

Тема 2. Физиология бактерий

Химический состав бактериальной клетки

Вода 80-90%

обеспечение тургора
участие в гидролитических реакциях

Сухие вещества 10%

Белки 52%

Углеводы 17%

Липиды 9%

РНК 16%

ДНК 3%

Минеральные вещества 3%

Функции химических веществ в бактериальной клетке

- Белки: составляют ферменты, АГ, токсины, входят в состав ЦПМ и ее производных, клеточной стенки, жгутиков, спор, капсул;
- Углеводы: входят в состав капсул, клеточной стенки, запасных питательных веществ, АГ;
- Липиды: входят в состав ЦПМ, клеточной стенки Грам – бактерий, запасные вещества, АГ;
- Нуклеиновые кислоты: ДНК – нуклеоид, РНК – белоксинтезирующий аппарат;
- Минеральные вещества: входят в структуру белков, являются активаторами ферментов.



Питание бактерий. Определения

- Автотрофы – используют для построения своих клеток неорганический углерод - CO_2 ;
- Гетеротрофы – используют для построения своих клеток органические вещества (гексозы, многоатомные спирты, аминокислоты, липиды);
- Фототрофы – источником энергии является свет;
- Хемотрофы – организмы, получающие энергию за счет окислительно-восстановительных реакций;
- Литотрофы – используют неорганические доноры электронов;
- Органотрофы – используют органические соединения в качестве доноров электронов;

Питание бактерий. Определения

- Сапрофиты – питаются мертвым органическим материалом, не зависят от других организмов;
- Факультативный паразит – могут существовать как внутри макроорганизма, так и на питательных средах;
- Облигатный паразит – может существовать только внутри клеток макроорганизма (риккетсии, хламидии).
- Бактерии, которые изучаются в медицинской микробиологии, являются гетерохемотрофами – источник углерода (органическое вещество) у них является источником энергии.

- Прототрофы – микроорганизмы, которые сами могут синтезировать все необходимые им вещества;
- Ауксотрофы - являются мутантами прототрофов, потерявшими гены, ответственные за синтез некоторых веществ — витаминов, аминокислот, поэтому нуждаются в ЭТИХ веществах в готовом виде.

Способы поступления питательных веществ в бактериальную клетку

- 1. Пассивный транспорт (без энергетических затрат):
 - 1) простая диффузия;
 - 2) облегченная диффузия (по градиенту концентрации, с помощью белков-переносчиков).
- 2. Активный транспорт (с затратой энергии, против градиента концентрации; при этом происходит взаимодействие субстрата с белком-переносчиком на поверхности цитоплазматической мембраны).

Получение энергии

Дыхание

O_2

Аэробы

Брожение

~~O_2~~

Анаэробы

Отношение бактерий к кислороду

- Облигатные аэробы – растут и размножаются только в присутствии кислорода. Делятся на строгие – растущие при парциальном давлении кислорода, и микроаэрофилы – используют кислород в процессах получения энергии, но растут только при его пониженном парциальном давлении;
- Облигатные анаэробы – не используют кислород для получения энергии. Делятся на строгие – для них молекулярный кислород токсичен, и аэротолерантные – не используют кислород для получения энергии, но могут существовать в его атмосфере.
- Факультативные анаэробы – могут расти и размножаться как в присутствии кислорода, так и без него.

Ферменты бактерий

- Ферменты – это вещества белковой или иной природы, ускоряющие химические реакции в организме в миллионы раз.
- По строению выделяют:
 - 1) простые ферменты (белки);
 - 2) сложные; состоят из белковой (активного центра) и небелковой части, необходимой для активизации ферментов.

Ферменты бактерий

Эндоферменты

Экзоферменты

Катализируют реакции,
протекающие внутри клетки

Выделяются наружу

Расщепляют
субстраты

Ферменты
агрессии

Расщепляют
антибиотики

Ферменты бактерий

Конститутивные

Синтезируются
клеткой непрерывно

Индукцибельные

Синтезируются только
при наличии
определенного субстрата

Некоторые ферменты агрессии

- Гиалуронидаза;
- Коллагеназа;
- Нейраминидаза;
- Различные протеазы;
- Фибринолизин;
- Гемолизин;
- Лейкоцидин;
- Лецитиназа.

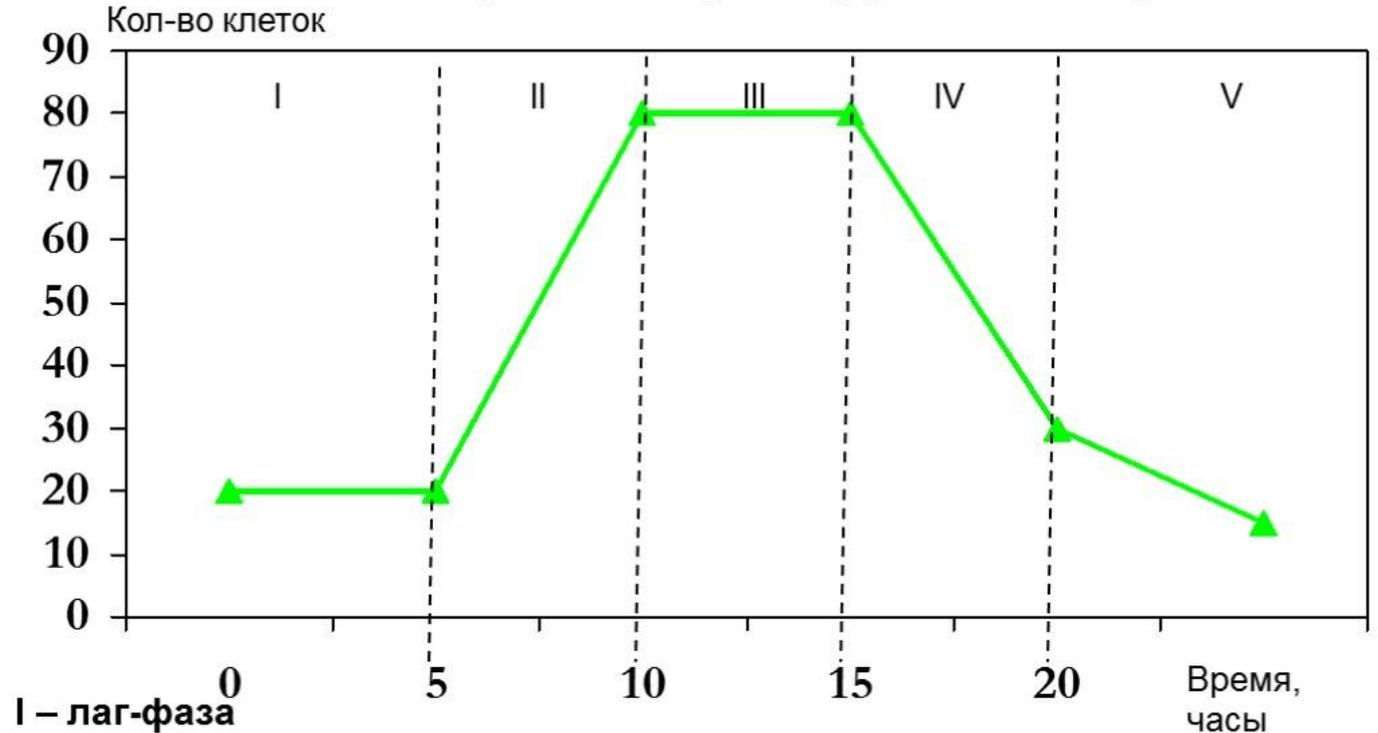
Размножение бактерий

- Размножение – самовоспроизведение, приводящее к увеличению количества бактериальных клеток в популяции.
- Бактерии размножаются бинарным делением (пополам), иногда почкованием. Актиномицеты могут размножаться спорами (подобно грибам). Грамположительные бактерии делятся путем врастания синтезирующихся перегородок деления внутрь клетки, а грамотрицательные – путем образования перетяжки, в результате чего образуются две одинаковые клетки.

Рост бактерий

- Рост – это процесс формирования структурно-функциональных компонентов клетки и увеличение самой бактериальной клетки.

Стадии роста культуры бактерий



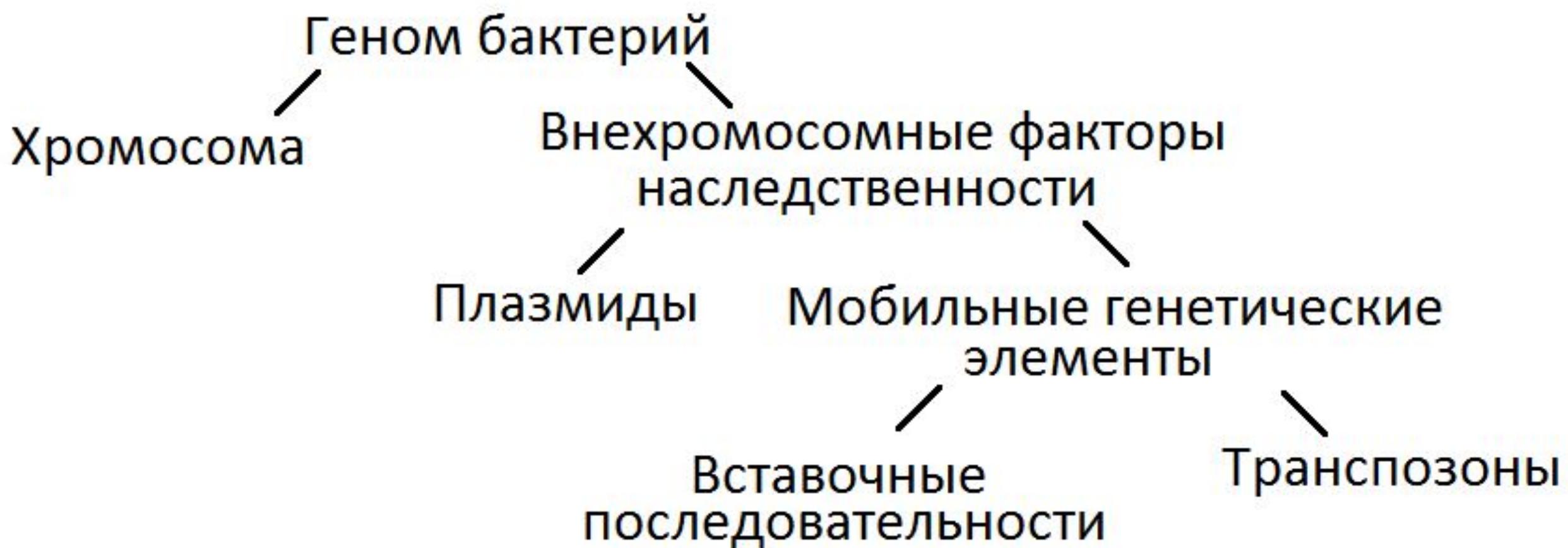
I – лаг-фаза

II – фаза логарифмического роста

III – стационарная фаза

IV – фаза логарифмической гибели

V – фаза уменьшения скорости гибели



- Плазмиды – фрагменты ДНК, несущие 40-50 генов. Могут быть автономными (существуют вне хромосомы) и интегрированными (встроены в хромосому). Выполняют регуляторную или кодирующую функцию.
- Вставочные последовательности – имеют размер около 1500 пар оснований и выполняют, как правило, регуляторную функцию.
- Транспозоны – состоят из 2000 – 25000 пар оснований, несут кодирующие последовательности и два вставочных на концах. Транскрибируются только в хромосоме, как правило кодируют множественную устойчивость к химическим веществам.

Типы плазмид

- R-плазмиды. Обеспечивают лекарственную устойчивость; могут содержать гены, ответственные за синтез ферментов, разрушающих лекарственные вещества, могут менять проницаемость мембран;
- F-плазмиды. Кодировать пол у бактерий. Мужские клетки (F+) содержат F-плазмиду, женские (F-) — не содержат. Мужские клетки выступают в роли донора генетического материала при конъюгации, а женские — реципиента;
- Col-плазмиды. Кодировать синтез бактериоцинов;
- Tox-плазмиды. Кодировать выработку экзотоксинов;
- Плазмиды биodeградации. Кодировать ферменты, с помощью которых бактерии могут утилизировать ксенобиотики.

Изменчивость бактерий

Фенотипическая

- Не наследуется
- Проявляется в ответ на изменяющиеся условия среды

Генотипическая

Мутации

Рекомбинации

- Мутации – изменение первичной структуры ДНК, проявляющееся наследственно закрепленной утратой или изменением какого-либо признака или группы признаков;
- Бывают (по локализации): генные, хромосомные, плазмидные.
- По происхождению: спонтанные и индуцированные.

- Рекомбинация - это обмен генетическим материалом между двумя особями с появлением рекомбинантных особей с измененным генотипом.

- Виды:

Конъюгация - обмен генетической информацией при непосредственном контакте донора и реципиента.

Слияние протопластов — механизм обмена генетической информацией при непосредственном контакте участков цитоплазматической мембраны у бактерий, лишенных клеточной стенки.

Трансформация — передача генетической информации в виде изолированных фрагментов ДНК при нахождении реципиентной клетки в среде, содержащей ДНК-донора.

Трансдукция — это передача генетической информации между бактериальными клетками с помощью умеренных трансдуцирующих фагов. Трансдуцирующие фаги могут переносить один ген или более.

14 ФЕВРАЛЯ У БАКТЕРИЙ

С Днем всех влюбленных,
дорогая! Это тебе!

Господи, это гены
резистентности
к антибиотикам!
Я ЛЮБЛЮ ТЕБЯ!

