Лекция №8

Роль микроорганизмов и вирусов в природе и жизни животных

План

1. Значение микробов и вирусов в возникновении и развитии заболеваний у людей и животных
2. Инфекции животных, вызываемые микробами, вирусами, грибками
3. Роль микроорганизмов в возникновении инфекционных заболеваний у растительных организмов.

Микробиология – наука о мельчайших, невидимых невооруженным глазом организмах, называемых микроорганизмами, или микробами.

Открытие невидимого мира принадлежит голландскому ученому ***Антони ван Левенгуку*** (1632-1723), которого считают отцом описательной микробиологии. Левенгук весь свой досуг посвящал искусству шлифования линз. В то время он изобрел простейший микроскоп, который давал линейное увеличение в 270-300 раз. Он наблюдал компоненты крови, систему кровообращения, структуру тканей растений, микроскопировал насекомых, водоросли, простейших и т. д. Непосредственное открытие микробов произошло в 1673г., когда А. ван Левенгук, рассматривая в микроскоп капли дождевой воду, стоявшей несколько дней в бочке, заметил огромное количество очень маленьких движущихся организмов. В свежей дождевой воде таких существ не оказалось. Отсюда исследователь заключил, что зародыши организмов попадают в воду из воздуха. За 50 лет исследования он описал морфологические свойства коккообразных, палочковидных извитых форм микроорганизмов.

Нельзя не отметить работы ***Мартына Матвеевича Тереховского*** (1740- 1796), доказавшего, что анималькули, возникающие в настоях, происходят из воды, используемой для этих настоев.

Ряд ценных данных о микробах получил русский исследователь, врач ***Данила Самойлович*** (1744-1810), который уделил много внимания раскрытию природы чумы, свирепствующей в то время. В 1792-1793г.г. пытался изготовить первую вакцину.

Заключающим событием ознакомительного этапа развития микробиологической науки стала вышедшая в середине XIXв. в России книга ***Горяинова*** «Зоология», один из разделов которой был посвящен инфузориям.

Современная эра систематических и морфологических исследований микроорганизмов началась с работ ботаников ***Феликса Яковлевича Кона*** (1828— 1898) и ***Карла Вильгельма фон Негели*** (1817-1891). Их исследования помогли установить природу некоторых бактерий.

Таким образом, в морфологический период развития микробиологии с конца 17в. до середины 19в. был накоплен большой материал о разнообразных группах микроорганизмов, но при этом физиологию и обмен веществ микроскопических существ исследования не затрагивали.

Основоположником физиологический периода является французский ученый, химик ***Луи Пастер*** (1822–1895). Он впервые показал огромную роль микроорганизмов, как участников различных биохимический превращений и возбудителей заболеваний живых существ. Первым шагом на пути Пастера к микробиологическим исследованиям послужило открытие брожения, как результата жизнедеятельности микроорганизмов. Он установил, что каждый тип брожения имеет своего возбудителя, например – сахар превращается в молочную кислоту под воздействием молочнокислых бактерий, спиртовое брожение вызывают дрожжи и т.д. В 1860г. Пастер установил природу спиртового брожения, в 1861г. — молочнокислого, уксуснокислого и маслянокислого.

Во времена Пастера большое количество вин во Франции портилось и страна несла огромные убытки. В 1865г. Пастер установил, что порча вина и пива вызывается посторонними микроорганизмами или дикими дрожжами и предложил производить нагревание при температуре 50-60^{0}С. Такой метод предохранения продуктов от порчи получил имя автора и стал называться ***пастеризацией***.

Значительный вклад в микробиологию внес ***Роберт Кох*** (1843-1910), который впервые предложил плотные питательные среды, что позволило изучать чистые культуры микробов. Он разработал методы окрашивания микроорганизмов, научно обосновал теорию и практику дезинфекции.

Русскому ученому ***Дмитрию Иосифовичу Ивановскому*** (1864-1920) принадлежит честь открытия фильтрующихся вирусов (1892). Опыты Д. И. Ивановского по методу выполнения были простыми: сок, выжатый из листьев табака, пораженных мозаичной болезнью, фильтровался через специальные каолиновые фильтры и фильтратом заражались свежие листья, в результате чего у растения развивалось заболевание. Год описания этих опытов (1892) считают годом открытия вирусов, а Д. И. Ивановского - первооткрывателем их и основоположником вирусологии, которая сейчас сформировалась в самостоятельную науку. Вслед за установлением Д. И. Ивановским вирусной природы болезней растений были открыты вирусы, патогенные для животных и человека.

В Нидерландах в конце 19 и начале 20 века исследования в области фиксации молекулярного азота бактериями провел ***Мартин Бейеринк*** (1851-1931)

В Венгрии в конце 19 века ***Данил Фехер*** изучал микрофлору многих почв, в том числе тропических и создал школу почвенных микробиологов.

В США следует отметить работы ***Зельмана Абрахама Ваксмана*** (1888- 1973) по почвенной микробиологии. В 1927г. вышел его труд «Принципы почвенной микробиологии». Ваксман – автор широко применяемого антибиотика стрептомицина, за открытие которого ему присуждена Нобелевская премия.

Русская школа микробиологов признана во всем мире. В предреволюционный период в России была заложена база для классификационно-систематических работ. Эти исследования связаны с именами выдающихся ученых – ***Льва Семеновича Ценковского*** (1822-1887), ***Александра Петровича Артари*** (1862-1919) и др.

В это же время определилось эколого-физиологическое направление. Среди его приверженцев выделяется ***Сергей Николаевич Виноградский*** (1856-1953), открывший хемосинтез у микроорганизмов. Он же установил усвоение молекулярного азота свободноживущими бактериями и провел исследования по экологии почвенных микроорганизмов. Виноградский, работая во Франции, создал труд «Микробиология почвы».

Другой крупнейший микробиолог – ***Василий Леонидович Омелянский*** (1867-1928), ученик Виноградского, изучал вопросы нитрификации, азотфиксации, распада целлюлозы, экологию микроорганизмов почвы. В 1909г. он написал учебник «Основы микробиологии», переиздававшийся в последствии несколько раз, а в 1923г. опубликовал первое практическое руководство по микробиологии.

Строение бактериальной клетки

Бактериальная клетка состоит из клеточной оболочки и содержимого – цитоплазмы. Клеточная оболочка определяет форму клетки и предохраняет ее от внешних воздействии. Она обладает полупроницаемостью, т. е. сквозь нее проходят низкомолекулярные вещества и не проходят высокомолекулярные соединения. Она играет важную роль в обмене веществ между клеткой и окружающей средой.

Наружный слой цитоплазмы, прилегающий к клеточной оболочке, называется цитоплазматической мембраной . Она трехслойная, содержит липиды, белки, ферменты, участвующие в обмене веществ. Она выполняет роль осмотического барьера, контролирует поступление веществ в клетку и выведение их наружу.

Цитоплазма – это заполняющее всю полость клетки живое вещество в полужидком состоянии. Ее главная составная часть - белок. В ней находятся также запасные питательные вещества в виде жиров и жироподобных веществ.

В цитоплазме находятся рибосомы и мезосомы . В рибосомах происходит синтез белков; в мезосомах окислительно-восстановительные процессы.

У **бактерий** отсутствует оформленное ядро. Ядерное вещество , состоящее из ДНК и РНК, локализовано в хроматиновых тельцах.

Вследствие малых размеров бактерии подвержены броуновскому движению. Движение бактерий осуществляется при помощи тонких жгутиков. По числу и расположению жгутиков бактерии делятся на монотрихи (с одним жгутиком), лофотрихи (с одним пучком жгутиков), перитрихи (жгутики покрывают всю поверхность клетки), политрихи (имеющие биполярные одиночные по виду жгутики, образованные пучком из 2-50 жгутиков).

Скорость движения бактерий зависит от возраста и условий. Молодые клетки более подвижны, чем старые. При благоприятных условиях клетка проходит за 1 с расстояние, равное ее длине.

Сейчас известно более 4000 вирусов, объединенные в 71 семейство, 164 рода.

Вирусы являются генетическими паразитами, которые неспособны размножаться на искусственных питательных средах, и для их культивирования применяются культуры тканей или клетки живого организма (куриного эмбриона и животных). Для вируса характерен раздельный способ размножения (репродукция), заключающийся в раздельном синтезе вирусных компонентов в живой клетке с последующей композицией их в вирионы.

Вирусы существуют в двух формах: внеклеточной (покоящейся) - вирион и внутриклеточной (вегетативной) . Более изученной является внеклеточная форма.

Жизнедеятельность микроорганизмов – необходимое условие существования на Земле органического мира. Благодаря деятельности микробов осуществляется минерализация органических остатков, что обеспечивает непрерывное поступление в атмосферу углекислоты, без которой невозможен фотосинтез растениями. Они принимают самое активное участие в различных геологических процессах. Выветривание горных пород, формирование почв, образование селитры, различных руд (в том числе серных), известняков, нефти, каменного угля, торфа – все эти и многие другие процессы протекают при непосредственном участии микроорганизмов.

Со многими микробами люди сталкиваются с очень давних времен: при закваске теста, изготовлении кисломолочных продуктов, пива, вина, уксуса и пр. Микроорганизмы участвуют в процессах самоочищения окружающей среды. Их жизнедеятельность лежит в основе промышленных процессов, связанных с выпуском антибиотиков, витаминов, стимуляторов роста, кормов для скота и пр.

С помощью микроорганизмов из шлама (***шлам*** *(от нем. Schlamm — грязь) — отходы при инженерной разработке горного продукта, составляющие пылевые и мельчайшие его части, получаемые в виде осадка при промывке какого-либо рудного материала*) можно извлекать полезные ископаемые, предотвращать опасность взрыва гремучего газа в шахтах и т.д.

В подавляющем большинстве микробы или безвредны, или приносят пользу и становятся активными помощниками.

Без преувеличения можно сказать, что польза, какую приносят микроорганизмы, значительно больше, чем вред, который они причиняют.

Однако, как правило, при обычных ситуациях мы забываем об этом. И очень часто, когда говорим о микробах, вспоминаем прежде всего болезнетворных, потому что очень трудно забыть страх перед невидимыми возбудителями многих болезней.

На протяжении миллионов лет макро- и микроорганизмы взаимно приспосабливались и стали необходимыми друг другу. **Микробы** – нормальные обитатели организма человека или животного стали неотъемлемыми спутниками макроорганизма и играют значительную роль в их жизни. Так представители нормальной микрофлоры кишечника завершают переваривание питательных веществ, способствуют более эффективному их использованию макроорганизмом. Многие микробы, обитающие в кишечнике, являются антагонистами гнилостных и болезнетворных бактерий, а также вырабатывают витамины, которые используются организмом человека или животного.

Нормальная микрофлора человека и животного – необходимое условие сохранения здоровья макроорганизма. Нарушение микробных биоценозов в разных органах и системах организма ведет к развитию патологических процессов, снижению активности защитных сил организма, развитию дисбактериоза. Если новорожденного выращивать в стерильных условиях, кормить стерильной пищей, т.е. лишить его нормальной микрофлоры, он будет плохо развиваться, отстанет в росте и может погибнуть.

Многие из микроорганизмов, обитающих в организме человека или животного, представляют нормальную микрофлору и относятся по патогенности к непатогенным или условно – патогенным.

Первое сообщение в печати о том, что некоторые непатогенные микробы могут вызывать заболевания у людей и животных появились в 1922 году. В последующие годы периодически появлялись сообщения о случаях инфекционных заболеваний у людей, вызванных сапрофитами, но им не придавали особого значения, поскольку случаи были единичны.

Сапрофитные и условно – патогенные микробы, находящиеся в организме, или проникшие из окружающей среды, при определенных условиях на фоне инфекции, авитаминоза, постоянного физического и умственного переутомления, переохлаждения, стрессовых ситуаций, радиоактивного облучения, белкового истощения и других факторов могут вызывать как у людей, так и у животных инфекционные заболевания, которые нередко оканчиваются летальным исходом.

Резидентная микрофлора полости рта может играть существенную роль в заболеваниях инфекционного происхождения (например, при агранулоцитозе), при этом обнаруживаются бактероиды, фузиформные бактерии, стрептококки, Ps.aeruginosa, C.albicans, St.aueus, E.cjli.

Такие микроорганизмы, как E.coli, Kl.pneumoniae, Pr.vulgaris, Cl.perfringens, St.aureus, входящие в состав нормальной микрофлоры кишечника могут вызвать развитие воспалительных процессов, а нередко – и абсцессы.

Сапрофитные и условно – патогенные микроорганизмы могут обусловить развитие бактериального шока, который развивается в результате одновременного поступления в кровь значительного количества микробных особей и их токсинов, или даже только микробных токсинов. Бактериальный шок возникает после внезапно наступившей массовой бактериемии вследствие хронической очаговой инфекции, преодолевшей защитные барьеры, хирургического вмешательства на фоне септического очага. Очень часто бактериальный шок развивается при манипуляциях мочеполовой системы в период инфекции, при переливании загрязненной микробами крови, при продолжительных внутривенных вливаниях медикаментов и питательных веществ, с которыми в кровь попадают и бактерии.

Наиболее частыми возбудителями бактериального шока являются E.coli, Ps.aeruginosa, Proteus vulgaris, St.epidermidis, St.aureus, Kl. Pneumoniae, представители рода Bacteroides, Cl.perfringens, гемолитический стрептококк, менингококки, пневмококки.

Тяжелее всего бактериальный шок протекает при инфекции, вызванной псевдомонасами, протеями, эшерихиями. При ослаблении организма (переохлаждение, травмы, истощение и пр.) микроорганизмы, являющиеся постоянными обитателями верхних дыхательных путей, могут вызывать различные заболевания (бронхиты, пневмонию и др.), поражая при этом и нижние отделы дыхательных путей.

В начальной стадии воспалительного процесса преобладают кокки, бактероиды, актиномицеты. По мере развития кариеса к ним присоединяются гнилостные бактерии (протеи, клостридии и др.).

Наиболее часто при воспалительных процессах в ротовой полости встречаются St.aureus, St.enteritidis, E.cjli, Ps.aeruginoa, Pr.vulgaris, Pr.hominis, Klebsiella sp., C.albicans. Из спорообразующих – Bac.subtilis, Bac.mesentericus.

Известно, что стафилококки взывают у людей и животных гнойную инфекцию, характеризующуюся многообразием клинических проявлений. Они обнаруживаются при ринитах, фурункулезах, абсцессах, флегмонах, фарингитах, трахеитах, бронхитах, пиелоцистите, менингите, пневмонии и др.

Стафилококкам, как этиологическому фактору инфекций в родовспомогательных учреждениях, гинекологических, хирургических, стоматологических и соматических стационарах принадлежит более 80% частоты встречаемости.

В последнее время значительно увеличился процент инфекций, возбудителями которых являются представители грамположительной и грамотрицательной палочковидной микрофлоры.

Bac.subtilis и Bac. mesentericus при нарушении целостности кожи и слизистых, при попадании в органы и полости вызывают гнойно – воспалительные процессы.

E.coli, Proteus sp., Ps.aeruginosa, Kl.pneumoiniae нередко являются этиологическим фактором тяжело протекающих пневмоний.

Ведущая роль среди грамотрицательных микроорганизмов, вызывающих гнойно – воспалительные процессы, принадлежит Ps.aeruginosa.

Нередко при микробиологических исследованиях ассоциированных инфекций с участием синегнойной палочки через некоторое выделяется только Ps.aeruginosa. Объяснить это можно тем, что синегнойная палочка, выделяет метаболиты, оказывающие ингибирующее действие на микробных спутников. Лечить инфекцию, участие в развитии которой принимает синегнойная палочка, чрезвычайно трудно.

Гнойно – воспалительные процессы до 90% обуславливаются ассоциацией аэробно – анаэробной микрофлорой.

При заболеваниях дыхательных путей чаще всего гнойно – воспалительные процессы связаны с развитием острых и хронических ринитов, синуситов, трахеобронхитов, фарингитов, бронхопневмоний, абсцессом и гангреной легких.

При острых и хронических синуситах и других гнойно – воспалительных процессах органов дыхания выделяют E.coli, H.influenzae, Kl.pneumoniae, Proteus sp., Ps.aeruginosa, альфа-, бета- или гамма- стрептококки, стафилококк, пневмококки. В некоторых случаях при хронических поражениях околоносовых полостей можно обнаружить и грибки рода Candida.

В брюшной полости нет микроорганизмов (она стерильна), но при прободении какого – либо органа развивается перитонит и, чаще всего, при

этом выделяют E.coli, Proteus sp., Klebsiella, золотистый стафилококк, кишечные стрептококки. В некоторых случаях инфекция оказывается преимущественно анаэробной. Развитию гангренозного перитонита иногда способствуют травмирующие операции. Нередко при перитонитах обнаруживаются одновременно несколько видов микроорганизмов.

2. В организм животного, также как и в организм человека, микробы из окружающей среды попадают вместе с вдыхаемым воздухом, употребляемым кормом и водой. В окружающую среду от животных микроорганизмы выделяются в основном фекальным и воздушно – капельным путем.

У животных, так же как и у людей, инфекции могут быть обусловлены не только патогенными, но и условно – патогенными или сапрофитными микроорганизмами. Крупный и мелкий рогатый скот, лошади, свиньи, верблюды и другие животные и птицы болеют кампилобактериозом и сальмонеллезом, бруцеллезом и лептоспирозом. У них диагностируются анаэробная дизентерия, сап, диплококковая, стафилококковая и стрептококковая инфекции, мыт, рожа, инфекция агалактия, некроз кожи, трихомоноз, актиномикоз и многие другие инфекции.

Большое внимание ветеринарных специалистов привлекают массовые вспышки инфекционного гастроэнтерита свиней, вызванного вирусом инфекционного атрофического ринита. Очень широко распространенной во многих странах и весьма опасной является зооантропонозная инфекция – листериоз животных.

Среди энтеропатогенных серотипов кишечной палочки выявлены возбудители желудочно – кишечных заболеваний у молодняка крупного рогатого скота.

Дрожжеподобные грибы рода Candida, широко распространены в природе и являются постоянными обитателями наружных покровов, слизистых оболочек и желудочно – кишечного тракта как людей, так и животных. Установлена этиологическая роль Candida albikans, C.tropicalis в возникновении абортов у коров, крольчих, кошек, мышей, морских свинок. При исследовании гистологических препаратов пораженных органов (почек, селезенки, легких, печени) обнаруживаются не только дрожжеподобные, но и мицелиальные формы гриба, прорастающие в ткани. Это свидетельствует об активном развитии гриба в организме.

Патогенные спирохеты у взрослых свиней вызывают лептоспироз, а патогенные кишечные палочки у поросят вызывают коли – бактериоз. Нередко инфекции у животных вызывают вирусы.

У свиней инфекции вызывают респираторный коронавирус, вирус гриппа, вирус трансмиссивного гастроэнтерита, вирус эпизоотической диареи. Вирус болезни Ауески вызывает заболевание не только у свиней, но и у овец,

и у пушных зверей. Классическая чума свиней в настоящее время занимает одно из основных мест в инфекционной патологии свиней и обуславливает наибольшие убытки в свиноводстве.

У сельскохозяйственных животных нередко развивается колибактериоз, сальмонеллез, инфекционный ринотрахеит. Телята нередко могут заражаться вирусом парагриппа. У крупного рогатого скота регистрируется вирусный лейкоз, ящур, герпес – инфекция, микоплазмоз.

Овцы болеют вирусной катаральной лихорадкой, а птицы – хламидиозом, пастереллезом, ньюкастельской болезнью, инфекционным ларинготрахеитом, реовирусной инфекцией.

Крупный и мелкий рогатый скот и свиньи болеют бруцеллезом, лошади – сапом. Тутовые шелкопряда поражаются вирусом ядерного полиэдроза.

Больные животные являются источниками инфекционных болезней.

Люди, соприкасаясь непосредственно с больными животными или с различными субстратами, обсемененными микробами, выделяемыми от этих животных, инфицируются и заболевают.

Опаснейшими антропозоонозными инфекциями являются сибирская язва, сап, бруцеллез, туберкулез, чума, трипаносомоз, бешенство и многие другие.

Исследования, проводимые учеными на всех континентах на протяжении многих десятилетий, позволили понять роль микроорганизмов не только в круговороте веществ, но и в возникновении инфекционных заболеваний у людей, животных и растительных организмов.

На протяжении миллионов лет макро- и микроорганизмы взаимно приспосабливались и стали необходимы друг другу. **Микробы** – нормальные обитатели животного или растительного организма стали неотъемлемыми спутниками макроорганизма и играют значительную роль в их жизни.

3. Значение микроорганизмов в жизни растений очень велико. Взаимодействие почвенных микроорганизмов с высшими растениями очень сложно и многообразно. Растения на жизнедеятельность почвенных микробов оказывают влияние не в меньшей степени, чем микроорганизмы на растения.

Растительный покров является фактором, накладывающим свой отпечаток на количественный и качественный состав микрофлоры почвы. Растения создают и формируют микробные ценозы (***ЦЕНОЗ*** *— (от греч. koinos общий), любое сообщество организмов*). Видовой состав микрофлоры почвы в свою очередь оказывает определенное и значительное влияние на видовой состав растительных организмов. Микроорганизмы почвы не только создают условия для роста растений, но и влияют на них непосредственно продуктами своей жизнедеятельности.

Влияние одних на другие может носить как положительный, так и отрицательный характер.

Изучение характера взаимодействия микроорганизмов и растений является одной из главных проблем микробиологии, почвоведения и растениеводства.

Растения являются мощным экологическим фактором, обеспечивающим селекцию определенных видов микроорганизмов. При неправильной агротехнике и нарушении севооборота почва засоряется вредными видами микробов. Влияние микроорганизмов на рост и развитие высших растений весьма разнообразно. Роль микробов не ограничивается только минерализацией органических веществ в природе. Микроорганизмы нельзя рассматривать только как звено в круговороте веществ.

Микроорганизмы почвы оказывают положительное или отрицательное влияние на растения в зависимости от конкретных внешних условий, вида и свойств самих микробов, а также особенностей иммунной защиты растений.

Микроорганизмы являются биологическими факторами, способствующими нормальному питанию и развитию растений. Растения могут находиться в тесном симбиозе с разными микроорганизмами.

Известно, что семена орхидей не могут прорастать без присутствия микозных грибов. Некоторые папоротники не могут без помощи грибов усваивать поглощенный из атмосферы углерод. Бесполое спороносное поколение папоротника Ophioglossum simplex питается только за счет грибов, поглощая органические продукты их метаболизма и распада.

Многие высшие растения без сожительства с микроорганизмами не могут нормально ни развиваться, ни достигать цветения и плодоношения. Такие растения широко распространены в природе. Большинство растений имеют на корнях грибницу, что является не обязательным, но очень полезным. Грибы в таких ситуациях улучшают рост и питание растения. Растения при наличии грибницы лучше растут, быстрее приживаются в новых местах обитания, дают более высокий прирост растительной массы.

Растения могут находиться в тесном симбиозе не только с грибами, но и с бактериями. Хорошо известны клубеньковые бактерии, которые проникают в корни бобовых растений. Эти бактерии размножаются и накапливаются в клетках корневой ткани и способствуют усвоению растениями азотистых веществ.

Аналогичные клубеньки на корнях не бобовых растений могут образовываться бактериями и актиномицетами, которые так же, как и клубеньковые бактерии, способствуют лучшему росту, цветению и плодоношению.

Актиномицеты – одна из активных и очень распространенных в почве групп микроорганизмов.

У многих растений микробы – симбионты поселяются не на корнях, а на листьях. Все микробы – симбионты, обитающие в тканях корней или листьев зеленых растений, влияют на растения продуктами своей жизнедеятельности. Одни из них образуют и выделяют биотические вещества, активизирующие рост и развитие растений, другие, кроме того, еще фиксируют азот атмосферы и в связанном виде передают его растениям.

Изучение положительной роли микробов – симбионтов, таких, как клубеньковые бактерии, микоризные грибы, свободноживущие азотфиксаторы (азотобактер), клостридии и др., позволило разработать и создать препараты для удобрения почвы, в состав которых входят бактерии и грибы.

Придавая большое значение микробам – симбионтам зеленых растений, обеспечивающих растения органическими веществами, нельзя не обратить внимание на ризосферную микрофлору.

К настоящему времени еще не до конца изучена роль видов свободноживущих микроорганизмов, особенно тех, которые обитают в зоне корней. Их видовой состав и влияние на растения весьма разнообразны и многочисленны. Вокруг корней растений обитает огромное количеств микроорганизмов – бактерий, актиномицетов, грибов, водорослей, простейших, фагов, дрожжей и других живых существ. Сразу же можно заметить, что корневая система растений значительно влияет на расселение микробов. Среди микроорганизмов ризосферы встречаются Bac.mycoides, Bac.mesentericus, Bac.megatherium, Bac.idosus, Bac.glutinosus, Bac.oligonitrophilus, Azotobacter chroococcum, Pseudomonas fluorescens, Ps.adiobacter, Ps.sinuosa. В ризосфере встречаются некоторые фитопатогенные бактерии из родов Pseudomona, Corynebacterium, Erwinia. В ризосфере пшеницы наиболее распространенными оказались Actinomyces olivacens, Act.coelicolor, Act.dlobisporus, Act.longisporus, Act.cylindroporus, Act.chromogenes. Между бактериями и актиномицетами нередко складываются антагонистические взаимоотношения. На групповой состав микрофлоры ризосферы оказывают влияние, вносимые в почву органоминеральные удобрения.

Среди бактерий ризосферы есть бактерии – ингибиторы и бактерии – активаторы. Видовая принадлежность таких микроорганизмов различна в ризосфере различных растений. Так, к бактериям – активаторам ризосфер сахарной свеклы относятся Mycobacterium salivarum, а к бактериям – ингибиторам – Mycobacterium globiforme.

Среди прикорневой флоры обитают виды, которые продуцируют различные биологические вещества – витамины, ауксины, аминокислоты и другие вещества необходимые для роста, развития и защиты растений. Среди

обитателей ризосфер есть и антагонисты фитопатогенным грибам, бактериям, простейшим, защищающие растения от возбудителей инфекций. К активным продуцентам ауксинов относятся Bac.mycoides, Ps.radiobacter, Bac.subtilis, Proteus sp., Mycobacterium album . и др.

Активными продуцентами витаминов являются представители родов Vibrio, Pseudomonas, Mycobacterium. Много продуцентов биотических веществ известно и среди грибов – Aspergilis niger, Penicilium glaucum, Mucor mucado, Candida albicans и др. Биотические вещества в почве образуются также и водорослями.

Наряду с этими видами имеются представители, которые образуют токсические вещества и действуют угнетающе на растения, подавляя их развитие и рост.

Вокруг корней растений обитает огромное количество микроорганизмов. Усвоение растениями минеральных и органических веществ протекает с различной интенсивностью и зависит это не только от состава и свойств поглощенных веществ, но также от количественного и видового состава микроорганизмов, окружающих корневую систему.

Микроорганизмы оказывают влияние на поступление органических соединений, на процессы превращения азота и других веществ в корнях, на процессы аминокислотного обмена. В присутствии микроорганизмов изменяется скорость поглощения минеральных и органических соединений. Кроме того, микроорганизмы ускоряют перемещение питательных веществ в почве, доставляют к корневой системе растений различные элементы питания.

Растения также как и организмы животного происхождения подвержены различным инфекционным заболеваниям.

Микроорганизмы, вызывающие заболевания у растений называются фитопатогенными, а заболевания, которые они вызывают у растений называются бактериозами.

Заражению патогенными микроорганизмами подвергаются как корневая система, так и наземная часть растительного организма.

Этиологическими факторами этих заболеваний могут быть различные микроорганизмы – бактерии, актиномицеты, грибы, водоросли, простейшие, вирусы, попадающие в растения из воздуха через устьица или раневые участки, а также из почвы через корневую систему. Среди микробов прикорневой зоны есть немало видов, способных вызвать развитие инфекции у растений.

Вредное воздействие различных видов микроорганизмов на растительные организмы внешне проявляются по – разному. На различных частях растения, главным образом на листьях и стеблях может образовываться пятнистость. Развитие гнили растения связано с растворением внеклеточного вещества,

мацерацией тканей, разрушением клеточных оболочек. Под влиянием микроорганизмов в нисходящем направлении может развиться поникание листьев и побегов, что приводит к увяданию и засыханию растений. На растениях могут развиваться наросты. Их возникновение связано с раздражающим действием некоторых видов бактерий, грибов, вирусов, которые вызывают бурное разрастание и беспорядочное деление растительных клеток. В результате влияния микроорганизмов на различных частях растения, но особенно часто на листьях и плодах, может развиться изменение формы пораженного органа (деформация).

Растительные организмы, как и животные, могут быть обсеменены представителями нормальной микрофлоры растений, а также фитопатогенными – возбудителями болезней растительных организмов.

Микроорганизмы, вызывающи заболевания растений, часто живут в почве, как сапрофиты.

В почве вокруг корней обитает ризосферная микрофлора, качественно и количественно специфичная для каждого вида растений. Почвенные микроорганизмы могут быть необходимыми для растений или оказывать вредное действие. Микроорганизмы образуют ферменты, дающие им возможность жить в тканях растений, вызывая их заболевание. Так, Ps.aeruginosa, находясь в зоне ризосферы, защищает растение от болезнетворных микробов, но попав через поврежденные ткани во внутрь растительного организма, может вызвать его загнивание.

На поверхности свежесрезанных листьев независимо от географической зоны обнаруживаются Bact.herbicola aureus, Ps.fluorescens, Bac.vulgaris, Bac.mesentericus, Bact.putidam, грибы.

Обсемененность растительных организмов микробами зависит от условий произрастания, высоты и целостности растений, времени года. Растения лесов и лугов имеют меньше микробов, чем произрастающие на окультуренных почвах. Осенью на листьях микробов больше, чем ранней весной. Верхние листья содержат микробов меньше, чем нижние. На высушенных растениях микробов меньше, чем на свежих. Особенно сильно заселены микробами растения, растущие на полях орошения, свалках, местах выпаса скота.

Среди почвенных микроорганизмов имеются представители, продуцирующие токсические вещества, которые действуют угнетающе на растения, подавляя их рост и развитие. Они подавляют прорастание семян, рост проростков, развитие растения в целом. При массовом развитии эти микроорганизмы могут существенным образом влиять на плодородие почвы и урожайность растений. Большую роль при этом играют токсические вещества, продуцируемые микроорганизмами.

Микробы, поражающие и подавляющие растения, называют **микробами –ингибиторами**. Наиболее активными микробами – ингибиторами являются бактерии, грибы, актиномицеты. По видовому составу микробы – ингибиторы очень многообразны. Среди бактерий – ингибиторов есть виды, образующие и не образующие споры. При этом среди аспорогенных бактерий ингибиторов меньше, чем среди спорообразующих. Из спорообразующих бактерий – ингибиторов прежде всего выделяют Bac.subtilis, Bac.mesentericus, Bac.cereus, Bac.brevis. Среди аспорогенных бактерий – ингибиторов наиболее часто обнаруживаются Ps.aeruginosa, Ps.fluorescenc, Proteus sp. Из грибов и актиномицетов как ингибиторы нередко встречаются Act.globisporus, Penicillium notatum, Aspergillus niger, Asp.fumigatus. Активными ингибиторами растений являются представители родов Alternaria, Microsporum.

Биологическая роль микроорганизмов весьма многогранна и разнообразна. Один и тот же вид в зависимости от ситуации может обусловить развитие инфекции у животных или растительных организмов, участвовать в процессах круговорота веществ, улучшать плодородие почвы или ингибировать развитие и рост растительных организмов, вызывать инфекционные заболевания и пр.

Заражение растений и распространение бактериозов происходит через зараженные семена, почву, грунтовую и дождевую воду, через воздух и насекомых. К бактериозам относятся различные виды гнилей, бактериальные пятнистости, деформация растения, ожоги, увядание, опухоли, галлы, ржавчины, курчавость, мозаичные болезни и пр.

Бактериозы различают местные и общие. Гниль растений связана с растворением межклеточного вещества, мацерацией тканей и разрушением клеточных оболочек. Пятнистости развиваются на различных частях растений, но главным образом на листьях и стеблях. Вызывают пятнистость бактерии, грибы, вирус. Увядание растения проявляется в том, что первоначально начинают поникать верхние листья, затем нижние, после них – побеги, а в конечном итоге растение засыхает. Деформация растений – изменение формы пораженного микробами органа, наблюдается на различных частях растения, но особенно часто – на листьях и плодах. Опухоли и галлы возникают в результате пролиферации тканевых клеток в связи с индуцированием онкогенной лазмиды.

Этиологическим фактором инфекций растительных организмов могут быть вирусы, грибы, актиномицеты, бактерии, микоплазмы, простейшие, среди которых представители родов Erwinia, Pectobacterium, Pseudomonas, Xanthomonas, Rhizobium, Corynebacterium, Agrobacterium и др.

Cor.sepedonicum вызывают гниль клубней и медленное увядание всего растения. Особенно часто это заболевание встречается у картофеля. Возбудитель передается с посадочным материалом. Из пораженных клубней картофеля бактерии при образовании побегов проникают в сосуды стебля, а затем – в молодые формирующиеся клубни. Пораженные взрослые растения выглядят угнетенными, вянущими, несут скрученные и пожелтевшие листья. Постепенно растения отмирают. На поперечном срезе стебля пораженных растений обнаруживается пожелтении сосудов. На клубнях заболевание проявляется в виде кольцевой или ямчатой гнили. При кольцевой гнили клубни внешне выглядят здоровыми и только при их разрезе обнаруживается размягчение ткани в виде кольца и загнивание. Заражение клубней может происходить и во время уборки картофеля через чечевички или при механических повреждениях кожицы. Результатом этого является образование ямчатой гнили. Другой возбудитель Bac.phytophtorus вызывает у картофеля заболевание известное под названием «черная ножка картофеля». При этом заболевании корневая шейка чернеет и загнивает. Больные растения имеют слаборазвитую корневую систему. Клубнеобразование при этом значительно снижается – клубни или вовсе не образуются или они бывают мелкими. В пораженных клубнях в результате загнивания тканей образуются полости с черными неровными мокнущими краями.

Заражение растения может произойти и в результате проникновения возбудителя из почвы в местах повреждения растения, возбудитель передается от клубня к клубню при хранении. При высадке зараженных клубней возбудитель вновь заносится в почву.

Картофельную гниль могут вызвать также Bac.mesentericus, а также токсинообразующие Cor.insidiosum и Cor.fascians.

Заболевания у растений вызывают и различные виды несовершенных грибов.

Повсеместно распространена головня хлебных злаков. Возбудителем твердой головни пшеницы является Tilletia ritici. Попадая внутрь зерна, гриб разрушает содержимое зерна, не нарушая при этом целостности его оболочек. При уборке и обмолоте урожая зерна, пораженные головней, разрушаются, в результате чего освободившиеся споры возбудителя инфицируют здоровые зерна, солому, мякину, почву. Возбудитель твердой головни в зерне от периода уборки до посева сохраняется в зерне в форме хламидоспор. При высеве зерна в почву хламидоспоры прорастают, образуются половые споры которые и заражают пшеницу в период прорастания зерен. В зараженных всходах злаков грибница распространяется в межклетниках, а в период формирования колоса и зерна, она заполняет все клетки, распадаясь затем на хламидоспоры.

При пыльной головне пшеницы, называемой Ustilago tritici, разрушаются все части колоса – завязь, чешуйки, ость. Пораженные части колоса превращаются в черную пылящую массу хламидоспор гриба.

Puccinia graminis вызывает стеблевую или линейную ржавчину пшеницы, овса, ржи, ячменя, поражаются при этом стебли и влагалища. Растения, пораженные стеблевой ржавчиной имеют недоразвитые щуплые зерна с пониженной всхожестью и засухоустойчивостью.

Puccinia tricina и Puccinia dispersa вызывают бурую ржавчину пшеницы и ржи. Phytophtora infestans поражает картофель. Поражение клубней картофеля происходит в почве или в период уборки при соприкосновении клубней картофеля с пораженной ботвой. Пораженные клубни плохо хранятся, быстро загнивают, становятся более чувствительными к сапрофитным грибкам и бактериям. Пасмурная, влажная и теплая погода способствуют распространению фитофторы в полевых условиях.

Фитопатогенные вирусы вызывают изменения в структуре растительных тканей, которые хорошо выявляются при сравнении срезов органа.

Вирусные болезни растений по внешним проявлениям, анатомическим и биохимическим изменениям, происходящим в тканях пораженных растений, разделяются на мозаики и желтухи.

Мозаики характеризуются мозаичной раскраской листьев, морщинистостью, курчавостью или нитчатостью листовой пластинки. Количество хлоропластов в пораженных листьях снижается или они полностью разрушаются.

Для желтухи характерны деформация пораженных органов (цветков, листьев, плодов, угнетении растений, отмирание сосудистых пучков). К желтухам относится скручивание листьев картофеля, вызываемое Solanum virus. Урожай от заболевших растений может быть снижен на 40 – 90%.

При поражении картофеля и многих других растений Х- вирусом в растительных клетках происходит синтез вирусного нуклеопротеида. В результате этого в растительных клетках происходит нарушение физиологических и биохимических процессов, что способствует гибели клеток растительных тканей и в конечном итоге – гибель всего растения.

На растениях могут находиться и патогенные для человека и животных микроорганизмы.

В цепи взаимосвязи растительных и животных организмов с окружающей средой микроорганизмы, с одной стороны, занимают такое место, благодаря которому живые существа получают пищевые ресурсы, недоступные им непосредственно. С другой стороны, растительные организмы, люди и животные представляют одно из звеньев круговорота микроорганизмов в окружающей среде, являясь резервуаром и источником распространения

микробов различных физиологических групп, среди которых есть сапрофиты, условно – патогенные и патогенные виды, способные вызвать различные инфекционные заболевания как у растительных, так и у животных организмов (в том числе и у человека).

Возбудители твердой головни пшеницы (Puccinia dispersa, P.grominis, P.triticina) и возбудитель фитофторы картофеля (Phytophtora infestons) у людей и животных вызывают токсические пищевые отравления. Грибы Mucor mucedo, Aspergillus niger, Penicillium notatum, P.glaucum), обитающие в почве на различных субстратах, у человека и животных вызывают микозы с поражением системы органов дыхания, половых органов, слухового аппарата, кровеносной системы. Микробы, участвующие в биохимических процессах круговорота азота, являющиеся представителями нормальной микрофлоры человека и животных (Pr.vulgaris, Bac.mesentericus, Bac.subtilis, E.coli, Bac.sporogenes, Cl.perfringens), у животных со сниженной иммунной защитой вызывают гнойно – воспалительные процессы.

Деятельность микробов очень обширна и разнообразна, и порой не всегда доступна к пониманию. Каждый вид микробов в зависимости от конкретной ситуации и от взаимосвязей может биологически проявить себя по – разному, и нередко в диаметрально противоположных ролях.

Чтобы понять обширную и разнообразную роль микроорганизмов, в первую очередь необходимо освоить основы микробиологии, разобраться в их физиологии, понять их эволюционные и экологические требования.

В природе растения самый первый и главный источник энергии и пищи для всех других форм жизни на Земле, они производят органические вещества из неорганических. Животные потребляют то, что производят растения, служат источником питания, используются в качестве рабочей силы. Бактерии участвуют в круговороте веществ в природе, формируют структуры и плодородия почв, а так же используются в химической, микробиологической отрасли промышленности. Грибы используются для получения витаминов, антибиотиков. Бактерии и грибы перерабатывают органические останки мертвых растений и животных в неорганические вещества.