Оглавление

Введение

Глава I. Микроорганизмы почв

1.1 Почва как среда обитания микроорганизмов

1.2 Микроорганизмы почвы, методы определения их состава

Глава II. Роль микроорганизмов в формировании почвы и ее плодородия

2.1 Процесс образования почвы и деятельность микроорганизмов

2.2 Микроорганизмы в создании плодородия почв

Заключение

Список использованной литературы

Введение

Под почвой понимается поверхностный слой суши земного шара, который образуется в результате изменения горных пород при воздействии биоты, климата и других факторов почвообразования. Почвоведение как научная дисциплина оформилась благодаря трудам В.В.Докучаева и его последователей. Приоритет русской школы прослеживается до настоящего времени. Современные классификации почв по сложности напоминают таксономию микроорганизмов и могут шокировать естествоиспытателей, но до сих пор в зарубежных работах по экологии почвенных микроорганизмов употребляются такие термины, как подзол и чернозем.

Важнейшее свойство почвы, плодородие, определяет ее очевидную значимость как основного средства сельскохозяйственного производства. Кроме того, этот относительно маломощный слой суши участвует во всех важнейших процессах функционирования наземных экосистем и биосферы в целом (от обеспечения ресурсами и пространством всей наземной растительности до поддержания параметров атмосферы и гидросферы, включая проблемы «парниковых» газов, чистых поверхностных и грунтовых вод, устранения ксенобиотиков). Во всех этих процессах ключевую роль играют микроорганизмы, которые обитают в почве и выполняют многообразные экосистемные функции.

Актуальность темы. Интерес к почвенным микроорганизмам во многом определяется их исключительной ролью в формировании качества почвы (почвенного «здоровья») как способности почвенной биосистемы в заданных пространственных границах поддерживать продуктивность растений и животных, сохранять приемлемое качество воды и воздуха, а также обеспечивать здоровье людей, животных и растений.

Именно почвенные организмы отвечают за разложение органического вещества, образовавшегося в наземной экосистеме при фотосинтезе, и снабжают растения доступными ресурсами. Они также играют существенную роль в формировании стабильных почвенных агрегатов. Жизнедеятельность почвенной биоты определяет уровень плодородия почв, а возможность управления биотой на основе контроля почвенной влаги представляет интерес с точки зрения дискуссионной проблемы устойчивого развития. Почвенная биота — идеальный пример системы, обеспечивающей устойчивое существование ненарушенных экосистем в течение очень больших промежутков времени.

Цель работы: изучение жизнедеятельности микроорганизмов почвы.

Задачи курсовой работы:

Анализировать и изучить литературу по теме;

Рассмотреть почву как среду обитания микроорганизмов;

Изучить микроорганизмы почв;

Выявить роль микроорганизмов в формировании почв и ее плодородия.

Структура. Данная работа состоит из введения, двух глав, заключения и списка использованной литературы.

Глава I. Микроорганизмы почв

1.1 Почва как среда обитания микроорганизмов

Отличительная особенность почвы как природного местообитания микроорганизмов связана с ее гетерогенностью, которая проявляется в разных пространственных масштабах. Почвенные микроорганизмы обитают в трехфазной полидисперсной среде, представленной твердой (минеральные и органические частицы), жидкой (почвенная вода) и газообразной (почвенный воздух) фазами.

Жизнедеятельность микроорганизмов в почве осуществляется в основном на почвенных частицах, в определенных микрозонах которых представлены клетки, ресурсы и микробные метаболиты. Поверхность почвенных частиц как жизненное пространство микроорганизмов может составлять несколько десятков квадратных метров в 1 г почвы. В работах Д. Г. Звягинцева и других почвенных микробиологов по особенностям жизнедеятельности адсорбированных микробных клеток в почвах обсуждались вопросы, которые в биотехнологии получили развитие в рамках направления по иммобилизованным клеткам и ферментам [8].

Масса биоты, включая бактерии, грибы, водоросли, по данным прямых методов микроскопии, может достигать нескольких тонн на гектар почв. В первом приближении по биомассе в поверхностных почвенных образцах (особенно в таежно-лесной зоне) доминируют грибы. Биомасса бактерий сопоставима по порядку величин с биомассой грибов, а остальные компоненты, включая представителей почвенной фауны, составляют второй план. Вместе с тем сами по себе показатели биомассы, к тому же рассчитанные на основе тотальных количественных учетов (без дифференциации «активной» и «неактивной и мертвой» биомассы), не дают представления о функциональной роли отдельных представителей почвенной биоты.

В целом можно охарактеризовать почву как чрезвычайно гетерогенную среду обитания, в которой существует обильная и разнообразная микробная биомасса.

Почвенные микроорганизмы не просто обитают в естественной гетерогенной среде, но сами являются ключевым фактором почвообразования и участвуют в процессах преобразования горной породы в почву с характерным строением. Оценивая роль микроорганизмов, Т. В. Аристовская выделила пять важнейших элементарных почвенно-микробиологических процессов: разложение растительного опада, образование гумуса, разложение гумуса, деструкция минералов почвообразующей породы и новообразование минералов [22], Указанные и другие функции почвенных микроорганизмов составляют как бы фундамент наземных экосистем. Относительно более подробно исследован процесс разложения органического вещества в почве.

Особенность почвы как природного местообитания различных организмов состоит в том, что условия для жизнедеятельности; биоты непостоянны, а меняются в зависимости от климатических и других факторов. Например, типична ситуация с чередованием процессов увлажнения (после дождя или полива) и высушивания почв. В таких условиях существенно снижается функциональное потенциальное разнообразие почвенного бактериального сообщества, оцениваемое по способности утилизировать различные органические вещества. Есть основания полагать, что ведущая экосистемная функция почвенной биоты определяется не только параметрами, складывающимися в местообитании в данный момент; времени, но и предысторией водного режима.

Почва представляется не только гетерогенной (характеристики системы варьируют в пространстве), но и гетерохронной средой обитания, параметры которой изменяются во времени. Необходимость изучения динамики почвенной микробной системы осознана давно. Выдающийся русский микробиолог С.Н.Виноградский описал на основе микроскопических наблюдений последовательную смену микробных популяций в ходе разложения внесенных в почву органических веществ. На первом этапе разложения легкодоступной органики доминировали быстрорастущие популяции с банальной морфологией и относительно крупными размерами клеток. Представители второго этапа разложения труд недоступной почвенной органики характеризовались своеобразием морфологии и были названы С. Н. Виноградским автохтонной микрофлорой [17].

1.2 Микроорганизмы почвы, методы определения их состава

Микроорганизмы почвы очень многочисленны и разнообразные. Среди них имеются бактерии, актиномицеты, микроскопические грибы и водоросли, протозоа и близкие к этим группам живые существа.

Биологический круговорот в почве осуществляется с участием разных групп микроорганизмов. В зависимости от типа почвы содержание микроорганизмов колеблется. В садовых, огородных, пахотных почвах их насчитывается от одного миллиона до нескольких миллиардов микроорганизмов в 1 г почвы. В почве каждого садового участка присутствуют свои микроорганизмы. Они участвуют своей биомассой в накоплении органического вещества почвы. Они выполняют огромную роль в образовании доступных форм минерального питания растений. Исключительно велико значение микроорганизмов в накоплении биологически активных веществ в почве, таких как ауксины, гиббереллины, витамины, аминокислоты, стимулирующие рост и развитие растений. Микроорганизмы, образуют слизи полисахаридной природы, а также большое количество нитей грибов, принимают активное участие в формировании структуры почвы, склеивании пылеватых почвенных частиц в агрегаты, чем улучшают водно-воздушный режим почвы.

Биологическая активность почвы, численность и активность почвенных микроорганизмов тесно связаны с содержанием и составом органического вещества. В тоже время с деятельностью микроорганизмов тесно связаны такие важнейшие процессы формирования плодородия почв, как минерализация растительных остатков, гумификация, динамика элементов минерального питания, реакция почвенного раствора, превращения различных загрязняющих веществ в почве, степень накопления ядохимикатов в растениях, накопление токсических веществ в почве и явление почвоутомления. Велика санитарно-гигиеническая роль микроорганизмов и в трансформации и обезвреживании соединений тяжелых металлов.

Перспективным направлением восстановления и поддержания плодородия и биологической интенсификации земледелия считается применение продуктов переработки органических отходов с участием вермикомпостов дождевых червей, находящихся в симбиозе с микроорганизмами. В естественных почвах разложение опада осуществляют дождевые черви, копрофаги и другие организмы. Но в этом процессе участвуют и микроорганизмы. В кишечнике червей для них создаются более благоприятные условия для выполнения любых функций, чем в почве. Дождевые черви в союзе с микроорганизмами превращают различные органические отходы в высокоэффективные биологические удобрения с хорошей структурой, обогащенные макро- и микроэлементами, ферментами, активной микрофлорой, обеспечивающей пролонгированное (длительное, постепенное) действие на растения [8].

Итак, обеспечивая развитие микроорганизмов в почве, вы, повышаете урожай и улучшаете его качество. Ведь микроорганизмы развиваются, т.е. делятся каждые 20-30 мин и при наличии достаточного питания образуют большую биомассу. Если бык весом 500кг за сутки образует 0,5 кг 1 кг, то 500 кг микроорганизмов за сутки-биомассы, а 500 кг растений создают 5т биомассы. Почему же этого не наблюдается в почве? А потому что для этого микроорганизмам необходимо питание, а с другой стороны лимитируют различные факторы, в частности ядохимикаты. На площади 1 га в результате жизнедеятельности почвенных микробов в течение года выделяется 7500м3 углекислоты. А углекислота необходима и как источник углеродного питания растений и для растворения труднодоступных солей фосфорной кислоты и превращения фосфора в форму доступную для питания растений. Т.е. там, где хорошо работают микроорганизмы, нет необходимости во внесении фосфорных удобрений. Но сами микроорганизмы нуждаются в органическом веществе [14].

В балансе органического вещества почвы велика роль культурных растений. Накоплению гумуса в почвах способствует многолетние травы, особенно бобовые. После их уборки в почве остается фитомасса, которая обогащена азотом за счет фиксации его клубеньковыми бактериями из воздуха. Пропашные и овощные культуры (картофель, капуста и др.) уменьшают содержание гумуса в почве, т.к. оставляют в почве небольшое количество растительных остатков, а применяемая система глубокой обработки почвы обеспечивает интенсивное поступление в пахотный слой кислорода и, как следствие, обеспечивает сильную минерализацию органического вещества, т.е. его потерю.

Среди методов количественного анализа наиболее объективным является метод прямого микроскопирования почвы, принцип которого был предложен С. Н. Виноградским. При этом способе готовят почвенную суспензию и в определенном объеме ее с помощью микроскопа подсчитывают общее число микроорганизмов. Последующим пересчетом можно установить, сколько микроорганизмов приходится на 1 г исследуемой почвы. С. Н. Виноградский готовил препараты на предметном стекле и просматривал их под оптическим микроскопом. В поле зрения можно было видеть палочковидные бактерии, мелкие и крупные кокки, иногда обрывки мицелия грибов и актиномицетов и другие микроорганизмы [1].

Прямое микроскопирование почвы облегчается при использовании флюорохромов, позволяющих легче различать микроорганизмы среди мелких минеральных частиц.

Б. В. Перфильев и Д. Р. Габе для подсчета микроорганизмов в почве рекомендовали пользоваться сконструированной ими капиллярной камерой, глубина которой не превышает 30-40 мкм, а ширина не более поля зрения микроскопа. Подсчитав число микроорганизмов в капилляре, можно затем сделать пересчет на 1 г почвы.

Д. И. Никитин и его сотрудники использовали для прямого подсчета микроорганизмов почвы электронный микроскоп. С его помощью наряду с обычными микроорганизмами можно обнаружить множество мельчайших форм микроскопических существ, которые не были известны до сих пор. Эти интересные формы живых существ изучаются в настоящее время [14].

Прямые методы дают представление об общем количестве микроорганизмов в почве. Однако внешний облик микроорганизмов не позволяет судить об их функциях, поэтому бывает целесообразно дополнительно определить отношение в почве отдельных систематических и физиологических групп микроскопических существ.

Отдельные группы микроорганизмов (бактерии, актиномицеты, грибы и т. д.) могут быть определены посевом почвенной суспензии на твердые питательные среды, на которых затем зародыши нанесенных микроорганизмов развиваются. В практике обычно используются агаризованные или желатинизированные питательные среды. В отдельных случаях берется различный набор питательных ингредиентов, что помогает выявлять те или иные группы микроорганизмов.

Общие показатели численности микробов, как бы условны они ни были, представляют определенный интерес. На их основании можно примерно вычислить массу совокупности микроорганизмов в почве. Как показывают подсчеты, она составляет десятые доли процента массы почвы. По мере перехода от северных почв к южным процент микробной массы в них увеличивается. В общем, от 0,1 до 1,0% почвенного органического вещества состоит из клеток разных микроорганизмов, вызывающих глубокие изменения органических и минеральных составных частей почвы.

При анализе почв нередко учитывается количество отдельных физиологических групп микроорганизмов. Это делается так называемым методом титра, при котором жидкие избирательные (элективные) питательные среды для определенных групп микроорганизмов заражают разными разведениями почвенной суспензии. Устанавливая после выдержки в термостате степень разведения, показавшего наличие искомой группы микроорганизмов, можно затем простым пересчетом определить численность ее представителей в почве. Таким путем узнают, насколько почва богата нитрификаторами, денитрификаторами, целлюлозоразлагающими и другими микроорганизмами.

Для характеристики типа почвы и ее состояния важны не только показатели численности разных групп микроорганизмов, но и анализ состояния в почве отдельных их видов. За редкими исключениями, даже физиологические группы микроорганизмов очень широки. Внешняя обстановка может резко менять видовой состав почвенных микроорганизмов, но мало или совсем не отражается на количестве их физиологических групп. Поэтому при анализе почвы важно стремиться установить состояние отдельных видов микроорганизмов.

Среди почвенных микроорганизмов встречаются представители разных систематических единиц, способные ассимилировать не только легкоусвояемые органические соединения, но и более сложные вещества ароматической природы, к которым относятся такие характерные для почвы соединения, как перегнойные вещества.

Глава II. Роль микроорганизмов в формировании почвы и ее плодородия

2.1 Процесс образования почвы и деятельность микроорганизмов

Все почвы на Земле образовались из выходящих на дневную поверхность весьма разнообразных горных пород, которые обычно называют материнскими. В качестве почвообразующих выступают главным образом рыхлые осадочные породы, так как изверженные и металморфические породы выходят на дневную поверхность сравнительно редко.

Основоположник научного почвоведения В. В. Докучаев рассматривал почву как особое тело природы, столь же самобытное, как растение, животное или минерал. Он указал, что в различных условиях образуются разные почвы, и что они изменяются во времени. По определению В. В. Докучаева, почвой следует называть «дневные», или поверхностные горизонты горных пород, естественно измененные влиянием ряда факторов. Тип почвы слагается в зависимости от: а) материнской породы, б) климата, в) растительности, г) рельефа страны и д) возраста почвообразовательного процесса [17].

Разрабатывая научные основы почвоведения, В. В. Докучаев отмечал огромную роль живых организмов, и в частности микроорганизмов, в формировании почвы.

Период творчества В. В. Докучаева совпал со временем великих открытий Л. Пастера, показавших огромное значение микроорганизмов в превращении разнообразных веществ и в инфекционном процессе. В конце прошлого и в начале текущего века был сделан ряд важных открытий в области микробиологии, имевших принципиальное значение для почвоведения и земледелия. Было установлено, в частности, что в почве содержится огромное количество разных микроорганизмов. Это давало повод думать о существенной роли микробиологического фактора в формировании и жизни почвы.

Одновременно с В. В. Докучаевым работал другой выдающийся ученый-почвовед П. А. Костычев. В монографии «Почвы черноземной области России, их происхождение, состав и свойства» (1886) он писал, что геология имеет второстепенное значение в вопросе о черноземе, потому что накопление органического вещества происходит в верхних слоях земли, геологически разнообразных, и чернозем является вопросом географии высших растений и вопросом физиологии низших растений, разлагающих органическое вещество. П. А. Костычев провел ряд опытов по выяснению роли отдельных групп микроорганизмов в создании перегноя почвы [1].

Большой вклад в представления о роли биологического фактора в преобразовании Земли и в процессе почвообразования сделал ученик В. В. Докучаева академик В. И. Вернадский. Он считал, что главным фактором в миграции химических элементов в верхней части земной коры являются организмы. Их деятельность затрагивает не только органические, но и минеральные вещества почвенного и подпочвенного слоев.

Уже с начальных этапов превращения горных пород в почву роль микроорганизмов в процессах выветривания минералов вырисовывается весьма наглядно. Выдающиеся ученые В. И. Вернадский и Б. Б. Полынов рассматривали выветривание горных пород как результат деятельности растительных, преимущественно низших организмов. К настоящему времени эта, точка зрения подтверждена большим экспериментальным материалом [1].

Обычно первыми поселенцами горных пород являются накипные лишайники, образующие листообразные пластины, под которыми накапливается небольшое количество мелкозема. Лишайники, как правило, находятся в симбиозе с неспорообразующими сапрофитными бактериями.

В отношении ряда элементов лишайники выступают как их аккумуляторы. В мелкоземе под литофильной растительностью резко увеличивается количество органического вещества, фосфора, окиси железа, кальция и магния.

Из других растительных организмов, поселяющихся на материнских породах, следует отметить микроскопические водоросли, в частности сине-зеленые и диатомовые. Они ускоряют выветривание алюмосиликатов и также обычно живут в ассоциации с неспорообразующими бактериями.

Водоросли, очевидно, играют существенную роль как автотрофные накопители органических веществ, без которых не может протекать энергичная деятельность сапрофитных микроорганизмов. Последние продуцируют разные соединения, вызывающие выветривание минералов. Многие сине-зеленые водоросли являются фиксаторами азота и обогащают разрушаемую горную породу этим элементом.

Основную роль в процессе выветривания, вероятно, играют углекислота, минеральные и органические кислоты, вырабатываемые разными микроорганизмами. Имеются указания, что сильным растворяющим действием обладают некоторые кетокислоты. Не исключается возможность участия в выветривании перегнойных соединений.

Следует отметить, что многие бактерии образуют слизи, облегчающие тесный контакт микроорганизмов с горной породой. Разрушение последней происходит как под влиянием продуктов жизнедеятельности микроорганизмов, так и в результате образования комплексных соединений между веществом слизей и химическими элементами, входящими в состав кристаллических решеток минералов. Выветривание горных пород в природе должно рассматриваться как единство двух противоположных процессов - распада первичных минералов и возникновения вторичных минералов. Новые минералы могут возникать при взаимодействии микробные метаболитов друг с другом.

В зависимости от сочетания ряда природных факторов дальнейшее развитие почвообразовательного процесса протекает различно, обусловливая образование того или иного типа почвы. С первых этапов развития почвообразовательного процесса начинает накапливаться в почвенном слое перегной.

В создании перегноя почвы большое значение имеют микроорганизмы. Их роль весьма многогранна. Они разлагают различного рода остатки и среди прочих веществ образуют соединения, которые служат структурными единицами молекул гумусовых веществ. Частично подобного рода вещества создаются самими микроорганизмами. Наконец, многие микроорганизмы вырабатывают фенолоксидизы, которые окисляют полифенолы до хинонов, легко конденсирующихся при определенных условиях в перегнойные соединения.

Под термином «перегной», или «гумус», объединяется целая группа родственных высокомолекулярных соединений, химическая природа которых до сих пор точно не установлена. Гумус составляет 85-90% всего еретического вещества почвы. В нем аккумулировано значительное количество азота, фосфора и ряда других элементов. Перегнойные соединения могут разлагаться очень многими микроорганизмами (бактериями, актиномицетами, грибами и т. д.).

В природных условиях накопление перегноя в почве является результатом двух диаметрально противоположных процессов - его синтеза и распада. Существенное значение при этом имеет поступление в почву растительных остатков.

Следует отметить также, что перегнойные соединения в небольших концентрациях стимулируют рост растений, что объясняется содержанием в них биологически активных веществ. Чем больше в почве перегноя, тем более энергично протекают в ней микробиологические и биохимические процессы, играющие огромную роль в накоплении питательных для растений соединений.

2.2 Микроорганизмы в создании плодородия почв

Почва является основным средством производства в сельском хозяйстве. Все продукты сельского хозяйства состоят из органических веществ, синтез которых происходит в растениях под воздействием, главным образом, солнечной энергии. Разложение органических остатков и синтез новых соединений, входящих в состав перегноя, протекает при воздействии ферментов, выделяемых разными ассоциациями микроорганизмов. При этом наблюдается непрерывная смена одних ассоциаций микробов другими.

Микроорганизмов в почве очень большое количество. По данным М.С. Гилярова, в каждом грамме чернозема насчитывается 2-2,5 миллиарда бактерий [13]. Микроорганизмы не только разлагают органические остатки на более простые минеральные и органические соединения, но и активно участвуют в синтезе высокомолекулярных соединений — перегнойных кислот, которые образуют запас питательных веществ в почве. Поэтому, заботясь о повышении почвенного плодородия (а, следовательно, и о повышении урожайности), необходимо заботиться о питании микроорганизмов, создании условий для активного развития микробиологических процессов, увеличении популяции микроорганизмов в почве.

Основными поставщиками питательных веществ для растений являются аэробные микроорганизмы, которым для осуществления процессов жизнедеятельности необходим кислород. Поэтому увеличение рыхлости, водопроницаемости, аэрации при оптимальной влажности и температуре почвы обеспечивает наибольшее поступление питательных веществ к растениям, что и обуславливает их бурный рост и увеличение урожайности.

Однако растениям для нормального роста и полноценного развития необходимы не только макроэлементы, такие как калий, азот, фосфор, но и микроэлементы, например, селен, который выступает как катализатор в различных биохимических реакциях и без которого растения не в состоянии сформировать действенную иммунную систему. Поставщиками микроэлементов могут быть анаэробные микроорганизмы — это микроорганизмы, которые живут в более глубоких почвенных пластах и для которых кислород - яд. Анаэробные микроорганизмы способны по пищевым цепям «поднимать» необходимые растениям микроэлементы из глубинных слоев почвы.

В окультуренных плодородных почвах бурно развиваются не только микрофлора, но и почвенная фауна. Животные в почве представлены дождевыми червями, личинками различных почвенных насекомых и живущими в почве грызунами. Из числа микроскопической фауны черви являются наиболее активными почвообразователями. Они живут в поверхностных горизонтах почвы и питаются растительными остатками, пропуская через свой кишечный тракт большое количество органического вещества и минеральной составляющей почвы. Микроорганизмы в почве образуют сложный биоценоз, в котором различные их группы находятся между собой в сложных отношениях. Одни из них успешно сосуществуют, а другие являются антагонистами (противниками). Антагонизм их обычно проявляется в том, что одни группы микроорганизмов выделяют специфические вещества, которые тормозят или делают невозможным развитие других.

Почвы населены многочисленными представителями микро-скопических существ. Мир их разделен на растительные и животные виды. Микроскопический растительный мир почвы представлен бактериями, актиномицетами, дрожжами, грибами, водорослями. Животный мир почвы составляют простейшие (протозоа), насекомые, черви и прочие. Кроме них, в почве обитают различные ультрамикроскопические существа — фаги (бактериофаги, актинофаги) и многие другие еще мало изученные виды.

Особенно широко представлены в почве гнилостные, маслянокислые и нитрифицирующие бактерии, актиномицеты и плесневые грибы.

Количество микробной флоры зависит от плодородия почв. Чем плодороднее почвы, чем больше в них перегноя, тем плотнее заселены они микроорганизмами. Накопление микроорганизмов в значительной степени зависит от количественного и качественного содержания органических веществ в свежеотмерших растительных и животных остатках и продуктах их первичного распада; вначале микробов больше, а после минерализации уменьшается.

Существенное значение в жизни микроорганизмов имеют витамины, ауксины и другие биотические вещества. Небольшие дозы их заметно ускоряют развитие и размножение клеток микробного населения.

Почва при высушивании обедняется микроорганизмами. Иногда численность их при высушивании образцов почвы уменьшается в 2-3 раза, а нередко в 5-10 раз. Наиболее стойко сохраняют жизнеспособность актиномицеты, затем микобактерии. Самый высокий процент гибели отмечается среди бактерий. Однако полного вымирания бактерий, даже в условиях длительной засухи почвы, как правило, не происходит. Даже у весьма чувствительных к высушиванию культур имеются единичные клетки, которые длительное время сохраняются в сухом состоянии.

На распределение отдельных микробов сильное влияние оказывает кислотность почвенного раствора. В почвах с нейтральной или слегка щелочной реакцией бактерий бывает значительно больше, чем в кислых, заболоченных или торфяных почвах.

Плесневые грибы лучше переносят кислую среду, чем бактерии, поэтому они обычно доминируют в кислых почвах.

Вопрос о распределении микробов в почве освещен недостаточно. Повседневные микробиологические исследования почв показывают, что клетки бактерий размещаются отдельными очагами, в каждом из которых разрастаются и концентрируются клетки одного или нескольких неантагонистических видов.

Групповой состав бактерий в разных почвах не одинаков. Из бактерий в почве преобладают формы, не образующие спор. Спороносные бактерии составляют около 10-20%.

В почве в больших количествах обитают также актиномицеты, грибы, водоросли и простейшие. Грибов и актиномицетов в 1 г почвы насчитывается десятки и сотни тысяч, а нередко миллионы. Общая масса водорослей, по мнению исследователей, немногим уступает общей массе бактерий.

Простейшие и насекомые на гектар пахотного слоя составляют массу, равную 2-3 т. Вся эта масса живых существ находится в непрерывном развитии. Отдельные клетки - особи растут, размножаются, стареют и погибают. Происходит непрерывная смена и обновление всей живой массы. Вся бактериальная масса, по самым скромным подсчетам, регенерируется за лето в южной полосе 14-18 раз. Таким образом, общая бактериальная продукция пахотного горизонта почвы за вегетационный период определяется десятками тонн живой массы.

Самый верхний слой почвы беден микрофлорой, потому что находится под непосредственным влиянием вредно действующих на нее факторов: высушивание, ультрафиолетовые лучи солнечного света, повышенная температура и прочее. Наибольшее количество микроорганизмов располагается в почве на глубине 5-15 см, меньше - в слое 20-30 см и еще меньше — в подпочвенном горизонте 30-40 см. Глубже могут существовать лишь анаэробные формы микробов.

Влияние обработки почвы на интенсивность микробиологических процессов. Вспашка, культивация, боронование значительно стимулируют развитие микрофлоры. Это связано с улучшением водно-воздушного режима почв.

Наиболее благоприятные условия при обработке создаются для аэробных микробов, в результате чего весной уже через 8-20 дней после обработки численность микрофлоры возрастает в 5-10 раз [17].

Разные приемы обработки почвы действуют неодинаково на микробы и мобилизацию питательных веществ в пахотном слое. Поверхностное рыхление подмосковных подзолистых почв усиливает развитие микроскопических существ, только в самом верхнем слое почвы сапрофитных бактерий в этом слое в 3-4 раза больше, чем в других. Послойное рыхление без оборота пласта активировало микрофлору незначительно. При рыхлении с оборотом пласта почти в 3 раза возросла численность микроорганизмов в нижнем слое, попадающем наверх. Даже в среднем слое, остающемся при такой обработке на месте, содержание микробов явно увеличивается. Аналогичные изменения наблюдались и в развитии нитрифицирующих бактерий. Эти данные показывают, что положительный эффект от оборота пласта в основном объясняется интенсивной минерализацией в нижней его части органических веществ.

В условиях орошаемого земледелия глубина и способ обработки заметно увеличивают количество полезных микроорганизмов как в поверхностных, так и в нижних слоях почвы. При глубокой вспашке наверх выворачивается малоплодородный, бедный микроорганизмами слой почвы, количество микробов в горизонте 0-20 было больше, чем при пахоте на глубину 20 см. [20]. Это можно объяснить положительным влиянием удобрений, орошения и другими факторами.

В связи с тем, что превращения органических веществ в почве тесно связаны с деятельностью микроорганизмов, в слоях, где возросло их количество, увеличилось и содержание растворимых питательных веществ, включая нитраты. Существенно значение обработки почвы и в какой степени зависит от этого активность отдельных групп микроорганизмов, участвующих в мобилизации питательных веществ для растений. Однако беспрерывная обработка почвы без периодического внесения органических удобрений снижает содержание гумуса.

Чтобы количество гумуса в почве находилось на достаточном уровне, необходимо систематически вносить органические удобрения, которые повышают общую численность в почве не только бактерий, но и актиномицетов и плесневых грибов. Этим создаются благоприятные условия для развития всех групп почвенных микроорганизмов. Повышение общей активности микрофлоры обусловливается как количеством в почве энергетических или питательных веществ, так и внесением перегноя, торфа, навоза, которые усиливают аэрацию и повышают влагоудерживающую способность почвы, делая ее более структурной. Применение минеральных удобрений на почвах, богатых органическим веществом, оказывает стимулирующее действие на микрофлору. Питательные элементы, входящие в минеральные удобрения, обеспечивают возможность расщепления органических веществ и, следовательно, вызывают интенсивное размножение микробов.

Механизм действия минеральных удобрений на микрофлору в почве многогранен. Из повышающих факторов главными являются такие:

1. Изменение физических свойств почвы, оказывающих благоприятное влияние на размножение микробов.

2. Изменение реакции (рН) почвы в сторону нейтральной или слабощелочной.

3. Минеральные удобрения в значительной степени усиливают развитие растений, что, в свою очередь, оказывает стимулирующее действие на микрофлору: более интенсивно растут корни, а, следовательно, и количество ризосферных организмов быстро увеличивается.

Различные факторы внешней среды, стимулирующие или ограничивающие развитие микроорганизмов, оказывают непосредственное влияние и на содержание гумуса в почве. К этим факторам можно отнести температуру, аэрацию, влажность почвы, кислотность и др. Оптимальными условиями для разложения органических остатков является температура 30-35° С и влажность 70-80% предельной полевой влагоемкости. Но эти условия в то же время максимально благоприятны и для минерализации гумуса. Для сохранения перегноя необходимы рациональная обработка почвы и регулярное возобновление запасов органических веществ внесением навоза, торфа, сидератов и т. п. Способствует этому также применение минеральных удобрений [8].

Гумус повышает количество водопрочных агрегатов почвы, что способствует хорошей водопроницаемости, экономному расходу воды, улучшает аэрацию и создает благоприятный биологический режим в структурной почве, гармонически сочетает аэробный процесс с анаэробным. Перегной служит источником энергии для микроорганизмов и одновременно делает почву более благоприятной для развития растений. Он, постепенно и медленно разлагаясь под действием почвенных микроорганизмов, является источником усвояемых питательных веществ для растений. Учитывая его многогранное влияние на почву, можно сказать, что основные свойства ее, включая плодородие, определяются гумусом.

Заключение

Почва – это не только субстрат, на котором растут растения, из которого они черпают минеральные элементы питания, она представляет собой сложную систему с различными протекающими в ней биологическими и биохимическими процессами. В почве происходят разнообразные биохимические превращения, устанавливается сложная взаимосвязь между микроорганизмами.

Почвенные микроорганизмы составляют значительную часть любой биогеосистемы - экологической системы, включающей почву, косное (неживое) и биокосное (живое или произведенное живыми организмами) вещества - и активно участвуют в ее жизнедеятельности. Почва обладает высокой буферной способностью, т.е. долгое время может не изменять своих свойств под воздействием загрязнителей. Микроорганизмы почв обладают высокой чувствительностью к антропогенному воздействию. Поэтому они являются хорошими индикаторами загрязненности окружающей среды. Так, по виду микрофлоры, преимущественно обитающей (или, наоборот, отсутствующей) на данной территории, можно определить не только степень загрязнения, но и его вид (какое именно загрязняющее вещество превалирует на данном участке). Например, индикаторами сильного антропогенного загрязнения является отсутствие коккоидных форм микроводорослей из отдела Chlorophyta. Наиболее устойчивыми к загрязнению оказались нитчатые формы синезеленых водорослей (цианобактерий Cyanophyta) и зеленых водорослей.

Вместе с тем, микроорганизмы сами являются очистителями окружающей среды. Дело в том, что питательными веществами для многих бактерий являются абсолютно несъедобные для высших организмов вещества. В большинстве случаев данные вещества (такие, как нефть, метан и т.п.) являются для таких бактерий прямыми источниками энергии, без которой они не выживут. В некоторых других случаях такие вещества не являются для бактерий жизненно важными, но бактерии могут их поглощать в больших количествах без вреда для себя. Еще до приспособления бактерий в качестве биофильтров и биоочистителей, до появления искусственных загрязнителей, микроорганизмы уже эффективно выполняли очистительную роль в природе.

Оценка состояния обитающих в почве организмов, их биоразнообразия имеет важное значение при решении задач природоохранной практики: выделении зон экологического неблагополучия, расчете ущерба, нанесенного деятельностью человека, определении устойчивости экосистемы и воздействии тех или иных антропогенных факторов. Микроорганизмы и их метаболиты позволяют проводить раннюю диагностику любых изменений окружающей среды, что важно при прогнозировании изменений окружающей среды под воздействием природных и антропогенных факторов.

Список использованной литературы

1. Авраменко И.Ф. Микробиология: учеб. пособие. – М.: Колос, 1972. -190 с.
2. Андрус Д. и др. Введение в химию окружающей среды. М.: Мир, 1999.
3. Бабьева И. П., Зенова Г. М. Биология почв. М.: МГУ, 1989.
4. Громов Б. В., Павленко Г. В. Экология бактерий. Л.: ЛГУ, 1989.