

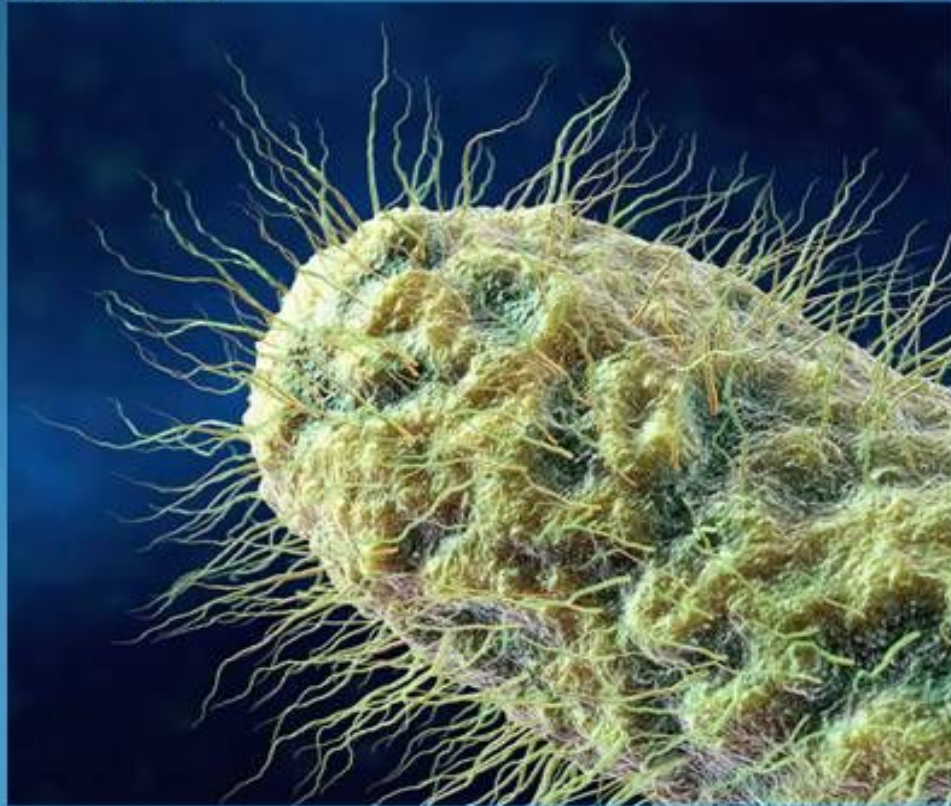
# Физиология микроорганизмов



# ПЛАН ЛЕКЦИИ

1. Питание бактерий.
2. Дыхание бактерий.
3. Рост и размножение бактерий.
4. Методы стерилизации

Физиология микроорганизмов изучает жизнедеятельность микробных клеток, процессы их питания, дыхания, роста, размножения.



*Питание* - ЭТО  
поступление внутрь  
бактерий веществ и их  
усвоение

## Процесс питания имеет ряд особенностей:

- ❑ поступление питательных веществ осуществляется через всю поверхность клетки;
- ❑ микробная клетка имеет исключительную скорость метаболических реакций;
- ❑ микроорганизмы способны быстро адаптироваться к условиям среды, в которой находятся.

# Тип питания бактерий:

- ❑ **голофиты** – утилизируют питательные вещества, которые находятся в растворенном виде;
- ❑ **голозои** – утилизируют твердофазные объекты с помощью внешнего питания

# По источнику углерода:

- **Автотрофы** – используют в качестве источника углерода только углекислый газ;
- **Гетеротрофы** – берут углерод из органических соединений;
- **Гипотрофы** – обеспечивают себя углеродом, реорганизуя клеточные структуры или метаболиты хозяина

# Гетеротрофы подразделяются на три группы:

**САПРОФИТЫ**  
бактерии, которые питаются органическими веществами отмерших организмов (молочно-кислые бактерии, бактерии гниения)

**ПАРАЗИТЫ**  
Бактерии, которые питаются органическими веществами живых организмов (менингококки, гонококки)

**СИМБИОНТЫ**  
тесное сожительство бактерий с живыми организмами, приносящее пользу друг другу (клубеньковые бактерии на корнях бобовых)



# По источнику азота

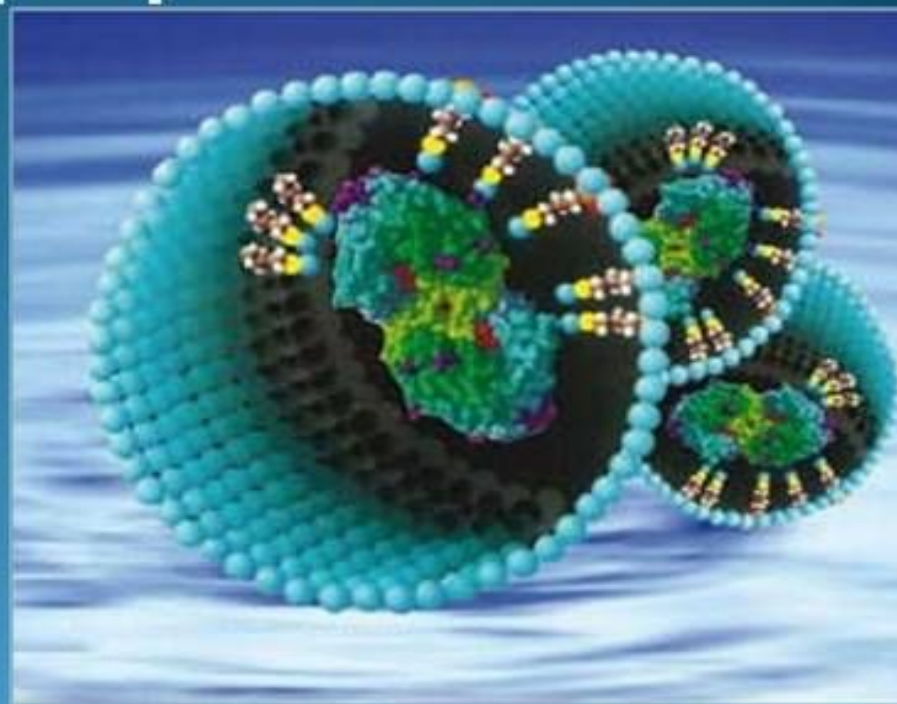
- *аминоавтотрофы* – используют атмосферный или минеральный азот;
- *аминогетеротрофы* – способны утилизировать азот только из органических веществ.

# *Питание бактерий*

- ❑ 1. Осмос и диффузия (пассивная диффузия) - по градиенту концентраций. Без затраты энергии;
- ❑ 2. Облегченная диффузия - по градиенту концентрации, без затраты энергии, с помощью белков-переносчиков;
- ❑ 3. Активный транспорт (против градиента концентрации, с затратой энергии).

## 4. Ферменты микроорганизмов.

Сложные процессы питания и дыхания микроорганизмов осуществляются с помощью ферментов, или энзимов. Ферменты, выделяемые микроорганизмами в окружающую среду, называются экзоферментами, а ферменты, тесно связанные с их клеткой, — эндоферментами. Первые подготавливают питательные вещества для всасывания через оболочку клетки, вторые внутри клетки превращают поступившие вещества в составные части клетки.



## 6. Ферменты бактерий

- белки, участвующие в процессах анаболизма и катаболизма. Известно более 200 ферментов.
- 1) эндоферменты – действуют в самой клетке, обеспечивают синтез и распад различных веществ.
- 2) экзоферменты – действуют вне клетки, принимают участие в процессе распада крупных молекул, которые не могут проникнуть внутрь бактериальной клетки, характерны для грамположительных бактерий).

# Классы Ферментов

1. Оксидоредуктазы.
2. Трансферразы.
3. Гидролазы.
4. Лиазы.
5. Изомеразы.
6. Лигазаы или синтетазы.

- 1. Конститутивные** - постоянно синтезируются в микробных клетках в определенных .
- 2. Индуцибельные** - их концентрация резко возрастает в зависимости от наличия соответствующего субстрата.
- 3. Репрессибельные** - ферменты, синтез которых блокируется конечными продуктами.

# Питательные среды

## ● По назначению

- ❑ Универсальные (МПБ- мясная вода, 1% пептон, 0,5% натрия хлорид; МПА –МПБ И 2-3% агара);
- ❑ Дифференциально-диагностические(среды: Эндо, Плоскирева, пестрый ряд Гисса, Ресселя и др.);
- ❑ Селективные( избирательные,элективные, обогатительные). Среды: Раппопорт, ЖСА, 1% пептонная вода;
- ❑ Специальные( кровяной агар, среда Левенштейна-Йенсена

# Питательные среды

По происхождению:

1. Естественные.

2. Искусственные:

синтетические;

полусинтетические



## 2. Дыхание бактерий

*Дыхание* – перенос электронов с донора на акцептор, в результате чего образуется макроэнергетическое соединение

# *Окислительный метаболизм*

Бактерии, обладающие окислительным метаболизмом, энергию получают путем дыхания.

**Дыхание** — процесс получения энергии в реакциях окисления-восстановления, сопряженных с реакциями окислительного фосфорилирования, при котором донорами электронов могут быть органические (у органотрофов) и неорганические (у литотрофов) соединения, а акцептором — только неорганические соединения.

# По донору электронов:

- 1) Литотрофы** (доноры электронов - неорганические соединения;
- 2) Органотрофы** (доноры электронов – органические соединения).

# По акцептору электронов

- 1) Аэробы**(акцептор электронов – молекулярный кислород);
- 2) Анаэробы**(акцептор электронов – неорганические соединения);
- 3) Факультативные анаэробы**(могут расти и размножаться как в присутствии кислорода, так и без него);
- 4) Микроаэрофилы** .

В зависимости от акцепторов протонов и электронов среди бактерий различают **аэробы**, **факультативные анаэробы** и **облигатные анаэробы**. Для аэробов акцептором является кислород. Факультативные анаэробы в кислородных условиях используют процесс дыхания, в бескислородных – брожение. Для облигатных анаэробов характерно только брожение, в кислородных условиях наступает гибель микроорганизмов из-за образования перекисей, идет отравление клетки.

**Облигатные аэробы** (бруцеллы, легионеллы, псевдомонады, микобактерии, возбудитель сибирской язвы) растут и размножаются только в присутствии кислорода. Используют кислород для получения энергии путем кислородного дыхания. Они подразделяются на:

1) **строгие аэробы** (менингококки, бордетеллы), которые растут при парциальном давлении атмосферы воздуха;

2) **микроаэрофилы** (листерии) растут при пониженном парциальном давлении атмосферного воздуха.

**Облигатные анаэробы** (бифидобактерии, лактобактерии, клостридии) не используют кислород для получения энергии. Тип метаболизма у них бродильный. Они подразделяются на:

1) **строгие анаэробы** – микроорганизмы для которых молекулярный кислород токсичен; он либо убивает микроорганизмы, либо ограничивает их рост. Энергию строгие анаэробы получают маслянокислым брожением;

2) **аэротолерантные микроорганизмы** (молочнокислые бактерии) используют кислород для получения энергии, но могут существовать в его атмосфере. Энергию получают гетероферментативным молочнокислым брожением

**Факультативные анаэробы** (пневмококки, энтерококки, энтеробактерии, коринебактерии, франциселлы) способны расти и размножаться как в присутствии кислорода, так и в его отсутствии. Они обладают смешанным типом метаболизма. Процесс получения энергии у них может происходить кислородным дыханием в присутствии кислорода, а в его отсутствии переключаться на брожение. Различное физиологическое отношение микроорганизмов к кислороду связано с наличием у них ферментных систем, позволяющих существовать в атмосфере кислорода.



# 3. Рост и размножение бактерий

**Рост** – координированное воспроизведение всех клеточных компонентов и структур, ведущее к увеличению массы клетки.

**Размножение** – это увеличение числа клеток в популяции.

- Размножение бактерий в жидкой питательной среде:

- фаза исходная (латентная): адаптация бактерий к питательной среде, начало размножения (лаг - фаза);
- фаза логарифмическая: бактерии энергично размножаются;
- фаза стационарная: концентрация бактерий в среде постоянная;
- фаза отмирания: жизнеспособных клеток мало, постепенно они отмирают.
- В жидких средах микроорганизмы образуют либо равномерную муть, либо осадок, или плёночку (придонный, диффузный или поверхностный рост).

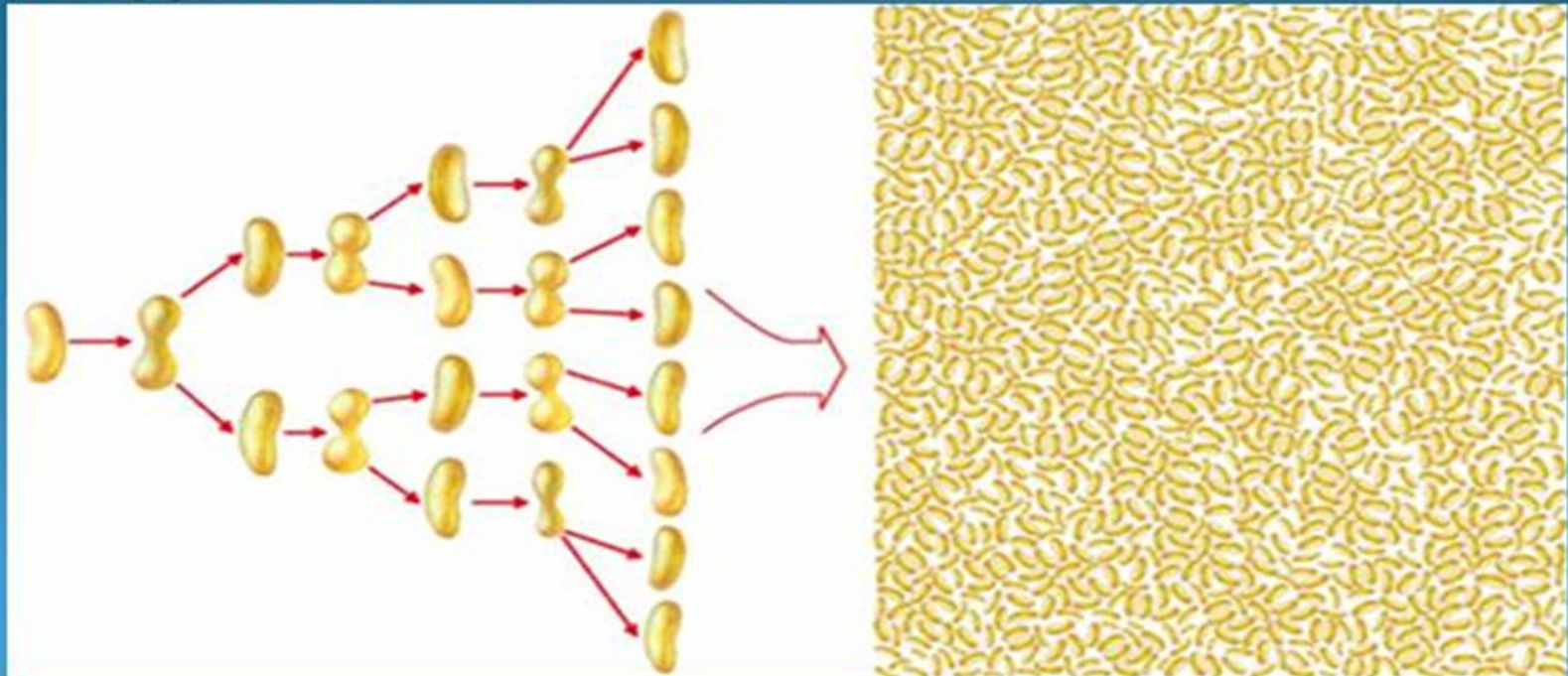
Логарифм числа клеток



Время

FireAid - все по медицине.

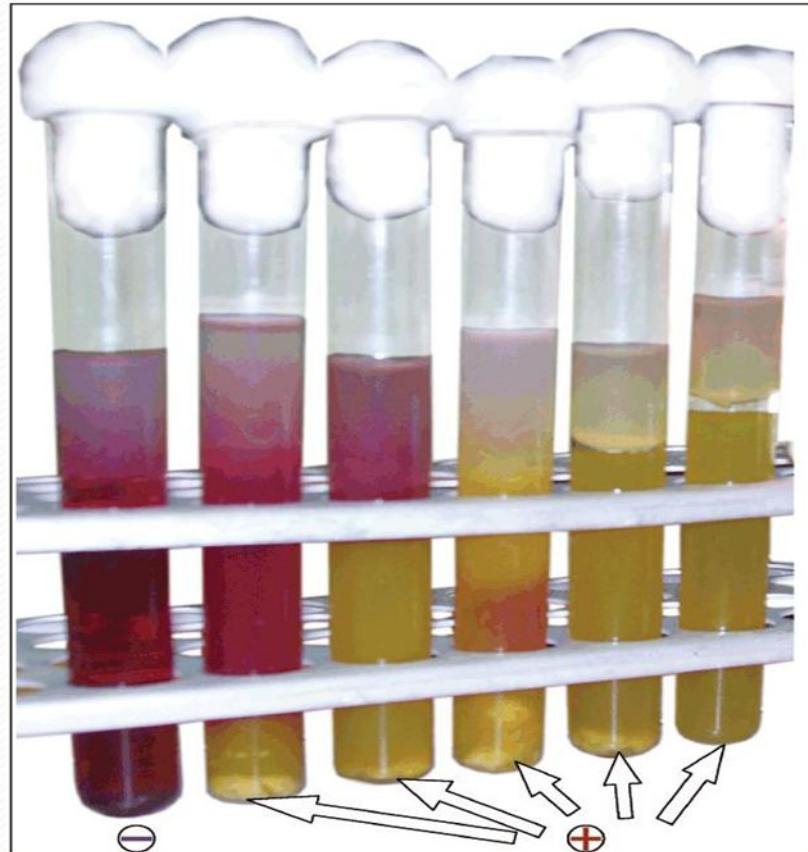
Микроорганизмы размножаются очень быстро. При благоприятных условиях бактериальные клетки делятся через каждые 20—30 мин.



- Размножение бактерий на полужидких средах

- микробы вызывают помутнение толщи среды, неподвижные растут только по «уколу», оставляя остальную среду прозрачной.
- При культивировании (выращивании) на плотных питательных средах: бактерии образуют колонии - видимое невооруженным глазом скопление бактерий одного вида, являющееся чаще всего потомством одной клетки. Микроорганизмы могут давать пышный, умеренный, скудный рост, сплошной налёт («газон») или изолированные колонии.

# Рост на жидких питательных средах



# Рост на агаре



# Рост на скошенном агаре





- Колонии бактерий разных видов отличаются: формой (выпуклые, плоские, куполообразные, вдавленные, круглые, розеткообразные R- форма (шероховатые), S- форма (гладкие с ровными краями), величиной (крупные 4-5мм, средние 2-4мм, карликовые менее 1мм), прозрачностью (прозрачные, непрозрачные), цветом (от белой до чёрной), высотой, характером поверхности (шероховатая, гладкая, матовая, блестящая, бугристая, сухая), краев (ровный, неровный: волнистые, извитые), консистенцией.


- По источникам получения энергии микроорганизмы делятся:
- **1. фототрофы** (пурпурные серобактерии, сине - зелёные водоросли), способные использовать для биосинтетических реакций солнечную энергию;
- **2. хемотрофы**, получающие энергию за счет окисления неорганических веществ (нитрифицирующие бактерии) и органических соединений (большинство бактерий), т.е. в химических реакциях.
- (окисление- отдача водорода, восстановление- присоединение водорода)

## 4. Методы стерилизации

- Стерилизация – полное освобождение различных веществ и предметов от микроорганизмов и их спор.

# Методы стерилизации

1. Механические ( фильтрация, центрифугирование).
2. Физические (кипячение, прокаливание, автоклавирование, воздействие УФО и гамма-лучами).
3. Химические ( использование дезинфицирующих средств).



Благодарю за  
внимание!