синего цвета диаметром 4-5 мм. В первые часы роста колонии округлые, выпуклые, затем края колоний становятся изрезанными.

Через 48 ч уточняют число обнаруженных колоний. Корректировку подсчета количества *B.cereus* проводят после изучения морфологических и биохимических особенностей микроорганизмов из колоний, характерных для *B.cereus*.

#### *Подтверждение принадлежности характерных колоний к *B.cereus*.*

Для подтверждения принадлежности подсчитанных колоний к колониям, образуемым *B.cereus*, микроорганизмы из пяти колоний пересевают на скошенный мясо-пептонный агар и термостатируют 18-24 ч при 30±1°C. На скошенном мясо-пептонном агаре *B.cereus* образует сплошной налет белого цвета, иногда с мучнистой поверхностью. Со скошенного мясо-пептонного агара готовят препараты, окрашивают по Граму, а также определяют подвижность клеток при микроскопировании методом висячей капли. В мазках, приготовленных со скошенного агара, *B.cereus* имеет вид крупных грамположительных палочек размером 1,0-1,2х3,0-5,0 мкм со слегка закругленными концами, лежащих в виде цепочек или штакетообразных скоплений, реже отдельно друг от друга. *B.cereus* образует субтерминальные или центральные споры. В висячей капле клетки подвижны, однако могут встречаться штаммы со слабо выраженной подвижностью.

Для доказательства анаэробной ферментации глюкозы культуры со скошенного агара, высевают уколом в питательную среду с индикатором бромкрезоловым пурпуровым и глюкозой. Посевы инкубируют при температуре 30±1°C в течение 24 ч. *B.cereus* растет, окрашивая среду в желтый или желто-коричневый цвет по всей длине укола.

Для определения способности *B.cereus* ферментировать маннит культуры со скошенного агара пересевают на питательную среду с индикатором бромкрезоловым пурпуровым и маннитом. Посевы термостатируют при 30±1°C в течение 24 ч. При развитии *B.cereus* на среде с маннитом цвет среды не изменяется.

Для постановки реакции на образование ацетилметилкарбинола культуры со скошенного агара пересевают на пептонную среду с глюкозой с pH 7,0. Посевы термостатируют при 30±1°C в течение 24 ч. В чистую пробирку отбирают 1 см культуры, добавляют 0,2 см раствора гидроокиси калия массовой концентрацией 400 г/дм и 0,6 см свежеприготовленного раствора 1-нафтола и несколько кристаллов креатина. Допускается реакцию на образование ацетилметилкарбинола проводить без применения креатина.

После добавления каждого раствора содержимое пробирки тщательно встряхивают, а затем оставляют на 1 ч при комнатной температуре. *V.cereus* образует ацетилметилкарбинол, поэтому окраска среды меняется в розовый цвет. При отрицательной реакции культуральную жидкость термостатируют дополнительно 24 ч, после чего делают окончательное заключение.

При постановке реакции на подтверждение редукции *V.cereus* нитратов предварительно убеждаются в том, что сама среда не содержит нитритов. Для этого в две контрольные пробирки со средой добавляют по 0,2-0,5 см смеси равных объемов растворов. Если в течение 15 мин не происходит покраснения среды, то среду используют для определения нитрат-редуцирующей способности микроорганизмов. Допускается использование йодокрахмального реактива для контроля отсутствия нитритов в питательной среде. Для подтверждения редукции нитратов проводят посевы в пробирки с нитратной средой. Посевы термостатируют при температуре  $30\pm 1^\circ\text{C}$  в течение 24 ч, затем добавляют 0,2-0,5 см смеси равных объемов растворов. Если в течение 15 мин не происходит покраснения, добавляют в посев немного порошкообразного цинка и выдерживают еще 10 мин. Если после добавления цинка среда краснеет, то редукция нитратов, вследствие отсутствия *V.cereus*, не произошла и тест считают отрицательным. Если после добавления цинка среда не краснеет, то делают вывод о том, что редукция нитратов, вследствие присутствия *V.cereus*, произошла.

Результаты испытания продукта оценивают по каждой пробе отдельно. Если при изучении культуральных, морфологических и биохимических свойств микроорганизмов, выделенных из колоний, обнаружены подвижные, грамположительные, нитратредуцирующие, спорообразующие палочки, способные образовывать ацетилметилкарбинол, ферментировать в анаэробных условиях глюкозу и не способные ферментировать маннит, то дают заключение о том, что обнаруженные микроорганизмы относятся к *V.cereus*. При необходимости подсчета *V.cereus*, если в 80% случаев, т.е. не менее чем в четырех из пяти колоний, подтвержден рост *V.cereus*, то считают, что все характерные колонии, выросшие в чашке, принадлежат к *V.cereus*. В остальных случаях количество *V.cereus* определяют, исходя из процентного отношения подтвержденных колоний к общему количеству характерных колоний, взятых для изучения морфологических и биохимических свойств. Результаты испытаний пересчитывают на 1 г или  $1\text{ см}^3$  продукта.

#### **ГОСТ 10444.9-88. Продукты пищевые. Метод определения *Clostridium perfringens***

Для проведения испытания отбирают объем  $1\pm 0,1$  см подготовленной пробы продукта, его разведения или разведения культуральной жидкости. Допускается для получения отдельных колоний проводить посев культуральной жидкости петлей (штрихом) на поверхность питательной среды. Подготовленную пробу продукта, его разведения или разведения культуральной жидкости высевают глубинным методом параллельно в две чашки Петри. Посевы заливают триптозо-сульфит-циклосериновым или сульфит-полимиксин-неомициновым агаром, или сахарным кровяным агаром по Цейсслеру, или агаром Вильсон-Блера. Содержимое чашек Петри быстро, осторожными круговыми движениями перемешивают. После застывания среды чашки подсушивают и заливают той же средой так, чтобы высота второго слоя питательной среды была не менее 4 мм. Посевы на чашках Петри термостатируют при температуре  $37\pm 1^\circ\text{C}$  в течение 18-24 ч в анаэробных условиях с разряжением 0,6-0,8 атм  $[(0,4-0,6) \cdot 10\text{ Па}]$  или в анаэробных условиях. После окончания термостатирования отбирают те чашки, на которых выросло от 15 до 150 характерных колоний. Подсчитывают количество выросших характерных колоний. Характеристика колоний *C.perfringens* на селективных питательных средах:

- агар триптозо-сульфит-циклосериновый или агар сульфит-полимиксин-неомициновый, или Вильсон-Блера - колонии черного цвета различной интенсивности окраски, имеющие форму двояковыпуклой линзы, комочка ваты или «самолетика»;
- сахарный кровяной агар по Цейсслеру с антибиотиками - колонии, зеленеющие на воздухе, окружены одной или двумя зонами гемолиза. Одна полупрозрачная зона гемолиза обусловлена действием лецитиназы. При образовании двух зон гемолиза внутренняя прозрачная зона обусловлена действием гемолизина, а наружная - действием лецитиназы.

Корректировку подсчета количества *C.perfringens* проводят после изучения морфологических и биохимических особенностей микроорганизмов из колоний, характерных для *C.perfringens*. Подтверждение принадлежности характерных колоний к *C.perfringens*. Для подтверждения принадлежности обнаруженных колоний к *C. perfringens* отбирают произвольно не менее пяти, характерных для *C. perfringens*, колоний и пересевают их в жидкую (вязкую) среду для мезофильных анаэробных микроорганизмов. Посевы термостатируют при температуре  $37\pm 1^\circ\text{C}$  в течение 18-24 ч. Культуральную жидкость используют для изучения морфологических и биохимических свойств

микроорганизмов. Если колонии в посевах на чашках Петри растут в виде ковра или среди обнаруженных колоний много нетипичных для *C.perfringens*, то мазок из ковра или кажущиеся характерные колонии пересевают в питательные жидкие (вязкие) среды для мезофильных анаэробов и термостатируют при температуре  $37\pm 1^\circ\text{C}$  в течение 18-24 ч, полученную культуральную жидкость вновь высевают на чашки Петри так, чтобы получить отдельные колонии, предназначенные для определения культуральных, морфологических и биохимических свойств микроорганизмов, предположительно относящихся к *C.perfringens*. Питательные среды, используемые для вторичного посева на чашки Петри, не должны содержать циклосерина. Вторичные посевы термостатируют. Из посевов готовят препараты, окрашивают их по Граму и микроскопируют. *C.perfringens* представляет собой грамположительные палочки размером  $0,9-1,3\times 3,0-9,0$  мкм, плохо или необразующие в посевах споры. Палочки с закругленными концами располагаются в одиночку, попарно, в виде цепочек штакетобразных скоплений. В спороносных палочках спора расположена субтерминально. В посевах устанавливают отсутствие каталазы.

Культуры высевают в пробирки с лакмусовым молоком. Посевы инкубируют при температуре  $37\pm 1^\circ\text{C}$  в течение 8-12 ч. *C.perfringens* вызывает бурную ферментацию лактозы с образованием газа, редукцию лакмуса, коагуляцию молока с последующим его свертыванием и образованием губчатого сгустка красновато-сиреневого цвета в верхней части пробирки и просветлением сыворотки. При инкубации посевов при температуре  $45\pm 1^\circ\text{C}$  характерную реакцию ферментации молока *C.perfringens* вызывают уже через 3-5 ч.

Исследуемую культуру высевают бактериологической петлей уколом в полужидкую питательную среду для изучения подвижности и редукции нитратов. Посев термостатируют при температуре  $37\pm 1^\circ\text{C}$  в течение 24 ч. *C.perfringens* неподвижен, он растет по ходу линии посева, не вызывая помутнения всей среды. После учета подвижности в эту же пробирку вносят реактив на нитриты. Культуры, которые показывают слабую реакцию на нитриты (т.е. розовый цвет), не учитывают, так как *C.perfringens* стойко дает сильную и немедленную реакцию (красный цвет).

Исследуемую культуру высевают бактериологической петлей уколом в питательную среду для определения способности к ферментации лактозы и разжижению желатина. Посев термостатируют при температуре  $37\pm 1^\circ\text{C}$  в течение 18-24 ч. О ферментации лактозы свидетельствует желтое окрашивание среды и выделение пузырьков газа в толще среды. После учета ферментации лактозы пробирки с посевом выдерживают при температуре  $4\pm 2^\circ\text{C}$  в течение 1 ч. Если среда вновь не застыла, то это свидетельствует о гидролизе желатина. При сохранении вязкости среды пробирку со средой вновь помещают в термостат с температурой  $37\pm 1^\circ\text{C}$  на 24 ч, охлаждают при температуре  $4\pm 2^\circ\text{C}$  и дают окончательную оценку способности выделенной культуры к гидролизу желатина. *C.perfringens* ферментирует лактозу и, как правило, разжижает желатин. Подвижность, редукцию нитратов, разжижение желатина допускается определять путем посева 6-8-часовой культуры на среду Роберта. Среду непосредственно перед использованием прогревают 20 мин на кипящей водяной бане, охлаждают до застывания в холодильнике. В подготовленную среду посев проводят уколом. Посевы инкубируют при температуре  $37\pm 1^\circ\text{C}$  в течение 24 ч, после этого посевы помещают на 20 мин в холодильник. *C.perfringens* на среде Роберта образует прямую (вследствие неподвижности клеток) красную (вследствие редукции нитратов и появлению нитритов) линию, превращая среду в желеобразное состояние и не затвердевающую при температуре  $2-4^\circ\text{C}$  в холодильнике (вследствие разжижения желатина).

Результаты испытания продукта оценивают по каждой пробе отдельно. Если при изучении культуральных, морфологических и биохимических свойств микроорганизмов, выделенных из колоний, обнаружены неподвижные, грамположительные, каталазоотрицательные, редуцирующие нитраты, ферментирующие лактозу, разжижающие желатин и дающие характерный рост в лакмусовом молоке палочки, то дают заключение о том, что обнаруженные микроорганизмы относятся к *C.perfringens*. При необходимости подсчета *C.perfringens* если в 80% случаев, т.е. не менее чем в четырех из пяти колоний, подтвержден рост *C.perfringens*, то считают, что все характерные колонии, выросшие в чашке, принадлежат к *C.perfringens*. В остальных случаях количество *C.perfringens* определяют, исходя из процентного отношения подтвержденных колоний к общему количеству характерных колоний, взятых для изучения морфологических и биохимических свойств. Результаты испытаний пересчитывают на 1 г или  $1\text{ см}^3$  продукта.

## 2.3 Практическое занятие № 5,6 (4 часа)

**Тема:** Принципы нормирования микробиологических показателей

### 2.3.1 Задание для работы

1. Ксенобиотики в пищевых продуктах

### 2.3.2 Краткое описание проводимого занятия:

#### 1. Ксенобиотики в пищевых продуктах

В зависимости от химической природы соединений и их воздействия на организм человека все загрязняющие соединения можно разбить на девять групп.

**К первой группе** относят радионуклиды, которые могут попасть в пищевые продукты случайно или в результате специальной обработки. Особенно остро встала проблема загрязнения пищевых продуктов после аварии на Чернобыльской атомной станции.

**Ко второй группе** относят тяжелые металлы и другие химические элементы, которые в концентрациях выше физиологической потребности вызывают токсическое или канцерогенное воздействие на организм человека. Основную массу загрязняющих тяжелых металлов и соединений составляют: фтор, мышьяк и алюминий, а также хром, кадмий, никель, олово, медь, свинец, цинк, сурьма и ртуть.

**К третьей группе** относят микотоксины - соединения, накапливающиеся в результате жизнедеятельности плесневых грибов. Как правило, грибы развиваются на поверхности пищевых продуктов, а продукты их метаболизма могут проникать и вовнутрь. На сегодня известно свыше 100 микотоксинов, но наиболее известны афлатоксины и патулин.

**В четвертую группу** включают пестициды и гербициды. Эти соединения используются для защиты растений в сельском хозяйстве и попадают чаще всего в пищевые продукты растительного происхождения. В настоящее время известно более 300 наименований пестицидов и гербицидов.

**В пятую группу** относят нитраты, нитриты и их производные нитрозамины. Соединения азотной и азотистой кислот в нашем организме не метаболируются, поэтому их поступление приводит к нарушению биохимических процессов в организме в виде токсических и канцерогенных проявлений.

**К шестой группе** загрязняющих веществ относят детергенты (моющие средства). При переработке пищевых продуктов используют оборудование из нержавеющей стали. После каждой рабочей смены оборудование (особенно в молочной и консервной промышленности) моют с применением каустической соды или других моющих средств. При плохом ополаскивании оборудования первые порции пищевой продукции будут содержать детергенты.

**В седьмую группу** загрязняющих веществ относят антибиотики, антимикробные вещества и успокаивающие средства. Эти соединения, поступая с продуктами питания, воздействуют на микроорганизмы толстого кишечника и способствуют развитию у человека дисбактериоза, а также привыканию патогенных микроорганизмов к этим антибиотикам.

**К восьмой группе** относят антиоксиданты и консерванты. Эти вещества используют для продления срока хранения пищевых продуктов, за счет блокирования химических и биохимических процессов. При поступлении в организм человека данные соединения блокируют отдельные биохимические процессы, либо воздействуют на бифидобактерии желудочно-кишечного тракта человека. Это способствует развитию дисбактериоза.

**В девятую группу** загрязняющих веществ входят соединения, образующиеся при длительном хранении или в результате высокотемпературной обработки пищевых продуктов. К ним относят продукты химического разрушения Сахаров, жиров, аминокислот и продукты реакций между ними. Эти простые и комплексные соединения организм человека не может метаболизировать, что приводит к накоплению этих соединений в печени человека, а возможно и к нарушению биохимических процессов в организме.

Посещение супермаркета убедит кого угодно, что много добавок используется для окрашивания, предохранения от порчи или иного «улучшения» пищевых продуктов, медикаментов и косметических средств. Только к пищевым продуктам добавляют более 2000 самых разнообразных веществ. Эти добавки делятся на три основные группы. Первая из них включает естественные вещества, такие, как сахар, соль и витамин С. Ко второй группе относятся лабораторные аналоги природных веществ; таков, например, ванилин - главный ароматический компонент экстракта из натуральных ванильных бобов. Есть также вещества полностью синтетические или «изобретенные» в лаборатории, среди них бутилгидроксанизол, этилендиаминтетрауксусная кислота (ЭДТА) и сахарин.



Добавки применяются, по многим причинам; все эти причины понятны, однако некоторые из них более оправданны, чем другие. Многие вещества добавляют, чтобы сделать продукт более привлекательным для потребителей. В медикаменты вводят примеси для маскировки горечи или иного неприятного вкуса. Пищевые продукты иногда подкрашивают, чтобы можно было догадаться об их вкусе по внешнему виду (желтый цвет - для лимонных конфет, розовый - для земляничного мороженого). Однако красители и ароматизаторы используются также для замены дорогих компонентов, не включаемых в косметические средства или пищевые продукты. Например, дорогостоящий настоящий фруктовый сок часто отсутствует в искусственно окрашенных и ароматизированных безалкогольных напитках.

Современные методы торговли продовольствием потребовали применения определенных добавок. Химикаты, уничтожающие плесень и сохраняющие пищу мягкой, позволяют перевозить хлебопекарные изделия и конфеты на значительные расстояния, и они еще долгое время остаются свежими на вкус. Антиоксиданты, предотвращающие прогоркание жиров, позволяют производить такие полуфабрикаты, как упакованные смеси для кексов. Фактически целые группы таких продуктов, в том числе специальных диетических, вероятно, не могли бы существовать без добавок, которые придают им вкус, цвет и способность длительно сохраняться. В некоторых случаях добавки позволяют производить более разнообразную пищу. Некоторые продукты без этого нельзя было бы консервировать, замораживать или расфасовывать для перевозки или для продажи вне сезона.

Коммерческие интересы обуславливают поиск и применение пищевых добавок, к которым относятся и ароматизаторы. Есть они и в натуральных продуктах, но в очень низких концентрациях. Экстракты, эфирные масла, эссенциальные масла и другие соединения, используемые для улучшения вкуса продуктов питания, эксперты ВОЗ делят на 4 группы:

- искусственные, непопадающие в пищу естественным путём;
- натуральные субстанции, обычно не используемые в пищу, их производные и эквивалентно идентичные естественным продуктам ароматизаторы;
- травы, специи и их производные, эквивалентно идентичные природным ароматизаторам;
- натуральные ароматические вещества, полученные из продуктов растениеводства и животноводства, употребляемые обычно в пищу, и их синтетические эквиваленты.

Многие пищевые добавки содержат канцерогенные контаминанты. Некоторые из них используются при обработке пищевых продуктов, например, органическими растворителями обезжиривают рыбу, экстрагируют жиры и масла, производят декофеинизацию кофе и чая.

## **2.4 Практическое занятие № 7,8 (4 часа)**

**Тема:** Контроль санитарно-гигиенических требований в общей схеме производства

### **2.4.1 Задание для работы**

1. Эксплуатация и санитарная обработка

### **2.4.2 Краткое описание проводимого занятия:**

#### **1. Эксплуатация и санитарная обработка**

Требования гигиены к общей схеме производства включают соответствующий выбор места его размещения, общую схему производственных площадей, оборудования и условия производства с определением критических точек контроля риска контаминации.

В зависимости от специфики производства и рисков, связанных с ней, помещения, оборудование и условия производства должны быть спроектированы, построены и расположены таким образом, чтобы обеспечить следующие условия:

- минимальная возможность контаминации;
- схема и расположение должны обеспечить соответствующую эксплуатацию, очистку, дезинфекцию и минимальное загрязнение воздушным путем;
- поверхности и материалы, в особенности, контактирующие с пищевыми продуктами, должны быть не токсичны при использовании по назначению и достаточно надежны и удобны в эксплуатации и очистке;
- обеспечение необходимых условий для поддержки температуры, влажности и других параметров;
- эффективная защита против доступа и выживания вредителей.

Необходимо рассмотреть потенциальные источники загрязнения при выборе местоположения для пищевых предприятий, а также эффективность мер, которые можно предпринять для защиты пищевых продуктов. Предприятия не должны быть расположены там, где после принятия таких защитных мер, остается явная угроза безопасности пищевых продуктов. В частности, предприятия должны быть обычно расположены вдали от:

- областей загрязнения окружающей среды и промышленной деятельности, которые представляют угрозу загрязнения пищевых продуктов;
- регионов, подверженных наводнениям, кроме случаев, когда приняты достаточные предосторожности;
- районов, подверженных нашествиям вредителей;
- районов, где отходы, твердые либо жидкие, не могут быть эффективно удалены.

Сооружения внутри пищевых предприятий должны быть надежно построены из прочных материалов и легко обслуживаться, очищаться и, где необходимо, проходить дезинфекцию. В частности, должны быть соблюдены следующие условия:

- поверхности стен, перегородок и полов должны быть сделаны из непроницаемых материалов с отсутствием токсического эффекта при применении по назначению;
- стены и перегородки должны иметь гладкую поверхность до высоты, соответствующей операции;
- полы должны быть сконструированы так, чтобы позволять осуществлять дренаж и очистку;
- потолки и верхняя арматура должны быть сконструированы и обработаны так, чтобы минимизировать накопление грязи, конденсацию и сброс частиц;
- окна должны быть легко очищаемы, сконструированы для минимизации накопления грязи и, по необходимости, оснащены очищаемыми сетками от насекомых; если необходимо, окна должны быть блокированы;
- двери должны иметь гладкую, не впитывающую поверхность, их должно легко чистить и, где необходимо, дезинфицировать;
- рабочие поверхности, которые напрямую соприкасаются с пищевыми продуктами, должны быть надежными, прочными и их легко чистить, эксплуатировать и дезинфицировать. Они должны быть выполнены из гладкого, не впитывающего материала и быть инертными в отношении к пищевым продуктам, чистящим и дезинфицирующим средствам в нормальных производственных условиях.

Снаружи здание должно быть спроектировано, отделано и эксплуатироваться так, чтобы предотвратить доступ загрязнителей и вредителей.

Например, не должно быть незащищенных отверстий, воздухозаборники должны быть соответственно расположены, крыша, стены и фундамент должны правильно эксплуатироваться для предупреждения просачивания.

Система дренажа и стоковые системы должны быть оборудованы соответствующими улавливателями и вентиляционными отверстиями.

Предприятия должны быть спроектированы и сконструированы так, чтобы не было связи между канализационной и любой другой стоковой системой на предприятии.

Коммуникации стоковой или канализационной системы не должны проходить через или над производственными площадями, за исключением случаев, когда они контролируются для предотвращения контаминации.

Покрытия, краски, химикаты, смазочные и другие материалы, используемые для покрытий или оборудования, контактирующих с пищевыми продуктами, не должны быть источником загрязнения пищевых продуктов.

В дополнение к общим требованиям, оборудование, используемое для приготовления, термической обработки, охлаждения, хранения или заморозки пищевых продуктов, должно быть спроектировано таким образом, чтобы достигать требуемых температур настолько быстро, насколько это необходимо для безопасности и пригодности пищевых продуктов, и эффективно поддерживать эти температуры. Такое оборудование должно быть спроектировано так, чтобы позволять контролировать температуру и проводить мониторинг. Там, где это необходимо, такое оборудование должно иметь эффективные способы контроля и мониторинга влажности, воздушного потока и любых других характеристик, которые могут негативно повлиять на безопасность или пригодность пищевых продуктов. Эти требования направлены на то, чтобы гарантировать, что:

- нежелательные микроорганизмы или их токсины устранены или снижены до приемлемого уровня или их выживание и рост эффективно контролируется;
- где необходимо, может осуществляться мониторинг критических пределов, установленных в планах, основанных на HACCP;
- температура и другие условия, необходимые для безопасности и пригодности пищевых продуктов, быстро достигаются и поддерживаются.

Производители должны вести письменные протоколы методов настройки и частоты мониторинга оборудования и/или контроля устройств, которые могут влиять на безопасность пищевых продуктов.

Эксплуатация и настройка оборудования должна проводиться соответствующе обученным персоналом.

Должны быть предусмотрены адекватные условия и вспомогательное оборудование, соответствующе спроектированное, для очистки пищевых продуктов, посуды и оборудования. Где это необходимо, такие установки должны быть обеспечены холодной и горячей водой.

Установки должны быть сконструированы из коррозионноустойчивых материалов, которые можно легко очищать и должны быть обеспечены питьевой водой соответствующей температуры для применения химических чистящих средств.

Установки по очистке и санитарной обработке оборудования должны быть отделены от площадей хранения, переработки и упаковки пищевых продуктов для предотвращения загрязнения.

Должны быть предусмотрены соответствующие установки и помещения для хранения пищевых продуктов, ингредиентов и непищевых химикатов (например, чистящих средств, смазочных материалов, топлива).

Они должны быть спроектированы и сконструированы таким образом, чтобы:

- позволить осуществлять необходимый профилактический ремонт и очистку;
- предотвратить доступ и выживание вредителей;
- обеспечить эффективную защиту пищевых продуктов от загрязнения во время хранения, обеспечить среду, которая минимизирует порчу пищевых продуктов (например, контролируя температуру и влажность).

Тип необходимых помещений и вспомогательного оборудования для хранения будет зависеть от специфики пищевого продукта.

Ингредиенты, требующие охлаждения, должны храниться при температуре 4°C или ниже. За ними должен осуществляться соответствующий контроль. Замороженные ингредиенты должны храниться при температуре, не вызывающей оттаивания.

С ингредиентами и упаковочными материалами нужно обращаться и хранить их таким образом, чтобы предотвратить повреждения и/или контаминацию.

Смена ингредиентов и упаковочных материалов должна контролироваться для предотвращения ухудшения качества и порчи.

Чувствительные к влажности ингредиенты и упаковочные материалы должны храниться в соответствующих условиях для предотвращения ухудшения качества.

Непищевые химикаты должны поступать и храниться в сухом, хорошо вентилируемом помещении.

Непищевые химикаты должны храниться в специальных помещениях, чтобы не было возможности перекрестной контаминации пищевых продуктов или поверхностей, контактирующих с пищевыми продуктами.

Там, где они необходимы для постоянного использования в пищевых производственных площадях, эти химикаты должны храниться таким образом, чтобы предотвратить контаминацию пищевых продуктов и поверхностей, контактирующих с пищевыми продуктами, или упаковочных материалов.

Химикаты должны храниться и смешиваться в чистых, правильно маркированных контейнерах.

Химикаты должны готовиться и использоваться только ответственными и соответствующе обученными сотрудниками.

С конечным продуктом нужно обращаться и хранить его в условиях, которые предотвращают ухудшение качества.

Ротация качества должна контролироваться, чтобы избежать его ухудшения, которое может представлять опасность для здоровья.

Возвращенные дефектные или подозрительные продукты должны четко отслеживаться и изолироваться в предназначенных для этого помещениях для их последующей утилизации.

Конечные продукты должны храниться и перемещаться таким образом, чтобы избежать повреждений. Например, высота штабелей должна контролироваться и предотвращать повреждения от подъемников.

## **2.5 Практическое занятие №9 (2 часа)**

**Тема:** Ветеринарно-санитарные требования к цехам предубойного содержания, убоя скота и разделки туш

### **2.5.1 Задание для работы**

1. Цех предубойного содержания животных
2. Цех убоя скота и разделки туш

### **2.5.2 Краткое описание проводимого занятия:**

#### **1. Цех предубойного содержания животных**

Цех предубойного содержания животных. В цехе предубойного содержания скота оборудуют загоны (шириной 0,7 м для крупного рогатого скота) для термометрии, помещения для приготовления кормов, бытовые помещения, кладовые, а также комнату для ветеринарного врача. На базе должно быть помещение для проводников и гонщиков скота с дезинфекционной камерой для санитарной обработки их одежды.

Пункт санитарной обработки автомашин располагают у границы территории мясокомбината. В его состав входят отделение мойки и дезинфекции автомашин, отделения приготовления растворов, кладовые для дезинфицирующих и моющих средств и инвентаря, бытовые помещения.

Скотобазу ограждают от остальной территории забором высотой 2 м, с въездом для приема больного скота. Карантинное отделение, изолятор и санитарную бойню располагают с подветренной стороны к открытым загонам предубойной базы.

Транспортные потоки животных, направляемых с мест выгрузки на предубойную выдержку, не должны иметь контакта с потоком больных и подозреваемых в заболевании животных, доставляемых на санитарную бойню, карантинное отделение или изолятор. Не допускается пересечение потоков при вывозе продукции или обезвреженного мяса из санитарной бойни с потоком вывоза мусора, навоза и прогоном скота.

Для приема животных, доставляемых автотранспортом, оборудуют платформы. Вместимость отдельных загонов для предварительного ветеринарного осмотра и термометрии животных должна соответствовать вместимости одной автомашины. Животных, поступивших железнодорожным транспортом, выгружают на платформу и направляют в загоны. Вместимость отдельных загонов соответствует вместимости одного вагона. Площадь одного загона должна быть не менее 50 м<sup>2</sup>. Вместимость загонов для скота, доставляемого гоним, равна количеству голов одной партии. В зависимости от климатических условий скот на базе содержат в открытых загонах с навесами и в помещениях.

Помещения и загоны для содержания скота ежедневно очищают, навоз удаляют. Его укладывают на асфальтированном участке, рассчитанном на трехсуточное накопление. Биотермическую обработку навоза и отжатой каныги выполняют вне территории предприятия на специально отведенной бетонированной площадке. Для этого каныгу перед обработкой смешивают с навозом. Навоз обезвреживают в течение 30 дней.

Все сточные воды перед спуском в открытые водоемы подвергают механической и биохимической очистке и дезинфекции. Сточные воды, полученные из карантинного отделения, изолятора и санитарной бойни, и воды от промывки территории необходимо пропускать через навозоуловители и обеззараживать в отстойнике-дезинфекторе в течение 2 ч, доза хлора должна быть не менее 100 г/м<sup>3</sup>. После обеззараживания разрешается сброс вод в городскую канализацию.

#### **2. Цех убоя скота и разделки туш**

Цех убоя скота и разделки туш. Условия гигиены в цехах убоя скота и разделки туш, виды машин и оборудования и другие факторы влияют на санитарное состояние вырабатываемого мяса и других продуктов убоя.

Стены помещений цеха должны быть облицованы плиткой до потолка или на высоту подвесных путей. На участках обескровливания животных, зачистки туш, сбора обрезки под подвесными путями устанавливают желоба для сбора продуктов убоя.

Транспортные средства (тележки) и устройства (спуски, передувные баки и др.) должны быть доступны для очистки, промывки и дезинфекции. Транспортные средства, предназначенные для ветеринарных конфискатов и технического сырья, окрашивают в отличительные цвета и снабжают надписями об их назначении.

Расход воды для мытья полов и панелей в цехе 9 л/м<sup>2</sup>. Для удаления сточных вод предусматривают трапы диаметром 100 мм из расчета один трап на 150 м<sup>2</sup> площади. Вода стекает к трапам по открытым лоткам шириной 15-20 см с уклоном не менее 0,005.

Наименьшая освещенность в цехе убоя скота и разделки туш в системе общего освещения при газоразрядных лампах 200 лк, в системе комбинированного освещения 300 лк, при лампах накаливания соответственно 150 и 300 лк. В местах проведения ветеринарно-санитарной экспертизы и трихинеллоскопической лаборатории норма освещенности выше.

Система вентиляции в помещении должна обеспечивать относительную влажность не более 75 % и температуру 17-22°C.

Так как наибольшее содержание микроорганизмов в воздухе цеха убоя скота и разделки туш отмечается на участках оглушения, обескровливания и съемки туш, эти помещения изолируют от остальных участков цеха.

Для гигиены производства мяса важное значение имеет правильная организация рабочих мест, обеспечение их соответствующими санитарно-техническими устройствами для обработки рук работающих и инструментов.

По ходу технологического процесса необходимо подводить горячую и холодную воду непосредственно к каждому рабочему месту. Систематическая обработка рук и инструментов водой после выполнения отдельной операции на каждой туше способствует повышению санитарного состояния продукции. Для эффективной санитарной обработки инструментов на каждом рабочем месте необходимо устанавливать специальные малогабаритные устройства, в которых обрабатывают инструменты горячей водой (90 °C) в течение 30 мин. Ножи следует заменять через каждые 30 мин работы. В тех случаях, когда инструменты были в контакте с патологическим материалом, их стерилизуют в устройствах В-2-ФСУ при температуре выше 100 °C. Все участки ветеринарно-санитарной экспертизы оборудуют комбинированным умывальником со стерилизатором инструментов В-2-ФСУ и бачком с дезинфицирующим раствором.

## **2.6 Практическое занятие №10,11 (4 часа)**

**Тема:** Санитарно-гигиенические требования при производстве колбасных изделий, консервов

### **2.6.1 Задание для работы**

1. Факторы, воздействующие на изменение состава микрофлоры при выработке колбасных изделий
2. Остаточная микрофлора колбасных изделий
3. Микроорганизмы, используемые при изготовлении колбасных изделий
4. «Остаточная микрофлора» консервов
5. Виды порчи консервов

### **2.6.2 Краткое описание проводимого занятия:**

#### **1. Факторы, воздействующие на изменение состава микрофлоры при выработке колбасных изделий**

В процессе приготовления колбасных изделий колбасный фарш обсеменяется микроорганизмами, попадающими в него из различных источников. Степень исходной микробной обсемененности колбасного фарша зависит от санитарно-гигиенических условий производства и соблюдения технологических режимов.

В силу различий технологических процессов выработки вареных и копченых колбасных изделий состав микрофлоры этих продуктов изменяется неодинаково. При нарушении сроков и режимов хранения готовых колбасных изделий в результате протекающих в них микробиологических процессов может ухудшаться их качество.

В колбасный фарш микроорганизмы могут попадать из различных источников на всех основных этапах технологического процесса его приготовления: из сырья, при подготовке мяса (разрубке туш, обвалке, жиловке), посоле, составлении колбасного фарша, наполнении колбасной оболочки фаршем.

**Сырье.** К сырью в колбасном производстве предъявляют высокие санитарные требования, поскольку оно является одним из источников микробного обсеменения.

Мясо и субпродукты имеют различную степень обсеменения микроорганизмами в зависимости от предубойного состояния животных, от которых они получены. Для выработки колбасных изделий применяют сырье, полученное от здоровых, упитанных животных.

Обсемененность микроорганизмами сырья, благополучного в санитарном отношении (т. е. полученного от здоровых животных), также может быть различной в зависимости от санитарно-гигиенических условий его получения, хранения, транспортирования и предварительной обработки, а также температурных режимов. Например, размороженное мясо содержит больше микробов, чем охлажденное, так как в процессе оттаивания мороженых продуктов создаются благоприятные условия для размножения микроорганизмов. При этом микробная обсемененность поверхности размороженного мяса зависит от санитарно-гигиенических условий и соблюдения технологических режимов оттаивания.

В несвежем и ослизшем, а также с загрязненной поверхностью (кровь, содержимое желудочно-кишечного тракта и др.) сырье микроорганизмы содержатся в большом количестве. В производство такое сырье допускают только после предварительной тщательной санитарной обработки (зачистка, промывание и т. д.).

**Подготовка мяса.** Количество микроорганизмов в мясе резко увеличивается при разрубке туш, обвалке, жиловке, так как эти операции выполняют вручную. Например, только после разрубки и обвалки обсемененность мяса микроорганизмами иногда возрастает в 100 раз и более.

Обычно мышечная ткань при ненарушенной целостности представляет собой препятствие для внедрения микробов с поверхности мясной туши в толщу мышечной ткани. Несмотря на то что на поверхности туши иногда находится много микроорганизмов, они довольно медленно проникают в глубь тканей.

В процессе разрубки, обвалки и жиловки мышечная ткань обнажается и измельчается, вследствие чего увеличивается площадь ее соприкосновения с внешней средой и становится неизбежным попадание в мясо различных гнилостных неспорообразующих и споровых бактерий, энтерококков, актиномицетов, плесневых грибов, дрожжей, кишечной палочки, бактерий рода протеус, стафилококков и других сапрофитных и условно-патогенных микроорганизмов, а иногда и патогенных бактерий (сальмонелл и др.).

Микроорганизмы попадают в мясо с рук рабочих, со спецодежды, инструментов, обвалочных столов, инвентаря, тары, из воздуха производственных помещений и др. Происходит также

перераспределение микроорганизмов, имеющих на поверхности туши, на обнажаемые при разрезе новые (внутренние) участки мышечной ткани. Степень обсеменения мяса зависит от размеров кусков, на которые разделяют тушу: чем больше отношение поверхности к объему куска (т. е. меньше его величина), тем больше степень обсемененности микроорганизмами.

В целях максимального снижения степени микробного обсеменения сырья необходимо, чтобы процесс подготовки был кратковременным (не более нескольких часов) и проводился при пониженной температуре производственных помещений. Кроме того, следует строго соблюдать санитарно-гигиенический режим производства (тщательная санитарная обработка помещений, обвалочных столов, инструментов, тары, спецодежды, соблюдение правил личной гигиены рабочими и т. д.).

Посол. Дальнейшее увеличение количества микроорганизмов в мясе происходит главным образом в результате попадания вместе с посолочной смесью (или рассолом) различных солеустойчивых и солелюбивых гнилостных бацилл, пигментных кокков, дрожжей, спор плесневых грибов, актиномицетов и др. Для исключения этого источника дополнительного загрязнения мяса микроорганизмами рекомендуется для посола применять стерильную посолочную смесь.

Микроорганизмы попадают в мясо также с оборудования и инвентаря, используемого при посоле.

При соблюдении температурного режима (температура не выше 2—4 °С) и сроков посола (не более 1-3 сут для вареных и не более 5-10 сут для сырокопченых колбас) значительного увеличения содержания микроорганизмов не происходит.

Составление колбасного фарша. Обсеменение фарша может происходить во время выполнения механических операций (измельчение мяса на волчке и куттере, обработка фарша в смесительной машине), с оборудования, рук рабочих, тары, инвентаря, воздуха помещений. Соблюдение установленного санитарного режима при выполнении этих операций будет способствовать уменьшению микробного обсеменения фарша.

Микроорганизмы могут попадать в фарш при добавлении шпика, крахмала, муки и специй. Со специями, особенно с перцем, в фарш попадают спорообразующие бактерии. Как показали исследования, микробная обсемененность перца исчисляется миллионами или даже десятками миллионов микробов в 1 г. Подавляющая масса микробов, находящихся в перце, приходится на аэробные бациллы.

Использование стерилизованных специй позволяет устранить этот источник микробного загрязнения фарша.

Наполнение колбасной оболочки фаршем. При набивке колбасных батонов в фарш из шприцев могут попадать микроорганизмы. Поэтому шприцы необходимо тщательно мыть и т. служить колбасная оболочка. Применяют естественные (мокросоленые, пресно-сухие) и искусственные оболочки. Естественные кишечные оболочки загрязнены различными микроорганизмами, многие из которых являются возбудителями порчи мяса и мясопродуктов. В мокросоленых кишечных оболочках обычно содержатся бактериум галофилум, различные виды микрококков, сарцины, аэробные бациллы, актиномицеты, плесневые грибы и другие галофильные и солеустойчивые микроорганизмы. В пресно-сухих кишечных оболочках также часто находятся споровые аэробные гнилостные бациллы, актиномицеты, споры плесневых грибов и различные кокковые бактерии. Санитарная обработка кишечных оболочек перед использованием (очистка, дезинфекция) резко снижает микробное загрязнение. Искусственные оболочки более гигиеничны. При соблюдении санитарных условий хранения и транспортирования в них обычно содержится немного микроорганизмов.

По сравнению со шприцеванием набивка фарша в оболочку вручную во время изготовления штучных колбас (слоеная, языковая и др.) приводит к значительному микробному обсеменению. При исследовании таких колбас в 35,5 % случаев выделяли кишечную палочку и в 20 % - палочку протей. Тогда как в колбасах машинной набивки протей не был обнаружен, а кишечная палочка была обнаружена только в 5,8 % случаев.

После набивки фарша в оболочку какое-либо дополнительное микробное обсеменение исключено.

При последующих технологических операциях в зависимости от способа изготовления колбас происходят определенные изменения микрофлоры фарша.

При выработке вареных и полукопченых изделий после наполнения фаршем колбасные батоны подвергают осадке, обжарке, варке и охлаждению. Полукопченые колбасы дополнительно коптят и сушат.



**Осадка.** При соблюдении технологического режима (температура не выше 2 °С, относительная влажность 85-95 % и продолжительность не более 2-4 ч) состав микрофлоры фарша почти не изменяется. Повышение температуры и увеличение продолжительности осадки может привести к размножению микроорганизмов (в том числе иногда палочки перфрингенс и других токсигенных бактерий) и увеличению общей микробной обсемененности.

**Обжарка.** При обработке горячим дымом температурой 80- 110 °С в течение 0,5-2 ч оболочка (а частично и сам фарш с краев) пропитывается составными частями дыма и подсушивается. В результате этого создаются условия, неблагоприятные для размножения микробов на поверхности колбасных батонов. Под влиянием горячего дыма фарш нагревается. В колбасных батонах небольшого диаметра (3-5 см) температура в центре повышается до 40-50 °С, а батонов большого диаметра (от 5-15 см и больше) - до 30-40 °С. Следовательно, в батонах большого диаметра создаются условия, благоприятные для размножения микробов. Поэтому количество микроорганизмов в глубине батонов несколько возрастает. В связи с этим очень важно правильно соблюдать сроки обжарки, поскольку при их удлинении возможно значительное увеличение количества микроорганизмов в фарше.

**Варка.** К концу процесса варки в глубине батонов температура в зависимости от вида колбас достигает 68-75 °С. При таком температурном режиме погибает до 90 % и более микробов, содержащихся в сырых колбасах. При этом отмирают все неспоровые патогенные и условно-патогенные бактерии: кишечная палочка и палочка протей, большинство сапрофитных неспорообразующих микроорганизмов (кокки, молочнокислые бактерии, дрожжи и др.), вегетативные формы и часть спор спорообразующих бактерий.

Под влиянием высокой температуры в процессе варки резко изменяется количественный и групповой состав микрофлоры колбасного фарша. До варки состав микрофлоры фарша колбасных батонов очень разнообразен и обычно представлен различными видами как неспорообразующих, так и спорообразующих микроорганизмов. Общее количество микробов в 1 г сырого фарша составляет десятки тысяч и более. После варки в 1 г фарша обычно содержатся только сотни или несколько тысяч микроорганизмов. В толще батонов количество микроорганизмов бывает несколько больше, чем в поверхностных слоях, которые более интенсивно прогреваются во время варки.

Остаточная микрофлора колбасных изделий после варки состоит в основном из спорообразующих палочковидных сапрофитных аэробных и анаэробных бактерий и незначительного количества неспорообразующих сапрофитных бактерий, главным образом кокков. Количество неспорообразующих микробов в вареных колбасах большого диаметра составляет обычно не более 10-12 %, в батонах небольшого диаметра - только 4-7, а в сосисках - всего 1-3 % от общего числа микробов, выживших при варке.

**Копчение и сушка.** Групповой состав микрофлоры полукопченых колбас после копчения и сушки не изменяется. Общее количество микроорганизмов несколько уменьшается, поскольку часть микробов, выживших при варке, отмирает в процессе дополнительной обработки.

Содержание остаточной микрофлоры в вареных и полукопченых колбасах может колебаться в зависимости от исходного количества и состава микрофлоры сырого фарша, соблюдения термического режима варки, вида, сорта колбас и др. Так, общая микробная обсемененность мясных колбасных изделий составляет в среднем от нескольких десятков до нескольких сотен или нескольких тысяч микробных клеток в 1 г, тогда как в ливерных колбасах может содержаться от нескольких десятков тысяч до нескольких сотен тысяч микробов в 1 г. В колбасах III сорта всегда содержится больше микроорганизмов, чем в колбасных изделиях I и II сортов.

При соблюдении всех санитарных норм и технологических режимов производства общая микробная обсемененность (КОЕ) вареных и полукопченых колбас I и II сортов должна быть не выше 1000 и колбас III сорта не выше 2000 микробных клеток в 1 г. В колбасах не должны содержаться патогенные и условно-патогенные микроорганизмы (кишечная палочка и палочка протей).

Большое количество микроорганизмов в вареных и полукопченых колбасах (более 1000-2000 микробных клеток в 1 г) или наличие палочки протей и кишечной палочки независимо от общей микробной обсемененности указывает на нарушение санитарных норм, приводящее к значительному микробному загрязнению фарша в процессе приготовления колбас, или на несоблюдение технологических режимов осадки, обжарки или варки.

Безоболочные виды колбасных изделий (мясные хлебы, карбонат и др.) после надлежащей термической обработки также имеют небольшую общую микробную обсемененность и не должны содержать патогенных и условно-патогенных микроорганизмов. Групповой состав их микрофлоры представлен главным образом споровыми формами сапрофитных микроорганизмов и единичными

кокковыми бактериями. После термической обработки эти продукты часто получают практически стерильными. Но, поскольку они не имеют защитной оболочки, при несоблюдении мер предосторожности на конечных операциях (извлечение из форм, внутризаводские перемещения, упаковывание в бумагу или целлофан) их поверхность легко может быть обсеменена микроорганизмами, наиболее часто встречающимися в колбасном производстве: палочкой протей, кишечной палочкой, спорowymi гнилостными бактериями, кокками. В этих случаях на поверхности упакованной продукции количество микробов достигает сотен тысяч на 1 см<sup>2</sup> и во всех пробах обнаруживают кишечную палочку.

В зависимости от способа изготовления копченые колбасы подразделяют на сырокопченые и варено-копченые.

**Сырокопченые колбасы.** При изготовлении сырокопченых колбас колбасные батоны подвергают длительной (5-7 сут) осадке, холодному копчению (при 18-25 °С) и сушке (до 1,5 мес). Разновидностью сырокопченых колбас являются сыровяленые (вяленые) колбасы, которые после осадки сушат без предварительного копчения (вяление).

Поскольку в процессе изготовления сырокопченых колбас не применяют тепловой обработки, обеспечивающей уничтожение неспорообразующих микроорганизмов, микрофлора этих колбас изменяется иначе, чем вареных и полукопченых.

В ходе технологического процесса изготовления сырокопченых и вяленых колбас создаются условия, хотя и замедляющие, но не исключающие жизнедеятельности микроорганизмов в продукте. Поэтому в фарше этих колбас размножаются некоторые группы микроорганизмов. В результате их размножения общая микробная обсемененность фарша постепенно возрастает во время длительной осадки, копчения (у сырокопченых колбас) и в начале процесса сушки, достигая к 10-20-му дню созревания (сушки) продукта миллионов и более микробных клеток в 1 г. Затем общее количество микроорганизмов постепенно снижается и к концу сушки (примерно через 30-50 дней) уменьшается в несколько раз.

При созревании колбас их микрофлора изменяется не только количественно, но и качественно. Групповой состав микрофлоры исходного фарша сырокопченых и сыровяленых колбас очень разнообразен. Основную массу микрофлоры составляют грамотрицагельные бактерии, в том числе из группы кишечных палочек и рода протейс, гнилостные спорообразующие аэробные бациллы, анаэробные клостридии, энтерококки, стафилококки. Кроме этих групп микроорганизмов в фарше обычно содержатся в небольших количествах дрожжи, микрококки и молочнокислые бактерии.

В процессе созревания колбас состав микрофлоры изменяется и становится более однородным. Происходит постепенное увеличение количества молочнокислых бактерий, микрококков, а в некоторых колбасах и дрожжей, т. е. тех групп микроорганизмов, содержание которых в начале сушки было незначительным. Обычно в конце созревания сырокопченых и вяленых колбас молочнокислые бактерии и микрококки составляют наибольшую часть от общего количества микрофлоры продукта. Грамотрицагельные бактерии, преобладавшие в начальный период процесса, по мере созревания колбас постепенно отмирают: бактерии рода протейс отмирают и не обнаруживаются в фарше примерно к 18-20-30-му дню, а кишечная палочка - через 30-50 дней сушки. В готовых созревших колбасах эти микроорганизмы, как правило, всегда отсутствуют.

Изменение состава микрофлоры сырокопченых и вяленых колбас связано с тем, что на состав и развитие микроорганизмов воздействуют такие факторы, как обезвоживание среды, повышение концентрации соли и связанное с ними снижение активности воды, применение копильных веществ (на поверхностную микрофлору сырокопченых колбас), изменение рН продукта и микробный антагонизм.

В процессе копчения продукт пропитывается антисептическими веществами копильного дыма, подавляющими развитие микроорганизмов. Однако к действию копильных веществ наиболее чувствительны только неспорообразующие микроорганизмы, особенно палочка протей, кишечная палочка, стафилококки и вегетативные формы споровых микроорганизмов. Споры аэробных бацилл, анаэробных клостридий и плесени обычно при копчении не погибают. Кроме того, в значительном количестве копильные вещества проникают только в поверхностные слои фарша, а в толще колбасных батонов их концентрация обычно в 10-15 раз ниже. Следовательно, копильные вещества играют второстепенную роль в подавлении жизнедеятельности микрофлоры фарша. Бактерицидный эффект копчения заключается главным образом в создании бактерицидной зоны на поверхностных участках продукта, защищающей его от проникновения и размножения микроорганизмов извне.

Существенное, определяющее воздействие на развитие микроорганизмов в сырокопченых и вяленых колбасах оказывают обезвоживание продукта и повышение вследствие этого концентрации соли как фактора, определяющего величину осмотического давления и активности воды в фарше. Обезвоживание и повышение концентрации соли происходит по всей толще продукта неравномерно. Поэтому в центральных, менее обезвоженных участках колбасных батонов благоприятные условия для размножения микроорганизмов сохраняются дольше, чем в поверхностных слоях. По мере обезвоживания, увеличения концентрации соли количество микроорганизмов начинает уменьшаться. При концентрации соли 10 % и более происходит резкое снижение количества микробов в колбасном фарше. Дальнейшее уменьшение содержания микроорганизмов находится в прямой зависимости от повышения концентрации соли.

Существенно влияют на изменение состава микрофлоры при созревании колбас антагонистические взаимоотношения между различными микроорганизмами. Многие штаммы молочнокислых бактерий, выделяемых из копченых колбас, обладают выраженным антагонизмом в отношении тест-культур кишечной палочки, обыкновенного протей, гнилостных аэробных бацилл, стафилококков. Штаммы дрожжей из рода *Debaryomyces* оказывают антагонистическое действие на плесневые грибы.

Микробы-антагонисты обладают значительной солеустойчивостью, что позволяет им активно размножаться в процессе постепенного обезвоживания продукта. В результате жизнедеятельности молочнокислых бактерий и микрококков постепенно вытесняются грамотрицательные бактерии, аэробные гнилостные бациллы, стафилококки. Антагонизм молочнокислых бактерий и микрококков обуславливается выработкой антибиотических веществ и сдвигом pH фарша в кислую сторону, неблагоприятную для размножения гнилостных и условно-патогенных бактерий. Активное размножение молочнокислых бактерий и микрококков объясняет факт постепенного увеличения общего количества микроорганизмов в первый период созревания колбас, когда значительная часть других микроорганизмов фарша отмирает под влиянием обезвоживания, повышенной концентрации соли, действия копильных веществ и антагонизма микробов.

Таким образом, типичными представителями микрофлоры готовых созревших сырокопченых и сыровяленых колбас являются отдельные виды молочнокислых бактерий и различные виды микрококков. В некоторых сыровяленых и копченых колбасах (сервелат, салями и др.) кроме указанных микроорганизмов к типичной микрофлоре относятся дрожжи преимущественно из родов *Debaryomyces* и *Candida*. В составе микрофлоры сырокопченых и вяленых колбас в незначительных количествах присутствуют аэробные бациллы, анаэробные клостридии и другие сапрофитные микроорганизмы.

Основная микрофлора сырокопченых и вяленых колбас (молочнокислые бактерии, микрококки, дрожжи) влияет на созревание и формирование специфических запаха, вкуса, цвета и других органолептических свойств продукта.

**Варено-копченые колбасы.** В отличие от сырокопченых варено-копченые колбасы подвергают менее длительной осадке (1-2 сут), горячему копчению (при 50-60 °C), варке, вторичному копчению (при 32-45 °C) и менее продолжительной сушке (7-15 сут).

Особенности технологического процесса влияют на изменение состава микрофлоры колбас.

Во время осадки и горячего копчения, как и при изготовлении сырокопченых колбас, размножаются микрококки и молочнокислые бактерии, количество микробов в фарше увеличивается. При варке значительная часть микрофлоры фарша погибает. В том числе отмирают палочка протей, кишечная палочка, часть молочнокислых бактерий, микрококков и спорообразующих бактерий.

В процессе вторичного копчения и сушки часть микроорганизмов, выживших при варке, главным образом молочнокислые бактерии и микрококки, размножаются. Однако по сравнению с содержанием микроорганизмов в сырокопченых колбасах общее количество микроорганизмов в фарше готовых варено-копченых колбас значительно ниже.

Состав микрофлоры варено-копченых колбас в конце сушки (созревания) почти не отличается от состава микрофлоры сырокопченых колбас. В нем преобладают те же микроорганизмы (микрококки, молочнокислые бактерии), жизнедеятельность которых играет определенную роль в процессе формирования цвета, специфических запаха и вкуса продукта.

Для улучшения качества сырокопченых и вяленых колбас и интенсификации технологического процесса применяют специально подобранные штаммы молочнокислых бактерий и микро-

кокков. Получены положительные результаты по использованию дрожжей из рода *Debaryomyces* для обработки поверхности сырокопченых и вяленых колбас в целях защиты от плесневения.

## **2. Остаточная микрофлора колбасных изделий**

Изменение состава микрофлоры сырокопченых и вяленых колбас связано с тем, что на состав и развитие микроорганизмов определенное воздействие оказывают обезвоживание среды и повышение концентрации соли, копильные вещества (на поверхностную микрофлору сырокопченых колбас), изменение pH продукта и микробный антагонизм.

В процессе копчения продукт пропитывается антисептическими веществами копильного дыма, подавляющими развитие микроорганизмов. Однако к действию копильных веществ наиболее чувствительны только неспорообразующие микроорганизмы, особенно *E. coli* и *Proteus vulgaris*, стафилококки и вегетативные формы споровых микроорганизмов. Споры аэробных бактерий, анаэробных клостридий и плесени обычно при копчении не погибают.

Кроме того, значительные количества копильных веществ проникают только в поверхностные слои фарша, а в центре колбасных батонов их концентрация обычно в 10--15 раз ниже. Следовательно, копильные вещества играют лишь второстепенную роль в подавлении жизнедеятельности микрофлоры фарша. Бактерицидный эффект копчения заключается главным образом в создании бактерицидной зоны в поверхностных участках продукта, защищающей его от проникновения и размножения микроорганизмов извне.

Существенное, определяющее воздействие на развитие микроорганизмов в сырокопченых и вяленых колбасах оказывает обезвоживание продукта и повышение вследствие этого концентрации соли как фактора, определяющего величину осмотического давления в фарше. Обезвоживание и повышение концентрации соли происходит по всей толще продукта неравномерно. Поэтому в центральных, менее обезвоженных участках колбасных батонов благоприятные условия для размножения микроорганизмов сохраняются значительно дольше, чем в поверхностных слоях. По мере обезвоживания и увеличения в связи с этим концентрации соли количество микроорганизмов начинает уменьшаться. При концентрации соли 10% и более происходит резкое снижение количества микробов в колбасном фарше. Дальнейшее уменьшение количества микроорганизмов находится в прямой зависимости от повышения концентрации соли.

Существенное влияние на изменение группового состава микрофлоры при созревании колбас оказывают антагонистические взаимоотношения различных микроорганизмов. Многие штаммы *L. plantarum*, *L. breve*, *Pediococcus cerevisiae* и других молочнокислых бактерий, выделяемые из копченых колбас, обладают выраженным антагонизмом в отношении тест-культур *E. coli* и *Proteus vulgaris*, гнилостных аэробных бактерий (*Bac. subtilis* и др.) стафилококков. Штаммы дрожжей из рода *Penicillium* оказывают антагонистическое действие на плесневые грибы из родов *Ciadosporium*, *Aspergillus*, *Mucor*, *Endomyces lactis*.

Микробы-антагонисты обладают значительной солеустойчивостью, что позволяет им более активно размножаться в процессе постепенного обезвоживания продукта. В результате жизнедеятельности молочнокислых бактерий и микрококков происходит постепенное вытеснение грамотрицательных бактерий, аэробных гнилостных бактерий, стафилококков.

Антагонизм молочнокислых бактерий и микрококков обуславливается выработкой антибиотических веществ и сдвигом pH фарша в кислую сторону, неблагоприятную для размножения гнилостных и условно-патогенных бактерий. Активное размножение молочнокислых бактерий и микрококков объясняет факт постепенного увеличения общего количества микроорганизмов в первый период созревания колбас, когда значительная часть других микроорганизмов фарша отмирает под влиянием обезвоживания повышенной концентрации соли, действия копильных веществ и антагонизма этих микробов.

Таким образом, типичными представителями микрофлоры готовых созревших сырокопченых и сыровяленых колбас являются некоторые виды молочнокислых бактерий (*L. plantarum*, *L. breve*, *Pediococcus cerevisiae* и др.) и различные виды микрококков. В некоторых сыровяленых и копченых колбасах (сервелат, салями и др.), кроме указанных групп микроорганизмов к типичной микрофлоре относятся дрожжи преимущественно из родов *Debaryomyces* и *Candida* составе микрофлоры сырокопченых и вяленых колбас в незначительных количествах присутствуют споровые аэробные бактерии (*Bac. subtilis*, *Bac. mesentericus* и др.), анаэробные клостридии (*C. sporogenes*, *C. putrificus*) и другие сапрофитные микроорганизмы.

Основная микрофлора сырокопченых и сыровяленых колбас (молочнокислые бактерии, микрококки, дрожжи) оказывает существенное влияние на созревание и формирование специфического аромата, вкуса, цвета и других органолептических свойств продукта

### 3. Микроорганизмы, используемые при изготовлении колбасных изделий

Различные операции при изготовлении колбасных изделий в различной мере влияют на состав микрофлоры готового продукта. Ручные операции при первичной обработке мяса способствуют возрастанию микробной обсемененности мяса. Микроорганизмы вносятся также с различными вспомогательными материалами при изготовлении фарша. Способствует возрастанию микробиальной обсемененности неудовлетворительное санитарное состояние производства. В фарше микроорганизмы быстро размножаются. По этой причине очень важно строго соблюдать режимы изготовления и хранения фарша. Обязательно должна проводиться осадка колбас, во время которой происходит их уплотнение и удаляются пустоты, в которых в дальнейшем могут создаваться благоприятные условия для развития микроорганизмов.

Применяемые режимы термической обработки способствуют гибели основной массы микроорганизмов. Но остаются споры микроорганизмов и наиболее устойчивые термофильные микроорганизмы. Наиболее благоприятные условия для сохранения микрофлоры складываются в центре колбасных батонов, особенно в толстых батонах. Копченые и полукопченые колбасы подвергаются операции копчения, при обработке коптильным дымом происходит дальнейшее снижение количества микроорганизмов.

Микроорганизмы принимают участие в созревании сырокопченых колбас. Применяют специальные бактериальные закваски, где основную роль играют МКБ. Микрофлора сырокопченых колбас во время созревания и позднее подвергается значительным количественным и качественным изменениям. В готовом продукте преобладают МКБ, обладающие антагонистическими свойствами к возбудителям порчи.

При хранении колбас происходит развитие остаточной микрофлоры, а также микрофлоры, попадающей на готовые изделия. По этой причине должны строго соблюдаться режимы и сроки хранения колбасных изделий.

**Виды порчи колбас.** Во время хранения колбасные изделия могут подвергаться различным видам порчи. *Кислое брожение* наблюдается преимущественно в колбасах, содержащих много влаги и углеводов (муки, растительных добавок). Оно вызывается кислотообразующими микроорганизмами (БГКП, МКБ, клостридиями). *Гниение колбас* проявляется несколько иначе, чем сырого мяса. Гнилостные микроорганизмы попадают в колбасы в результате вторичного обсеменения. Гниение наступает одновременно по всей толще колбасы. Происходит разложение белков, жиров, углеводов, образование неприятного запаха. *Прогорклость колбас* обуславливают микроорганизмы, продуцирующие липазы и липооксигеназы. Происходит разложения жира на глицерин и жирные кислоты, которые затем окисляются с образованием альдегидов и кетонов, что и обуславливает прогорклый вкус и запах. *Плесневение колбас* появляется во время хранения при повышенной влажности. Особенно опасным является появление плесени внутри колбасного батона. Такая колбаса подлежит утилизации. Наличие БГКП в колбасных изделиях указывает на нарушение санитарных требований при технологическом процессе и вызывает крайнюю необходимость дополнительного исследования на сальмонеллы. При обнаружении патогенных микроорганизмов колбасы направляются на утилизацию.

### 4. «Остаточная микрофлора» консервов

Бактериальная порча консервов может быть вызвана микроорганизмами, сохранившимися при стерилизации и перешедшими от латентного состояния к активной жизнедеятельности, а также микробами, попавшими в банки после стерилизации, если последние окажутся негерметичными.

При микробиологических исследованиях бомбажных банок обычно выявляются те же микроорганизмы, которые обнаруживаются при обследовании аппаратуры, сырья и полуфабрикатов, используемых при консервировании. Следовательно, при изготовлении консервов ряд микроорганизмов может сохраниться, пройти через весь технологический процесс, начиная с сырья, и попасть в банки с продуктом перед стерилизацией.

Уже указывалось, что микроорганизмы и их споры, попадая на продукты, неизбежно подвергаются влиянию компонентов, входящих в состав консервов, причем химический состав продукта определенным образом влияет на термоустойчивость как вегетативных клеток микробов, так и их спор. Фитонцидные свойства сырья особенно сильно проявляются в консервах, содержащих томатный соус, морковь и белые корни.

Многолетняя практика консервных заводов показала, что при нормально проведенном технологическом процессе как стерилизованные, так и пастеризованные консервы большей частью являются стерильными. При повышенной бактериальной обсемененности консервов перед стерили-

лизацией в отдельных случаях в них может сохраниться небольшое количество микроорганизмов, не убитых тепловой обработкой и сохранивших в той или иной степени свою жизнеспособность.

Микроорганизмы, которые при тепловой обработке не были убиты, а сохранили свою жизнеспособность, принято называть остаточной микрофлорой консервов. Остаточная микрофлора может присутствовать в консервированных продуктах в подавленном состоянии, не влияя на их доброкачественность, но может развиваться и вызвать порчу консервов.

При нарушении режима тепловой обработки порчу пастеризованных консервов чаще всего вызывают дрожжи, плесени и молочнокислые бактерии. Однако при нормально проведенном технологическом процессе и правильном режиме тепловой обработки эти микроорганизмы гибнут уже при 80-90 °С. Поэтому опасность для пастеризованных консервов (например, томатопродуктов, маринадов, компотов) представляют в основном жизнеспособные споры микробов, если в ходе технологического процесса продукт окажется ими сильно обсеменен. Такая опасность существует и для стерилизованных консервов, тем более что остаточная микрофлора этого вида консервов представлена исключительно спорообразующими микроорганизмами. Бесспорные микроорганизмы, как показали исследования, в стерилизованных консервах вовсе не встречаются, так как вследствие своей нетермоустойчивости они полностью погибают во время стерилизации. В банки с готовой стерилизованной продукцией бесспорная микрофлора может попасть только в случае их негерметичности.

Следует подчеркнуть, что бесспорная микрофлора и вегетативные клетки спорозоных микроорганизмов при нарушениях в технологическом процессе (простой и задержки продуктов, низкое санитарное состояние аппаратуры и пр.) могут вызвать порчу продуктов еще до стерилизации. Особенно это относится к пюреобразным консервам для детского и диетического питания, в которых имеются все условия для быстрого размножения микробов. Такие консервы при их бактериологическом исследовании после стерилизации, как правило, бывают стерильны, но продукт по вкусовым качествам оказывается прокисшим.

Не менее важно учитывать бактериальную обсемененность рыбного и мясного сырья как бесспорными, так и вегетативными клетками спорозоных микроорганизмов, так как ухудшение качества сырья в результате жизнедеятельности этих микробов может наступить еще до поступления его в производство.

Данные практики микробиологического контроля консервного производства, обобщение материалов отечественной и зарубежной литературы позволили до некоторой степени систематизировать и разделить всю остаточную микрофлору стерилизованных консервов условно на пять групп. При этом предполагается, что каждая группа может развиваться в определенных условиях и вызывать порчу только определенных консервов.

1. Мезофильные аэробы типа сенной и картофельной палочек (*subtilis-mesentericus*). Споры этих микроорганизмов могут сохранить жизнеспособность после стерилизации во многих видах консервов, но развиваться и вызвать порчу при хранении готовой продукции на складе могут у овощных соков, овощных протертых супов и других, если эти консервы перед стерилизацией имели повышенную бактериальную обсемененность. Порча характеризуется скисанием или прогорканием продукта, изменением его запаха и цвета без образования бомбажа.

2. Мезофильные облигатные анаэробы типа *Cl. sporogenes*, споры которых могут сохранять жизнеспособность даже после длительного нагревания продукта при температуре 115-120 °С. Они хорошо развиваются в мясных, мясо-овощных и других консервах, богатых белковыми веществами, вызывая бомбаж и гниlostное разложение содержимого банок.

3. Токсигенные штаммы *Cl. botulinum* А и В. Условия развития те же, что и для микроорганизмов второй группы. Споры штаммов А и В бациллы ботулизма менее устойчивы к температуре, чем споры микробов предыдущей группы, но также хорошо развиваются в мясных, мясо-растительных и рыбных консервах, богатых белковыми веществами. Наличие белковых веществ даже повышает термоустойчивость спор этого вида микробов. Повышение термоустойчивости спор *Cl. botulinum* наблюдается при концентрациях соли в продукте от 1 до 2,5%, а также, если в консервах содержится жир. При высокой кислотности консервов время, необходимое для уничтожения спор, уменьшается, а при низкой кислотности, наоборот, увеличивается.

4. Термофильные аэробы типа *Bac. aerothermophilus*, *Bac. coagulans*. Споры многих термофильных аэробов очень термостойки. Чаще всего они сохраняют жизнеспособность и развиваются в продуктах, богатых углеводами, - в консервах для детского и диетического питания, протертых супах из картофеля и зеленого горошка и др. Термофильные аэробы вызывают «плоское скисание» продукта в условиях его хранения при температуре 55-70°С. При плоскокислой порче микро-

организмы разлагают углеводы с образованием кислоты без газообразования, вследствие чего бомбаж банок не наблюдается и они сохраняют нормальный внешний вид. Содержимое банок также изменяется мало - иногда только наблюдается расслоение или незначительное изменение цвета продукта. Но при всем этом продукт приобретает ярко выраженный прокисший вкус.

5. Термофильные анаэробы типа *Cl. thermosaccharolyticum* способны сохранять жизнеспособность и вызывать бомбаж консервов с томатной заливкой (например, рыба в томатном соусе) в условиях их хранения при температуре 55-60 °С. Термоустойчивость спор данного вида микробов полностью не изучена, так как при выращивании на обычных питательных средах этот вид микроорганизмов проявляет аспорогенность.

Наличие указанных групп остаточной микрофлоры консервов следует обязательно учитывать при разработке режима стерилизации консервов.

### **5. Виды порчи консервов**

Порча консервов чаще всего связана с недостаточной степенью их стерилизации или нарушением герметичности, хотя может быть химической и физической природы. Наиболее распространенными видами микробной порчи консервов являются бомбаж и плоско-кислая порча. Бомбаж, вызываемый микроорганизмами, нередко называют биологическим в отличие от химического бомбажа, возникающего в результате взаимодействия продукта и металла тары; выделяющийся при этом водород вызывает её вспучивание.

*Бомбаж и хлопунши* возникают вследствие развития оставшихся после стерилизации бактерий, образующих в процессе метаболизма газы ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{NH}_3$ ). В банках постепенно повышается давление, и их доньшки вспучиваются; в банке могут образовываться свищи.

Возбудителем бомбажа консервов с низкой и средней кислотностью (рН более 4,2-4,4) чаще всего является облигатно-анаэробная сахаролитическая, термофильная спорообразующая бактерия *Clostridium thermosaccharolyticum*. Вызывают бомбаж мезофильные анаэробные спороносные гнилостные бактерии – *Clostridium sporogenes*, *Clostridium putrificum*, *Clostridium perfringens*, а также (реже) маслянокислые бактерии. Помимо газов, многие из этих бактерий образуют кислоты и летучие органические соединения. Содержимое банок пенится, появляется гнилостный или кисло-сырный запах.

Бомбаж некоторых овощных и фруктовых консервов, помимо указанных бактерий, вызывают кислотоустойчивые мезофильные бактерии *Bacillus polymyxa* и *Bacillus macerans*. Продукт приобретает кислый запах, нередко ослизняется. Обе эти бактерии обладают пектолитической и амилолитической активностью, образуя значительное количество  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2$ , этиловый спирт, кислоты.

Возбудителями порчи (бомбажа, скисания) томатопродуктов и плодово-ягодных консервов (с повышенной кислотностью) нередко являются гетероферментативные молочнокислые бактерии, а иногда и дрожжи. Продукт пенится, ослизняется.

*Плоско-кислая порча* – это закисание продукта без внешних изменений тары; порчу можно обнаружить лишь после вскрытия консервов. Консервы всех видов могут быть поражены такой порчей, но чаще овощные и мясорастительные. Прокисший продукт нередко разжижается. Возбудителями этой порчи обычно являются кислотообразующие термофильные, аэробные бактерии *Bacillus aerothermophilus* и *Bacillus stearothermophilus*. Эти бактерии имеют высокий температурный оптимум (55-65°С), температурные границы их роста от 40 до 82°С. Споры выдерживают длительное нагревание до 120°С.

Плоско-кислую порчу консервов вызывает также факультативно-анаэробная, кислото- и термоустойчивая бактерия *Bacillus coagulans*. Ее температурный оптимум 25-37°С, но она хорошо растет и при 20-55°С.

Пастеризованные консервы, особенно укупоренные без удаления воздуха (повидло, джем, варенье, соки, компот), могут поражаться плесенью, осмофильными дрожжами, молочнокислыми бактериями. Продукт приобретает затхлый привкус, в нем накапливается спирт, кислоты, углекислый газ. Многие плесени могут образовывать термостойкие микотоксины, не разрушающиеся при пастеризации и стерилизации, которые могут стать причиной отравлений.

При нарушении герметичности банок микробная порча консервов может иметь различный характер также в результате вторичного инфицирования извне пастеризованного продукта.

Консервы в нашей стране вырабатываются в соответствии с требованиями ГОСТов и технических условий. В соответствии с требованиями нормативной документации для обеспечения выработки доброкачественных, микробиологических стабильных (длительно не подвергающихся микробной порче) консервов на заводах должны быть приняты меры, предотвращающие инфици-

рование перерабатываемых продуктов микробами извне и не допускающие их размножения. *Необходимо проводить микробиологический контроль подготовленных к стерилизации продуктов.*

1. Определяют общую микробную обсемененность (КМАФАМ),
2. наличие спор мезофильных и термофильных облигатно-анаэробных бактерий (кlostридий) и спор мезофильных и термофильных аэробных и факультативно-анаэробных бактерий (бацилл).
3. Допустимая обсемененность консервов перед их стерилизацией нормируется. Общее число бактерий в 1г ( $1\text{см}^3$ ) не должно превышать 10 - 50 тыс. (в зависимости от вида продукта), а в консервах для детского питания – 200.
4. Клостридии должны отсутствовать в  $0,5\text{ см}^3$  пробы содержимого банки.
5. Мезофильных бацилл допускается не более 100-300 на 1 г.

При проведении *микробиологического анализа* часть банок от партии подвергают термостатированию, т.е. выдерживают в термостате до 15 суток при температуре 20, 37°C, а иногда и до 55°C (в зависимости от продукта). При этом создаются условия благоприятные для активации мезофильной и термофильной остаточной микрофлоры. Во время термостатирования консервы ежедневно просматривают. Сохранение нормального внешнего вида тары после термостатирования является одним из показателей микробиологической стабильности консервов. Дефектных банок с признаками микробной порчи (бомбаж, хлопущи) допускается не более 0,2% всей партии. Содержимое дефектных банок анализируется для установления природы дефекта. Поскольку микробная порча может не проявляться видимыми изменениями тары, в отдельных случаях проводят (выборочно) микробиологический контроль содержимого банок без видимых изменений – устанавливают наличие микрофлоры и её состав. По санитарно-эпидемиологическим показаниям проводят выявление следующих микроорганизмов в консервах: стафилококков, *Cl. perfringens*, *Bac. cereus*, молочнокислых бактерий, дрожжей, плесневых грибов. Результаты термостатирования и микробиологического контроля консервов служат основанием для решения вопроса об их доброкачественности, возможности и условиях хранения.

Обычный метод стерилизации консервов (в автоклаве) основан на сравнительно длительном нагревании для уничтожения микроорганизмов, в результате снижается качество продукта (внешний вид, консистенция, вкус).

В промышленности применяют так называемое *асептическое консервирование* – высокотемпературную кратковременную стерилизацию для консервов из жидких и пюреобразных продуктов. Продукт нагревают при температуре 130-146°C в течение 1-5 минут. Продукт охлаждают и асептически разливают, не допуская инфицирования микробами извне в заранее пастеризованную тару. Весь процесс выполняется автоматически в замкнутой системе аппаратов. В связи с незначительным временем нагревания качество продукта улучшается.



**Тема:** Ветеринарно-санитарные требования к кожевенному и кишечному сырью

### **2.7.1 Задание для работы**

1. Микроорганизмы на парных шкурах
2. Микроорганизмы в консервированных кишечных продуктах
3. Виды порчи кишечных продуктов

### **2.7.2 Краткое описание проводимого занятия:**

#### **1. Микроорганизмы на парных шкурах**

Шкура, только что снятая с животного, называется парной. Парная шкура является благоприятной средой для развития микроорганизмов, и в ней через 12--24 часа после убоя животного появляются начальные признаки гниения.

Среди микробов парной шкуры имеется большое число так называемых гнилостных микроорганизмов, в числе которых кокки и палочки, споровые и неспоровые, аэробы и анаэробы. Общим признаком для этих микроорганизмов является их способность разлагать белки. Не вдаваясь в подробное описание каждого вида микробов, следует указать на несколько наиболее характерных их групп, встречающихся на парном сырье. Наибольшее количество из них представлено палочковидными - как споровыми, так и неспоровыми формами.

Группа, включающая *Proteus*, - это неспоровые подвижные палочки; эта группа обладает резко выраженной протеолитической способностью и разлагает белки до конечных продуктов.

Группа, состоящая из бактерий вида *E. coli*, в большинстве случаев попадающая из навоза, является представителем кишечной флоры и представляет собой короткие палочки, как подвижные, так и неподвижные. Представители этой группы вызывают распад пептона до аминокислот с образованием индола.

Группа спорообразующих, куда относятся *Bac. subtilis*, *Bac. mesentericus*, *Bac. mycoides*, и *Bac. megatherium*, в большинстве своем представляет подвижные палочки, образующие споры большой устойчивости. Эти микробы отличаются также резко выраженной протеолитической способностью и разлагают белки до конечных продуктов.

В меньшем количестве встречается группа кокков, куда относятся микрококки и сардины, в большинстве своем вырабатывающие пигменты (желтый, охровый, коричневый, красный и белый). Многие из них вырабатывают ферменты, действующие на частично разложенный белок.

Группа актиномицетов имеет оптимум своего развития при pH 7,0 - 7,5. Они также обладают способностью разлагать белок. Этот вид довольно часто встречается в почве и, по-видимому, оттуда попадает на шкуру.

Иногда на шкуру попадают бактерии из группы флюоресцирующих. Это - неспоровые, грамотрицательные палочки. Многие виды разжижают желатину и разлагают жиры. В большинстве своем - это микробы-психрофилы. Указанные виды микробов чаще всего попадают из воды. К их числу относятся *Bact. fluorescens* и др. Все перечисленные группы микробов принадлежат к аэробам.

Из группы дрожжей на сырье встречаются так называемые дикие, широко распространенные в природе дрожжи, а именно белые, черные и красные.

На парной шкуре часто встречаются представители группы плесеней. Многие из них обладают резко выраженной протеолитической способностью. На шкуре встречаются роды грибов *Mucor*, *Rhizopus*, *Aspergillus*, *Penicillium* и *Oidium*.

Как указано выше, в парной, свежеснятой шкуре микробы обычно находятся только на поверхности как со стороны подкожно-жировой клетчатки, так и со стороны эпидермиса. Микросрезы, приготовленные из парной шкуры, показывают отсутствие микробов в ткани, как в слоях, лежащих ближе к поверхности, так и в глубоких слоях. Лишь изредка в волосяных сумках можно встретить единичных кокков.

#### **2. Микроорганизмы в консервированных кишечных продуктах**

Кишечными продуктами называют обработанные и законсервированные кишки, пищеводы, частично желудки (только свиней) и мочевые пузыри здоровых убойных животных, применяемые в колбасном производстве, для выработки кетгута, музыкальных и других крученых изделий в виде струн.

В желудочно-кишечном тракте животных (особенно в толстом кишечнике) всегда содержатся в большом количестве микроорганизмы (кишечные палочки, энтерококки, различные аэробные и анаэробные спорообразующие и неспорообразующие гнилостные бактерии, молочнокислые бактерии, дрожжи, актиномицеты, плесневые грибы и др.). Сразу же после убоя животных извлеченные из туши участки желудочно-кишечного тракта, используемые как кишечное сырье,

необходимо освободить от содержимого и подвергнуть обработке. Тщательно проведенная обработка, особенно шлямовка (снятие слизистой оболочки), удаляет только около 65-70 % исходной микрофлоры, поэтому свежее кишечное сырье всегда имеет значительную микробную обсемененность (от нескольких тысяч до десятков тысяч и более микробных клеток в 1 г). Существенное влияние на микробную обсемененность кишечного сырья оказывает качество обработки и особенно сроки ее проведения. Задержка обработки кишок свыше 30 мин после удаления из туши животного приводит к резкому увеличению количества микроорганизмов вследствие их размножения на слизистой оболочке и снижению качества кишечного сырья.

Для подавления жизнедеятельности микрофлоры и сохранения качества кишечного сырья на длительный срок его консервируют посолом или сушкой.

При посоле происходят обезвоживание (содержание влаги снижается с 84-85 до 50-60 %) и пропитывание стенок кишок поваренной солью, концентрация которой к концу посола достигает 13-15 %. Это приводит к постепенному изменению состава микрофлоры консервируемых кишечных продуктов. Наиболее чувствительные к высокой концентрации соли кишечная палочка (*E. coli*), палочка обыкновенного протей (*Proteus vulgaris*) и другие грамотрицательные неспорообразующие бактерии приостанавливают свою жизнедеятельность и частично отмирают. Солеустойчивые микробы (аэробные бациллы, дрожжи, актиномицеты, кокковые бактерии) продолжают свое развитие, но в замедленном темпе, а галофильные микроорганизмы начинают активно размножаться. Для подавления роста солелюбивых и солеустойчивых микробов в посолочных помещениях необходимо поддерживать температуру не выше 5-10 °С. В составе микрофлоры готовых соленых кишечных продуктов преобладают галофильные и солеустойчивые микроорганизмы, количество которых может достигать 1-2 и более сотен тысяч в 1 г. В соленых кишечных оболочках часто присутствуют бактериум галоликум (*Bact. halobicum*), различные виды микрококков, сардины, аэробные бациллы, плесневые грибы различных родов, актиномицеты, дрожжи и другие солеустойчивые микроорганизмы.

Для выработки пресно-сухих кишечных продуктов свежее кишечное сырье высушивают в сушилках при температуре 35-50 °С и относительной влажности воздуха 60-80 % или на открытом воздухе под навесом (естественная сушка) при температуре выше 10 °С.

При сушке происходит потеря влаги до 8-10 %. Вследствие низкого содержания влаги в сухих кишечных продуктах жизнедеятельность микроорганизмов полностью приостанавливается. Незначительная часть микробов, менее стойких к высушиванию, отмирает, большинство же микроорганизмов сохраняют свою жизнеспособность на длительный срок. На пресно-сухих кишечных оболочках постоянно присутствуют различные кокковые бактерии, споры плесневых грибов и актиномицетов, споры аэробных бацилл, дрожжи и другие стойкие к высушиванию микроорганизмы.

Для получения кишечных продуктов высокого качества, пригодных для длительного хранения, необходимо: своевременно (не позднее чем через 30 мин после убоя животных) и правильно обрабатывать кишечное сырье перед консервированием; строго соблюдать технологические и температурные режимы консервирования; проводить систематическую очистку, мойку, дезинфекцию оборудования, инвентаря, тары, производственных помещений; прокаливать соль.

### 3. Виды порчи кишечных продуктов

При нарушении технологических и температурных режимов производства или температурно-влажностных режимов хранения и транспортирования в результате размножения микроорганизмов могут возникать пороки (порча) кишечных продуктов: гнилостный процесс (гниение), краснуха, ржавчина, плесневение.

**Гниение.** Развивается в результате жизнедеятельности гнилостных бактерий и характеризуется изменением их цвета (потемнение), неприятным запахом. При сильной степени гнилостного процесса микробы проникают в глубь кишечных стенок, разлагают белки, что приводит к ослаблению их механической прочности. Гниению подвергаются соленые кишечные оболочки в тех случаях, когда кишечное сырье имеет повышенную микробную обсемененность вследствие некачественно выполненной обработки или задержки с его обработкой перед посолом, а также при неправильно выполняемой технологии посола: посол не крупной солью, недостаточная длительность посола, несоблюдение температурного режима посола и т. д.

**Краснуха.** Появление розово-красного или красного налета на соленых кишках в результате размножения и образования колоний аэробными галофильными и солеустойчивыми бактериями, продуцирующими пигмент красного или розового цвета: галофильным тетракокком (*Tetr. carneus halophilus*), розовым микрококком, чудесной палочкой. Этот порок развивается на соленых

кишечных продуктах во время хранения в неохлаждаемых помещениях при температуре выше 10 °С в тех случаях, когда при утечке рассола в бочках создаются аэробные условия. Чаще всего краснухой поражаются говяжьи кишки. Пораженные краснухой кишки издают специфический запах чеснока. Различают смываемую краснуху (налет легко удаляется при промывании, микробы развиваются только на поверхности кишечных стенок) и несмываемую краснуху, при которой микробы проникают в толщу стенки, разрушают ткани и уменьшают ее прочность. Налет несмываемой краснухи чаще всего наблюдается на соленых кишках с пониженным содержанием влаги.

**Ржавчина.** Это образование в стенках кишок мелких шероховатых островков измененной ткани от белого до коричневого цвета, которые деформируют кишечную стенку и сужают ее просвет. Вследствие этого утрачивается эластичность кишечной стенки, и при набивке фаршем она разрывается. Порок чаще всего поражает бараньи кишки. Возбудители ржавчины - специфические галофильные бактерии, развивающиеся при температуре выше 10 °С в присутствии солей кальция и железа: микрококк субвискозус (*Micrococcus subviscosus*) и бактерия парагалобикум (*B. parahalobium*). Способствует появлению «ржавчины» длительное (более 1 мес.) хранение при свободном доступе воздуха (в непрочных бочках, пропускающих воздух) и температуре выше 10 °С. Для предотвращения этого порока необходимо использовать поваренную соль с минимальным содержанием примесей - солей железа и кальция.

**Плесневение.** Плесневые налеты разного цвета - порок главным образом пресно-сухих кишечных оболочек. Он является результатом размножения и образования колоний (мицелия) плесневых грибов на кишечных стенках. Плесневению часто подвергаются недостаточно высушенные кишечные продукты, а также сухие кишечные оболочки при нарушении температурно-влажностных режимов хранения или транспортирования: колебаниях температуры и высокой относительной влажности воздуха (90 %), что приводит к их увлажнению и созданию благоприятных условий для размножения плесневых грибов. Чаще всего плесневение вызывают леечная плесень (голубовато-зеленые, желто-зеленые и черные колонии), кистевидная плесень (беловато-голубоватые колонии) и головчатая плесень (серые пушистые колонии). В результате жизнедеятельности плесневых грибов кишечные продукты утрачивают глянец, приобретают специфический запах плесени.

При длительном размножении плесневых грибов на кишках нити их мицелия пронизывают стенки и разрушают их.

**Тема:** Санитарно-микробиологический контроль производства мяса и мясопродуктов

### **2.8.1 Задание для работы**

1. Контроль технологических процессов и готовой продукции

### **2.8.2 Краткое описание проводимого занятия:**

#### **1. Контроль технологических процессов и готовой продукции**

Микробиологическая лаборатория (или микробиологическое подразделение производственной лаборатории) предназначена осуществлять санитарно-микробиологический контроль сырья, вспомогательных материалов, готовой продукции, санитарно-гигиенического состояния производственных помещений, технологического оборудования, инвентаря, тары, рук, санитарной одежды работающих.

В своей деятельности лаборатория руководствуется действующими нормативными документами.

Исследования проводятся только по методам, предусмотренным ГОСТами или другой нормативной документацией (инструкции, правила и т.д.).

#### **Функции лаборатории**

Основными функциями являются:

- осуществление входного контроля сырья и вспомогательных материалов;
- осуществление контроля технологических процессов изготовления мясных продуктов;
- осуществление контроля готовой продукции;
- сообщение в установленном порядке руководителям предприятий и органам Госсанэпиднадзора России, Государственного ветеринарного надзора, производственной ветеринарной службы (в соответствии с полномочиями каждого из них) результатов анализов и заключений по ним с соответствующими рекомендациями;
- отбор проб и консультация работников предприятия по вопросам правильного отбора проб сырья, материалов и готовой продукции, направляемых в лабораторию для исследований и использования их результатов в практической деятельности;
- внедрение новых методов лабораторного контроля;
- обеспечение учета проводимой лабораторной работы, правильного ведения журналов результатов исследований, оформления установленных документов о результатах проведенной работы;
- обеспечение проведения исследований при выявлении инфекционных болезней, в соответствии с утвержденными методами и СП 1.2.011-94 "Безопасность работы с микроорганизмами I - II групп патогенности", с установками Госкомсанэпиднадзора России, а также направление проб, в случае необходимости, в лаборатории Государственной ветеринарной и Государственной санитарно-эпидемиологической службы России.

#### **Основные требования к устройству и оснащению лаборатории**

Производственные лаборатории на предприятиях размещают в специально оборудованном помещении с изолированным входом, вблизи обслуживаемых цехов.

Микробиологическое отделение состоит из изолированного помещения с установленными в нем одним-двумя стационарными боксами (каждый с предбоксником, раздвижными дверями на шарнирах, подвесными бактерицидными лампами, естественным и искусственным освещением), препараторской для подготовки лабораторной посуды и других вспомогательных работ; средоварочной для приготовления, розлива, стерилизации и хранения питательных сред; автоклавной; термостатной; биологической; моечной; помещения для хранения реактивов, посуды, инвентаря, аппаратуры.

Микробиологическая лаборатория должна быть оборудована автоклавами (не менее двух-трех), аппаратом Коха, сушильным шкафом для стерилизации посуды с электрообогревом и автоматическим терморегулятором, холодильниками бытовыми (не менее трех), электрическими сухо-воздушными или водяными термостатами (отрегулированными на 22-24°C, 30°C, 37°C, 43°C, 55-60°C), ультратермостатом, люминесцентным микроскопом МЛ-2 или МЛ-3, микроскопами (МБР-1, МБИ-3, МБИ-4 и др. марок), дистиллятором, центрифугами, рН-метром, весами лабораторными, техническими, аналитическими, нагревательными приборами (водяная баня, плитки), наборы термометров для различных температур.

Из лабораторной посуды необходимо иметь чашки Петри, бактериологические пробирки, пипетки (пастеровские и градуированные), колбы, флаконы, бутылки, ступки, пестики, кюветы, воронки, покровные и предметные стекла, спиртовки, цилиндры, мензурки, капельницы и другую

мерную лабораторную посуду; лабораторные инструменты (ножи, ножницы Купера и прямые, пинцеты и др.).

Для исследования материала, подозрительного на зараженность возбудителем сибирской язвы, на мясокомбинатах организуют специальную микробиологическую лабораторию в изолированном помещении, имеющем отдельный вход. Лабораторию размещают в двух отделениях (блоках). Первое из них состоит из помещения для верхней одежды, лаборантской, препараторской, автоклавной, моечной, комнаты для розлива питательных сред, кабинета для ведения документации и подсобных помещений. Во втором блоке, предназначенном для работы с инфицированным материалом, предусматривается комната для приема материала, бактериологическая (бокс с двумя предбоксниками - один при входе в бокс для надевания чистого защитного костюма, другой - для снятия и передачи его на обеззараживание), серологическая, термостатная, биопробная (для зараженных лабораторных животных), санпропускник, автоклавная для обеззараживания материалов, спецодежды и посевов, лабораторной посуды и др. У входа в помещение, где проводят работу с зараженными животными, должны быть высокие (30 см) пороги, недоступные для проникновения грызунов. Лаборантская, препараторская, моечная, автоклавная, комната для приготовления питательных сред могут быть общими с производственной бактериологической лабораторией. Расположение помещений спецлаборатории должно обеспечивать поточность продвижения поступающего на исследование материала и выполнение правил противозидемического режима.

### **Основные правила работы в микробиологической лаборатории**

К работе в микробиологических лабораториях допускаются лица, сдавшие экзамены по режиму работы и технике безопасности.

Лица, принятые на работу в лабораторию, должны знать правила обращения с культурами микроорганизмов и материалом, зараженным или подозреваемым в заражении патогенными микроорганизмами, методы работы с лабораторными животными и порядок эксплуатации лабораторного оборудования и работы с кислотами и щелочами, а также знать и выполнять правила техники безопасности.

Вход посторонним лицам в микробиологическую лабораторию запрещается.

У входа в лабораторию помещают дезинфекционный коврик для санитарной обработки обуви. Сотрудники при входе в микробиологическую лабораторию должны снять верхнюю одежду и обувь в отведенном для этого месте и надеть санитарную одежду и сменную обувь. Выход из лаборатории в санитарной одежде и сменной обуви запрещается. В рабочие помещения лаборатории запрещается приносить продукты питания, принимать пищу в них и курить.

При работе в микробиологических лабораториях с заразным материалом или подозреваемом в заражении необходимо соблюдать меры безопасности, руководствуясь "Правилами работы с заразным или подозреваемым в заражении материалом в микробиологических лабораториях (микробиологических отделах лабораторий) предприятий мясной промышленности".

Перед каждым лабораторным исследованием и после него каждый работник обязан тщательно вымыть руки с мылом, продезинфицировать их и вновь вымыть. Для дезинфекции рук применяют 3%-ный раствор перекиси водорода, 0,5-1%-ный раствор хлорамина; 0,2-0,5%-ный осветленный раствор хлорной извести, спирт по ГОСТ 18300-87 и другие разрешенные для такого применения средства.

### **Основные правила дезинфекции при работе в боксе**

В боксе на высоте 2 - 2,5 м от пола устанавливают бактерицидные лампы (из расчета 1,5 - 2,5 Вт на 1 м<sup>2</sup> площади), которые включают на 30 - 60 мин. за 45 мин. до начала работы. Пульт включения и выключения бактерицидных ламп устраивают снаружи бокса.

При отсутствии бактерицидных ламп непосредственно перед работой бокс дезинфицируют 5%-м раствором хлорамина.

После окончания работы полы бокса дезинфицируют 5%-м раствором хлорамина.

Поверхность рабочих мест протирают спиртом по ГОСТ 18300-87, 5%-ным раствором хлорамина или 3%-ным раствором перекиси водорода.

Не менее одного раза в неделю помещение бокса моют горячей водой с мылом, вышеуказанными дезинфицирующими средствами и протирают досуха.

Для предотвращения микробиологического загрязнения бокса образцы материалов (их упаковочная тара), подлежащие исследованию, вносят в бокс после протирания их спиртом по ГОСТ 18300-87, 3%-ным раствором перекиси водорода, а также другими разрешенными средствами.

Работающий персонал перед работой моет руки с мылом, обрабатывает их дезинфицирующими средствами. При входе в бокс необходимо сменить халат и обувь на специально предназначенные для работы в боксе.

Воздух в боксе не менее одного раза в неделю проверяют на микробиологическую загрязненность. Для этого в боксе оставляют открытыми на 15 мин. чашки Петри со средой Сабуро и МПА. Посевы на среде Сабуро выдерживают в термостате при температуре  $(22 \pm 0,5)^\circ\text{C}$  в течение 5 сут., на МПА при  $(37 \pm 0,5)^\circ\text{C}$  - 48 ч. Количество колоний более 5 является показателем высокой степени загрязнения воздуха бокса, требующей дополнительной обработки бокса.

#### **Организация входного контроля сырья, вспомогательных материалов**

Входной контроль при переработке мяса и производстве всех видов мясных продуктов осуществляется в обязательном порядке. Входному контролю подвергается каждая партия сырья и вспомогательных материалов (специи, сахар, соль, молоко, колбасные оболочки, упаковочные материалы и др.).

Этапы входного контроля:

Контроль наличия необходимой документации и соответствия ее положениям действующей НД.

Не допускается использование в производстве мясного сырья и материалов в случае отсутствия или неправильного оформления документов.

Визуальный контроль мясного сырья и вспомогательных материалов.

Не допускается использование в производстве мясного сырья в случае отсутствия клейма, имеющего дефекты (побитости, плохое обескровливание и др.), с признаками порчи (ослизнение, плесневение, неспецифический запах и др.). Не допускается использование вспомогательных материалов, поступивших с дефектами упаковочных единиц и/или продукта, с просроченным сроком хранения. В этом случае вопрос о возможности их использования решается после проведения комплексных лабораторных исследований.

Микробиологический контроль мясного сырья и вспомогательных материалов.

Микробиологические исследования поступающего сырья и вспомогательных материалов осуществляются выборочно в соответствии с действующей НД, в т.ч. и настоящим ОНД.

При производстве полуфабрикатов, колбасных изделий и продуктов из мяса мясное сырье и вспомогательные материалы подвергают микробиологическим исследованиям не реже двух раз в месяц, а также по требованию контролирующих организаций.

Входной микробиологический контроль каждой партии обязателен при получении сырья и вспомогательных материалов от нового поставщика, при получении сырья из хозяйств, находящихся в регионах, неблагополучных в эпизоотологическом и эпидемиологическом отношении.

При производстве стерилизованных мясных и мясорастительных консервов, консервов для детского питания, пастеризованных мясных и мясорастительных консервов входной контроль мясного сырья и вспомогательных материалов осуществляют согласно "Инструкции о порядке санитарно-технического контроля консервов на производственных предприятиях, оптовых базах, в розничной торговле и на предприятиях общественного питания", "Инструкцией о порядке микробиологического контроля производства мясных пастеризованных консервов", "Санитарно-гигиеническим требованиям по производству мясных консервов для питания детей раннего возраста"; при производстве мясных продуктов в полимерной упаковке - согласно действующим "Временным санитарно-гигиеническим требованиям к производству продуктов из мяса в полимерной упаковке с длительным сроком хранения".

Прием мясного сырья, поступающего по импорту, осуществляется в соответствии с "Ветеринарно-санитарными правилами промышленной переработки импортного мяса и мясопродуктов на мясоперерабатывающих предприятиях России"

#### **Микробиологический контроль мяса и других продуктов убоя животных**

Микробиологические исследования мяса и субпродуктов производятся во всех случаях, предусмотренных действующей НД, "Правилами ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов", а также по требованию контролирующих организаций.

По показателям, определенным МВТ, исследуют мясо убойных животных и субпродукты, предварительно подвергнутые ветеринарно-санитарной экспертизе и признанные пригодными для реализации и/или переработки на общих основаниях.

Отбор проб и микробиологические исследования мяса и субпродуктов проводят в соответствии с ГОСТ 21237-75.

Микробиологические показатели определяют в соответствии с МБТ, ГОСТ 21237-75 и др. нормативной документацией.

Примечание: При исследовании мяса и субпродуктов на наличие бактерий рода Сальмонелла отбирают навеску массой 25 г. Соотношение навески и среды накопления 1:5, согласно методическим указаниям "Лабораторная диагностика сальмонеллезов человека и животных, обнаружение сальмонелл в кормах, продуктах питания и объектах внешней среды".

#### **Микробиологический контроль колбасных изделий и продуктов из мяса**

Микробиологический контроль колбасных изделий и продуктов из мяса (вареные, копчено-вареные, копчено-запеченные, запеченные, жареные, сырокопченые) проводят периодически, но не реже одного раза в 10 дней, а также по требованию контролирующих организаций и в случаях установления использования в производстве подозрительного по доброкачественности сырья и вспомогательных материалов, нарушения температурного или санитарно-гигиенического режимов при изготовлении продукции.

Отбор проб проводят по ГОСТ 9792-73.

Микробиологические исследования колбасных изделий и продуктов из мяса проводят согласно ГОСТ 9958-81.

Микробиологические исследования проводят по показателям, указанным в НД на конкретный вид продукции, а также в МБТ.

#### **Микробиологический контроль натуральных и рубленых полуфабрикатов, кулинарных изделий и быстрозамороженных блюд (БЗБ)**

Микробиологические исследования натуральных и рубленых полуфабрикатов проводят периодически, но не реже одного раза в 10 дней, а также по требованию контролирующих организаций.

6.1.1. Отбор проб, подготовку и микробиологические исследования полуфабрикатов и кулинарных изделий проводят по ГОСТ 4288-76.

6.1.2. Микробиологические исследования проводят по показателям, указанным в ТУ на каждый конкретный вид продукции, а также в МБТ.

Микробиологический контроль БЗБ проводят на всех стадиях технологического процесса производства быстрозамороженных готовых кулинарных блюд и полуфабрикатов. Периодичность контроля, отбор и подготовку проб, микробиологические исследования БЗБ осуществляют согласно действующей "Инструкции по микробиологическому контролю производства быстрозамороженных готовых мясных блюд", ТУ на конкретный вид продукции, а также МБТ.

#### **Микробиологический контроль консервов**

Порядок проведения микробиологического контроля консервов (периодичность, методы контроля) в процессе их производства определен "Инструкцией о порядке санитарно-гигиенического контроля консервов на производственных предприятиях, оптовых базах, в розничной торговле и на предприятиях общественного питания".

Мясные и мясорастительные стерилизованные консервы общего назначения и детского питания относятся к группе А; пастеризованные мясные и мясорастительные консервы (полуконсервы) относятся к группе Д.

Для консервов группы А до стерилизации определяют следующие показатели:

- количество МАФАНМ;
- присутствие или количество спор мезофильных или термофильных клостридий при повышенном количестве МАФАНМ в консервах до стерилизации, при обнаружении микробиологического брака готовых консервов по дефектам бомбаж, "хлопуши", признаки микробиологической порчи - более 0,2%; при проведении профилактического контроля.

Для анализа одновременно отбирают 3 пробы ежедневно 1 раз в смену по каждому виду продукции.

Для консервов группы Д до пастеризации отбирают от каждой партии из 5 фасованных банок общую пробу массой 50 г и определяют следующие показатели:

- количество МАФАНМ;
- количество спор мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов;
- количество спор мезофильных анаэробных микроорганизмов;
- количество спор психрофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов;
- количество спор психрофильных анаэробных микроорганизмов.

При установлении промышленной стерильности мясных и мясо-растительных стерилизованных консервов группы А микробиологические исследования готовой продукции выполняют при закладке консервов на длительное хранение, обнаружении повышенного содержания микроорганизмов в сырье перед стерилизацией, нарушениях технологического процесса, отсутствии показателей допустимого содержания микроорганизмов в сырье перед стерилизацией банок, изготовлении консервов на экспорт.

Отбор проб (банок) и подготовку их к исследованиям при определении промышленной стерильности проводят согласно ГОСТ 8756.0-70; 8756-18-70; 26668-85; 26669-85; 26670-91. При этом из сменной выработки консервов каждого наименования и каждого размера тары отбирают по три банки. Свыше 1 л отбирают 1 единицу фасовки. Консервы в таре вместимостью до 1 л включительно термостатируют не менее 5 сут. при температуре 37 °С; а в таре вместимостью свыше 1 л - не менее 7 сут. при температуре 37 °С.

При установлении промышленной стерильности стерилизованных консервов группы А определяют следующие микробиологические показатели:

- мезофильные аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы по ГОСТ 10444.3-85;

- мезофильные анаэробные микроорганизмы по ГОСТ 10444.4-85.

При определении промышленной стерильности консервов детского питания дополнительно проводят микробиологические исследования на выявление термофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов по ГОСТ 10444.5-85 и термофильных анаэробных микроорганизмов по ГОСТ 10444.6-85.

При микробиологических исследованиях готовых пастеризованных мясных и мясорастительных консервов две отобранные банки анализируют на выявление коагулазоположительных стафилококков по ГОСТ 10444.2-75, определение *B.cereus* по ГОСТ 10444.8-88, *C.perfringens* - по ГОСТ 10444.9-88 - без термостатирования, и одну банку для выявления *C.botulinum* и ботулитических токсинов по ГОСТ 10444.7-86 термостатируют перед исследованиями.

При обнаружении признаков микробной порчи в процессе термостатирования пастеризованные консервы анализируют сразу после их появления.

Микробиологические показатели мясных и мясорастительных консервов группы А и пастеризованных консервов группы Д определяют по МБТ.

#### **Микробиологический контроль вспомогательных материалов**

Микробиологические исследования вспомогательных материалов проводят при входном контроле, при получении неудовлетворительных результатов микробиологического контроля готовой продукции, а также по требованию контролирующих организаций.

Отбор проб, их подготовку и микробиологические исследования вспомогательных материалов осуществляют в соответствии с действующими ГОСТ, МБТ и другой нормативной документацией.

При исследовании поваренной соли определяют количество МАФАНМ, наличие БГКП.

Сахар-песок исследуют в соответствии с ГОСТ 26968-86 и определяют количество МАФАНМ, дрожжей, плесневых грибов.

Лед пищевой, используемый в колбасном производстве, исследуют по ГОСТ 18963-82; 2874-82 на количество МАФАНМ и коли-индекс.

В специях определяют количество МАФАНМ, количество дрожжей и плесневых грибов, наличие БГКП, бактерий рода *Сальмонелла*, сульфитредуцирующих клостридий.

Яйцо куриное диетическое, меланж яичный мороженный, желтки и белки яичные мороженные исследуют на количество МАФАНМ и наличие БГКП, бактерий рода *Сальмонелла*.

Яичный порошок исследуют на наличие бактерий рода *Сальмонелла*, БГКП, бактерий рода *Proteus*.

Казеинат натрия пищевой исследуют на количество МАФАНМ, наличие БГКП, сульфитредуцирующих клостридий, бактерий рода *Сальмонелла*.

Молоко коровье сухое исследуют по ГОСТ 9225-84, определяют количество МАФАНМ, наличие БГКП, бактерий рода *Сальмонелла*.

Белковую искусственную колбасную оболочку контролируют в соответствии с ТУ 10-10-01-03-89, определяют количество МАФАНМ, плесеней, отсутствие БГКП, бактерий рода *Сальмонелла*, бациллюс антрацис путем постановки реакции преципитации.

Кровь пищевую и продукты ее переработки исследуют в соответствии с ТУ 10.02.01.174-93 по показателям, указанным в данном ТУ, а также МБТ.



Желатин пищевой исследуют на содержание количество МАФАНМ, наличие БГКП, бактерий рода Сальмонелла, количество желатинразжижающих бактерий.

Белки соевые исследуют в соответствии с "Техническими требованиями к соевым белкам, закупаемым по импорту, для производства вареных, полукопченых колбас и полуфабрикатов", определяют количество МАФАНМ, наличие БГКП, бактерий рода Сальмонелла, коагулазоположительных стафилококков, число спор сульфитредуцирующих клостридий, количество дрожжей и плесеней.

#### **Порядок использования остатков образцов мясных продуктов, исследованных в лабораториях мясоперерабатывающих предприятий**

Остатки образцов мясных продуктов, исследованных в лабораториях мясоперерабатывающих предприятий, используют на том же предприятии для выработки пищевой и технической промышленной продукции в соответствии с письмом 1-105-518 от 14.11.83 "О порядке использования остатков образцов мясных продуктов, исследованных в лабораториях".

Решение об использовании остатков проб на пищевую или техническую промышленную переработку принимает руководитель лаборатории. В колбасном цехе доставленные остатки образцов продукции допускаются к переработке на пищевые изделия с разрешения мастера и ветеринарно-санитарного специалиста, обслуживающего данный цех.

Доброкачественные остатки образцов вареных колбас, мясных хлебов, сосисок, сарделек, подвергавшихся микробиологическому анализу, могут быть направлены в переработку на пищевые изделия в тех случаях, когда посевы из них на питательные среды проводились в стерильных боксах при отсутствии там проб другой продукции.

Доброкачественные остатки вареных колбас, мясных хлебов, сосисок, сарделек, продуктов из мяса, подвергавшихся микробиологическому контролю в лаборатории, расположенной на территории предприятия, должны по окончании исследований немедленно направляться в переработку на вареные или ливерные колбасы с соблюдением требований пункта 2.6 ГОСТ 23670-79.

Доброкачественные остатки котлет (после предварительной стерилизации) и мясных консервов - в переработку на ливерные колбасы с соблюдением требований пункта 2.3 ОСТ 49 190-89.

Термическая обработка вареных и ливерных колбас, изготавливаемых с использованием остатков проб от микробиологических исследований, должна проводиться строго в соответствии с действующими технологическими инструкциями.

Остатки проб студней, паштетов и тому подобных продуктов, а также остатки образцов продукции сомнительного качества на пищевые цели не используют, их направляют в цех технических фабрикатов для производства кормовой муки или обезвреживают автоклавированием.

Направление из цеха в лабораторию образцов продукции для исследований, а также передача из лаборатории остатков этих образцов на пищевую и техническую промышленную переработку должны оформляться накладной.

#### **Контроль санитарного состояния производства**

Контроль санитарного состояния предприятий, выпускающих полуфабрикаты, колбасные изделия и продукты из мяса.

С целью контроля санитарного состояния производства и эффективности проведения санитарной обработки, предотвращения выпуска недоброкачественной продукции проводят микробиологические исследования смывов с технологического оборудования, инвентаря, тары, рук работающего персонала.

Смывы отбирают до начала работы после предварительно проведенной санитарной обработки с помощью стерильных увлажненных тампонов, сделанных из ваты или марли.

При взятии смывов придерживаются следующих правил:

- смывы с крупного оборудования и инвентаря берут с поверхности 100 . Для ограничения поверхностей используют трафарет площадью 100 . Трафарет фламбируют перед каждым употреблением;

- смывы с мелкого оборудования берут со всей поверхности;

- при взятии смывов с рук протирают тампоном ладонные поверхности обеих рук, проводя не менее 5 раз по каждой ладони и пальцам, а затем протирают межпальцевые пространства, ногти.

При плановом исследовании оборудования, инвентаря, тары в смывах определяют количество МАФАНМ, наличие БГКП, бактерий рода Сальмонелла, бактерий рода Протеус.

При этом исследования проводят со следующей периодичностью:

- определение количества МАФАНМ - 2 раза в месяц;

- выявление БГКП - 2 раза в месяц;

- выявление бактерий рода Сальмонелла - 1 раз в месяц;
- выявление бактерий рода Протеус - 1 раз в месяц.

Примечание: Отбор смывов с оборудования, инвентаря, тары осуществляют выборочно, с чередованием объектов исследований.

При исследовании смывов, взятых с рук работников, проводят выявление БГКП. Отбор смывов с рук проводят не реже одного раза в 15 дней.

График проведения микробиологических исследований с указанием конкретных объектов утверждается ветеринарным врачом предприятия или, при его отсутствии (на мясоперерабатывающих предприятиях малой мощности), технологом (или директором). Исследования в последнем случае проводятся на договорных началах аккредитованными лабораториями.

При внеплановом контроле (для выявления возможного источника контаминации продукта) проводят дополнительные исследования на наличие *S.aureus*, *C.perfringens* и др.

Микробиологические исследования смывов проводят по принятым методам, изложенным в "Методических указаниях по санитарно-бактериологическому контролю на предприятиях общественного питания и торговли пищевыми продуктами".

В смывах с поверхности технологического оборудования, мелкого инвентаря не должно содержаться БГКП, бактерий рода Сальмонелла, бактерий рода Протеус.

Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов не должно превышать .

В смывах с рук работников не допускается наличие БГКП.

Превышение допустимого количества МАФАНМ и/или наличие БГКП, бактерий рода Сальмонелла, бактерий рода Протеус свидетельствуют о неудовлетворительном состоянии производства.

В этом случае проводят внеплановую санитарную обработку (мойку и дезинфекцию) согласно "Инструкции по мойке и профилактической дезинфекции на предприятиях мясной и птицеперерабатывающей промышленности". По окончании санитарной обработки проводят повторное микробиологическое исследование.

#### Контроль воды

Микробиологические исследования воды проводят периодически, но не реже одного раза в месяц, а также по требованию контролирующих организаций.

Отбор проб и микробиологический анализ проводят согласно ГОСТ 18963-82.

При исследовании воды определяют количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов; количество бактерий группы кишечных палочек (коли-индекс). В соответствии с ГОСТ 2874-82 в 1 см<sup>3</sup> не должно содержаться более ; коли-индекс не более 3 в 1 л воды.

Контроль санитарного состояния производства консервов осуществляется в соответствии с "Инструкцией о порядке санитарно-технического контроля консервов на производственных предприятиях, оптовых базах, в розничной торговле и на предприятиях общественного питания", "Инструкцией о порядке микробиологического контроля производства мясных пастеризованных консервов", "Санитарно-гигиеническим требованиям по производству мясных консервов для питания детей раннего возраста".

Контроль санитарного состояния предприятий, выпускающих быстрозамороженные готовые блюда, производится в соответствии с "Инструкцией по микробиологическому контролю производства быстрозамороженных готовых мясных блюд".

#### Контроль санитарного состояния холодильных камер

Микробиологический контроль санитарного состояния холодильных камер проводят периодически, но не реже одного раза в квартал, а также после очередной или внеочередной дезинфекций и по требованию контролирующих организаций.

Определение зараженности плесенью стен холодильных камер проводят методом соскоба. Соскобы отбирают с четырех стен камер таким образом, чтобы проба для анализа составляла 100 . Зараженность плесенью воздуха проводят методом оседания спор на чашку Петри за 5 мин. согласно "Внутриведомственным санитарным требованиям к холодильникам мясной и молочной промышленности".

Для камер с температурой минус 12 °С и ниже количество плесеней в воздухе не должно превышать, осевших на чашку в течение 5 мин.: на 1 поверхности стен - не более. Для камер с температурой минус 11,9 °С и выше количество плесеней в воздухе не должно превышать; на поверхности стен не более на 1.

## 2.9 Практическое занятие №16 (2 часа)

**Тема:** Санитарно-гигиенические требования при производстве молочных продуктов

### 2.6.1 Задание для работы

1. Контроль технологических процессов и готовой продукции

### 2.6.2 Краткое описание проводимого занятия:

#### 1. Контроль технологических процессов и готовой продукции

Проектирование и строительство новых, техническое перевооружение, перепрофилирование, реконструкция и расширение действующих предприятий должны производиться в соответствии с "Санитарными нормами проектирования промышленных предприятий", "Санитарными правилами организации технологических процессов и гигиеническими требованиями к производственному оборудованию", "Санитарными требованиями к проектированию предприятий молочной промышленности" "Нормами технологического проектирования предприятий молочной промышленности", "Нормами технологического проектирования семейных фирм\*", предприятий малой мощности перерабатывающих отраслей (молочная отрасль)", "Строительными нормами и правилами", соответствующими изменениями к ним, а также настоящими СанПиН.

\* Вероятно, ошибка оригинала. Следует читать: "Нормами технологического проектирования семейных ферм, предприятий малой мощности перерабатывающих отраслей (молочная отрасль)". - Примечание изготовителя базы данных.

Строительство предприятий молочной промышленности должно осуществляться, как правило, по типовым проектам, а также по проектам повторного применения и индивидуальным проектам, отвечающим требованиям действующих нормативно-технических документов и настоящих СанПиН.

По согласованию с органами и учреждениями государственной санитарно-эпидемиологической службы допускается блокирование предприятий молочной промышленности с другими пищевыми предприятиями (хлебозаводами, кондитерскими, макаронными, по производству ликеро-водочных и безалкогольных напитков). Не допускается блокирование предприятий молочной промышленности с предприятиями мясо- и перерабатывающей промышленности.

Предприятия могут предусматривать выработку молочных продуктов, иметь профиль специализированных или комбинированных предприятий.

Ассортимент и объем вырабатываемой предприятиями молочной промышленности продукции должен соответствовать производственным возможностям и согласовываться с органами и учреждениями госсанэпиднадзора.

Условия изготовления мороженого на предприятиях молочной промышленности должны соответствовать санитарным правилам для предприятий по изготовлению мороженого.

#### Территория

Выбор и отвод участка под строительство предприятий молочной промышленности должен производиться при обязательном участии органов госсанэпиднадзора. Следует учитывать размещение сырьевой базы, направление господствующих ветров, наличие подъездных путей, возможность обеспечения водой питьевого качества, условия спуска сточных вод, возможность организации санитарно-защитной зоны не менее 50 м (в соответствии с "Санитарными нормами проектирования промышленных предприятий"), а для сыродельных заводов - не менее 100 м.

Территория предприятия должна быть ограждена, иметь уклон для отвода атмосферных, талых и смывных вод в ливневую канализацию от 0,003 до 0,05 в зависимости от грунта. Уровень стояния грунтовых вод должен быть не менее чем на 0,5 м ниже отметки пола подвальных помещений.

Территория молочного предприятия должна иметь четкое деление на функциональные зоны: предзаводскую, производственную и хозяйственно-складскую.

В предзаводской зоне следует размещать здание административных и санитарно-бытовых помещений, контрольно-пропускной пункт, площадку для стоянки личного транспорта, а также площадку для отдыха персонала.

В производственной зоне следует размещать производственные здания; склады пищевого сырья и готовой продукции, площадки для транспорта, доставляющего сырье и готовую продукцию, котельную (кроме работающей на жидком и твердом топливе), ремонтно-механические мастерские.

В хозяйственно-складской зоне следует размещать здания и сооружения подсобного назначения (градирни, насосные станции, склады аммиака, смазочных масел, топлива, химических реагентов, котельную на жидком или твердом топливе, площадки или помещения для хранения

резервных строительных материалов и тары, площадки с контейнерами для сбора мусора, дворовые туалеты и т.п.).

В самостоятельную зону должна быть выделена зона строгого режима вокруг артскважин и подземных резервуаров для хранения воды, а также выдержана санитарно-защитная зона от очистных сооружений до производственных зданий.

Территория молочного предприятия должна иметь сквозной или кольцевой проезд для транспорта со сплошным усовершенствованным покрытием (асфальтобетон, асфальт, бетон и т.п.); пешеходные дорожки для персонала с не пылящим покрытием (асфальт, бетон, плиты).

Свободные от застройки и проездов участки территории должны быть использованы для организации зон отдыха, озеленения их древесно-кустарниковыми насаждениями, газонами. Территория предприятия по периметру участка и между зонами должна быть озеленена. Не допускается посадка деревьев и кустарников, дающих при цветении хлопья, волокна, опушенные семена, которые могут засорять оборудование и продукцию.

Площадки для хранения стройматериалов, топлива, тары, размещения контейнеров для сбора мусора должны иметь сплошное бетонное или асфальтовое покрытие.

Санитарные разрывы между функциональными зонами участка должны быть не менее 25 м. Открытые склады твердого топлива и других пылящих материалов следует размещать с наветренной стороны с разрывом не менее 50 м до ближайших открываемых проемов производственных зданий и 25 м - до бытовых помещений. Расстояние от дворовых туалетов до производственных зданий и складов должно быть не менее 30 метров.

Санитарные разрывы между зданиями и сооружениями, освещаемыми через оконные проемы, должны быть не менее высоты до верха карниза наивысшего из противостоящих зданий и сооружений.

Для сбора мусора должны быть установлены контейнеры с крышками на асфальтированной или бетонной площадке, размеры которой должны превышать размеры контейнеров не менее чем на 1 м во все стороны. Площадка мусоросборников должна быть ограждена с трех сторон сплошной бетонированной или кирпичной стеной высотой 1,5 м.

Площадки мусоросборников должны быть расположены с наветренной стороны по отношению к помещениям производственного или складского назначения. Санитарный разрыв между ними должен составлять не менее 30 метров.

Удаление отходов и мусора из мусоросборников должно производиться не реже одного раза в сутки с последующей санитарной обработкой и дезинфекцией контейнеров и площадки, на которой они расположены.

Территория предприятия должна содержаться в чистоте, уборка - производиться ежедневно. В теплое время года, по мере необходимости, должна производиться поливка территории и зеленых насаждений. В зимнее время проезжую часть территории и пешеходные дорожки следует систематически очищать от снега и льда и посыпать песком.

#### **Производственные и вспомогательные помещения**

Производственные цехи следует размещать преимущественно в отдельных от бытовых помещений зданиях. Проектно-конструктивные решения могут предусматривать много- или одноэтажные производственные здания. Для предприятий молочной промышленности, блокированных с производствами других отраслей промышленности, предпочтительнее строительство одноэтажных производственных корпусов.

Расположение производственных цехов должно обеспечивать поточность технологических процессов; технологические коммуникации (молокопроводы) - наиболее короткие и прямые потоки сырья и готовой продукции.

У входа в здания предприятий должны быть предусмотрены скребки, решетки или металлические сетки для очистки обуви от грязи, а внутри зданий при входе в производственные цеха и бытовые помещения - дезинфицирующие коврики.

Приемка молока в зависимости от профиля молочных предприятий, их мощности и расположения должна производиться в закрытом помещении или на разгрузочной платформе с навесом.

Платформы или помещения для приемки должны быть оборудованы кронштейнами и шлангами для перекачивания молока. Шланги для откачивания молока из фляг или через люк цистерны должны заканчиваться наконечником из нержавеющей стали длиной 80-100 см. Для откачивания молока из цистерн следует использовать шланги с накидной гайкой, подключаемые к входным патрубкам цистерн.

Цехи по производству детских молочных продуктов на молочных предприятиях должны быть размещены в изолированных от основного производства помещениях.

Расфасовка готовой продукции на специализированных предприятиях по производству детских молочных продуктов должна производиться в отдельных помещениях, оборудованных бактерицидными лампами.

Производство кормовых продуктов (ЗЦМ и др.) должно быть изолировано от цехов по производству молочных продуктов и иметь обособленное сырьевое отделение.

Подготовка и хранение припасов, материалов, пищевых компонентов также должны производиться в отдельных помещениях.

Для укладки пищевых продуктов должны быть предусмотрены поддоны, стеллажи, контейнеры.

Отделение по приготовлению заквасок должно быть размещено в одном производственном корпусе с основными цехами-потребителями, изолировано от производственных помещений и максимально приближено к цехам-потребителям заквасок. Помещение для приготовления заквасок не должно быть проходным. При входе в заквасочное отделение должен быть предусмотрен тамбур для смены санитарной одежды и дезинфицирующий коврик. Заквасочное отделение должно иметь набор отдельных помещений в соответствии с разделом 13 настоящих СанПиН.

Приготовление растворов пищевых компонентов из муки, сахара, белковых добавок и др. должно производиться в отдельном помещении.

Стены основных производственных цехов, а также заквасочного отделения и лаборатории должны быть облицованы глазурованной плиткой (или другими материалами, разрешенными органами госсанэпидслужбы) на полную высоту, но не ниже 2,4 м, а выше, до низа несущих конструкций, покрашены водоэмульсионными и другими покрытиями, разрешенными для этой цели Госкомсанэпиднадзором России; стены в камерах хранения готовой продукции, термо- и хладо-статных, а также в кабинетах начальников цехов, мастеров и др. допускается окрашивать эмульсионными и другими разрешенными красками; в складах хранения сырья и материалов следует предусматривать известковую побелку стен.

Потолки основных и вспомогательных цехов должны быть покрашены водоэмульсионными красками или побелены.

Покраска или побелка стен и потолков всех производственных и подсобных помещений должна производиться по мере загрязнения, но не реже двух раз в год, красками светлых тонов. Одновременно с побелкой следует проводить дезинфекцию поверхностей ограждающих конструкций.

При появлении плесени потолки и углы производственных помещений следует немедленно очищать и окрашивать красками с добавлением разрешенных фунгицидных препаратов.

Полы в производственных помещениях должны иметь покрытие из нескользких, кислото- и щелочеустойчивых, водонепроницаемых материалов (разрешенных к применению органами и учреждениями Госсанэпиднадзора России), ровную поверхность без выбоин с уклоном в сторону крытых лотков и трапов.

Для заполнения проемов в наружных стенах производственных помещений с мокрым и влажным режимами применение стеклблоков запрещается.

Все внутрицеховые трубы - водопроводные (питьевого и технического водопровода), канализационные, паровые, газовые должны быть окрашены в условные отличительные цвета.

В производственных помещениях должны быть установлены педальные бачки с крышками для мусора, а также емкости из полимерных материалов для сбора санитарного брака. Бачки и емкости для брака следует ежедневно очищать, промывать моющими средствами и дезинфицировать 0,5%-ным раствором хлорной извести.

Хранение в производственных помещениях отходов, а также инвентаря и оборудования, не используемых в технологическом процессе, запрещается.

Для хранения уборочного инвентаря, моющих и дезинфицирующих средств следует предусматривать кладовые, оборудованные сливом для грязной воды, раковиной с подводкой холодной и горячей воды со смесителем, регистром для сушки и шкафом. На предприятиях малой мощности допускается предусматривать встроенные шкафы или ниши, оборудованные подобно кладовым. Уборочный инвентарь (уборочные машины, тележки, ведра, щетки и др.) должны быть маркированы и закреплены за соответствующими производственными, вспомогательными и подсобными помещениями.

У рабочих мест вблизи технологического оборудования должны быть вывешены памятки по соблюдению санитарно-гигиенического и технологического режимов, плакаты, предупредительные надписи, графики и режимы мойки оборудования, результаты оценки состояния рабочих мест и др. материалы, предназначенные для производственного персонала.

В планах работы предприятия следует предусматривать санитарные дни, не реже одного раза в месяц, для проведения генеральной уборки и дезинфекции всех помещений, оборудования, инвентаря, а также текущего ремонта.

График проведения санитарных дней на квартал должен согласовываться с органами и учреждениями госсанэпиднадзора. На крупных предприятиях допускается проведение санитарных дней по отдельным цехам.

Для организации проведения санитарного дня на каждом предприятии должна быть создана санитарная комиссия под председательством главного инженера, с участием инженерно-технических работников, представителей общественных организаций, рабочих, ОТК и санитарной службы.

Перед проведением санитарного дня комиссия должна установить объем и порядок работ, а затем проверить их выполнение.

Поверхности панелей, внутренние двери в производственных цехах, заквасочных отделениях, цехах по производству детских молочных продуктов следует не реже одного раза в неделю промывать горячей водой с мылом и дезинфицировать 0,5%-ным раствором хлорной извести; ручки дверей, поверхность под ними, низ дверей и краны у раковин ежесменно должны протираться моюще-дезинфицирующими растворами.

Внутреннюю сторону оконного, фонарного остекления и рам следует не реже одного раза в месяц протирать и промывать; наружную сторону - не реже двух раз в год, а в теплое время года - по мере загрязнения.

Пространство между рамами следует очищать от пыли и промывать по мере загрязнения.

Электроосветительную арматуру по мере загрязнения, но не реже одного раза в месяц, должен протирать специально обученный персонал.

Уборку полов в производственных помещениях следует проводить влажным способом по мере необходимости в процессе работы и по окончании смены. В цехах, где полы загрязняются жиром, их следует промывать горячими мыльно-щелочными растворами с последующей дезинфекцией.

После мытья и дезинфекции полы следует освободить от воды и держать в сухом состоянии.

Лотки, трапы, умывальники, раковины, урны по мере загрязнения и после окончания смены следует тщательно очищать, промывать и дезинфицировать 0,5%-ным раствором хлорной извести.

Ступени лестничных клеток следует промывать по мере загрязнения, но не реже одного раза в сутки. Перила ежесменно должны протираться влажной тканью, смоченной 0,5%-ным дезинфицирующим раствором.

Дезинфицирующие коврики у входов в производственный корпус и в каждый цех ежесменно следует смачивать 0,5%-ным дезинфицирующим раствором.

Температура и относительная влажность воздуха в производственных помещениях, камерах и складах для хранения и созревания продуктов должна соответствовать санитарным нормам проектирования промышленных предприятий, санитарным требованиям к проектированию предприятий молочной промышленности и технологическим инструкциям производства молочных продуктов.

### **Бытовые помещения**

Бытовые помещения могут размещаться в отдельно стоящих зданиях, в пристройке или быть встроены в основной производственный корпус. Предпочтительнее размещение бытовых помещений в отдельном здании: в этом случае должен быть предусмотрен теплый переход в производственный корпус.

Бытовые помещения для работников производственных цехов предприятий молочной промышленности следует оборудовать по типу санпропускников. Для персонала специализированных цехов по производству детских молочных продуктов должны быть предусмотрены отдельные от общезаводских бытовые помещения. При входе в бытовые помещения должен быть коврик, ежесменно смачиваемый дезинфицирующим раствором.

Бытовые помещения для работающих в ремонтно-механических, бондарно-ящичных, электромеханических мастерских, котельной, компрессорной следует предусматривать отдельно от обще заводских.

В состав санитарно-бытовых помещений для работников производственных цехов предприятий молочной промышленности должны быть включены: гардеробные верхней, домашней, рабочей и санитарной одежды и обуви, отдельные бельевые для чистой и грязной санитарной одежды, душевые, туалет, помещение для личной гигиены женщин, умывальная с раковинами для мойки рук, сушилка для одежды и обуви, маникюрная, здравпункт или комната медосмотра, пункт питания (предприятие общественного питания), помещение для хранения и санобработки уборочного инвентаря.

Дополнительный состав бытовых и вспомогательных помещений определяется в соответствии с санитарной характеристикой производственных процессов.

Гардеробные для рабочей и санитарной одежды должны располагаться в помещениях, изолированных от гардеробных для верхней и домашней одежды.

Хранение верхней и домашней одежды рабочих основного производства следует производить открытым способом с обслуживанием, для чего должны быть предусмотрены вешалки или открытые шкафы, скамейки и подставки для обуви.

Душевые должны размещаться смежно с гардеробными; иметь преддушевые, оснащенные вешалками и скамьями. Следует предусматривать открытые душевые кабины, огражденные с трех сторон и со сквозными проходами между рядами кабин.

Количество душевых сеток следует определять в соответствии со СНиП по числу работающих в наибольшую смену.

Умывальные следует размещать смежно с гардеробными спецодежды; умывальники групповые - по расчету на работающих в наиболее многочисленную смену.

Бельевые по выдаче чистой и приему грязной спецодежды должны входить в состав блока бытовых помещений.

Не разрешается располагать уборные, душевые, комнаты гигиены женщин и умывальные над производственными цехами, над помещениями управленческими и учебными, общественного питания, здравпунктов, культурного обслуживания и общественных организаций.

При количестве женщин, работающих в наиболее многочисленной смене, более 100 следует смежно с женскими уборными оборудовать помещение для личной гигиены женщин. При меньшем количестве работающих женщин должна быть предусмотрена специальная кабина с гигиеническим душем при женской уборной в бытовых помещениях - со входом из тамбура.

Туалеты должны быть утеплены, канализованы, иметь шлюзы, снабженные вешалками для санодержателей, раковинами с подводкой горячей и холодной воды через смеситель.

Туалеты следует оборудовать samozакрывающимися дверями, дезковриками у входа, унитазами - педальным спуском, водопроводные краны - педальным или иным специальным управлением.

Раковины для мытья рук должны быть обеспечены мылом, щетками, устройством для дезобработки рук, электрополотенцем или одноразовыми полотенцами.

Для малых предприятий, перерабатывающих до 5 т молока в смену и расположенных в не канализованной местности, по согласованию с органами и учреждениями госсанэпиднадзора, допускается устройство дворовых туалетов на расстоянии не менее 30 м от производственных и складских помещений.

Отделку ограждающих поверхностей в бытовых помещениях следует предусматривать:

- стены - глазурованной плиткой в душевых на высоту 1,8 м; в гардеробных санодержателей, бельевых, санузлах, в комнате личной гигиены женщин - на высоту 1,5 м, выше панелей до низа несущих конструкций - вододисперсионными или другими разрешенными красками;

- потолки следует окрашивать масляной краской в душевых, во всех остальных помещениях - известковой побелкой;

- полы во всех бытовых помещениях - облицовывать керамической плиткой.

Бытовые помещения ежедневно по окончании работы необходимо тщательно убирать: очищать от пыли, полы и инвентарь промывать мыльно-щелочным раствором и горячей водой; шкафы в гардеробных ежедневно очищать влажным способом и дезинфицировать 0,5%-ным раствором хлорной извести или другими разрешенными дезсредствами не реже одного раза в неделю.

Все панели (отделанные плиткой или окрашенные масляной краской) следует ежедневно протирать влажной тканью и еженедельно дезинфицировать.

Санитарные узлы и комнаты личной гигиены женщин подвергаются обработке моющими и дезинфицирующими средствами не менее двух раз в смену.

При каждой уборке туалетов следует протирать маркированной тканью, смоченной 0,5%-ным раствором хлорной извести, вентили водопроводных кранов, ручки и запоры дверей, спусковые ручки и другие поверхности, к которым возможны прикосновения рук при посещении туалета.

Унитазы по мере загрязнения очищают от налета солей 10%-ным раствором соляной кислоты или другими разрешенными средствами и тщательно промывают.

Для мойки унитазов целесообразно применять препарат "Сосенка" или другие аналогичные разрешенные средства.

Коврик перед входом в туалет должен смачиваться не менее двух раз в течение смены свежим дезинфицирующим раствором (0,5%).

Для уборки и дезинфекции санузлов должен быть выделен специальный инвентарь (ведра, щетки, совки и т.д.), имеющий специальную (красную) метку или окраску.

После каждой уборки весь уборочный инвентарь следует на 2 часа погрузить в 0,5%-ный раствор хлорной извести.

Уборочный инвентарь для санузлов и комнаты личной гигиены женщин должен храниться отдельно от уборочного инвентаря других помещений - в специально отведенном месте.

Для уборки санузлов и комнаты личной гигиены женщин должен быть выделен специальный персонал, привлечение которого для уборки других помещений категорически запрещается.

Пункты питания (предприятия общественного питания) могут размещаться в составе бытовых помещений или в отдельно стоящих зданиях. Число посадочных мест рассчитывается с учетом работающих в наиболее многочисленную смену.

У входа в столовую должны быть предусмотрены вешалки для санитарной одежды, умывальные с подводкой горячей и холодной воды через смеситель, мылом и электрополотенцами; при необходимости - гардеробные с числом крючков, соответствующим числу посадочных мест.

При отсутствии столовых (буфетов) следует предусматривать помещение для приема пищи, которое должно быть оборудовано вешалками для санитарной одежды, кипятильником, умывальником, столами и стульями. Принимать пищу непосредственно в цехах запрещается.

Категорически запрещается использование бытовых помещений для других целей.

При цехах по выпуску продуктов для детей раннего возраста следует предусматривать комнаты для дополнительной санитарной обработки производственного персонала (дезинфекция рук, надевание марлевых повязок, спецодежды и т.п.).

#### **Водоснабжение и канализация**

Предприятия должны быть обеспечены достаточным количеством воды питьевого качества; расчет потребности в воде следует производить в соответствии с "Нормами технологического проектирования предприятий молочной промышленности", "Нормами технологического проектирования семейных ферм, предприятий малой мощности перерабатывающих отраслей (молочная отрасль)" и СНиП "Внутренний водопровод и канализация зданий".

Выбор источников водоснабжения, места забора воды, расчет границ и план мероприятий по благоустройству зоны санитарной охраны источников водоснабжения должны производиться в соответствии с "Методическими указаниями по организации и контролю водоснабжения молочных заводов" и подлежат обязательному согласованию с органами госсанэпиднадзора.

Устройство системы водоснабжения предприятий молочной промышленности должно отвечать требованиям СНиП "Водоснабжение. Наружные сети и сооружения" и "Внутренний водопровод и канализация зданий", а также настоящих Санитарных правил и норм.

Водопроводный ввод должен находиться в изолированном закрывающемся помещении и содержаться в надлежащем техническом и санитарном состоянии, иметь манометры, краны для отбора проб воды; обратные клапаны, не допускающие противотока воды; трапы для стока. Предприятия должны иметь и предъявлять по требованию контролирующих организаций схемы водопроводных и канализационных сетей.

В системе водоснабжения молочных заводов следует предусматривать не менее двух резервуаров чистой воды для непрерывного обеспечения предприятий водой в часы наибольшего потребления и в аварийных ситуациях, а также для обеспечения времени контакта при хлорировании или постоянной скорости потока при обеззараживании ультрафиолетовым излучением и для наружного пожаротушения. Обмен воды в резервуарах должен производиться в сроки не более



чем 48 часов. В каждом резервуаре должен храниться половинный объем суточной потребности воды на технологические и бытовые нужды.

Дезинфекция накопительных резервуаров и водопроводных сетей должна производиться в соответствии с "Инструкцией по контролю за обеззараживанием хозяйственно-питьевой воды и за дезинфекцией водопроводных сооружений хлором после промывки при авариях, ремонтных работах", а также по предписанию и под наблюдением территориальных центров госсанэпиднадзора и фиксироваться в специальном журнале.

Обеззараживание воды, поступающей на технологические нужды молочного предприятия, должно производиться в зависимости от характеристики водоисточников - по показаниям и методам в соответствии с "Методическими указаниями по организации и контролю водоснабжения молочных заводов".

Обеззараживание воды следует проводить методами, разрешенными органами госсанэпиднадзора (озонирование, облучение бактерицидными лампами, электролиз и др.).

Вода, используемая для бытовых и технологических нужд, связанных с производством продукции (в том числе приготовление моющих и дезинфицирующих растворов, мойка и ополаскивание оборудования, молочных цистерн, трубопроводов, фляг и бутылок, охлаждение детских молочных продуктов в автоклавах, приготовление технологического пара), должна соответствовать требованиям действующего ГОСТа "Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством".

Для охлаждения молочных продуктов в технологических аппаратах следует использовать ледяную питьевую воду с температурой 1-2°C, циркулирующую по закрытой системе.

Воду от водяной секции охладительных и пастеризационных установок разрешается использовать для системы горячего водоснабжения (на мойку посуды в столовой; мойку оборудования, танков, фляг, стирку производственной одежды, мойку полов), при условии ее предварительного нагрева не менее чем до 80°C на бойлерных установках.

Для питания оборотных систем холодильных установок, компрессоров, вакуум выпарных установок, подводки к смывным бачкам унитазов и к писсуарам, наружной мойки автомашин, расхолодки продувочных вод котельных, полива территории - допускается использование технической воды.

Технический водопровод должен быть отдельным от хозяйственно-питьевого водопровода. Обе системы водоснабжения не должны иметь никаких соединений между собой и должны быть окрашены в отличительные цвета.

Точки водоразбора обеих систем водоснабжения необходимо отмечать соответствующими надписями: "питьевая", "техническая".

Предприятие должно иметь схему сетей технического водопровода.

Коммуникации оборотных систем водоснабжения перед пуском в эксплуатацию, а также периодически в процессе эксплуатации должны подвергаться дезинфекции по плану, согласованному с органами и учреждениями госсанэпиднадзора.

В целях профилактики следует предусматривать ежегодную проверку технической исправности и при необходимости ремонт оборудования источников водоснабжения, водопроводной сети, запасных резервуаров, смотровых колодцев и т.п.

После каждого ремонта водопровода его следует обязательно промыть и продезинфицировать с последующим лабораторным исследованием воды перед ее подачей на предприятие. Контрольные пробы воды отбираются непосредственно после заключительной дезинфекции и из 5 наиболее опасных в эпидемиологическом отношении точек: на вводе, из резервуара, в заквасочной, перед бутылкомоечной машиной и в аппаратном цехе. Учет и регистрация причин аварий и ремонтов водопровода и канализации, а также причин отсутствия пара и холода следует вести в специальном журнале, где должны отмечаться место, дата, время аварии; дата и время проведения ремонта и т.п.

О всех случаях аварий водопроводных и канализационных сетей администрация предприятия обязана немедленно сообщить в органы госсанэпиднадзора и коммунального хозяйства.

В производственных помещениях должны быть предусмотрены:

- смывные краны с подводкой холодной и горячей воды, установкой смесителей из расчета 1 кран на 500 м<sup>2</sup> площади в цехах, где возможно загрязнение пола стоками или продукцией, но не менее 1 крана на помещение; кронштейны для хранения шлангов;

- раковины для мытья рук с подводкой холодной и горячей воды со смесителем, снабженные мылом, щеткой, дезинфицирующим раствором (0,02%-ным раствором хлорной извести), по-

лотенцами разового пользования, электрополотенцами. Раковины следует размещать в каждом производственном помещении при входе, а также в удобных для пользования местах на расстоянии не более 15 м от каждого рабочего места;

- питьевые фонтанчики или сатураторы для питьевых целей - на расстоянии не более 70 м от рабочего места.

Питьевая вода для бытовых и технологических нужд должна подвергаться химическому анализу согласно инструкции по теххимическому контролю на предприятиях молочной промышленности в сроки, установленные органами и учреждениями госсанэпиднадзора, но не реже одного раза в квартал, бактериологическому - одного раза в месяц.

Анализ воды следует проводить в соответствии с ГОСТом "Вода питьевая: Методы санитарно-бактериологического анализа".

Воду необходимо исследовать в следующих точках отбора проб: на вводе, в накопительных резервуарах, в производственных цехах (аппаратном, творожном, сметанном, цехе разлива, в заквасочном отделении и т.п.).

В зависимости от эпидемиологической ситуации в регионе, включающем территории завода и сырьевую зону предприятия, кратность исследования воды по предписанию органов и учреждений госсанэпиднадзора может быть увеличена независимо от источника водоснабжения.

Устройство системы канализации предприятий молочной промышленности должно отвечать требованиям СНиП "Канализация. Наружные сети и сооружения" и "Внутренний водопровод и канализация зданий", а также - требованиям настоящих СанПиН.

Предприятия молочной промышленности должны быть обеспечены системами канализации для раздельного сбора и удаления производственных и бытовых сточных вод. Для сбора и удаления атмосферных осадков следует предусматривать ливневую канализацию. Соединения между производственной и бытовой системами канализации запрещаются; каждая система должна иметь самостоятельный выпуск в дворовую сеть. При сбросе на городские очистные сооружения условия отведения сточных вод определяются "Инструкцией по приему промышленных сточных вод в городскую канализацию".

При наличии собственных очистных сооружений условия сброса обработанных сточных вод определяется "Правилами охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами". Условия сброса сточных вод каждого конкретного предприятия должны быть согласованы с органами и учреждениями госсанэпиднадзора.

Дворовые сети канализации на территории предприятий целесообразнее располагать ниже водопроводных коммуникаций; допускается также заложение водопроводных и канализационных сетей на одной глубине. Оборудование мест перекреста водопроводных и канализационных труб, а также расстояния между параллельно идущими коммуникациями должны отвечать требованиям СНиП "Водопровод. Наружные сети и сооружения"\* и "Канализация. Наружные сети и сооружения".

При необходимости следует предусматривать локальную очистку загрязненных сточных вод (см. п.9.6 настоящих СанПиН).

По согласованию с органами госсанэпиднадзора на определенный срок может быть разрешено устройство малых предприятий молочной промышленности в неканализованной местности.

Сточные воды предприятий молочной промышленности перед выпуском в водоемы должны подвергаться механической, химической (при необходимости) и полной биологической очистке на очистных сооружениях населенного пункта или на собственных очистных сооружениях.

Категорически запрещается сброс в открытые водоемы производственных и бытовых сточных вод без соответствующей очистки, а также устройство поглощающих колодцев.

Все производственные и другие помещения с возможными стоками на пол должны быть оборудованы крытыми лотками или трапами с уклоном пола к ним не менее 0,005-0,01 в зависимости от количества сточных вод.

Технологическое оборудование, танки, моечные ванны должны присоединяться к канализации через гидравлические затворы (сифоны) с разрывом струи 20-30 мм от конца сливной трубы до верхнего края воронки, раковины через сифон без разрыва струн.

Трапы, лотки и подвесные канализационные трубы с технологическими стоками не должны располагаться над постоянными рабочими местами и открытым технологическим оборудованием. Устройство подвесных канализационных труб с бытовыми стоками запрещается.

Стояки с бытовыми стоками не должны проходить через производственные помещения, предназначенные для хранения и переработки пищевых продуктов. Стояки с производственными

стоками целесообразнее располагать в проходных каналах с доступом к ревизиям из нейтральных помещений. Допускается прохождение стояков с производственными стоками через производственные помещения при отсутствии в их пределах ревизий.

#### **Освещение, отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха**

Освещение производственных помещений должно соответствовать требованиям СНиП "Естественное и искусственное освещение. Нормы проектирования" и "Санитарным требованиям к проектированию предприятий молочной промышленности".

В производственных помещениях наиболее приемлемо естественное освещение: световой коэффициент (СК) должен быть в пределах 1:6-1:8. В бытовых помещениях СК должен быть не меньше 1:10. Коэффициент естественного освещения (КЕО) должен быть предусмотрен с учетом характера труда и зрительного напряжения.

При недостаточном естественном освещении следует применять искусственное освещение - преимущественно люминесцентные лампы. В помещениях с тяжелыми условиями труда или не имеющих постоянных рабочих мест (термостатные, хладостатные, солильные отделения, складские помещения и т.п.) следует использовать лампы накаливания.

Искусственное освещение должно быть представлено общим во всех цехах и помещениях, а в производственных при необходимости - местным или комбинированным.

При выполнении производственных операций, требующих особого зрительного напряжения, следует использовать комбинированное или местное освещение в зависимости от объема и характера работы.

Светильники с люминесцентными лампами должны быть оборудованы защитной решеткой (сеткой), рассеивателем или специальными ламповыми патронами, исключающими возможность выпадения ламп из светильников; светильники с лампами накаливания - сплошным защитным стеклом.

Светильники в помещениях с открытыми технологическими процессами (производство творога, сыра и других продуктов в ваннах без крышек) не должны размещаться над технологическим оборудованием, чтобы исключить возможность попадания осколков в продукт.

Световые проемы запрещается загромождать тарой, оборудованием и т.п. внутри и вне здания. Не допускается замена стекол в световых проемах непрозрачными материалами.

В случае перепланировки, изменения в назначении производственного помещения, а также при переносе или замене одного оборудования другим, освещенность помещения в связи с новыми условиями должна быть приведена в соответствие с нормами освещения.

В помещениях, требующих особого санитарного режима (в заквасочной, отделении упаковки сыра в пленку, расфасовки детских молочных продуктов, лабораторных боксах и т.п.), следует предусматривать установку бактерицидных ламп для обеззараживания воздуха. Режим работы бактерицидных ламп должен соответствовать требованиям инструкции по их эксплуатации.

В медпунктах должны быть предусмотрены установки ультрафиолетового облучения.

Предприятия должны быть обеспечены кроме основного освещения аварийным.

Система отопления должна отвечать требованиям СНиП "Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха", "Производственные здания", "Административные и бытовые здания".

Для системы отопления производственных и вспомогательных зданий предпочтительнее использовать в качестве теплоносителя перегретую воду; допускается также использование водяного насыщенного пара.

Для отопления зданий, удаленных от тепловых сетей предприятий или за пределами промплощадки (насосные системы канализации, водонапорные башни и т.п.), а также в отапливаемых помещениях, расположенных в контурах холодильников и складов, допускается в качестве источника тепла использовать электроэнергию.

В неотапливаемых складах отопление следует устраивать лишь в подсобных помещениях для длительного пребывания обслуживающего персонала (в течение рабочего дня). Отопление складов следует предусматривать при необходимости поддержания в них определенной температуры, необходимой для режима хранения продуктов или материалов.

Во всех производственных цехах и вспомогательных помещениях основного производства в качестве нагревательных приборов должны применяться радиаторы, конструкция которых обеспечивает доступную очистку их от пыли (лучше регистры из гладких труб).

В термостатных помещениях для создания необходимой по технологии температуры следует предусматривать паровое отопление от системы производственного теплоснабжения с применением в качестве нагревательных приборов регистров из гладких труб.

В производственных и вспомогательных зданиях и помещениях должна быть предусмотрена естественная, механическая, смешенная вентиляция или кондиционирование воздуха в соответствии с требованиями "Санитарных норм проектирования промышленных предприятий", главы СНиП "Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха", "Санитарных требований к проектированию предприятий молочной промышленности" (ВСТП) и настоящих СанПиН.

8.15. В производственных и вспомогательных помещениях средствами отопления, вентиляции (или кондиционирования) должна быть создана благоприятная воздушная среда:

- для здоровья и работоспособности персонала;
- сохранения продуктов и материалов;
- обеспечения технологического процесса;
- сохранения оборудования.

Параметры воздушной среды должны соответствовать требованиям "Санитарных норм микроклимата производственных помещений". Категории работ следует принимать по "Нормам технологического проектирования предприятий молочной промышленности".

На предприятиях молочной промышленности в производственных и бытовых помещениях, моечных, лабораториях и некоторых других помещениях следует предусматривать приточно-вытяжную общеобменную механическую вентиляцию (или кондиционирование) в сочетании, при необходимости, с местной вытяжной вентиляцией.

Естественная вентиляция допускается в некоторых помещениях вспомогательных служб, на молокоприемных пунктах, низовых молочных предприятиях малой мощности.

Бытовые помещения, туалеты, помещения заквасочной, лаборатории должны иметь независимые системы общеобменной и местной вентиляции.

Подаваемый в производственные помещения приточный воздух должен подвергаться очистке от пыли. Приточный воздух, поступающий в заквасочную и производственные помещения с открытыми технологическими процессами, цех детских молочных продуктов, в отделение производства стерилизованного молока с разливом в асептических условиях - в обязательном порядке должен очищаться от пыли на масляных и других фильтрах тонкой очистки.

Количество воздуха, которое необходимо подавать в помещения для обеспечения требуемых параметров воздушной среды в рабочей или обслуживаемой зоне помещений, следует определять расчетом в зависимости от количества поступающего в помещение тепла, влаги и вредных веществ (аммиака, углекислоты, аэрозолей, окислов азота, озона и др.).

Кратности воздухообменов отдельных помещений производственных и подсобных зданий допускается принимать в соответствии с "Санитарными требованиями к проектированию предприятий молочной промышленности".

Оборудование, являющееся источником интенсивного выделения тепла, влаги и вредных веществ, должно снабжаться местными системами вытяжной вентиляции.

Оборудование, являющееся источником пыли, должно быть обеспечено индивидуальными специализированными системами очистки (фильтрами, циклонами и т.п.).

Низ приемного отверстия воздухозаборной шахты приточной вентиляции следует размещать на высоте не ниже 2 м от уровня земли.

Воздух, удаляемый системами вытяжной вентиляции, должен выводиться через вытяжные шахты высотой не менее 1 м выше уровня крыши.

Выбросы в атмосферу из систем вентиляции следует размещать на расстоянии от воздухоприемных устройств приточной вентиляции не менее 10 м по горизонтали или 6 м по вертикали, при горизонтальном расстоянии менее 10 м.

Устройство приточно-вытяжных общеобменных систем вентиляции должно обеспечивать в зданиях в целом воздухообмен с балансом притока и вытяжки. С целью локализации вредностей в помещениях, в которых выделяются вредные вещества, аэрозоли, избытки тепла и влаги, следует устанавливать отрицательный дисбаланс (т.е. с преобладанием вытяжки над притоком); в помещениях, где отсутствуют вредные выделения, - положительный дисбаланс.

Вентиляционное оборудование следует размещать в технических помещениях (венткамерах), оборудованных для подавления шума и вибрации в соответствии с требованиями главы СНиП "Защита от шума", гигиеническими правилами и нормами и другими официальными документами.

Эффективность работы систем вентиляции следует проводить в соответствии с Методическими указаниями "Санитарно-гигиенический контроль систем вентиляции производственных помещений".

### **Санитарная охрана окружающей среды**

В целях охраны окружающей среды и здоровья населения для предприятий молокоперерабатывающей промышленности обязательно выполнение требований к санитарной защите окружающей среды в соответствии со следующими основными нормативными документами: СанПиН "Гигиенические требования к охране атмосферного воздуха населенных мест"; СанПиН "Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения"; СанПиН "Санитарные правила и нормы охраны прибрежных вод морей от загрязнения в местах водопользования населения"; Санитарные правила "Порядок накопления, транспортировки, обезвреживания и захоронения токсичных промышленных отходов" и др.

На предприятиях молокоперерабатывающей промышленности должны быть предусмотрены мероприятия, предотвращающие загрязнение окружающей среды за счет выбросов в атмосферу аэрозолей и газов; попадания в сточные воды шлама сепараторов; смывочных и промывных вод, содержащих жиры и белковые отходы, отработанные химические реагенты, дезинфицирующие и моющие средства и др.

Для сбора и удаления производственных и бытовых сточных вод предприятия должны быть канализованы; канализация может присоединяться к канализационным сетям населенных пунктов или иметь собственную систему очистных сооружений. При сбросе на очистные сооружения населенных пунктов условия отведения сточных вод определяются "Правилами приема производственных сточных вод в систему канализации населенных пунктов".

При наличии собственных очистных сооружений условия сброса очищенных сточных вод определяются "Санитарными правилами и нормами охраны поверхностных вод от загрязнения" и "Санитарными правилами и нормами охраны прибрежных вод морей от загрязнения в местах водопользования населения".

Условия сброса сточных вод в обязательном порядке следует согласовывать с органами и учреждениями госсанэпиднадзора в каждом конкретном случае.

Загрязненность общезаводских стоков следует принимать по "Нормам технологического проектирования предприятий молочной промышленности".

Сточные воды предприятий перед сбросом в систему канализации населенного пункта должны быть подвергнуты локальной очистке. Методы и способы очистки сточных вод должны определяться с учетом местных условий в зависимости от состава сточных вод.

В случае, если сточные воды предприятий являются потенциально опасными в эпидемиологическом отношении, они могут сбрасываться в водные объекты только после соответствующей очистки и обеззараживания до коли-индекса не более 1000 и индекса-фага не более 1000 БОЕ дм<sup>3</sup> - в соответствии с "Санитарными правилами и нормами охраны поверхностных вод от загрязнения". Выбор методов обеззараживания должен быть согласован с органами и учреждениями госсанэпиднадзора.

На молокоперерабатывающих предприятиях должны быть предусмотрены мероприятия по очистке воздуха от вредных выбросов в атмосферный воздух, связанных с технологическим процессом: выделением пыли при сушке молока и расфасовке сухих молочных продуктов; газов и паров при копчении плавленого сыра, парафинировании сыров и т.д.

Отработанный воздух, содержащий аэрозоли, перед его выбросом в атмосферу должен очищаться на фильтрах.

Сбор твердых отходов следует проводить в металлические бачки или контейнеры с крышками и вывозить в отведенные места на организованную свалку.

Предприятия, эксплуатирующие тот или иной природный объект, должны осуществлять систематический ведомственный контроль за состоянием окружающей среды и технический контроль за эффективностью работы сооружений по очистке сточных вод и фильтров вентиляционных установок.

Мероприятия по охране окружающей среды должны разрабатываться администрацией предприятий совместно с территориальными центрами госсанэпиднадзора на основе инвентаризации производственных процессов и оборудования, являющихся источниками выделения вредных веществ.

Ответственность за выполнение разработанных на предприятии мероприятий по охране окружающей среды возлагается на администрацию предприятия.

Государственный контроль за выполнением гигиенических и противоэпидемических мероприятий и планов предприятий осуществляют органы госсанэпиднадзора России, государственного контроля за выполнением природоохранных мероприятий и планов - учреждения Минприро-

ды России - в соответствии с "Положением о взаимодействии и разграничении функций Госкомсанэпиднадзора России и Минприроды России, их органов и учреждений на местах".

#### **Требования к технологическому оборудованию, аппаратуре, инвентарю, посуде и таре**

Технологическое оборудование, аппаратура, посуда, тара, инвентарь, пленка и изделия из полимерных и других синтетических материалов, предназначенные для расфасовки молока и молочных продуктов, должны быть изготовлены из материалов, разрешенных органами госсанэпиднадзора для контакта с пищевыми продуктами.

Ванны, металлическая посуда, спуски, лотки, желоба и т.д. должны иметь гладкие, легко очищаемые внутренние поверхности, без щелей, зазоров, выступающих болтов или заклепок, затрудняющих очистку. Следует избегать использования дерева и других материалов, которые плохо моются и дезинфицируются.

Рабочие поверхности (покрытия) столов для обработки пищевых продуктов должны быть гладкими, без щелей и зазоров, изготовлены из нержавеющей стали или полимерных материалов, разрешенных органами госсанэпиднадзора для контакта с пищевыми продуктами.

Технологическое оборудование и аппаратура должны быть снаружи окрашены краской светлых тонов (кроме оборудования, изготовленного или облицованного нержавеющей сталью), не содержащей вредных примесей. Окраска посуды и инвентаря красками, содержащими свинец, кадмий, хром не допускается.

Расстановка технологического оборудования должна производиться в соответствии с технологической схемой, обеспечивать поточность технологического процесса, краткие и прямые коммуникации молокопроводов, исключать встречные потоки сырья и готовой продукции.

При расстановке оборудования должны быть соблюдены условия, обеспечивающие свободный доступ работающих к нему, проведение санитарного контроля за производственными процессами, качеством сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, а также возможности мойки, уборки и дезинфекции помещений и оборудования.

Оборудование, аппаратура и молокопроводы должны быть смонтированы таким образом, чтобы обеспечивался полный слив молока, моющих и дезинфицирующих растворов. Все части, соприкасающиеся с молоком и молочными продуктами, должны быть доступны для чистки, мытья и дезинфекции. Металлические молокопроводы должны быть разборными.

Стеклянные термометры без защитной оправы к использованию не допускаются.

Резервуары для изготовления и хранения молока, сливок, сметаны и др. молочных продуктов (кроме используемых для выработки творога и сыра) должны быть снабжены плотно закрывающимися крышками.

Аппараты, ванны и другое оборудование, в которых изготавливаются молочные продукты, подключаются к канализации с разрывом струи через воронки с сифоном (см. раздел 7 настоящих СанПиН).

Непосредственное соединение оборудования с канализацией и спуск воды из них на пол не допускаются.

Внутризаводской транспорт и внутрицеховая тара должны быть закреплены за отдельными видами сырья и готовой продукции и соответственно промаркированы.

#### **Санитарная обработка оборудования, инвентаря, посуды, тары**

Оборудование, аппаратура, инвентарь, молокопроводы должны подвергаться тщательной мойке и дезинфекции в соответствии с "Инструкцией по санитарной обработке оборудования на предприятиях молочной промышленности" и "Инструкцией по санитарной обработке оборудования при производстве жидких, сухих и пастообразных молочных продуктов детского питания". Допускается использование сертифицированных импортных моющих и дезинфицирующих средств.

Для строгого выполнения установленной периодичности санитарной обработки оборудования и аппаратуры в каждом цехе должен быть ежемесячный график мойки и дезинфекции.

Оборудование, не используемое после мойки и дезинфекции более 6 ч, вторично дезинфицируется перед началом работы. Микробиологический контроль качества мойки и дезинфекции осуществляется лабораториями предприятия и территориальных центров госсанэпиднадзора непосредственно перед началом работы.

Санитарную обработку резервуаров для производства и хранения молока и молочных продуктов следует производить после каждого их опорожнения.

В случае вынужденных простоев оборудования из-за технических неполадок или перерывов в подаче молока в течение 2-х часов и более, пастеризованное молоко или нормализованные смеси должны быть слиты и направлены на повторную пастеризацию, а трубопроводы и оборудование промыты и продезинфицированы.

Для мойки оборудования должно быть предусмотрено централизованное приготовление моющих и дезинфицирующих растворов, для чего могут быть использованы моечные установки В2-ОЦ2-У для предприятий, перерабатывающих 25-50 тонн молока в смену, В2-ОЦА - для предприятий, перерабатывающих 100-150 тонн молока в смену, В2-ОЦП - для предприятий, перерабатывающих 200 и более тонн молока в смену.

Приготовление рабочих растворов хлорной извести для дезинфекции рук, уборочного инвентаря, оборудования, санузлов и т.д. должно производиться из централизованно приготовленного 10%-ного раствора хлорной извести и ежедневно контролироваться на содержание активного хлора специально выделенным работником.

Снижение концентрации, температуры и времени циркуляции моющих и дезинфицирующих растворов, а также нарушение периодичности мойки, предусмотренных действующей инструкцией, не допускается.

При отсутствии устройства для автоматического контроля и концентрации моющих растворов, она должна контролироваться лабораторией не менее 2-3 раз в смену и, по мере необходимости, доводится до установленной нормы.

Для мойки и дезинфекции инвентаря, тары, транспортных средств и т.п. оборудуют специальные моечные помещения с водонепроницаемым полом, подводкой горячего пара, горячей и холодной воды, сливом для отвода сточных вод, вентиляцией.

Для ручной мойки разборных деталей оборудования (трубопроводов, кранов, дозирующих устройств и т.д.) должны быть предусмотрены специальные трехсекционные передвижные ванны со штуцерами для слива растворов. Расположение штуцеров должно обеспечивать полный слив растворов. Ванны должны быть оборудованы полками для сушки деталей.

Мойку танков вручную должен производить специально выделенный обученный персонал. Мойщики танков не могут привлекаться к уборке санузлов.

Спецодежду, спецобувь используют только во время мойки танков, резиновые сапоги, продезинфицированные в растворе хлорной извести, надевают около танка на специальном резиновом коврике.

Спецодежду мойщиков и инвентарь для мойки танков пастеризованного и сырого молока хранят в отдельных промаркированных шкафах.

Мойку бутылок на бутылкомоечных машинах производят согласно инструкции на каждый тип машины и в соответствии с действующей инструкцией по санитарной обработке оборудования. Бутылки с остатками белка, механическими загрязнениями и др. предварительно замачивают и промывают вручную. Не допускается разлив молока и молочных продуктов в бутылки из-под технических жидкостей.

Перед заполнением молочными продуктами бутылки должны подвергаться визуальному осмотру на их целостность, качество мойки и отсутствие посторонних предметов. Электролампы на рабочем месте контролера должны быть ограждены специальным экраном. Рабочее место контролера на светофилтре должно быть оснащено сиденьем-стулом полумягким, высоким с подлокотниками и подножкой. Для этой работы необходимо подбирать контролеров с проверенным зрением, причем непрерывная работа контролеров на светофилтре не должна превышать 1,5-2 часов.

Фильтрующие материалы необходимо промывать и дезинфицировать после каждого применения. Мойка и дезинфекция их осуществляется в соответствии с "Инструкцией по санитарной обработке оборудования на предприятиях молочной промышленности".

При приемке молока от отдельных хозяйств фильтрующие материалы должны промываться и дезинфицироваться после приемки молока от каждого сдатчика.

При непрерывной приемке молока через автоматические счетчики мойка и дезинфекция фильтров в них должна производиться не реже 1 раза в смену. При периодической приемке молока мойка и дезинфекция фильтров должна производиться после каждого перерыва в приемке молока.

Использованные для прессования творога мешочки немедленно после окончания технологического процесса тщательно очищают, стирают на специальных стиральных машинах с применением моющих средств, указанных в действующей "Инструкции по санитарной обработке обо-

рудования на предприятиях молочной промышленности", кипятят в течение 10-15 минут и просушивают в сушильной камере, шкафу или на воздухе (в помещении цеха).

Обработка мешочков должна производиться в отдельном помещении, не допускается их обработка в общей прачечной.

Транспортеры, конвейеры, соприкасающиеся с пищевыми продуктами, по окончании смены очищают, обрабатывают горячим раствором кальцинированной соды или синтетическими моющими средствами, после чего промывают горячей водой.

Молочные цистерны после каждого освобождения от молока должны промываться и дезинфицироваться в моечной для автомолцистерн. После мойки цистерны должны быть опломбированы, о чем делается соответствующая отметка в путевом документе.

В случае вскрытия пломб охраной предприятия требуется повторное опломбирование цистерн силами охраны. В путевом документе или санитарном паспорте ставится отметка "Цистерна вскрывалась для осмотра и повторно опломбирована охраной предприятия".

Микробиологический контроль вымытого оборудования должен производиться лабораторией предприятия и территориальных центров госсанэпиднадзора без предупреждения с учетом записей в журнале мойки оборудования.

Результаты бактериологических исследований смывов, свидетельствующие о неудовлетворительной мойке и дезинфекции оборудования, должны вывешиваться работниками лаборатории на доске показателей с указанием лица, ответственного за санитарное состояние данного участка.

На специализированных предприятиях и в цехах по производству жидких и пастообразных молочных продуктов для детей раннего возраста мойка и дезинфекция оборудования, контроль за концентрацией используемых моющих и дезинфицирующих средств и поддержание режимов санитарной обработки должны осуществляться в автоматическом режиме.

Система мойки оборудования и трубопроводов должна состоять из нескольких автономных циклов:

- оборудование и трубопроводы для сырого молока и непастеризованных растворов пищевых компонентов;
- стерилизаторы, пастеризаторы и оборудование, работающее по общей схеме с ними;
- резервуары, молокопроводы, разливочные автоматы для стерилизованных молочных продуктов;
- резервуары, молокопроводы, разливочные автоматы участка производства детских кисломолочных продуктов;
- резервуары, молокопроводы, разливочные автоматы участка производства кефира;
- оборудование для творога.

11.21. Для цехов детского питания небольшой мощности (до 5 т) мойка оборудования и трубопроводов должна состоять из следующих циклов:

- оборудование и трубопроводы для сырого молока и непастеризованных растворов пищевых компонентов;
- стерилизаторы, пастеризаторы и оборудование, работающее по общей схеме с ними; резервуары, молокопроводы, разливочные автоматы для стерилизованных молочных продуктов;
- оборудование для производства творога, оборудование для производства кисломолочных продуктов, кефира, разливочные автоматы участков выработки детских кисломолочных продуктов и кефира (порядок мойки должен проводиться в вышеприведенной последовательности).

#### **Санитарные требования к технологическим процессам**

Все процессы приемки, переработки и хранения молока и молочных продуктов должны проводиться в условиях тщательной чистоты и охраны их от загрязнения и порчи, а также от попадания в них посторонних предметов и веществ.

Молочная продукция должна вырабатываться строго в соответствии с действующей нормативной документацией.

Ответственность за соблюдение технологических инструкций возлагается на мастеров, технологов, зав. производством и начальников цехов (участков).

Предприятия не должны принимать молоко без справок, представляемых ежемесячно органами ветеринарного надзора, о ветеринарно-санитарном благополучии молочных ферм и предприятий (комплексов) по производству молока на промышленной основе, а от индивидуальных сдаччиков - не реже 1 раза в квартал.

Поступающие для переработки молоко, сливки, вспомогательное сырье и материалы должны отвечать требованиям соответствующих ГОСТов и технических условий.



Молоко из хозяйств, неблагополучных по заболеваниям животных бруцеллезом и туберкулезом, должно приниматься при наличии специального разрешения органов ветеринарного и санитарно-эпидемиологического надзора в обезвреженном виде в соответствии с "Санитарными и ветеринарными правилами для молочных ферм, колхозов и совхозов" и инструкциями ветеринарной службы.

В товарно-транспортной накладной на молоко или сливки из неблагополучных хозяйств должна быть отметка "пастеризованное" и указана температура пастеризации.

Каждая партия молока или сливок из неблагополучных хозяйств проверяется заводской лабораторией на эффективность пастеризации химическим методом и может быть принята только после получения отрицательной реакции на пероксидазу.

Ассортимент вырабатываемой из этого сырья продукции подлежит согласованию с органами госсанэпиднадзора.

Молоко для производства детских молочных продуктов должно поставляться со специально выделенных ферм по согласованию с органами ветеринарного и госсанэпиднадзора и соответствовать требованиям ГОСТа на заготавливаемое молоко высшего и I сортов.

При хранении сырого молока на заводе, осуществляющем первичную обработку молока (фильтрация, охлаждение), должны соблюдаться следующие правила:

- принятое охлажденное молоко не должно смешиваться с хранившимся (охлажденным) молоком;

- молоко с кислотностью не более 18°Т, охлажденное до 4°С, может храниться до отправки не более 6 ч, а охлажденное до 6°С - не более 4 ч.

При длительности транспортирования молока до 10 ч, оно должно отгружаться с температурой не выше 6°С; при длительности транспортирования молока до 16 ч, оно должно быть охлаждено до температуры не выше 4°С.

Пастеризацию молока на этих заводах проводят в случаях:

- поступления молока с кислотностью 19-20°Т;

- необходимости хранения молока более 6 ч;

- длительности транспортирования молока на городской молочный завод, превышающей сроки, указанные выше.

Непосредственно перед приемкой молока молочные шланги и штуцеры цистерн должны быть продезинфицированы раствором хлорной извести и ополоснуты питьевой водой. После окончания приемки молока шланги должны быть промыты, продезинфицированы, закрыты заглушкой или водонепроницаемым чехлом и подвешены на кронштейны. Моющие и дезинфицирующие растворы для обработки шлангов и патрубков цистерн должны храниться в специально промаркированных емкостях.

Принятое молоко и сливки должны фильтроваться и немедленно охлаждаться до (4+2)°С или сразу направляться на пастеризацию. Допустимое время хранения охлажденного молока до +4° - 12 ч, +6° - 6 ч.

12.10. Для хранения сырого и пастеризованного молока должны быть предусмотрены отдельные танки, а для подачи молока - отдельные молокопроводы.

Танки для хранения сырого и пастеризованного молока должны быть промаркированы.

Сепарирование молока, нормализация и гомогенизация молока и сливок должны производиться перед пастеризацией. Допускается проведение гомогенизации после пастеризации при температуре не ниже 60°С. В случае сепарирования пастеризованного молока полученные сливки, обезжиренное молоко или нормализованная смесь подлежат дополнительной пастеризации.

Перед пуском пастеризационно-охладительных установок аппаратчик должен проверить: наличие в приборах термограммной бумаги и чернил для записи, исправность работы клапана возврата недопастеризованного молока, пишущих узлов приборов, а также системы авторегулирования температуры пастеризации молока.

На термограмме контроля температуры пастеризации аппаратчик в течение каждого рабочего цикла чернилами должен отмечать: свою фамилию, тип и N пастеризатора, дату, наименование продукта, для которого пастеризуется молоко, время начала и окончания работы, ход технологического процесса (этапы мойки, дезинфекция, пастеризация молока с объяснением причин отклонений от установленного режима).

Термограммы должны анализироваться лабораторией и храниться в ней в течение года. Ответственность за их сохранность несет начальник ОТК (зав. лабораторией).

При отсутствии контрольно-регистрирующих приборов контроль за температурой пастеризации должны осуществлять аппаратчики (каждый час, производя замеры температуры и делая соответствующие записи в журнале) и лаборатория (3-4 раза в смену).

Эффективность пастеризации должна контролироваться микробиологическим методом в соответствии с "Инструкцией по микробиологическому контролю производства на предприятиях молочной промышленности", а также химическим методом по ГОСТу 3623 "Молоко и молочные продукты. Методы определения пастеризации".

Контроль эффективности пастеризации молока на каждом пастеризаторе проводится микробиологическим методом не реже 1 раза в 10 дней вне зависимости от качества готовой продукции. Пастеризация считается эффективной при отсутствии бактерий группы кишечных палочек в 10 см<sup>2</sup> молока и общем количестве бактерий до 10.000 в 1 см<sup>2</sup> молока.

Определение эффективности пастеризации химическим методом (ферментные пробы) должно проводиться из каждого резервуара после его наполнения пастеризованным молоком.

На переработку или на разлив молока может быть направлено только после получения отрицательной реакции на фосфатазу.

Эффективность тепловой обработки на линии стерилизации молока должна контролироваться не реже двух раз в неделю путем определения промышленной стерильности.

После пастеризации молоко или сливки охлаждают до температуры (4+2)°С и направляют на разлив. Максимальный срок допустимого хранения пастеризованного молока до разлива составляет не более 6 ч.

В случае производственной необходимости хранения пастеризованного молока в резервуарах до разлива более 6 ч при (6+2)°С его направляют на повторную пастеризацию перед разливом, или может быть соответственно сокращен общий срок допустимого хранения готового продукта на предприятии.

В аппаратном цехе необходимо вести журнал движения пастеризованного молока с указанием времени заполнения и опорожнения танков.

При производстве кисломолочных продуктов молоко или сливки после пастеризации охлаждают до температуры сквашивания и немедленно направляют на заквашивание.

Категорически запрещается выдерживать молоко при температуре сквашивания без закваски.

В случае производственной необходимости допускается охлаждение пастеризованного молока до температуры (4+2)°С и хранение до использования не более 6 ч. В случае более длительного хранения перед заквашиванием необходимо проводить его повторную пастеризацию.

Для производства сметаны используются только свежие сливки, заквашивание сливок с повышенной кислотностью не допускается.

Сметана должна изготавливаться резервуарным методом в закрытых емкостях.

Необходимо строго соблюдать установленные технологической инструкцией температуру пастеризации сливок, нормативы количества вносимой закваски, температуру и продолжительность сквашивания.

Созревание сметаны должно проходить в холодильных камерах при температуре 0-8°С, при расфасовке в крупную тару 12-48 ч, в мелкую тару 6-12 ч.

При производстве детских молочных продуктов должны соблюдаться следующие требования:

- при производстве кисломолочных продуктов пастеризованное молоко или смеси должны быть охлаждены до температуры 2-6°С, после чего их направляют на разлив или на последующую высокотемпературную обработку.

В случае производственной необходимости допускается хранение пастеризованного молока или смеси перед разливом при температуре 2-5°С не более 6 ч, при температуре 6-8°С - не более 3 ч.

В детские молочные продукты с целью адаптации их состава к составу женского молока, повышения биологической и пищевой ценности допускается внесение различных компонентов (витаминов, минеральных веществ, сахара, биологически-активных добавок и др.). На все вносимые компоненты должно быть разрешение Госкомсанэпиднадзора России и Минздравмедпрома РФ.

Вносимые компоненты должны соответствовать нормативной документации, не допускается использование компонентов с истекшими сроками годности.

При необходимости разлива кисломолочных продуктов на одном разливочно-укупорочном автомате должна соблюдаться следующая последовательность: продукты, выработанные с бифидобактериями, чистыми культурами молочнокислых бактерий, пропионовокислыми бактериями, ацидофильной палочкой, на кефирном грибке.

Все детские молочные продукты должны выпускаться только в расфасованном виде в объемах, соответствующих одноразовому приему.

Продукция из битых, недолитых бутылок и пакетов с пастеризованным или стерилизованным молоком или сливками должна быть слита через слой лавсана, с кисломолочными напитками - через двойной слой марли, после чего молоко или сливки направляют на повторную пастеризацию или стерилизацию, кисломолочные продукты - на переработку.

12.26. В целях предупреждения попадания в продукцию посторонних предметов поступающее на предприятие молоко должно фильтроваться, очищаться на молокоочистителях, мука, сахар должны просеиваться, изюм перебираться и промываться, какао, кофе, ванилин и др. должны проверяться на наличие механических примесей.

Особенно тщательно должен проверяться творог, доставленный с низовых заводов, чтобы при его дефростации и освобождении от тары не могли попасть в продукт гвозди, кусочки дерева и прочее.

Сметана, творог и сырково-творожные изделия детским учреждениям должны поставляться только собственной выработки. Не допускается поставка этих продуктов, изготовленных в низовой производственной сети.

Сыры (твердые, мягкие) должны изготавливаться только из пастеризованного молока. Необходимо строго соблюдать установленные технологическими инструкциями и ГОСТами сроки и условия созревания сыров. Не допускается выпуск в реализацию сыров, не прошедших установленный срок созревания.

Сырохранилища должны быть оборудованы полками и стеллажами, легко поддающимися мойке и дезинфекции.

Камеры хранения масла и сыра должны подвергаться побелке и дезинфекции не реже 2 раз в год, причем камеры в это время должны освобождаться от продукции. Для стерилизации воздуха в помещениях посолки, обсушки и упаковки сыра в пленку устанавливаются бактерицидные лампы.

Категорически запрещается проведение ремонтных работ и дезинфекция помещений в период выработки продукции, не допускается оставлять в производственных цехах ремонтные инструменты; во время производственного цикла допускается проведение ремонта оборудования только при условии обязательного его ограждения переносными экранами.

В каждом цехе должен вестись учет быющих предметов и иметься выписка из инструкции о предупреждении попадания посторонних предметов в молочную продукцию.

Подача тары и других материалов для упаковки готового продукта должна осуществляться через коридоры или экспедицию, минуя другие производственные помещения.

Не допускается хранение тары и упаковочных материалов непосредственно в производственных цехах. Они должны храниться в специально выделенном помещении.

Маркировка продукции должна производиться строго в соответствии с нормативной документацией.

Температура и влажность в камере или складе хранения готовой продукции, а также порядок и сроки реализации готовой продукции должны контролироваться лабораторией 2-3 раза в смену. Результаты контроля должны быть зафиксированы в специальном журнале камеры.

Размещение сырья, припасов и готовой продукции в камере или складе для ее хранения должно осуществляться строго по партиям с указанием даты, смены выработки и номера партии.

12.35. Отпуск готовой продукции должен производиться экспедитором, кладовщиком или мастером, которые несут административную ответственность за выпуск продукции без наличия на нее документа о качестве.

На предприятиях, вырабатывающих детские молочные продукты, должно быть обеспечено проведение ежедневной дегустации этих продуктов с сохранением образцов до окончания сроков годности.

е допускается к реализации продукция в загрязненной, поврежденной упаковке, с нечеткой маркировкой, нарушенной пломбировкой.

Для борьбы с плесенью камеры, коридоры, воздушные каналы с воздухоохладителями обрабатывают антисептолом или раствором хлорной извести, а сильно запущенные камеры, не поддающиеся обработке указанными средствами, - препаратом Ю-5 (оксидифенолят натрия).

В холодильных камерах все грузы (в таре) укладываются на решетки из брусьев или поддоны, которые периодически подвергают мойке и дезинфекции. Допускается хранение продукции во флягах и фасованной продукции в металлических и пластмассовых корзинах без поддонов и решеток.

Оценку санитарного состояния камер и необходимость проведения дезинфекции устанавливают заведующий производством или заведующий лабораторией предприятия.

Эффективность дезинфекции камер определяют микробиологическим анализом. Дезинфекция считается удовлетворительной, если при анализе количество плесневых грибов на 1 см<sup>3</sup> поверхности составляет не более 10 клеток.

Контроль поступающего сырья, готовой продукции, технологических процессов и санитарно-гигиенических условий производства должен осуществляться лабораторией предприятия в соответствии с "Инструкцией по микробиологическому контролю производства на предприятиях молочной промышленности" и "Инструкцией по теххимическому контролю на предприятиях молочной промышленности".

#### **Санитарные требования к производству заквасок**

Приготовление лабораторной и производственной закваски должно производиться строго в соответствии с "Инструкцией по приготовлению и применению заквасок для кисломолочных продуктов на предприятиях молочной промышленности".

В микробиологической лаборатории должно быть выделено отделение или бокс для приготовления лабораторной закваски и работы с чистыми культурами.

Термостаты и холодильники, используемые для приготовления и хранения заквасок, запрещается использовать для других целей.