

Классификация бактерий. Морфология и физиология бактерий, методы ее изучения

Лекция 5

План:

1. Морфология бактерий
 2. Особенности строения бактериальной клетки:
 3. Рост и размножение бактерий.
 4. Питание бактерий
 5. Дыхание бактерий.
 6. Ферменты бактерий
 7. Пигменты бактерий
 8. Токсины бактерий
-

1. Морфология бактерий.

- **1. Кокки – шаровидные клетки размером 0,5 – 1,0 мкм.**

- Микрококки – отдельно расположенные клетки; 

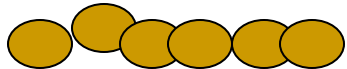
- Диплококки – парные кокки 

(пневмококк – возбудитель пневмонии (ланцетовидный,)

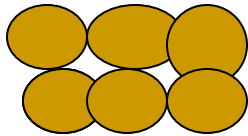
гонококк – возбудитель гонореи, менингококк –

возбудитель эпидемического менингита

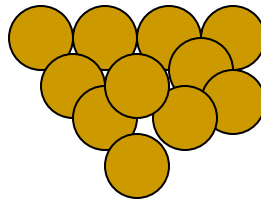
(бобовидные)

- Стрептококки – клетки округлой или вытянутой формы, составляющие цепочку. 

- Сарцины – имеют вид пакетиков из 8 и более кокков.



- Стафилококки – кокки, расположенные в виде грозди винограда. Такое расположение характерно для чистой культуры, в мазках возможно в виде единичных кокков.



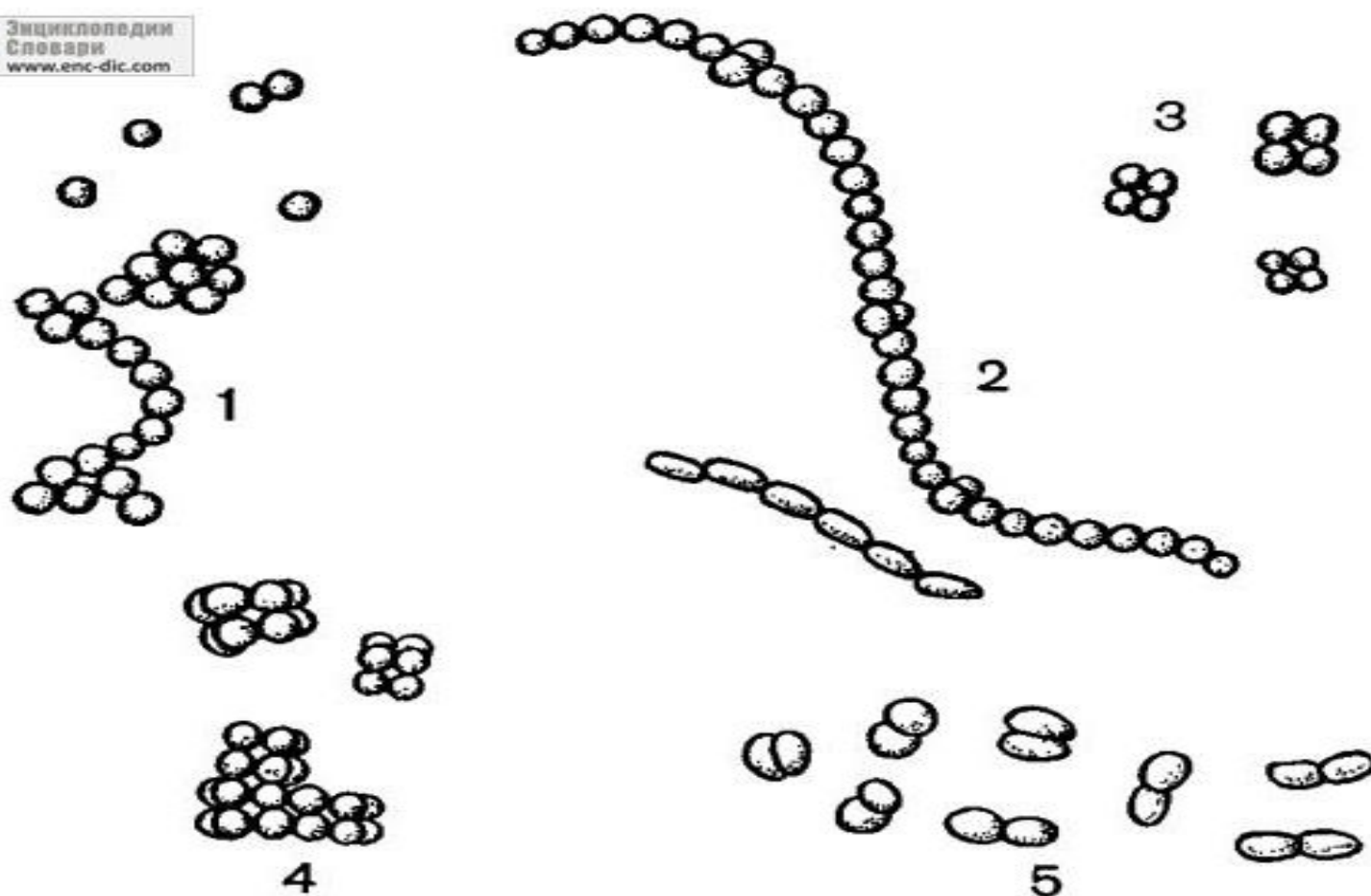
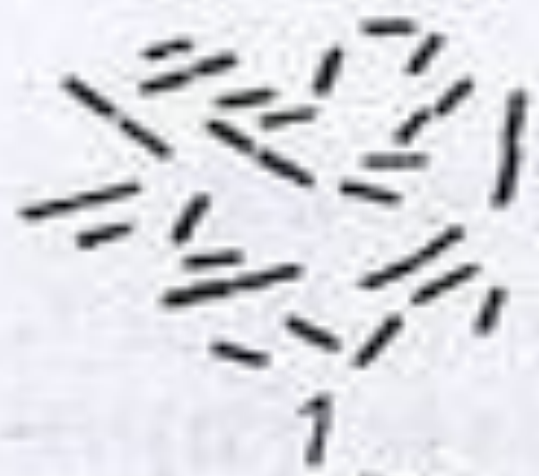


Рис. 111. Родовая принадлежность кокков в зависимости от расположения клеток после деления:

1 — Micrococcus; 2 — Streptococcus; 3 — Gaffkya; 4 — Sarcina; 5 — Diplococcus.

-
- **2. Палочковидные формы называются бактериями.** Размеры: 1 – 6 мкм в длину и 0,5 – 2 мкм в толщину.
 - Имеют закругленные концы – кишечная палочка;
 - Имеют обрубленные концы – возбудитель сибирской язвы;
 - Имеют заостренные концы – возбудитель чумы;
 - Имеют утолщенные концы – возбудитель дифтерии;
-



Палочковидные бактерии

Истинные

спор не образуют

образуют споры в присутствии кислорода, прорастают в вегетативные формы в кислородной среде
возбудитель сибирской язвы

Спорообразующие

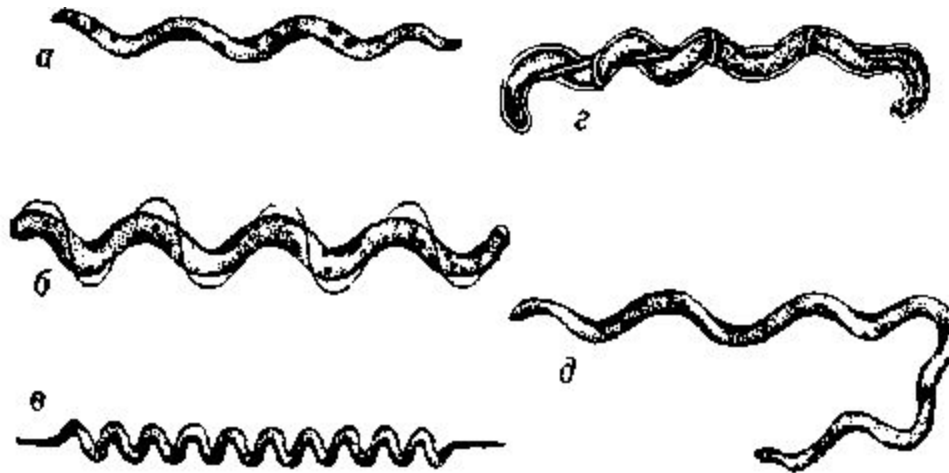
Бациллы

Клостридии

образуют споры в присутствии кислорода, но прорастают в вегетативные формы в бескислородной среде (столбняк, ботулизм, газовая гангрена)

3. Извитые формы:

- Вирионы – в форме запятой, возбудитель холеры;
- Спириллы. Большинство не болезнетворны;
- Спирохеты – от 6 до 18 завитков.



Сравнительная морфология спирохет: а – Spirochaeta; б – Cristispira; в – Treponema; г – Leptospira; д – Borrelia.

2. Особенности строения бактериальной клетки

- Не имеют обособленного ядра
- В клеточной стенке бактерий содержится особый пептидогликан – муреин.
- Единственными органоидами являются рибосомы.
- Роль митохондрий выполняют мезосомы – выросты цитоплазматической мембраны.
- Могут иметь специальные органеллы движения – жгутики.
- Размеры – от 0,3-0,5 до 5-10 мкм.

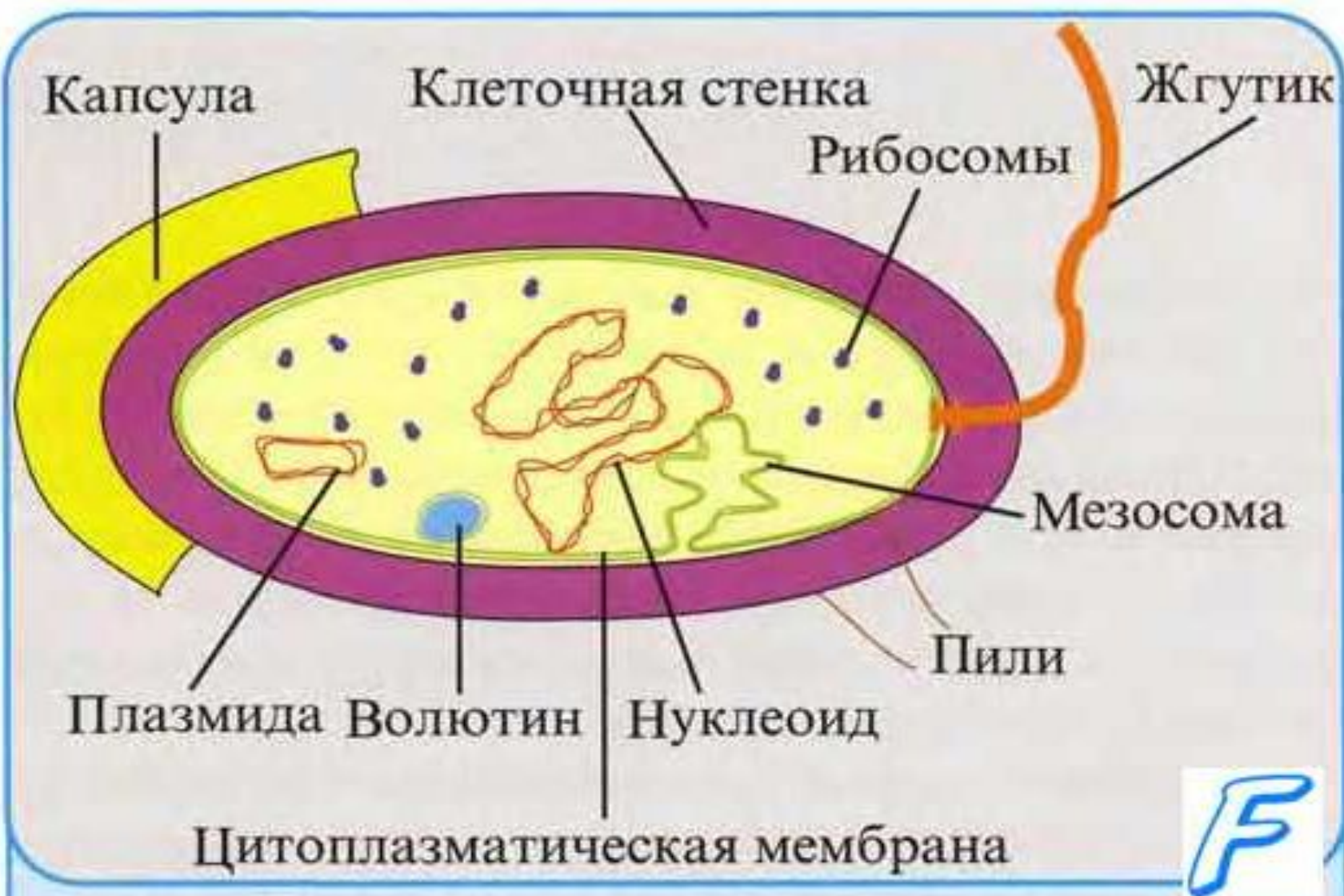


Рис. 3.4. Схема строения бактериальной клетки



Органеллы бактериальной клетки

Основные:

- Нуклеоид
- Цитоплазма
- Рибосомы
- Цитоплазматическая мембрана
- Клеточная стенка

Дополнительные:

- Споры
- Капсулы
- Ворсинки
- Жгутики

1. Клеточная стенка

- Значение:
 - сохраняет и придает форму;
 - регулирует осмотическое давление внутри клетки;
 - обеспечивает взаимосвязь с внешней средой;
 - участвует в регуляции обмена веществ;
 - антигенная функция;
 - рецепторная функция;
 - косвенно участвует в регуляции роста и деления;
-

Бактерии

Грамположительные (грам +) бактерии

Муреиновый слой составляет 80% от массы клеточной стенки.

По Грамму они окрашиваются в синий цвет.

Клеточная стенка выглядит аморфно.

Граморицательные (грам -) бактерии

Муреиновый слой составляет 20% от массы клеточной стенки.

По Грамму они окрашиваются в красный цвет. Клеточная стенка четко выражена.

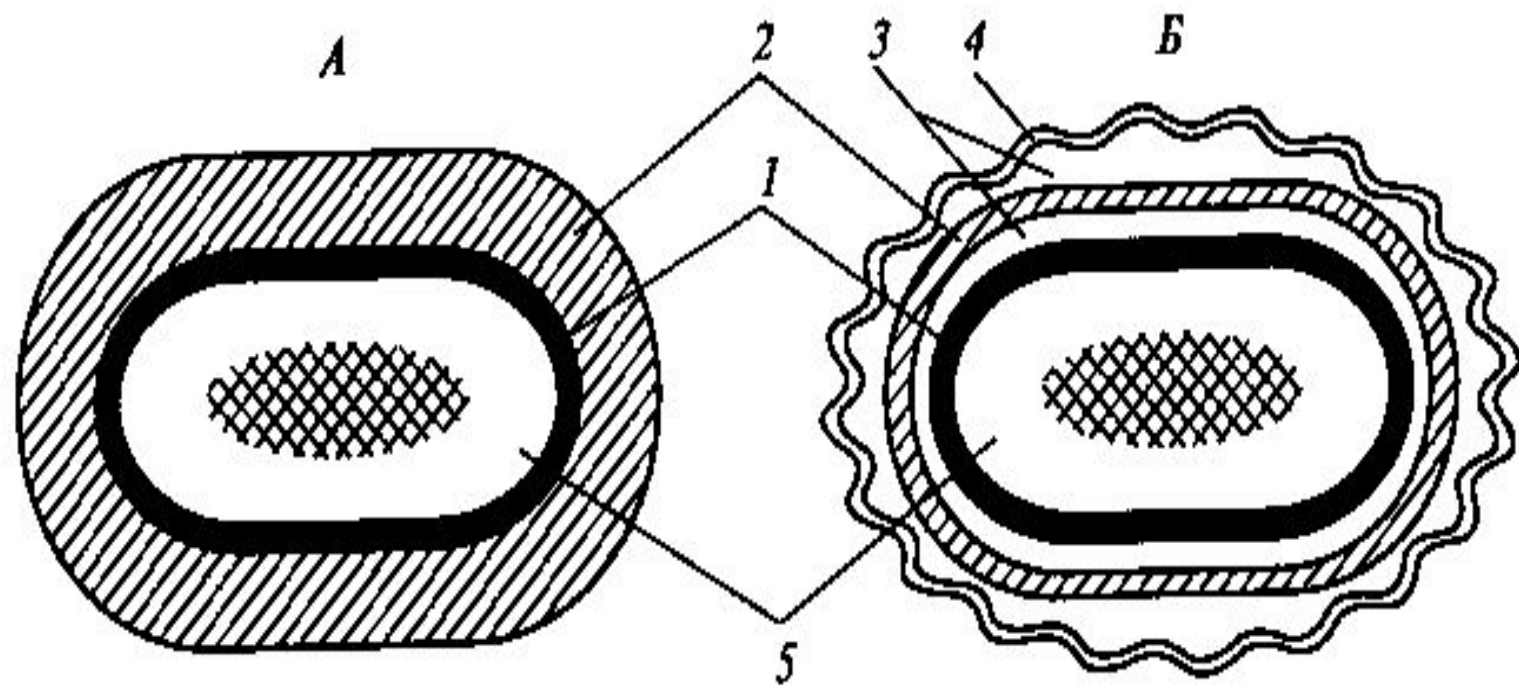
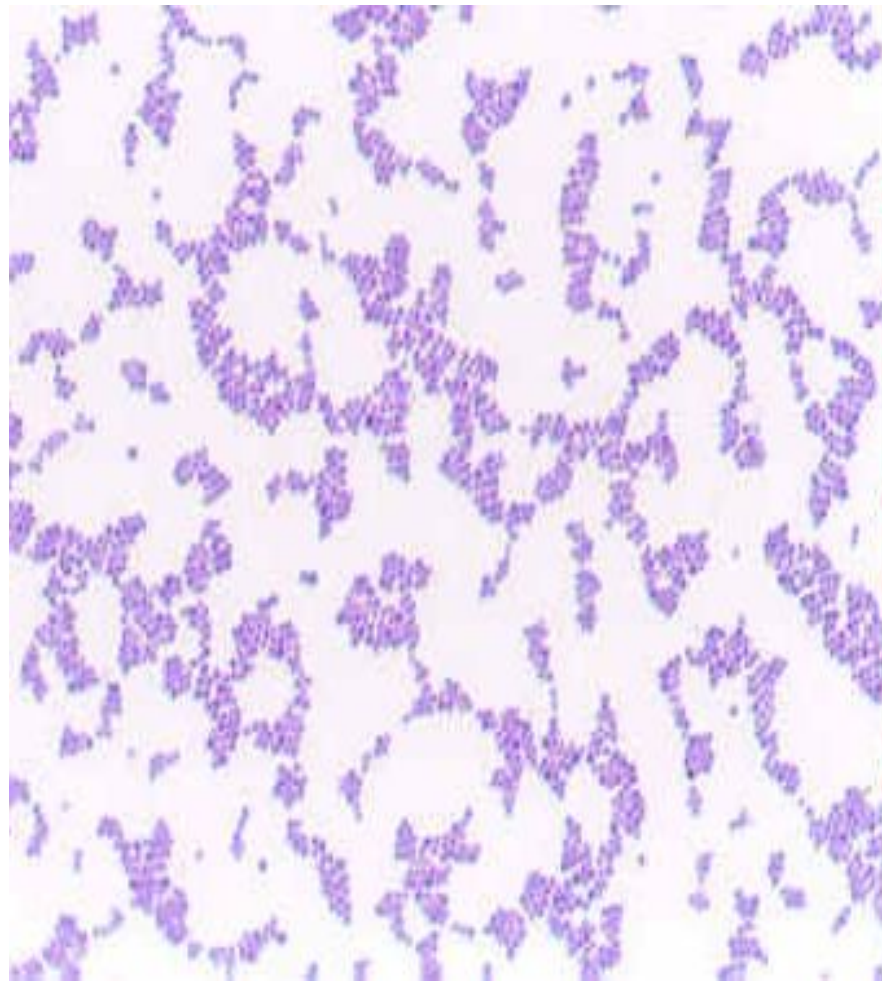


Рис. 5. Клеточная стенка грамположительных (А)
и грамотрицательных (Б) эубактерий:

1 — цитоплазматическая мембрана; 2 — пептидогликан; 3 — периплазматическое пространство; 4 — наружная мембрана; 5 — цитоплазма, в центре которой расположена ДНК



2. Цитоплазматическая мембрана

- имеет обычное строение: билипидный слой и 2 слоя белков. Она обладает избирательной проницаемостью, принимает участие в транспорте веществ, выведении экзотоксинов, энергетическом обмене клетки, является осмотическим барьером, участвует в регуляции роста и деления, репликации ДНК, является стабилизатором хромосом.

3. Цитоплазма

- — коллоидная, полужидкая система, состоящая из воды (75%), минеральных соединений, белков



4. Нуклеоид

- — ядерное вещество, распыленное в цитоплазме клетки. не имеет ядерной мембраны, ядрышек. В нем локализуется кольцевая двухнитевая молекула ДНК.

Функции нуклеоида:

- контролирует признаки и свойства клетки,
 - участвует в передаче генетической информации.
-
- Внехромосомные участки ДНК называются *плазмидами*.
-

5. Рибосомы

- состоят из 2-х субъединиц. Отвечают за синтез белка.



6. Мезосомы

- являются производными цитоплазматической мембраны. Они участвуют в делении клетки и спорообразовании.
-

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ОРГАНЕЛЛЫ БАКТЕРИЙ

1. Капсула

- – дополнительная поверхностная оболочка. Образуется при попадании бактерий в макроорганизм.

Капсула защищает микробную клетку:

- -от фагоцитоза
 - - от антител
-

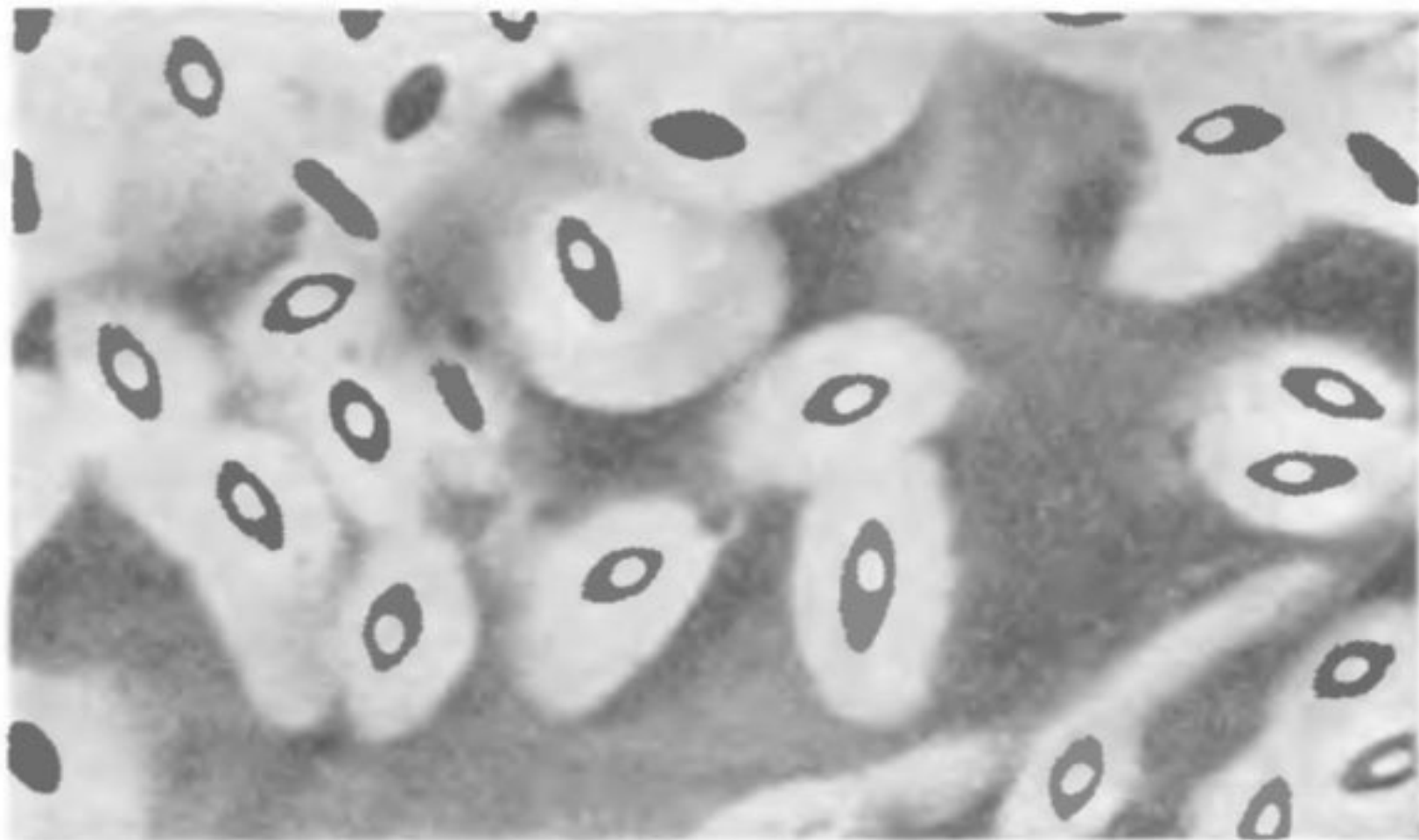
Бактерии

Истинно капсульные

–
сохраняют
капсулообразование и
при росте на
питательных средах, а не
только в макроорганизме
(род *Klebsiella*);

Ложно капсульные –

образуют капсулу только
при попадании в
макроорганизм
(возбудители пневмонии,
сибирской язвы);



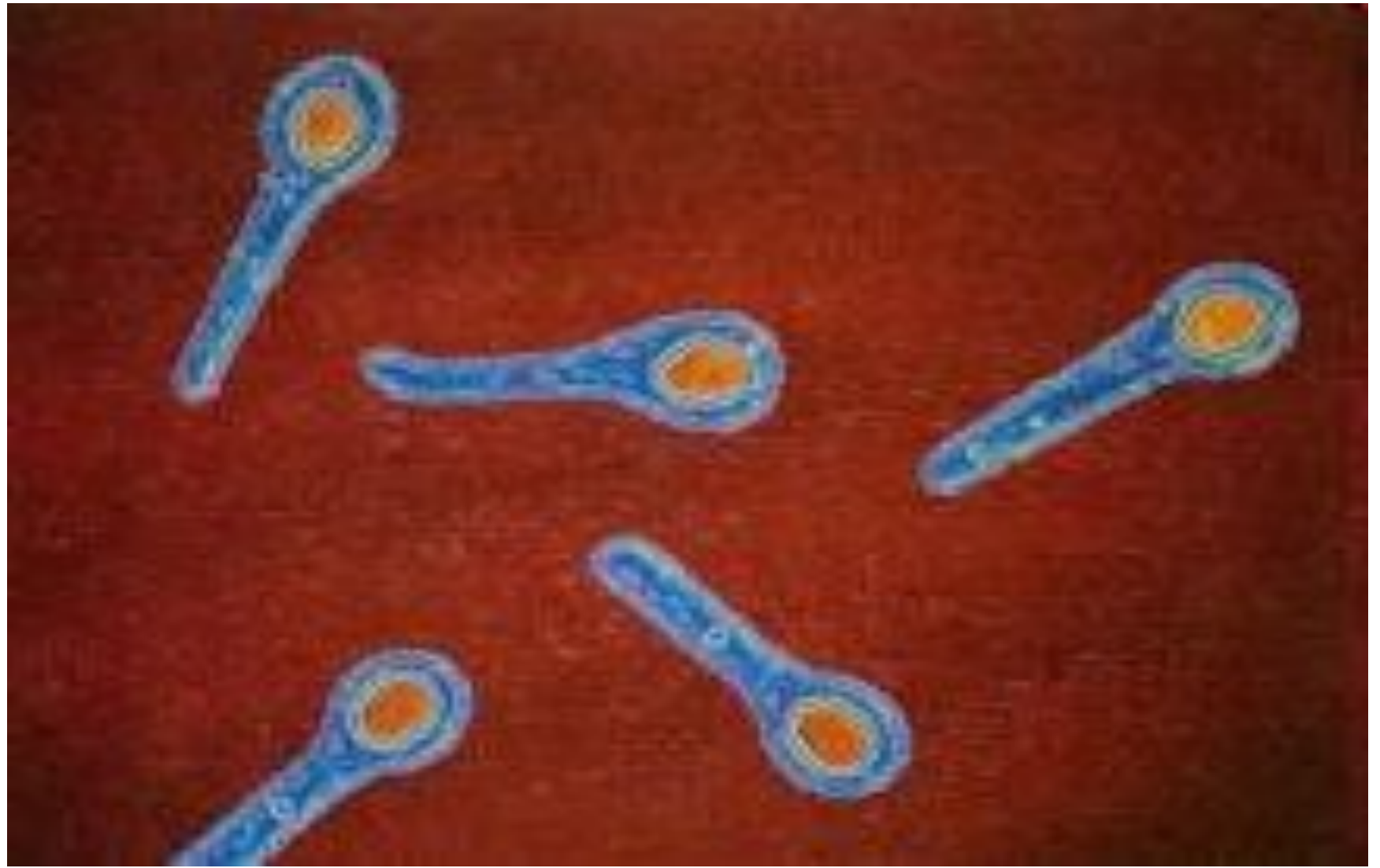
**Рис. 42. Капсулы вокруг клеток Clostridium.
Увел. $\times 2200$.**

2. Споры

- – это особые формы существования некоторых бактерий при неблагоприятных условиях внешней среды.

При попадании споры в благоприятные условия она прорастает в вегетативную форму.

Спорообразующие аэробные бактерии – *бациллы*, а анаэробные – *клостридии*.

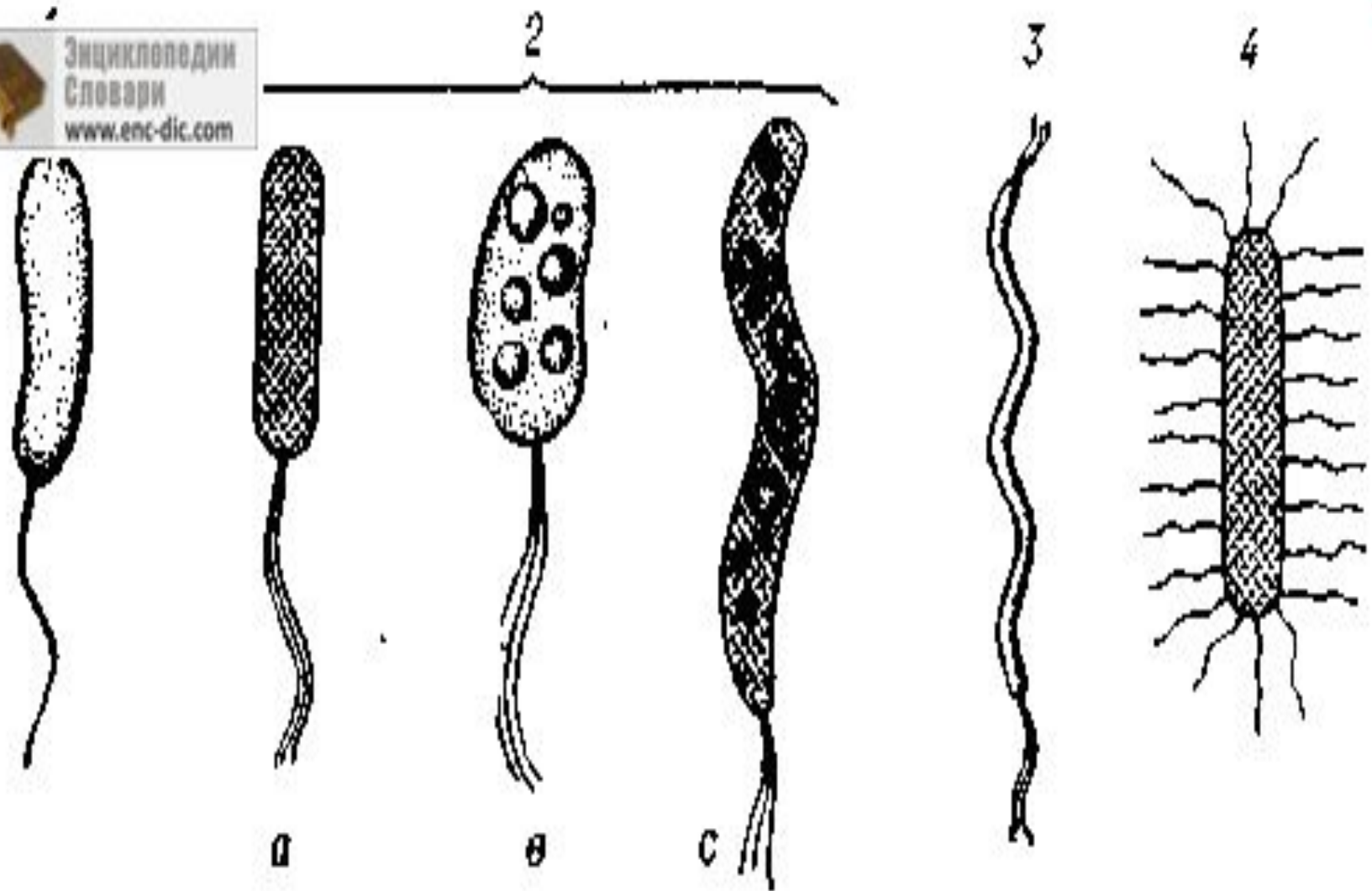


Расположение спор:

- центральное - возбудитель сибирской язвы. Размер споры не превышает поперечника клетки;
 - субтерминальное – ближе к концу клетки и превышает ширину клетки – возбудитель ботулизма;
 - терминальное – на конце клетки – возбудитель столбняка.
-

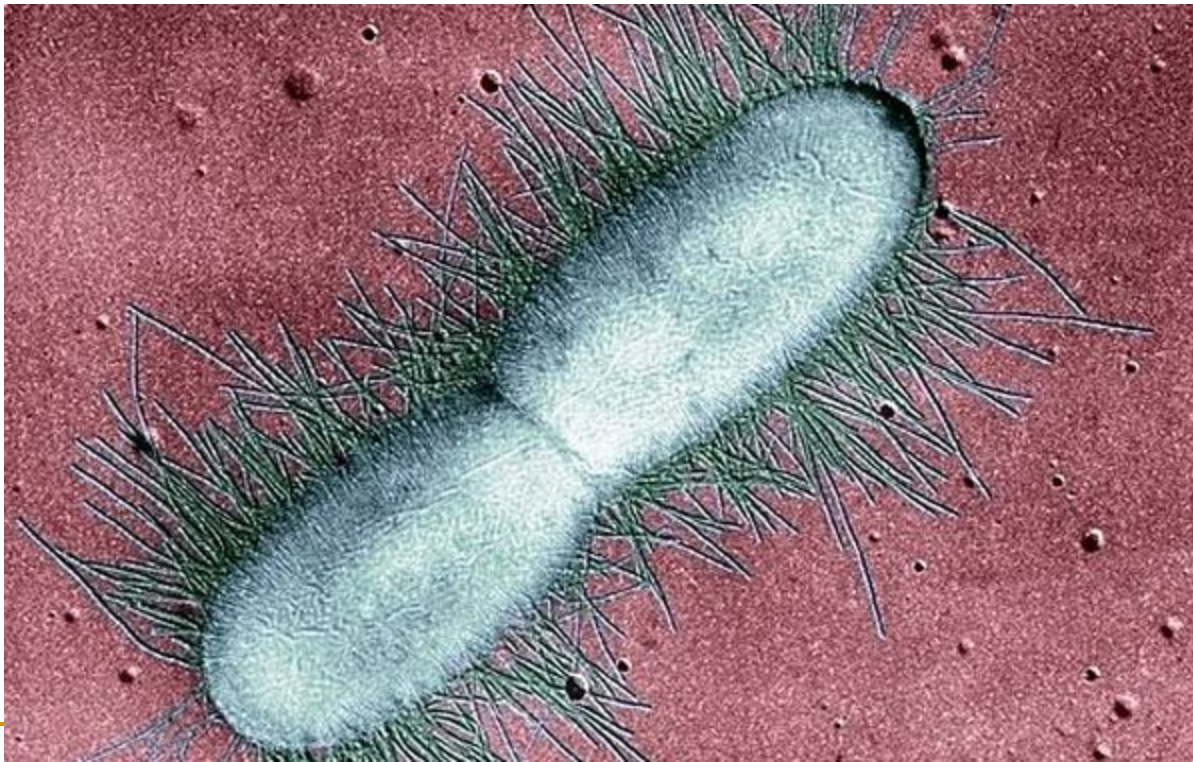
3. Жгутики

- – органеллы движения.
 - Монотрихи – имеют 1 жгутик на конце клетки; обеспечивает быстрое движение;
 - Перетрихи – имеют несколько жгутиков, расположенных по периметру;
 - Лофотрихи – пучок жгутиков расположены на одном конце клетки;
 - Амфитрихи – имеют по одному жгутику на каждом конце.
-



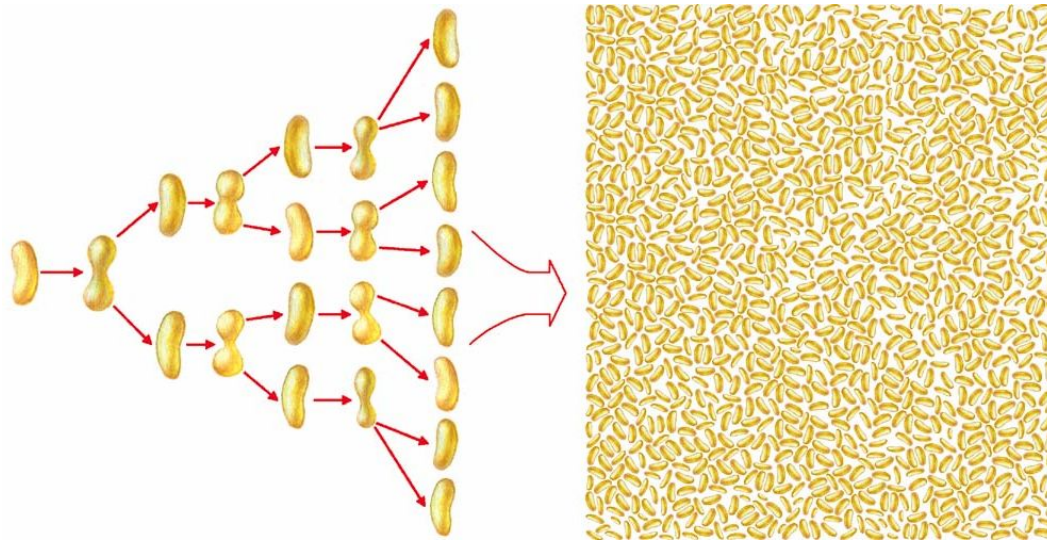
5. Пили (фимбрии)

- – белковые выросты расположенные на поверхности клеточной стенки.



3. Рост и размножение

- *Рост* – увеличение бактериальной клетки в размерах без увеличения числа особей в популяции.
- *Размножение* – процесс, обеспечивающий увеличение числа особей в популяции.



Фазы размножения бактериальной клетки на жидкой питательной среде:

- начальная стационарная фаза –
 - лаг-фаза (фаза покоя).
Продолжительность 3 – 4 часа;
 - фаза логарифмического размножения;
 - максимальная стационарная фаза;
 - фаза ускоренной гибели;
-

4. Питание бактерий



5. Дыхание бактерий

- **1) аэробы** –могут расти только в присутствии кислорода.
 - **2) облигатные анаэробы** – растут на среде без кислорода, который для них токсичен (клостридии ботулизма, газовой гангрены, столбняка).
 - **3) факультативные анаэробы** – могут расти как при наличии кислорода, так и без него.
-

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).

7. Пигменты – красящие вещества

Значение:

- Защищают микробную клетку от природной ультрафиолетовой радиации;
 - Принимают участие в процессах дыхания;
 - Некоторые обладают антибиотическим действием.
-

8. Токсины

Экзотоксины -

секретируются в окружающую среду.

Имеют белковое происхождение.

Специфичны

Малоустойчивы

Высокотоксичны

Переходят в аэротоксин.

Образуются в основном грамположительными

бактериями

Эндотоксины –

липополисахаридопротеиновый комплекс.

Не специфичны.

Малотоксичны.

Термостабильны.

Образуются в основном грамотрицательными бактериями.