

Микрофлора почвы.

Почва является естественной средой обитания микроорганизмов. Они находят в почве все условия, необходимые для развития: пищу, влагу и защиту от губительного влияния солнечных лучей и высушивания.

Микрофлора почвы по количественному и видовому составу значительно колеблется в зависимости от региональных и климатических условий, химического состава и физических свойств почвы, реакции (рН), температуры, влажности, степени аэрации. Существенно влияют также время года, агротехнические мероприятия, характер растительного покрова и многие другие факторы.

Микроорганизмы распространены по горизонтам почвы неодинаково. Меньше всего микроорганизмов содержится обычно в самом поверхностном слое почвы толщиной несколько миллиметров, где они подвергаются неблагоприятному воздействию солнечного света и высушиванию. Особенно обильно населен следующий слой почвы толщиной до 5—10 см. По мере углубления число микроорганизмов уменьшается. На глубине 25—30 см количество их в 10—20 раз меньше, чем в поверхностном слое толщиной 1—2 см (А. С. Разумов). Изменяется с глубиной и видовой состав микрофлоры. В верхних слоях почвы, содержащих много органических веществ и подвергающихся хорошей аэрации, преобладают аэробные сапрофитные организмы, способные разлагать сложные органические соединения. Чем глубже почвенные горизонты, тем беднее они органическими веществами, доступ воздуха в них затруднен, поэтому здесь численность анаэробных бактерий увеличивается.

Микрофлора почвы представлена разнообразными видами бактерий, актиномицетов, грибов, водорослей и простейших животных.

К постоянным обитателям почвы относятся различные гнилостные, преимущественно спорообразующие, аэробные и анаэробные бактерии; бактерии, разлагающие клетчатку; нитрифицирующие, денитрифицирующие, азотфиксирующие, серо- и железобактерии. Деятельность почвенных микроорганизмов играет большую роль в формировании плодородия почвы. Последовательно сменяя друг друга, микроорганизмы осуществляют процессы, определяющие круговорот веществ в природе. Органические вещества, попадающие в почву в виде остатков растений, трупов животных и с другими загрязнениями, постепенно минерализуются, и происходит самоочищение почвы. Соединения углерода, азота, фосфора и других элементов из недоступных для растений форм преобразуются микробами в усваиваемые ими вещества.

Наряду с обычными обитателями, в почве встречаются и болезнетворные микроорганизмы, преимущественно спорообразующие бактерии: например, возбудители столбняка, газовой гангрены, пищевого отравления (ботулизма) и др., поэтому загрязнение пищевых продуктов почвой представляет опасность для здоровья человека. Патогенные бесспорные бактерии (например, брюшно-тифозные, дизентерийные), попадая в почву, сохраняются в ней неделями и месяцами, споры бактерий и некоторые аспорогенные виды — годами.

Санитарно-микробиологические исследования почвы проводят с целью выявления бактерий группы кишечных палочек, общего числа сапрофитных бактерий, бактерий рода *Proteus*

анаэробов (*C1. perfringens*) и термофильных микроорганизмов, определяющих характер загрязнения ее.

Микрофлора воды.

Природные воды являются, как и почва, естественной средой обитания многих микроорганизмов, где они способны жить, размножаться, участвовать в процессах круговорота углерода, азота, серы, железа и других элементов. Численный и видовой состав микрофлоры природных вод разнообразен.

Состав микрофлоры подземных вод (артезианской, ключевой, грунтовой) зависит главным образом от глубины залегания водоносного слоя, его защищенности от

попадания загрязнений извне. Артезианские воды, находящиеся на больших глубинах, содержат очень мало микроорганизмов. Подземные воды, добываемые через обычные колодцы из некоторых водоносных слоев, куда могут просачиваться поверхностные загрязнения, содержат обычно значительные количества бактерий, среди которых могут быть и болезнетворные. Чем ближе к поверхности расположены грунтовые воды, тем обильнее их микрофлора.

Поверхностные воды — воды открытых водоемов (рек, озер, водохранилищ и др.) — характеризуются большим разнообразием видов микрофлоры в зависимости от химического состава воды, характера использования водоема, заселенности прибрежных районов, времени года, метеорологических и других условий. Помимо постоянных обитателей, в открытые водоемы попадает много микроорганизмов извне. Например, в реке, протекающей в районе крупных населенных пунктов или промышленных предприятий, вода может содержать сотни тысяч и миллионы бактерий в 1 см³, а выше этих пунктов — всего лишь сотни или тысячи бактерий в таком же объеме.

В воде прибрежной зоны водоемов, особенно стоячих, микроорганизмов больше, чем вдали от берега. Больше микроорганизмов содержится также в поверхностных слоях воды, но особенно много их в иле, главным образом в его верхнем слое, где образуется как бы пленка из бактерий, играющая большую роль в процессах превращения веществ в водоеме. Значительно возрастает число бактерий в открытых водоемах во время весеннего половодья или после обильных дождей, а также при сбрасывании хозяйственно-бытовых и промышленных сточных вод. С различными органическими и минеральными загрязнениями сточных вод в водоемы попадают как сапрофитные, так и патогенные микроорганизмы.

Хотя вода и не является благоприятной средой для размножения болезнетворных микроорганизмов, многие из них в ней длительно сохраняют жизнеспособность и вирулентность. Например, бруцелла — 72 дня, туберкулезная палочка — 5 мес., некоторые патогенные вирусы — более 100 дней.

Для хозяйственно-питьевых целей в качестве источников водоснабжения используют, кроме открытых водоемов, и подземные (артезианские, родниковые) воды.

Питьевая вода по составу и свойствам должна быть безопасной в эпидемиологическом отношении, безвредной по химическому составу и иметь хорошие органолептические показатели.

Наиболее удовлетворяют этим требованиям артезианские воды, многие из них не нуждаются в очистке. Воду из открытых водоемов подвергают на водопроводных станциях обработке с целью улучшения ее физических и химических свойств и обеззараживания — освобождения от микроорганизмов, главным образом болезнетворных.

Обеззараживают (дезинфицируют) воду обычно методом хлорирования. В практику водоснабжения внедряются новые методы дезинфекции воды — озонирование и облучение бактерицидными ультрафиолетовыми лучами и др. Ультрафиолетовое облучение может быть применено только для обработки воды с незначительной цветностью и мутностью. Озонирование, кроме бактерицидного действия, улучшает органолептические свойства воды.

Санитарно-микробиологическое исследование воды, поступающей в систему централизованного водоснабжения, осуществляется в районных и городских центрах санитарно-эпидемиологического надзора. В воде определяют содержание мезофильных аэробов и факультативных анаэробов (МАФАМ), бактерий группы кишечных палочек, фекальных кишечных палочек, энтерококков, сальмонелл, бактерий рода *Proteus*, *Clostridium perfringens*, энтеровирусов.

Оценку качества питьевой воды проводят по комплексу химических, органолептических и бактериологических показателей. В соответствии с ГОСТ 2874-82 общее число бактерий

(МАФАМ) не должно превышать 100 клеток в 1 см³ куб, количество кишечных палочек должно быть не более 3 в 1 л, а коли-титр — не менее 300 см³.

Вода колодцев и открытых водоемов признается доброкачественной при коли-титре не менее 100 см³, общее число бактерий должно быть не выше 1000 в 1 см³.

В отдельных случаях при санитарной оценке воды в качестве санитарно-показательного микроорганизма, наряду с бактериями группы кишечных палочек, используют энтерококк.

В Международном Европейском стандарте на питьевую воду энтерококк введен как дополнительный показатель фекального загрязнения воды.

Санитарно-гигиенические нормы для воды, используемой в торговле, в пищевой промышленности и на предприятиях общественного питания, такие же, как и нормы для питьевой воды централизованного водоснабжения.

Микрофлора воздуха.

В атмосферный воздух микроорганизмы попадают из почвы, с растений, тела человека и животных. Попадают они и с пылью, поднимающейся с различных объектов.

Воздух не является благоприятной средой для развития многих видов микроорганизмов из-за отсутствия в нем капельно-жидкой влаги. В воздухе микроорганизмы сохраняют жизнеспособность лишь определенное время, а некоторые из них довольно быстро погибают под влиянием солнечной радиации и частичного обезвоживания клетки.

Численный и видовой состав микрофлоры воздуха существенно изменяется в зависимости от географических и климатических особенностей региона, времени года, метеорологических условий, санитарного состояния местности и ряда других факторов. Единичные клетки микроорганизмов в 1 м³ куб обнаружены над морями, океанами, льдами Арктики, высоко в горах, в тайге. В воздухе населенных пунктов (особенно крупных промышленных городов) содержится значительно больше микроорганизмов. Особенно много их в местах скопления отходов, свалок. По мере удаления от населенных мест количество микроорганизмов в воздухе снижается.

Большую роль в снижении численности микробов в воздухе играют зеленые насаждения. Листья деревьев и кустарников обладают значительной пылезадерживающей способностью. Кроме того, фитонциды растений оказывают на микроорганизмы губительное воздействие.

В воздухе находятся обычно микрококки, сарцины, различные спорозоносные и бесспорные бактерии, дрожжи, споры грибов. Встречаются патогенные микроорганизмы: вирусы, туберкулезная палочка, пневмококки, возбудители стрептококковых и стафилококковых инфекций.

Основными источниками инфицирования воздуха патогенными микроорганизмами являются больные люди и животные, различные отходы и отбросы.

Численный и видовой состав микрофлоры воздуха жилых и производственных помещений изменяется в широких пределах в зависимости от скопления людей, санитарно-гигиенического состояния помещений, периодичности их уборки и вентилирования, а также вида перерабатываемой продукции и характера технологических операций. Так, в 1 м³ воздуха холодильных камер (при 1—0°С), где хранились корнеплоды, число спор мицелиальных грибов достигало нескольких десятков тысяч, дрожжей и бактерий — несколько тысяч, а в 1 м³ воздуха холодильной камеры с яблоками были обнаружены лишь единичные споры мицелиальных грибов, несколько десятков дрожжей и сотен бактерий (А. А. Кудряшова). При сортировке и расфасовке овощей число микробов в воздухе помещения увеличивается в сотни тысяч раз, а в местах складирования отходов их еще больше.

Существенное влияние на численный и видовой состав микрофлоры воздуха камер хранения оказывает их санитарное состояние (степень обсеменения микробами стен, потолка, пола). При наличии на стенах и потолке визуально обнаруженного роста микроорганизмов количество их в 1 м³ воздуха помещения составляет сотни тысяч и даже

миллионы клеток. Воздух таких помещений является источником инфицирования микроорганизмами хранящихся в них пищевых продуктов.

Развиваются на стенах и потолке чаще грибы родов аспергиллус, пенициллиум, мукор, ботритис. Микрофлора воздуха, стен, потолка камер хранения изменяется в зависимости от температуры, вида продукции и длительности ее хранения. Чем ниже температура, тем меньше микроорганизмов; с увеличением срока хранения число их возрастает, при этом изменяется и видовой состав микрофлоры — он становится менее разнообразным.

Для предотвращения развития микробов в камерах хранения необходимо регулярно проводить побелку и окраску стен и потолков, а также систематически мыть и дезинфицировать пол. В побелку целесообразно добавлять дезинфицирующие средства. Обработать производственные помещения следует до закладки продукции на хранение, а также непосредственно после освобождения складов от длительно хранившейся продукции.

При санитарно-гигиенической оценке помещений определяют в воздухе общую бактериальную обсемененность (в 1 м куб), содержание санитарно-показательных микроорганизмов, наличие патогенных форм, дрожжей и мицелиальных грибов. Санитарно-показательными микроорганизмами служат гемолитические (растворяющие эритроциты крови) стрептококки.

Воздух закрытых помещений считается чистым, если количество микроорганизмов в 1 м куб его не превышает 2000 клеток, содержание гемолитических стрептококков не более десяти.

На предприятиях пищевой промышленности основное внимание должно быть уделено выявлению санитарно-показательных микроорганизмов, возбудителей пищевых заболеваний, а также микроорганизмов, вызывающих порчу пищевых продуктов.

Считается, что в воздухе пищевых производственных цехов должно содержаться не более 100—500 бактерий в 1 м куб в зависимости от характера производства.

Воздух помещений цехов, например, на предприятиях молочной промышленности оценивается на "хорошо", если в посевах (5 мин оседания микрофлоры воздуха) на поверхности питательной среды в чашке Петри вырастает: колоний бактерий - 20—50, дрожжей и мицелиальных грибов — до 5; "удовлетворительно" — соответственно 50—70 и до 5 (Н. С. Королева, В. Ф. Семенихина).

Воздух холодильных камер исследуют на загрязненность спорами мицелиальных грибов. Для обеззараживания воздух пищевых производственных помещений, холодильных камер, технологических цехов пропускают через специальные фильтры, задерживающие микроорганизмы. Применяют также дезинфицирование воздуха химическими веществами, безвредными для человека, продукции и оборудования. Используют озонирование воздуха, ультрафиолетовое облучение и др.

Первая попытка применения озона для дезинфицирования воздуха холодильных камер была сделана еще в 1909 г. (в г. Кельне) с целью увеличения сроков хранения пищевых продуктов. В СССР в 1938 г. в Ленинграде М. В. Тухнайдом проводилось озонирование холодильных камер с плодами, яйцом, мясом при концентрациях озона 3—6 мг/м³.

Эффективность озонирования существенно зависит от концентрации озона, продолжительности обработки, численности и видового состава микрофлоры объекта.

В результате озонирования камеры хранения в течение 3,5—4 ч при концентрации озона 10 мг/м³ количество микроорганизмов резко снижается не только в воздухе, но и на полу и стенах. Количество мицелиальных грибов на поверхности стен уменьшается на 97—98%, бактерий — на 87—88%, а дрожжи почти все погибают; в воздухе гибнет до 99% всех видов микроорганизмов (А. А. Кудряшова).

Высокий бактерицидный и фунгицидный эффект дает даже непродолжительная (в течение 10 мин) обработка воздуха производственных помещений двуокисью азота, которая, как и озон, обладает сильными окислительными свойствами, что и обуславливает широкий антимикробный спектр действия и высокий эффект.

Обработку двуокисью азота и озоном осуществляют в соответствии с санитарными правилами только в камерах, имеющих хорошую герметизацию
Молочная кислота в виде аэрозоля также дает положительные результаты при дезинфицировании воздуха производственных помещений.

	<p>Микробные биоценозы, влияние на бактерии физических факторов.</p> <p>На Земле микробы живут практически во всех регионах, климатических зонах и т. д. Обнаружены следы микроорганизмов в космосе.</p> <p>Факторы влияющие на микроорганизмы:</p> <p>Температура: по этой характеристики делятся на <i>психрофилы</i> (от -10 до +10), микробы лучше переносят низкие температуры; <i>мезофиллы</i> (от +20 до +40) практически все паразитические симбиотные бактерии, человек для них идеальная питательная среды; <i>термофилы</i> (от +50 до +70).</p> <p><i>Температурный минимум</i> – температура при которой микроб замедляет жизнедеятельность.</p> <p><i>Температурный максимум</i> – температура при которой жизнедеятельность прекращает.</p> <p><i>Температурный оптимум</i> – оптимальная среда для микроба.</p> <p>В природе микробы размножаются только в воде и почве. Стоки воды большого города имеют бактерии которые разлагают вредные вещества и создают для патогенных бактерий неприемлемые условия происходит самоочищение.</p> <p>Ø <i>Антагонизм</i> – одному из организмов причиняется вред. Возможно, что один вид размножается быстрее и другому не хватает питания. Возможно выделение одним микробов продуктов обмена, которые изменяют характеристики среды и другой не может развиваться. Выделение <u>антибиотиков</u>.</p> <p>Ø <i>Симбиоз</i> – любое совместное проживание макро и микроорганизмов. Классическим симбиозом является <u>мутуализм</u> при этом два организма извлекают пользу. <u>Метабиоз</u> – продукт жизнедеятельности одного микроба, питательная среда другого, разновидность сателитизм – один микроб выделяет продукты, которые стимулирует рост другого микроба. <u>Синергизм</u> – повышается жизнеспособность под действием в-в выделяемых другими бактериями. <u>Комменсализм</u> – один из членов микробиоза извлекая питание из другого не нанося ему вреда.</p> <p>Ø <i>Хищничество</i></p> <p>Ø <i>Паразитизм</i></p> <p>Типы заболевания в зависимости от источника:</p> <p><i>Антропонозные</i> – источник человек</p> <p><i>Зоонозные, зооантропонозные</i> – источник животные</p> <p><i>Сапронозные</i> – источник сама окружающая среда. Долгое время холерный вибрион считался антропонозом, но недавно было выявлено что он сапрофит.</p> <p>Но для большинства организмов окружающая среда прожиточный этап. Поэтому необходима оценка окружающей среды.</p>	
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Методы оценки микробиологической чистоты объектов окружающей среды:

1. Прямые – подразумевают нахождение на объектах внешней среды патогенных микроорганизмов.
2. Косвенные – выявление санитарно-показательных микроорганизмов, они должны указывать возможность загрязнения и легко культивируются. Это микроорганизмы выделяются из организма человека.

Санитарная чистота воздуха.

СПМ: *золотистый стафилококк, гемолитический стрептококк, споры плесневых грибов*. Определяют общее микробное число – кол-во бактерий на 1м³, число стафилококков, стрептококков, грибов по отдельности.

Классы чистоты медицинских помещений:

- А) Повышенной чистоты – операционные, родильные блоки, боксы для ожоговых.
- Б) чистые – процедурные, перевязочные
- В) условно чистые - палаты
- Г) грязные – коридоры, туалеты, кабинеты

Методы определения чистоты воздуха:

Для общего числа – МПБ, для стафилококка – желточный агар, для стрептококков – кровяной агар, грибы – среда собурон.

Методы забора воздуха:

- 1) седиментация по Коху – открыть 2 чашки с питательной средой, ставить в термостат, на следующий день =считают 250 и менее чистые, 250-500 условно чистые, 500 и более грязные
- 2) 2 чашки открыть на 5 минут → термостат → подсчет по формуле Омелянского: за это время оседает столько микробов сколько содержится в столбе воздуха.
- 3) аспирационный метод – аппаратом Кротова. В аппарат помещается чашка с средой, над чашкой проходит поток воздуха и происходит посев. Зная скорость потока, время экспозиции и количество колоний можно подсчитать общее число микробов.

Санитарная чистота воды.

СПМ: *общие колиформные бактерии* ферментирующие лактозу при 370, термотолиерантные ферментирующие бактерии при 400. В 100 = 0 бактерий, *колибактериофаги* они указывают на вирусное загрязнение в 100 мл=0. Общее микробное число – число бактерий образующих колонии в 1 мл среды=50 КОЕ, *споры сульфит продуцирующих бактерий, лямблии* 50л=0, *энтеробактерии*.

Среды для колиформных бактерий: среда Эйтмана, Энда.

Методы определения колиформных бактерий:

- 1) бродильный – берут 333 мл (6 проб) воды засевают в глюкозопептонную среду, затем заселяют колонии на среду, красят, делают оксидазный тест. *Колитиртр* объем воды в котором обнаружена 1 кишечная палочка, *колииндекс* – количество палочек на 1 литр.

	<p>2) Мембранных фильтров: через них пропускают воду, выкладывают на среду Энда если они присутствуют, то они берутся→красятся→считаются→оксидазный тест→высевают →считают.</p>	
	<p>Выполните письменно</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Охарактеризовать холодолюбивые микроорганизмы. 2. Охарактеризовать теплолюбивые микроорганизмы. 3. Охарактеризовать среднюю (мезофилы) группу микроорганизмов, вызывающих порчу продуктов. 4. Какие факторы внешней среды влияют на жизнедеятельность микроорганизмов? 5. Какие существуют два способа обработки продуктов высокими температурами? 6. Как влияет на жизнедеятельность микроорганизмов низкие температуры при хранении продуктов питания? 7. Понять воздействие воды на развитие микроорганизмов”. 8. Выделить и охарактеризовать микроорганизмы в зависимости от потребности воды? 	