**Влияние внешней среды на микробы**

**Внешняя среда** - это совокупность физических, химических и биолоrических факторов, от которых зависят все функции обитаюшего в данной среде организма и процессы его жизнедеятельности.

**К физическим факторам относятся:** температура, влажность, давление, свет и другие виды лучистой энергии, механические воздействия и т. д.

Уровень воздействия каждого физического фактора характеризуется минимумом, оптимумом и максимумом.

**Минимум** - это наименьшая величина, ниже которой развитие микроорганизмов прекращается;

**Оптимум** - наиболее благоприятные условия для жизнедеятельности микроорганизмов;

**Максимум** - это наибольшая величина выше которой жизнедеятельность

микроорганизмов прекращается.

**Температура.** Одним из важнейших физических факторов, влияющих на микроорганизмы, является температура. От нее зависят скорость размножения микроорганизмов и интенсивность протекания процессов обмена веществ в клетках.

Для каждого вида микроорганизмов существуют определенные температурные точки, соответствующие максимуму, минимуму и оптимуму.

При повышении температуры от минимума до оптимума возрастает

скорость химических реакuий в клетке, в результате происходит

усиленное размножение микроорганизмов.

При повышении температуры выше оптимальной происходит денатурация белков и

ферментов и скорость размножения микроорганизмов снижается. Когда температура достигает максимального значения, размножение микроорганизмов прекращается, так как превышение температуры выше максимума приводит клетки к гибели.

**По отношению к температуре микроорганизмы делят на три rpуппы:** психрофилы, мезофилы и термофилы

**Температура роста микроорганизмов**

Группа микроорганизмов Минимальная Оптимальная Максимальная

Психрофилы -10-0 10-15 30-15

Мезофилы 0-10 25-30 50-60

Термофилы 30-35 50-60 70-80

**Психрофилы (холодолюбивые)** - это микроорганизмы, нормально существующие и размножающиеся при относительно низких температурах. Представителями этой rpуппы являются некоторые палочковидные бактерии (светящиеся, гнилостные бактерии,микроскопические rpибы и др.), вызывающие порчу продуктов в холодильниках.

**Мезофилы** - это микроорганизмы, живущие и размножающиеся при средних температурах. Это самая распространенная группа микроорганизмов. К ней относятся большинство бактерий, дрожжи, микроскопические грибы, а также микроорганизмы,

вызывающие порчу продуктов, инфекционные заболевания и пищевые отравления. **Термофилы (теплолюбивые)** - это микроорганизмы, жизнедеятельность которых протекает при температуре выше 45 градусов. Они обитают в верхних слоях почвы в горячих источниках, в самосогревающемся зерне и т. п. Встречаются микроорганизмы, занимающие промежуточное положение. Например, сенная палочка активна при температуре 40 градусов и занимает промежyrочное положение между мезофилами и термофилами.

Микроорганизмы имеют неодинаковую устойчивость (термостабильность) к повышению температуры. Так, дрожжи и микроскопические грибы погибают при температуре 60-80 градусов, а споры бактерий наиболее устойчивы к температуре, некоторые из них выдерживают длительное кипячение и погибают только при

температуре 120-130 градусов.

Регулируя температуру, можно управлять микробиологическими процессами. Так, для поддержания какого-то процесса, вызванного деятельностью микроорганизмов, создают оптимальную температуру для их развития. Например, температуру теста при брожении поддерживают на уровне 30 градусах - оптимальном для развития дрожжей. Если возникает нежелателыный процесс, то создают такую температуру, при которой микроорганизмы, вызывающие нежелательный процесс, прекращают жизнедеятельность, т. е. ниже минимальной или выше максимальной. Например, при обнаружении тягучей болезни в хлебе его необходимо быстро охладить, так как снижение температуры хранения хлеба с 37 до 25 градусах задерживает развитие сенной палочки. Действие высоких температур на микроорганизмы применяется при консервировании продуктов с целью уничтожения микроорганизмов, вызывающих порчу.

**К тепловым методам обработки пищевых продуктов относятся:** пастеризация и стерилизация. **Пастеризация** - это способ уничтожения микроорганизмов в жидкостях или пищевых продуктах однократным нагреванием до температуры ниже 100 градусов (чаше всего до 60-70 градусов) с выдержкой 15-30 мин. Пастеризация применяется для консервирования молока и других продуктов. Стерилизация осуществляется под действием высоких температур, нагретым паром под давлением в автоклавах при температуре 110-120 градусов или горячим воздухом в сушильном шкафу при температуре 150-160 градусов. При стерилизации происходит полное освобождение продуктов от микроорганизмов и спор в результате их гибели.

**Содержание влаги**. Содержание влаги (влажность) среды в значительной степени влияет на развитие микроорганизмов, поскольку вода необходима микроорганизмам для обмена веществ, питания, развития клеток. Содержание свободной влаги в клетках составляет до 75-85 % и может меняться в зависимости от условий внешней среды, в которой находится клетка. При потере воды клеткой происходит ее высыхание, нарушается обмен веществ и клетка погибает.

Микроорганизмы могут жить при различной влажности, но наиболее благоприятной для каждого вида является определенная оптимальная влажность среды.

**По отношению к содержанию в среде воды микроорганизмы можно разделить на три группы**: гидрофиты, мезофиты и ксерофиты.

**Гидрофиты** - это влаголюбивые микроорганизмы. Они требуют высокой относительной влажности - 80-90 %. К ним относятся дрожжи, молочнокислые бактерии, некоторые виды микроскопических rpибов. Мезофиты, или средневлаголюбивые микроорганизмы. способны расти при меньшем содержании влаги, чем гидрофиты. **Ксерофиты**- это устойчивые к высушиванию микроорганизмы. **К ним относятся** споры бактерий и грибов, которые даже в сухой среде сохраняют способность к прорастанию в течение длительного времени. роцесс высушивания используют для онсервирования родуктов. Влажность среды используют для управления микробиологическими роцессами. Если процесс, вызываемый микроорганизмами, вляется полезным, то создают оптимальную для развития анного вида микроорганизмов nлажность среды, а если вредным - оддерживают влажность среды ниже минимальной. Например, для выращивания дрожжей и молочнокислых бактерий используют питательные среды с содержанием влаги 80-90 %.

**Свет и другие формы лучистой энергии**. Все микроорганизмы подвергаются действию солнечного света, ультрафиолетовых, инфракрасных (тепловых), рентгеновских и других видов излучений. Ультрафиолетовые (УФ) лучи обладают бактерицидным действием, т. е. убивают клетки микроорганизмов на поверхности предметов в течение нескольких минут. УФ-лучи обладают высокой энергией и даже в малых дозах замедляют обмен веществ, изменяют свойства микроорганизма, инактивируют ферменты, что приводит к повреждению молекул важнейших веществ клетки. Рентгеновские и инфракрасные лучи подавляют развитие микроорганизмов при более сильных дозах облучения. Их энергия в основном превращается в теплоту, которая губительно действует на микроорганизмы.

Губительное действие на микроорганизмы оказывает и радиоактивное излучение. В результате ero действия в клетке возникают необратимые нарушения обмена веществ, разрушаются ферменты, изменяются внутриклеточные структуры.

**Давление.** На жизнедеятельность микроорганизмов оказывает влияние гидростатическое давление. Некоторые микроорганизмы могут существовать при повышенном давлении, но многие из них погибают. Встречаются микроорганизмы, которые погибают только при очень большом давлении или при очень сильном разрежении.

**Химические факторы**

**К химическим факторам относятся** концентрация растворенных веществ в среде (т.е. осмотическое давление), кислотность, действие ингибиторов и окислительно-восстановительные условия среды.

**Концентрация среды**. Конuентрация веществ в среде, главным образом сахаров и солей, имеет важное значение для жизнедеятельности микроорганизмов. Каждый микроорганизм способен расти и размножаться только при определенных концентрациях вешеств в среде. При оптимальной концентрации микроорганизмы развиваются с максимальной скоростью. При увеличении концентрации веществ наблюдается ослабление жизнедеятельности микроорганизма в результате повышения осмотического давления в среде. При этом клетка теряет воду, обезвоживается, цитоплазма сжимается, т.е. происходит плазмолиз, нарушается обмен веществ, и клетка погибает. На явлении плазмолиза основано консервирование пищевых продуктов (сryшенное молоко с сахаром, варенье, джемы, соленая рыба и др.).

Существуют микроорганизмы, которые могут развиваться в среде с высоким осмотическим давлением, т. е. устойчивые к высоким концентрациям соли и сахара в среде. Такие микроорraнизмы нззывают осмофильными; осмофильные микроорraнизмы вызывают брожение меда, варенья, джема.

**Кислотность среды**. На развитие микроорганизмов большое влияние оказывает кислотность среды. Различают титруемую и активную кислотность.

Титруемая (общая) кислотность определяется количеством органических и неорганических кислот в среде и выражается в различных единицах, например в градусах. **Активная кислотность** - это концентрация водородных ионов (рН) в среде, она измеряется шкалой от О до 14, рН равно 7, если реакция среды нейтральна, рН меньше 7 кйслая, рН больше 7 - щелочная.

Каждый вид микроорганизмов может размножаться при строго определенном рН среды. Приспособленность к узким зонам реакции среды - это результат эволюции микроорганизмов. Сушествуют микроорганизмы, способные размножаться в кислых средах, например дрожжи, молочнокислые, уксуснокислые, пропионовокислые бактерии. Сенная палочка и большинство бактерий наиболее aктивно развиваются при нейтральной реакции среды, а гнилостные бактерии хорошо размножаются в щелочной среде.

Различное отношение микроорганизмов к реакции среды используют для создания условий для выращивания полезных, а также и для борьбы с вредными микроорганизмами. Например, чтобы не развивалась тягучая болезнь в хлебе, вызываемая сенной палочкой повышают кислотность теста. Оптимальная величина рН для дрожжей 4-6, ДЛЯ молочнокислых бактерий - 4-5, для сенной палочки - 6-7, для гнилостных бактерий -7-8. В процессе жизнедеятельности микроорганизмы изменяют реакцию среды в результате выделения клетками продуктов обмена веществ, влияющих на кислотность

Окислительно-восстановительные условия. Жизнедеятельность микроорганизмов зависит от окислительно-восстановительных условий,т. е. доступа и количества молекулярного кислорода в среде. По степени этой зависимости микробы делятся на аэробы и анаэробы. Аэробы, в свою очередь, делятся на две группы: строгие и факультативные. Строгие аэробы развиваются только в присугствии кислорода, например уксуснокислые бактерии. У аэробных организмов есть дыхательные ферменты, и энергию они получают в процессе дыхания. Факультативные, или условные, аэробы развиваются и при незначительной концентрации кислорода; к ним относятся, например, дрожжи.

У анаэробов отсутствуют дыхательные ферменты, поэтому энергию для жизнедеятельности они получают, окисляя органические вещества без участия свободного кислорода, т. е. путем брожения. По отношению к кислороду **анаэробы делятся на две rpуппы:** строгие и факультативные анаэробы. Например, маслянокислые бактерии развиваются только в отсутствие кислорода. Факультативные, или условные, анаэробы, например кишечная палочка, могут развиваться и в присутствии кислорода, и в его отсутствие. Существуют микроорганизмы, безразличные к присутствию кислорода в среде, например, дрожжи-сахаромицеты. При наличии кислорода они дышат, используя кислород для окислительных реакций, а при недостатке кислорода вызывают спиртовое брожение.

Таким образом, окислительно-восстановительные условия среды влияют на направление биохимических реакций. Поэтому на практике, регулируя окислительно- восстановительные условия создают благоприятные режимы для жизнедеятельности одних и неблагоприятные - для других микроорганизмов.

**Ингибиторы**. **Ингибиторы** - это вещества, угнетающие жизнедеятельность микроорганизмов в результате их химического взаимодействия с веществами клетки. К ингибиторам относятся соли тяжелых металлов (ртути, свинца, серебра и др.), а также хлор, хлорная известь, кислоты, щелочи, медный купорос, пероксид водорода, перманганат калия, спирты, эфиры, карболовая кислота, формалин, сульфамиды, антибиотики и другие вешества. При повышенной концентрации этих веществ погибают сначала клетки микроорганизмов, а затем их споры.

Ингибиторы, применяемые для борьбы с нежелательными микроорганизмами, называют антисептиками. В хлебопечении и производстве мучных кондитерских изделий для борьбы с тягучей болезнью, вызываемой сенной палочкой, используют хлорную известь. Дезинфекции хлорной известью подвергаются помещения хлебохранилищ, вагонетки, лотки.

Дезинфекции с помошью ингибиторов также подвергается вода, используемая для технологических нужд для хлорирования воды применяют газообразный хлор. Хлор в воде образует хлорноватистую кислоту, которая, разлагаясь, выделяет атомарный кислород, уничтожающий микрофлору воды.

Для консервирования фруктов, ягод, овощей и плодово-ягодных полуфабрикатов применяют сернистую, сорбиновую и бензойную кислоты, диоксид серы, соли сернистой кислоты.

**Биологические факторы**

Биологическими факторами, влияющими на жизнедеятельность микроорганизмов, являются все формы взаимоотношений межцу различными видами организмов в природных, а также в производственных условиях. К этим факторам относятся явления симбиоза, метабиоза, антагoнизма и паразитизма.

**Симбиоз** - это форма совместного сушествования организмов разных видов, приносящих пользу друг другу. Например, при брожении теста молочнокислые бактерии используют витамин В2, выделяемый дрожжами во внешнюю среду, и образуют молочную кислоту, которая создает кислую реакцию среды, благоприятную для развития дрожжей.

**Метабиоз** - это взаимоотношение между микроорганизмами, при котором жизнедеятельность одних способствует развитию других. Примером могут служить аэробные микроорганизмы, которые, поглошая кислород, создают условия для развития анаэробных.

**Антаroнизм (борьба)** - это процесс, вызывающий угнетение одних микроорганизмов продуктами жизнедеятельности других. При этом микроорганизмы могут вырабатывать ядовитые продукты обмена для подавления жизнедеятельности другой микрофлоры, образуя специальные вещества - антибиотики. Антибиотики обладают способностью убивать определенные группы микроорганизмов, т. е. оказывать бактерицидное действие, либо препятствовать их развитию, т.е. оказывать бактериостаmческое действие. Например, молочнокислые бактерии при брожении теста образуют молочную кислоту, которая подавляет жизнедеятельность других микроорганизмов. На явлении аmагонизма основано использование лекарственных антибиотиков - пенициллина, стрептомицина и др. - для лечения пневмонии, туберкулеза и других заболеваний, вызываемых микроорганизмами.

**Паразитизм** - это форма взаимоотношений между организмамиразличных видов, при которой один организм (паразит) используетклетку другorо организма-хозяина в качестве среды обитания и источника питания, нанося ему вред, например бактериофаги и вирусы. Паразитами являются и возбудители инфекционных болезней. Они проникают внутрь живого организма (растения, человека, животного) и развиваются в нем.

**Ответить на вопросы:**

1. Что понимают под внешней средой?

2. Какие условия внешней среды относятся к физическим факторам?

3. На какие группы делят микроорганизмы по их отношению к

температуре?

4. Как с помощью температуры можно управлять микробиологическими

процессами?

5. Какое влияние оказывает содержание влаги в среде на жизнедеятельность микроорганизмов?

6. Какое действие оказывают на микроорганизмы свет и другие виды лучистой энергии?

7. Какие условия внешней среды относятся к химическим факторам?

8. Какое влияние оказывают на микроорганизмы концентрация и кислотность среды?

9. На какие группы делят микроорганизмы по отношению к кислороду?

10. Что такое ингибиторы? Какие вещества относятся к ингибиторам микроорганизмов?

11. Какие факторы внешней среды относятся к биологическим?

12. Что такое симбиоз? Как он проявляется в процессах хлебопечения?

**Пищевые инфекции и пищевые отравления**

**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 болезнен. 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, изменяетсяв зависимости от условий ero 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.

Защитные силы организма. Иммунитет. Организм человека или животного может быть невосприимчив к воздействию патогенных микробов. Такое состояние организма называется иммунитетом. Другими словами, организм способен препятствовать размножению в нем микробов и обезвреживать токсины. Иммунитет может быть врожденным (его еще называют наследственным, или естественным) и приобретенным, или искусственным.

Естественный иммунитет обусловлен защитной функцией ряда тканей организма, например кожи и слизистых покровов. Кожа не только задерживает патогенные микробы на поверхности, но и выделяет вещества, которые убивают находящиеся на ней микробы. Бактерицидным действием обладают слюна человека, желудочный сок. Естественные защитные приспособления препятствуют проникновению микроорганизмов и возникновению инфекционных заболеваний.

Для профилактики ряда инфекционных заболеваний - гриппа, ящура, а также желудочно-кишечных - созданы специальные вакцины. Имеются также иммунные сыворотки, обезвреживающие тoксины бактерий, - противоботулиническая, противостолбнячная, противостафилококковая и др.

Приобретенный иммунитет появляется у людей, перенесших инфекционное заболевание, и после введения вакцин и сывороток.

**Пищевые инфекции**. 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 градусов, при нагревании до 60 градусов они погибают в течение нескольких минут.

Бактерии рода Shigella (Шигелла) являются возбудителями дизентерии. Они размножаются в слизистой оболочке толстых кишок и вызывают ее воспаление. Шигеллы представляют собой неподвижные палочки. Они относятся к факультативным анаэробам; споры не образуют. Размножение происходит при температуре 10-45 градусов. Устойчивы к условиям внешней среды и могут длительное время сохраняться на различных продуктах. В водопроводной воде возбу­дители дизентерии живут от нескольких суток до 1,5 мес. В зависимости от рН среды, состава микрофлоры и других условий бактерии могут сохранять жизнеспособность на фруктах до 7 сут, в маргарине - до 50-60 сут. Причиной заболевания дизентерией может стать употребление молока и молочных продуктов, обсемененных возбудителями дизентерии. Продолжительность инкубационного периода от 2 до 7 сут.

Возбудители бруцеллеза - бруцеллы - мелкие бактерии, при надлежащие к анаэробам; они не имеют спор, активно размножаются при температуре 37 градусов. Срок выживания в воде до 72 сут. Бруцеллы попадают в организм человека при употреблении молока и молочных продуктов от больного скота. Возбудители бруцеллеза могут выживать в молоке в течение 8 сут, а в сливочном масле - 60 сут. Симптомы заболевания бруцеллезом - слабость, озноб, лихорадка, боли в мышцах и суставах. Инкубационный период при бруцеллезе 4-20 сут. Холод бруцеллы переносят хорошо, а при высокой температуре быстро погибают.

Туберкулез вызывается бактериями, относящимися к актиномицетам. Эти бактерии отличаются высокой устойчивостью к физическим и химическим факторам среды. Возбудитель туберкулеза сохраняет жизнеспособность в речной воде в течение 5 месяцев, в кисломолочных продуктах - до 20 сут. При нагревании молока до 100 градусов эти бактерии мгновенно поrибают. Источником туберкулеза являются больные люди и животные. Заражение происходит через дыхательные пути и при употреблении в пищу зараженных молока и молочных продуктов.

**Сибирская язва** - это острое кишечное инфекционное заболевание, вызываемое патоreнными бактериями рода Bacillus. Это спорообразующие палочки длиной 5-8 мкм и толщиной 1-2 мкм; оптимальная температура роста 37 градусов. Эги бактерии сохраняют жизнеспособность в воде и почве в течение нескольких месяцев, выдерживают длительное кипячение. Споры длительное время сохраняются в трупах животных, погибших от сибирской язвы. Человек может заразиться при контакте с больными животными и при употреблении зараженных пищевых продуктов и воды.

Пищевые инфекции могут вызываться вирусами, например холера. Возбудители холеры - холерные вирионы, которые выделяют токсины. Холерные вирионы погибают при нагревании до 100 градусов, а также под действием дезинфицирующих веществ и некоторых кислот.

Холерные вирионы устойчивы к низким температурам и к воздействию щелочей. Клетки холерных вирионов выделяют токсины, которые всасываются слизистой оболочкой тонких кишок, и происходит отравление всего организма. Заболевание передается контактно-бытовым, водным и пищевым путями.

**Пищевые отравления**

Они могут быть бактериальной и грибковой природы. Живые микроорганизмы попадают в пищу, активно размножаются и образуют токсины, в результате накопления которых пища становится опасной для употребления. Пищевые отравления (интоксикации) развиваются также и в отсутствие живых микробов под влиянием их токсинов.

Пищевые отравления не передаются от одного человека дpyгому, т.е. они не являются заразными. Эти отравления возникают сразу после принятия пищи и протекают быстро. Первые признаки - появление тошноты, рвоты, болей в области желудка и кишечника; затем повышается температура, происходит ослабление сердечной деятельности.

Пищевые интоксикации бактериальной природы. К пищевым отравлениям, вызываемым бактериями, относятся ботулизм, стафилококковая интоксикация и др.

**Ботулизм** - это тяжелое пищевое отравление человека, вызываемое употреблением в пищу продуктов, зараженных токсинами бактерий Клостридиум ботулинум. Это очень опасное отравление, может вызвать смертельный исход.

Бактерии Clostridium botulinum имеют вид подвижных палочек; они образуют споры. Развиваются только в анаэробных условиях, чувствительны к кислотности среды; оптимальная температура 30-35 градусов.

Возбудители ботулизма устойчивы к воздействию факторов внешней среды. Они хорошо переносят замораживание и остаются жизнеспособными при нагревании до 100-120 градусов. Высокая термоустойчивость спор является главной причиной, осложняющей борьбу с ботулизмом. Споры устойчивы к химическим факторам и дезинфицирующим средствам. Пищевые продукты, имеющие небольшую кислотность (рН 5,5-4,2), являются хорошей средой для размножения клостридий и образования токсинов.

Оптимальная температура образования токсина 30-37 градусов, он устойчив, выдерживает длительное нагревание продукта до 70-80 градусов, не разрушается при замораживании, мариновании, копчении и других способах обработки продуктов.

Симптомы ботулизма отличаются от симптомов других пищевых отравлений. Попадая вместе с пищей в кишечник человека, токсин всасывается в кровь и поражает сердечно-сосудистую и центральную нервную системы.

В связи с широким распространением в природе бактерий Clostridium botu1inum заражение ими пищевых продуктов может иметь различные источники. Причиной заражения может стать несоблюдение гигиенических требований при ведении технологическoro процесса: употребление загрязненной воды, недостаточная очистка сырья, употребление несвежего сырья, недостаточная термическая обработка продуктов и др.

Для предупреждения ботулизма необходимо строжайшее соблюдение санитарного режима на производстве и точное выполнение технолоrических инструкций по выработке пищевых продуктов, особенно консервированных.

Причиной стафилококковой интоксикации является развитие золотистого стафилококка и выделение им энтеротоксина (кишечного яда).

Энтеротоксин вызывает отравление, проявляющееся как острое желудочно-кишечное заболевание через 1-5 ч после приема зараженной пищи. Источником стафилококковой инфекции является зараженный человек, а также молочный скот, болеющий маститом. Основным местом обитания стафилококков у человека являются кожные покровы, слизистая носоглотки. При простудных заболеваниях и гнойничковых поражениях кожи количество людей - носителей стафилококков значительно увеличивается.

Источником заражения кремов могут стать лица, больные гнойничковыми заболеваниями кожи, особенно рук. Так как стафилококки встречаются при воспалительных процессах, заражение сырья и готового крема может произойти и через рабочих больных ангиной, катаром верхних дыхательных путей, имеющих больные зубы.

Стафилококковые интоксикации могут возникнуть из-за грубых нарушений санитарных условий производства. Для предотвращения образования энтеротоксина в готовых кондитерских изделиях с кремом существенное значение имеет концентрация сахарного сиропа для их пропитки, которая составляет 50 %.

Кремы и изделия с ними проходят санитарно-бактериологическую оценку, которая включает определение титра бактерий кишечнои группы и содержания золотистых стафилококков.

Пищевые интоксикации грибковой природы. К микроскопическим грибам, вызывающим пищевые отравления относятся грибы рода Fusarium (Фузариум). Они поражают зерно, перезимовавшее в поле, и вырабатывают токсины. Токсины сохраняются при длительном хранении зараженного зерна и муки, при выпечке хлеба. Этот вид отравления называется алиментарнотоксической алейкией (прежнее название - септическая ангина). Другой вид отравления,вызываемого этими же грибами, - «пьяный хлеб» (см. гл. 6).

Некоторые фитопатогенные грибы - спорынья и головня - вызывают болезни растений. Спорынья образует на месте завязи злака рожки, в которых содержатся ядовитые вещества. Использование муки с примесью рожков спорыньи вызывает тяжелое отранление - эрготизм. Головня поражает зерно при прорастании. Мука из такого зерна получается с неприятным вкусом и запахом, имеет пониженные хлебопекарные свойства. Употребление в пищу хлеба, приготовленного из муки с примесью головни, вызывает расстройство кишечника.

Пищевые токсикоинфекции. Эти отравления связаны с интенсивным размножением патогенных микробов в продуктах. Отравления возникают при употреблении лищевых продуктов, зараженных актериями, и протекают в виде острых желудочно-кишечных аболеваний. Для возникновения заболевания степень обсеменения пищи микроорганизмами-возбудителями должна составлять не менее 105-106 клеток в 1 r или в 1 мл продукта. При попадании в организм человека бактерии размножаются, оболочка клетки разрушается и выеляетсяя высокотоксичный эндотоксин, который 11 вызывает отравление.

Пищевые токсикоифекции имеют очень короткий инкубационный период (всего 6-24 ч) и протекают быстро. Возможность размножения патогенных микроорганизмов в пищевых продуктах возникает в результате нарушения санитарных условий их приготовления, хранения и транспортирования.

Пищевые токсикоинфекuии в большинстве случаев вызываются бактериями рода Salmonella (Салмонелла), поэтому их называют салмонеллёзами. Салмонеллы - небольшие по размеру, подвижные палочки, факультативные анаэробы, не образующие спор и капсул. Они устойчивы как к действию низких температур, так и к высушиванию; оптимальная температура роста около 37 -с. Источником салмонеллезов чаще всего бывают продукты живого происхождения - мясо, гусиные и утиные яйца, меланж и яичный порошок, рыба, молоко и т. д. По внешнему виду пищевые продукты, зараженные салмонеллами, не отличаются от доброкачественных.

Клостридиум перфрингенс (Clostridium perfringens) также являются возбудителями токсикоинфекций. При попадании в желудочно-кишечный тракт вызывают пищевое отравление, а при попадании в мышечные ткани (при ранениях и травмах) - газовую гангрену. Эти микроорганизмы представляют собой неподвижные палочки, развивающиеся в анаэробных условиях, образуют споры. Споры бактерий термоустойчивы и погибают только при кипячении. Токсины, вырабатываемые бактериями, имеют небольшую устойчивость. Для предупреждения отравления, вызываемого Клостридиум перфрингенс, необходимо проводить термическую обработку пищевых продуктов.

Бактерии basillus cereus (Бациллус цереус) представляют собой подвижные палочки. Оптимальная температура роста 30 градусах. Они широко распространены в природе, особенно в почве, откуда попадают в воздух, воду, а затем могуг попасть в пищевые продукты. При благоприятных условиях эти микроорганизмы активно размножаются и образуют споры, которые прорастают при температуре от 3 до 70 ·С, рН 5,5 и выше. Бациллус цереус могуг размножаться в среде, содержащей поваренную соль, сахар. Споры этих микроорганизмов остаются жизнеспособными даже после стерилизации.

Пищевые отравления типа токсикоинфекций вызывают также некоторые разновидности кишечной палочки Эшерихия коли и Протеус вульгарис, вьшеляющие энтеротоксины. Кишечная палочка представляет собой короткие подвижные или неподвижные бактерии, не образующие спор. Они обладают незначительной термоустойчивостью и погибают при термической обработке продуктов. Кишечная палочка и протей заражают готовую продукцию уже вторично, т. е. после кулинарной обработки. Обсеменение бактериями происходит в результате нарушения правил санитарии и личной гигиены рабочими.

Причиной возникновения пищевых заболеваний и отравлений является нарушение санитарных правил при изготовлении, хранении и транспортировании готовых изделий. Необходимо создавать условия, при которых сырье, полуфабрикаты и готовая продукция оставались бы доброкачественными и были ограждены от бактерцальнога заражения. С этой целью следует проводить систематический контроль сырья, полуфабрикатов и готовой продукциц, соблюдать условия их хранения, технологический режим производства, выполнять санитарно-гигиенические требования к содержанию помещения, оборудования, инвентаря, тары и строго соблюдать правила личной гигиены работающими .

Предприятия должны быть оборудованы холодильными установками для хранения скоропортящегося сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, особенно при производстве тортов и пирожных с кремом.

**Ответить на вопросы:**

1. Что такое инфекция и как она может передаваться? Как развиваются инфекционные заболевания?

2. Что такое иммунитет? Какие бывают виды иммунитета?

З. Какие патогенные микроорганизмы являются возбудителями кищечных инфекций?

4. Какими свойствами обладает возбудитель ботулизма и в чемопасность отравления его токсином?

5. Какие микроорганизмы вызывают бактериальные интоксикации?

6. Какие микроорганизмы вызывают грибковые интоксикации?

7. Какие заболевания относятся к токсикоинфекциям? Какие

микроорганизмы являются их возбудителями?

8. Что может быть причиной возникновения пищевых заболеваний

на хлебозаводах и кондитерских предприятиях?