

Федеральное агентство по сельскому хозяйству  
Красноярский государственный аграрный университет

Кафедра микробиологии и ветсанэкспертизы  
с основами стандартизации продуктов животноводства

# Пищевые токсикоинфекции и токсикозы, их профилактика по линии ветеринарной службы

Курсовая работа  
по ветеринарно-санитарной экспертизе с основами технологии и  
стандартизации продуктов животноводства

Красноярск 2019

## 1. ВВЕДЕНИЕ

Степень восприимчивости человека к инфекционному агенту находится в прямой зависимости от пищи, которую организм получил до внедрения в него возбудителей инфекции. Недостаточное количество в рационах белков, жиров, углеводов, минеральных веществ и витаминов, нарушения в питании резко снижают иммунобиологические свойства организма. Некачественный пищевой продукт, полученный от больного животного или испорченный в результате хранения не только не поддерживает работу иммунной системы, а наоборот, ослабляет ее. Такой продукт является одной из причин проникновения болезнетворного агента в организм человека. Любые пищевые продукты (молочные или мясные изделия), получаемые от животных, болевших любым инфекционным или неинфекционным заболеванием могут содержать микроорганизмы, вызывающие пищевые отравления людей.

ЦЕЛЬ - рассмотреть профилактику токсикозов и токсикоинфекций, причиной которых служат пищевые продукты или пищевое сырье контаминированное микроорганизмами.

### ЗАДАЧИ:

- определить пищевые токсикоинфекции и токсикозы, а так же их возбудителей и причины отравления людей;
- рассмотреть, как происходит исследование продуктов убоя на данные заболевания, описать санитарную оценку зараженных продуктов.

Пищевые отравления были распространены во все периоды развития человеческого общества. Многочисленные ограничения в потреблении различных продуктов, упоминающиеся во многих документах древности, свидетельствуют, что ценой большого числа жертв люди приходили к

правильному определению вредности продукта или вида пищи. Еще на заре современной цивилизации возникла необходимость при убое животных отличать больных от здоровых, чтобы не допустить использование некачественного мяса для питания.

## 2. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

Пищевые заболевания людей можно разделить на несколько групп (что важно при постановке диагноза и выборе схемы лечения) - это пищевые токсикоинфекции, пищевые токсикозы и пищевые инфекции. Различия между заболеваниями этих групп зачастую чисто символически, но сложились исторически и поэтому данная классификация сохранена до настоящего времени. Первоначально в основу различия был положен принцип воздействия на организм человека.

**ПИЩЕВЫЕ ТОКСИКОИНФЕКЦИИ** - это болезни, вызываемые совместным действием бактерий и их токсинов (эндотоксинов), образующихся в результате размножения и отмирания бактерий как в пищевых продуктах так и в желудочно-кишечном тракте человека.

Отравления обусловлены двумя группами веществ:

- а) являющимися структурными компонентами бактериальной клетки;
- б) продуктами жизнедеятельности бактериальной клетки.

К их числу относятся: термолабильные и термостабильные токсины усиливающие секрецию жидкости и солей в просвет желудка и кишечника, а также цитотоксин, повреждающий мембраны эпителиальных клеток и нарушающий их белково-синтетические процессы.

Согласно классификации, принятой в нашей стране, в число возбудителей пищевых токсикоинфекций включена значительная группа микроорганизмов. В первую очередь это хорошо изученные бактерии рода *Salmonella*, энтеропатогенные (вызывающие заболевание) сероварианты *E.coli*,

бактерии рода *Proteus*, а так же еще недостаточно изученные бактерии этого же семейства родов: *Hafnia*, *Citrobacter*, *Klebsiella*, *Yersinia*. Сюда же относятся спорообразующие анаэробные (*Cl. perfringens*) микроорганизмы. В эту группу входят галофильные вибрионы (*Vibrio para haemolyticus*), а так же бактерии рода *Campylobacter*.

**ПИЩЕВЫЕ ТОКСИКОЗЫ** обусловлены действием экзотоксинов, выделяемых микроорганизмами. Эти токсины накапливаются в продуктах питания и могут вызывать заболевания человека без участия самих микроорганизмов. К числу возбудителей пищевых токсикозов относят энтеротоксигенные штаммы *Staph.aureus*, спорообразующие анаэробы *Cl.botulinum* и аэробные (*Bacillus cereus*) энтерококки (*Str.faecalis*). А также грибы родов: *Aspergillus*, *Fusarium*, *Claviceps* и др.

Проявление ряда патологических процессов при многих инфекционных заболеваниях вызвано продуктами жизнедеятельности микробов - эти продуцируемые микроорганизмами вещества получили название **МИКРОБНЫХ ТОКСИНОВ**. Постепенно, в ходе экспериментов, все токсины микробной этиологии разделили на две группы.

В первую включили токсические продукты, связанные со стромой (телом) микробной клетки - они становятся токсичными только после гибели и разрушения микроорганизмов. Эту группу токсинов выявили у грамотрицательных бактерий и назвали **ЭНДОТОКСИНАМИ** (эндо - endo - внутри). Для них характерна низкая специфичность действия. Установлено, что эндотоксины - это комплекс липополисахаридов с белками, которые находятся в наружных слоях клеточной стенки грамотрицательных бактерий.

Во вторую группу отнесли секретируемые или растворимые микробные токсины. Они выделяются в окружающую среду при жизни микроорганизмов и не связаны со стромой последних. Эти токсины оказались чувствительны к нагреванию и являются белками. Так как они присутствуют в среде и не

являются структурной частью микроорганизма, то получили название ЭКЗОТОКСИНЫ (экзо – ехо – снаружи, вне). В экспериментах было доказано, что экзотоксины оказывают специфическое действие на организм, характерное для той или иной болезни.

В настоящее время есть данные, показывающие, что многие «экзотоксины» связаны с бактериальными клетками во время их роста и высвобождаются только после гибели и лизиса (разрушения) бактерий. Общепринято что, экзотоксины являются белками, а эндотоксины - молекулярными комплексами, содержащими белок, липид и полисахарид. Приведенные выше термины, в настоящее время настолько общеприняты, что отказываться от них никто не хочет.

Таблица 1.

Сравнительная характеристика экзо- и эндотоксинов.

	Экзотоксины	Эндотоксины
1	Легко проникает в окружающую среду из микробных клеток.	Прочно связаны с телом микробной клетки.
2	Яды высшей активности.	Менее ядовиты.
3	В химическом отношении представляет собой белки.	Чаще липосахариды в соединении с белком.
4	Термолабильны.	Термостабильны.
5	Разрушаются протеолитическими ферментами.	Сравнительно устойчивы к действию протеолитических ферментов.
6	Под воздействием формалина переходят в анатоксины.	Формалин мало понижает токсичность.

Представители группы пищевых токсикоинфекций (например: E.coli, Sal.typhimurium, Cl.perfringens), а так же возбудители холеры и бактериальной дизентерии продуцируют энтеротоксины (entero - кишка), которые специфически действуют на эпителий кишечника. Механизм их действия заключается в том, что эти вещества связываются со специфическими

рецепторами мембраны эпителия. Связанный токсин активирует мембранную аденилатциклазу, это вызывает повышение концентрации в клетке циклического аденозинмонофосфата (АМФ), что в свою очередь вызывает повышение скорости переноса электролитов, т.е. утечку из тканевых структур. Вместе с ними уходит и вода. В результате происходит потеря тканевой жидкости, а это приводит к обезвоживанию организма и шоку.

Механизм патогенетического действия эндотоксинов иной - комплекс липополисахаридов с белками клеточных стенок грамотрицательных бактерий идентичен О-антигенам (соматическим антигенам) целой клетки. Эндотоксины выделены из всех патогенных грамотрицательных бактерий. Для токсинов этой группы характерны два типа механизма активности - они вызывают повышение температуры тела (пирогенность) и являются токсичными. Этими двумя свойствами обладает липополисахаридная фракция токсина, белковая фракция имеет только антигенные свойства.

Таблица 2.

Основные экзотоксины и их воздействие.

Микроорганизмы	Экзотоксин	Мишень	Механизм действия
<i>Cl.botulinum</i>	Нейротоксин.	Нервно-мышечный синапс.	Подавляет выделение ацетилхолина.
<i>Cl.perfringens</i>	-токсин.	Любая ткань в месте поражения.	Лецитиназная активность (разрушает клетки).
<i>C.difhtheriae</i>	-токсин.	Любая ткань (по всему организму)	Подавляет синтез белка.
<i>Sh.disenteriae</i>	Энтеротоксин	Эпителий кишечника.	Нарушает регуляцию переноса электролитов, обезвоживая организм.

### 3. ХАРАКТЕРИСТИКА МЕСТА И УСЛОВИЙ РАБОТЫ

Послеубойную ветеринарно-санитарную экспертизу туш и органов проводят в местах убоя и первичной переработки животных (мясокомбинаты, бойни, скотобойные пункты и площадки), а также на колхозных рынках и в городских лабораториях ветеринарно-санитарной экспертизы с целью определить пригодность мяса и мясных продуктов для питания людей.

Места ветеринарного осмотра туш и органов должны быть удобными и хорошо освещены, иметь устройство для регистрации выявленных случаев заболеваний скота, стерилизаторы (для обеззараживания ножей, крючков и прочих инструментов), умывальники с горячей и холодной водой, мыло, бачки с дезинфицирующим раствором для обработки рук и полотенца.

Ветсанэкспертизу туш и внутренних органов проводит ветеринарный врач. Мясо и мясопродукты, осмотренные, заклеенные вне рынка (в хозяйстве, на бойне, мясокомбинате, на ветучастке и т.д.) и доставленные для продажи на рынки, также подлежат обязательной ветсанэкспертизе в лабораториях ветсанэкспертизы. Мясо, мясопродукты и готовые мясные изделия (консервы, колбасы), прошедшие ветсанэкспертизу на предприятиях мясной промышленности и имеющие знаки (клеймо) ветеринарного осмотра этих предприятий, поступающие для продажи в торговую сеть на рынках, контролю в лаборатории ветсанэкспертизы на рынках не подлежат.

При необходимости (в случаях, описанных ниже) мясо, колбасы, консервы и другие продукты направляются в микробиологический отдел ветеринарной лаборатории. Этот отдел оборудован термостатами, холодильниками, лабораторной посудой для посевов и создания культур микроорганизмов.





## 4. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОДУКТОВ НА ПИЩЕВЫЕ ТОКСИКОИНФЕКЦИИ И ТОКСИКОЗЫ

### 4.1. СЛУЧАИ, В КОТОРЫХ ПРОВОДИТСЯ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МЯСА

Ветеринарный врач **ИМЕЕТ ПРАВО** направлять пробы для проведения микробиологического исследования в следующих случаях:

1. при проведении послеубойной экспертизы мяса;
2. при исследовании мяса на свежесть;
3. при проведении входного контроля мяса.

Ветеринарный врач **ОБЯЗАН** направлять пробы для проведения микробиологического исследования в следующих случаях:

1. во всех случаях вынужденного убоя животных;
2. в случаях, когда нутровка была проведена позднее, чем через 2 часа после убоя, либо если в процессе нутровки был поврежден кишечник;
3. при обнаружении в тканях и органах патологоанатомических изменений, характерных для сепсиса;
4. при обнаружении в тканях и органах патологоанатомических изменений, характерных для инфекционных болезней;
5. при проведении ветсанэкспертизы продуктов убоя, полученных от животных больных инфекционными болезнями, при которых возбудитель неустойчив к воздействию высоких температур (рожа, классическая чума свиней, ящур, листериоз и др.) на предмет выявления сальмонелл;
6. если во время исследования мяса и др. продуктов убоя на доброкачественность при микроскопии мазков отпечатков обнаруживают микроорганизмы, которые по своей морфологическим признакам напоминают возбудителей инфекционных болезней;

7. по официальному требованию правоохранительных органов и органов здравоохранения.

## 4.2. ОТБОР ПРОБ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ МЯСА

В зависимости от характера заболевания для микробиологического исследования направляют от туши 2 куска мяса массой по 200 г (лучше отбирать небольшие мышцы, целиком покрытые фасцией, или часть мышцы сгибателя или разгибателя передней и задней конечностей туши длиной не менее 8 см, или кусок другой мышцы размером не менее 8х6х6 см); два лимфатических узла из передней и задней части туши вместе с окружающей их соединительной и жировой тканью, долю печени с портальным лимфатическим узлом или желчным пузырем, освобожденным от желчи, почку и селезенку, а также те органы и ткани, в которых есть патологоанатомические изменения или может содержаться возбудитель (головной мозг при подозрении на листериоз, легкие при подозрении на пастереллез и т.д.).

Если берут часть печени, почки, селезенки, то поверхность разреза прижигают. Для этого пробы обрабатывают спиртом и обжигают над пламенем горелки. При отправке материала для бактериологического исследования в теплое время года на дальние расстояния пробы рекомендуется законсервировать 30%-ным водным раствором глицерина.

Образцы заворачивают каждый в отдельности в автоклавируемую пергаментную бумагу и подписывают простым карандашом. Упакованные таким образом пробы помещают в герметичный контейнер, опечатывают или пломбируют. Оформляют сопроводительную записку, в которой указывают: наименование продукта с указанием вида мяса, и его количество; наименование предприятия, где отобран образец и его адрес; номера образцов; причину направления на исследование; краткие клинические признаки и патологоанатомические изменения; просьбу исключить подозреваемых

возбудителей инфекционных болезней (желательно не более трех); дату взятия образцов и подпись лица, направившего их на исследование.

#### 4.3. МЕТОДИКА ПРИГОТОВЛЕНИЯ И ОКРАСКИ МАЗКОВ

Приготовление реактивов для окраски по Граму.

1. Карболовый фуксин Циля. 1г основного кристаллического фуксина растирают в ступке с 5 г кристаллической карболовой кислоты (фенола) и 0,5 мл глицерина. Во время растирания небольшими порциями прибавляют 10 мл 96°-ного этилового спирта. После того как краска полностью разотрется, прибавляют при постоянном помешивании 100 мл дистиллированной воды. Раствор краски фильтруют. Фуксин Циля стойкий и его хранят во флаконах из темного стекла с притертой пробкой.

2. Водный фуксин Пфейффера. Готовят из карболового фуксина Циля в соотношении 1 : 10 на дистиллированной воде. Раствор нестойкий, готовится перед использованием.

3. Генциан-фиолетовый для окраски по Граму. 1г кристалл генцианвиолета растирают в ступке с 2 г кристаллической карболовой кислоты (фенола). Во время растирания небольшими порциями прибавляют 10 мл 96°-ного этилового спирта. После того как краска полностью растворится, прибавляют при постоянном помешивании 100 мл дистиллированной воды. Раствор краски фильтруют через бумажный фильтр. Растворы нестойкие.

4. Раствор Люголя. В 10 мл дистиллированной воды растворяют 2 г йодистого калия. Затем прибавляют 1 г кристаллического йода. Раствор выдерживают 5-6 ч до полного растворения йода, после чего прибавляют 290 мл дистиллированной воды. Хранят раствор в склянке из темного стекла.

Мазки готовят с верхнего и глубокого слоев каждой пробы. Из профламбированной пробы стерильными ножницами вырезают кусочек мяса размером не менее 1,5х2,0х2,5 см, поверхности срезов прикладывают к

стерильному предметному стеклу (по три отпечатка на двух предметных стеклах). Мазки обводят с обратной стороны предметного стекла восковым карандашом, затем высушивают на воздухе и фиксируют над пламенем газовой горелки и красят по Граму. На фиксированные мазки через полоску фильтровальной бумаги наливают карболовый генцианвиолет, через 2 минуты краску сливают и мазок промывают водой, после чего на 2 минуты наливают раствор Люголя, далее на 1 минуту наливают йодированный спирт, в заключение мазок промывают водой и окрашивают фуксином в течение 2 минут. Затем мазок промывают и высушивают фильтровальной бумагой.

Мазок микроскопируют при большом увеличении микроскопа (630-900 раз). На одном предметном стекле исследуют 25 полей зрения.

#### 4.4. СТАНДАРТНЫЙ ПЛАН ПЕРВИЧНОГО ПОСЕВА ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ПИЩЕВЫХ ТОКСИКОИНФЕКЦИЙ

При первичном посеве для выявления возбудителей пищевых токсикоинфекций делают посевы на:

- пластинчатый мясопептонный агар;
- скошенный мясопептонный агар с каплей конденсата по Шукевичу (для выявления ползучего роста бактерий группы протей);
- селективную среду (агар Эндо, среды Плоскирева, Смирнова, Левина и др.);
- среду накопления сальмонелл (Килиана, Мюллера, Кауфмана, селенитовый бульон и др.).

1. Мясопептонный агар (МПА). К 1000 мл мясопептонного бульона перед стерилизацией добавляют 20 г агара и кипятят на слабом огне при постоянном помешивании до полного растворения. Мясопептонный агар, охлажденный до температуры 50-55°C, осветляют яичным белком (из расчета один белок на 1000 мл мясопептонного агара), помешают в автоклав, не закручивая крышку автоклава, или в аппарат Коха на 1 ч чтобы белок свернулся и, оседая, увлек за собой взвешенные частицы. Горячий мясопептонный агар фильтруют через ватно-марлевый фильтр, устанавливают в нем pH 7,0-7,4, разливают во флаконы или пробирки и 20 мин стерилизуют в автоклаве при температуре 120° С.

2. Мясопептонный желатин. К мясопептонному бульону прибавляют мелко нарезанный желатин из расчета 10-15 г на 100 мл. После набухания желатин растворяют при медленном нагревании в водяной бане при температуре 40-45 °С, устанавливают pH 7,0 10%-ным раствором бикарбоната натрия, фильтруют через бумажный фильтр в горячем виде. Среду разливают в пробирки по 5-8 мл, стерилизуют дробно 3 дня по часу при температуре 100°С

или однократно при 110°C в течение 20 мин. После стерилизации среду охлаждают.

3. Пептонная вода. К 1000 мл дистиллированной воды добавляют 10 г пептона и 5 г хлористого натрия, кипятят до растворения пептона, фильтруют и устанавливают рН 7,2-7,4, после чего стерилизуют 30 мин при температуре 120° С.

4. Элективные среды для выявления возбудителей пищевых токсикоинфекций: фуксин-сульфитный агар (среда Эндо), бактоагар Плоскирева, метилен-эозинная среда Левина, висмут-сульфит агар (среда Вильсон-Блера) готовят из сухих стандартных сред по прописи, указанной на этикетке.

5. Среда Смирнова К 1 л расплавленного МПА добавить 10-12 г лактозы и 4-5 мл 1,2% раствора бромкрезолпурпур. Стерилизовать дробно (или при 0,5 атм 20 мин).

6. Среда накопления сальмонелл.

Среда Мюллера. Для приготовления среды Мюллера готовят вначале растворы серноватисто-кислого натрия и Люголя. В мерный цилиндр с 50 г серноватистокислого натрия добавляют до 100 мл дистиллированной воды. Раствор переливают в бутылку и стерилизуют текучим паром в течение 30 мин.

Для приготовления среды Мюллера в стерильные флаконы помещают по 4,5 г мела и стерилизуют их сухим паром в течение 1 ч. Затем наливают в каждый флакон по 90 мл бульона из перевара Хоттингера, содержащего 130-150 мг% азота, устанавливают рН 7,2-7,4 и стерилизуют 30 мин при температуре 120°C После стерилизации вновь устанавливают рН 7,2-7,4, для чего проверяют в одном из флаконов и определяют необходимый для подтитровки данного количества среды объем соляной кислоты или гидрата окиси натрия. Затем в асептических условиях перед употреблением добавляют по 2 мл раствора Люголя и по 10 мл раствора серноватистокислого натрия.

Среда Кауфмана. К 500 мл стерильной среды Мюллера добавляют 25 мл стерильной желчи крупного рогатого скота и 5 мл 0,1% водного раствора бриллиантовой зелени. Смесь хорошо взбалтывают, разливают в стерильные флаконы, не стерилизуют.

Среда Киллиана. К 100 мл стерильного питательного бульона (рН 6,8-6,9) стерильно добавляют мл 0,1% раствора бриллиантовой зелени. Раствор бриллиантовой зелени готовят следующим образом: 0,1 г бриллиантовой зелени заливают 100 мл дистиллированной воды разливают во флаконы с резиновой или корковой пробкой и помещают в термостат при температуре 37С на сутки.

**МЕТОДИКА ПЕРВИЧНОГО ПОСЕВА.** Присланные для микробиологического исследования пробы зачищают от мышечной и соединительной ткани, окунают в спирт и фламбируют. Затем стерильными ножницами из середины пробы вырезают куски мяса или органов размером 1,5х2,0х2,5 см. На пластинчатые среды (МПА и элективные) посев делают кусочком ткани либо взвесью ткани. Кусочек пробы размером 1,5х2,0х2,5 см берут стерильным пинцетом. Затем крышку чашки Петри немного приоткрывают и слегка касаются в шахматном порядке разными сторонами кусочка пробы поверхности питательной среды.

Для посева на среду накопления сальмонелл пробу измельчают профламбированными ножницами, затем заполняют получившимися кусочками пробы пробирки со средой накопления на 2/3.

Для посева на скошенный МПА с капелькой конденсата по Шукевичу профламбированной бактериологической петлей берут кусочек пробы размером с просыное зернышко и осторожно вносят его в каплю конденсата, не касаясь поверхности среды.

При наличии в лаборатории гомогенизатора из присланных проб готовят взвесь 1:1. Для посева составляют две пробы по 15 г каждая. Одна проба



состоит из кусочков мышц и лимфатических узлов, а вторая - из кусочков паренхиматозных органов (печени, почки и селезенки). Каждую пробу в отдельности помещают в стерильный стакан (колбу) гомогенизатора для приготовления взвеси. Для этого в стакан (колбу) добавляют по 15 мл физиологического раствора, количество которого равно массе каждой пробы, и гомогенизируют пробы в электрическом гомогенизаторе. 1 мл приготовленной взвеси содержит 0,5 г продукта. Взвеси отстаивают 10 мин.

Таблица 3.

Рост возбудителей пищевых токсикоинфекций на элективных средах и МПА.

Среды	Цвет среды	Кишечная палочка	Сальмонелла	Протей
Эндо	Бледно-розового цвета	Мелкие колонии красного цвета с металлическим оттенком, среда вокруг краснеет	Мелкие колонии цвета среды, цвет среды не меняется	Сплошной рост, цвет среды не меняется
Смирнова	Фиолетового цвета	Мелкие колонии желтого цвета, среда вокруг желтеет	Мелкие колонии цвета среды, с голубым оттенком, цвет среды не меняется	Сплошной рост, цвет среды не меняется
Левина	Коричневого цвета	Мелкие колонии темно-бурого цвета, цвет среды не меняется	Мелкие колонии цвета среды, с сиреневым оттенком, цвет среды не меняется	Сплошной рост, цвет среды не меняется
Плоскирева	Кирпично-красного цвета	Мелкие колонии красного цвета, цвет среды не меняется	Мелкие колонии цвета среды, среда вокруг немного просветляется	Отдельные колонии цвета среды
МПА	Соломенно-желтого цвета	Мелкие колонии серого цвета	Мелкие колонии серого цвета с голубоватым оттенком	Сплошной рост, цвет среды не меняется

Из верхней части надсадочной жидкости пипеткой Пастера или петлей вносят на чашку с мясопептонным агаром и элективной средой (Эндо, Левина)

одну-две капли или одну петлю и тщательно втирают материал. Одновременно с посевом на плотные среды производят посев материала для накопления сальмонелл в одну из сред обогащения (Мюллера, Кауфмана, Кил-флакон (колбу), а 20 мл взвеси из мышц и лимфатических узлов вносят в один флакон (колбу), а 20 мл взвеси из паренхиматозных органов - в другой. В каждый флакон наливают по 50 мл среды обогащения. После проведения первичных посевов их помещают в термостат на 18-24 часа при температуре 37°C на 12-16 часов.

#### 4.5. АНАЛИЗ ПЕРВИЧНЫХ ПОСЕВОВ

После инкубации в термостате проводят учет первичных посевов, изучая культуральные свойства выросших колоний бактерий, их размер, форму, цвет, а также отмечают изменения цвета и других характеристик питательных сред, начале изучают рост бактерий на пластинчатом МПА, поскольку на простых средах растут большинство бактерий. При обнаружении на МПА колоний, напоминающих по внешнему виду колонии возбудителей, из них готовят мазки, окрашивают их по Граму или специальными методами окраски, используемыми для определенных микроорганизмов, а также определяют подвижность микроорганизмов при помощи препаратов «висячая» и «раздавленная капля». Если по совокупности культуральных и морфологических свойств исследуемые микроорганизмы соответствуют какому-либо возбудителю инфекционных болезней необходимо провести полный комплекс микробиологических исследований для его подтверждения.

Затем изучают рост бактерий на элективных средах. Возбудители пищевых токсикоинфекций на элективных средах растут особым образом (см. табл. 3), что позволяет определить, к какому роду они принадлежат.

Для изучения морфологических свойств возбудителей пищевых токсикоинфекций, выросших на элективных средах, из специфических колоний готовят мазки, окрашивают их по Граму, а также определяют подвижность микроорганизмов при помощи препаратов «висячая» и «раздавленная капля». При учете роста на скошенном МПА по Шукевичу обращают внимание на наличие ползучего роста на скосе, характерного для бактерий рода *Proteus*.

Если на твердых средах рост возбудителей пищевых токсикоинфекций не был обнаружен, то делают повторный посев со среды накопления сальмонелл.

**МЕТОДИКА ПРИГОТОВЛЕНИЯ МАЗКОВ ИЗ КОЛОНИЙ МИКРООРГАНИЗМОВ.** Профламбированной бактериологической петлей берут среднюю каплю стерильного изотонического раствора и помещают ее на предметное стекло. Затем фламбируют бактериологическую петлю, охлаждают и отбирают ей маленький кусочек исследуемой колонии микроорганизмов и переносят ее в каплю изотонического раствора на предметном стекле. После этого тщательно перемешивают и растирают каплю по поверхности стекла. Приготовленный таким образом мазок фиксируют над пламенем горелки и подвергают окраске по Граму или др. (см. выше).

#### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОДВИЖНОСТИ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ПИЩЕВЫХ ТОКСИКОИНФЕКЦИЙ МЕТОДОМ ВИСЯЧЕЙ КАПЛИ.**

Профламбированной бактериологической петлей берут маленькую каплю стерильного изотонического раствора и помещают ее на покровное стекло. Затем фламбируют бактериологическую петлю, охлаждают и отбирают маленький кусочек исследуемой колонии микроорганизмов, переносят ее в каплю изотонического раствора на покровном стекле и осторожно перемешивают. Берут стекло с лункой и смазывают края лунки вазелином. Осторожно переворачивают покровное стекло таким образом, чтобы капля оказалась над лункой. Покровное стекло осторожно притирают к краям лунки. На готовый препарат над висячей каплей капают каплю иммерсионного масла и микроскопируют при большом увеличении микроскопа (630-900 раз) при приспущенном конденсоре. Препарат «висячая капля» не окрашен, поэтому бактерии полупрозрачные, бледно-серого цвета. При определении подвижности бактерий следует наблюдать за отдельными бактериями, чтобы отличать их целенаправленное движение от броуновского.

#### 4.6. МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ, КУЛЬТУРАЛЬНЫЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ПИЩЕВЫХ ТОКСИКОИНФЕКЦИЙ

##### МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА.

Бактерии рода *Salmonella* семейства *Enterobacteriaceae* - это аэробные мелкие стройные грамотрицательные палочки с закругленными краями, длиной 2-4 мкм шириной 0,5 мкм, спор и капсул не образуют. Большинство серотипов сальмонелл подвижны, за исключением *S. gallinarum*, *S. pullorum*.

Бактерии рода *E.coli* - грамотрицательные, аэробные, подвижные палочки с закругленными краями длиной 2-4 мкм и шириной 0,2-0,7 мкм, выделяют экзотоксин и эндотоксин. Бактерии группы *E.coli* в течение длительного времени сохраняются во внешней среде, а при температуре выше +10°C активно размножаются, обладают средней устойчивостью к действию высоких температур, а экзотоксин термостабилен. В настоящее время насчитывается более 300 серотипов кишечной палочки.

Бактерии рода *Proteus* - грамотрицательные, аэробные, очень подвижные полиморфные палочки с длиной 1-3 мкм и шириной 0,2-0,7 мкм, спор и капсул не образуют. Наибольшее практическое значения имеют: *P. vulgaris*, *P. morgani*, *P. mirabilis*, *P. rettgeri*.

##### КУЛЬТУРАЛЬНЫЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ПИЩЕВЫХ ТОКСИКОИНФЕКЦИЙ.

Бактерии группы *Salmonella* обладают избирательными сахаролитическими свойствами, кроме того, выделяют сероводород, а отдельные штаммы способны разжижать желатин.

Бактерии группы *E. coli* обладают преимущественно сахаролитическими свойствами, поэтому при росте на элективных средах трехсахарном агаре и средах Гиса они расщепляют сахара, вызывая смещения pH среды в кислую сторону, что приводит к изменению цвета индикатора.

Бактерии группы *Proteus* активно размножаются во внешней среде и продуктах питания при pH от 3,5 до 12, выдерживают нагревание до 65°C в течение 30 минут, характеризуются устойчивостью к поваренной соли и высушиванию. Бактерии группы протей на агаре и большинстве твердых сред растут «ползучим» ростом, расщепляют желатин, ферментируют мочевины, выделяют протеолитические ферменты, некоторые штаммы выделяют сероводород, фенол, аммиак и индол, большинство сахаров не расщепляют (см. табл.4).

Таблица 4.

Биохимические свойства возбудителей пищевых токсикоинфекций.

Вещество	Сальмонелла	Кишечная палочка	Протей
Глюкоза	+	+	+
Лактоза	-	+	-
Сахароза	-	+	-
Маннит	+	+	-
Мочевина	-	-	+
Сероводород	+	-	+/-
Индол	-	+	+/-
Разжижение желатина	-/+	-	+

Для изучения культуральных и биохимических свойств возбудителей пищевых токсикоинфекций вторичные посевы делают на трехсахарный агар и среды короткого пестрого ряда.

Трехсахарный агар (Крумвиде-Олькеницкого в модификации Ковальчука). В 1000 мл дистиллированной воды растворяют 2 г глюкозы, 3,5 г сахарозы, 15г лактозы, 0,6 г соли Мора, 1 г серноватистокислого натрия и 10 г мочевины. Соль Мора и серноватистокислый натрий предварительно

растворяют в 5-7 мл дистиллированной воды в пробирках. Углеводы и мочевины также растворяют в 10 мл дистиллированной воды в колбе на водяной бане. До стерилизации устанавливают pH 7,4-7,6 и добавляют 46 г сухой среды с сахарозой и индикатором «ВР» (смесь розоловой кислоты и метиленового синего в равных пропорциях). Раствор размешивают и кипятят до расплавления агара, разливают в пробирки по 5-6 мл в каждую. Среду, разлитую в пробирки, стерилизуют текущим паром 2 дня по 30 мин или при температуре 112°C в течение 20 мин. После стерилизации среду скашивают так, чтобы остался небольшой столбик (не менее 3 см). Среда янтарного цвета с красноватым оттенком.

Трехсахарный агар с мочевиной (по Олькеницкому). К 100 мл стерильного питательного агара добавляют 1 г лактозы, 0,02 г соли Мора, 0,03 г гипосульфита натрия, 1 г сахарозы, 0,1 г глюкозы, 1 г мочевины и 1 мл 0,4%-ного раствора фенолового красного. Предварительно растворяют соль Мора с гипосульфитом в одной пробирке с небольшим количеством воды, а в другой - мочевины с углеводами. После растворения все смешивают с агаром и фильтруют через стерильную марлю. Разливают по пробиркам по 5-6 мл. Стерилизуют текущим паром 3 дня подряд по 20 мин. Среда имеет бледно-розовый цвет.

**МЕТОДИКА ПОСЕВА ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ПИЩЕВЫХ ТОКСИКОИНФЕКЦИЙ НА ТРЕХСАХАРНЫЙ АГАР.** Готовят взвесь микробных клеток в изотоническом 0,9% растворе хлористого натрия с концентрацией 2-3 миллиона микробных клеток. Для этого берут пробирку с 5 мл стерильного изотонического раствора и вносят в нее профламбированной петлей, кусочек исследуемой колонии микроорганизмов и тщательно перемешивают. Эту процедуру повторяют до тех пор, пока жидкость в пробирке не станет опалесцировать. Затем распрямляют бактериологическую петлю, опускают ее в приготовленную взвесь и делают вкол на всю глубину

трехсахарного агара. Затем бактериологическую петлю фламбируют, остужают, повторно опускают во взвесь бактерий и делают посев штрихом на скосе.

**УЧЕТ РОСТА ВОЗБУДИТЕЛЕЙ НА ТРЕХСАХАРНОМ АГАРЕ.** После инкубации при температуре 37°C в течение 24 часов проводят у роста возбудителей (см. табл. 5).

**СРЕДЫ КОРОТКОГО И ДЛИННОГО ПЕСТРОГО РЯДА.** Короткий пестрый ряд используется для изучения биохимических свойств возбудителей пищевых токсикоинфекций и определения рода бактерий.

Таблица 5.

Рост возбудителей пищевых токсикоинфекций на трехсахарном агаре.

Микроорганизм	Изменение среды с индикатором «ВР»
Salmonella	Столбик среды обесцвечивается и становится желтым, вокруг вкола вследствие выделения сероводорода образуются разрывы среды с черной окантовкой, скос остается янтарным
E. coli	Вследствие расщепления всех сахаров pH среды становится кислой и среда приобретает синий цвет
Proteus	Вследствие расщепления мочевины pH среды становится щелочной и среда приобретает шафранно-красный цвет
	Изменение среды с мочевиной
Salmonella	Столбик среды обесцвечивается, вокруг вкола вследствие выделения сероводорода образуются разрывы среды с черной окантовкой, скос остается бледно-розового цвета
E. coli	Вследствие расщепления всех сахаров pH среды становится кислой и среда приобретает желтый цвет
Proteus	Вследствие расщепления мочевины pH среды становится щелочной и среда приобретает шафранно-красный цвет

Короткий пестрый ряд представляет собой набор сред разлитых в пробирки: скошенный МПА, бульон Хоттингера, МПЖ, среды Гисса с сахарами (лактоза, глюкоза, сахароза и маннит). В бульон Хоттингера под пробку помещают индикаторную бумажку, пропитанную уксуснокислым



свинцом (для определения сероводорода), а в среду Гисса с глюкозой помещают газовичок для определения углекислого газа.

Длинный пестрый ряд используется для типизации возбудителей пищевых токсикоинфекций. Длинный пестрый ряд состоит из сред короткого пестрого ряда и дополнительных сред Гисса со следующими сахарами: арабинозой, дульцитом, инозитом, рамнозой, «бульоном Штерна», трегалозой, ксилозой и др.

Бульон Хоттингера. К 100 мл основного раствора Хоттингера (мясной бульон 1:2 гидролизированный панкреатином) добавляют 500 мл водопроводной воды, 3 г хлористого натрия и 0,12 г двузамещенного фосфорно-кислого калия. Полученный раствор кипятят в течение 10 мин, фильтруют, устанавливают рН 7,2-7,4 и стерилизуют в течение 20 мин при температуре 120°C. Бульон Хоттингера используется для определения сероводорода и индола.

Приготовление индикаторной бумаги для определения сероводорода. В 100 мл дистиллированной воды растворяют 20г уксусно-кислого свинца и 1 г двууглекислого натрия. Этим раствором пропитывают полоски фильтровальной бумаги, высушивают их при температуре 18-23° С и нарезают на узкие полоски. После приготовления бумага остается белой; при наличии сероводорода буреет и чернеет.

Для определения индола ставят реакцию с реактивом Эрлиха. Готовят реактив Эрлиха: 5 г парадиметил-амидобензальдегида, 10 мл очищенной концентрированной фосфорной кислоты растворяют в 50 мл 96°-ного спирта. В пробирку с бульоном Хоттингера добавляют 2-3 мл эфира и 1 мл реактива Эрлиха. При этом реактив Эрлиха и индол скапливаются на границе эфира и бульона и, вступая в реакцию, образуют кольцо розового цвета.

Пептонно-углеводные среды (среды Гисса). К 100 мл дистиллированной воды прибавляют 1 г сухого ферментативного пептона, 0,5 г хлористого натрия и нагревают до растворения, затем фильтруют до тех пор, пока раствор не

станет совершенно прозрачным. Устанавливают рН 7,0, прибавляют 0,5 г углевода и 1 мл индикатора Андреде.

Среду разливают по 5 мл в пробирки с поплавками и стерилизуют 20 мин при температуре 100° С. Среда должна быть бесцветной или соломенно-желтого цвета, без розового оттенка. Можно использовать готовые среды Гисса.

Для приготовления индикатора Андреде к 100 мл дистиллированной воды добавляют 16,4 мл 1 н. раствора гидрата окиси натрия и 0,5 г кислого фуксина. Раствор стерилизуют 5 мин при температуре 110-112°С, индикатор хранят в склянке из темного стекла.

Бульон Штерна. К 100 мл мясопептонного бульона добавляют 5 капель насыщенного спиртового раствора основного фуксина, 1 мл глицерина и 2 мл свежеприготовленного 10%-ного раствора сернокислого натрия. Среду разливают по пробиркам, стерилизуют при температуре 110°С 10-15 мин. Среда золотисто-желтого цвета.

**МЕТОДИКА ПОСЕВА НА СРЕДЫ КОРОТКОГО И ДЛИННОГО ПЕСТРОГО РЯДА.** Посев на среды короткого и длинного пестрого ряда проводят взвесью микробных клеток (как на трехсахарный агар). Для посева на скошенный МПА бактериологическую петлю фламбируют, остужают, опускают во взвесь бактерий и делают посев штрихом на скосе. На все остальные среды посев делают при помощи пастеровской пипетки. Запаянный конец стерильной пастеровской пипетки обламывают над пламенем газовой горелки, после чего пипетку заполняют взвесью микробных клеток. Пробирку со средой осторожно приоткрывают над пламенем газовой горелки и капают в нее каплю взвеси, после чего пробирку быстро закрывают. После посева конец пастеровскую пипетки запаивают над пламенем газовой горелке, а саму пипетку помещают в емкость с дезинфекционным раствором. Штатив со

средами короткого или длинного пестрого ряда помещают на 24 часа в термостат с температурой 37°C.

#### 4.7. БИОХИМИЧЕСКАЯ И СЕРОЛОГИЧЕСКАЯ ТИПИЗАЦИЯ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ПИЩЕВЫХ ТОКСИКОИНФЕКЦИЙ

В настоящее время известно более 2000 серотипов сальмонелл. Наиболее патогенными для человека и многих видов домашних животных является: *S. typhi murium*, для крупного рогатого скота *S. Dublin*, *S. enteritidis*; для свиней: *S. cholerae suis*, *S. typhi suis*; для птиц: *S. gallinarum*, *S. pullorum*. Все вышеперечисленные серотипы сальмонелл являются для человека патогенными или условнопатогенными. Сальмонеллы обладают высокой устойчивостью к термической обработке и в течение длительного времени могут сохраняться в мясе и других продуктах. Кроме того, следует отметить, что бактерии рода *Salmonella* обладают преимущественно сахаролитическими свойствами и практически не выделяют протеолитических ферментов, поэтому при органолептическом исследовании зараженных продуктов обычно не обнаруживают видимых изменений. Эти свойства сальмонелл способствуют широкой распространенности данной пищевой токсикоинфекции.

Типизация возбудителей пищевых токсикоинфекции необходима для того чтобы установить патогенность данного возбудителя для человека и других видов животных, для выявления источника пищевой токсикоинфекции.

##### БИОХИМИЧЕСКАЯ ТИПИЗАЦИЯ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ПИЩЕВЫХ ТОКСИКОИНФЕКЦИИ ПО СРЕДАМ ДЛИННОГО ПЕСТРОГО РЯДА.

Биохимическая типизация основана на различии у сальмонелл определенных ферментов. В силу ферментных различий одни бактерии способны разлагать те или иные углеводы или спирты, а другие такой способностью не обладают. При биохимической типизации применяют среды длинного пестрого ряда. Для этого необходимо произвести учет роста возбудителей пищевых токсикоинфекций на длинном пестром ряде. Если

исследуемый возбудитель расщепляет какой-то конкретный сахар, то при его распаде выделяются различные кислоты, рН среды Гиса становится кислой и индикатор Андреде окрашивает среду в красный цвет. Если сахар не расщепляется, то среда остается желтой и реакция считается отрицательной. После учета реакции полученные результаты сравнивают с биохимическими свойствами возбудителей пищевых токсикоинфекции (см. табл. 4) и методом исключения выявляют конкретный серотип бактерии.

Таблица 6.

Биохимические свойства разных серотипов сальмонелл.

Серотип сальмонеллы	К С И Л О З А	Г А З	Л А К Т О З А	С А Х А Р О З А	М А Н Н И Т	А Р А Б И Н О З А	Д У Л Ь Ц И Т	И Н О З И Т	Р А М Н О З А	Б У Л Ь О Н Ш Т Е Р Н А	Т Р Е Г А Л О З А	К С И Л О З А	С Е Р О В О Д О Р О Д	И Н Д О Л
<i>S. paratyphi A</i>	+	+	-	-	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-
<i>S. paratyphi B</i>	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
<i>S. derby</i>	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
<i>S. typhi murium</i>	+	+	-	-	+	+	+	+	+	-	-	+	+	-
<i>S. cholerae suis</i>	+	+	-	-	+	-	+	-	+	-	-	+	-	-
<i>S. cholerae suis</i> Kunzendorf	+	+	-	-	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-
<i>S. typhi suis</i>	+	+	-	-	-	+	+	-	+	-	+	+	-	-
<i>S. enteritidis</i>	+	+	-	-	-	+		+	+	+	+	+	+	-

S. Dublin	+	+	-	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-
S. pullorum	+	+	-	-	+	+	-	+	+	+	-	+	-	-
S. gallinarum	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-
S. anatum	+	+	-	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	-
S. london	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
S. moscow	+	+	-	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-

Если по результатам проведенного исследования оказалось, что два или несколько серотипов сальмонелл обладают одинаковыми биохимическими свойствами, то для типизации возбудителя можно воспользоваться одним из следующих способов: удлинить пестрый ряд (сделать пересев на среды Гиса с теми сахарами, которые по-разному расщепляются сравниваемыми серотипами сальмонелл); провести серологические реакции с монорецепторными сыворотками, реагирующими со сравниваемыми серотипами сальмонелл. Установлению серотипа сальмонелл может способствовать логический анализ (эпизоотическое состояние населенного пункта, география распространенности сравниваемых серотипов, их патогенность для данного вида животных).

Биохимическую типизацию бактерий родов *E.coli* и *Proteus* проводят аналогичным образом (см. табл. 7).

Таблица 7.

Биохимические свойства разных серотипов протей.

Вещество	<i>Proteus vulgaris</i>	<i>Proteus mirabilis</i>	<i>Proteus morgany</i>	<i>Proteus Rettgeri</i>
маннит	-	-	-	-
ксилоза	+	+	-	-
сероводород	+	+	+	-

индол	+	-	-	+
мочевина	+	+	+	+
желатин	+	+	+	-

По серологической типизации насчитывается более 2000 серотипов сальмонелл. По различию в строении О-антигенов у отдельных видов сальмонелл Кауфман и Уайт разделили бактерии этого рода на несколько серологических групп, которые обозначаются заглавными буквами латинского алфавита иногда в сочетании с арабскими цифрами - А, В, С, Б, Е и т.д. Все сальмонеллы, относящиеся к одной группе, имеют один или несколько общих рецепторов О-антигена. Поэтому серологическая типизация сальмонелл осуществляется в два этапа. Вначале по наличию определенного рецептора О-антигена определяют группу, затем внутри группы по наличию определенных Н-антигенов определяют серотип сальмонеллы.

Серологическая типизация осуществляется при помощи реакции агглютинации на стекле с сальмонеллезными сыворотками. Для реализации этой методики отечественные биофабрики выпускают два набора диагностических сывороток: комплексные сальмонеллезные агглютинирующие сыворотки на О-антиген и монорецепторные сальмонеллезные агглютинирующие сыворотки на Н и О-антиген. Первый набор состоит из 8 комплексных сальмонеллезных агглютинирующих сывороток на О-антиген, каждая из этих сывороток реагирует с 8 различными рецепторами О-антигена.

Таблица 8.

Антигенные свойства разных серотипов сальмонелл.

Группа	Серотип сальмонеллы	Антигены		
		Рецепторы О-антигена	Н-антиген	
			1 фаза	2 фаза
А	<i>S. paratyphi A</i>	1, 2, 12	а	-

B	<i>S. paratyphi B</i>	1, 4, 5, 12	b	1, 2
	<i>S. derby</i>	1, 4, 5, 12	f g	-
	<i>S. typhi murium</i>	1, 4, 5, 12	i	1, 2
C	<i>S. cholerae suis</i>	6, 7	c	1, 5
	<i>S. cholerae suis</i> Kunzendorf	6, 7	-	1, 5
	<i>S. typhi suis</i>	6, 7	c	1, 5
	<i>S. Concord</i>	6, 7	l v	1, 2
D	<i>S. enteritidis</i>	1, 9, 12	g m	-
	<i>S. Dublin</i>	1, 9, 12	g p	-
	<i>S. pullorum</i>	1, 9, 12	g q	-
	<i>S. gallinarum</i>	1, 9, 12	-	-
	<i>S. moskow</i>	9, 12	-	-
E	<i>S. anatum</i>	3, 10	e h	1, 6
	<i>S. london</i>	3, 10	l v	1, 6

Для определения группы бактерий ставят реакцию агглютинации со всеми восемью сыворотками. Первая сыворотка является контрольной и реагирует с любой сальмонеллой, входящей в одну из основных групп, для диагностики которых предназначен данный набор. При учете реакции определяют, в какой из оставшихся семи сывороток наблюдается положительная реакция аналогичная контрольной сыворотке. После этого, смотрят по таблицам, какой из рецепторов в прореагировавшей сыворотке стоит на первом месте, далее определяют, в какой группе сальмонелл встречается данный рецептор.

После определения группы сальмонеллы, определяют ее серотип. Для этого выявляют, какие H(0)-антигены характерны для данной группы, и подбирают к ним монорецепторные агглютинирующие сыворотки из второго набора. Затем ставят с этими сыворотками реакцию агглютинации на стекле и по тем сывороткам, которые показали положительную реакцию, определяют серотип бактерий (см. табл. 8).



В настоящее время в России и за рубежом для экспресс - диагностики и типизации возбудителей сальмонеллеза и других пищевых токсикоинфекции используют также РНГА и др. серологические реакции и диагностикумы.

## 5. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ АНАЛИЗ

### ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА МЯСА И ДРУГИХ ПРОДУКТОВ УБОЯ ПРИ САЛЬМОНЕЛЛЕЗЕ.

При наличии дегенеративных или других патологических изменений в мышцах (абсцессы и др.) тушу с внутренними органами направляют на утилизацию.

В случае обнаружения в мясе или внутренних органах сальмонелл внутренние органы направляют на утилизацию или уничтожают, а туши выпускают после проварки или направляют на изготовление консервов. Если титр сальмонелл в готовых продуктах выше 25 г, то они подлежат технической утилизации.

### ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА МЯСА И ДР. ПРОДУКТОВ УБОЯ ПРИ ОБНАРУЖЕНИИ В НИХ КИШЕЧНОЙ ПАЛОЧКИ.

При обнаружении в мясе и продуктах убоя кишечной палочки их при хорошей органолептике направляют на переработку на вареные или варено-копченые колбасы, которые варят при температуре не ниже 75°C в толще батона или перерабатывают на мясные хлеба и консервы. Если нет возможности переработать мясо вышеуказанными способами, его используют после проварки. При обнаружении кишечной палочки в готовых продуктах их направляют в техническую утилизацию.

### ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА УБОЯ ПРИ ОБНАРУЖЕНИИ В НИХ БАКТЕРИЙ ГРУППЫ ПРОТЕЯ.

При обнаружении в мясе бактерий группы протея обращают внимание на органолептические показатели продукта. При наличии гнилостного запаха или ухудшении других органолептических показатели мясо направляют в техническую утилизацию. При хорошей органолептике мясо и другие продукты убоя направляют на переработку на вареные или варено-копченые

колбасы, которые варят при температуре не ниже 75°C в толще батона или перерабатывают на мясные хлеба. Если нет возможности переработать мясо вышеуказанными способами, его используют после проварки. Не следует перерабатывать такое мясо на консервы, поскольку при длительной термической обработке в герметичных банках может проявиться неприятный запах. При обнаружении протоя в готовых продуктах их направляют в техническую утилизацию.

## 6. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ПРОФИЛАКТИКА ПИЩЕВЫХ ОТРАВЛЕНИЙ

### 6.1. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРОФИЛАКТИКИ ПИЩЕВЫХ ТОКСИКОИНФЕКЦИЙ

Учитывая, что опасность представляют не только те животные, которые болеют и признаки заболевания ясно выражены, но и носители данной бактерии, внешне ничем себя не проявляющие, важно соблюдать меры профилактики и предупреждения заноса данного микроба в пищевые продукты. Перед убоем животного нужно присмотреться к его состоянию - когда оно угнетено, вяло, с неохотой двигается, то необходимо подождать с забоем, выяснить причину подобного поведения.

Инструменты для убоя и разделки туши должны быть чистыми, прокипяченными. Если это не сделать, то те микробы, которые находятся на них, при разделки туши попадут на мясо, внутренние органы и будут там размножаться, накапливаясь в полученных продуктах питания. После того, как зарезали животное, необходимо как можно быстрее удалить из туши желудочно-кишечный тракт. Установлено, что уже через 40 минут после убоя, микробы, содержащиеся в кишечнике, проникают в кровь, внутренние органы и мышечную ткань. При жизни, у здорового животного, подобного не происходит, так как этому препятствует работа иммунной системы. Место убоя животного должно быть чистым, особенно от пыли и лучше будет если пол, стены или станок будут протерты слабым раствором какого-либо дезинфектанта (если его нет, то крепким раствором поваренной соли), так как во внешней среде очень много бактерий.

Следующее требование, которое рекомендуют выполнять, связано с купанием, обтиранием животного перед забоем. На одном квадратном сантиметре кожного покрова может находиться от сотни миллионов до миллиарда микроорганизмов. При снятии шкуры возможен ее контакт с

мясной тушей или внутренними органами, и тогда часть микроорганизмов попадет на них с последующим размножением и заражением получаемых пищевых продуктов. Для того, чтобы избежать подобного обсеменения микробами и рекомендуют обработку кожного покрова. Лучше всего применять 0,5% раствор хлорамина, но и обработка животных просто теплой водой (20-25°C) способствуют снижению содержания бактерий до 200-500 тысяч на см<sup>2</sup>, что в тысячи раз меньше исходного количества.

Проведение убоя животного в спокойных для него условиях (без стрессов) предотвратит попадание микробов в мышечную ткань, а значит и в получаемые из нее пищевые продукты. Доказано, что в стрессовом состоянии уже при жизни животного из кишечника в мышечную ткань, внутренние органы, кровь, проникают микроорганизмы.

#### САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА МЯСА И МЯСОПРОДУКТОВ, ПОЛУЧАЕМЫХ ОТ БОЛЬНЫХ КОЛИБАКТЕРИОЗОМ ЖИВОТНЫХ ИЛИ В СЛУЧАЕ ВЫДЕЛЕНИЯ ИЗ НИХ БАКТЕРИЙ КИШЕЧНОЙ ПАЛОЧКИ.

Из 167 известных в настоящее время серовариантов кишечной палочки, около 100 серовариантов относятся к той группе, что вызывает болезнь. Этим и определяют подход к оценке мяса. Во-первых, если забили больное животное, то необходимо отправить образцы мяса для исследования в бактериологический отдел лаборатории - на основании результатов исследований будет проводиться санитарная оценка. Так как, при любом заболевании организм животного ослаблен, то может быть наслоение одной болезни на другую. При выделении сальмонеллезной палочки, все мясо направляется на проварку. В случае выделения какого-либо другого микроорганизма, вызывающего инфекционную болезнь, санитарная оценка проводится в зависимости от вида этого микроорганизма или тяжести вызываемой им болезни. Во-вторых, если выделена только бактерия кишечной палочки, то санитарная оценка мяса будет зависеть от того, какую кишечную

палочку выделили. В случае выделения энтеропатогенного штамма (вызывающего отравление) мясо отправляется на проварку в течение 2,5 часов при весе каждого куска не более 2-2,5 кг, а внутренние органы утилизируют, в пищу не допускают. Готовую пищевую продукцию уничтожают. При выделении кишечной палочки, относящейся к неболезнетворным серовариантам, мясо можно направить для производства колбас или других продуктов, при приготовлении которых используют термическую (температурную) обработку, внутренние органы необходимо проваривать. Без предварительной температурной обработки реализовывать, использовать такое мясо нельзя. Если из мышечной ткани и лимфоузлов микроорганизмы не выделены, то мясо реализуют без ограничения. Надо помнить то, что по внешнему виду ни мясо, ни мясопродукты, содержащие в себе кишечную палочку, ничем не отличаются от мяса, полученного от здорового животного. Органолептические изменения отсутствуют.

#### САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА МЯСА И ПОЛУЧАЕМЫХ ИЗ НЕГО ПРОДУКТОВ ПРИ НАХОЖДЕНИИ САЛЬМОНЕЛЛ.

Внешний вид мяса и мясопродуктов, зараженных сальмонеллами, как правило, не изменен, и не вызывает никаких подозрений. В основе санитарной оценки мяса и мясопродуктов, зараженных сальмонеллами, лежит патогенность этих бактерий для человека при попадании в пищеварительный тракт с пищей. Поэтому мясо сальмонеллезных животных нельзя выпускать из предприятия без ограничения.

По действующему ветеринарному законодательству при обнаружении сальмонелл (независимо от вида) в органах или туше животного, органы направляют на техническую утилизацию или уничтожают, а тушу проваривают или переваривают на мясные хлеба и консервы по установленному режиму. Готовые мясные изделия, обсемененные сальмонеллами, направляют на техническую утилизацию или уничтожают.

САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА МЯСА ИЗ КОТОРОГО ВЫДЕЛЕНА ПАЛОЧКА ПРОТЕЯ такая же, как и при выделении сальмонелл. Мясо рубят на куски по 2 кг, варят 2,5 часа и только после этого используют для реализации или на пищевые цели. Внутренние органы уничтожают. При органолептических изменениях (неприятный запах, появление слизи) мясо уничтожают, т.к. на пищевые цели оно непригодно.

МЕТОДЫ ПРОФИЛАКТИКИ КИШЕЧНОГО ИЕРСИНИОЗА у людей аналогичны колибактериозу. САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА МЯСА И МЯСОПРОДУКТОВ ПРИ ИЕРСИНИОЗЕ в нашей стране не разработана, но вполне допустимо подходить к этому вопросу (учитывая слабую устойчивость бактерий к температурному воздействию и отсутствию спор, которые очень устойчивы к температуре) так же, как и при сальмонеллезной инфекции. Рубить мясо на куски по 2 кг и варить их примерно 2,5 часа, а внутренние органы уничтожить.

ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПРИ ОБНАРУЖЕНИИ КОМПИБАКТЕРИОЗА. В виду того, что заболевание у людей выявлено сравнительно недавно, специальных мер его профилактики еще не разработано. Установлено, что значительное количество больных людей заразилось от кур (или мяса кур), у которых наблюдается очень большой процент носительства этого микроорганизма. Поэтому и профилактика болезни строится на соблюдении режима личной гигиены после работы в курятнике. Что касается сельскохозяйственных животных, то если они абортiroвали или долго бесплодны, перегуляли, необходимо это принимать во внимание и после работы на ферме, скотном дворе обязательно соблюдать и меры личной гигиены. Необходимо помнить, что обычные дезинфектанты быстро убивают этот микроорганизм. Если убили больное животное или подозреваете, что оно является скрытым носителем данной бактерии, то необходимо отослать образцы мяса, внутренних органов в лабораторию для

исследования на наличие данного возбудителя. ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА МЯСА. При получении результатов, подтверждающих наличие кампилобактерий в мясе, его используют в пищу после проварки. Хотя именно для данной болезни ветеринарно-санитарная оценка мяса и внутренних органов не определена, но медицинские врачи рекомендуют поступать также как и при сальмонеллезе.



## 6.2. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРОФИЛАКТИКИ ПИЩЕВЫХ ТОКСИКОЗОВ

ПРОФИЛАКТИКА БОТУЛИЗМА основана на соблюдении гигиенических требований при приготовлении пищевого продукта. Этот почвенный микроб может попасть в пищевой продукт, приготовляемый для хранения или консервации вместе с частичками земли, а так же в мясные изделия он попадает вместе со специями, пряностями, поваренной солью и другими добавками. Однако это не исключает и другой путь попадания его в мясной продукт из содержимого кишечника при разделке туши или через инструменты используемые при той же разделке туши. Возможен и иной путь попадания микробов в мясные продукты - от больных животных или непосредственно через мясо, или через кишечное сырье, используемое для производства колбасных изделий. Поэтому и необходимо, прежде чем убить животное, поведение которого свидетельствует, что оно больное, исключить данное опасное заболевание.

Необходимо помнить, что в мясном продукте, где содержится микроб или токсин их расположение возможно гнездно, в результате чего одни люди после употребления в пищу данного продукта не заболеют, а другие заболеют. Если микроб находится в консервах, то надо знать, что тепловая обработка не уничтожает его споровую форму, и это способствует его дальнейшему прорастанию в вегетативную форму, производству и накоплению ботулинического токсина. Причем при нагревании продукта уничтожаются микробы - антагонисты (те которые препятствуют развитию этой опасной бактерии и накоплению токсина). Кроме того, из продукта при нагревании частично удаляют воздух, то есть создается питательная среда с малым содержанием кислорода, а это идеальные условия для развития и размножения бактерий *Cl.botulinum*. Чаще всего внешний вид продуктов, в которых

образовался ботулинический токсин, изменяется. Они размягчаются, появляется неприятный запах, образуется газ. В консервах возникает бомбаж, - банка вздувается под действием газа продуцируемого микробами. Такие продукты нельзя использовать в пищу или кормить ими животных.

ОЦЕНКА МЯСА от больных ботулизмом животных и пищевых продуктов, содержащих данный микроб или его токсин очень жесткая. Животные, больные ботулизмом к убою не допускаются. Мясо, мясные и другие пищевые продукты, в которых обнаружены бактерии *Cl.botulinum* или их токсин подлежат уничтожению.

ПРОФИЛАКТИКА КОККОВЫХ ИНТОКСИКАЦИЙ строится на предупреждении заноса в пищу токсинообразующих кокков. Источники инфицирования пищевых продуктов кокками весьма разнообразны. Среди них одно из видных мест занимают животные, болеющие маститом и дающие зараженное кокками молоко. Токсигенные кокки в молоке коров и овец с клинически выраженным маститом обнаруживаются в 50-59% случаев, а в 32-33% - со скрытой формой мастита и в 6-12% - у клинически здоровых животных. Наличие кокков в молоке здоровых коров может быть связано со скрытыми формами мастита или бактерионосительством, которое у коров может продолжаться от 3 недель до 16 месяцев после выздоровления.

Токсигенные штаммы стафилококков обнаруживают в органах и тканях животных убитых на мясо вследствие переболевания травматическим перикардитом, разных видов воспаления легких, маститах, эхинококкозе и фасциелезе печени.

Одним из источников инфицирования продуктов питания является человек, токсигенные кокки у которого могут находиться на слизистой носа, в зеве, в гортани при заболеваниях верхних дыхательных путей, а также на руках при наличии гнойниковых поражений. Около 50% здоровых людей

являются носителями патогенных кокков и они могут заражать готовые пищевые продукты.

Описаны вспышки стафилококковой интоксикации, вызванные употреблением в пищу, молока и молочных продуктов - творога, сырковой массы, сыра, сметаны, мороженого, которые свидетельствуют, что при изготовлении различных молочных продуктов токсины могут не разрушаться и длительно сохраняться (в сыре до 6 мес.). Частой причиной кокковых отравлений являются кондитерские изделия с кремом (торты, пирожные) и мясные продукты (студни, паштеты, котлеты, колбасы, блинчики с мясом и др.), содержащие эти микроорганизмы.

**ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА МЯСА И ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ СОДЕРЖАЩИХ КОККОВУЮ МИКРОФЛОРУ.** Она зависит от типа выделенных кокков. Пищевые продукты, являющиеся причиной стафилококковых интоксикаций, как правило, не обнаруживают никаких органолептических (по внешнему виду, вкусу, цвету, запаху и консистенции) отклонений от нормы. Поэтому если животное перед убоем болело маститом или у него был какой-либо воспалительный процесс, возможно гнойная рана, то необходимо после убоя послать образцы мышечной ткани и внутренних органов в бактериологическую лабораторию. Если там определяют, что мясо обсеменено токсигенными кокками, то его необходимо разрубить на куски по 2-2,5 кг и проваривать до 3-х часов или направить на мясокомбинат для изготовления колбасных хлебов, внутренние органы, из которых выделены токсигенные кокки, уничтожаются.

Если токсигенные штаммы кокков выделили из готового пищевого продукта, то данный продукт направляют на утилизацию

## 7. ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Пищевые токсикоинфекции - это болезни, характеризующиеся выраженной интоксикацией, причиной которой являются эндотоксины, которые выделяются в процессе жизнедеятельности микроорганизмов внутри человеческого организма. Пищевые токсикоинфекции всегда вызываются сочетанным действием микроорганизмов и выделяемых ими эндотоксинов. К основным пищевым токсикоинфекциям относят пищевые болезни, вызываемые патогенными бактериями рода *Salmonella* и условнопатогенными бактериями родов *E.coli* и *Proteus*.

Пищевые токсикозы - это болезни, характеризующиеся выраженной интоксикацией, вызванной экзотоксинами, которые накопились в продуктах в результате обильного размножения в них микроорганизмов. Причем сами микроорганизмы не размножаются в организме больного и не принимают участия в инфекционном процессе. К пищевым токсикозам относят: ботулизм, стрептококковый токсикоз, стафилококковый токсикоз, микотоксикозы, вызываемые грибами родов *Stachiobothrium* и *Aspergillus*.

Типизация и определение возбудителей пищевых токсикоинфекции необходима, для того чтобы установить патогенность данного возбудителя для человека и других видов животных; для выявления источника пищевой токсикоинфекции; для разработки оптимальных способов лечения и подбора наиболее эффективных антибиотиков и лечебных сывороток.

Профилактика пищевых отравлений сводится к недопущению инфицирования мяса при жизни животного (больные животные) и послеубойного обсеменения мяса (при разделке туш, обваловке, жиловке, при приготовлении фаршей, от рабочих, оборудования и инвентаря и т.п.). Профилактика токсикозов так же основана на соблюдении гигиенических требований при приготовлении пищевых продуктов и их правильном

хранении. Поэтому безопасными являются только те продукты животного происхождения, которые прошли ветеринарно-санитарную экспертизу.

## 8. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бакулов И.А., Смирнов А.М, Васильев Д.А. Токсикоинфекции, пищевые инфекции и токсикозы микробного происхождения. - М.: МСХиП, 1995.
2. Бакулов А., Смирнов А., Васильев Д. Токсикоинфекции и токсикозы. -Ульяновск: ГСХ, 2002.
3. Мазохина-Поршнякова Н.Н. Подавление возбудителей ботулизма в пищевых продуктах. - М.: Агропромиздат, 1989.
4. Позняковский В.М. Гигиенические основы питания, безопасность и экспертиза пищевых продуктов. - Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2002.
5. Практикум по ветеринарно-санитарной экспертизе. / В.А. Макаров, М.Ф. Боровков, А.П. Ермолаев и др. - М.: ВО «Агропромиздат», 1997.
6. Сенченко Б.С. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов животного и растительного происхождения. - Ростов-на-Дону: «МарТ», 2001.
7. Серегин И.Г., Боровкин М.Ф., Никитченко В.Е.. Ветеринарно-санитарная экспертиза пищевых продуктов на продовольственных рынках. - М.: «Гиорд», 2005.
8. Физико-химические и биохимические основы технологии мяса и мясопродуктов. // под ред. В.М.Горбатова. - М.: Пищевая промышленность, 1983.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение	
2	
2. Литературный обзор	
3	
3. Характеристика места и условий работы	
7	
4. Исследование продуктов на пищевые токсикоинфекции и токсикозы	8
4.1. Случаи, в которых проводится микробиологическое исследование мяса	
8	
4.2. Отбор проб для проведения микробиологического исследования мяса	
9	
4.3. Методика приготовления и окраски мазков	
10	
4.4. Стандартный план первичного посева для выявления возбудителей пищевых токсикоинфекций	
12	
4.5. Анализ первичных посевов	
16	
4.6. Морфологические, культуральные и биохимические свойства возбудителей пищевых токсикоинфекций	18
4.7. Биохимическая и серологическая типизация возбудителей пищевых токсикоинфекций	24
5. Результаты исследований и их анализ	
29	
6. Экономический анализ и профилактика пищевых отравлений	
31	

6.1. Экономический анализ профилактики пищевых токсикоинфекций	
31	
6.2. Экономический анализ профилактики пищевых токсикозов	
35	
7. Выводы и предложения	
38	
8. Список использованной литературы	
39	