

# Биологические факторы окружающей среды

# Биологические факторы

Это высокомолекулярные органические соединения, являющиеся частями микробных тел, продукты деструкции микробных тел, сухой белок, токсины микроорганизмов, микроводоросли, пыльца и т.д.

# Компоненты биологического загрязнения биосферы

1. Микроорганизмы: а) патогенные; б) условно патогенные; в) сапрофиты; г) вакцины.
2. Макроорганизмы: а) люди; б) животные; в) птицы; г) рыбы.
3. Продукты микробиологического синтеза: а) токсины; б) ферменты; в) антибиотики; г) аминокислоты; д) БВК.
4. Органические вещества растительного происхождения: а) пыльца ветроопыляемых растений; б) пыль растительного происхождения; в) сине-зелёные водоросли.

# Источники биологического загрязнения окружающей среды

# Естественно-природные ИСТОЧНИКИ

1. Инфекционные заболевания:
  - а) человека;
  - б) животных;
  - в) птиц.
2. Естественные отходы животного и растительного происхождения.
3. Цветение растений.
4. Цветение водоёмов.

# Индустриальные источники

1. Производство микробиологических средств защиты растений.
2. Сооружения по очистке сточных вод.
3. Сельскохозяйственное производство.
4. Производство вакцин и сывороток.
5. Промышленно-животноводческие комплексы.
6. Производство антибиотических средств.
7. Производство БВК.
8. Детоксикация стойких соединений с помощью микроорганизмов.

# Биологические аэрозоли

- это аэродинамическая система, в которой твёрдая (пылевые аэрозоли) или жидкая (капельные аэрозоли) дисперсная фаза содержит биологически активные субстраты в виде микроорганизмов (бактерий, риккетсий, вирусов, патогенных грибов) или их токсинов.

# Биологические аэрозоли

Возникают в результате испарения жидких, высыхания и подъёма в воздух с пылью сухих экскрементов от больных животных и человека, а также при выделении больными воздушно-капельным путём возбудителей некоторых инфекционных заболеваний (легочная чума, натуральная оспа, грипп, дифтерия, туберкулёз, сибирская язва и др.), а иногда и бактерионосителями.



# Условия поступления в воздух биоаэрозолей

Бактерионоситель или больной человек выделяют в воздух патогенные микроорганизмы с капельками слюны, слизи, гноя, слущивающимися пластинками ороговевающего слоя эпидермиса и обломками волос в момент разговора, кашля, чихания, причёсывания и т.д.

# Свойства биологических аэрозолей

# Термофорез

- самопроизвольное удаление частиц аэрозоля от источника тепла.

Термофорез вызывается тем, что молекулы воздуха перед частицей прогреваются сильнее и с большей силой ударяют о частицу, чем молекулы воздуха за ней.

# Фотофорез

- Самопроизвольное перемещение частиц аэрозоля от источника света (положительный фотофорез) или к источнику света (отрицательный фотофорез).

# Агрегатная устойчивость

Агрегатная устойчивость мала вследствие небольшого электрического заряда на частицах (не более 10 элементарных частиц заряда).

Почти каждое столкновение частиц приводит к их слипанию (коагуляции), поэтому средняя частичная концентрация этих систем составляет всего лишь  $10^7$  частиц/см<sup>3</sup>.

# Кинетическая устойчивость

Кинетическая устойчивость аэрозолей велика, что обеспечивается малыми размерами частиц и небольшой плотностью воздушной среды (аэрозоли всё время в движении).

# Кинетические свойства биоаэрозоля

Аэрозоль с диаметром частиц более 0,1 мм в воздухе перемещается за счёт приобретённой кинетической энергии и действия силы тяжести.

Перемещение в пространстве их невелико, а продолжительность пребывания в воздухе исчисляется секундами.

# Кинетические свойства биоаэрозоля

Аэрозоль с диаметром частиц 0,1 мм и менее вступают в связь с воздухом и приобретают свойства коллоидной системы.

Они долгое время могут находиться во взвешенном состоянии и перемещаются потоками воздуха со значительной скоростью на большие расстояния.







# Судьба капелек биоаэрозоля






Капельки аэрозоля оседают на окружающие предметы, подсыхают и превращаются в пыль с пылинками размером от 1 до 100 мк.

Пыль является хранительницей и носительницей микробов, долгое время способных переносить высыхание.

# Условия, влияющие на время пребывания микробного аэрозоля в воздухе и на скорость его перемещения:

-  Размер пылинок;
-  Подвижность воздуха;
-  Влажность воздуха;
-  Температура воздуха.

# Способы разрушения аэрозоля





-  Изменение скорости и направления потока аэрозоля (циклоны, мультициклоны, ротационные уловители);
-  Действие электрического поля (электрофильтры);
-  Фильтрация (сетчатые или волокнистые фильтры, ткань Петрянова);
-  Ультразвук;
-  Поглощение частиц аэрозоля водой (кондиционеры, скруберы).

# Значение размера аэрозоля




Частицы размером до 5 мкм способны проникать в дыхательные пути до альвеол и задерживаться в них.

Частицы величиной 10 и более микрометров задерживаются в верхних дыхательных путях и бронхах, в альвеолы не заносятся.

# Факторы, определяющие поражающий эффект биологического аэрозоля

-  Характер возбудителя;
-  Величина ингалированной дозы биоагента. Она зависит от концентрации живых микробов во вдыхаемом воздухе (биологическая концентрация);
-  Продолжительность ингаляции;
-  Объём легочной вентиляции заражённого субъекта.

# Земледельческие поля орошения

-  Короткоструйные аппараты, зона рассеивания бактерий составляет 250 м;
-  Среднеструйные аппараты, зона рассеивания бактерий составляет 450 м;
-  Дальнеструйные аппараты, зона рассеивания бактерий составляет более 600 м от установки.

# Микроорганизмы атмосферного воздуха

Отражают видовой состав почвенной и отчасти водной микрофлоры данной местности.

Патогенные микроорганизмы в воздухе открытой атмосферы почти никогда не обнаруживаются.

# Видовой состав микроорганизмов воздуха закрытых помещений

в значительной степени зависит от микрофлоры человека.

Чем больше людей в помещении, чем больше дефектов в его постройке, чем хуже уход за ним и эксплуатация, тем значительнее обсеменение воздуха.



# Сапробные зоны водоёмов

# Полисапробная зона

- В воде много высокомолекулярных органических веществ, нет кислорода, отсутствуют окислительные процессы, преобладают сапрогенные (вызывающие гниение органических веществ) микробы и микроорганизмы брожения (вода сильно загрязнена, М. Ч.= 1 млн).

# Мезосапробная зона

- Преобладают окислительные процессы, в воде содержатся простые органические вещества: аммиак и метан. В 1 мл воды содержится несколько сот тысяч бактерий. Вода умеренно загрязнена.

# Олигосапробная зона

- В воде завершены окислительные процессы, вода освобождена от органических веществ. МЧ не превышает сотен. Вода чистая.

# Факторы, способствующие самоочищению воды от патогенных микроорганизмов:

- Микробный антагонизм;
- Температура;
- Простейшие;
- Черви;
- Ракообразные;
- Моллюски;
- Личинки насекомых;
- Амёбы;
- Бактериофаги;
- *Vibrio bacteriophorus*;
- Разбавление воды;
- Ультрафиолетовые лучи;
- Адсорбция частицами почвы и осаждение на дно в виде ила;
- Кислотность или щёлочность воды;
- Фильтрация воды через пласты земли.

# Факторы, способствующие самоочищению почвы от патогенных микроорганизмов:

- Тип почвы;
- Содержание и качественный состав органических веществ, доступных для микробов;
- Аэрация почвы;
- pH почвы;
- Температура почвы;
- Влажность почвы;
- Ультрафиолетовые лучи;
- Микробные биоценозы;
- Бактериофаги;
- Растения.

# Микроорганизмы в пище

# Пищевые токсикоинфекции

- заболевания, возникающие после употребления пищи, содержащей большое количество микроорганизмов и их эндотоксинов.



# Пищевые интоксикации

- заболевания, возникающие после употребления пищи, содержащей экзотоксины.

# Биологическое загрязнение биосферы и его последствия

# Последствия биологического загрязнения для человека

1. Сенсibilизация организма.
2. Рост числа аллергических заболеваний.
3. Поствакцинальные осложнения.
4. Рост числа заболеваний, вызываемых условнопатогенными микроорганизмами.
5. Рост числа внутрибольничных инфекций.

# Последствия биологического загрязнения для окружающей среды и косвенно для человека

1. Нарушение экологического равновесия между микро- и макроорганизмами.
2. Нарушение внутримикробных ассоциаций.
3. Нарушение естественных процессов самоочищения воды и почвы.
4. Появление штаммов микроорганизмов с изменёнными свойствами.
5. Появление устойчивых к антибиотикам микроорганизмов.

Санитарная оценка загрязнения  
окружающей среды  
биологическими факторами.