

**\*Тема: Физиология  
бактерий и методы ее  
изучения**

**Предмет «Микробиология»**

**Специальность МЛТ**

# ФИЗИОЛОГИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ



**ХИМИЧЕС-  
КИЙ  
СОСТАВ**



**ДЫХАНИЕ**



**ПИТАНИЕ**



**РАЗМНО-  
ЖЕНИЕ**



**ПРОДУКТЫ  
ОБМЕНА**

## **ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ МИКРОБНОЙ КЛЕТКИ**

- 1. ВОДА – 75-80%**
- 2. БЕЛКИ – 50 -80% (СУХИХ ВЕЩЕСТВ)**
- 3. УГЛЕВОДЫ – 12-18%**
- 4. ЛИПИДЫ - 0.2 – 40%**
- 5. МИНЕРАЛЬНЫЕ ВЕЩ-ВА –**
  - ФОСФОР**
  - НАТРИЙ**
  - КАЛИЙ**
  - МАГНИЙ**
  - СЕРА**
  - ЖЕЛЕЗО**
  - ХЛОР**
  - МЕДЬ**
  - ЦИНК**
  - ХРОМ**
  - МАРГАНЕЦ**
  - КОБАЛЬТ И ДР.**

# ДЫХАНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ

(БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОКИСЛЕНИЕ, Т.Е ОСВОБОЖДЕНИЕ ЭНЕРГИИ)

**ОБЛИГАТНЫЕ**  
( *строгие* )  
**АЭРОБЫ**  
**20% КИСЛОРОДА**  
-Микобактерии  
Туберкулеза

**МИКРОАЭРОФИЛЫ**  
*менее 20% O<sub>2</sub>*  
Актиномицеты  
Бруцеллы  
Лептоспиры

**ФАКУЛЬТАТИВНЫЕ**  
**АНАЭРОБЫ**  
Размножаются как в присутствии кислорода, так и без него  
( *большинство патогенных и сапрофитных м/о* )  
-Возбудители брюшного тифа  
- Дизентерии  
- Кишечная палочка

**ОБЛИГАТНЫЕ**  
**АНАЭРОБЫ**  
бактерии, для которых наличие молекулярного кислорода является губительным  
-клостридии столбняка  
-ботулизма  
- газовая гангрена

*Дыхание*-это сложный процесс, который сопровождается выделением энергии, необходимой микроорганизмам для синтеза различных органических соединений. Бактерии, как и высшие животные, для дыхания используют кислород.

# ПИТАНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ

по характеру усвоения  
углерода

**аутоотрофы  
или  
литотрофы  
бактерии,**  
*использующие  
в качестве  
источника  
углерода  $CO_2$   
воздуха,  
питаются  
неорганичес-  
кими веществ-  
вами*

**гетеротрофы  
или  
органотрофы,**  
*нуждаются  
для своего  
питания в  
органическом  
углероде  
(углеводы,  
жирные  
кислоты).  
Сапрофиты  
Паразиты*

по характеру усвоения  
азота

**аминоавтотрофы**  
*для синтеза белка  
клетки используют  
молекулярный азот  
воздуха или  
усваивают его из  
аммонийных солей.  
Нитрифицирую-  
щие бактерии*

**аминогетеротроф  
ы**  
*получают азот из  
органических  
соединений —  
аминокислот,  
сложных  
белков. Сюда  
относятся все  
патогенные  
микроорганизмы и  
большинство  
сапрофитов.*

## **По характеру источника использования энергии**



### **Фототрофы**

**использующие для биосинтетических реакций энергию солнечного света**



### **Хемотрофы**

**получают энергию за счет окисления неорганических веществ (нитрифицирующие бактерии и др.) и органических соединений (большинство бактерий, в том числе и патогенного для человека вида).**

# Факторы роста:

наряду с пептонами, углеводами, жирными кислотами и неорганическими элементами, бактерии нуждаются в специальных веществах — *ростовых факторах*, играющих роль катализаторов в биохимических процессах клетки и являющихся структурными единицами при образовании некоторых ферментов.

*К факторам роста* относятся:

- различные витамины,
- некоторые аминокислоты,
- пуриновые и пиримидиновые основания и др.

# ФЕРМЕНТАТИВНАЯ АКТИВНОСТЬ БАКТЕРИЙ

**Ферменты** — биологические катализаторы, высокомолекулярные вещества белковой природы, вырабатываемые живой клеткой. Они строго специфичны и играют важнейшую роль в обмене веществ микроорганизмов.

**Специфичность** их связана с активными центрами, образуемыми группой аминокислот, т. е. каждый фермент реагирует с определенным химическим соединением или катализирует одну или несколько близких химических реакций. Например: фермент лактаза расщепляет лактозу, мальтаза — мальтозу и т. д.

Ферментный состав микроорганизмов является постоянным, а различные виды микробов четко различаются по набору ферментов. Поэтому изучение ферментативного состава имеет важное значение для идентификации различных микроорганизмов.

**Практическое использование ферментативных свойств микробов:** процессы брожения, грибы в пивоварении и виноделии, обработка шкур, для смягчения; консервирование.

Приготовление биодобавок к стиральным порошкам, для удаления белковых загрязнений, так как они расщепляют белки до водорастворимых. С помощью ферментов получают витамины, гормоны, алкалозы.



# КЛАССИФИКАЦИЯ ФЕРМЕНТОВ

```
graph TD; A[КЛАССИФИКАЦИЯ ФЕРМЕНТОВ] --> B[Эндоферменты]; A --> C[Экзоферменты]; B --> D[Конститутивные]; C --> E[Индуктивные];
```

**Эндоферменты** постоянно образующиеся в клетке и участвуют в биохимических реакциях, происходящих внутри микробной клетки

**Конститутивные** – это ферменты, постоянно находящиеся внутри клетки

**Экзоферменты** —образующиеся в клетке, выделяясь во внешнюю среду, расщепляют макромолекулы питательных веществ до более простых соединений, которые могут быть усвоены микробной клеткой (экзоферменты гидролиза вызывают гидролиз жиров, белков, углеводов).  
Белки – протеазы  
Липиды – липазы  
Углеводы – карбогидразы

**Индуктивные** ферменты, синтезируются в бактериальной клетке под воздействием субстрата, в котором находится клетка.

# РАЗМНОЖЕНИЕ БАКТЕРИЙ

**Размножение** — *способность организма к воспроизведению.*

Основным способом размножения у бактерий является поперечное деление, которое происходит в различных плоскостях с формированием многообразных сочетаний, клеток (гроздь, цепочки, тьюки и т. д.).

У бактериальных клеток делению предшествует удвоение материнской ДНК. Каждая дочерняя клетка получает копию материнской ДНК.

Процесс деления считается законченным, когда цитоплазма дочерних клеток разделена перегородкой.

Клетки с перегородкой деления расходятся в результате действия ферментов, которые разрушают сердцевину перегородки.

Скорость размножения бактерий различна и зависит от:

- вида микроба,
- возраста культуры,
- питательной среды,
- температуры.

**ПОЧКОВАНИЕ** дрожжи

**При выращивании бактерий в жидкой питательной среде наблюдается несколько фаз роста культур:**

**1 Фаза исходная (латентная)** — микробы адаптируются к питательной среде, увеличивается размер клеток. К концу этой фазы начинается размножение бактерий.

**2 Фаза логарифмического инкубационного роста** — идет интенсивное деление клеток. Длится эта фаза около 5 часов. При оптимальных условиях бактериальная клетка может делиться каждые 15—30 мин.

**3 Стационарная фаза** — число вновь появившихся бактерий равно числу отмерших.

Продолжительность этой фазы выражается в часах и колеблется в зависимости от вида микроорганизмов.

**4 Фаза отмирания** — характеризуется гибелью клеток в условиях истощения питательной среды и накопления в ней продуктов метаболизма микроорганизмов.

Если питательная среда, в которой культивируются микроорганизмы, будет обновляться, то можно поддерживать фазу логарифмического роста.

# ПРОДУКТЫ ОБМЕНА

## Фотогенные

вещества, это вещества, вызывающие свечения бактерий, — это своеобразная форма освобождения энергии при окислительных процессах. Чем сильнее приток кислорода, тем сильнее свечение бактерий.

Большая часть видов светящихся бактерий выделена из морской воды; они не вызывают гниения, культивируются в обычных средах

## Аромат-образующие

микробы — которые обладают способностью выделять летучие вещества, вырабатываемые ими в процессе жизнедеятельности. Они образуют уксусно-этиловый и уксусно-амиловый эфиры.

Ароматические свойства вин, молочных продуктов, почвы, сена и других веществ зависят от деятельности некоторых видов микроорганизмов.

## Пигменты- в-ва

окрашивающие колонии бактерий, защищают их от природной ультрафиолетовой радиации, участвуют в процессах дыхания, реакциях синтеза, обладают антибиотическим действием. Бактерии могут образовывать пигменты разного цвета: красный — *Serratia marcescens*; кремовый — *Staphilococcus aureus*; желтый — *Scifreus*; синий — синегнойная палочка и т. д.

# ХАРАКТЕРИСТИКА ТОКСИНОВ

Патогенные представители вырабатывают ядовитые для человека и животных вещества — *токсины*, которые делятся на 2 группы:

**Экзотоксин** — белки, которые клетка выделяет во внешнюю среду, обладает выраженными иммуногенными и антигенными свойствами.

Часто они состоят из двух фрагментов — А и В.

В-фрагмент способствует адгезии, инвазии.

А — обладает выраженной активностью по отношению к внутренним системам клетки.

**Эндотоксин** — тесно связан с телом микробной клетки, так как локализуется в липополисахаридном слое клеточной стенки. Действие эндотоксинов на организм не отличается специфичностью. Эндоксины освобождаются при разрушении микробной клетки.

