

Введение в строение клеток бактерий

Изучим структуру бактериальных клеток и их роль
в природе и жизни человека.

1 ÷ 2

log

8

Общая информация о бактериях

4 1 2 9

Бактерии — древнейшие одноклеточные организмы, обитающие повсюду: в почве, воде, а также в экстремальных условиях, таких как горячие источники и арктические льды. Их размеры и формы весьма разнообразны.

6 7



Основные части клетки бактерии

Клеточная стенка придаёт клетке форму и служит защитой от разрыва при изменениях окружающей среды, особенно в гипотонической среде.

Цитоплазматическая мембрана контролирует обмен веществ, обеспечивая поступление нужных веществ и удаление отходов.

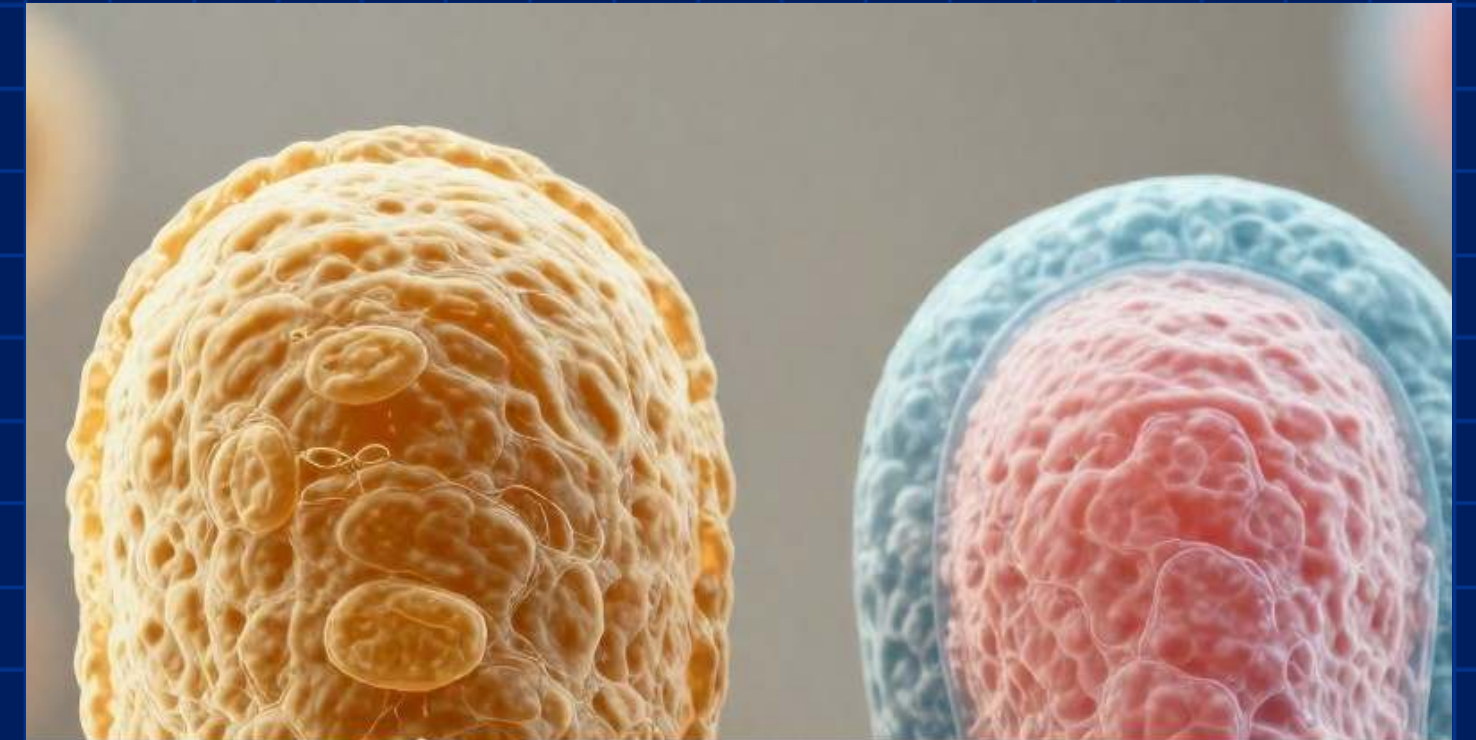
Внутри клетки располагается нуклеоид с ДНК, рибосомы для синтеза белков и иногда плазмиды, а также запасные вещества и ферменты.



Цитоплазматическая мембрана: строение и функции

- Мембрана состоит из двойного слоя фосфолипидов с встроенными белками, которые регулируют прохождение веществ внутрь и наружу клетки.
- В отсутствие митохондрий цитоплазматическая мембрана у бактерий участвует в процессах дыхания и энергетического обмена.

Клеточная стенка: особенности у бактерий



1 Стенка бактерий состоит из пептидогликана, обеспечивая прочность и поддержку формы. Грамположительные бактерии имеют толстый пептидогликановый слой.

2 Грамотрицательные бактерии обладают тонким слоем пептидогликана и дополнительной внешней мембраной, что влияет на их реакции и свойства.



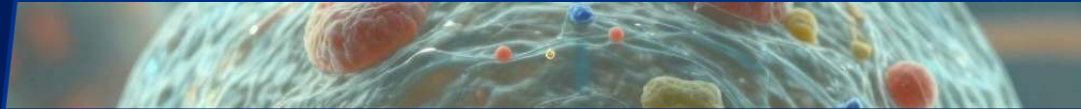
Генетическая информация содержится в кольцевой молекуле ДНК без ядерной оболочки, что отличает бактерии от эукариот.

**1000–
6000**

**генов в бактериальной ДНК
определяют её
биохимические и
физиологические
возможности.**

Учебник биологии, 2022

Цитоплазма и её функции



Жизненная среда клетки

Цитоплазма – это вязкая, водная среда с растворёнными солями и белками, где происходят все важные процессы жизнедеятельности клетки.

Место биохимии

Все основные обменные реакции, включая синтез белков и получение энергии, осуществляются именно в цитоплазме бактерии.

Хранение ресурсов

В цитоплазме содержатся рибосомы, запасные включения и гранулы, которые обеспечивают питание и защиту клетки в неблагоприятных условиях.

Рибосомы: фабрики белка

1 Рибосомы бактерий меньше (70S) и состоят из двух субъединиц — 50S и 30S, что отличает их от рибосом эукариот.

2 Они собирают белки, используя инструкции из ДНК, передаваемые с помощью мРНК, обеспечивая жизнедеятельность клетки.

3 Различия в строении рибосом позволяют применять антибиотики, которые влияют только на бактериальные клетки, не повреждая человеческие.

Сравнение прокариотической и эукариотической клетки

Признак	Прокариоты	Эукариоты
Ядро	Отсутствует	Присутствует с оболочкой
Рибосомы	70S	80S
Органеллы	Нет мембранных	Множество мембранных
Деление	Бинарное деление	Митоз и мейоз

Таблица показывает основные различия в структуре и способах размножения прокариот и эукариот.

Прокариоты имеют упрощённое строение без ядра и мембранных органелл, что отличает их от эукариот.

Плазмиды — дополнительные гены

1

2

Структура и функции плазмид

Плазмиды — это небольшие кольцевые молекулы ДНК, которые дополняют основной геном бактерий, часто неся полезные гены, например устойчивости к антибиотикам.

Роль в генетическом обмене

Они легко передаются между бактериями, увеличивая генетическое разнообразие и способствуя адаптации бактерий к новым условиям.



Капсула и слизистый слой

Капсула состоит из полисахаридов или полипептидов и покрывает клетку снаружи, защищая её от высыхания и механических повреждений.

Этот слой помогает бактериям избежать захвата и уничтожения иммунными клетками фагоцитами, обеспечивая дополнительную защиту.

Капсула способствует надёжному прикреплению бактерий к различным поверхностям, что важно для колонизации и развития.

Образование биоплёнок благодаря капсуле усиливает выживаемость бактерий в сложных условиях окружающей среды.

Жгутики и органоиды движения

sin



- Жгутики представляют собой длинные белковые нити из флагеллина, обеспечивающие движение бактерий в жидкой среде для поиска питательных веществ.
- Число и расположение жгутиков варьируются у разных видов, что влияет на скорость и направление передвижения бактерий в ответ на внешние раздражители.

Пили (фимбрии): роль в взаимодействии

1

log



Прикрепление к поверхностям

Пили обеспечивают плотное сцепление бактерий с клетками хозяина или другими бактериями, что помогает им колонизировать среды и выживать.



Взаимодействие внутри колоний

Фимбрии связывают бактерии между собой, облегчая обмен сигналами и образуя устойчивые бактериальные сообщества.



Передача генов конъюгацией

Половые пили участвуют в переносе плазмид между бактериями, способствуя генетическому разнообразию и адаптации.

2

x

Соотношение компонентов бактериальной клетки

Вода составляет около 70% массы клетки, что поддерживает среду для биохимических реакций и обеспечивает подвижность молекул.

Высокое содержание белков подтверждает их ключевую роль в структуре и функциях бактерий, а также в метаболизме.

Мезосомы: спорный органоид

Ранее мезосомы считались участниками деления клетки и дыхательных процессов, связаны с внутренними мембранами цитоплазматической мембраны.

Современные исследования утверждают, что мезосомы могут возникать искусственно при подготовке образцов для микроскопии, а не быть естественными структурами.

Таким образом, их роль и существование в клетках бактерий остаются предметом научных дискуссий и требуют дальнейшего изучения.

$$x^2 + 4x - 8$$



Споры защищают бактерии от экстремальных температур, высыхания и токсичных веществ, благодаря чему бактерии сохраняют биологическую активность до десятков лет.

Десятки

лет споры могут сохранять
жизнеспособность,
обеспечивая долгосрочное
выживание бактерий в
неблагоприятных условиях.

Микробиологический журнал, 2019

Жизненный цикл бактериальной клетки

Источник: биологический учебник, 2022



Разнообразие форм и размеров бактерий

Кокки — шаровидные бактерии

Имеют форму точек или шариков и часто образуют группы, такие как скопления или цепочки. Эта форма помогает им прикрепляться к поверхностям и выживать в разнообразных средах.

Бациллы — палочковидные бактерии

Обладают удлинённой формой, что облегчает передвижение и обмен веществ. Часто встречаются в почве и воде, а некоторые виды способны образовывать споры.

Спириллы — спиралевидные бактерии

Характеризуются закрученной формой, позволяющей им эффективно двигаться в вязкой среде. Важны для разложения органики и взаимодействия с живыми организмами.

Вибрионы — изогнутые бактерии

Имеют форму запятой или дуги, что способствует передвижению. Многие связаны с водными средами и могут быть как патогенными, так и полезными.



Грамм-положительные и грамм-отрицательные бактерии

Внешняя мембрана грамотрицательных бактерий содержит липополисахариды, влияющие на иммунный ответ организма-хозяина.

Толстый пептидогликан у грамположительных даёт высокую устойчивость к физическим воздействиям, а грамотрицательные более устойчивы к определённым антибиотикам.

Важность понимания строения бактериальных клеток

Знание структуры бактерий помогает разработать методы борьбы с патогенами, понять их экологическую роль и использовать в биотехнологиях, улучшая здоровье и окружающую среду.



cos

sin

1

tg

ctg