**ЛЕКЦИЯ № 14**

**Почва. Санитарная охрана почвы. Гигиеническое значение свойств и состава почвы. Самоочищение почвы.**

**Гигиеническое значение состава и свойств почвы.**

Около 40% территории нашей планеты составляет суша (литосфера), включающая массивы и пространства, а также выходы скальных пород, пустыни и полупустыни. Равнинные территории, предгорья и горные склоны до уровня порядка 4-5 тысяч метров над уровнем моря покрыты почвенным покровом, толщина которого в зависимости от характера местности, климатической зоны, высоты над уровнем моря колеблется в широком пределе от нескольких сантиметров до 3м и более. Почва, или земля, природное образование, залегающее между атмосферой и подстилающими породами. Известный отечественный почвовед В. В. Докучаев (1845-1903) дал следующее определение почвы:

«Почва - верхний слой земной коры, видоизмененный почвообразующими факторами. К почвообразующим факторам В.В.Докучаев относит: материнскую горную породу, возраст страны (продолжительность процесса почвообразования); рельеф местности, климат; почвенный биоценоз, антропогенное воздействие. «Материнская порода – не только инертная основа, на которой укореняется жизнь. Это источник микроэлементов для этой жизни и тем самым она определяет характер почвенного биоценоза и влияние почвы на организм человека». (В.И. Вернадский). Возраст страны отражает преобразование материнской породы в инородную почву, а также внесение в нее вулканическую пыль, промышленные выбросы, и образование различных органических веществ в результате метаболизма биоценоза. Возраст зрелых почв исчисляется сотнями и тысячами лет. Рельеф местности и климат влияют на процесс почвообразования путем перераспределения тепла и влаги. **Биоценоз почвы** - самый непостоянный фактор. Бактерии, плесневые грибы, актиномицеты, вирусы, простейшие одноклеточные растения и животные, микроорганизмы – активные участники образования почвы. В результате жизнедеятельности почвенного биоценоза органическое вещество мертвых крупных организмов и растительных остатков, попавших в почву, либо разрушается до минеральных солей, воды, углекислоты, либо образуется гумус – сложный органический комплекс, определяющий основное свойство почвы – плодородие. **Антропогенный** фактор почвообразования – это воздействие человека на верхний слой земной коры. Огромное влияние на процессы почвообразования оказывает изменение человеком гидрологических условий – мелиорация почвы, осушение болот, создание систем искусственного орошения, развитие горнодобывающей и химической промышленности. На вертикальном разрезе почвы можно увидеть несколько слоев, или горизонтов. Последовательность этих горизонтов называется почвенным профилем. Верхний, или пахотный, слой почвы содержит корни растений, грибы, микроорганизмы, множество различных почвенных насекомых и животных. В этом горизонте происходит основной круговорот органических веществ. **Гумус** состоит из лигнина, клетчатки, протеиновых комплексов и других органических соединений. Гуминовые кислоты, которые входят в состав гумуса, представляет собой высокомолекулярные соединения, образовавшиеся из продуктов распада лигнина, клетчатки, белков, жиров и углеводов. Гумус способствует сохранению воды в почве и поддерживает её в рыхлом состоянии. Подпочва, расположенная под верхним слоем почвы, содержит неорганические соединения, которые образовались в результате разложения органических веществ. Третий слой почвы – материнская порода, на основе которой образовалась почва. Этот слой состоит в основном из глины, песка, извести или включающих соли кальция, магния, алюминия и другие макро - и микроэлементы.

**Типы почв** различаются определенными комбинациями почвенных горизонтов. В зависимости от соотношения песка и глины все почвы делятся:

1.Каменистая 2.Песчаная – если в ней более 80% песка 3.Субпесчаная – до 30% глины 4.Суглинистая – 50% глины 5.Саланчаковая – содержит Na CL 6.Известковая – более 50% 7.Меловая – 50% мела 8.Черноземная – 20% гумус 9.Торфяная – содержит органическую часть гумуса

Экологические функции почвы.

1.**Плодородие** - основная функция почвы – способность через растения кумулировать солнечную энергию, трансформировать её в химическую, синтезировать органические вещества.

2.Захорение и утилизация отходов жизнедеятельности человека и животных, а также остатков погибших организмов – растении и животных.

3.Участие в процессах природного круговорота веществ.

4.От типа почвы зависит растительность данной местности.

5.От физико-химического состава почвы зависит состав подземных вод, химический состав пищевых продуктов животного и растительного происхождения.

6.Знание свойств почвы необходимо для строительства населенных мест, прокладки водопровода, канализации.

Почвенные вода и воздух определяют пористость, воздуха и водопроницаемость, влагоемкость, капилярность, тепловой режим почвы.

**Почвенная вода.**  Почваоказывает огромное влияние на свойства и состав подземных вод и воды открытых водоемов. В почве всегда содержится то или иное количество влаги, поступившей с атмосферными осадками или поднявшейся по капиллярам из нижележащих слоев земли, а также образовавшейся в результате поглощения паров воды из атмосферного воздуха. Вода необходима для существования живых организмов и роста растений. Вода служит растворителем органических и минеральных соединений, транспортом для доставки химических веществ растениям. Из почвенных вод образуются грунтовые воды. Химический и бактериальный состав питьевой воды определяется составом и свойствами почвы.

**Почвенный воздух -** постоянно обменивается с атмосферным воздухом. При ограниченном доступе воздуха в толще отбросов развиваются гнилостные процессы с выделением зловонных газов и паров, которые способны токсически воздействовать на организм человека. Почвенный воздух отличается от атмосферного содержанием большого количества СО2, водяных паров, малым количеством О2.Гигиеническое значение почвенного воздуха определяется его составом и условиями контакта с ним человека. Почвенный воздух существенно влияет на организм человека в зонах отдыха, населенных мест, жилой зоне.

**Пористость** – это суммарный объем пор в единице объема почвы, выраженный в процентах. Чем выше пористость, тем ниже фильтрационная способность почвы. При пористости 60-65% в почве создаются оптимальные условия для самоочищения от биологических и химических загрязнителей.

**Воздухопроницаемость –** это способность почвы пропускать воздух. Воздухопроницаемость увеличивается с ростом барометрического давления и уменьшается с увеличением толщины слоя и влажности почвы. Высокая проницаемость почвы для воздуха способствует обогащенную её кислородом, что имеет большое гигиеническое значение, так как повышает биохимические процессы окисления органических веществ.

Водопроницаемость – это способность почвы впитывать и пропускать воду, поступающую с поверхности. Это свойство почвы оказывает решающее влияние на образование почвенных вод и накопление их запасов в недрах земли.

**Влагоемкость –** это количество влаги, которое почва способна удерживать сорбционными и капиллярными силами. Гигиеническое значение этого свойства почвы связано с тем, что большая влагоемкость создает предпосылки для сырости почвы и находящихся на ней зданий, уменьшает проницаемость почвы для воздуха и воды и мешает очищению сточных вод. Такие почвы являются нездоровыми, сырыми и холодными.

**Капиллярность почвы –** способность поднимать по капиллярам воду из нижних горизонтов в верхние. Чем менее зерниста почва, тем более она мелкопористая, тем больше её капиллярность, тем выше поднимается по ней вода. Большая капиллярность почвы может быть причиной сырости зданий

**Геохимическое и токсикологическое значение почвы.**

Химический состав почвы весьма сложен, в ней есть минеральные и органические вещества. В минеральный состав почвы входят в меньшем или большем количестве практически все элементы периодической системы Д.И.Менделеева. Имеются географические регионы, состав почв в которых резко отличается от остальных по содержанию микроэлементов.

Биогеохимические провинции – это местности, в пределах которых биологические реакции живых организмов определяются аномальными уровнями содержания природных микроэлементов. В зависимости от поведения в живых системах 9 микроэлементов (железо, йод, медь, хром, кобальт, молибден, марганец, цинк, селен) – признаны эссенциальными – жизненно необходимые, при недостатке которых возникают функциональные нарушения, устраняемые путем введения в организм этих веществ. К условно эссенциальным микроэлементам относят: фтор, никель, ванадий, мышьяк, кремний, литий, бор, бром. В группу токсичных микроэлементов входят: алюминий, кадмий, свинец, ртуть, бериллий. барий, висмут, таллий и другие.

Дефицит, избыток или дисбаланс содержания микроэлементов могут приводить к развитию специфических заболеваний – геохимические эндемии. В настоящее время хорошо изучены такие эндемические заболевания как гипофтороз – кариес зубов; флюороз – избыток фтора; эндемический зоб – недостаток йода; молибденоз (эндемическая подагра)- высокое содержание молибдена; свинца – хондро – и остеодистрофия; бора – борные энтериты. Эндемический флюороз встречается в природных зонах с высоким содержанием фтора в воде, где его концентрация выше 1,5мг/л- особенно в жарком климате.

На территории окружающей Таджикский Алюминиевый завод Тад АЗ особенно в западном направлении от него, наблюдалось повышенное содержание фтора в почве и в воде, которое связано с выбросом фторсодержащих соединений в атмосферный воздух, что является причиной развития и увеличения год от года флюороза среди населения Таджикского Алюминиевого завода.

Возле Самаркандского, Джамбульского, Чарджоуского комбинатов в организм человека поступает 10-12мг фтора в сутки, в результате чего у населения наблюдается в 4 раза более высокая заболеваемость флюорозом.

**Молибден** – избыток может привести к возникновению « эндемическая молибденовая подагра » встречается в Армении.

**Бор –** физиологическая функция бора заключается в регуляции активности паратгормона и через него обмена кальция, магния, фосфора и холеркальциферола. В организме человека содержится около 20 мг бора.

При повышенном содержании бора в окружающей среде, особенно в растениях, наблюдается борный энтерит, например, в Западной Сибири, в Новосибирской области широко используемая в медицине борная кислота, ошибочно считавшаяся безвредной, легко всасываетсяи депонируется в мозге, печени, жировой ткани. Более токсичен пентоборон - вызывает поражение ЦНС (возбуждение, тремор, судороги, миаз), а также снижение А/Д, аритмию, сердечную недостаточность, нарушение дыхания, функции печени, почек.

**Бром –** наиболее богаты бромом бобовые растения (горох, фасоль, чечевица). Физиологическая роль брома в организме связано с его влиянием на тормозные процессы в нейронах коры головного мозга.

**Бромизм** – хроническое отравление бромом – катаральный ринит, бронхит, конъюнктивит, энтерит.

**Врожденная бромодерма** – встречается у грудных детей, матери которых принимали бромиды во время беременности.

**Алюминий** - **один из самых распространенных металлов в земной коре** (более 8 %).Попадание трехвалентного иона алюминия в сеть водоснабжения городов с кислотными дождями приводит к более высоким уровням микроэлемента, которые уже становятся угрожающими.

**Нейроалюминоз** – признаки снижения нейропсихических функций у лиц старше 65 лет.

**Легочный алюминоз** – алюминиевый производственный пневмоканиоз (алюминиевые бронхиты и пневмонии).

Гигиенический критерий загрязнения почвы населенных мест.

Согласно определению ВОЗ, под **загрязнением** почвы следует понимать химические вещества, биологические организмы (бактерии, вирусы, простейшие, гельминты) и продукты их жизнедеятельности, встречающиеся в почве в ненадлежащим количестве.

С гигиенической позиции под загрязнением почвы следует подразумевать лишь тот уровень содержания химических и биологических компонентов в ней, который становится опасным для здоровья человека.

Источники загрязнения почвы.

Все загрязнения почвы можно разделить на химические (неорганические и органические) и биологические (вирусы, бактерии, простейшие, яйца гельминтов, цисты простейших).

Химические загрязнения делятся на 2 большие группы:

1.Это вещества, вносимые в почву планомерно, целенаправленно, организованно. Это агрохимикаты – с целью улучшения агротехнических свойств почвы, повысить её плодородие и защитить культурные растения от вредителей. Только в случае внесения избытка – по отношению к рекомендованным агротехническими регламентами- эти препараты приводят к загрязнению почвы.

2.Химические вещества, попадающие в почву в процессе промышленного производства или бытовой деятельности человека:

Крупным загрязнителем почвы является: горнодобывающая промышленность, энергетическая отрасль, промышленные выбросы в атмосферу и в результате их осаждения в почву, современное сельскохозяйственное производство, современное животноводство, городское хозяйство загрязняют почву разнообразными отходами производства и потребления.

В процессе работы наземного транспорта в почву поступают токсические вещества неполного сгорания моторного топлива, каррозии металлов, и стирания резиновых шин, тормозных колодок и пр.

**Эпидемиологическое значение почвы.**

Почва имеет большое эпидемиологическое значение. В ней могут находится и передаваться человеку прямым контактным и не прямым (через пыль, воду, животных, пищевые продукты, напитки) путем возбудителя многих инфекционных заболевании, а также яйца и личинки гельминтов.

Патогенные микроорганизмы поступают в почву с физиологическими отравлениями человека и животных, сточными водами, трупами и другие. В почве, особенно загрязненной органическими веществами, они длительно сохраняют жизнеспособность. Так, в почве бактерии тифо- паратифозной группы могут находится до 400 дней, дизентерии до 100 дней, вирусы полиомиелита,ECHO, кокксаки – до 150 дней, яйца аскарид – до 1 – года.

Заразное начало может передаваться при непосредственном контакте (особенно у детей во время игр) с почвой, при питье инфицированной воды, при потреблении загрязненных овощей, через насекомых, главным образом мух, и т д.

Большую роль играет почва в распространении глистных инвазий (аскариды, власоглавы, острицы, свиной и бычий цепни).

**Пути поступления.**

**1.**Почва – человек

**2.**Почва – атмосферный воздух – человек.

**3.**Почва – подземные воды – человек

**4.**Почва – открытые водоемы – человек

**5.**Почва – водные растения – рыба – человек

**6.**Почва – растительные продукты питания – человек

**7.**Почва – растения – животные – человек

***Т а б л и ц а №1***

|  |
| --- |
| Вирусные |

|  |
| --- |
| **Кишечные инфекции** |

|  |
| --- |
| **Б-нь Боткина** |

|  |
| --- |
| Заболевания, в механизме передачи которых участвует почва. |

|  |
| --- |
| **Полиомиелит** |

|  |
| --- |
| **Зоонозы** |

|  |
| --- |
| **Вызванные спороносными микроорганизмами** |

|  |
| --- |
| **Гельминтозы** |

|  |
| --- |
| **Власоглав** |

|  |
| --- |
| **Анкилостомы** |

|  |
| --- |
| **Ботулизм** |

|  |
| --- |
| **САП** |

|  |
| --- |
| Сибирская язва |

|  |
| --- |
| **Столбняк** |

|  |
| --- |
| Аскариды |

|  |
| --- |
| **Гангрена** |

|  |
| --- |
| **Пылевые**  **инфекции** |

|  |
| --- |
| Бруцеллез |

|  |
| --- |
| **Туберкулез** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Заболевание | Возбудитель | Срок выживания |
| Брюшной тиф | Salmonellatyphi | 1-2 мес. |
| Дизентерия | Shigellasonne, flexneri | 2-3 мес. |
| Холера | Vibrio cholerie, eltor | 0,5-1 мес. |
| Туберкулез | Mycobact. tuberculosis | 3-7 мес. |
| Чума | Jersimapestis | 6-7 мес. |
| Сибирская язва | Bacillus anthrasiz | Десятки лет |
| Газовая гангрена | Clostridium perfringens | Десятки лет |
| Полиомиелит | Enterovirus | 3-4мес |
| Яйца гельминтов | Accaris lumbricoides | Год и более |

**Максимальные сроки выживания в почве некоторых возбудителей и яиц гельминтов.**

***Комплексное определение гигиенической опасности почвенного фактора***

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Степень опасности** | **Харак-теристика почв** | **Число личинок и куколок на 25м2** | **Число яиц гельминтов в 1 кг почвы** | **Титр Е-coli** | **Санитарное число(число Хлебникова)** |
| *Безопасная*  *Относительно*  *безопасная*  *Опасная*  *Чрезвычайно опасная* | *чистая*  *слабо загрязненная*  *загрязненная*  *сильно загрязненная* | *0*  *1-10*  *10-100*  *100 и больше* | *0*  *до 10*  *11-100*  *Больше 100* | *1,0*  *1,0-0,01*  *0,01-0,001*  *0,001 и меньше* | *0,98-1,0*  *0,85-0,98*  *0,70и меньше*  *0,7 и*  *меньше* |

Оценка санитарного состояния почвы по санитарно – химическим показателям проводится с использованием санитарного числа, титр кишечной палочки, яйца гельминтов. Санитарное число косвенно характеризует процесс гумификации почвы и позволяет оценить само очищающую способность органических загрязнений.

…

**1.Санитарное число** - это отношение количества почвенного белкового (гумусного ) азота (А) в мг на 100г абсолютно сухой почвы к количеству органического азота (В) в аналогичных единицах С=А/В. Санитарное число отражает давность органического загрязнения почвы и завершенность гумификации. Присутствие кишечной палочки и спор перфрингенс – свидетельство загрязнения почвы фекалиями человека или животных; по соотношению этих микроорганизмов можно судить о давности загрязнения.

Малое количество кишечных палочек и присутствие спор. Вас perfringens свидетельствуют о давнем фекальном загрязнении

Оценка чистоты почвы по санитарному числу (по Н.И.Хлебникову)

|  |  |
| --- | --- |
| Характеристика почв. | Санитарное число С |
| Практически чистая. | 0,98 и больше |
| Слабо загрязненная. | От 0,85 до 0,98 |
| Загрязненная. | От 0,70 до 0,85 |
| Сильно загрязненная. | Меньше 0,70 |

2.Титр кишечной палочки - наименьшее количество почвы в граммах, из которых можно вырастить в определенных условиях 1кишечную палочку.

3.Яйца гельминтов – является прямыми показателями наличия фекального загрязнения и наличия патогенных микроорганизмов. Количество яиц аскарид в 1 кг почвы.

4.Химические вещества и содержание радиоактивных веществ.

Санитарные показатели почвы имеют большое значение при выборе участка для нового строительства, при надзоре за сооружениями для обезвреживания отходов.

**Самоочищение почвы** является сложным и относительно длительным биологическим процессом, в течение которого органические вещества превращаются в воду, углекислый газ, минеральные соли и гумус, а патогенные микроорганизмы начинают погибать.

**Самоочищение почвы** – это все преобразования, направленные на восстановление первоначального состояния пахотного слоя земли. Процесс самоочищения почвы состоит из следующих этапов:

1. **Фильтрация** – жидкая часть отбросов фильтруется, а взвешенные в ней органические частицы, микроорганизмы и яйца гельминтов задерживаются в порах, где происходит процесс самоочищения.
2. **Минерализация** – органических веществ в почве может протекать как в аэробных, так и в анаэробных условиях. Происходящие в анаэробных условиях минерализация органических веществ сопровождается выделением дурно пахнущих газов, загрязняющих атмосферный воздух. Поэтому при обеззараживании нечистот нужно создавать такие условия, в которых преобладали бы аэробные процессы минерализации, т.е нужно обеспечить достаточный доступ кислорода к загрязненной почве и не перегружать её большим количеством отбросов. Уничтожение бактерий способствует конкуренция со стороны сапрофитов, действие механического фактора, бактерицидное влияние солнечных лучей, поверхностной энергии электрохимических взаимоотношений.

Углеводороды окисляются до углекислоты и в последующем до образования жирных кислот с последующим распадом до водорода, углекислоты, метана и других газов.

**Гниение** – это процесс проходящий в анаэробных условиях.

**Брожение**- органических веществ, сопровождающихся выделением газов.

**Аммонификация** – белки расщепляются до аминокислот, часть которых используется как пластический и энергетический материал размножающимися бактериями, другая часть подвергается дезаминированию с выделением аммиака, воды и углекислоты.

**Нитрификация** – при участии бактерий рода нитрозомонас образуются нитриты, а под влиянием В.нитробактер нитриты превращаются в нитраты. Одновременно с окислительными процессами в почве происходит и восстановительные, т.е денитрификация.

Самоочищение почвы - имеет большое санитарно-гигиеническое и эпидемиологическое значение: отмирают микробы, яйца гельминтов, цисты, споры.

В результате всех превращений **появляется гумус** –перегной-он является хорошим удобрением. В его состав входят гумины, жиры, органические кислоты, минеральные и протеиновые вещества, микроорганизмы, а также целый ряд углеродистых соединений. Отличительное свойство гумуса в том, что он не способен загнивать, и следовательно, гумус не может стать средой для размножения микроорганизмов, особенно патогенных. В подавлении роста и развития нежелательной микрофлоры, в ее последующем отмирании особое значение имеет действие бактериофагов и антибиотиков. В результате этих сложных процессов почва становится эпидемиологически безопасной.