**Содержание**

Введение

Микрофлора почвы

Микрофлора воды

Микрофлора воздуха

Роль микроорганизмов в круговороте веществ в природе

Микрофлора тела человека

Влияние факторов окружающей среды на микроорганизмы

Микрофлора растительного сырья, контроль ЛС

Цели и задачи санитарной микробиологии

Заключение

Список использованных источников

**Введение**

Экология (от греч. oikos — дом, место обитания) микроорганизмов изучает их взаимоотношения друг с другом и с окружающей средой. Как известно, микроорганизмы обнаруживаются в почве, воде, воздухе, на растениях, в организме человека и животных. Микроорганизмы обитают во всех природных средах и являются обязательными компонентами любой экологической системы и биосферы в целом.

Качественный и количественный состав микроорганизмов, обнаруживаемых в почве, воде, воздухе, на растениях, пищевых продуктах, в организме человека и животных, различен.

Выяснение экологии микроорганизмов служит основой для понимания явлений паразитизма, природно-очаговых и зоонозных заболеваний, а также для разработки противопаразитических мероприятий в борьбе с различными инфекционными болезнями.

**Микрофлора почвы**

Микрофлора почвы характеризуется большим разнообразием микроорганизмов, которые принимают участие в процессах почвообразования и самоочищения почвы, кругооборота в природе азота, углерода и других элементов. В почве обитают бактерии, грибы, лишайники (симбиоз грибов с цианобактериями) и простейшие.

На поверхности почвы микроорганизмов относительно мало, так как на них губительно действуют УФ-лучи, высушивание и т. д.

Наибольшее число микроорганизмов содержится в верхнем слое почвы толщиной до 10 см. По мере углубления в почву количество микроорганизмов уменьшается и на глубине 3—4 м они практически отсутствуют.

Состав микрофлоры почвы меняется в зависимости от типа и состояния почвы, состава растительности, температуры, влажности и т.д. Большинство микроорганизмов почвы способны развиваться при нейтральном рН, высокой относительной влажности, при температуре от 25 до 45 °С. В почве живут бактерии, способные усваивать молекулярный азот (азотфиксирующие), относящиеся к родам Azotobacter, Azomonas, Mycobacterium и др. Азотфиксирующие разновидности цианобактерий, или сине-зеленых водорослей, применяют для повышения плодородия рисовых полей. Такие бактерии, как псевдомонады, активно участвуют в минерализации органических веществ, а также восстановлении нитратов до молекулярного азота. Кишечные бактерии (сем. Enterobacteriaceae) — кишечная палочка, возбудители брюшного тифа, сальмонеллезов, дизентерии — могут попадать в почву с фекалиями. Однако в почве отсутствуют условия для их размножения, и они постепенно отмирают. В чистых почвах кишечная палочка и протей встречаются редко; обнаружение их в значительных количествах является показателем загрязнения почвы фекалиями человека и животных и свидетельствует о ее санитарно-эпидемиологическом неблагополучии (возможность передачи возбудителей инфекционных заболеваний).

Почва служит местом обитания спорообразующих палочек родов Bacillus и Clostridium. Непатогенные бациллы (Вас. megatherium, Вас. subtilis и др.) наряду с псевдомонадами, протеем и некоторыми другими бактериями являются аммонифицирующими, составляя группу гнилостных бактерий, осуществляющих минерализацию белков. Патогенные палочки (возбудитель сибирской язвы, ботулизма, столбняка, газовой гангрены) способны длительно сохраняться в почве.

В почве находятся также многочисленные представители грибов. Грибы участвуют в почвообразовательных процессах, превращениях соединений азота, выделяют биологически активные вещества, в том числе антибиотики и токсины. Токсинообразующие грибы, попадая в продукты питания человека, вызывают интоксикации — микотоксикозы и афлатоксикозы.

Микрофауна почвы представлена простейшими, количество которых колеблется от 500 до 500000 на 1 г почвы. Питаясь бактериями и органическими остатками, простейшие вызывают изменения в составе органических веществ почвы.

**Микрофлора воды**

Микрофлора воды, являясь естественной средой обитания микроорганизмов, отражает микробный пейзаж почвы, так как микроорганизмы попадают в воду с частичками почвы. Вместе с тем в воде формируются определенные биоценозы с преобладанием микроорганизмов, адаптировавшихся к условиям местонахождения, т. е. физико-химическим условиям, освещенности, степени растворимости кислорода и диоксида углерода, содержания органических и минеральных веществ и т. д. В водах пресных водоемов обнаруживаются палочковидные (псевдомонады, аэромонады и др.), кокковидные (микрококки) и извитые бактерии. Загрязнение воды органическими веществами сопровождается увеличением анаэробных и аэробных бактерий, а также грибов. Особенно много анаэробов в иле, на дне водоемов. Микрофлора воды выполняет роль активного фактора в процессе самоочищения ее от органических отходов, которые утилизируются микроорганизмами. Вместе с загрязненными ливневыми, талыми и сточными водами в озера и реки попадают представители нормальной микрофлоры человека и животных (кишечная палочка, цитробактер, энтеробактер, энтерококки, клостридии) и возбудители кишечных инфекций — брюшного тифа, паратифов, дизентерии, холеры, лептоспироза, энтеровирусных инфекций и др. Поэтому вода является фактором передачи возбудителей многих инфекционных заболеваний. Некоторые возбудители могут даже размножаться в воде (холерный вибрион, легионеллы).

Вода артезианских скважин практически не содержит микроорганизмов, обычно задерживающихся более верхними слоями почвы. Микрофлора воды океанов и морей также содержит различные микроорганизмы, в том числе светящиеся и галофильные (солелюбивые), например галофильные вибрионы, поражающие моллюски и некоторые виды рыбы, при употреблении которых в пищу развивается пищевая токсикоинфекция.

**Микрофлора воздуха**

Микрофлора воздуха взаимосвязана с микрофлорой почвы и воды. В воздух также попадают микроорганизмы из дыхательных путей и с каплями слюны человека и животных. Солнечные лучи и другие факторы способствуют гибели микрофлоры воздуха. Большее количество микроорганизмов присутствует в воздухе крупных городов, меньшее — в воздухе сельской местности. Особенно мало микроорганизмов в воздухе над лесами, горами и морями. В воздухе обнаруживаются кокковидные и палочковидные бактерий, бациллы и клостридии, актиномицеты, грибы и вирусы. Много микроорганизмов содержится в воздухе закрытых помещений, микробная обсемененность которых зависит от степени уборки помещения, уровня освещенности, количества людей в помещении, частоты проветривания и др. Количество микроорганизмов в 1 м3 воздуха (так называемое микробное число, или обсемененность воздуха) отражает санитарно-гигиеническое состояние воздуха, особенно в больничных и детских учреждениях. Косвенно о выделении патогенных микроорганизмов (возбудителей туберкулеза, дифтерии, коклюша, скарлатины, кори, гриппа и др.) при разговоре, кашле, чиханье больных и носителей можно судить по наличию санитарно-показательных бактерий (золотистого стафилококка и стрептококков), так как последние являются представителями микрофлоры верхних дыхательных путей и имеют общий путь выделения с патогенными микроорганизмами, передающимися воздушно-капельным путем.

С целью снижения микробной обсемененности воздуха проводят влажную уборку помещения в сочетании с вентиляцией и очисткой (фильтрацией) поступающего воздуха; применяют обработку помещений лампами ультрафиолетового излучения.

**Роль микроорганизмов в круговороте веществ в природе**

С помощью микроорганизмов органические соединения растительного и животного происхождения минерализуются до углерода, азота, серы, фосфора, железа и др.

Круговорот углерода. В круговороте углерода активное участие принимают растения, водоросли и цианобактерии, фиксирующие СО2 в процессе фотосинтеза, а также микроорганизмы, разлагающие органические вещества отмерших растений и животных с выделением СО2. При аэробном разложении органических веществ образуются СО2 и вода, а при анаэробном брожении — кислоты, спирты, СО2. Так, при спиртовом брожении микроорганизмы (дрожжи и др.) расщепляют углеводы до этилового спирта и диоксида углерода. Молочнокислое брожение, вызываемое молочнокислыми бактериями, характеризуется выделением молочной и уксусной кислот и диоксида углерода. Процессы пропионовокислого (вызываемого пропионибактериями), маслянокислого, ацетонобутилового (вызываемых клостридиями) и других видов брожения сопровождаются образованием различных кислот и диоксида углерода.

Круговорот азота. Атмосферный азот связывают только клубеньковые бактерии и свободноживущие микроорганизмы почвы. Органические соединения растительных, животных и микробных остатков подвергаются в почве минерализации микроорганизмами, превращаясь в соединения аммония. Процесс образования аммиака при разрушении белка микроорганизмами получил название аммонификации, или минерализации азота. Активно разрушают белок такие бактерии, как псевдомонады, протей, бациллы, клостридии. При аэробном распаде белков образуются диоксид углерода, аммиак, сульфаты и вода; при анаэробном — аммиак, амины, диоксид углерода, органические кислоты, индол, скатол, сероводород. Разложение мочевины, выделяющейся с мочой, осуществляют уробактерии, расщепляющие ее до аммиака, диоксида углерода и воды. Образующиеся аммонийные соли в результате ферментации бактериями органических соединений могут использоваться высшими зелеными растениями. Но наиболее усвояемыми для растений являются нитраты — азотнокислые соли. Эти соли появляются при распаде органических веществ в процессе окисления аммиака до азотистой, а затем азотной кислоты. Данный процесс называется нитрификацией, а микроорганизмы, его вызывающие, — нитрифицирующими. Нитрифицирующие бактерии выделил и описал русский ученый С. Н. Виноградский (1890—1892). Нитрификация проходит в две фазы: первую фазу осуществляют бактерии рода нитрозомонас и др., при этом аммиак окисляется до азотистой кислоты, образуются нитриты; во второй фазе участвуют бактерии рода нитробактер и др., при этом азотистая кислота окисляется до азотной и превращается в нитраты. Две фазы нитрификации являются примером метабиоза — взаимоотношений микроорганизмов, при которых один микроорганизм размножается, используя продукты жизнедеятельности другого микроорганизма.

Нитраты повышают плодородие почвы, однако существует и обратный процесс: нитраты могут восстанавливаться в результате процесса денитрификации до выделения свободного азота, что обедняет его запас в виде солей в почве, приводя к снижению ее плодородия.

**Микрофлора тела человека**

Организм человека заселен (колонизирован) более чем 500 видов микроорганизмов, составляющих нормальную микрофлору человека, находящихся в состоянии равновесия (эубиоза) друг с другом и организмом человека. Микрофлора представляет собой стабильное сообщество микроорганизмов, т.е микробиоценоз. Она колонизирует поверхность тела и полости, сообщающиеся с окружающей средой. Место обитания сообщества микроорганизмов называется биотопом. В норме микроорганизмы отсутствуют в легких и матке. Различают нормальную микрофлору кожи, слизистых оболочек рта, верхних дыхательных путей, пищеварительного тракта и мочеполовой системы. Среди нормальной микрофлоры выделяют резидентную и транзиторную микрофлору. Резидентная (постоянная) облигатная микрофлора представлена микроорганизмами, постоянно присутствующими в организме. Транзиторная (непостоянная) микрофлора не способна к длительному существованию в организме.

Организм человека и его нормальная микрофлора составляют единую экологическую систему. Формирование микрофлоры новорожденных начинается с попадания микроорганизмов в про цессе родов на кожу и слизистые оболочки. Дальнейшее формирование микрофлоры определяется санитарным состоянием среды, в которой проходили роды, типом вскармливания и др. Нормальная микрофлора становится устойчивой и к концу третьего месяца жизни сходной с микрофлорой взрослого. Количество микроорганизмов у взрослого человека составляет около 1014 особей, причем преобладают в значительной степени облигатные анаэробы.

Представители нормальной микрофлоры заключены в экзо- полисахаридно-муциновый матрикс, образуя на слизистых оболочках и коже биологическую пленку, устойчивую к различным воздействиям.

Микрофлора кожи имеет большое значение в распространении микроорганизмов в воздухе. В результате десквамации (шелушения) несколько миллионов чешуек, несущих каждая по несколько микроорганизмов, загрязняют окружающую среду. Кожу колонизируют пропионибактерии, коринеформные бактерии, стафилококки, стрептококки, дрожжи Pityrosporum, дрожжеподобные грибы Candida, редко микрококки, Мус. fortuitum. На 1 см2 кожи приходится менее 80000 микроорганизмов. В норме это количество не увеличивается в результате действия бактерицидных стерилизующих факторов кожи, в частности в поте кожи обнаружены а-глобулин, иммуноглобулины A, G, трансферрин, лизоцим и другие противомикробные вещества. Процесс самоочищения кожи усиливается на чисто вымытой коже. Усиленный рост микроорганизмов происходит на грязной коже; при ослаблении организма размножающиеся микроорганизмы определяют запах тела. Через грязные руки происходит контаминация (загрязнение) лекарственных средств микроорганизмами кожи, что приводит к последующей порче лекарственных препаратов.

В верхние дыхательные пути попадают пылевые частицы, нагруженные микроорганизмами, большая часть которых задерживается в носо- и ротоглотке. Здесь растут бактероиды, коринеформные бактерии, гемофильные палочки, пептококки, лактобактерии, стафилококки, стрептококки, непатогенные нейссерии и др. Трахея и бронхи обычно стерильны.

Микрофлора пищеварительного тракта является наиболее представительной по своему качественному и количественному составу. При этом микроорганизмы свободно обитают в полости пищеварительного тракта, а также колонизируют слизистые оболочки.

В полости рта обитают актиномицеты, бактероиды, бифидобактерии, эубактерии, фузобактерии, лактобактерии, гемофильные палочки, лептотрихии, нейссерии, спирохеты, стрептокок ки, стафилококки, вейлонеллы и др. Обнаруживаются также грибы рода Candida и простейшие. Ассоцианты нормальной микрофлоры и продукты их жизнедеятельности образуют зубной налет.

Микрофлора желудка представлена лактобациллами и дрожжами, единичными грамотрицательными бактериями. Она несколько беднее, чем, например, кишечника, так как желудочный сок имеет низкое значение рН, неблагоприятное для жизни многих микроорганизмов. При гастритах, язвенной болезни желудка обнаруживаются изогнутые формы бактерий — Helicobacter pylori, которые являются этиологическими факторами патологического процесса.

В тонкой кишке микроорганизмов больше, чем в желудке; здесь обнаруживаются бифидобактерии, клостридии, эубактерии. Наибольшее количество микроорганизмов накапливается в толстой кишке. В 1 г фекалий содержится до 250 млрд. микробных клеток. Около 95 % всех видов микроорганизмов составляют анаэробы. Основными представителями микрофлоры толстой кишки являются: грамположительные анаэробные палочки (бифидобактерии, лактобациллы, эубактерии); грамположительные спорообразующие анаэробные палочки (клостридии, перфрингенс и др.); энтерококки; грамотрицательные анаэробные палочки (бактероиды); грамотрица- тельные факультативно-анаэробные палочки (кишечные палочки и сходные с ними бактерии сем. Enterobacteriaceae — цитробактер, энтеробактер, клебсиеллы, протей и др.). В меньших количествах обнаруживаются фузобактерии, пропионибактерии, вейлонеллы, пептококки, стафилококки, синегнойная палочка, дрожжеподобные грибы, а также простейшие, вирусы, включая фаги. На эпителии успешно растут спирохеты, нитевидные бактерии. Бифидобактерии и бактероиды составляют 80—90 % от общего количества микрофлоры кишечника.

Важную роль в жизнедеятельности человека играет микрофлора толстой кишки — своеобразный экстракорпоральный орган. Она является антагонистом гнилостной микрофлоры, так как продуцирует молочную, уксусную кислоты, антибиотики и др. Известна ее роль в водно-солевом обмене, регуляции газового состава кишечника, обмене белков, углеводов, жирных кислот, холестерина и нуклеиновых кислот, а также продукции биологически активных соединений — антибиотиков, витаминов, токсинов и др. Морфокинетическая роль микрофлоры заключается в ее участии в развитии органов и систем организма; она принимает участие также в физиологическом воспалении слизистой оболочки и смене эпителия, переваривании и детоксикации экзогенных субстратов и метаболитов, что сравнимо с функцией печени. Нормальная микрофлора выполняет, кроме того, антимутагенную роль, разрушая канцерогенные вещества в кишечнике. В то же время некоторые бактерии могут продуцировать сильные мутагены.

Пристеночная микрофлора кишечника колонизирует слизистую оболочку в виде микроколоний, образуя своеобразную биологическую пленку, состоящую из микробных тел и экзополисахаридного матрикса. Экзополисахариды микроорганизмов, называемые гликокаликсом, защищают микробные клетки от разнообразных физико-химических и биологических воздействий. Слизистая оболочка кишечника также находится под защитой биологической пленки.

Значительное влияние оказывает микрофлора кишечника на формирование и поддержание иммунитета. В кишечнике содержится около 1,5 кг микроорганизмов, антигены которых стимулируют иммунную систему. Естественным неспецифическим стимулятором иммуногенеза является мурамилдипептид, образующийся из микрофлоры под влиянием лизоцима и других литических ферментов, находящихся в кишечнике.

Важнейшей функцией нормальной микрофлоры кишечника является ее участие в колонизационной резистентности, под которой понимают совокупность защитных факторов организма и конкурентных, антагонистических и других особенностей анаэробов кишечника, придающих стабильность микрофлоре и предотвращающих колонизацию слизистых оболочек посторонними микроорганизмами. С целью предотвращения инфекционных осложнений, при пониженной сопротивляемости организма и повышенном риске аутоинфекции, в случаях обширных травм, ожогов, иммунодепрессивной терапии, трансплантации органов и тканей проводят мероприятия, направленные на сохранение и восстановление колонизационной резистентности. Исходя из этого, осуществляют селективную деконтаминацию — избирательное удаление из пищеварительного тракта аэробных бактерий и грибов для повышения сопротивляемости организма к инфекционным агентам. Селективную деконтаминацию проводят путем назначения для приема внутрь малоадсорбируемых химиопрепаратов, подавляющих аэробную часть и не влияющих на анаэробы, например комплексное назначение ванкомицина, гентамицина и нистатина.

Нормальная микрофлора влагалища включает бактероиды, лактобактерии, пептострептококки и клостридии.

Представители нормальной микрофлоры при снижении сопротивляемости организма могут вызвать гнойно-воспалительные процессы, т.е. нормальная микрофлора может стать источником аутоинфекции, или эндогенной инфекции. Она также является источником генов, например генов лекарственной устойчивости к антибиотикам. Кроме того, как уже было сказано выше, кишечная микрофлора, попадая в окружающую среду, может загрязнять почву, воду, воздух, продукты питания и т.д. Поэтому ее обнаружение свидетельствует о загрязнении исследуемого объекта выделениями человека.

Состояние эубиоза — динамического равновесия микрофлоры и организма человека — может нарушаться под влиянием факторов окружающей среды, стрессовых воздействий, широкого и бесконтрольного применения антимикробных препаратов, лучевой и химиотерапии. В результате нарушается колонизационная резистентность. Аномально размножившиеся микроорганизмы продуцируют токсичные продукты метаболизма — индол, скатол, аммиак, сероводород. Такое состояние, развивающееся в результате утраты нормальных функций микрофлоры, называется дисбактериозом или дисбиозом. При дисбактериозе происходят количественные и качественные изменения бактерий, входящих в состав микрофлоры. При дисбиозе изменения происходят и среди других групп микроорганизмов — вирусов, грибов и др.

Дисбиоз и дисбактериоз считаются эндогенной инфекцией, возникающей чаще всего в результате нарушения антимикробными препаратами нормальной микрофлоры.

Для восстановления нормальной микрофлоры назначают препараты пробиотики (эубиотики), полученные из лиофильно высушенных живых бактерий, представителей нормальной микрофлоры кишечника — бифидобактерий, кишечной палочки, лактобактерий и др.

**Влияние факторов окружающей среды на микроорганизмы**

Жизнедеятельность микроорганизмов находится в зависимости от факторов окружающей среды, которые могут оказывать бактерицидное, т.е. уничтожающее, действие на клетки или бактерио- статическое — подавляющее размножение микроорганизмов. Мутагенное действие приводит к изменению наследственных свойств. Физические, химические и биологические факторы окружающей среды оказывают различное воздействие на микроорганизмы.

Влияние физических факторов. Различные группы микроорганизмов развиваются при определенных диапазонах температур. Бактерии, растущие при низкой температуре, называют психрофилами, при средней (около 37 °С) — мезофилами, при высокой — термофилами.

К психрофильным микроорганизмам относится большая группа сапрофитов — обитателей почвы, морей, пресных водоемов и сточных вод (железобактерии, псевдомонады, светящиеся бактерии, бациллы). Некоторые из них могут вызывать порчу продуктов питания на холоде. Способностью расти при низких температурах обладают и некоторые патогенные бактерии (возбудитель псевдотуберкулеза размножается при температуре 4 °С). В зависимости от температуры культивирования свойства бактерий меняются. Так, Serratia marcescens образуют при температуре 20—25°С большее количество красного пигмента (продигиозана), чем при температуре 37 °С. Синтез полисахаридов, в том числе капсульных, активируется при более низких температурах культивирования. Интервал температур, при котором возможен рост психрофильных бактерий, колеблется от —10 до 40 °С, а температурный оптимум — от 15 до 40 °С, приближаясь к температурному оптимуму мезофильных бактерий.

Мезофилы включают основную группу патогенных и условно-патогенных бактерий. Они растут в диапазоне температур 10— 47 °С; оптимум роста для большинства из них 37 °С.

При более высоких температурах (от 40 до 90 °С) развиваются термофильные бактерии. На дне океана в горячих сульфидных водах живут бактерии, развивающиеся при температуре 250—300 °С и давлении 262 атм. Термофилы обитают в горячих источниках, участвуют в процессах самонагревания навоза, зерна, сена. Наличие большого количества термофилов в почве свидетельствует о ее загрязненности навозом и компостом. Поскольку навоз наиболее богат термофилами, их рассматривают как показатель загрязненности почвы.

Температурный фактор учитывают при проведении стерилизации. Вегетативные формы бактерий погибают при температуре 60 °С в течение 20—30 мин; споры — в автоклаве при 120 °С под давлением пара.

Хорошо выдерживают микроорганизмы действие низких температур. Поэтому их можно долго хранить в замороженном состоянии, в том числе при температуре жидкого газа (—173 °С).

Высушивание. Обезвоживание вызывает нарушение функций большинства микроорганизмов. Наиболее чувствительны к высушиванию патогенные микроорганизмы (возбудители гонореи, менингита, холеры, брюшного тифа, дизентерии и др.). Более устойчивыми являются микроорганизмы, защищенные слизью мокроты. Так, бактерии туберкулеза в мокроте выдерживают высушивание до 90 дней. Устойчивы к высушиванию некоторые капсуло- и слизеобразующие бактерии. Но особой устойчивостью обладают споры бактерий.

Высушивание под вакуумом из замороженного состояния — лиофилизацию — используют для продления жизнеспособности, консервирования микроорганизмов. Лиофилизированные культуры микроорганизмов и иммунобиологические препараты длительно (в течение нескольких лет) сохраняются, не изменяя своих первоначальных свойств. Действие излучения. Неионизирующее излучение — ультрафиолетовые и инфракрасные лучи солнечного света, а также ионизирующее излучение — гамма-излучение радиоактивных веществ и электроны высоких энергий губительно действуют на микроорганизмы через короткий промежуток времени. УФ-лучи применяют для обеззараживания воздуха и различных предметов в больницах, родильных домах, микробиологических лабораториях. С этой целью используют бактерицидные лампы УФ-излучения с длиной волны 200—450 нм.

Ионизирующее излучение применяют для стерилизации одноразовой пластиковой микробиологической посуды, питательных сред, перевязочных материалов, лекарственных препаратов и др. Однако имеются бактерии, устойчивые к действию ионизирующих излучений, например Micrococcus radiodurans была выделена из ядерного реактора.

Действие химических веществ. Химические вещества могут оказывать различное действие на микроорганизмы: служить источниками питания; не оказывать какого-либо влияния; стимулировать или подавлять рост. Химические вещества, уничтожающие микроорганизмы в окружающей среде, называются дезинфицирующими. Процесс уничтожения микроорганизмов в окружающей среде называется дезинфекцией. Антимикробные химические вещества могут обладать бактерицидным, вирулицидным, фунгицидным действием и т.д.

Химические вещества, используемые для дезинфекции, относятся к различным группам, среди которых наиболее широко представлены вещества, относящиеся к хлор-, йод- и бромсодержащим соединениям и окислителям. В хлорсодержащих препаратах бактерицидным действием обладает хлор. К этим препаратам относят хлорную известь, хлорамины, пантоцид, неопантоцид, натрия гипохлорит, гипохлорит кальция, дезам, хлордезин, сульфохлорантин и др. Перспективными антимикробными препаратами на основе йода и брома считаются йодопирин и дибромантин. Интенсивными окислителями являются перекись водорода, калия перманганат и др. Они оказывают выраженное бактерицидное действие.

К фенолам и их производным относят фенол, лизол, лизоид, креозот, креолин, хлор-р-нафтол и гексахлорофен.

Выпускаются также бактерицидные мыла: феноловое, дегтярное, зеленое медицинское, «Гигиена». Мыло «Гигиена» содержит 3—5% гексахлорэфена, обладает наилучшими бактерицидными свойствами и рекомендуется для мытья рук сотрудников инфекционных больниц, родильных домов, детских учреждений, предприятий общественного питания и микробиологических лабораторий.

Антимикробным действием обладают также кислоты и их соли (оксолиновая, салициловая, борная); щелочи (аммиак и его соли, бура); спирты (70—80° этанол и др.); альдегиды (формальдегид, р-пропиолактон).

Перспективной группой дезинфицирующих веществ являются поверхностно-активные вещества, относящиеся к четвертичным соединениям и амфолитам, обладающие бактерицидными, моющими свойствами и низкой токсичностью (ниртан, амфолан и др.).

Для дезинфекции точных приборов (например, на космических кораблях), а также оборудования и аппаратуры используют газовую смесь из оксида этилена с метил бромидом. Дезинфекцию проводят в герметических условиях.

Влияние биологических факторов. Микроорганизмы находятся друг с другом в различных взаимоотношениях. Совместное существование двух различных организмов называется симбиозом (от греч. simbiosis — совместная жизнь). Различают несколько вариантов Полезных взаимоотношений: метабиоз, мутуализм, комменсализм, сателлизм.

Метабиоз — взаимоотношение между микроорганизмами, при котором один микроорганизм использует для своей жизнедеятельности продукты жизнедеятельности другого организма. Метабиоз характерен для почвенных нитрифицирующих бактерий, использующих для метаболизма аммиак — продукт жизнедеятельности аммонифицирующих почвенных бактерий.

Мутуализм — взаимовыгодные взаимоотношения между разными организмами. Примером мутуалистического симбиоза являются лишайники — симбиоз гриба и сине-зеленой водоросли. Получая от клеток водоросли органические вещества, гриб в свою очередь поставляет им минеральные соли и защищает от высыхания.

Комменсализм (от лат. commensalis — сотрапезник) — сожительство особей разных видов, при котором выгоду из симбиоза извлекает один вид, не причиняя другому вреда. Комменсалами являются бактерии, представители нормальной микрофлоры человека.

Сателлизм — усиление роста одного вида микроорганизма под влиянием другого микроорганизма. Например, колонии дрожжей или сарцин, выделяя в питательную среду метаболиты, стимулируют рост вокруг них колоний микроорганизмов. При совместном росте нескольких видов микроорганизмов могут активизироваться их физиологические функции и свойства, что приводит к более быстрому воздействию на субстрат.

Антагонистические взаимоотношения, или антагонистический симбиоз, выражаются в виде неблагоприятного воздействия одного вида микроорганизма на другой, приводящего к повреждению и даже к гибели последнего. Микроорганизмы-антагонисты распространены в почве, воде и организме человека и животных. Хорошо известна антагонистическая активность представителей нормальной микрофлоры толстого кишечника человека — бифидобактерий, лактобацилл, кишечной палочки и др., являющихся антагонистами гнилостной микрофлоры.

Механизм антагонистических взаимоотношений разнообразен. Распространенной формой антагонизма является образование антибиотиков — специфических продуктов обмена микроорганизмов, подавляющих развитие микроорганизмов других видов. Существуют и другие проявления антагонизма, например большая скорость размножения, продукция бактериоцинов, в частности колицинов, продукция органических кислот и других продуктов, изменяющих рН среды.

Антагонизм может развиваться в форме конкуренции в основном за источники питания: интенсивно развиваясь и истощая питательную среду, микроорганизм-антагонист подавляет рост других микроорганизмов. При хищничестве микроорганизм, например амеба кишечника, захватывает и переваривает бактерии кишечника. Наконец, такая форма антагонизма, когда микроорганизм использует другой организм как источник питания, называется паразитизмом. Примером паразитизма является взаимоотношение бактериофага и бактерии.

**Микрофлора растительного сырья, контроль ЛС**

Растительное лекарственное сырье может обсеменяться микроорганизмами в процессе его получения: инфицирование происходит через воду, нестерильную аптечную посуду, воздух производственных помещений и руки персонала. Обсеменение происходит также за счет нормальной микрофлоры растений и фитопатогенных микроорганизмов — возбудителей заболеваний растений. Фитопатогенные микроорганизмы способны распространяться и заражать большое количество растений.

Микроорганизмы, развивающиеся в норме на поверхности растений, относятся к эпифитам (греч. epi — над, phyton — растение). Они не наносят вреда, являются антагонистами некоторых фитопатогенных микроорганизмов, растут за счет обычных выделений растений и органических загрязнений поверхности растений. Эпифитная микрофлора препятствует проникновению фитопатогенных микроорганизмов в растительные ткани, усиливая тем самым иммунитет растений. Наибольшее количество эпифитной микрофлоры составляют грамотрицательные бактерии Erwinia herbicola, образующие на мясопептонном агаре золотисто-желтые колонии. Эти бактерии являются антагонистами возбудителя мягкой гнили овощей. Обнаруживают в норме и другие бактерии — Pseudomonas fluorescens, реже Bacillus mesentericus и небольшое количество грибов. Микроорганизмы находятся не только на листьях, стеблях, но и на семенах растений. Нарушение поверхности растений и их семян способствует накоплению на них большого количества пыли и микроорганизмов. Состав микрофлоры растений зависит от вида, возраста растений, типа почвы и температуры окружающей среды. При повышении влажности численность эпифитных микроорганизмов возрастает, при понижении влажности — уменьшается.

В почве, около корней растений, находится значительное количество микроорганизмов. Эта зона называется ризосферой (от греч. rhiza — корень, sphaira — шар). В ризосфере часто присутствуют неспорообразующие бактерии (псевдомонады, микобактерии и др.), встречаются также актиномицеты, спорообразующие бактерии и грибы. Микроорганизмы ризосферы переводят различные субстраты в соединения, доступные для растений, синтезируют биологически активные соединения (витамины, антибиотики и др.), вступают в симбиотические взаимоотношения с растениями, обладают антагонистическими свойствами против фитопатогенных бактерий.

Микроорганизмы поверхности корня растений (микрофлор ризопланы) в большей степени, чем ризосфера, представлены псевдомонадами. Симбиоз мицелия грибов с корнями высших растений называют микоризой (т.е. грибокорнем) (от греч. mykes — гриб, rhiza — корень). Микориза улучшает рост растений.

Растения окультуренных почв в большей степени загрязнены микроорганизмами, чем растения лесов и лугов. Особенно много микроорганизмов содержится в нижней прикорневой части растений, что связано с попаданием микроорганизмов из почвы. В большом количестве обнаруживаются микроорганизмы на растениях, растущих на полях орошения, свалках, вблизи складирования навоза, в местах выпаса скота. При этом растения могут загрязняться патогенными микроорганизмами и при неправильной заготовке могут быть хорошей питательной средой для размножения микроорганизмов. Одним из способов, препятствующих их росту на растениях, является процесс высушивания растений.

К фитопатогенным микроорганизмам относят бактерии, вирусы и грибы. Болезни, вызываемые бактериями, называют бактериозами. Среди возбудителей бактериозов встречаются псевдомонады, микобактерии, эрвинии, коринебактерии, агробактерии и др. К бактериозам относятся различные виды гнилей, некрозы тканей, увядание растений, развитие опухолей и др. Различают общие и местные бактериозы. Общие бактериозы вызывают гибель всего растения или его отдельных частей. Они могут проявляться на корнях (корневые гнили) или в сосудистой системе растений. Местные бактериозы ограничиваются поражением отдельных участков растений, проявляясь на паренхимных тканях.

Род Erwinia включает виды, вызывающие болезни типа ожога, увядания, мокрой или водянистой гнили, например E.amylovora — возбудитель ожога яблонь и груш, Е. carotovora — возбудитель мокрой бактериальной гнили.

К роду Pseudomonas относят различные виды, в частности вызывающие бактериальную пятнистость (P. syringae и др.), при этом на листьях образуются пятна разной окраски и размеров в зависимости от видов растений.

Бактерии рода Xanthomonas поражают листья, вызывая пятнистость; проникая в сосудистую систему растения, закупоривая ее элементы, они вызывают гибель растения. Различают возбудителей сосудистого бактериоза — X. campestris, туберкулеза — X. beticola, черной бактериальной пятнистости — X. vesicatoria и др.

Представители рода Corynebacterium вызывают сосудистые и паренхиматозные заболевания растений. Гликопептиды этих бактерий повреждают клеточные мембраны сосудов, в результате чего происходит закупорка сосудов и гибель растения. Они поражают растения из семейства разноцветных и бобовых (С. fascians), вызывают увядание растений семейства бобовых (С. insi- diosum), бактериальный рак (С. michidanense).

Агробактерии способствуют развитию различных опухолей у растений. Образование опухолей вызывается онкогенной плазмидой, передающейся агробактериями в растительные клетки. Эти бактерии вызывают у растений образование корончатых галлов — опухолей. После развития опухоли агробактерии в тканях обычно отсутствуют.

Передача возбудителей бактериозов происходит через зараженные семена, остатки больных растений, почву, воду, воздух, путем переноса насекомыми, моллюсками, нематодами. Бактерии проникают в растения через устьица, нектарники и другие части растений, а также даже через небольшие повреждения. При проникновении бактерий внутрь растений происходит повреждение растительных клеток, они мацерируются и отслаиваются друг от друга. Такой путь проникновения называется интрацелшолярным и межклеточным, а заболевания — паренхиматозными. В случаях распространения и размножения бактерий в сосудистых пучках происходит как бы закупоривание их просвета бактериальной массой. В результате этого процесса и действия бактериальных токсинов растения увядают. Вирусы, вызывающие болезни растений, делят на возбудителей мозаики и желтухи. При мозаичной болезни растений появляется мозаичная (пятнистая) расцветка пораженных листьев и плодов, растения отстают в росте. Желтуха проявляется карликовостью растений, измененными многочисленными боковыми побегами, цветками и т.д.

Грибы, поражающие растения, могут в случае приготовления из пораженного зерна продуктов питания вызывать пищевые отравления — микотоксикозы. Примером микотоксикоза является эрготизм — заболевание, возникающее при употреблении продуктов, приготовленных из зерна, зараженного спорыньей (гриб Claviceps purpurea). Гриб поражает в поле колоски злаковых: образуются склероции гриба, называемые рожками.

В условиях повышенной влажности, низкой температуры на вегетирующих или скошенных растениях могут развиваться грибы родов Fusarium, Penicillium, Aspergillus и др., вызывающие у людей микотоксикозы.

Для борьбы с фитопатогенными микроорганизмами проводят следующие мероприятия: возделывание выносливых растений, очистку и обработку семян, обеззараживание почвы, удаление пораженных растений, уничтожение переносчиков возбудителей болезней, обитающих на растениях.

Микробиологический контроль лекарственных средств. Обсеменение лекарственного сырья возможно на всех этапах его заготовки и при хранении. Активному размножению микроорганизмов способствует увлажнение растений и растительного сырья. Размножившиеся микроорганизмы вызывают изменение фармакологических свойств препаратов, полученных из лекарственных растений. Микроорганизмы могут также попадать из окружающей среды, от людей и обсеменять лекарственные препараты в процессе их изготовления из растительного сырья. Для соблюдения санитарного режима изготовления лекарственных препаратов проводят санитарно-микробиологический контроль объектов окружающей среды предприятия и каждой серии выпускаемой лекарственной формы. Лекарственные средства для парентерального введения в виде инъекций, глазные капли, мази, пленки и др., **в** отношении которых имеются соответствующие указания в нормативно-технической документации, должны быть стерильными. Контроль стерильности лекарственных средств проводят путем посева на тиогликолевую среду для выявления различных бактерий, в том числе анаэробов; при посеве на среду Сабуро выявляют грибы, главным образом рода Candida. Стерильность лекарственных средств с антимикробным действием определяют путем мембранной фильтрации: фильтр после фильтрации исследуемого препарата делят на части и вносят для подращивания задержанных микроорганизмов в жидкие питательные среды. При отсутствии роста препарат считается стерильным.

Лекарственные средства, не требующие стерилизации, обычно содержат микроорганизмы, поэтому их испытывают на микробиологическую чистоту: проводят количественное определение жизнеспособных бактерий и грибов в 1 г или 1 мл препарата, а также выявляют микроорганизмы (бактерии семейства энтеробактерий, синегнойная палочка, золотистый стафилококк), которые не должны присутствовать в нестерильных лекарственных средствах. В 1 г или 1 мл лекарственного сырья для приема внутрь должно быть не более 1000 бактерий и 100 дрожжевых и плесневых грибов. В случаях местного применения (полость уха, носа, интравагинальное использование) количество микроорганизмов не должно превышать 100 (суммарно) микробных клеток на 1 г или 1 мл препарата. В таблетированных препаратах не должно быть патогенной микрофлоры, а общая обсемененность не должна превышать 10 тыс. микробных клеток на таблетку.

микрофлора почва микробиология микроорганизм

**Цели и задачи санитарной биологии**

Санитарная микробиология — раздел медицинской микробиологии, изучающий микроорганизмы, содержащиеся в окружающей среде и способные оказывать неблагоприятное воздействие на состояние здоровья человека. Она разрабатывает микробиологические показатели гигиенического нормирования, методы контроля за эффективностью обеззараживания объектов окружающей среды, а также выявляет в объектах окружающей среды патогенные, условно-патогенные и санитарно-показательные микроорганизмы.

Обнаружение патогенных микроорганизмов позволяет дать оценку эпидемиологической ситуации и принять соответствующие меры по борьбе и профилактике инфекционных заболеваний.

Условно-патогенные микроорганизмы могут попадать в продукты питания, быстро размножаться с накоплением большого количества микробных клеток и их токсинов, вызывая пищевые отравления микробной этиологии. Санитарно- показательные микроорганизмы используют в основном для косвенного определения возможного присутствия в объектах окружающей среды патогенных микроорганизмов, они непосредственно могут свидетельствовать о загрязнении объекта выделениями человека и животных, содержащими микроорганизмы. Например, возбудители кишечных инфекций имеют общий путь выделения (с фекалиями) с такими санитарно-показательными бактериями, как бактерии группы кишечной палочки — БГКП (в эту группу, кроме кишечной палочки, входят сходные по свойствам бактерии рода Citrobacter, Enterobacter, Klebsiella), энтерококки, клостридии перфрингенс; возбудители воздушно- капельных инфекций имеют общий путь выделения с бактериями, постоянно обитающими на слизистой оболочке верхних дыхательных путей, выделяющимися в окружающую среду при кашле, чиханье, разговоре. В связи с этим в качестве санитарно-показательных бактерий для воздуха закрытых помещений предложены гемолитические стрептококки и золотистые стафилококки.

Загрязненность почвы, воды, воздуха, продуктов питания и других объектов выделениями человека или животных определяют путем количественного учета санитарно-показательных микроорганизмов. В воздухе регистрируют количество золотистого стафилококка и стрептококков, в воде — кишечной палочки, БГКП, энтерококка, в почве — кишечной палочки, БГКП, клостридий перфрингенс, в продуктах питания — кишечной палочки, БГКП, энтерококка, золотистого стафилококка, протея. На основании количественного выявления санитарно-показательных микроорганизмов вычисляются коли-титр, перфрингенс-титр, титр энтерококка и т.д. Так, например, коли-титр или титр энтерококка воды — это наименьшее количество воды, в котором определяется кишечная палочка или энтерококк. Показателем загрязненности воды является также коли-индекс — число кишечных палочек в 1 л воды.

Часто вместо коли-титра определяются титр БГКП, к которым относят все грамотрицательные палочки, сбраживающие с образованием кислоты и газа лактозу или глюкозу при температуре 37±0,5 °С в течение 24—48 ч и не обладающие оксидазной активностью. Наиболее часто этот показатель применяют как индикатор фекального загрязнения воды. При бактериальном загрязнении воды свыше допустимых норм следует провести дополнительное исследование на наличие бактерий — показателей свежего фекального загрязнения. К таким бактериям относят кишечную палочку, способную расщеплять лактозу до кислоты и газа при температуре 43—44 °С в присутствии ингибиторов роста (борная кислота) и не растущую на цитратной среде. О свежем фекальном загрязнении свидетельствует также выявление энтерококка. На старое фекальное загрязнение указывают отсутствие БГКП и наличие определенного количества клостридий перфрингенс, т. е. наиболее устойчивых спорообразующих бактерий.

Кроме определения патогенных, условно-патогенных и санитарно-показательных микроорганизмов, в практике санитарно- микробиологических исследований используется определение микробного числа, т. е. общего количества микроорганизмов в определенном объеме или определенной массе исследуемого материала (вода, почва, продукты питания, лекарственная форма и др.).

Санитарный надзор за состоянием объектов общественного питания, аптек, лечебных и детских учреждений осуществляется исследованием смывов с рук персонала, посуды, поверхности столов, оборудования и др. Смыв высевают на различные питательные среды для определения микробной обсемененности, наличия БГКП, патогенных энтеробактерий, золотистого стафилококка, грибов рода Candida и энтеровирусов.

**Заключение**

Многие бактерии вызывают болезни человека, животных и растений, другие играют исключительно важную роль в функционировании биосферы, например, лишь бактерии способны ассимилировать азот атмосферы. Бактерии являются одними из наиболее просто устроенных живых организмов (кроме вирусов). Полагают, что они — первые организмы, появившиеся на Земле. Количество клеток прокариот оценивается в 4—6×1030, их суммарная биомасса составляет 350—550 млрд т., в ней запасено 60—100 % от углерода всех растений, а запас азота и фосфора в виду их большего относительного содержания в бактериях существенно превосходит запас этих элементов в фитомассе Земли. В то же время бактерии характеризуются коротким жизненным циклом и высокой скоростью обновления биомассы. Уже на основании этого можно оценить их вклад в функционирование основных биогеохимических циклов.

Бактерии способны расти как в присутствии атмосферного кислорода (аэробы), так и при отсутствии (анаэробы). Участвуют в формировании структуры и плодородия почв, в образовании полезных ископаемых и разрушении растительной и животной мортмассы; поддерживают запасы углекислого газа и кислорода в атмосфере. По данным южнокорейского Бюро защиты прав потребителей, количество бактерий на ручках (без антибактериального покрытия) тележек крупных магазинов достигает 1100 колоний на 10 см². Второе место занимают компьютерные «мышки» в интернет-кафе (690 колоний на ту же площадь). Ручки кабинок общественных уборных содержат лишь 340 колоний вредных микроорганизмов.

Для того, чтобы уберечься от всех видов микроорганизмов, которые были обнаружены на предметах общественного пользования в ходе исследования, достаточно регулярно мыть руки с мылом.

**Список использованных источников**

1. Гусев М. В., Минеева Л. А. Микробиология. — М: Изд-во Московского университета, 2004.
2. Заварзин Г. А. Лекции по природоведческой микробиологии / Г. А. Заварзин; Отв. ред. Н. Н. Колотилова; Ин-т микробиологии. — М.: Наука, 2003.
3. Современная микробиология. Прокариоты: В 2-х томах. Пер. с англ./Под ред. Й. Ленглера, Г. Древса, Г. Шлегеля. — М.: Мир, 2005.
4. Современная микробиология. Прокариоты: В 2-х томах. Пер. с англ./Под ред. Й. Ленглера, Г. Древса, Г. Шлегеля. — М.: Мир, 2005.
5. Герхардт Ф., Методы общей бактериологии. Тома 1-3. М.: Мир, 1983.
6. В.М. Жданов, Д.К. Львов. Эволюция возбудителей инфекционных болезней. М.: Медицина, 1984
7. А.А. Воробьев, А.С. Быков. Микробиология. М.: Медицина, 1999
8. О. Д. Сидоренко, Е. Г. Борисенко, А. А. Ванькова, Л. И. Войно. Микробиология и основы антисептики. М.: Медицина, 2010
9. Н.П. Елинов, Н.А. Заикина, И.П. Соколова. Руководство к лабораторным занятиям по микробиологии. М.: Медицина, 1988
10. А. В. Пиневич. Микробиология прокариотов. М.: ГОЭТПР-Медиа, 2008
11. Л.М. Закарян. Лекции по микробиологии с основами антисептики. М.: Альманах, 2007