

**Влияние условия
внешней среды на
микроорганизмы.
Распространение
микроорганизмов в
природе.**

План лекции:

- 1. Влияние физических факторов*
- 2. Влияние химических факторов*
- 3. Влияние биологических факторов*
- 4. Распространение микроорганизмов в природе*

1. Влияние физических факторов

К числу физических факторов, оказывающих воздействие на микроорганизмы, относятся: - -
температура;

-влажность среды;

-концентрация растворенных веществ в среде; -
свет;

-электромагнитные волны;

-ультразвук.

Температура

Наиболее благоприятная для микроорганизмов температура называется **оптимальной**. Она находится между крайними температурными уровнями – температурным минимумом (низшей температурой) и температурным максимумом (высшей температурой), при которых еще возможно развитие микроорганизмов.

В зависимости от того, в каких пределах находится оптимальная для микробов температура, все они подразделяются на три группы:

- Психрофилы;
- Термофилы;
- Мезофилы.

Психрофилы (хладолюбивые микроорганизмы) хорошо развиваются при сравнительно низких температурах. Для них оптимум составляет около 10°C , минимум от -10 до 0°C и максимум около 30°C . К психрофилам относятся некоторые гнилостные бактерии и плесени, вызывающие порчу продуктов, хранящихся в холодильниках и ледниках.

Психрофильные микроорганизмы живут в почве полярных районов и водах холодных морей.

Термофилы (теплолюбивые микроорганизмы) имеют температурный оптимум примерно в 50°C , минимум около 30°C и максимум в пределах $70-80^{\circ}\text{C}$.

Такие микроорганизмы обитают в горячих водных источниках, самосогревающихся массах сена, зерна, навоза и т. д.

Мезофилы лучше всего развиваются при температуре около 30°C (оптимум). Температурный минимум для этих микроорганизмов составляет $0-10^{\circ}\text{C}$, а максимум доходит до 50° .

Мезофилы представляют наиболее распространенную группу микроорганизмов. К этой группе относится большинство бактерий, плесневых грибов и дрожжей. Возбудители многих заболеваний также являются мезофилами.

Понижение температуры от точки оптимума на микроорганизмах сказывается значительно слабее, чем повышение ее к максимуму.

Падение температуры ниже минимума обычно не приводит микробную клетку к гибели, а замедляет или приостанавливает ее развитие. Клетка переходит в состояние **анабиоза**, т. е. скрытой жизнедеятельности, наподобие зимней спячки многих животных организмов. После повышения температуры до уровня, близкого к оптимальному, микроорганизмы вновь возвращаются к нормальной жизнедеятельности.

Низкие температуры широко применяются в практике хранения продовольственных товаров. Продукты хранят в охлажденном (от 10 до 2°C) и замороженном (от 15 до 30°C) состоянии.

Сроки хранения охлажденных продуктов не могут быть продолжительными, так как развитие на них микроорганизмов не прекращается, а только замедляется.

Замороженные продукты сохраняются более продолжительное время, поскольку развитие на них микроорганизмов исключено. Однако после оттаивания такие продукты могут быстро испортиться вследствие интенсивного размножения сохранившихся жизнеспособных микроорганизмов.

Повышение температуры от точки оптимума оказывает резкое влияние на микроорганизмы. Нагревание свыше температурного максимума приводит к быстрой гибели микробов. Большинство микроорганизмов погибает при температуре 60-70°C через 15-30 минут, а при нагревании до 80-100°C - в течение от нескольких секунд до 3 минут.

Споры бактерий выдерживают нагревание до 100° в течение нескольких часов. Для уничтожения спор прибегают к нагреванию до 120° в течение 20-30 минут.

Причиной гибели микроорганизмов при нагревании является, главным образом, свертывание белковых веществ клетки и разрушение ферментов.

Пастеризация представляет собой нагревание продукта при температуре от 63 до 75°C в продолжение 30-10 минут (длительная пастеризация) или от 75 до 93°C в течение нескольких секунд (короткая пастеризация). В результате пастеризации уничтожается большинство вегетативных клеток микробов, а споры остаются живыми. Поэтому пастеризованные продукты надо хранить на холоде, чтобы предотвратить прорастание спор. Пастеризации подвергают молоко, вино, фруктовые, овощные соки и другие продукты.

Стерилизация означает нагревание продукта при температуре 120°C в течение 10-30 минут. Во время стерилизации, которая проводится в специальных автоклавах, погибают все микроорганизмы и их споры. Вследствие этого стерилизованные продукты в герметической таре могут сохраняться годами.

Влажность среды.

Она играет важную роль в жизнедеятельности микроорганизмов. В клетках микроорганизмов содержится до 85% воды. Все процессы обмена веществ протекают в водной среде, поэтому развитие и размножение микроорганизмов возможно только в среде, содержащей достаточное количество влаги.

Уменьшение влажности среды приводит сначала к замедлению размножения микробов, а затем к его полному прекращению.

Развитие бактерий останавливается при влажности среды, равной примерно 25%, а плесеней – около 15%.

При увлажнении высушенных продуктов они подвергаются быстрой порче вследствие бурного развития на них сохранивших жизнеспособность микроорганизмов. Сушеные продукты обладают способностью воспринимать влагу из окружающего воздуха, поэтому при их хранении надо следить, чтобы относительная влажность воздуха не превышала определенной величины.

Под **относительной влажностью** воздуха понимается выраженное в процентах отношение фактического количества влаги в воздухе к тому количеству, которое полностью насыщает воздух при данной температуре. Развитие плесневых грибов на сушеных продуктах становится возможным, если относительная влажность воздуха превышает 75-80%.

Концентрация растворенных веществ в среде.

Жизнедеятельность микроорганизмов протекает в средах, представляющих собой более или менее концентрированные растворы веществ. Одни из микроорганизмов обитают в пресной воде, где концентрация растворенных веществ незначительна и, следовательно, невелико осмотическое давление (обычно десятые доли атмосферы). Другие же микробы, наоборот, живут в условиях высоких концентраций веществ и значительного осмотического давления, достигающего иногда десятков и сотен атмосфер.

Большинство микроорганизмов может существовать в средах со сравнительно небольшой концентрацией растворенных веществ и обладает значительной чувствительностью к ее колебаниям.

На губительном действии высоких концентраций веществ на микроорганизмы основано консервирование пищевых продуктов поваренной солью и сахаром.

Содержание в среде поваренной соли до 3% замедляет размножение многих микроорганизмов. Особенно чувствительны к действию поваренной соли гнилостные и молочнокислые бактерии. При содержании в продукте около 10% соли жизнедеятельность этих бактерий подавляется полностью.

Микроорганизмы погибают также в растворах, содержащих 60-70% сахара. С помощью сахара консервируют ягоды, фрукты, молоко и др. Некоторые микроорганизмы, живущие обычно в условиях невысокого осмотического давления, сравнительно хорошо развиваются и на засоленных или засахаренных продуктах. Встречаются и такие микробы, которые способны развиваться нормально только в условиях высокой концентрации поваренной соли (например, в тузлуке). Такие микробы называются *галофилами*. Нередко галофилы вызывают порчу соленых продовольственных товаров. Консервирующее действие сахара значительно слабее, чем поваренной соли, поэтому в практике консервирования сахаром продукты подвергают еще нагреванию в герметически закупоренной таре.

Свет.

Свет необходим для жизни только тем микробам, которые используют световую энергию для обмена веществ.

Многим плесневым грибок также требуется свет, поскольку при его постоянном отсутствии не происходит образования спор, хотя мицелий развивается нормально.

Прямой солнечный свет губителен для микроорганизмов, а рассеянный свет подавляет их развитие.

Сапрофитные бактерии менее чувствительны к действию света, чем бактерии-паразиты (болезнетворные); туберкулезная, брюшнотифозная, сибиреязвенная бактерии в лучах солнечного света погибают быстро. В связи с этим существенное санитарное значение приобретает систематическое облучение солнечным светом жилых и общественных помещений.

Бактерицидное (убивающее бактерии) действие солнечного света обусловлено прежде всего наличием в нем ультрафиолетовых лучей. Эти лучи обладают большой химической и биологической активностью. Они вызывают разложение и синтез некоторых органических соединений, свертывают белки, разрушают ферменты, губительно действуют на клетки микроорганизмов, растений и животных.

Созданы специальные устройства для искусственного получения ультрафиолетовых лучей. С помощью этих лучей обеззараживают питьевую воду, воздух лечебных и производственных помещений, холодильных камер и т. д. Недостатком ультрафиолетовых лучей является малая проникающая способность, вследствие чего их можно применять только для облучения поверхности предметов.

2. Влияние химических факторов.

Химические факторы среды во многом определяют жизнедеятельность микроорганизмов. Среди химических факторов наибольшее значение имеют реакция среды и ее химический состав.

Реакция среды

Степень кислотности или щелочности среды оказывает сильное воздействие на микроорганизмы. Кислотность и щелочность здесь понимаются как концентрация водородных и гидроксильных ионов.

Разные микроорганизмы приспособлены к обитанию в средах с различной реакцией. Некоторые из них лучше развиваются в кислой среде, другие - в нейтральной или слабощелочной. Для большинства плесневых грибов и дрожжей наиболее благоприятна слабокислая среда. Бактерии нуждаются в нейтральной или слабощелочной среде. Изменение реакции среды на микроорганизмы действует угнетающе. Повышение кислотности среды может вызвать гибель бактерий, особенно губительна повышенная кислотность для гнилостных бактерий.

Споры бактерий более устойчивы к изменениям реакции среды, чем вегетативные клетки.

Некоторые бактерии в процессе жизнедеятельности сами вырабатывают органические кислоты. Такие бактерии (например, молочнокислые) выносливее других, однако и они после накопления в среде определенного количества кислоты постепенно погибают.

Встречаются микроорганизмы, способные регулировать реакцию среды, доводя ее до нужного уровня путем выделения веществ, которые подкисляют или подщелачивают среду. К подобным микроорганизмам относятся, например, дрожжи. Для них нормальной является кислая среда, в которой и протекает спиртовое брожение. Однако, если дрожжи попадают в слабощелочную или нейтральную среду, то вместо спирта они образуют уксусную кислоту. После того как среда приобретет благоприятную для дрожжей кислую реакцию, они начинают вырабатывать этиловый спирт.

Химический состав среды.

В жизнедеятельности микроорганизмов химический состав среды играет важную роль, так как среди химических веществ, образующих среду и необходимых микроорганизмам, могут оказаться и ядовитые вещества. Эти вещества, проникнув в клетку, соединяются с элементами протоплазмы, нарушают обмен веществ и губят клетку.

Ядовитое действие на микроорганизмы оказывают соли тяжелых металлов (ртути, серебра и др.), ионы тяжелых металлов (серебра, меди, цинка и др.), хлор, йод, перекись водорода, марганцевокислый калий, сернистая кислота и сернистый газ, окись углерода и углекислый газ, спирты, органические кислоты и другие вещества. В практике часть этих веществ используют для борьбы с микроорганизмами. Такие вещества называются **антисептиками** (противогнилостными). Антисептики обладают различным по силе бактерицидным действием. Эффективность применения антисептиков в значительной мере зависит также от их концентрации и продолжительности действия, температуры и реакции среды.

Антисептические вещества находят широкое применение в медицине и ветеринарии. С их помощью обеззараживают помещения, оборудование и инструменты. Обеззараживание помещений, оборудования и инструментов с помощью антисептиков называется дезинфекцией, а антисептические вещества, применяющиеся при этом, - дезинфицирующими. В качестве дезинфицирующих веществ применяют карболовую кислоту (фенол), формалин, раствор сулемы, хлорную известь, крезол, сернистый газ и другие. Дезинфекцию жидкими антисептиками проводят путем опрыскивания или протирания, а газообразными - путем окуривания.

3. Влияние биологических факторов.

В природе разные представители мира микроорганизмов обитают совместно. Между ними устанавливаются определенные взаимоотношения. В одних случаях эти взаимоотношения идут на пользу друг другу. Такое взаимопользное сожительство называется **симбиозом**. Симбиоз бывает между разными видами микроорганизмов, между микроорганизмами и растениями, между микроорганизмами и животными.

Симбионтами, т. е. взаимопользно сожителяющимися организмами, являются клубеньковые бактерии и бобовые культуры. Бактерии получают от бобовых углеродистые вещества, а сами обеспечивают растения соединениями азота.

Нередко совместное существование двух организмов приносит пользу только одному из них, причем его развитие происходит за счет другого. Такие взаимоотношения называются *паразитизмом*. Примером паразитизма является существование болезнетворных микроорганизмов в организме человека и животных. Паразитами микробов являются бактериофаги.

Между микроорганизмами существуют и такие взаимоотношения, при которых жизнедеятельность одних способствует развитию других микробов. Подобные взаимоотношения называются *метабиозом*. Примером метабиоза могут быть взаимоотношения между дрожжами, выделяющими спирт, и уксуснокислыми бактериями, превращающими этот спирт в уксус.

Среди микроорганизмов широко распространен **антагонизм**, при котором один вид микробов подавляет развитие других или вызывает их гибель. Явление антагонизма имеет место, например, во взаимоотношениях между молочнокислыми и гнилостными бактериями. Молочнокислые бактерии выделяют молочную кислоту, которая угнетает гнилостные бактерии.

Антагонизм между молочнокислыми и гнилостными бактериями используется при изготовлении квашеных овощей, кисломолочных продуктов и др.

Нередко микробы выделяют в окружающую среду особые вещества, подавляющие или губительно действующие на другие микроорганизмы. Такие вещества называются **антибиотиками** (от греческого: анти - против, биос - жизнь). Антибиотики выделяются многими актиномицетами, бактериями и грибами. Вокруг таких микроорганизмов-антагонистов создается на субстрате стерильная зона, свободная от других микроорганизмов, так как последние погибают под действием антибиотиков.

Свойство микроорганизмов выделять антибиотики находит широкое практическое использование в медицине. В настоящее время известно большое количество антибиотиков: пенициллин, стрептомицин, биомицин, тетраамицин и целый ряд других.

4. Распространение микроорганизмов в природе.

Микроорганизмы широко распространены в природе: обитают в воздухе, в воде и в почве.

В зависимости от среды обитания все микроорганизмы можно разделить на три группы:

- сапрофита (находятся в основном в почве),
- эпифиты (находятся на поверхности живых растений),
- паразиты (живут в клетках хозяина).

Микрофлора почвы.

Почва является главным источником распространения микроорганизмов, т. к в почве:

- много питательных веществ (органические, минеральные),
- достаточное количество влаги, которое защищает от воздействия прямых солнечных лучей и от резких перепадов температуры.

Больше всего микробов содержится на глубине от 1 до 30 см. В песчаной почве их меньше, чем в черноземной.

Микроорганизмы почвы представлены бактериями, микроскопическими грибами и дрожжами.

Микроорганизмы играют большую роль в процессах образования и обогащения почв, влияют на их плодородие. Наибольшее количество микробов встречается в почвах, где содержится много органических остатков (в пахотных, удобряемых перегноем и влажных почвах).

В почве встречаются и болезнетворные микроорганизмы, которые попадают с трупами животных, отбросами. Они являются возбудителями ботулизма, столбняка, газовой гангрены и других заболеваний. С целью предотвращения тяжелых заболеваний, работники пищевой промышленности не должны допускать загрязнения почвой сырья, полуфабрикатов и готовой продукции. Почва является основным резервуаром, из которого микробы попадают в воду и воздух.

Микрофлора воды.

Вода является благоприятной средой для жизнедеятельности микроорганизмов.

Загрязнённость воды может составлять до миллиона микробов в 1 мл.

Микроорганизмы попадают в водоемы с различными стоками с поверхности почвы, из воздуха и т. д. Количество микроорганизмов в воде зависит от ее происхождения. В открытых водоёмах (реках, озёрах, прудах) больше всего микроорганизмов; в артезианской воде – меньше, т.к. проходя через слои почвы она задерживается.

Вода является очень опасным источником распространения патогенных микроорганизмов, особенно во время эпидемий холеры, брюшного тифа, дизентерии и других кишечных инфекций.

Они способны сохраняться в воде до нескольких месяцев.

Главным источником бактериального загрязнения водоемов являются сточные воды населенных пунктов и промышленных предприятий, (стоки содержат химические вещества – аммиак, сероводород, соли азотной кислоты, хлориды, соли фосфорной кислоты) загрязненные бытовыми и производственными отходами, а также дождевые воды, уносящие из воздуха и с поверхности почвы большое количество микроорганизмов.

Питьевую воду и очищенные сточные воды можно обеззараживать путем хлорирования газообразным хлором, хлорной известью или другими хлорсодержащими соединениями, озонирования, облучения ультрафиолетовыми лучами. Воду отстаивают, фильтруют.

Вода, используемая для технологических целей в хлебопечении и производстве мучных кондитерских изделий, должна отвечать требованиям ГОСТ 2874—82. Общее количество клеток бактерий — не более 100 в 1 мл, бактерий группы кишечной палочки — не более 3 в 1 л.

Микрофлора воздуха.

Воздух является неблагоприятной средой для микроорганизмов, так как в нем нет питательных веществ и влажность его ниже необходимой для их развития.

Микроорганизмы попадают в воздух с пылью. В воздухе они или погибают, или вновь оседают в виде спор на поверхности земли и различных предметов.

Содержание микроорганизмов в воздухе зависит от различных факторов:

- чем выше от поверхности земли, тем меньше в воздухе микроорганизмов. Почти нет микроорганизмов в воздухе над поверхностью океанов, морей, над снежными равнинами, лесами и горными вершинами. Но больше над сушей.
- количество микроорганизмов в воздухе зависит от близости к населенному пункту. В воздухе крупных городов микробов больше, чем в небольших населенных пунктах.
- в теплое время года микроорганизмов в воздухе больше, чем в холодное.
- больше обсеменены микробами нижние слои воздуха (1 м³ воздуха содержит десятки тысяч микроорганизмов).

Состав микрофлоры воздуха различен. Наиболее распространены в нем споры бактерий и грибов, а также патогенные микроорганизмы и вирусы. Через воздух передаются возбудители различных заболеваний — инфекции дыхательных путей, гриппа, туберкулеза, менингита и др., а также микробы, вызывающие заражение технологического сырья и готовой продукции (плесневение муки и хлеба).

Чистота воздуха в производственных помещениях достигается с помощью микробиологических анализов проб воздуха. Очищают вентиляцией, влажной уборкой, бактерицидными лампами, дезинфицирующими средствами.

Микрофлора тела человека.

На коже человека и во внутренних органах постоянно обитают микробы. В результате общения с природой и с людьми у человека происходит «обменивание» микрофлорой. В организм человека микробы поступают с пищей, водой, из воздуха.

Очень многообразна микрофлора полости рта. Температура, влажность, щелочная реакция слюны, остатки пищи — все это благоприятствует развитию различных микроорганизмов.

Во рту много микрококков, стрептококков, стафилококков, вибрионов, спирохет, палочек, дрожжей и др. Обильно обсеменены микробами зубной налет, зубы, пораженные кариесом, миндалины.

Ежедневная чистка зубов на ночь и утром, полоскание рта после приема пищи, здоровые зубы — все это убережет человека от многих заболеваний.

Органы дыхания постоянной микрофлоры не имеют и полностью зависят от содержания микробов во вдыхаемом воздухе. Микрофлора желудочно-кишечного тракта обильна и многообразна. В кишечнике постоянно обитают кишечная палочка, некоторые кокки. Поэтому все работники общественного питания систематически подвергаются обследованию на бактерионосительство.

Руки человека загрязняются микробами из окружающей среды (воздух, предметы). На руках обнаруживаются различные микробы опасные для здоровья человека, вызывающие дизентерию, брюшной тиф, гепатит, сальмонеллез и др. Наличие на руках кишечной палочки свидетельствует о низкой санитарной культуре человека, не соблюдающего санитарные правила личной гигиены (не моет руки перед едой, перед приготовлением пищи, после туалета), о неудовлетворительных санитарно-гигиенических условиях труда и быта.

Поддержание нормального состояния здоровья, чистота рук, всего тела, ротовой полости необходимы для всех людей, особенно работников общественного питания.