**Уважаемые слушатели курсовой подготовки ниже дан материал для ознакомления и краткого конспектирования, по возникающим вопросам обращаться на электронную почту** [**larisa\_nesterova\_758@mail.ru**](mailto:larisa_nesterova_758@mail.ru) **или по телефону 89514695775**

**Микробиология**

**Лекция: Основные группы микроорганизмов.**

**План лекции:**

1.Аэробные процессы.

2.Влияние условий внешней среды на развитие микроорганизмов**.**

3. Влияние физических факторов.

4. Влияние химических факторов.

5.Влияние биологических факторов.

6.Использование факторов внешней среды для регулирования жизнедеятельности микроорганизмов при хранении пищевых продуктов

**1.Аэробные процессы.**

К окислительным (аэробным) относятся вызываемые микро­организмами биохимические процессы, протекающие с участием кислорода воздуха.

Большинство аэробных микроорганизмов окисляют органи­ческие вещества в процессе дыхания до С02 и Н2О. Однако некоторые окисляют их лишь частично. Конечными продуктами такого неполного окисления чаще являются кислоты. Поскольку эти продукты сходны с теми, которые образуются при брожениях, некоторые процессы неполного окисления условно называют окислительными брожениями.

Некоторые из этих окислительных процессов используют в промышленности.

**2. Влияние условий внешней среды на развитие микроорганизмов.**

Жизнедеятельность микробов находится в зависимости от условий окружающей среды. Создавая те или иные условия в среде, где развиваются микроорганизмы, можно способствовать развитию полезных и подавлять жизнедеятельность вредных микробов. Большинство пищевых продуктов по химическому составу представляют собой благоприятную питательную среду для различных микроорганизмов. Пищевые продукты хорошо могут сохраняться только при создании неблагоприятных условий для развития в них вредных микробов.

Основные понятия

**Оптимум** – величина, при которой лучше всего проявляются отдельные функции микроорганизма и его жизнедеятельности в целом.

**Максимум и минимум –** верхний и нижний пределы величины фактора, выше и ниже которой жизнедеятельность микроорганизмов почти не проявляется.

**Пороговый эффект** – неожиданно, без каких бы то ни было предупреждающих сигналов, следующие, даже небольшое изменение во влиянии фактора внешней среды может оказаться критическим.

**3.Влияние физических факторов.**

**Влияние температуры**.

Температура – один из главных факторов, определяющих развитие микроорганизмов. Интервал между максимальными и минимальными значениями у разных микроорганизмов неодинаков. Например, пределы развития плесневых грибов составляют от -8 до 60 градусов С, т.е. интервал составляет 70, тогда как у других он равен всего 1-2. В зависимости от оптимальной температуры развития микробы подразделяются на группы.

**Психрофилы** (от греч.psychra-холод,phileo-люблю), или холодолюбивые организмы, хорошо растут при относительно низких температурах. Для них характерны: минимум (-10 – 0 град.), оптимум (10-15), максимум (около 30). К ним относятся микробы почвы полярных стран, в северных морях, обитающие на охлаждённых и пищевых продуктах.

**Термофилы (**от греч.terme – тепло, жар**)** – теплолюбивые микроорганизмы, лучше развиваются при высоких температурах. Обитают в некоторых почвах, пищеварительном тракте животных, горячих источниках.

**Мезофиллы (**от греч. mesos – средний) – микроорганизмы для которых минимум лежит около 5-10 градусов, оптимум около 25-35, максимум до 50. Представители этой группы чаще всего вызывают порчу пищевых продуктов, хранящихся без охлаждения.

**Влияние высоких температур.** Температуры, превышающие максимальные действуют на микробы губительно. Высокие температуры микроорганизмы переносят значительно хуже, чем низкие.Термоустойчивость – это способность микроорганизмов выдерживать длительное нагревание при температурах, превышающих температурный максимум их развития. Термоустойчивость связана с наличием у микроорганизмов спор. Наиболее устойчивыми являются споры бактерий. Во влажной среде их гибель наступает при 120-130 градусах через 20-30 мин., в сухом состоянии – при 60 – 170 градусах – через 1-2ч. На губительном действии высоких температур основаны различные методы уничтожения микроорганизмов в пищевых продуктах. Это кипячение , варка, бланширование, обжарка, а также стерилизация и пастеризация.

**Стерилизация** – это процесс полного уничтожения микроорганизмов. В том числе и спорообразующих, под действием высоких температур. Чаще всего её проводят в специальных котлах – автоклавах. За счёт гермитизации и накапливании образующегося при нагреве пара в них создаётся повышенное давление и температура кипения воды повышается. Существуют различные способы стерилизации: *термическая* – кипячением, прокаливанием в пламени, горячим воздухом, насыщенным паром под давлением (автоклавирование); *холодная* – фильтрованием ( через фильтры которые задерживают бактерии).

Стерилизацией пользуются при производстве мясных, рыбных, овощных консервов.

**Пастеризация** – это нагревание продукта чаще при темпратуре 63-80 градусов в течение 20-40 мин. Иногда пастеризацию проводят кратковременным ( в течение нескольких секунд) нагреванием до 90-100 градусов. При пастеризации погибают не все микроорганизмы. Некоторые термоустойчивые бактерии, а также споры многих бактерий остаются живыми. В связи с этим пастеризованные продукты следует немедленно охлаждать до температуры не выше 10 гр. И хранить на холоде, чтобы задерживать прорастание спор и развитие сохранившихся клеток. Пастеризуют молоко, вино. Пиво, икру, фруктовые соки и некоторые другие продукты.

**Влияние низких температур.** К низкой температуре микроорганизмы более устойчивы. Несмотря на то, что жизненные процессы микроорганизмов при низких температурах приостанавливаются, но сама клетка не погибает, они переходят в состояние анабиоза. Низкие температуры используются для сохранения скоропортящихся продуктов. Их хранят либо в **охлаждённом** виде – при температуре от 10 до – 2 град., либо **в замороженном** виде – при температуре от -12 до -30. При охлаждении продуктов лучше, чем при замораживании, сохраняются их натуральные свойства, однако рост на них микроорганизмов не исключается, а лишь замедляется, поэтому сроки хранения таких продуктов непродолжительны.

Замораживание для микроорганизмов губительно, поэтому продукты сохраняются доброкачественными значительно дольше, чем охлаждённые.

**Влияние влажности среды.**

Влажность среды оказывает большое влияние на развитие микроорганизмов. Вода входит в состав их клеток и поддерживает тургорное давление в них. С уменьшением содержания воды в субстрате интенсивность развития микробов падает, а при уменьшении содержания воды ниже определённого предела их развитие может прекратиться совсем. Различают микроорганизмы **гидрофиты –** влаголюбивые, **мезофиты –** средневлаголюбивые и **ксерофиты –**сухолюбивые. Бактерии и дрожжи в преобладающем большинстве – гидрофиты.

В связи с замедлением жизнедеятельности бактерий пр высушивании сушку применяют как средство консервирования зерновых, крупяных товаров, мяса, рыбы , фруктов и овощей. Сухие продукты всегда содержат небольшое количество микроорганизмов. В высушенном состоянии они не проявляют жизнедеятельности но многие остаются жизнеспособными. Например многие стафилококки, брюшнотифозные и туберкулёзные бактерии могут сохраняться месяцами, молочнокислые бактерии сохраняются годами ( отсюда возможность применять молочнокислые закваски). Широко применяется метод **леофильной сушки** молочнокислых заквасок и других культур микроорганизмов. Высушивание ведётся при температуре ниже нуля. При этом микроорганизмы не гибнут, а переходят в анабиотическое состояние, в котором могут находиться продолжительное время. Одним из методов консервирования пищевых продуктов является**сублимация** – обезвоживание при низкой температуре и высокм вакууме, которое сопровождается испарением воды, быстрым охлажденим и замораживанием. Продолжительность сохранения продуктов более - 2лет. Этот метод сохраняет все полезные вещества продуктов но не убивает бактерии и вирусы.

**Влияние концентрации веществ растворённых в среде.**

Для жизнедеятельности микроорганизмов большое значение имеет осмотическое давление среды. При высокой концентрации веществ за пределами клетки вода из клетки уходит, микроорганизм обезвоживается и происходит явление **плазмолиза.** На этом основаны некоторые способы сохранения продуктов с помощью концентрированных растворов соли и сахара. При содеражании 20% поваренной соли жизнедеятельность почти всех микробов прекращается полностью. При использовании в целях консервирования сахара для достижения необходимого эффекта его добавляют до 70%..

Среди микроорганизмов имеются **осмофильные**, которые способны развиваться даже в сильно концентрированных средах. Например хорошо переносят большие концентрации сахара некоторые дрожжи, стафилококки, плесневые грибы. Микробы устойчивые к высоким концентрациям поваренной соли, носят название **галофильных** ( солелюбивые).

**Влияние различного рода излучений.**

Различные формы лучистой энергии, распространяющейся в пространстве в виде электромагнитных волн, обладают разнообразным физическим, химическим и биологическим действием.

**Свет –** рассеянный солнечный свет мало влияет на жизнедеятельнгость микробов, но прямой солнечный свет вызывает довольно быструю гибель у большинства из них. Наиболее заметным бактериоубивающим (бактерицидным) действием обладает часть светового спектра с короткими длинами волн ( ультрафиолетовая, фиолетовая, голубая).

**Ультрафиолетовые лучи –** вызывают гибель, либо мутации микроорганизмов в зависимости от вида микробов.Споры бактерий значительно устойчивее к действию УФ –лучей, чем вегетативные клетки, чтобы их убить требуется в 4-5 раз больше энергии.

УФ-лучи применяются для дезинфекции воздуха в медицинских и производственных помещениях, в холодильных камерах, для обеззараживания упаковочных материалов тары. Обработка воздуха в течение 6ч. Убивае6т 80% микробов.

**Ионизирующие излучения** – к ним относятся космические , рентгеновские и радиоактивные излучения, возникающие при распаде радиоактивных элементов. Они имеют наиболее короткую длину волны, и обладают высокой проникающей способностью. В малых дозах эти лучи действуют стимулирующе – повышают интенсивность жизненных процессов, увеличение дозы приводит к возникновению мутаций. А продолжение её роста - к гибели. Гибель микроорганизмов происходит при дозах облучения, в сотни и тысячи раз превосходящих смертельную дозу для животных.

**Радиоволны –** радиоволны длиной порядка сотен метров не действуют на микроорганизмы. Короткие радиоволны (длиной 10-50м) и особенно ультрарадиоволны (метровые и меньшей длины ) губительны для микроорганизмов.

Свервысокочастотную электромагнитную обработку пищевых продуктов применяют на предприятиях общественного питания. Время тепловой обработки различных изделий до их готовности сокращается во много рназ, по сравнению с традиционным способом, при значительном снижении числа микроорганизмов. При этом улучшаются санитарно-гигиенические и технические условия работы.

**Ультразвук (УЗ) –** это механические колебания с частотами выше 20000 Гц, что находится за пределами частот, воспринимаемых человеком. Практическое применение УЗ-волн с целью стерилизации эффективно в основном для жидких продуктов ( молока, фруктовых соков, вин), воды, для мойки и стерилизации стеклянной тары.

**4.Влияние химических факторов.**

**Влияние реакции среды.**

Реакция среды, т.е. степень её щёлочности или кислотности, оказывает большое влияние на жизнедеятельность микроорганизмов. Физиологически действующим началом в кислых ищелочных субстратах является концентрация гидроксильных и водородных ионов. Водородный показатель реакции среды рН показывает степень её кислотности (рН от 7 до 1) или щёлочности(рН от 7 до 14). Нейтральная реакция среды соответствует 7. В зависимости от отношения к рН среды все микроорганизмы можно разделить на три группы.

**Нейтрофилы –** предпочитают нейтральную среду (6,8 – 7,3). Это почти все гнилостные бактерии, возбудители пищевых отравлений, бактерии группы кишечной палочки и др.

**Ацидофилы** (кислотолюбивые) развиваются при оптимальном рН 4 и ниже. Это уксуснокислые, молочнокислые и другие бактерии, продуцирующие органические кислоты и плесневые грибы.

**Алкофилы** (щелочелюбивые) развиваются при оптимальном рН 9 и выше. Это некоторые представители бактерий кишечной группы – холерный вибрион и др.

Влиянием кислотности на микроорганизмы широко пользуются в микробиологической практике при переработке и хранении пищевых товаров. Так, подавляющее действие на гнилостные бактерии положено в основу квашения овощей. На этом же принципе основано получение кисломолочных продуктов.

**Действие ядовитых веществ**

Многие химические вещества действуют губительно на микроорганизмы. Такие вещества называют **антисептиками.** В связи с тем, что многие из них придают продуктам неприятный вкус и запах и что большинство антисептических веществ ядовиты для человека, применение их для обработки пищевых товаров ограничено.

Бактерицидные химические вещества по их действию на бактерии подразделяются на ряд групп:

- **поверхностно –активные вещества –** способные накапливаться на поверхности и вызывать резкое снижение поверхностного натяжения, что приводит к нарушению нормального функционирования клеточной стенки и цитоплазматической мембраны. К ним относятся жирные кислоты ,в том числе и мыла, которые вызывают повреждение только клеточной стенки и не проникают в клетку.

- **фенол, крезол и их производные –** первоначально повреждают клеточную стенку, а затем и белки клетки.

- **красители –**обладают свойством задерживать рост бактерий.К красителям с бактерицидными свойствами относят бриллиантовый зелёный и др.

**- соли тяжёлых металлов** ( свинец, медь, цинк, серебро, ртуть). Ряд металлов (серебро, золото, медь, олово, свинец и до.) обладают бактерицидной способностью. Доказано, что в воде, находящейся в контакте с металлическим серебром, в которой не обнаруживаются обычным методом даже следы растворившегося металла, микроорганизмы, однако, погибают.

- **окислители –** к ним относят хлор, широко используемый для дезинфекции воды, тары , оборудования, инвентаря.

**- формальдегид** употребляют в виде 40% - ного раствора – так называемого формалина, он убивает как вегетативные формы так и споры.

Применение антисептиков для консервирования пищевых продуктов ограничено. Доза антисептика должна быть достаточной, чтобы обеспечить надлежащее консервирующее действие, но безвредной для человека, и не влиять отрицательно на продукт. Поэтому к использованию допущены очень не многие антисептики в малых дозах и только для некоторых пищевых продуктов. Это **салициловая кислота**, которая эффективно подавляет развитие плесневых грибов. В связи с токсичностью её для человека в последнее время всё чаще используют **лимонную кислоту. Бензойная кислота** содержится в бруснике, клюкве и её применяют для консервирования полуфабрикатов из плодово-ягодного сырья и рыбных и мясных пресервов. **Сорбиновая кислота** (естественная выделенная из ягод рябины) находит всё более широкое применение для консервирования плодовоовощной продукции. **Этиловый спирт** – спиртовые настойки плодов и ягод являются более стойкими, обычно не поддающимися микробной порче долительное время, тогда как водные экстракты быстро разрушаются микроорганизмами. **Углекислый газ** абсолютно безвреден при введении в пищевые продукты, обладает способностью быстро и полнстью удаляться из них после извлечения продуктов из камеры хранения. Находясь в атмосфере в количестве 20-30%, углекислый газ значительно замедляет жизнедеятельность многих микробов, а концентрация его 60-80% и болше практически прекращают их развитие. Углекислый газ при его промышленном производстве дёшев, безвреден. На **антисептических** свойствах дыма, получаемого от некоторых пород деревьев, основано копчение рыбных и мясных продуктов.

**5.Влияние биологических факторов.**

Микроорганизмы в природных условиях входят сосотавной частью в биоценоз ( совокупность растений и животных, населяющих участок среды обитания с более или менее однородными условиями жизни). Микробы находятся в природе в ассоциациях, между которыми происходит постоянная борьба за существование. Взаимоотношения между этими организмами носят весьма разнообразный характер и существенно сказываются на их развитии. Между различными группами микробов существует несколько типов взаимоотношений.

1.**Симбиоз** представляет собой сожительство организмов разных видов, обычно приносящее им взаимную пользу. Они совместно развиваются лучше чем каждый из них в отдельности. Например симбиоз клубеньковых бактерий и бобовых растений, различных грибов с корнями растений.

2.**Метабиоз** – такой ид взаимоотношений, когда один организм продолжает процесс, вызванный другим. Освобождая его от продуктов жизнедеятельности и тем самым , создавая условия для его дальнейшего развития.

3.**Синергизм** характеризуется усилением физиологических функций у членов микробной ассоциации (дрожжи и молочнокислые бактерии).

4.**Антагонизм** – при этих взаимоотношениях происходит борьба за кислород, пищевые вещества и место обитания. Бактерии, грибы, высшие растения вырабатывают вещества, получившие название **антибиотиков**, которые губительно действуют на другие микробы. Они широко применяются в лечении инфекционных болезней. В обезвреживании внешней среды от патогенных микроорганизмов.

**6.Использование факторов внешней среды для регулирования жизнедеятельности микроорганизмов при хранении пищевых продуктов**

В настоящее время все шире изучают и используют различные способы воздействия на микроорганизмы для повышения сроков хранения пищевых продуктов. Основными принципами хранения пищевых продуктов (по Я.Я. Никитинскому) являются:

**• *Биоз*** (bios - жизнь). На этом явлении основано хранение свежих фруктов и овощей. При хранении этих продуктов создаются условия, препятствующие развитию микроорганизмов, путем понижения температуры до 5° С и поддержания определенной влажности. При этом сохраняется естественный иммунитет плодов и овощей, что также предотвращает микробную порчу;

**• *Абиоз*** (abiosis - отрицание, уничтожение жизни) достигается физическими и химическими способами. Этот принцип положен в основу хранения мясных и овощных консервов после их термической обработки - стерилизации, а также внесение в продукты консервантов. При абиозе погибают вегетативные и споровые формы бактерий, благодаря чему продукты могут храниться длительное время;

**• *Анабиоз*** (anabiosis - задержка жизни) происходит во время сушки, в процессе замораживания при повышении осмотического давления среды. Так хранят рыбные и мясные продукты, фрукты, овощи.

При оттаивании замороженных и повышении влажности сухих продуктов жизнедеятельность микроорганизмов восстанавливается, что может привести к порче продуктов.

**• *Ценоанабиоз -*** принцип хранения, при котором консервирующее вещество вырабатывают сами микроорганизмы. Основан этот принцип на антагонистических взаимоотношениях микроорганизмов: создаются условия для развития полезных микроорганизмов и тем самым подавляется развитие микроорганизмов - возбудителей порчи. На этом принципе основано квашение овощей, производство кисломолочных продуктов.

Эффективность всех мероприятий, направленных на предупреждение порчи пищевых продуктов, во многом зависит от соблюдения общих санитарно-гигиенических требований и выполнения установленного режима хранения.

***Вопросы для самопроверки***

*1. Как и какие факторы внешней среды влияют на микроорганизмы?*

*2. Охарактеризовать понятия «бактериостатическое действие» и «бактерицидное действие».*

*3. На какие группы делят микроорганизмы по отношению к температуре?*

*4. Каково действие на микроорганизмы низких и высоких температур?*

*5. Как действуют на микроорганизмы излучения (видимый свет, ультрафиолет, рентгеновские лучи)?*

*6. Каково действие на микроорганизмы токов высокой и сверхвысокой частоты, ультразвука?*

*7. Что такое «активность воды» и как она определяется?*

*8. Что такое «осморегуляция», «плазмолиз», «плазмолис»?*

*9. Как влияет на микроорганизмы рН среды?*

*10. Что такое «антисептики» и какие химические вещества применяют для дезинфекции в пищевой промышленности?*

*11. Перечислить ассоциативные формы симбиоза.*

*12. Что такое «синергизм», «мутуализм»?*

*13. Что такое «антибиотики», «фитонциды»?*

*14. Что такое «антагонизм» и какие антагонистические формы симбиоза Вы знаете?*

*15. Что такое осмофильные и галофильные микроорганизмы?*

*16. На каких принципах основано хранение пищевых продуктов?*

**Лекция : Источники микробиологического загрязнения в пищевом производстве.**

**План лекции:**

1.Среда обитания микроорганизмов.

2.Микрофлора почвы,

3.Микрофлора воздуха,

4.Микрофлора воды.

5.Микрофлора тела здорового человека.

**1.Среда обитания микроорганизмов.**

Микроорганизмы широко распространены в окружающей среде. Их обнаруживают в почве, воде, воздухе, растениях, в пищевых продуктах, в организме человека и животных. Они встречаются в виде ***биоценозов -*** совокупности живых существ, населяющих одну и ту же среду обитания. Сложные взаимоотношения микроорганизмов со средой обитания, которые определяют их размножение, развитие и выживание изучает специальная наука - *экология.*

***Экосистема -*** основная единица в экологии, представляющая собой совокупность биоценоза и внешних условий (физических, химических), в которых этот биоценоз существует. Все жизненное пространство нашей планеты в совокупности **- *биосферу -*** можно рассматривать как гигантскую экосистему. *Окружающая среда* поддерживает взаимоотношения определенного микроорганизма (или популяции) с окружающими его (ее) биотическими (факторами живой природы) и абиотическими (факторами неживой природы) компонентами экосистемы.

***Местообитание.*** В пределах экосистемы для каждого микроорганизма можно описать его местообитание. В рамках определенной экосистемы микрооганизм имеет, как правило, только одно-единственное местообитание, хотя некоторые микроорганизмы могут иметь несколько таких мест, каждое в отдельной экосистеме. Иными словами местообитание - это «адрес» данного организма. Некоторые организмы могут иметь несколько «адресов».

***Экологическая ниша*** *-* функция какого-то вида или популяции в сообществе организмов. Таким образом, экологическая ниша характеризует «профессию» данного вида организма.

Примерами экосистем являются почва, вода, воздух с населяющими их микроорганизмами.

**2.Микрофлора почвы. Ее роль в инфицировании пищевых продуктов. Санитарная оценка почвы**

Почва - благоприятная среда для обитания и размножения различных микроорганизмов. В состав микробных биоценозов почвы входят бактерии, грибы, простейшие и бактериофаги. Микроорганизмы почвы участвуют в круговороте веществ в природе, минерализации органических отбросов, самоочищении почвы. Существенную роль в формировании микробного биоценоза почвы играют высшие растения, насекомые и животные.

Содержание микроорганизмов в почве зависит от ее химического состава, влажности, температуры, рН и других показателей.

Почва населена различными микроорганизмами. Среди них азотфиксирующие бактерии рода Azotobacter, клубеньковые бактерии рода Rhisobium. нитрифицирующие и денитрифицирующие бактерии, грибы, серо- и железобактерии, актиномицеты, гнилостные бактерии и др. В плодородной почве обнаружены энтеробактерии, псевдомонады, бациллы и клостридии. Эти микроорганизмы изменяют рН почвы в кислую сторону, и в ней начинают развиваться молочнокислые бактерии, дрожжи, грибы и др. микроорганизмы.

Патогенные и условно-патогенные микроорганизмы не входят в состав микробных биоценозов почвы и через определенное время погибают, чему способствуют неблагоприятные условия обитания, отсутствие необходимых питательных веществ, а также антагонизм почвенных бактерий.

Тем не менее, возбудители многих инфекционных болезней и пищевых отравлений могут длительное время сохранять свою жизнеспособность в почве, поэтому почва является источником инфицирования пищевых продуктов патогенной микрофлорой. Так, установлена прямая зависимость между уровнем заболеваемости человека и животных кишечными инфекциями и неудовлетворительным состоянием почвы.

***Санитарная оценка почвы по микробиологическим показателям.*** При проведении текущего санитарного надзора за состоянием почвы осуществляют краткий санитарно-микробиологический анализ, который заключается в определении общей бактериальной обсемененности и титра кишечной палочки. Общая бактериальная обсемененность характеризует загрязнение почвы органическими веществами, а присутствие в ней бактерий группы кишечной палочки свидетельствует об уровне фекального загрязнения почвы. Титр кишечной палочки загрязненных участков почвы составляет от 0,001 до 0,00001 г, а чистых - 1г и более.

При полном санитарно-микробиологическом анализе кроме вышеуказанных показателей в почве определяют количество анаэробов, палочку протея и термофильные микроорганизмы. Так, по соотношению вегетативных и споровых форм анаэробной палочки перфрингенс можно судить о времени фекального загрязнения, наличие палочки протея указывает на загрязнение почвы органическими веществами животного происхождения, а наличие термофилов - на загрязнение почвы навозом или компостами

**3.Микрофлора воздуха. Оценка качества воздуха по микробиоло­гическим показателям. Методы очистки и дезинфекции воздуха**

Воздух является неблагоприятной средой для развития микроорганизмов, что обусловлено недостатком питательных веществ и влаги, а также бактерицидным действием солнечных лучей. Поэтому, количественный и видовой состав микрофлоры воздуха зависит от ряда факторов: климатических, метеорологических, сезонных, общего санитарного состояния местности и др. Наиболее часто в воздухе встречаются споры аэробных палочек рода Bacillus, пигментированные (окрашенные) штаммы бактерий (родов Sarcina, Staphylococcus и др.), а также грибы (родов Penicillium, Aspergillus и др.), дрожжи Rhodotorula.

Патогенные микроорганизмы попадают в воздух из почвы и выделений человека и животных (при кашле, чихании). Выживаемость патогенных микроорганизмов в воздухе зависит от биологических свойств возбудителя, а также влажности и температуры.

Воздух может быть источником загрязнения пищевых продуктов. Поэтому к воздуху производственных помещений на пищевых предприятиях предъявляются определенные санитарно-гигиенические требования.

***Санитарно-гигиеническое состояние воздуха*** оценивают по двум микробиологическим показателям: общей бактериальной обсемененности и содержанию гемолитических стрептококков и стафилококков (санитарно-показательные микроорганизмы воздуха). В 1 м3 воздуха производственных помещений не допускается содержания более 500 клеток микроорганизмов в зимнее время года и 1500 - летом. По содержанию гемолитических стрептококков и стафилококков судят о присутствии в воздухе болезнетворных микробов. В 1 м3 воздуха не должно содержаться более 16 гемолитических стрептококков и стафилококков

Для снижения бактериальной обсемененности воздуха на пищевых предприятиях проводят проветривание и влажную уборку помещений, а иногда осуществляют фильтрацию поступающего воздуха через специальные воздушные фильтры. Для дезинфекции воздуха применяют физические и химические методы уничтожения микроорганизмов - обработку ультрафиолетовыми лучами (бактерицидные лампы), а также обработку хлорсодержащими препаратами в виде их испарений и аэрозолей. Эффективным способом является озонирование воздуха.

**4.Микрофлора воды. Санитарная оценка воды по микробиологическим показателям. Способы очистки и дезинфекции воды**

Вода является благоприятной средой для развития многих микроорганизмов.

В состав микрофлоры воды входят сапрофиты: флуоресцирующие бактерии, микрококки, реже встречаются бактерии рода Bacillus. Содержание в воде микроорганизмов зависит от содержания в ней органических веществ. Степень обсеменения воды организмами характеризуется понятием *сапробность воды -* это совокупность живых существ, обитающих в водах, загрязненных органическими веществами животного или растительного происхождения.

Количество микроорганизмов в 1 см3 воды может варьировать в широких пределах - от единиц до миллионов. Вода открытых водоемов более богата сапрофитными микроорганизмами, чем воды подземных источников. В речной воде встречаются гнилостные, нитрифицирующие, азотфиксирующие, серо- и железобактерии и др.

Вода не является благоприятной средой для размножения болезнетворных микроорганизмов, однако, многие из них сохраняются и выживают в ней определенное время.

Требования к качеству воды для производственных нужд зависят от ее назначения. Если вода входит в состав готовой продукции (компоты, маринады, рассолы), то она должна быть прозрачной, бесцветной, без постороннего запаха и вкуса; не должна содержать посторонних примесей, а также патогенных микроорганизмов; должна быть свободна от животных и растительных организмов, паразитов, их яиц и личинок.

При использовании микробиологически загрязненной воды в производство могут попасть возбудители инфекционных заболеваний, пищевых отравлений, а также гнилостные, кислотообразующие, споровые формы бактерий, которые могут оказать неблагоприятное влияние не только на ход технологического процесса, но и на качество и стойкость готовой продукции при хранении.

***Санитарная оценка воды по микробиологическим показателям***

О безопасности воды в эпидемиологическом отношении судят по результатам ее санитарно-бактериологического исследования. Микробиологические показатели питьевой водопроводной воды нормированы ГОСТ 2874-80 «Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством». Общая бактериальная обсемененность (микробное число) не более 100 клеток в 1 г, коли-титр - не менее 300 мл, коли индекс - не более 3.

Коли-титр – наименьший объем воды, в котором содержится одна кишечная палочка.

Коли-индекс – количество кишечных палочек в 1 дм3 воды.

***Очистка и дезинфекция питьевой воды*** состоит из нескольких этапов:

1. Отстаивание в специальных отстойниках. При этом удаляются взвеси, нежелательные привкусы и запахи, происходит обесцвечивание, обессоливание и опреснение воды. Для ускорения отстаивания применяют *коагулянты*

*2.* Фильтрование через слой речного песка. В верхних слоях фильтра формируется биологическая пленка, состоящая из содержащихся в воде примесей и хлопьев коагулянтов, на которых оседает большое количество микроорганизмов;

1. Обеззараживание профильтрованной воды, т. е. удаление оставшихся в воде микроорганизмов, среди которых могут быть и патогенные и помощью различных дезинфицирующих средств (с помощью окислителей, путем озонирования, облучения ультрафиолетом, обработка ультразвуком).

***Очистка сточных вод.*** Биологические *методы очистки* делятся на *аэробные и анаэробные.*

*В* свою очередь ***аэробная очистка*** может протекать в естественных и в искусственно создаваемых условиях.

*Очистка в естественных условиях* проводится путем фильтрования сточных вод через слой почвы на полях орошения или полях фильтрации (почвенные методы очистки), а также в очистных прудах.

При *аэробной очистке в искусственных условиях* процесс очищения ведут в специальных сооружениях: в биофильтрах и аэротенках. В аэротенках процесс очистки близок к естественным способам очистки, но интенсифицируется путем дополнительного насыщения кислородом. При этом *активный ил* (биоценоз микроорганизмов, с помощью которых осуществляется очистка) свободно плавает в воде в виде хлопьев. В биофильтрах биологическая очистка происходит при участии микроорганизмов, прикрепленных к биопленке. При аэробной очистке протекают интенсивные процессы по минерализации органических веществ различными гетеротрофными микроорганизмами, а также протекает активная нитрификация.

***Анаэробная очистка*** проводится в искусственно создаваемых сооружениях *-метантенках, септиктенках* и *двухярусных отстойниках.* В них осуществляется обработка твердой фазы сточных вод (осадков с решеток из первичных отстойников, а также активный ил и биопленка). При анаэробной очистке происходят различные микробиологические процессы (гниение, различные типы брожения). В результате сложные органические соединения сточных вод (белки, жиры, углеводы) превращаются в жирные кислоты, спирты и газообразные вещества (диоксид углерода, аммиак, метан, водород). Остаток твердой фазы сточных вод, не разрушенный микроорганизмами обезвоживают, сушат и используют в виде удобрения, а спрессованный в виде брикетов - в качестве топлива.

**5.Микрофлора тела здорового человека.**

Микрофлора человека является результатом взаимного приспособления микро- и макроорганизма в процессе эволюции. Большая часть бактерий постоянной микрофлоры человеческого тела приспособилась к жизни в определённых его частях. Кроме того, имеются микробы, которые составляют непостоянную (случайную) микрофлору.

Каждый человек, находясь в окружении естественных природных источников микрофлоры, общаясь с другими людьми и вступая с ними в разнообразные отношения, в результате прямых и косвенных контактов «обменивается» с ними микрофлорой.

В организм человека поступают микроорганизмы с водой, пищей, с различных предметов, из воздуха.

На поверхности кожи человека содержится огромное количество микробов.

Чрезвычайно разнообразна микрофлора полости рта. Почти у всех людей в ротовой полости обитают микрококки, стрептококки, стафилококки. Особенно богаты микробами зубной налёт и отложения в кариозных зубах.

Органы дыхания человека не имеют постоянной микрофлоры. Человек вместе с воздухом вдыхает огромное количество частиц пыли и адсорбированных в них микроорганизмов. Большинство микробов задерживается в полости рта и носа. В верхних дыхательных путях содержится несколько относительно постоянных видов микробов (стафиллококки, стрептококки и др.). При ослаблении защитных сил организма в результате охлаждения, истощения, недостаточности витаминов, травм постоянные обитатели верхних дыхательных путей становятся способными вызвать острые катары дыхательных путей, ангины, пневмонии, бронхиты и др.

Очень обильна микрофлора желудочно-кишечного тракта, особенно отделов толстого кишечника. В составе микрофлоры кишечника взрослых людей обнаружено более 260 видов микроорганизмов. Основную массу составляют анаэробные бактерии (бифидобактерии, бактероиды). Установлено что некоторые постоянные обитатели кишечника продуцируют необходимые организму витамины и пищеварительные ферменты. Микробы -антогонисты (ацидофильная палочка, болгарская палочка и др.) приносят организму большую пользу; они препятствуют развитию патогенных бактерий, которые могут вместе с инфицированной пищей, воздухом и водой проникнуть в кишечник.

Микрофлора тела человека не постоянна, она варьирует в своём видовом составе в зависимости от возраста, питания и состояния макроорганизма.

Нарушение видового состава нормальной микрофлоры под влиянием инфекционных и соматических заболеваний, а также в результате длительного и нерационального использования антибиотиков приводит к состоянию *дисбактериоза*, который характеризуется изменением соотношения различных видов бактерий, резким снижением количества бифидобактерий, увеличением числа стафилококков, нарушением усвояемости продуктов пищеварения.

**Патогенные микроорганизмы.**

Микробы, способные вызывать заболевания людей, животных и растений, называются **патогенными** или болезнетворными. Степень патогенности микроорганизмов называется **вирулентностью.**

Важной особенностью микроорганизмов является их способность вырабатывать особые вещества – **токсины,** которые обладают высокой ядовитостью.

**Экзотоксины** – высокотоксичные вещества белковой природы, выделяются в окружающую среду микроорганизмами при их жизни. Обладают избирательностью, т.е. поражают определённые органы и ткани, малоустойчивы к высоким температурам, обычно при кипячении быстро разрушаются.

**Эндотоксины –** при жизни микроорганизмов не выделяются в окружающую среду и освобождаются только после его гибели и разрушения клетки. Менее ядовиты, избирательные свойства выражены слабо, более термоустойчивы к высоким температурам до 80-100 градусов.

**Инфекция –** совокупность биологических процессов, возникающих в организме в результате проникновения и размножения в нём возбудителей болезни.

Источником инфекции являются больные люди и животные, выделяющие болезнетворные микробы в окружающую среду, а также **бактерионосители (бациллоносители),** т.е. переболевшие, у которых возбудители болезни продолжают оставаться некоторое время в организме. Бациллоносителями могут быть и не болевшие организмы.

Наряду с патогенными существует большая группа микроораганизмов **условно –патогенных**, обитающих на коже, в кишечнике, дыхательных путях, мочеполовых органах. При нормальных физиологических условиях жизни они не вызывают заболеваний, но при снижении иммунитета они способны вызвать ряд заболеваний.

Пути передачи инфекции от больного к здоровому различны. Это может быть либо путь прямого контакта, либо косвенными путями. К косвенным путям относятся **фекально – оральный** ( так передаётся инфекция находящаяся в кишечнике) и **воздушно-капельный (**возбудители инфекций, локализованные на слизистых оболочках верхних дыхательных путей). К косвенным путям также относится **трансмиссионный,** когда переносчиками инфекции являются некоторые насекомые и грызуны.

Для возникновения и развития инфекционного заболевания недостаточно только проникновения возбудителей инфекции в организм. Большое значение имеет их активность, количество и место внедрения; состояние заражённого человека (возраст, физиологическая активность), условия внешней среды и социальные условия.

Признаки болезни проявляются не сразу после заражения, а спустя некоторое время- **инкубационный период**. Во время которого происходит размножение и накопление микробов и их токсинов. Длительность инкубационного периода не одинакова при различных заболеваниях.

**Свойства патогенных микроорганизмов. Защитные силы организма.**

Состояние организма, при котором он противостоит вредному действию микроорганизмов – **невосприимчивость или иммунитет.**

Иммунитет обуславливается совокупностью наследственно полученных и индивидуально приобретённых организмом свойств.

Защитные свойства организма: кожа, слизистые оболочки, слюна, слёзы, желудочный сок, лимфатические узлы.

И.И.Мечников доказал, что некоторые клетки крови (лейкоциты) способны захватывать и переваривать микробы, освобождая от них организм. Такие клетки называют **фагоцитами,** а само явление **фагоцитоз.**

В защите организма важная роль принадлежит сыворотке крови. В плазме крови в ответ на внедрение в организм болезнетворных микробов появляются специфические вещества белковой природы (**антитела)**, способные инактивировать микробы и их токсины. Все вещества. Способные вызывать образование антител, получили название **антигенов**.

**Иммунитет**

**Врождённый приобретённый**

**Естественный искусственный**

**Активный пассивный**

**( вакцины) (сыворотки)**

**Вакцины** представляют собой убитых или ослабленных возбудителей ифекционных заболеваний или их обезвреженные токсины.

Лечебные **сыворотки** представляют собой жидкую часть крови животных, перенёсших инфекционное заболевание в результате искусственного заражения. Иммунитет, возникающий при их применении, наступает быстро – в течение нескольких часов. Все виды приобретённого иммунитета отличаются строгой специфичностью, т.е. организм становится невосприимчивым только к определённому инфекционному заболеванию.

***Вопросы для самопроверки***

*1. Какие микроорганизмы входят в состав микрофлоры почвы?*

*2. По каким микробиологическим показателям проводят санитарную оценку почвы?*

*3. В каких случаях проводят полный микробиологический анализ почвы?*

*4. Какова роль почвы в инфицировании пищевых продуктов?*

*5. Охарактеризуйте состав микрофлоры воздуха. Какова роль воздуха в инфицировании пищевых продуктов?*

*6. Как проводят санитарную оценку воздуха? Какие методы используют на предприятиях пищевой промышленности для очистки и обеззараживания воздуха?*

*7. Какие микроорганизмы входят в состав микрофлоры воды?*

*8. Что такое «сапробность воды»?*

*9. Каким образом проводят аэробную очистку сточных вод в искусственных условиях? Какие микробиологические требования предъявляются к питьевой воде?*

*10.Какие способы очистки сточных вод Вам известны?*

*11.Каким образом проводят очистку и дезинфекцию питьевой воды?*

*12. Что представляет собой экосистема?*

*13. Охарактеризуйте понятие «биоценоз».*

*14. Что означают понятия «экологическая ниша», «местообитание»?*

*15.Что такое «иммунитет»?*

*16. Какие существуют виды иммунитета?*

*17.Свойства патогенных микроорганизмов.*

*18.Дайте определение что такое Экзотоксины, Эндотоксины?*

**Лекция : Источники микробиологического загрязнения в пищевом производстве.**

**План лекции:**

1. Микробиология важнейших пищевых продуктов.

Пищевые продукты играют значительную роль в питании человека и в то же время они наиболее подвержены микробной порче в связи с благоприятным химическим составом. Состав микрофлоры зависит от санитарного состояния продукта, условий его производства, перевозки, хранения и реализации. Загрязнение пищевых продуктов токсигенными микроорганизмами может происходить через руки персонала пищевых производств, предприятий торговли и общественного питания, а также через бацилло-, бактерио-, вирусоносителей, работающих в этих сферах; через воздух производственных помещений, через воду, не отвечающую санитарным требованиям, через загрязнённую тару. Плоды я ягоды загрязняются при выращивании их на почве. Мясо и молоко могут быть заражены если они получены от больных животных.

**Микробиология мяса и мясных продуктов.**

Мясо является хорошим питательным субстратом для микроорганизмов, в котором они находят все необходимые для себя вещества – источники углерода и азота, витамины, минеральные соли. Во внутренних слоях мяса здорового животного непосредственно после убоя микроорганизмы вообще отсутствуют или встречаются единичные клетки. При разделке туши происходит обсеменение её поверхности микроорганизмами, которые в дальнейшем могут вызвать порчу продукта. Микрофлора поверхности мяса зависит от6чистоты шкуры животного, условий убоя и первичной обработки туш, соприкосновения с загрязнёнными инструментами, чистоты воздуха.

Мясные субпродукты (мозги, почки, сердце и др.) обычно более обсеменены микробами, чем мясо. Микроорганизмы проникают внутрь мяса через лимфатические и кровеносные сосуды. Скорость проникновения тем меньше, чем ниже температура хранения. Особенно важна корочка подсыхания – плёнка, образующаяся на поверхности мяса при хранении. Не будучи нарушенной она предохраняет мясо от проникновения внутрь микробов.

Проникновение бактерий в толщу мяса свидетельствует о снижении его качества.

Микрофлора мясных охлаждённых полуфабрикатов зависит от микробиологических показателей мяса, из которого они изготавливаются, и от санитарно-гигиенических условий производства.

Полуфабрикаты из рубленного мяса (мясной фарш, котлеты и др.) особенно подвержены бактериальной порче при хранении в охлаждённом виде. Это обусловлено тем, что при измельчении продукта выделяется мясной сок и создаётся большая поверхность для развития микроорагнизмов. Количество бактерий в 1г. Измельчённого мяса в 10 раз больше, чем в 1г. Натурального.

Обсеменённость колбасного фарша по сравнению с мясным может быть более высокой, т.к. часто готовится из мяса, хранившегося продолжительное время, значительное количество микроорганизмов попадает в него со специями.

Из колбасных товаров наименее стойки при хранении группы варёных, ливерных колбас, студни. Копчёные и полукопчёные колбасы более стойки в хранении в связи с меньшей обсеменённостью сырья, меньшей влажностью, большей солёностью, содержанием дымовых веществ.

**Микробиология рыбы**

Мясо рыбы по своему составу близко к мясу теплокровных животных. Но рыба отличается меньшей стойкостью при хранении т.к. в жабрах и в кишечнике находится много микробов, а также рыба покрыта слизью, которая является хорошей питательной средой для микроорганизмов.

На рыбе, выловленной из загрязнённых водоёмов, могут находиться кишечная палочка, протей, а в отдельных случаях сальмонеллы и энтерококки.

Мышцы только что выловленной рыбы практически стерильны. Но она очень быстро повергается порче. Поэтому после вылова её необходимо как можно скорее охладить.

Свежая охлаждённая рыба – продукт кратковременного хранения (несколько дней) даже при температуре около 0 градусов.

**Микробиология молока**

Микробы попадают в молоко уже в момент выдаивания. Происхождение микрофлоры молока очень разнообразно. Некоторые микробы обитают в каналах сосков вымени и поэтому всегда находятся в выдоенном молоке. Кроме того, в молоко попадает множество микробов с поверхности вымени, шерсти животных, с рук доилыциков, с унавоженной подстилки, инвентаря и т. д., микробы могут заноситься в молоко мухами. За счет этих источников количество микробов в 1 мл после доения увеличивается с нескольких тысяч до десятков и сотен тысяч после обработки — фильтрации, охлаждения и разлива. В результате формируется очень богатая по составу микрофлора. Быстрое охлаждение является обязательной операцией, в противном случае в неохлажденном молоке развитие микрофлоры происходит быстро. Этому способствует благоприятный химический состав молока. В неохлажденном молоке за 24 ч численность микрофлоры увеличивается в 2—3 раза. При охлаждении до 3—8 °С наблюдается обратная картина— уменьшение количества микроорганизмов, происходящее под влиянием бактерицидных веществ, содержащихся в свежевыдоенном молоке. Период задержки развития микробов или их отмирания в молоке (бактерицидная фаза) тем продолжительнее, чем ниже температура хранящегося молока, чем меньше в нем микробов. Обычно эта фаза длится от 2 до 40 ч. В дальнейшем наступает быстрое развитие всех микробов. Однако молочнокислые бактерии, если они до этого находились даже в меньшинстве, постепенно становятся преобладающими. Это объясняется тем, что они используют молочный сахар, недоступный большинству прочих, микроорганизмов, а также тем, что молочная кислота и выделяемые некоторыми из них вещества — антибиотики (низин) угнетают развитие всех остальных микробов. Постепенно под влиянием накопившейся молочной кислоты прекраща­ется размножение и молочнокислых бактерий. В молоке, подвергшемся сквашиванию, создаются условия для развития плесневых грибов. Активнее всего развиваются оидиум, пенициллиум и различные дрожжи. Потребляя кислоты, опресняя этим продукты, плесневые грибы создают возможность вторичного заселения объекта гнилостными бактериями. В конечном счете происходит полная гнилостная порча молока.

В пастеризованном молоке, кратковременно нагретом до 63—90 °С, последовательность смены микрофлоры резко меняется. Почти все молочнокислые бактерии погибают, и полностью разрушаются бактерицидные вещества молока. В то же время сохраняются термостойкие и споровые формы микроорганизмов. Поэтому через некоторое время в таком молоке может начаться бурное размножение сохранившейся разнообразной микрофлоры. Отсутствие бактерицидных веществ, малочисленность или полное отсутствие молочнокислых бактерий делают молоко «беззащитным». В этих условиях скисание, молока может не произойти, но даже незначительное обсеменение гнилостными или болезнетворными бактериями приводит его к порче, делает опасным для употребления. В этой связи ясно, почему при торговле пастеризованным молоком необходимо особенно строго выполнять санитарно-гигиенические требования и соблюдать температурные режимы хранения.

**Микробиология яиц.**

Яйцо птицы представляет собой сложный биологический комплекс, в который входят все необходимые для жизни организма питательные и биологически активные вещества, заключенные в защитные оболочки. При хранении яиц попавшие в них микроорганизмы могут размножаться и вызывать их порчу. Для длительного сохранения качества яйцепродукты консервируют замораживанием или высушиванием. При подготовке яйцепродуктов к консервированию в них попадают микроорганизмы из различных источников внешней среды. В процессе замораживания и сушки и последующего хранения изменяется состав микрофлоры яйцепродуктов.

Содержимое свежеснесенного яйца, полученного от здоровой птицы, имеющей нормальное физиологическое состояние, стерильно, т. е. не содержит микроорганизмов. Стерильность яйца объясняется тем, что в яйцеводах здоровых птиц активно протекает фагоцитарная реакция, происходят перистальтические сокращения, которые механически удаляют микробы, и осуществляется бактерицидное действие белковины, содержащей антибиотическое вещество - лизоцим. Обсеменение (заражение) яиц микроорганизмами может быть эндогенным и экзогенным.

*Эндогенное обсеменение.* Заражение содержимого яйца происходит в процессе его формирования в яичнике и яйцеводе больных птиц или бактерионосителей при сальмонеллезе, туберкулезе, орнитозе, Ку-лихорадке, пастереллезе, инфекционном бронхите, микоплазмозе, лейкозе и ряде других инфекционных болезней. Яйца, полученные от птицы, больной инфекционной болезнью, часто содержат возбудителя болезни. Возбудители многих инфекционных болезней птицы передаются трансвари-альным путем, т. е. через яйцо. Нередко птицы являются скрытыми носителями возбудителей инфекционных болезней и также могут нести яйца, содержащие эти патогенные микроорганизмы. Количество инфицированных (зараженных) яиц, получаемых от птиц-бактерионосителей, сильно колеблется и составляет 10-95%. Наибольшее число зараженных яиц наблюдается в период усиленной яйцекладки, что связано с ослаблением организма птицы и повышением вирулентности возбудителя. Возникновение пищевых токсикоинфекций у людей часто связано с потреблением яиц и яичных продуктов, инфицированных сальмонеллами.Эндогенное заражение яиц вирусами наблюдается также при иммунизации птицы живыми вирусвакцинами, используемыми в промышленном птицеводстве. В связи с этим вакцинацию необходимо заканчивать до начала сбора пищевых яиц, т. е. перед комплектованием птичников.Кроме того, эндогенное обсеменение яиц микроорганизмами возможно при наличии у птицы авитаминоза А и при заболеваниях яичников и яйцеводов различной этиологии. При этом в яйцах кроме возбудителя болезни часто содержатся золотистые стафилококки, синегнойная палочка, флуоресцирующие бактерии, бактерии рода протеус, бактерии группы кишечных палочек и другие микроорганизмы.

*Экзогенное обсеменение.* Заражение яиц происходит во время сбора, хранения и транспортирования, в результате проникновения через поры скорлупы и подскорлупные оболочки сапрофитных, условно-патогенных и патогенных микроорганизмов (сальмонелл и др.). Экзогенному обсеменению яиц микробами способствует загрязнение скорлупы фекалиями птиц (пометом), землей, пером, подстилкой, грязной тарой, грязными руками и т. д. В зависимости от загрязненности скорлупы количество микроорганизмов на ней варьирует в больших пределах. На 1 см поверхности скорлупы чистых яиц обычно находятся десятки, сотни, очень редко тысячи микробных клеток, а на загрязненных яйцах - десятки тысяч и даже миллионы микробных клеток. Степень загрязнения скорлупы микроорганизмами в значительной степени зависит от условий содержания и кормления птицы. Наиболее часто загрязнение скорлупы патогенными и условно-патогенными микроорганизмами происходит при напольной системе содержания птицы в птичниках с плохо оборудованными гнездами, подстилкой неудовлетворительного качества и нарушением микроклимата. При напольном содержании птицы получают до 20-25 % яиц с загрязненной скорлупой.При содержании птицы в одноярусной автоматизированной батарее с высоким уровнем механизации создаются хорошие санитарно-гигиенические условия, что обеспечивает наиболее высокий выход яиц с чистой поверхностью скорлупы (до 96 %).Попавшие на скорлупу микроорганизмы могут проникать в содержимое яйца. Проникновению микробов в яйцо способствуют повышенная влажность воздуха ( так как влажная скорлупа наиболее проницаема для микроорганизмов) и колебания температуры. В этом случае наружный воздух всасывается в яйцо через поры скорлупы, с ним вовнутрь попадают микробы.

**Микробиология жиров и масел.**

Продукты, содержащие жиры, как правило, содержат, ту или иную микрофлору (бактерии, дрожжи, плесневые грибы). В животных жирах и масле коровьем микробы находят достаточно влаги, некоторое количество белковых веществ и углеводов. Очень разнообразна микрофлора сладкосливочного масла. Она представлена десятками и сотнями тысяч гнилостных молочнокислых, протеолитических, жирорасщепляющих бактерий. В кисломолочном масле общее Количество микроорганизмов еще выше, но в нем преобладают молочнокислые и ароматообразующие кокки и палочки, попадающие из сквашенных сливок. В некоторых случаях общее количество бактерий в 1 г может достигать миллионов клеток. Эта микрофлора совместно с типичными возбудителями порчи жиров способна вызывать в жирах прогоркание (жирорасщепляющие бактерии), придавать им горький вкус (гнилостные бактерии) и вызывать иные пороки. Жиры с малым содержанием влаги (топленые, растительные) отличаются высокой устойчивостью к воздействию микроорганизмов.

**Микробиология зерна.**

Микробиология зерна представлена в основном бактериями и плесневыми грибами. Значительно уступают им в численности дрожжи и актицомицеты. Кроме описанных плесневых грибов — возбудителей болезней злаковых растений и крупяных культур, способных вызывать отравления человека,— фузариумов, спорыньи, головни, заслуживают внимания постоянно встречающиеся, многочисленные представители родов пенициллиум, аспергиллус, альтернария, кладоспорум и др.Попадая из почвы, с пылью и из других источников, споры грибов даже при малой влажности зерна и продуктов его переработки годами сохраняют жизнеспособность. При увлажнении зерна, крупы, муки хотя бы ненамного выше норм, предусмотренных стандартами, плесневые грибы начинают прорастать и активно развиваться, разрушая углеводы, белки, жиры зерновых продуктов. Развитие их приводит к появлению неприятного запаха, вкуса. Зерно становится тусклым, мука и” крупы — комковатыми. Более активно эти процессы протекают в продуктах .пере­работки зерна — крупе, муке, так как они в отличие от зерна не защищены оболочками.

Нижним пределом влажности для плесневых грибов является 13 % в просе и 14—19 % у прочих зерновых культур.

Эпифитная бактериальная микрофлора различных зерновых продуктов обычно более или менее сходна. Представлена она в основном бесспоровой палочкой гербикола. Отличаясь удивительной устойчивостью к высушиванию, она долго сохраняется и на продуктах переработки зерна. В меньшем количестве встречаются молочнокислые и флюоресцирующие бактерии, микрококки и споровые палочки.

При продолжительном хранении доля споровых микроорганизмов увеличивается. При оптимальных условиях хранения зерна, крупы, муки бактерии существенного влияния на их качество не оказывают. Бактерии гербикола, сенная и картофельная палочки совместно с плесневыми грибами участвуют в процессах самосогревания зерна, а молочнокислые — при высокой влажности муки могут вызывать ее прокисание.

Общая обсемененность зерна, крупы, муки составляет от десятков тысяч до миллионов клеток в грамме.

**Микробиология хлеба.**

После выпечки корка хлеба или выпеченного полуфабриката практически стерильна, но в процессе хранения, транспортировки и реализации в торговой сети может произойти заражение изделий микроорганизмами, в том числе и патогенными. Источниками заражения может быть загрязненный инвентарь (лотки, вагонетки и др.), руки рабочих, т. е. чаще всего причиной является неудовлетворительное соблюдение санитарных условий. В результате хлеб, хлебобулочные и мучные кондитерские изделия подвергаются микробиологической порче.

*Тягучая болезнь хлеба.* Возбудителями тягучей болезни являются спорообразующие бактерии — сенная палочка (Bacillus subtilis). Это мелкие подвижные палочки со слегка закругленными концами, расположенные одиночно или цепочками. Длина сенной палочки 1,5—3,5 мкм, толщина — 0,6—0,7. Она образует споры, которые легко переносят кипячение и высушивание и погибают мгновенно только при температуре 130 °С. При выпечке споры сенной палочки не погибают, а при длительном остывании изделий прорастают и вызывают их порчу.

Тягучая болезнь хлеба и мучных кондитерских изделий (например, бисквита) развивается в четыре стадии. Первоначально образуются отдельные тонкие нити и развивается легкий посторонний запах. Затем запах усиливается, количество нитей увеличивается. Это слабая степень поражения хлеба тягучей болезнью. Далее — при средней степени заболевания — мякиш становится липким, а при сильном — темным и липким, с неприятным запахом.

В производственных условиях степень зараженности муки сенной палочкой и ее спорами определяется методом пробной выпечки. Полученный хлеб хранят в оптимальных условиях для развития тягучей болезни. Чем выше степень зараженности муки, тем быстрее развивается заболевание.

Меры борьбы с тягучей болезнью сводятся к созданию условий, препятствующих развитию спор сенной палочки в готовых изделиях, и к уничтожению спор этих бактерий путем дезинфекции. Способы подавления жизнедеятельности сенной палочки в хлебе основаны на ее биологических особенностях, в основном на чувствительности к изменению кислотности среды. Для повы­шения кислотности тесто готовят на заквасках, жидких дрожжах, части спелого теста или опары, а также вносят сгущенную молочную сыворотку, уксусную кислоту и уксуснокислый глицерин в таких количествах, чтобы кислотность хлеба была выше нормы на 1 град.

Для предупреждения тягучей болезни необходимо обеспечить быстрое охлаждение готовых изделий, т. е. снизить температуру в хлебохранилище и усилить в нем вентиляцию.

Хлеб, пораженный тягучей болезнью, запрещается перерабатывать в сухарную муку и использовать в технологическом процессе. Хлеб, пораженный тягучей болезнью, в пищу не употребляют. При слабой зараженности он идет на сушку сухарей для животных. Если хлеб не может быть использован для кормовых и технических целей, то его сжигают.

Уничтожение спор сенной палочки достигается путем дезинфекции оборудования и помещений. Складские и производственные помещения подвергают механической очистке, а затем дезинфицируют 3%-ным раствором хлорной извести, стены и полы моют 1 %-ным раствором. Металлические, деревянные и тканевые поверхности оборудования обрабатывают 1 %-ным раствором уксусной кислоты.

*Плесневение.* Плесневение хлеба и мучных кондитерских изделий происходит при хранении их в условиях, благоприятных для развития микроскопических грибов. Имеющиеся в муке споры полностью погибают при выпечке хлеба и хлебобулочных изделий, но могут попасть из окружающей среды уже после выпечки, во время охлаждения, транспортировки и хранения. Плесневение вызывается грибами родов Aspergillus, Mucor, Penicillium и др.

Грибы образуют на поверхности выпеченных изделий пушистые налеты белого, серого, зеленого, голубоватого, желтого и черного цветов. Под микроскопом этот налет представляет собой длинные переплетенные нити — мицелий. При созревании каждого спорангия образуется около сотни спор, из каждой споры вырастает новый мицелий, поэтому грибы размножаются на продуктах очень быстро. Благоприятными условиями для развития микроскопических грибов являются температура 25—35 °С, относительная влажность воздуха 70—80 % и рН продукта от 4,5 до 5,5.

Микроскопические грибы поражают поверхность готовых изделий. Появляется неприятный затхлый запах. Заплесневевший хлеб может содержать ядовитые вещества — микотоксины — как в наружных слоях хлеба, так и в мякише. Из микотоксинов в таком хлебе были найдены афлатоксины, которые не только токсичны, но и канцерогенны для людей, и патулин, который не менее токсичен, чем афлатоксины. Поэтому хлеб, пораженный микроскопическими грибами, непригоден в пищу.

Для предотвращения плесневения хлеба и кексов применяют их стерилизацию и консервирование. Стерилизация заключается в том, что хлеб сначала упаковывают в герметическую влагонепроницаемую термостойкую пленку и нагревают до температуры 90 °С в течение 30—60 мин. Консервирование хлеба производят путем поверхностной обработки изделий химическими консервантами или добавлением их в тесто. Для этой цели применяют сорбиновую и пропионовую кислоты, а также соли пропионовой и уксусной кислот. Предотвращают плесневение хлеба стерилизация его поверхности 96 %-ным спиртом и последующая герметическая упаковка.

Развитие микроскопических грибов можно также замедлить, если хранить хлеб в замороженном состоянии при температуре минус 24 °С, при разрежении, в атмосфере диоксида углерода или азота.

Основным мероприятием по предотвращению плесневения является снижение зараженности спорами грибов воздуха производственных помещений и хлебохранилищ, лотков, вагонеток, контейнеров, на которых хранится и транспортируется готовая продукция. С этой целью производят очистку и вентиляцию воздуха, немедленно удаляют из цехов заплесневевший хлеб, содер­жат оборудование и инвентарь для хранения и транспортирования готовой продукции в идеальной чистоте, периодически их дезинфицируют, соблюдают правила личной гигиены. Помещение и оборудование обрабатывают фунгицидами (специальными химическими препаратами для уничтожения или предупреждения развития микроскопических грибов). Фургоны для перевозки хлеба и лотки рекомендуется изготовлять из пластмасс и периодически дезинфицировать 2—3 %-ным раствором уксусной кислоты.

Чтобы предупредить плесневение, рекомендуется выпекать изделия так, чтобы они получались без трещин и разрывов корки, а также быстрее охлаждать готовую продукцию.

*«Пьяный» хлеб.* Этот вид микробиологической порчи вызывают микроскопические грибы рода Fusarium. Они поражают зерно, перезимовавшее в поле, а также поздние сорта пшеницы и ржи.

Эти грибы выделяют токсины, которые сохраняются при выпечке. Употребление в пищу «пьяного» хлеба вызывает острое отравление, симптомы которого напоминают отравление алкоголем. Отсюда и название этого заболевания.

Хлеб иногда поражается и другими болезнями, вызываемыми дрожжеподобными грибами, — на нем появляются оранжевые, желтые и синие пятна, красная слизь. Профилактическими мерами борьбы с микробиологической порчей хлеба и хлебобулочных изделий являются регулярный санитарный контроль за чистотой оборудования, тары, транспортных средств, производст­венных помещений, контроль воды и воздуха, а также контроль за личной гигиеной работников производства и экспедиции.

**Микробиология изделий с кремом.** В производстве мучных кондитерских изделий, в частности тортов и пирожных, применяют различные кремы (масляный, белковый, шарлотт, гляссе, заварной и др.). В рецептуру кремов входят масло, яйца, сахар, молоко, мука и другое сырье, являющееся благоприятной питательной средой для развития микроорганизмов. Кремы относятся к скоропортящимся продуктам. Микроорганизмы попадают в крем при несоблюдении санитарно-гигиенического режима производства. Они быстро размножаются при температуре 18—20 °С и могут сохранять жизнеспособность при низких. температурах. В креме развиваются молочнокислые, маслянокислые, гнилостные бактерии, дрожжи, вызывая ухудшение вкуса и товарного виида.

В крем могут попасть патогенные микроорганизмы и сохраняться в нем длительное время. Это бактерии кишечной палочки и бактерии, которые при размножении выделяют токсины, вызывающие пищевые отравления. Часто в креме активно развивается золотистый стафилококк. Его клетки шаровидной формы, соединены в неправильные скопления в виде гроздей винограда. Клетки неподвижны, спор не образуют, чувствительны к нагреванию. Золотистый стафилококк способен коагулировать (свертывать) плазму крови.

Стафилококки хорошо переносят высушивание, действие солнечного света. При добавлении соли в количестве до 12 % и сахара до 60 % их размножение прекращается. Энтеротоксины, вызываемые стафилококками, выдерживают стерилизацию в автоклаве при температуре 120 °С в течение 20 мин. Во избежание обсеменения крема стафилококком очень важно стерилизовать отсадочные мешки и трубочки после работы. При понижении кислотности среды термоустойчивость энтеротоксина снижается.

В кремовых кондитерских изделиях, несмотря на значительное содержание сахара, стафилококки, благодаря особым биологическим свойствам могут выживать и размножаться. Они продолжают свою жизнедеятельность при концентрации сахара в водной фазе продукта до 60 %, тогда как большинство микроорганизмов прекращает размножение при концентрации сахара 47 %.

Стафилококки нетребовательны к питательным средам, практически они размножаются в любых пищевых продуктах. Большое содержание в них белков и углеводов способствует накоплению токсина, особенно при оптимальной температуре 37 °С. Степень обсеменения стафилококком зависит от химического состава продукта. Например, в заварном креме при 37 °С энтеротоксин накапливается через 4 ч. Заварной крем быстро портится, поскольку в его рецептуру входит мука, с которой вносится большое количество микроорганизмов. Кроме того, заварной крем имеет высокую влажность, что способствует активной жизнедеятельности микроорганизмов, и крем закисает. Срок хранения изделий с заварным кремом не более 6 ч при наличии холодильных установок, а в летнее время этот крем не готовят. Из яиц в крем могут попасть бактерии группы салмонелл, они активно размножаются и вызывают отравления.

Чем ниже влажность крема, тем меньше он подвергается микробиологической порче. Так, крем «Шарлотт» (влажность 25—26 %), крем «Гляссе» (влажность 22%), кремы масляный и сливочный (влажность 8— 14 %) и изделия с этими кремами рекомендуют хранить до 36 ч. Влажность белкового крема 27—30 %, поэтому срок реализации изделий с ним более 72 ч.

Сырье, используемое для приготовления кремов, должно соответствовать требованиям стандартов. Сырье с признаками микробиологической порчи в производство не допускается.

Необходимо выполнять правила ведения технологического процесса, заготавливать кремы в количестве, необходимом только для одной смены. Запрещается передавать остатки крема для отделки другой смене.

Производственное помещение, оборудование, инвентарь и посуду по окончании работы подвергают санитарной обработке. Столы производственных помещений моют раствором кальцинированной соды, дезинфицируют 2 %-ным раствором хлорной извести и ополаскивают горячей водой. Внутрицеховой инвентарь и тару моют теплой водой с добавлением кальцинированной соды, затем горячей водой и просушивают. Мелкий инвентарь кипятят 20 мин в специальном котле. Не реже 1 раза в неделю все оборудование и инвентарь дезинфицируют 1 %-ным раствором хлорной извести, а затем ополаскивают горячей водой. Пол обрабатывают 5 %-ным раствором хлорной извести, стены — 0,5 %-ным щелочным раствором.

Тщательной санитарной обработке подвергают отсадочные мешки и трубочки в специальном помещении — автоклавной, где их стерилизуют.

Контроль за личной гигиеной рабочих, занятых в производстве тортов и пирожных, необходимо проводить регулярно. Он заключается в проверке чистоты рук методом смыва на присутствие кишечной палочки, выявлении и отстранении от работы лиц с гнойничковыми заболеваниями кожи, проверке на бацилло- и гельминтоносительство.

***Вопросы для самопроверки.***

1. *Как микроорганизмы проникают внутрь мяса?*
2. *Какие микроорганизмы могут находиться на рыбе, выловленной из загрязнённых водоёмов?*
3. *Происхождение микрофлоры молока.*
4. *Охарактеризуйте эндогенное обсеменение.*
5. *Охарактеризуйте экзогенное обсеменение.*
6. *Охарактеризуйте микрофлору сладкосливочного масла.*
7. *Какими микроорганизмами представлена микробиология зерна?*
8. *Назовите источники заражения хлеба тягучей болезнью?*
9. *Какие микроорганизмы вызывают плесневение* *хлебобулочных и мучных кондитерских изделий?*
10. *Какие микроорганизмы вызывают порчу крема?*

**Лекция: Правила личной гигиены работников пищевых производств.**

**План лекции:**

1.Гигиена труда.

2.Личная гигиена работников пищевой промышленности.

3. Производственная санитария.

**1.Гигиена труда.**

Одним из важнейших условий обеспечения населения доброкачественными продуктами питания является знание работниками предприятий общественного питания основ гигиены и санитарии.

Санитария и гигиена входят в комплекс медицинских наук и тесно связаны с микробиологией, технологией и др.

Гигиена — (от греч. hygieinos — здоровый) — это область медицины, изучающая влияние условий жизни и труда на здоровье человека и разрабатывающая меры профилактики заболеваний.

Санитария (от лат. sanitas — здоровье)—отрасль здравоохранения, занимающаяся разработкой и проведением практических санитарно-гигиенических и противоэпидемиологических мероприятий.

**Гигиена** – наука о создании оптимальных научно обоснованных условий жизни населения. Она разрабатывает мероприятия как по предупреждению и устранению неблагоприятных воздействий факторов внешней среды, так и по использованию благоприятного влияния на здоровье человека. Гигиена в переводе с греческого означает «целебный», приносящий здоровье.

Гигиена тесно связана с **санитарией**, содержанием которой является осуществление на практике мероприятий, разработанных гигиеной.

Основными задачами **гигиены питания** являются изучение физиологических потребностей и разработка количественных и качественных нормативов питания различных групп населения в зависимости от условий труда, быта, возраста, пола, климата, разработка мероприятий по защите пищевых продуктов от влияния вредных факторов внешней среды, изучение причин возникновения заболеваний инфекционной и неинфекционной природы и организации предприятий по их профилактике; разработка методов действенного санитарного надзора.

Качество пищевых продуктов обеспечивается системой законодательных, организационных и производственных мероприятий, направленных на обеспечение безопасности для здоровья населения.

Все рабочие пищевых предприятий при поступлении на работу и после поступления в сроки, установленные санитарным надзором, обязаны проходить медицинские осмотры. Работники пищевого предприятия должны иметь личную медицинскую книжку, в которую вносят результаты медицинского осмотра. Работники, у которых обнаружены инфекционные заболевания, отстраняются от работы. Лица, члены семьи которых больны острыми кишечными заболеваниями, временно, до госпитализации больного и проведения дезинфекции, отстраняются от работы.

При поступлении на работу и в дальнейшем периодически проводятся исследования на бацилло- и гельминтоносительство с целью выявления бациллоносителей, т. е. людей фактически здоровых, но выделяющих бактерии — возбудители кишечных заболеваний. Выявленные бацилло- и гельминтоносители отстраняются от работы и направляются на лечение. Для предупрежде­ния распространения инфекционных заболеваний на пищевых предприятиях обязательны ежегодные профилактические прививки комбинированной вакцины и регулярное рентгенологическое обследование грудной клетки (флюорография) для выявления больных туберкулезом.

**2.Личная гигиена работников пищевой промышленности.**

*Личная гигиена* – это ряд санитарных правил, которые должны соблюдать работники общественного питания. Выполнение правил личной гигиены имеет важное значение в предупреждении загрязнения пищи микробами, которые могут стать причиной возникновения инфекционных заболеваний у потребителей.

Все работники предприятий хлебопекарного и кондитерского производства должны соблюдать правила личной гигиены, так как это является одним из основных условий, предупреждающих бактериальное загрязнение готовой продукции. Санитарные требования, связанные с выполнением правил личной гигиены, сводятся к следующему: содержанию в чистоте личной и санитарной одежды, уход за чистотой тела и рук, волос, соблюдение санитарного режима на производстве и в быту.

На предприятиях пищевой промышленности должен быть санитарный пропускник — специально оборудованное помещение для санитарной обработки людей, дезинфекции и дезинсекции одежды и обуви.

Самое важное значение для работников предприятий пищевой промышленности имеет содержание рук в безукоризненной чистоте. Некоторые операции при приготовлении хлебобулочных, сдобных и мучных кондитерских изделий, производятся вручную, и возникает опасность бактериального загрязнения полуфабрикатов и готовой продукции. Ногти необходимо стричь коротко, так как под ними могут находиться микроорганизмы и яйца глистов. Руки надо тщательно мыть тепловой водой с мылом и щеткой, а после посещения туалета, соприкосновения с загрязненными предметами, тарой, обувью, после курения и т. д. дезинфицировать 0,2 %-ным осветленным раствором хлорной извести, а потом ополаскивать чистой водой.

На коже рук не должно быть царапин, нагноений, ожогов, порезов, в которых находятся стафилококки и стрептококки. Эти микроорганизмы при попадании на продукт вызывают его заражение. Ранки надо смазывать настойкой иода и не допускать такого рабочего к работе, связанной с непосредственной обработкой продукта. Это важно при приготовлении кремов и кремовых изделий.

Рабочие хлебопекарного и кондитерского производства должны быть обеспечены санитарной одеждой. Санитарная одежда предназначена для защиты пищевых продуктов от возможного бактериального и механического загрязнения одеждой рабочего в процессе приготовления или отпуска готовой продукции. К санитарной одежде относятся халат, куртка, брюки, фартук, косынка или колпак. Санитарная одежда должна быть белого цвета, всегда чистой и полностью закрывать личную одежду. Косынки и колпаки должны плотно облегать голову, чтобы предохранить продукцию от попадания волос. Нельзя застегивать санитарную одежду булавками, иголками, заколками во избежание попадания этих предметов в готовую продукцию. Предметы туалета (зеркало, расческу, пудреницу и пр.) надо оставлять в гардеробной. Санитарная одежда должна быть подобрана по размеру. Необходимо следить затем, чтобы не было развевающихся концов, так как они могут попасть в движущиеся части машины и привести к несчастному случаю.

Санитарную одежду нельзя уносить с собой, после работы ее необходимо оставлять в индивидуальных шкафах, установленных в раздевалке. Шкафы должны содержаться в чистоте, в них нельзя хранить пищу и грязную посуду, так как это способствует размножению грызунов, тараканов и мух. Индивидуальные шкафы для хранения санитарной одежды необходимо периодически очищать, мыть и дезинфицировать. Санитарную одежду стирают в прачечных.

Места общественного пользования (столовые, туалеты, умывальные, гардероб) должны содержаться в хорошем санитарном состоянии. В противном случае они могут явиться источниками распространения патогенных микроорганизмов на производстве. В местах общественного пользования проводят дезинфекцию, в них должны быть свежеприготовленные дезинфицирующие растворы. В умывальных комнатах должно быть электрополотенце.

Прием пищи должен осуществляться в специальных цеховых буфетах, столовых. Не разрешается принимать пищу непосредственно на рабочем месте, так как в готовую продукцию могут попасть остатки пищи, бумаги и т. д. В цехе должен находиться титан с питьевой водой, а также автомат с газированной водой.

Запрещается курение в производственных цехах во избежание попадания в готовую продукцию пепла, окурков, спичек. Для курения отводятся специальные места.

**3. Производственная санитария.**

Производственная санитария — это система организационных, гигиенических и санитарно-технических мероприятий и средств, направленных на предотвращение воздействий вредных производственных факторов на работающих. Систематическое и длительное воздействие вредного производственного фактора, свойственного данной профессии, приводит к заболеванию. Администрация должна внедрять современные средства техники безопасности, предупреждающие производственный травматизм, и обеспечивать санитарно-гигиенические условия, предотвращающие возникновение профессиональных заболеваний. Основными факторами, вредно влияющими на работающих, являются запыленность, шум и слабая освещенность производственных помещений.

Особенностью предприятий хлебопекарной и кондитерской промышленности является выделение в процессе производства мучной пыли. Допустимая концентрация мучной пыли в воздухе рабочей зоны производственных помещений составляет 6 мг/м3. Для защиты работающих от повышенной запыленности воздуха мучной пылью применяются следующие мероприятия: механизация и автоматизация процессов хранения, транспортирования, подготовки, просеивания и смешивания муки, подачи ее на производство; герметизация и аспи­рация емкостей для хранения муки, мукопроводов, питателей, просеивателей и другого оборудования, являющегося источником выделения мучной пыли; индивидуальные средства защиты — респираторы; систематическая уборка производственных помещений и оборудования согласно санитарным правилам.

Одним из направлений в создании комфортных условий труда является вентиляция и кондиционирование воздуха в производственных помещениях.

Задачей медико-санитарной службы предприятия является предупреждение развития в организме работающих нарушений, связанных с шумом. Необходимыми профилактическими мероприятиями в этом случае являются предварительный и периодический медицинские осмотры, применение индивидуальных средств защиты органов слуха, выбор рационального режима труда и отдыха, сокращение времени нахождения в условиях повышенного уровня шума.

Недостаточная освещенность рабочего места приводит к перенапряжению и быстрому утомлению органов зрения, в результате снижаются производительность труда и качество работы, повышается травматизм. Нормальная освещенность рабочей зоны достигается использованием естественного и искусственного освещения.

***Вопросы для самопроверки.***

*1.Дайте определение понятиям «гигиена» и «санитария».*

*2.Перечислите требования, предъявляемые к работникам, поступающим на работу на предприятия пищевой промышленности.*

*3.В чем заключаются профилактические мероприятия, предупреждающие распространение инфекционных заболеваний на пищевых предприятиях?*

*4. Перечислите правила личной гигиены работающих на предприятиях пищевой промышленности.*

*5.Какие требования предъявляют к санитарной одежде?*

*6.Дайте определение производственной санитарии.*

*7.Перечислите опасные и вредные производственные факторы на предприятиях пищевой промышленности.*

**Лекция : Правила личной гигиены работников пищевых производств.**

**План лекции:**

1. Пищевые заболевания микробной природы.
2. Пищевые инфекции.
3. Пищевые отравления бактериального происхождения.
4. Пищевые отравления немикробного происхождения.

**1.Пищевые заболевания микробной природы.**

Заболевания, возникающие в связи с употреблением пищевых продуктов, инфицированных токсигенными микроорганизмами, называются пищевыми.

Пищевые заболевания по происхождению и симптомам болезни принято делить на несколько групп:

**Пищевые инфекции –** К ним относят заразные заболевания, при которых пищевые продукты являются лишь передатчиками токсигенных микробов, в них они не размножаются, но могут длительное время сохранять жизнеспособность и вирулентность. Источником заражения являются люди и животные (больные и носители инфекции).

**Пищевые отравления –** возбудители в отличие от возбудителей пищевых инфекций способны жить и активно размножаться на продуктах. При этом пищевые продукты не меняя заметно своих свойств. Становятся ядовитыми в результате накопления в них токсинов. Они характеризуются острым течением (рвота, резкие боли в области живота, головная боль и общая слабость. Понос) и проявляются вскоре (обычно через несколько часов) после употребления пищи.

**Пищевые токсикоинфекции –** это группа заболеваний, занимающих промежуточное положение между типичными инфекциями и пищевыми отравлениями. Протекают они подобно интоксикациям, как острые желудочно-кишечные заболевания и в то же время они заразны. Объясняется это способностью возбудителей размножаться как в пищевых товарах. Так и в организме человека. Они обычно возникают при употреблении пищи, в которой возбудители размножились до значительных количеств.

**Гельминтозы –** возбудителями гельминтозов служат паразитические черви. Или гельминты. Они отравляют организм человека токсическими веществами. Лишают его пищи, вызывают истощение и заболевания.

**Диарея « путешественников»** - возникновение частого жидкого стула в связи с переменой места жительства. У людей, попавших в другие страны и на континенты. Вследствие употребления местных продуктов питания Ии воды, содержащих другую по составу микрофлору, может возникнуть диарея.

**2.Пищевые инфекции.**

Инфекция — это взаимодействие патогенных микроорганизмов с макроорганизмом (человеком, животным, растением) в определенных условиях, в результате чего может возникнуть инфекционное заболевание. Загрязнение патогенными микроорганизмами (заражение) пищевых продуктов приводит к различным инфекционным заболеваниям — брюшному тифу, паратифу, дизентерии, холере, скарлатине, бруцеллезу, туберкулезу, сибирской язве и др. Присутствие в пищевых продуктах даже небольшого количества патогенных микроорганизмов может вызвать заболевание, поскольку, попав в организм человека, они начинают активно размножаться.

Пути попадания патогенных микроорганизмов в пищевые продукты различны: они распространяются воздушным путем, через воду, через больных людей и животных, при контакте с ними, через бациллоносителей, через насекомых, грызунов и т. д.

Развитие инфекционных болезней. В зависимости от степени обсеменения пищевых продуктов патогенными микроорганизмами, от их вида, от общего состояния организма человек испытывает различные степени недомогания.

Признаки болезни появляются не сразу, а через определенное время, которое называют инкубационным периодом. В этот период микробы размножаются и в организме накапливаются вреднодействующие продукты их жизнедеятельности. Продолжительность инкубационного периода при различных заболеваниях от нескольких часов до нескольких недель и даже месяцев. По истечении инкубационного периода появляются симптомы, характерные для инфекционного заболевания.

Пищевые инфекции возникают только при наличии в пищевых продуктах живых клеток микроорганизмов, они имеют определенный инкубационный период и свои характерные признаки.

Вирулентность, или степень патогенности микроорганизма, изменяется в зависимости от условий его существования.

Патогенные микробы вырабатывают ядовитые вещества — токсины. Они бывают двух видов: экзотоксины и эндотоксины. Экзотоксины выделяются из клетки в окружающую среду при жизни микроорганизма, а эндотоксины —только после разрушения клеточной стенки. Экзотоксины более ядовиты, чем эндотоксины.

Наиболее опасными патогенными микроорганизмами, вызывающими кишечные инфекции, являются бактерии кишечной группы. Бактерии рода Salmonella являются возбудителями брюшного тифа и паратифов. Они размножаются в желудочно-кишечном тракте человека и животных. Салмонеллы размножаются при температуре 25—40 °С, при нагревании до 60 °С они погибают в течение нескольких минут.

**Брюшной тиф –** тяжёлое инфекционное заболевание. Возбудители патогенны только для человека. Это бактерии из рода сальмонелл. Это мелкие, подвижные, не образующие спор палочки. Являющиеся факультативными анаэробами. Оптимальная температура их развития 37 гр. При кипячении гибнут за несколько секунд. От действий дезинфецирующего раствора фенола и хлорной извести, хлорамина погибают ерез несколько минут. Эти бактерии легко переносят высушивание и низкие температуры. Возбудители заболевания проникают в организм через рот, пищевод, локализуются в тонком кишечнике. Инкубационный период около 2-х недель. Заболевание сопровождается воспалением и изъязвлением тонких кишок, сопровождается острым поносом, лихорадочным подъёмом температуры и общей слабостью.

**Бактериальная дизентерия.** Это заболевание вызывается рядом биологически близких между собой бактерий, объединённых в род Шигелл. Шигеллы устойчивы во внешней среде: на почве выживают несколько месяцев, хорошо переносят низкие температуры; длительно сохраняются в молоке, твороге, на немытых овощах и фруктах, а также в сырой воде. Источник дизентерии – больной человек. Который выделяет дизентерийные палочки с испражнениями.

В типичных случаях дизентерия начинается остро, с подъёмом температуры до 38-39 градусов; больного беспокоят озноб, головная боль, ломота в теле. Симптомы поражения кишечного тракта иногда проявляются несколько позже – возникают режущие боли в низу живота, чаще в левой его половине, стул становится учащённым, жидким, со слизью, иногда с примесью крови. Акт дефекации сопровождается болевыми ощущениями. На слизистой толстого кишечника возникают язвы.

Дизентерия – заболевание, носящие обычно массовый характер. Источником инфекции служат люди. Больные острой или хронической формой дизентерии. Распространяется заболевание в большинстве случаекв через грязные руки. Откуда возбудители попадают на пищевые продукты. На овощах, фрукта, денежных знаках, в речной и морской воде сохраняются жизнеспособными несколько недель.

**Холера –** тяжёлое инфекционное заболевание, характерное только для человека. Возбудителем является вибрион – подвижная, не образующая спор, изогнутая в виде запятой палочка. При нагревании погибает. На пищевых продуктах сохраняется до 10-15 дней. В почве 2 мес., в воде – несколько суток. Инкубационный период от нескольких часов до нескольких суток. Степень тяжести заболевания различна; бывают тяжелейшие скоротечные формы, заканчивающиеся летально.

**Бруцеллёз –** заболевание, поражающие не только человека, но практически всех животных и даже птиц. Это мелкие коккобактерии, неподвижны, спор не образуют. Способны долго сохраняться в пищевых продуктах: в молоке – до 8 дней. В брынзе - до 45 дней, в масле – до 60, в мясе на холоде – до 20. Быстро гибнут под действие высокой температуры, например при 60 гр. – в течение 10-15 мин., при кипячении моментально.

Для человека наиболее опасен возбудитель бруцеллёза овец и коз. Заболеваний в большинстве случаев связанос употреблением молока и молочных продуктов. Инкубационный период – от 4 до 20 дней. Заражение происходит при попадании возбудителей на слизистые покровы полости рта, глаз и даже через неповреждённую кожу. В дальнейшем бруцеллы попадают в лимфатические узлы, а затем поступают в кровь и разносяися по всему организму, проникая в печень, почки, селезёнку, костный мозг, лёгкие и другие органы. Обычными признаками могут быть общая слабость, усталость, ознобы, опухание и боли в суставах, мышцах, головная боль, бессонница, раздражительность, сыпь на коже. Профилактические меры заключаются в обязательном кипячении молока перед употреблением и проваривании мяса до достижения температуры внутри кусков не менее 80 гр.

**Туберкулёз –** инфекционная, хронически протекающая болезнь. Бактерии туберкулёза устойчивы к различным факторам внешней среды, в том числе к воздействию кислот. Могут сохраняться на одежде и белье до 2 – мес.; при кипячении гибнут в течение 5-10 сек., в нагретом до 65-70 гр. Молоке – через 30 сек.

Туберкулёзом болеют многие животные, Туберкулёз у человека вызывают два вида микобактерий: человеческий ( заражение через дыхательные пути) и бычий ( заражение через молоко и молочные продукты). Заражение человека возможно и птичим видом микобактерий при употреблении в пищу недостаточно проваренных мяса больных кур и куриных ямц. Источником инфекции являются больные люди. Реже- животные. Распространяется заболевание через воздух капельно – жидким или контактным путём, известны случаи пылевой инфекции. Заражение обычно присходит через дыхательные пути, но иногда и через кишечник, при употреблении заражённых продуктов.

Оснговное значение в борьбе с туберкулёзом имеет общее улучшение условий труда и быта.

**Гепатит А –** инфекционный гепатит известен очень давно. Он описан Гиппократом как заразная форма желтухи.

Вирус гепатита А обнаруживается в фекалиях, а также в плазме, желчи и содержимом желудка больного человека в конце икубационного периода и в острой стадии заболевания. Вирус очень стоек – без воды и на Северном полюсе он выживает несколько месяцев и даже лет, не боится воздействия химических веществ – кислот, эфира, спирта. Зато погибает при кипячении всего за 5 мин. Источником вируса гепатита А являются больные люди и вирусоносители. Механизм заражения гепатитом А такой же, как и при кишечных инфекциях. Возбудитель передаётся от больных здоровым людям через инфицированные испражнения и воду, пищевые продукты, а так же через мух. При гепатите А инкубационный период длиться 3-6 недель. Болезнь характеризуется желтухой, болями в печени, общая продолжительность 1,5 – 2 мес.

Существуют стёрты формы болезни и здоровое носительство возбудителя. Главный способ противостоять гепатиту А – строгое соблюдение правил личной гигиены и своевременная вакцинация.

**Сибирская язва –** острое и очень опасное инфекционное заболевание животных и человека. Бациилы сибирской язвы вне организма образуют споры. Которые отличаются большой устойчивостью, они выдерживают кипячение и даже автоклавирование при 130 гр. В течение 5-10мин.; годами сохраняются в почве, на шкурах, в волосе и т.д. Вегетативные клетки гибнут при 75 гр. Через 2-3мин.

Заражение человека может происходить в результате прямого контакта с больным животным или через инфицированное сырьё и изделия из него (меховые воротники, шапки, рукавицы и др.)

Сибирская язва у человека может проявляться в 3-х формах: кожной, лёгочной, кишечной.

Кожная форма фозникает при непосредственном контакте с животными и продуктами животного происхождения. Лёгочная форма появляется в результате попадания сибиреязвенных спор в дыхательные пути. Кишечная форма возникает при употреблении в пищу молока или мяса больных животных; при заражении появляются головные боли. Головокружения, тошнота, рвота, понос, а через 5-8 дней часто наступает смерть.

Для лечения применяются сыворотки. В профилактике заболевания основная роль принадлежит строгому ветеринарному контролю за убойными животными. Санитарному надзору за гигиеническим состоянием боен. Больные животные переработке не подлежат трупы их должны сжигаться.

**Ящур –** пищевое инфекционное заболеванпие вирусного характера. Это заразное заболевание крупного рогатого скота, свиней и овец, передающиеся человеку. Он нестоек к нагреванию, щелочам, антисептическим веществам. Во внешней среде при температуре 37 гр. Сохраняет жизнеспособность в течение нескольких дней; в выделениях животных сохраняется до 2-х мес. Человек заражается от больных животных при непосредственном контакте: при уходе за ними, первичной переработке туш или употреблении заражённого сырого молока. Инкубационный период продолжается около недели. Появляется общая слабость, на воспалённой слизистой оболочке рта выступают пузырьки, которые превращаются в болезненные язвочки. Заболевание обычно протекает легко, но иногда может заканчиваться смертью. Борьба с ящуром проводится путем предупреждения заболевания среди животных.

**3.Пищевые отравления бактериального происхождения.**

Пищевые отравления выделяются в отдельную группу заболеваний. К ним относятся острые заболевания, возникающие в результате употребления пищи, массивно обсеменённой микроорганизмами или содержащей токсические для организма человека вещества микробной природы.

* **Интоксикации**

**Ботулизм –** наиболее тяжёлое пищевое отравление.

Возбудитель ботулизма (лат. Botulus – колбаса), был выведен из ветчины, послужившей источником отравления 34 человек. В Западной Европе ботулизм в прошлом был связан с употреблением колбасных изделий, в Америке овощных консервов, в России – красной рыбы, грибов домашнего консервирования.

Споры ботулиновой палочки обладают высокой устойчивостью к низким температурам. Высушиванию, химическим факторам. Полное разрушение сопор происходит при 100 градусах через 5-6 часов, при 120 – через 10мин.

Прорастание спор задерживают высокие концентрации поваренной соли, сахара и кислая среда. Ботулинический экзотоксин при кипячении разрушается в течение 10 мин., устойчив к действию солнечного света, высоким концентрациям хлорида натрия, к замораживанию; длительно сохраняется в воде, в консервах – 6-8 мес.

Причиной отравления является употребление в пищу мясных продуктов, овощных и рыбных консервов, колбасы. Ветчины, солёной и копчёной красной рыбы, кур, уток и других продуктов, инфицированных возбудителями ботулизма. В последние годы наиболее частой причиной заболевания являются консервированные грибы домашнего приготовления.

При ботулизме инкубационный период продолжается от 2ч. До 10 сут., чаще всего 18-24 час., появляются вялость, сухость во рту, головокружение, головная боль, иногда рвота, параличи глазных мышц, расширение зрачков, двоение предметов, нарушение координации движений, затруднение глотания, глухота. Летальность очень высокая (40-60%).

Профилактика ботулизма включает следующие мероприятия: быстрая переработка сырья и своевременное удаление внутренностей (особенно у рыб); широкое применение охлаждения и замораживания сырья и пищевых продуктов; соблюдение режима стерилизации консервов; запрещение реализации консервов с признаками бомбажа.

**Стафилококки** – диапазон болезнетворного действия от местных поражений кожи, до общего заражения кожи.

Патогенными свойствами обладают отдельные штаммы золотистого стафилококка, которые при попадании в продукт способны вырабатывать энтеротоксин. При этом свойства продуктов не изменяются.

Стафилококки характеризуются высокой устойчивостью к высушиванию, замораживанию, действию солнечного света и химических веществ. В высушенном состоянии они сохраняются более 6 мес., в пыли 50-100 дней. Повторное замораживание и оттаивание не убивает стафилококков. Нагревание до 70 градусов они выдерживают в течение часа, при кипячении гибнут мгновенно. Чрезвычайно устойчивы к концентрации соли. Сахар в высоких концентрациях также хорошо переносится стафилококками, размножение их в заварном креме прекращается лишь при содержании в нём 64% сахара.

Источником массового обсеменения пищевых продуктов стафилококками могут стать работники общественного питания – носители болезнетворных микробов. Либо страдающие гнойничковыми заболеваниями кожи, экземами, конъюнктивитами и т.д.

Чаще всего отравление наступает после потребления молока и молочных продуктов, кондитерских изделий с кремом, мороженого, мясных, рыбных и овощных блюд, рыбных консервов в масле.

Стафилококковые пищевые токсикозы при своевременном лечении обычно заканчиваются выздоровлением через один -два дня, но протекают они тяжело. Инкубационный период короткий 2-4 ч. Заболевание начинается внезапно: появляется тошнота, многократная рвота. Часто с судорожными позывами. Резкие боли в области желудка, понос до 10 раз в сутки.

Профилактика стафилококкового токсикоза заключается в основном в своевременном выявление лиц с воспалительными заболеваниями кожи и верхних дыхательных путей и отстранении их от работы с готовой пищей.

**Микотоксикозы**

Микотоксикозы – отравления, причиной которых служат микроскопические грибы.

**Эрготизм –** отравление, возникающие при употреблении зерна, поражённого спорыньёй (микроскопический гриб, ядовитые свойства которого вызваны содержанием в нём алкалоидов эрготина и эрготинина). Алкалоиды вызывают конвульсии конечностей и тела, желудочно-кишечные расстройства, рвоту, может возникнуть стойкое поражение рук и ног. Острое отравление наступает при содержании спорыньи в муке в количестве 1-2%. Допустимое содержание спорыньи в муке не выше 0,05%. Профилактика эрготизма – очистка зерна от спорыньи.

**Фузариотоксикоз –** характеризуется двумя видами отравлений:

**Алиментарно – токсическая алейкия –** связана с употреблением в пищу зерна проса, пшеницы, гречихи, овса, перезимовавшего в поле или убранного с опозданием. Возбудителем является холодоустойчивый микроскопический гриб. Он способен расти и вырабатывать токсин при температуре ниже 0. Токсин устойчив годы. При использовании для приготовления пищи заражённой муки или зерна токсин не разрушается. Отравление начинается с поражения желудочно-кишечного тракта, чувства жжения во рту, тошноты и рвоты. Затем возникает слабость и уменьшение числа лейкоцитов и эритроцитов в крови. Обычным симптомом является наличие тяжёлой ангины.

**«Пьяный хлеб» -** по симптомам напоминает тяжёлое опьянение. Оно возникает при употреблении хлеба поражённого грибом фузариум, микотоксин которого поражает центральную нервную систему. Гриб поражает злаковые культуры, хранящиеся в неблагоприятных условиях в хранилищах. Профилактика фузариотоксикоза заключается в строгом соблюдении правил агротехники.

**Афлотоксикозы –** могут вызываться употреблением в пищу арахиса, арехисовой муки, злаковых, бобовых и масляничных культур, зёрен какао и кофе, мяса, молока, яиц, содержащих токсины микроскопических грибов рода аспергилл. Афлотоксины оказывают токсическое и канцерогенное действие на печень, вызывают цирроз и первичный рак печени, действуют на нервную систему, почки и др.

Афлотоксины продуцируются грибами при хранении продуктов в условиях высокой влажности.

Микотоксины могут образовываться грибами рода пенициллум. В подгнивших грушах и яблоках и соках из них обнаруживается токсин патулин.

Мерами профилактики афлотоксикозов являются соблюдение правил хранения продуктов, предупреждение плесневения пищевых продуктов, импортируемых из стран тропического климата.

* **Токсикоинфекции.**

**Сальмонеллёзе.** В род сальмонелла входит свыше 400 видов, которые являются патогенными для человека, они вызывают острые сальмонеллёзные гастроэнтериты. Все возбудители имеют форму палочек При кипячении погибают моментально, при наличии в продуктах 12-15% поваренной соли не развиваются. Эндотоксины их могут сохраняться и после варки мяса в толще больших кусков или при недостаточном прожаривании в котлетах и других изделиях. Характерной особенностью продуктов, обсеменённых сальмонеллами, является то, что в них отсутствуют изменения. Сальмонеллы распространены у животных, особенно у крупного рогатого скота, водоплавающей домашней птицы и грызунов. Эти бактерии находятся не только у больных но и у здоровых животных.

Сальмонеллами бывают обсеменены мясо птицы, а также утиные и гусиные яйца; молочные продукты, салаты, винегреты, ливерные колбасы, рыбопродукты.

У больных появляется рвота, тошнота, общая слабость, расстройство сердечнососудистой системы, резкие боли в животе. Заболевание продолжается от 1 до 6 дней и обычно заканчивается выздоровлением.

Профилактика сальмонеллёзных токсикоинфекций обеспечивается ветиринарно-санитарным надзором , строжайшим выполнением санитарного режима на пищевых предприятиях.

**Кишечная палочка –** является постоянным обитателем микрофлоры человека, играет положительную роль, они синтезируют необходимые человеку витамины ( группы В,К и др.), а также вещества антибиотические по отношению к возбудителям некоторых кишечных инфекций ( дизентерии, брюшного тифа). Некоторые кишечные палочки при определённых условиях приобретают патогенные свойства; при ослаблении иммунитета они проникают из кишечника в другие органы и вызывают различные воспалительные процессы (перитонит, цистит, менингит, аппендицит, отит и др.).

Угнетение нормальной микрофлоры кишечника значительную часть которой составляют кишечные палочки, может привести к дисбактериозу.

Кишечная палочка устойчива во внешней среде. В воде ипочве выживает до нескольких месяцев, поэтому почва и вода всегда оказываются загрязнены кишечной палочкой. Количественный учёт этих бактерий применяют для санитарно – гигиенической оценки воды, пищевых продуктов и др. объектов.

Профилактика коли-инфекций – дезинфекция, соблюдение санитарных правил.

**Клостридии группы перфрингес –**нормальный обитатель кишечника людей и животных. Вне организма сохраняется годами в виде спор. Почти постоянно находится в почве. Известно 6 видов этих микроорганизмов. Для людей наиболее опасны тип А – вызывает заболевание – газовую гангрену. И микроорганизмы типа С при попадании в пищеварительный тракт вызывают тяжёлый некротический энтерит характеризующийся высокой летаьностью.

Содержание поваренной соли в количестве 7-10% задерживает их развитие, в кислой среде они погибают, споры выдерживают кипячение до 6 часов. При обычной кулинарной обработке споры могут сохраниться жизнеспособными.

Отравление чаще всего связаны с употреблением мяса, но причиной могут быть рыбные и овощные блюда.

Длительной остывание готовых блюд способствует развитию перфрингес, поэтому необходима повторная тепловая обработка. Холодные закуски после 12 – часового хранения даже в холодильнике могут оказаться токсичными. Пища заражённая палочкой перфрингес, не отличается запахом и вкусом от нормальной.

**4.Пищевые отравления немикробного происхождения.**

Среди этой группы пищевых отравлений наиболее часто наблюдаются отравления **грибами.** Для всех отравлений грибами характерны сезонность и небольшое количество пострадавших. Наиболее часто такие отравления вызывают строчки, сморчки, бледная поганка, ложные опята, мухомор.

Отравления **ядовитыми растениями** имеют место при ошибочном употреблении их вместо съедобных. Причиной отравления могут быть вех ядовитый, болиголов, собачья петрушка, ягоды волчьего лыка, бузины, белладонны, семена белладонны.

Отравление могут вызвать пищевые **продукты временно ядовитые**. В картофеле в небольших количествах содержится вредное вещество *соланин*. При неправильном хранении картофеля происходит его позелениние, прорастание и содержание соланина резко увеличиватся. Отравление соланином возможно при приготовлении пюре из такого картофеля вместе с отваром или употреблении картофеля сваренного с кожурой.

*Фазин –* токсическое вещество белковой природы, содержащиеся в сырой фасоли. Возникновение отравлений возможно только при недостаточной термической обработке блюд и пищевых концентратов из фасолевой муки.

*Фагин –* токсическое вещество, содержащиеся в сырых буковых орехах и разрушающееся при нагревании. Буковые орехи при использовании их в производстве кондитерских изделий должны подвергаться достаточной термической обработке.

*Амигдамин –* глюкозид, содержащийся в горьком миндале и ядрах косточковых плодов (абрикосы, вишня и др) и расщепляющийся в желудке человека с образованием синильной кислоты.

**Отравление пищевыми продуктами, имеющими ядовитые примеси,** могут быть связаны с повышенным содержанием в продуктах пищевых добавок и примесей, перешедших в продукты из оборудования, инвентаря, тары, упаковочных материалов, а также примесей, попавших в продукты из окружающей среды.

*Нитриты и нитраты –* используются в качестве пищевых добавок в производстве колбасных изделий (для фиксации розового цвета), как консерванты при приготовлении сыров и брынзы. Они накапливаются в овощах и бахчевых культурах из-за применения азотных и азотистых удобрений. Согласно гигиеническим нормативам содержание нитритов в варёных колбкасных изделиях не должно превышать 50мг/кг продукта.

*Примеси мигрирующие из материала посуды, оборудование, тары и др.*

Попадание в пищу свинца возможно при использовании глазурованной глиняной посуды, если содержание свинца в глазури превышает допустимые нормативы ( до 12%), а также лужёной кухонной посуды, оборудования, консервных банок. Во избежании отравлений для лужения железной и медной наплитной посуды используется олово с содержанием примесей свинца не более 1%, а для лужения консервной жести не более 0,004%. Содержание солей свинца в продуктах питания не допускается.

Отравления цинком возникают при неправильном использовании оцинкованной посуды. Оцинкованная п осуда покрыта тонким слоем углекислого цинка. Для хранения воды такую посуду можно использовать, т.к. соли цинка в воде не растворяются а для хранения продуктов, особенно с кислой средой – нельзя.

Медная посуда может быть причиной отравления солями меди. Поэтому в настоящее время медь для изготовления посуды используется только в составе сплавов.

Для изготовления посуды, тары, деталей машин и оборудования, холодильников, инвентаря и упаковки допускается использовать полимерные материалы, лаки, краски, только разрешённые Министерством здравоохранения РФ.

*Примеси мигрирующие из окружающей среды.*

В пищевые продукты как животного так и растительного происхождения могут попадать пестициды (ядохимикаты), используемые в сельском хозяйстве для защиты растений от сорняков и вредителей. Мерами профилактики таких отравлений является тщательная мойка овощей, плодов и контроль за сохранением ядохимикатов.

Продукты питания могут быть источником поступления в организм человека радиоактивных веществ как естественного так и искусственного происхождения. В растительных и животных организмах происходит накопление радиоактивных веществ, превышающее уровень содержания их в окружающей среде. При тепловой обработке значительно снижается количество радиоактивных веществ.

***Вопросы для самопроверки.***

1. *Дайте определение понятию пищевая инфекция?*
2. *Дайте определение понятию пищевые отравления?*
3. *Дайте определение понятию пищевые токсикоинфекции?*
4. *Дайте определение понятию* *Диарея « путешественников»*
5. *На какие группы принято делить пищевые заболевания?*
6. *Что такое инфекция?*
7. *Какими путями может передаваться инфекция?*
8. *Какие патогенные микробы являются возбудителями кишечных инфекций?*
9. *Какие микроорганизмы вызывают интоксикации?*
10. *Какие заболевания относятся к токсикоинфекциям?*
11. *Какие ядовитые вещества могут содержать хлебные злаки?*
12. *Какими свойствами обладает возбудитель ботулизма и в чем его опасность?*
13. *Какие микроорганизмы являются источником стафилоккоковой инфекции?*
14. *Какие продукты могут быть временно ядовитыми?*
15. *Какие* *пищевые добавки могут вызвать отравление?*