

ТЕМА СЕМИНАРА:

Инструментальные методы исследования санитарного
состояния холодильного оборудования
мясоперерабатывающих предприятий в соответствии с
требованиями ХАССП



11.11.2022г.
ТОО «Байсерке Агро»

ТЕМА ЛЕКЦИИ №1:

Принципы ХАССП. Терминология и методология анализа рисков и
определение критических контрольных точек.

Программы, лежащие в основе системы ХАССП. Понятие о
надлежащих практиках.



ТЕКУЩАЯ СИТУАЦИЯ

Мониторинг санитарного состояния холодильного оборудования и мяса, находящегося на хранении, позволяет своевременно выявить риски заражения и порчи мяса и мясных продуктов, избежать потерь от снижения производительности, ущербов, связанных с торговлей, и расходов на лечение болезней, вызванных потреблением небезопасных продуктов питания.

Мясо и мясные товары относятся к важнейшим продуктам питания, так как являются основным источником полноценных белков животного происхождения. В составе мяса имеются и другие ценные вещества — жиры, витамины, экстрактивные и минеральные вещества, необходимые человеку. Однако, 40 % претензий к мясу и мясной продукции связаны с микробиологическими проблемами.

Мясо и мясные продукты относятся к числу скоропортящихся пищевых продуктов, поскольку длительное их хранение в обычных условиях без специальной обработки невозможно. Наряду с различными методами консервирования скоропортящихся пищевых продуктов в настоящее время наиболее эффективными являются методы холодильной обработки и хранения. И санитарно-гигиеническое состояние холодильного оборудования крайне важная часть, которая напрямую влияет на сроки хранения и качество мяса и мясной продукции.

С учетом появления «новых патогенов», персистирующих и некультивируемых микроорганизмов, повышения устойчивости современных штаммов микроорганизмов к дезинфицирующим веществам, возрастания их антибиотико-резистентности и способности к биопленкообразованию, необходимо определять критические контрольные точки санитарного состояния холодильного оборудования, лимитирующие сроки хранения мяса и мясных продуктов при холодильном хранении.

Термины и определения

- Опасность, угрожающая безопасности пищевой продукции (food safety hazard): Биологическое, химическое или физическое вещество, содержащееся в пищевой продукции, а также состояние пищевой продукции, которые могут потенциально обусловить отрицательное воздействие на здоровье человека.
- Риск: комбинация вероятности причинения вреда и серьезности этого вреда
- Анализ опасностей – процесс сбора и оценки информации по опасным факторам и условиям, ведущим к их наличию, определение их значимости для безопасности продукта и необходимости контроля
- критическая контрольная точка (critical control point): Этап обеспечения безопасности пищевой продукции, на котором важно осуществить мероприятие по управлению с целью предупреждения, устранения или снижения до приемлемого уровня опасности, угрожающей безопасности пищевой продукции
- мониторинг (monitoring): Осуществление запланированной последовательности наблюдений или измерений с целью оценки того, что мероприятия по управлению обеспечивают получение ожидаемого эффекта.
- критический предел (critical limit): Критерий, позволяющий отделить приемлемость от неприемлемости

CODEX ALIMENTARIUS 12 ШАГОВ ВНЕДРЕНИЯ НАССР:

1. Создание рабочей группы
2. Характеристика продукта
3. Установление назначения продукта
4. Построение блок – схемы производства
5. Уточнение блок - схемы на месте
6. Рассмотрение и анализ мероприятий по контролю опасных факторов, разработка перечня потенциально опасных факторов.
7. Определение ККТ
8. Установление критических пределов для ККТ
9. Внедрение системы мониторинга для ККТ
10. Внедрение системы корректирующих действий
11. Верификация
12. Внедрение системы регистрации и документации данных системы

Принцип №1: «Проведите анализ опасностей и опишите меры по предотвращению данных рисков»

РИСК - это сочетание вероятности реализации опасного фактора и степени тяжести его последствий.

□ Значительный риск должен контролироваться, если он может произойти с высокой долей вероятности или может привести к серьезным последствиям для потребителя



Основные группы опасных факторов

Биологического
происхождения

Химического
происхождения

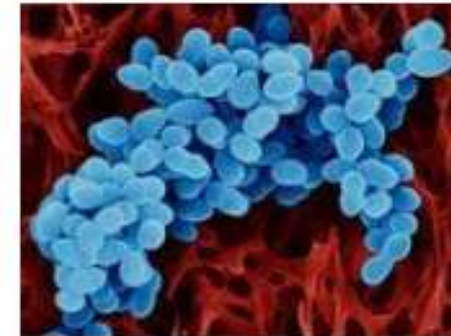
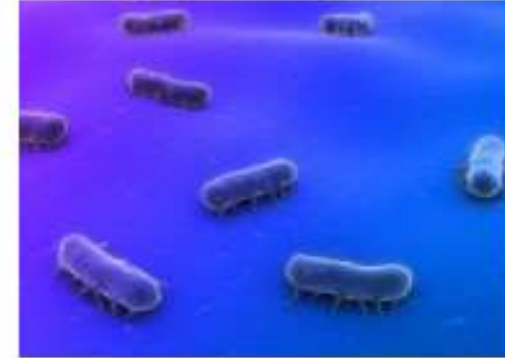
Физического
происхождения

Аллергены



БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОПАСНЫЕ ФАКТОРЫ

- **Микроорганизмы:**
- *E.Coli*
- *Salmonella*
- *Clostridium perfringens*
- *Staphylococcus aureus*
- *Clostridium botulinum*
- *Listeria monocytogenes*
- *Campilobacter*
- *Aeromonas hydrophila*
- *Vacillus cereus*
- **Дрожжи**
- **Плесени;**
- **Токсины микробного происхождения**



Химические факторы

Токсичные элементы:

- Свинец
- Мышьяк
- Кадмий
- Ртуть

Радионуклиды:

- Цезий 137
- Стронций 90.

Пестициды:

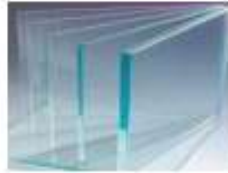
- Гексахлорциклогексан
- ДДТ и его метаболиты



- Бенз(а)пирен
- Нитрит натрия
- Нитрозамины
- Фосфаты

Антибиотики:

- Левомецетин
- Тетрациклины
- Гризин
- Бацитрацин



Физические факторы

- Упаковочные материалы - часть упаковки бумажной, картонной, полиэтиленовой.
- Стекло - может присутствовать в сырье или попасть в продукцию в процессе производства.
- Насекомые - являются переносчиками болезнетворной микрофлоры и возбудителей порчи.
- Грызуны - являются переносчиками болезнетворной микрофлоры и возбудителей порчи.
- Пыль - является механическим загрязнением и переносчиком сапрофитной микрофлоры (возбудителей порчи, спор плесеней).
- Кости - присутствуют в сырье, попадают во время обвалки.

АЛЛЕРГЕНЫ:

- ❖ Злаки, содержащие глютен, и продукты их переработки;
- ❖ Ракообразные и продукты их переработки;
- ❖ Моллюски и продукты их переработки;
- ❖ Яйца и продукты их переработки;
- ❖ рыба и продукты ее переработки;
- ❖ арахис и продукты его переработки;
- ❖ соя и продукты ее переработки;
- ❖ молоко и продукты его переработки (включая лактозу);
- ❖ орехи и продукты их переработки;
- ❖ сельдерей и продукты его переработки;
- ❖ горчица и продукты ее переработки;
- ❖ кунжут и продукты его переработки;
- ❖ люпин и продукты его переработки;
- ❖ диоксид серы и сульфиты при их общем содержании более 10 мг/кг или 10 мг/л в пересчете на диоксид серы;
- ❖ Аспартам и его соли (содержащий фенилаланин и его соли).

Определение опасного фактора

ОПАСНЫЙ ФАКТОР



МОЖЕТ....

ИЗНАЧАЛЬНО ПРИСУТСТВОВАТЬ
в сырье и ингредиентах

ВОЗНИКНУТЬ в процессе
производства, хранения и
транспортирования сырья,
ингредиентов и готовой продукции

УВЕЛИЧИТЬСЯ в процессе
производства, хранения и
транспортирования сырья,
ингредиентов и готовой продукции

Определение опасного фактора

ОПАСНЫЙ ФАКТОР



ИСХОДИТ ОТ...

ОБОРУДОВАНИЯ

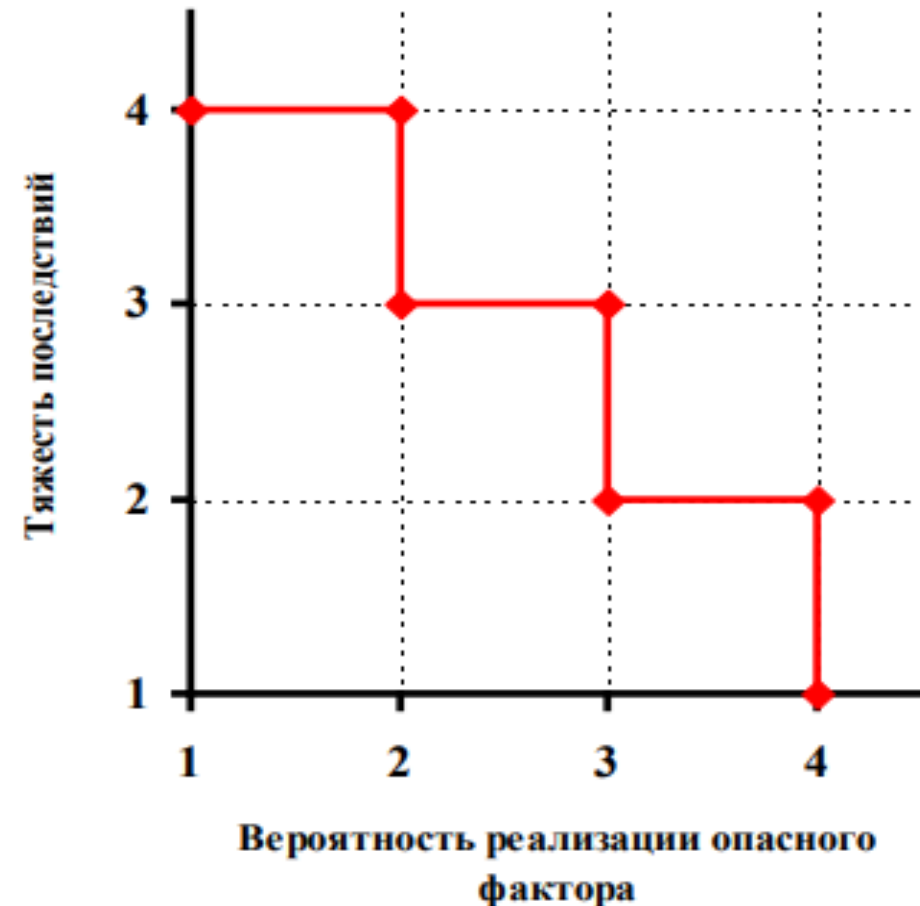
РАБОЧЕГО ПЕРСОНАЛА

**ТЕХНОЛОГИИ
ПРОИЗВОДСТВА**

**СЫРЬЯ, ИНГРЕДИЕНТОВ
И МАТЕРИАЛОВ**

Диаграмма оценки вероятности реализации опасного фактора

Экспертным путем оценивается вероятность реализации опасного фактора и тяжесть последствий от реализации данного опасного фактора. Если точка лежит на или выше границы – фактор учитывают, если ниже – не учитывают.



Реализация опасного фактора

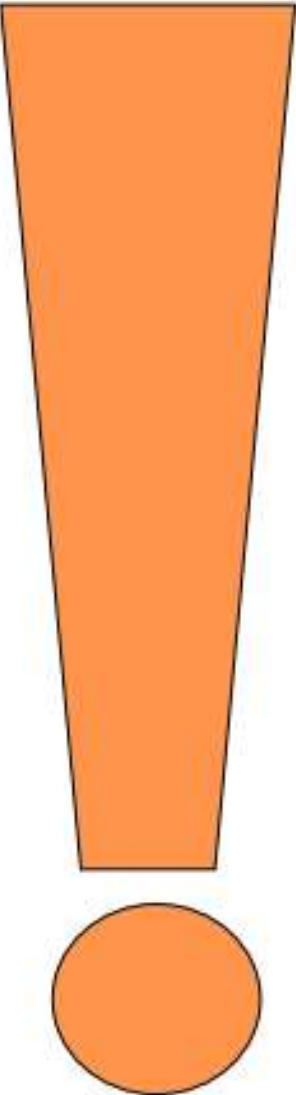


Принцип №2 «Выявите критические контрольные точки в процессе производства»

Критические контрольные точки необходимо выявить с помощью метода Дерево принятия решений



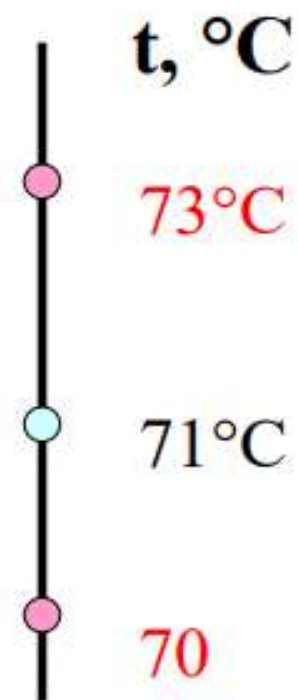
Определение ККТ

- 
- ❖ Анализу подвергаются **ВСЕ ПРОЦЕССЫ И ОПЕРАЦИИ.**
 - ❖ Если один и тот же **РИСК** может возникнуть на нескольких последовательных стадиях или операциях, то **АНАЛИЗИРУЕТСЯ** вероятность его реализации **НА БОЛЕЕ ПОЗДНИХ СТАДИЯХ** с учетом предупредительных действий на предыдущих стадиях производственного процесса (например: рост микроорганизмов).
 - ❖ **ККТ – это стадия производственного процесса,** независимо от количества опасных факторов и контролируемых параметров.

Принцип №3 «Установите критические пределы для предупреждающих действий, относящихся к каждой выявленной ККТ»

- *Параметрами могут служить величины, которые можно измерить для доказательства того, что ККТ находится под контролем.*
- С критическими пределами в плотную связаны предупреждающие действия, которые необходимо установить для каждого опасного фактора (недопустимого риска)

Критический предел – это максимальное или минимальное значение, при котором должны осуществляться управление и контроль риска в целях предотвращения, устранения или уменьшения последствий выявленного риска безопасности пищевого продукта

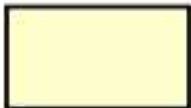



Критические пределы - это

числовые значения физических, химических и биологических величин.
Таких как:

- ❖ **время**
- ❖ **температура**
- ❖ **влажность**
- ❖ **pH**
- ❖ **концентрация соли**
- ❖ **количество микроорганизмов**
- ❖ **концентрация микотоксинов и пр**

Предупреждающие действия


 Безопасная продукция

 Изменение показателя в процессе



Принцип №4 «Установите требования к мониторингу ККТ для осуществления контроля и управления»

Мониторинг – это запланированная последовательность наблюдений или измерений для оценки степени контроля ККТ и в целях осуществления документирования для создания доказательной базы.

Мониторинг-средство предупреждения при возникновении тенденций потери контроля и управления

выборочный

непрерывный

ЧТО нужно **КОНТРОЛИРОВАТЬ?** (показатель)

КАК нужно **КОНТРОЛИРОВАТЬ?** (метод наблюдения и ведения записей)

КАК ЧАСТО **КОНТРОЛИРОВАТЬ?** (периодичность)

КТО должен **КОНТРОЛИРОВАТЬ?** (ответственный)

Принцип №5 «Установите корректирующие действия, предпринимаемые в случае, отклонения от критического предела»

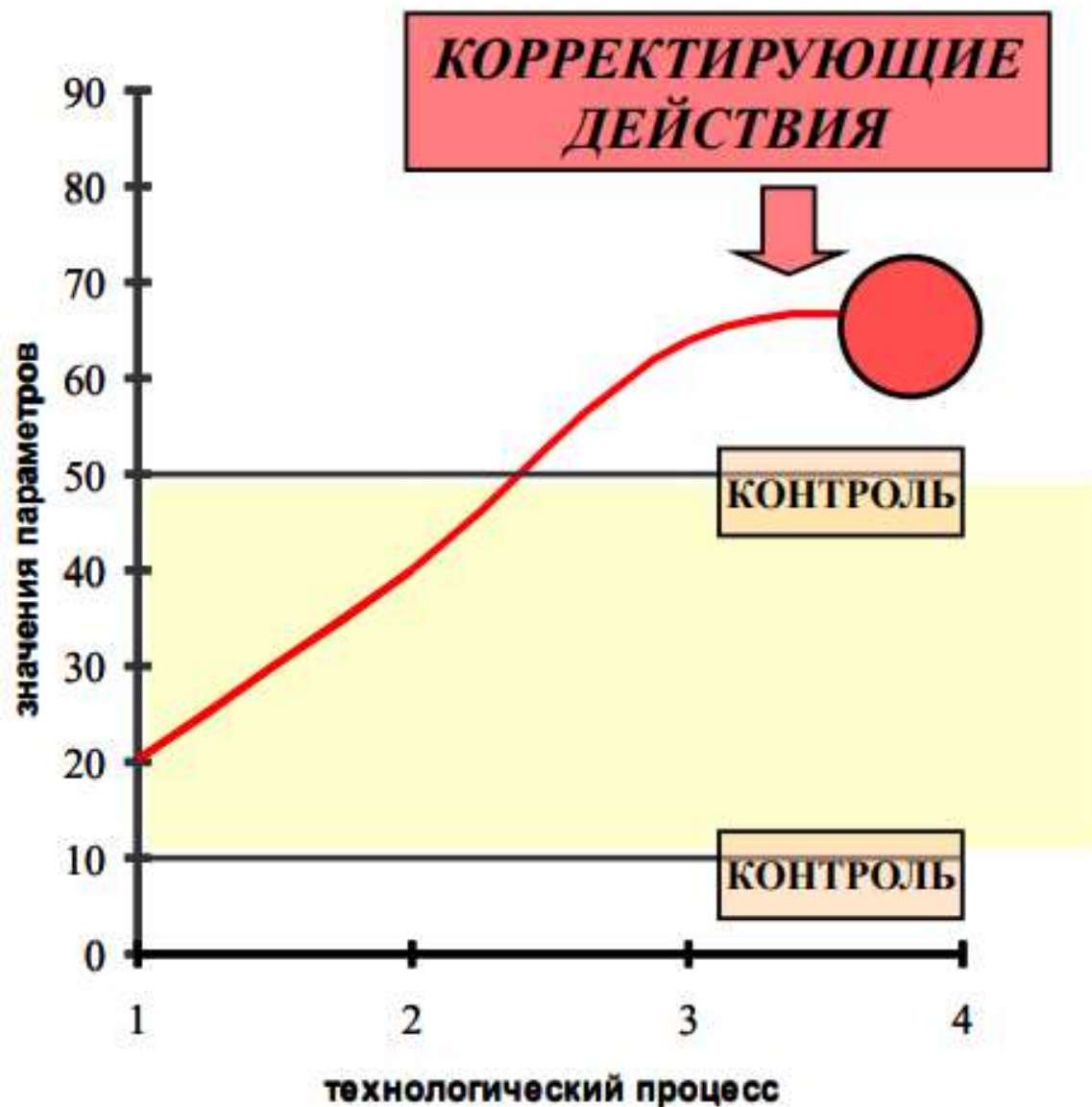


1. Определение местонахождения продукта, не соответствующего требованиям.

2. Исправление причины несоответствия для предотвращения повторения.

3. Восстановление контроля над ККТ (повторная проверка технологического процесса или продукта в данной ККТ).

Корректирующие действия и коррекция



Принцип №6 «Установите эффективную процедуру ведения регистрационно-учетной документации»

Отслеживают происхождение
любого ингредиента,
технологической операции или
конечного продукта



*Это письменные
документы,
подтверждающие
выполнение плана ХАССП
на предприятии.*

Позволяют выявить тенденции,
которые могут привести к
отклонениям, если не
предпринять меры

СИСТЕМА ДОКУМЕНТАЦИИ ВКЛЮЧАЕТ:

- ❖ Описание продукта;
- ❖ Описание сырья и ингредиентов;
- ❖ Схема последовательности технологических операций;
- ❖ Анализ рисков и предупреждающих действий;
- ❖ Определение ККТ;
- ❖ Определение критических пределов;
- ❖ Мониторинг;
- ❖ Отклонения и корректирующие действия;
- ❖ Проверка (внешний и внутренний аудит);
- ❖ Др. виды работ.

**Принцип №7 «Установите процедуры, описывающие
проверку результативности системы ХАССП»**



Виды надлежащих практик:

- ◆ Надлежащая производственная практика (GMP);
 - ◆ Надлежащее соблюдение правил гигиены (GHP);
 - ◆ Надлежащая лабораторная практика (GLP);
 - ◆ Надлежащая метрологическая практика;
 - ◆ Надлежащая фермерская практика (GFP).
- Обеспечивают базовый уровень санитарии и гигиены на предприятии*
- Для РФ это СанПиН и ТР ТС*



Надлежащая производственная практика (GMP)

Это установленный заранее и нормативно обоснованный *комплекс технологических, ветеринарно-санитарных, метрологических, технических и пр. мероприятий и процедур, осуществляемых с заданной периодичностью*, которым необходимо следовать во время осуществления производственного процесса во избежание микробиологического, химического или физического загрязнения готового пищевого продукта.



Надлежащее соблюдение правил гигиены (GHP)

Это установленный
заранее и нормативно
обоснованный **комплекс**

**мероприятий, проведение которых обеспечивает
чистоту и надлежащие санитарно-
гигиенические условия** для получения, переработки,
хранения и реализации пищевой продукции.

Санитарная обработка

Контроль за проведением санобработки:

- ◆ Санобработка должна планироваться и её проведение контролироваться
- ◆ Для выполнения санобработки должны выделяться необходимые ресурсы.
- ◆ Санобработка должна быть частью производственного плана, для того чтобы на её выполнение выделялось достаточно времени
- ◆ Сотрудники, вовлечённые в приготовление средств для санобработки и её выполнение, должны быть соответствующим образом обучены. Их работа должна контролироваться, чтобы обеспечить удовлетворительный результат.
- ◆ Выполнение мойки должно быть тщательно записано, включая все критичные стадии мойки, результаты проверки её эффективности, имя и дату

Требования ТР ТС 034/2013

Температура производственных помещений:

- ◆ Разделка туш (полутуш, четвертин, отрубов), их обвалка и жиловка осуществляются при температуре воздуха **не выше плюс 12 °С**.
- ◆ Измельчение мяса и субпродуктов, приготовление фарша и наполнение оболочек (форм) осуществляются при температуре воздуха **не выше плюс 12 °С**.
- ◆ При производстве мясных и мясосодержащих колбасных изделий и продуктов из мяса **выдержка мяса при посоле** проводится в помещениях с температурой воздуха **не выше плюс 4 °С**, за исключением применения в процессе посола технологического оборудования со встроенной системой охлаждения;





Температура сырья и продукта:

- ◆ **Продукты убоя**, направляемые на **измельчение и (или) посол**, должны иметь температуру **не выше плюс 4 °С** в любой точке измерения, *за исключением парного мяса.*
- ◆ **Не допускается** выпускать в реализацию полуфабрикаты с температурой **выше плюс 6 °С** в любой точке измерения.
- ◆ При производстве консервов температура бланшированного сырья перед расфасовкой в потребительскую тару должна быть **не ниже плюс 40 °С**.
- ◆ На всех этапах производства рубленых мясных (мясосодержащих) полуфабрикатов для детского питания для детей дошкольного (от 3 до 6 лет) и школьного возраста (от 6 лет и старше) температура фарша **не должна быть выше плюс 3 °С**.

Рекомендации по предотвращению перекрёстного заражения аллергенами

Люди

- Где они едят
- Где располагается комната отдыха
- Где они моют руки
- Где они переодеваются
- Где и как их рабочая одежда стирается

Оборудование

- Как используется
- Как обслуживается
- Есть ли отдельное оборудование/инструменты для обращения с аллергенами или они общие

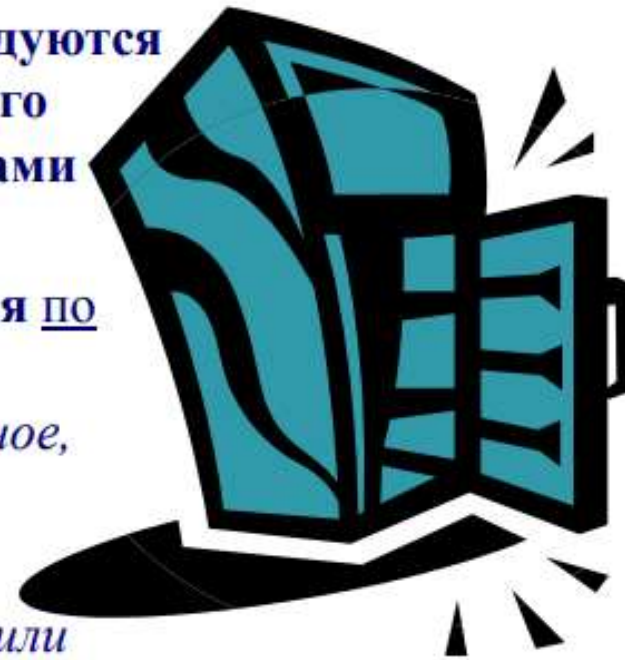
Процесс



- Есть ли отдельные линии для производства аллергеноносодержащих продуктов
- Как отделены другие линии
- Где и как хранится аллергеноносодержащая продукция и переработка, как они перемещаются по производству/складу

Требования ТР ТС 034/2013 к процессам хранения, перевозки, реализации продуктов убоя и мясной продукции.

- ◆ В процессе хранения парное и охлажденное мясо (туши, полутуши, четвертины) находится в вертикальном подвешенном состоянии без соприкосновения друг с другом.
- ◆ Холодильные камеры для холодильной обработки и хранения продуктов убоя и мясной продукции **оборудуются термометрами и (или) средствами автоматического контроля температуры в камере, а также средствами для записи температуры.**
- ◆ **Продукты убоя в процессе хранения группируются по видам, назначению (реализация или переработка (обработка)) и термическому состоянию (охлажденное, замороженное).**
- ◆ **Повышение температуры воздуха в холодильных камерах в процессе их хранения во время загрузки или выгрузки продуктов убоя **допускается не более чем на 5 °С**, колебания температуры воздуха в процессе хранения, перевозки и реализации **не должны превышать 2 °С.****

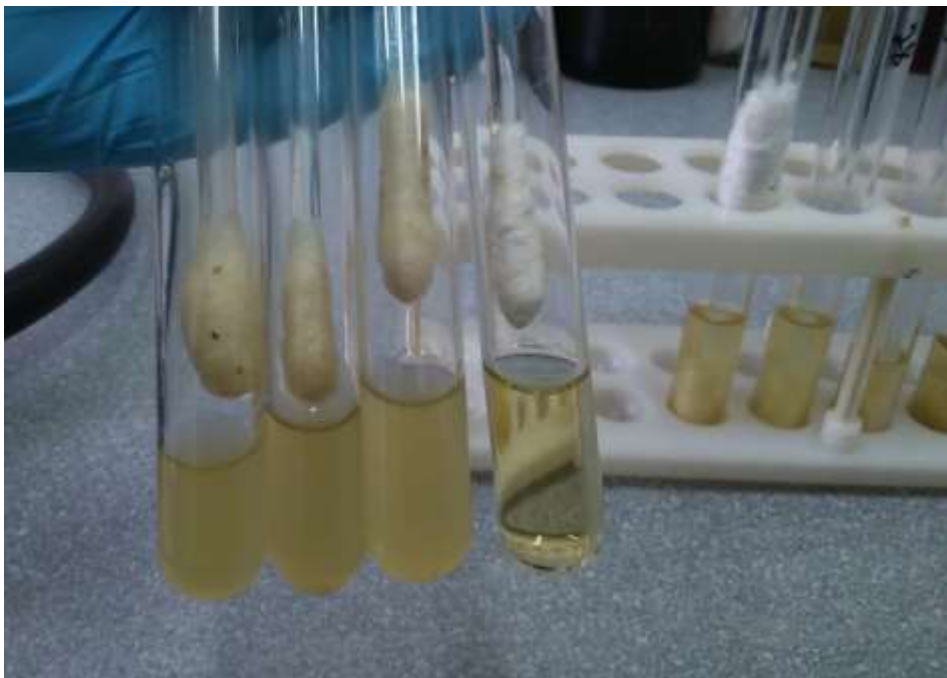


ТЕМА ЛЕКЦИИ №2:

Апробация биолюминесцентного метода исследования с использованием люминометра EnSURE™ Touch и тест систем Ultraspap для контроля чистоты поверхности.



Классические микробиологические методы анализа



Классические микробиологические методы анализа



Инструментальный биолюминесцентный метод исследования санитарного состояния холодильного оборудования мясоперерабатывающих предприятий (в соответствии с требованиями ХАССП) для учёта общей микробной обсеменённости

Этот метод может быть рекомендован для экспресс-контроля санитарного состояния холодильного оборудования, оценки эффективности мойки и дезинфекции холодильных помещений и их инвентаря, а также для осуществления производственного контроля в условиях отсутствия на производстве бактериологической лаборатории. Для исследования санитарного состояния холодильного оборудования мясоперерабатывающих предприятий рекомендуется использование люминометра EnSURE™ Touch и тест систем Ultrasnap для контроля чистоты поверхности.

Принцип работы тестов заключается в явлении биолюминесценции. Биолюминесценция – процесс испускания света живыми организмами. Тесты содержат специальный жидкий реагент – **люциферин-люциферазу**, который вступает во взаимодействие с молекулами АТФ, результатом данной реакции является испускание квантов света. Данный свет, количественно прямо пропорционален количеству АТФ. Чувствительность метода АТФ-люцинометрии - 1 фемтомоль (10-15 моля) АТФ, что примерно соответствует 5-50 КОЕ.



АТФ-ТЕСТЫ

Для поверхности:

UltraSnap — определение количества молекул АТФ



SuperSnap — ультрачувствительное определение молекул АТФ



Для жидкости:

AquaSnap Free — определение свободных молекул АТФ



AquaSnap Total — определение общего количества молекул АТФ (микробного и свободного типа)



ВЫЯВЛЕНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ

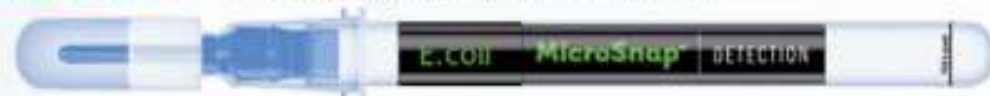
Microsnap Total Viable Count — тест на общее микробное число



Microsnap Enterobacteriaceae (EB) — тест на энтеробактерии



Microsnap E.Coli — определение бактерии E.Coli



Microsnap Coliform — тест на бактерии группы кишечной палочки



АЛЛЕРГЕННЫЙ КОНТРОЛЬ

AllerSnap — тест на аллергены и остаточный белок
(для пищевой промышленности и медицины)



Pro-Clean — тест на остаточный белок
(для пищевой промышленности)

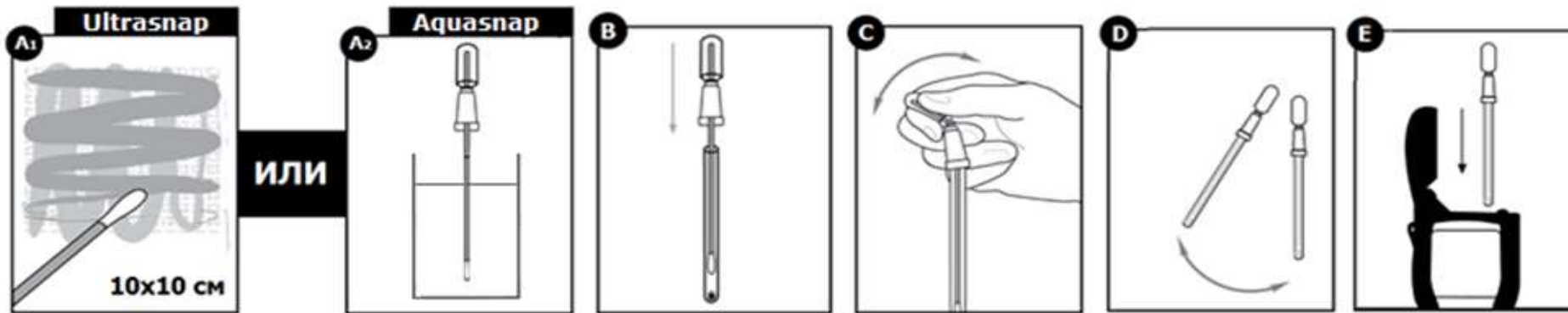


Пороговое значение(RLU) наличия/отсутствия бактерий в КОЕ/г или мл после 7 часового культивирования при температуре не ниже 37 °С.

МЕТОДИКА АНАЛИЗА

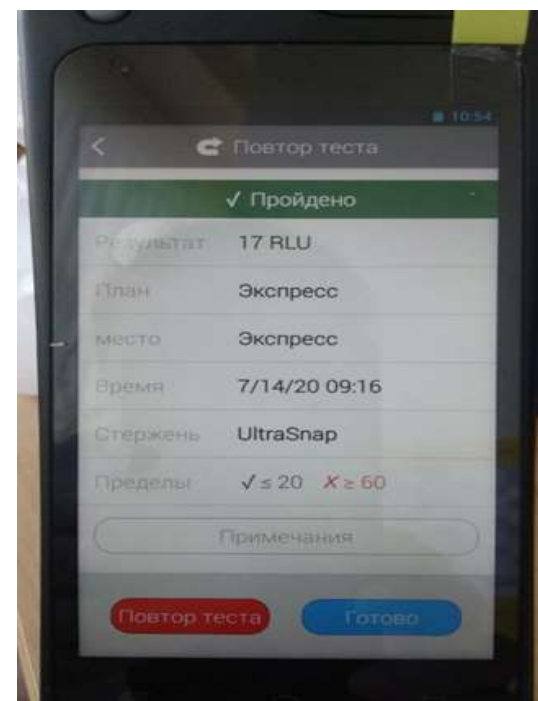
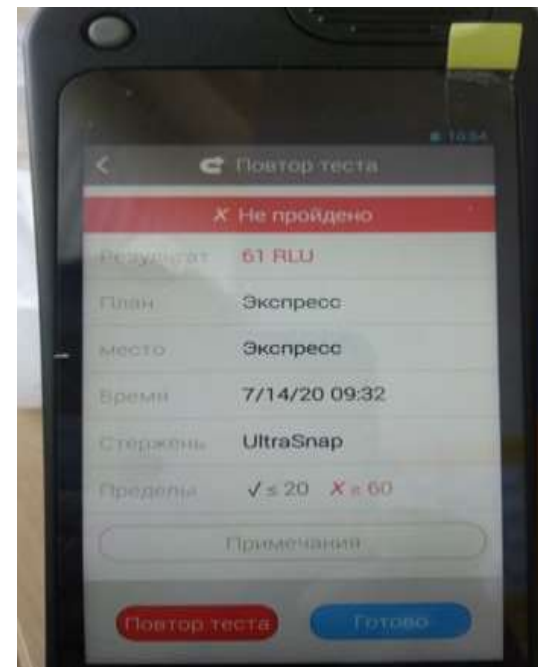
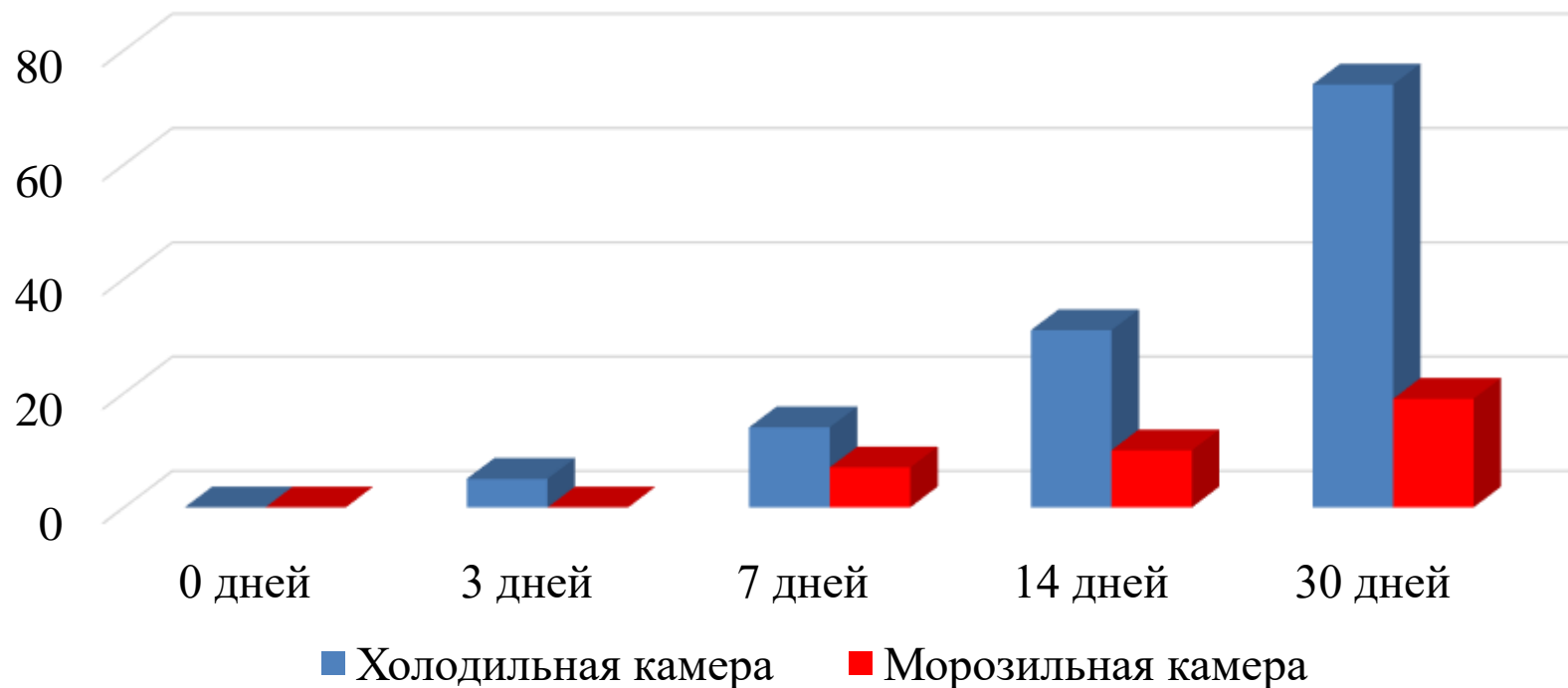


КОЕ/мл или г.	EnSURE
≤ 10	≤ 10
≤ 20	≤ 20
≤ 30	≤ 30
≤ 50	≤ 50
≤ 100	≤ 100
≤ 1000	≤ 1000
Сплошной рост	≥ 5000



Апробирован биOLUMиНесцентный метод определения уровня загрязнения микроорганизмами холодильного оборудования и представлены результаты люминометра **EnSURE™ Touch** с тест системами **UltraSnap**

Показания люминометра санитарного состояния холодильного оборудования, где хранилось мясо и мясные изделия (единицы измерения - RLU)



Результаты апробации билюминесцентного метода исследования санитарного состояния стен и стеллажей холодильного оборудования после мойки, перед дезинфекцией

Объект исследования	Показания люминометра EnsureTouchHygiene	Показатели ОМЧ (КОЕ/г)
<i>Поверхность стен</i>		
Холодильная камера для охлаждения мяса (-4,6 ⁰ С)	45RLU	0,23-2,3x10 ³
Холодильная камера для готовой мясной продукции (+4,5 ⁰ С)	14 RLU	0,70-7,0 x10 ²
<i>Поверхность стеллажей</i>		
Холодильная камера для охлаждения мяса (-4,6 ⁰ С)	61 RLU	0,31-3,05 x10 ³
Холодильная камера для готовой мясной продукции (+4,5 ⁰ С)	17 RLU	0,85-8,50 x10 ²

ПОЧЕМУ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПРИ СОБЛЮЖДЕНИИ ВСЕХ ТРЕБОВАНИЙ ИНТЕНСИВНО ЦИРКУЛИРУЮТ ПАТОГЕНЫ?

- Мясной сок инициирует биопленкообразование
- Биопленки интенсивно образуются при пониженных температурах
- Биопленки образуются в труднодоступных местах технологического оборудования, и служат постоянным источником контаминации

Образование биопленок и вследствие этого толерантности к санитарии- основная причина циркуляции штаммов патогенных микроорганизмов на предприятиях

Quorum Sensing «Чувство кворума»

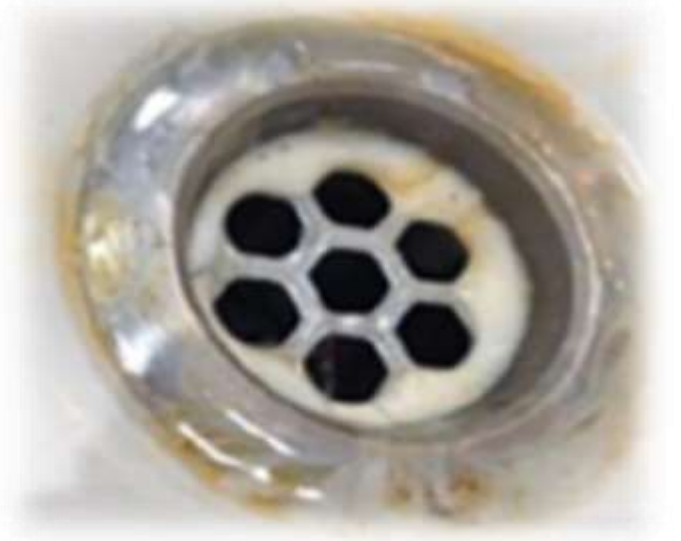
Это способность некоторых микроорганизмов общаться и координировать своё поведение за счёт секреции молекулярных сигналов.

Биопленки могут состоять не только из одного микроорганизма (например, патогена), но и включать бактерии порчи, такие как *Pseudomonas* и *Enterococcus spp.*, молочно-кислые микроорганизмы, *B.cereus*



Биопленки в производственной среде

- Биопленки могут присутствовать на полах, стенах, трубах и стоках, а также поверхности оборудования, включая нержавеющую сталь, алюминий, тефлон, резину, пластик и стекло.
- Конвейерные ленты, щели, прокладки, а также области, которые трудно чистить и дезинфицировать, могут содержать биопленки.
- Уборочное оборудование может быть серьезным источником загрязнения.
- Прикрепление некоторых бактерий к поверхностям, таким как: нержавеющая сталь, полипропилен, резина и стекло, может происходить в течение 20 минут после контакта. Развитие биопленки может произойти в течение 24 часов и может вырасти до нескольких миллиметров за несколько дней. Поверхности, которые имеют царапины, трещины или шероховатости, обеспечивают участки бактериальной адгезии, необходимые для начала ступенчатого образования биопленок.



Метагеномные технологии

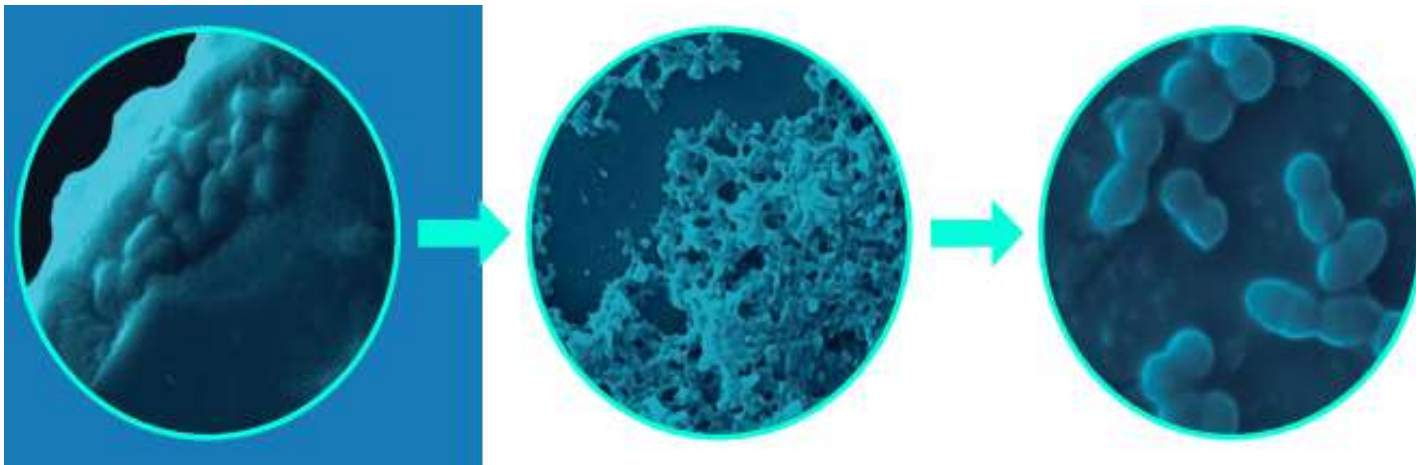
Изучение разнообразия и основных свойств бактерий в различных экологических нишах методами не связанными с культивированием



Идентификация полного бактериального состава в образцах была выполнена путем анализа V3 и V4 регионов 16S rRNA гена бактерий на секвенаторе ДНК 2-го поколения Illumina MiSeq. При метагеномном анализе была модифицирована методика отбора проб – была использована мембранная фильтрация, позволяющая концентрировать смывы со стен для сбора нужного количества ДНК.

Метод индикации биологических плёнок

- Визуальная индикация мест локализации биоплёнок с помощью каталазного экспресс-теста
- Визуальная индикация мест локализации биоплёнок с помощью флуорохромных красителей и дальнейшей визуализации их при помощи специального освещения



- Разрушение экзополисахаридного матрикса биоплёнки специальными ферментными индикаторами с последующим отбором и микробиологическим исследованием проб смывов

Ферментный тест является базовым для обнаружения бактерий в состоянии биоплёнки. Этапность и очередность тестов не является обязательной. Тесты применяются в зависимости от конкретных поставленных задач.

ПРЕПАРАТЫ ДЛЯ РАЗРУШЕНИЯ ЭКЗОПОЛИСАХАРИДНОГО МАТРИКСА БИОЛОГИЧЕСКИХ ПЛЁНОК

Специальные средства на основе полиферментных субстанций серии «ENZYMIX», активных в отношении структурных компонентов экзополисахаридного матрикса биологических плёнок.

Это низкопенный жидкий концентрат, для ручной и механизированной обработки поверхностей, оборудования и инструментария. Содержит в качестве действующих веществ высокую концентрацию полиферментной субстанции «ENZYMIX», активной в отношении органических загрязнений и экзополисахаридного матрикса биоплёнки, неионогенные ПАВ и тензиды. Препарат применяется как в качестве высокоэффективного средства для очистки абиотических поверхностей, так и в составе комплексной обработки при борьбе с биоплёнками. Специальная формула препарата обеспечивает антиадгезивный пролонгированный эффект.





Спасибо за внимание!

