**Лекция №** 5

**Тема Влияние факторов внешней среды.**

План:

1.Влияние физических факторов температуры

2. Влияние физических факторов давления,

3.УФ–лучей, ультразвук

4.Химических

5.Биологических факторов

Конспект лекции.

Жизнь микроорганизмов находится в тесной зависимо­сти от условий окружающей среды. Все факторы окружа­ющей среды, оказывающие влияние на микроорганизмы, можно разделить натри группы: физические, химические и биологические

**Физические факторы.**

Из физических факторов наибольшее влияние на раз­витие микроорганизмов оказывают температура, высуши­вание, лучистая энергия, ультразвук.

**«Температура».** Жизнедеятельность каждого микроорга­низма ограничена определенными температурными грани­цами. Эту температурную зависимость обычно выражают тремя основными точками: минимум -температура, ниже которой размножение микробных клеток прекращается; оптимум — наилучшая температура для роста и развития микроорганизмов; максимум — температура, выше которой жизнедеятельность клеток ослабляется или прекращается. Оптимальная температура обычно соответствует температурным условиям естественной среды обитания.

Все микроорганизмы по отношению к температуре подразделяются на психрофилы, мезофилы и термофилы.

**Психрофилы** (от греч. psychros — холодный, phileo — люблю), или холодолюбивые микроорганизмы, растут при относительно низких температурах: ми­нимальная температура — 0 °С, оптимальная— 10—20 °С, максимальная — 30 °С. Эта группа включает микроорганиз­мы, обитающие в северных морях и океанах, почве, сточных водах. Сюда же относятся светящиеся и железо­бактерии, а также микробы, вызывающие порчу продук­тов на холоду (ниже 0°С).

**Meзофилы** (от греч. mesos—средний) — наиболее обширная группа, включающая большинство сапрофитов и все патогенные микроорганизмы. Оптимальная темпера­тура для них 28—37 °С, минимальная—10 °С, максимальная — 45 °С.

**Термофилы** (от греч. termos — тепло, жар), или теплолюбивые микроорганизмы, развиваются при темпе­ратуре выше 55°С, температурный минимум для них 30 °С, оптимум—50—60 °С, а максимум—70—75 °С.

Действие высоких температур на микроорганизмы по­ложено в основу стерилизации—полного освобождения разнообразных объектов от микроорганизмов и их спор.

Только отдельные виды патогенных бактерий чувстви­тельны к низким температурам (например, бордетеллы коклюша и паракоклюша, нейссерии менингококка и др.). Эти свойства микроорганизмов учитывают в лабораторной диагностике и при транспортировке исследуемого матери­ала—его доставляют в лабораторию защищенным от охлаждения.

Действие низких температур приостанавливает гнило­стные и бродильные процессы, что широко применяется для сохранения пищевых продуктов в холодильных уста­новках, погребах, ледниках. При температуре ниже 0 °С микробы впадают в состояние анабиоза—наступает за­медление процессов обмена веществ и прекращается раз­множение. Однако при наличии соответствующих темпера­турных условий и питательной среды жизненные функции микробных клеток восстанавливаются. Это свойство микроорганизмов используется в лабораторной практике для сохранения культур микробов при низких температу­рах. Губительное действие на микроорганизмы оказывает также быстрая смена высоких и низких температур (замораживание и оттаивание) — это приводит к разрыву клеточных оболочек.

**Высушивание**. Для нормальной жизнедеятельности микроорганизмов необходима вода. Высушивание приво­дит к обезвоживанию цитоплазмы, нарушению целостно­сти цитоплазматической мембраны, вследствие чего нару­шается питание микробных клеток и наступает их гибель.

Сроки отмирания разных видов микроорганизмов под влиянием высушивания значительно отличаются. Так, например, патогенные нейссерии (менингококки, гонокок­ки), лептоспиры, бледная трепонема и другие погибают при высушивании через несколько минут. Холерный виб­рион выдерживает высушивание 2 сут, сальмонеллы ти­фа— 70 сут, а микобактерии туберкулеза — 90 сут. Но высохшая мокрота больных туберкулезом, в которой возбудители защищены сухим белковым чехлом, остается заразной 10 мес.

С Особой устойчивостью к высушиванию, как и к другим воздействиям окружающей среды, обладают споры Спо­ры бацилл сибирской язвы сохраняют способность к прорастанию в течение 10 лет, а споры плесневых гри­бов— до 20 лет.

Неблагоприятное действие высушивания на микроорга­низмы издавна используется для консервирования овощей, фруктов, мяса, рыбы и лекарственных трав. В то же время, попав в условия повышенной влажности, такие продукты быстро портятся из-за восстановления жизнеде­ятельности микробов.

Для хранения культур микроорганизмов, вакцин и других биологических препаратов широко применяют ме­тод лиофильной сушки. Сущность метода состоит в том, что предварительно микроорганизмы или препараты подвергают замораживанию, а затем их высушивают в условиях вакуума. При этом микробные клетки переходят в состояние анабиоза и сохраняют свои биологические свойства в течение нескольких месяцев или лет.

**Лучистая энергия**. В природе микроорганизмы постоян­но подвергаются воздействию солнечной радиации. Прямые солнечные лучи вызывают гибель многих микроорга­низмов в течение нескольких часов, за исключением фотосинтезирующих бактерий (зеленых и пурпурных се­робактерий)^ Губительное действие солнечного света обус­ловлено активностью ультрафиолетовых лучей (УФ-лучи). Они инактивируют ферменты клетки и повреждают ДНКД Патогенные бактерии более чувствительны к действию УФ-лучей, чем сапрофиты. Поэтому хранить микробные культуры в лаборатории лучше в темноте. В этом отноше­нии демонстративен опыт Бухнера.

В чашку Петри с тонким слоем агара производят обильный посев какой-либо культуры бактерий. На на­ружную поверхность засеянной чашки наклеивают выре­занные из черной бумаги буквы, образующие, например, слово «typhus». Чашку, обращенную дном вверх, подвер­гают облучению прямыми солнечными лучами в течение 1 ч. Затем бумажки снимают, и чашку ставят на сутки в термостат при 37 °С. Рост бактерий наблюдается лишь в тех местах агара, которые были защищены от действия УФ-лучей наклеенными буквами. Остальная часть агара остается прозрачной, т. е. рост микроорганизмов отсутсутствует.

Велико значение солнечного света как естественного фактора оздоровления внешней среды. Он освобождает от патогенных бактерий воздух, воду естественных водо­емов, верхние слои почвы.

Бактерицидное (уничтожающее бактерий) действие УФ-лучей используется для стерилизации воздуха закры­тых помещений (операционных, перевязочных, боксов и т. д.), а также воды и молока. Источником этих лучей являются лампы ультрафиолетового излучения, бактери­цидные лампы.

Другие виды лучистой энергии — рентгеновские лучи, а-, В-, у - лучи оказывают губительное действие на микро­организмы только в больших дозах. Гибель микробов обусловлена разрушением ядерных структур и клеточной ДНК. Малые дозы излучений стиму­лируют рост микро­бных клеток.

В последние годы радиационным методом стерилизуют изделия для одноразового использования — полисти­роловые пипетки, чашки Петри, лунки для серологи­ческих реакций, шприцы, а также шовный материал — кетгут и др.

Ультразвук вызывает значительное поражение микро­бной клетки. Под действием ультразвука газы, находящи­еся в жидкой среде цитоплазмы, активируются, и внутри клетки возникает высокое давление (до 10 000 атм.). Это приводит к разрыву клеточной оболочки и гибели клетки. Ультразвук используют для стерилизации пищевых про­дуктов (молока, фруктовых соков), питьевой воды.

**Высокое давление.**

К механическому давлению бакте­рии и особенно их споры устойчивы.

**Химические факторы**.

Влияние химических веществ на микроорганизмы раз­лично в зависимости от природы химического соединения, его продолжительности воздействия на микробные клетки. В зависимости от концентрации хими­ческое вещество может быть источником питания или оказывать угнетающее действие на жизнедеятельность микроорганизмов. Например, 0,5—2% раствор глюкозы стимулирует рост микробов, а 20—40% растворы глюкозы задерживают размножение микробных клеток.

Многие химические соединения, оказывающие губи­тельное действие на микроорганизмы, используются в медицинской практике в качестве дезинфицирующих ве­ществ и антисептиков.

Химические вещества, используемые для дезинфекции, называют дезинфицирующими. Под дезинфекцией понимают мероприятий, направленные на уничтожение патогенных микроорганизмов в различных объектах окру­жающей среды. К дезинфицирующим веществам относят галоидные соединения, фенолы и их производные, соли тяжелых металлов, некоторые кислоты, щелочи, спирты и др. Они вызывают гибель микробных клеток, действуя в оптимальных концентрациях, в течение определенного времени. Многие дезинфицирующие вещества оказывают вредное воздействие на ткани макроорганизма.

По механизму действия химические вещества, облада­ющие противомикробной активностью, можно подразде­лить на несколько групп.

1. Поверхностно-активные вещества (жирные кислоты, мыла и прочие детергенты) вызывают снижение поверхно­стного натяжения, что приводит к нарушению функционирования клеточной стенки и цитоплазматической мембра­ны микроорганизмов.
2. Фенол, крезол и их производные вызывают коагуляцию микробных белков. Они используются для дезинфек­ции заразного материала в микробиологической практике и инфекционных больницах.
3. Окислители, взаимодействуя с микробными белками, нарушают деятельность ферментов, вызывают денатура­цию белков. Активными окислителями являются хлор, озон, которые используют для обеззараживания питьевой воды. Хлорпроизводные вещества (хлорная известь, хло­рамин) широко употребляют в целях дезинфекции. Окис­ляющими свойствами обладают перекись водорода, перманганат калия, йод и др.

4. Формальдегид применяют в виде 40% раствора (формалин) для дезинфекции. Он убивает вегетативные и споровые формы микроорганизмов. Формалин блокирует  
аминогруппы белков микробной клетки и вызывает их денатурацию.

5. Соли тяжелых металлов (ртуть, свинец, цинк, золото и др.) коагулируют белки микробной клетки, вы­зывая этим их гибель, Ряд металлов (серебро, золото, ртуть и др.) оказывают бактерицидное действие на микроорганизмы в ничтожно малых концентрациях. Это свой­ство получило название олигодинамического действия (от лат. oligos — малый, dinamys—сила). Доказано, что вода, находящаяся в сосудах из серебра, не загнивает, благода­ря бактерицидному действию ионов серебра. Для профи­лактики бленнореи1 новорожденных долгое время приме­няли 1% раствор нитрата серебра. Коллоидные растворы органических соединений серебра (протаргол, колларгол) используют также в виде местных антисептических средств.

Сильным антимикробным действием обладают препара­ты ртути. Издавна для дезинфекции применяли бихлорид ртути, или сулему (в разведении 1:1000). Однако она оказывает токсическое действие на ткани макроорганизма и использование ее ограничено.

6. Красители (бриллиантовый зеленый, риванол и др.) обладают свойством задерживать рост бактерий. Раство­ры ряда красителей применяют в качестве антисептиче­ских средств, а также вводят в состав некоторых пита­тельных сред для угнетения роста сопутствующей микро­флоры.

**Биологические факторы.**

В естественных условиях обитания микроорганизмы существуют не изолированно, а находятся в сложных взаимоотношениях, которые сводятся в основном к симби­озу, метабиозу и антагонизму.

**Симбиоз** — это сожительство организмов различных видов, приносящих им взаимную пользу. При этом совме­стно они развиваются лучше, чем каждый из них в отдельности.

Симбиоз молочно-кислых бактерий и спиртовых дрожжей используют для приготовления неко­торых молочно-кислых продуктов (кефир, кумыс).

**Метабиоз** — такой вид взаимоотношений, при кото­ром продукты обмена одного вида микроорганизмов созда­ют необходимые условия для развития других. Например, развитие анаэро­бов в хорошо аэрируемой почве было бы невозможно без аэробов, поглощающих свободный кислород.

Метабиотические взаимоотношения широко распро­странены среди почвенных микроорганизмов и лежат в основе круговорота веществ в природе.

**Антагонизм-**— форма взаимоотношений, при кото­рой один микроорганизм угнетает развитие другого или может вызвать его полную гибель.

Контрольные вопросы для закрепления:

1.Влияние физических факторов температуры

2. Влияние физических факторов давления,

3.УФ–лучей, ультразвук

4.Химических

5.Биологических факторов