

Запорізький державний медичний університет

Кафедра мікробіології, вірусології, імунології

Предмет і завдання мікробіології.
Основні етапи розвитку. Систематика
номенклатура і класифікація
мікроорганізмів. Фізіологія бактерій.

ас. Войтович О. В.

Разделы микробиологии:

Загальна вивчає найбільш загальні закономірності, властиві мікроорганізмам: структуру, метаболізм, генетику, екологію і т. Д.

Технічна - розробка біотехнології синтезу мікроорганізмами біологічно активних речовин: білків, нуклеїнових кислот, антибіотиків і ін.

Сільськогосподарська - роль мікроорганізмів у кругообігу речовин, використовує їх для синтезу добрив, боротьби зі шкідниками.

Ветеринарна - збудників захворювань тварин і т.д.

Медична мікробіологія (в т.ч. клінічна) - вивчає патогенні і умовно-патогенні для людини мікроорганізми, розробляє методи специфічної діагностики, профілактики та лікування.

Санітарна мікробіологія - санітарно-мікробіологічний стан об'єктів навколишнього середовища, харчових продуктів та напоїв, і розробляє санітарно-мікробіологічні нормативи і методи індикації патогенних мікроорганізмів в різних об'єктах і продуктах.

Найближче до відкриття мікросвіту підійшов італійський лікар
Джироламо Фракасторо (1478—1553).

«Про контагії, контагіозні хвороби та лікування»
(1546)

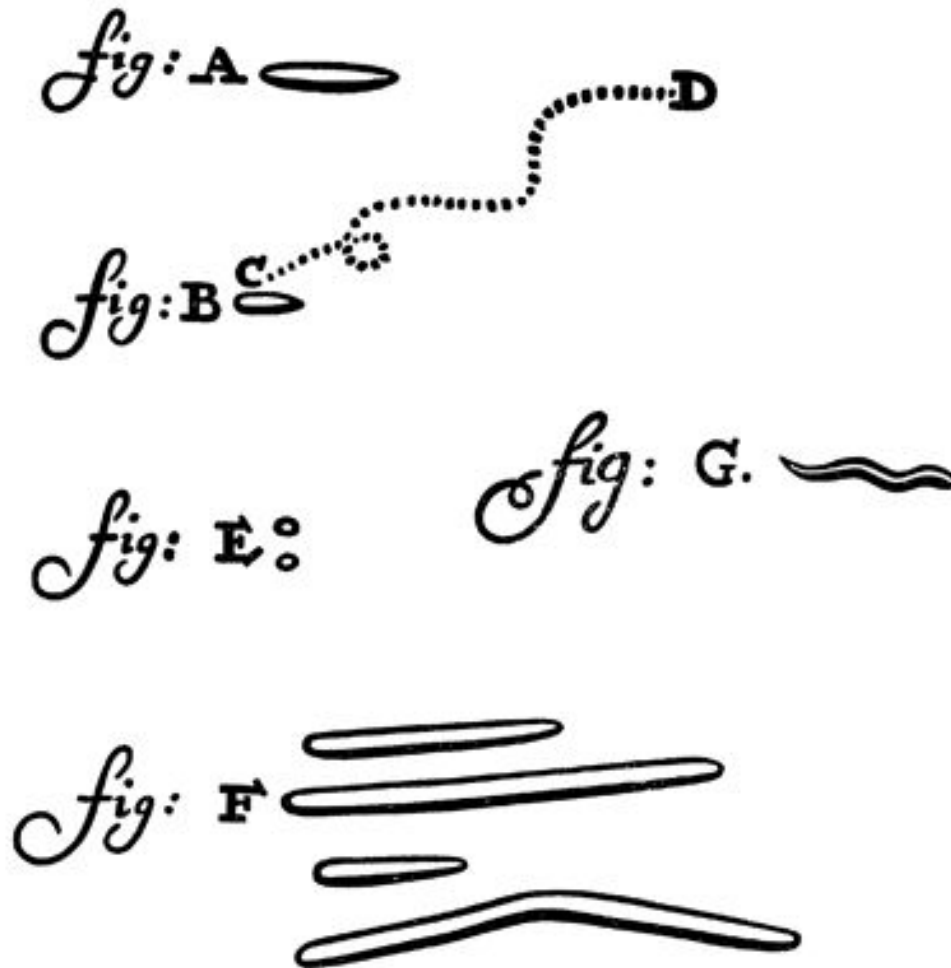
Припустив що інфекції
викликають маленькі тільця,
що передаються при контакті і
зберігаються на речах
хворого.
Дав назву захворюванню
сифіліс.



Антоні ван Левенгук (1632-1723)
голландський натураліст перший
побачив і описав мікроби.



24 квітня 1676 року дає опис побачених в краплі води істот, в тому числі бактерій



Лист №39, 17 вересня 1683р.

Едвард Дженер (1746-1823)

англійський лікар, перший запровадив у практику вакцину проти натуральної віспи.



Луї Пастер (1822-1895)

французький вчений, хімік і мікробіолог,
основоположник вакцинопрофілактики.

- Мимовільне зародження

життя

- Хвороби пива і вина

(пастеризація)

- Вакцина проти курячої

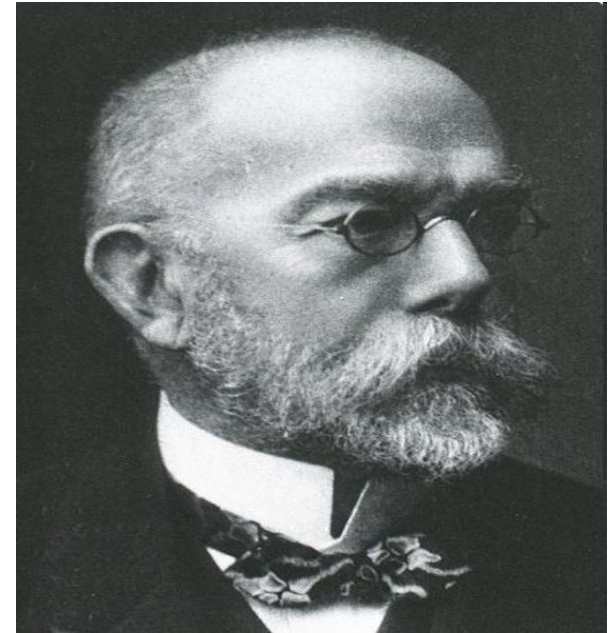
холери, сибірки

- Вакцина проти сказу



**Роберт Кох (1843-1910)
великий німецький мікробіолог.
Основоположник медичної
мікробіології.**

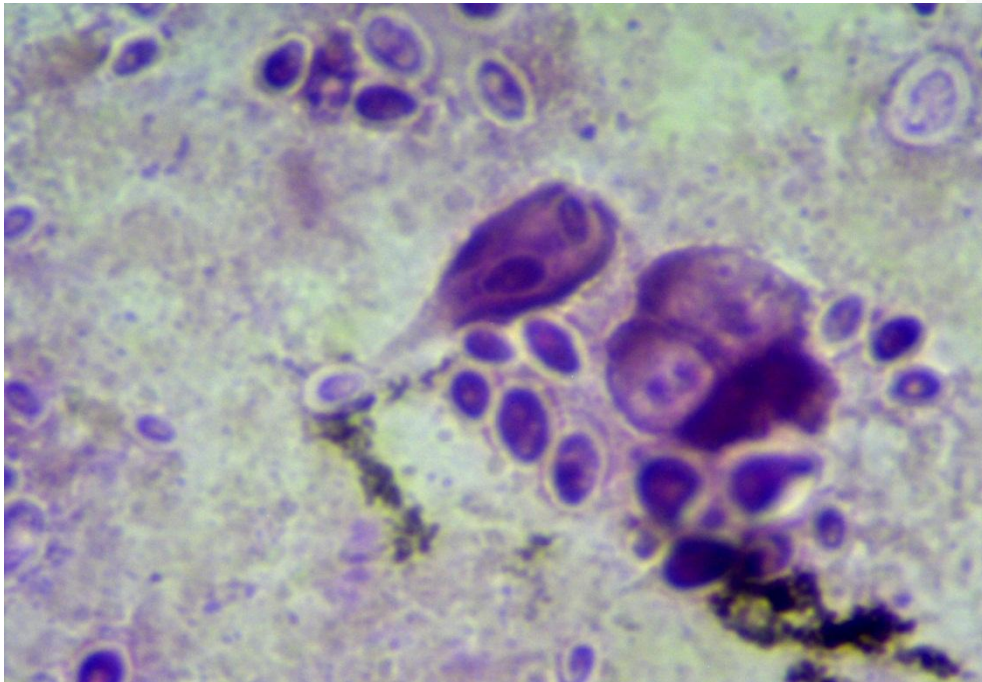
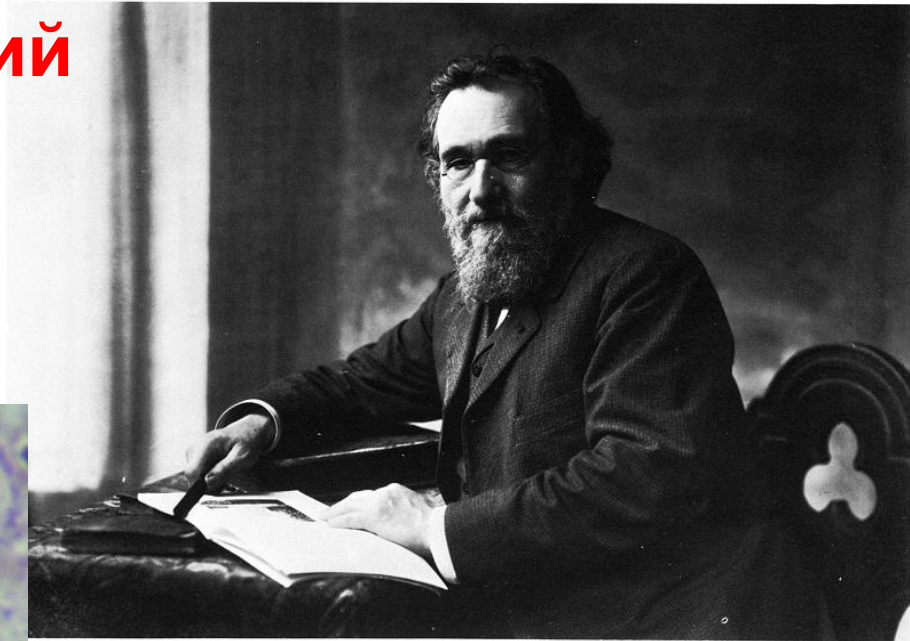
**У 1905 році Роберт Кох був
удостоєний Нобелівської
премії з фізіології і
медицини за відкриття і
виділення збудника
туберкульозу.**



- ✓ Забарвлення бактерій аніліновими барвниками
- ✓ Тверді поживні середовища
- ✓ Іммерсійний об'єктив
- ✓ Сформулював критерії етіологічної зв'язку інфекційного захворювання з мікроорганізмом (тріада Коха)
- ✓ Вперше виділив чисту культуру збудника сибірської виразки, довів її здатність до спороутворення
- ✓ Створення вакцини проти сибірки
- ✓ Відкриття холерного вібріона

Ілля Мечников (1845-1916)
великий український, російський і французький
біолог. Засновник імунології та геронтології.

**У 1908 році був удостоєний
Нобелівської премії з
фізіології і медицини за
відкриття фагоцитозу**



Дмитро Івановський (1864-1920)
великий російський фізіолог і
мікробіолог. основоположник
вірусології.

**Відкрив вірус тютюнової
мозаїки, який побачили
тільки в 1939 році.**



Єрмол'єва З. В. (1898-1974) Зільбер Л. О. (1894—1966)

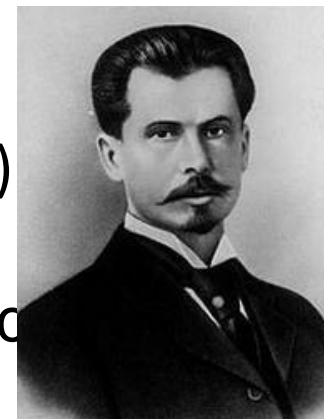


Євг. Александрович Зильбер, М. Гинзл, Валерия Петровна Киселева.
70-летний юбилей Л. О. Зильбера

Українські мікробіологи

Мечников І. І.

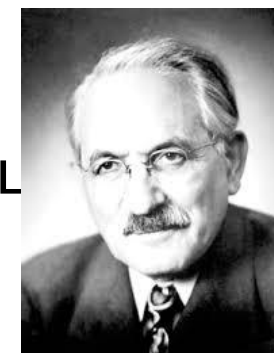
Виноградський Сергій Миколайович (1856 - 1953) відкрив хемосинтез, вперше показав можливість отримання енергії за рахунок окислення сірководню та використання її для асиміляції вуглекислого газу.



Заболотний Данило Кирилович (1866 - 1929) - основоположник епідеміології, створив вчення про природу осередків чуми.



Ваксман Зельман (1888 - 1973) - Лауреат Нобелівської премії 1952 года по фізіології і медицині за відкриття стрептоміцину, першого антибіотик для лікування туберкульозу.



Загальна характеристика бактерій

Характерні особливості

Відсутність ядра

Наявність джгутиків, плазмід і газових вакуолей

Форми розмноження - безстатевий спосіб

Розмір рибосоми - 70s.

За формою виділяють наступні основні групи мікроорганізмів

- 1. Кулясті або коки (з грец зерно).**
- 2. Паличкоподібні.**
- 3. Звивисті.**

Основні форми бактерій

Менингококки		Пневмококки	
Гонококки		Стрептококки	
Вейлонеллы		Стафилококки	
Палочки		Палочки	
Вибрионы		Бациллы*	
Кампилобактерии, Хеликобактерии		Клостридии*	
Спириллы		Коринебактерии	
Спирохеты		Микобактерии	
Риккетсии		Бифидобактерии	
Хламидии		Актиномицеты	

*Расположение спор: 1 – центральное, 2 – субтерминальное, 3 – терминальное.

**Кокковидні бактерії (коки)
за характером
взаєморозташування після
поділу поділяються на:**

**мікрококи
диплококи
стрептококи
тетракоки
сарціни
стафілококи**

Паличкоподібні форми мікроорганізмів

**Бактерії - палички, що не утворюють
спор**

**Бацили - аеробні спороутворюючі
мікроби**

**Клостридії - анаеробні
спороутворюючі мікроби**

Звивисті форми мікроорганізмів

Вібріони і кампілобактерії - мають один вигин, можуть бути в формі коми, короткого завитка

Спірілли - мають 2 3 завитка

Спірохети - мають різне число завитків, фібрил. *Borrelia, Treponema, Leptospira.*

Методи дослідження у мікробіології

- 1. Мікроскопічний** (бактерії-, вірусоскопіческій): світлова (в тому числі фазово-контрастна і темнопольна мікроскопія), люмінесцентна і електронна мікроскопія;
- 2. Мікробіологічний** (бактеріологічний, вірусологічний): вирощування мікроорганізмів на поживних середовищах, культурах клітин і тканин, в курячому ембріоні;
- 3. Серологічний:** виявлення антитіл в сироватці крові людини і тварин;
- 4. Алергічний:** проведення нашкірних тестів з антигенами мікроорганізмів;
- 5. Біологічний:** зараження лабораторних тварин з відтворенням інфекційного процесу на чутливих моделях;
- 6. Молекулярно-генетичний:** виявлення специфічних генів мікроорганізмів.

Мікроскопи

- 1. Світловий** (роздільна здатність - 200 нм).
іммерсійний;
фазово-контрастний;
темнопольний;
- 2. Люмінесцентний.**
- 3. Електронний** (роздільна здатність - до 0,0001 нм).

Будова бактеріальної клітини

Обов'язкові структури: нуклеоїд, цитоплазма, цитоплазматична мембрана, рибосоми.

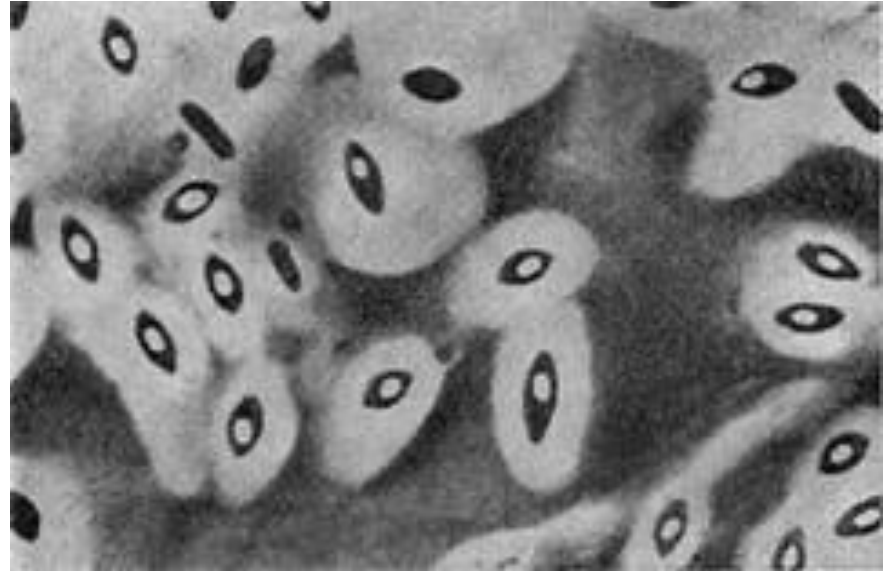
Необов'язкові структурні елементи: клітинна стінка, капсула, спора, пілі, джгутики, плазмідни.



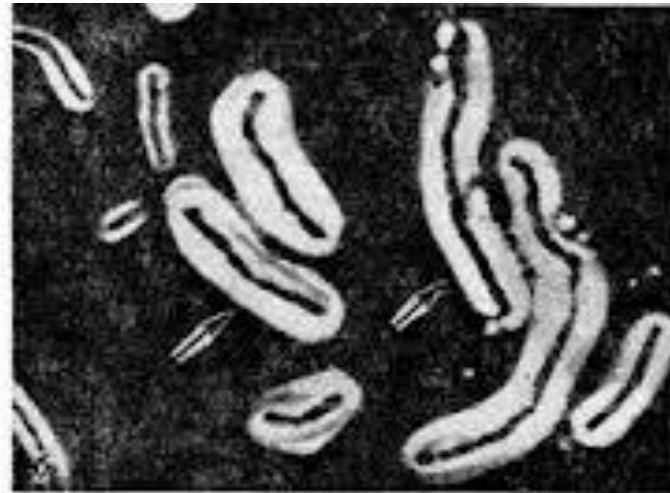
Схема будови бактеріальної клітини

Капсули

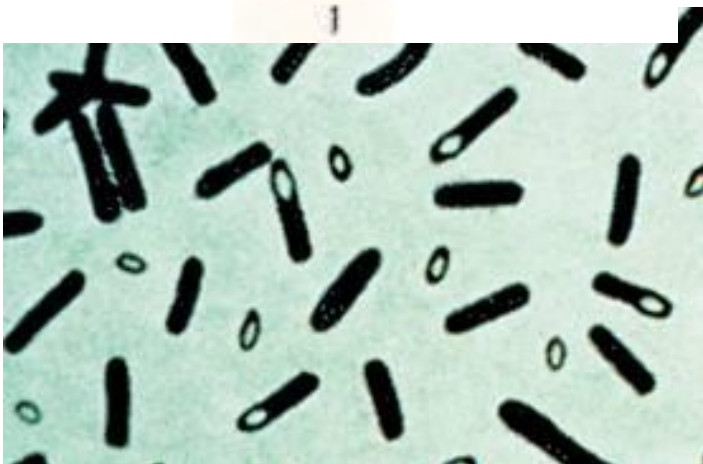
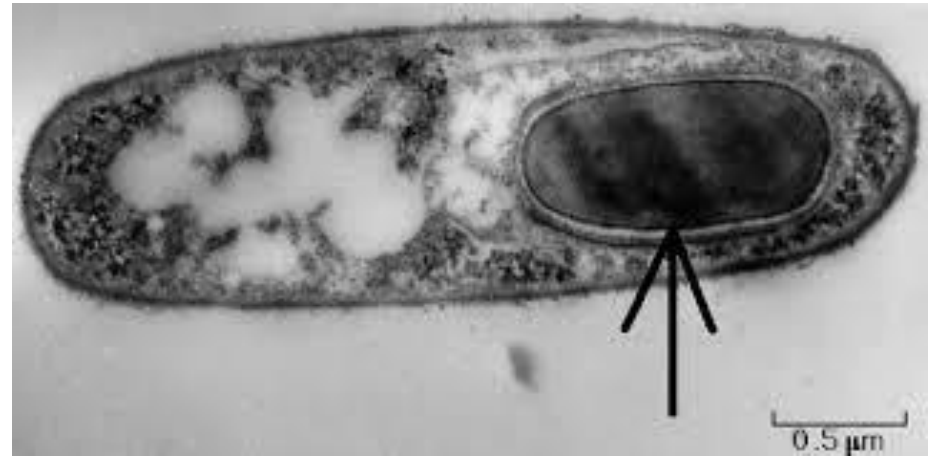
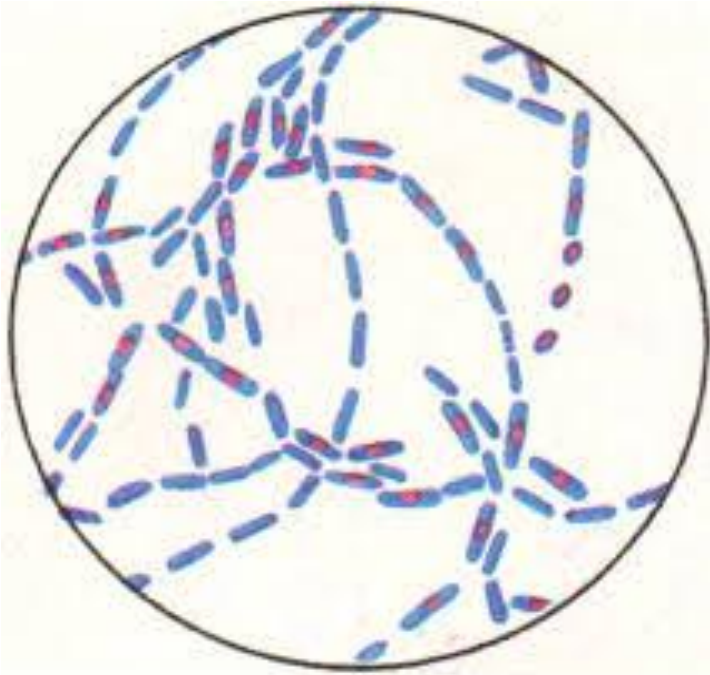
Захист від
висихання,
фагоцитозу.



Адгезія

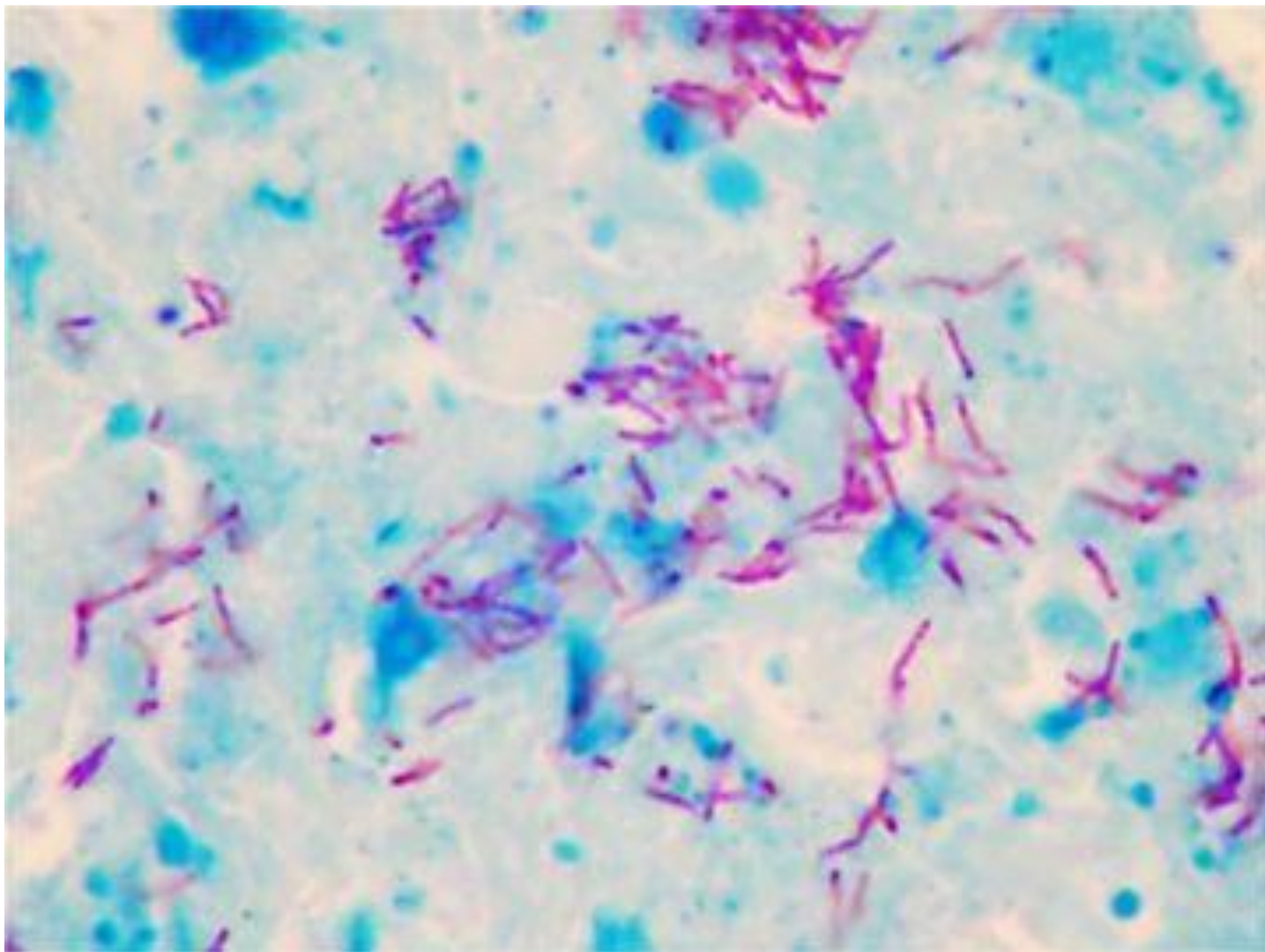


Споры

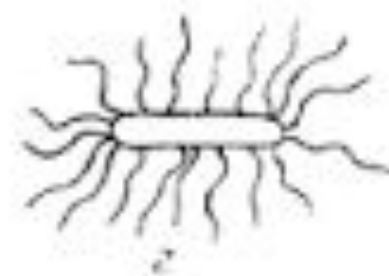
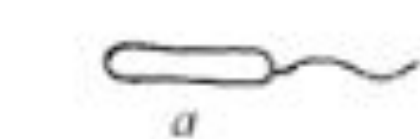
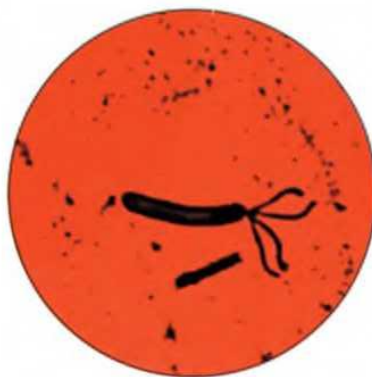
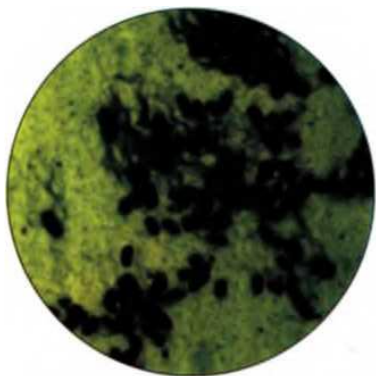


служат для
пережидания
неблагоприятных
условий

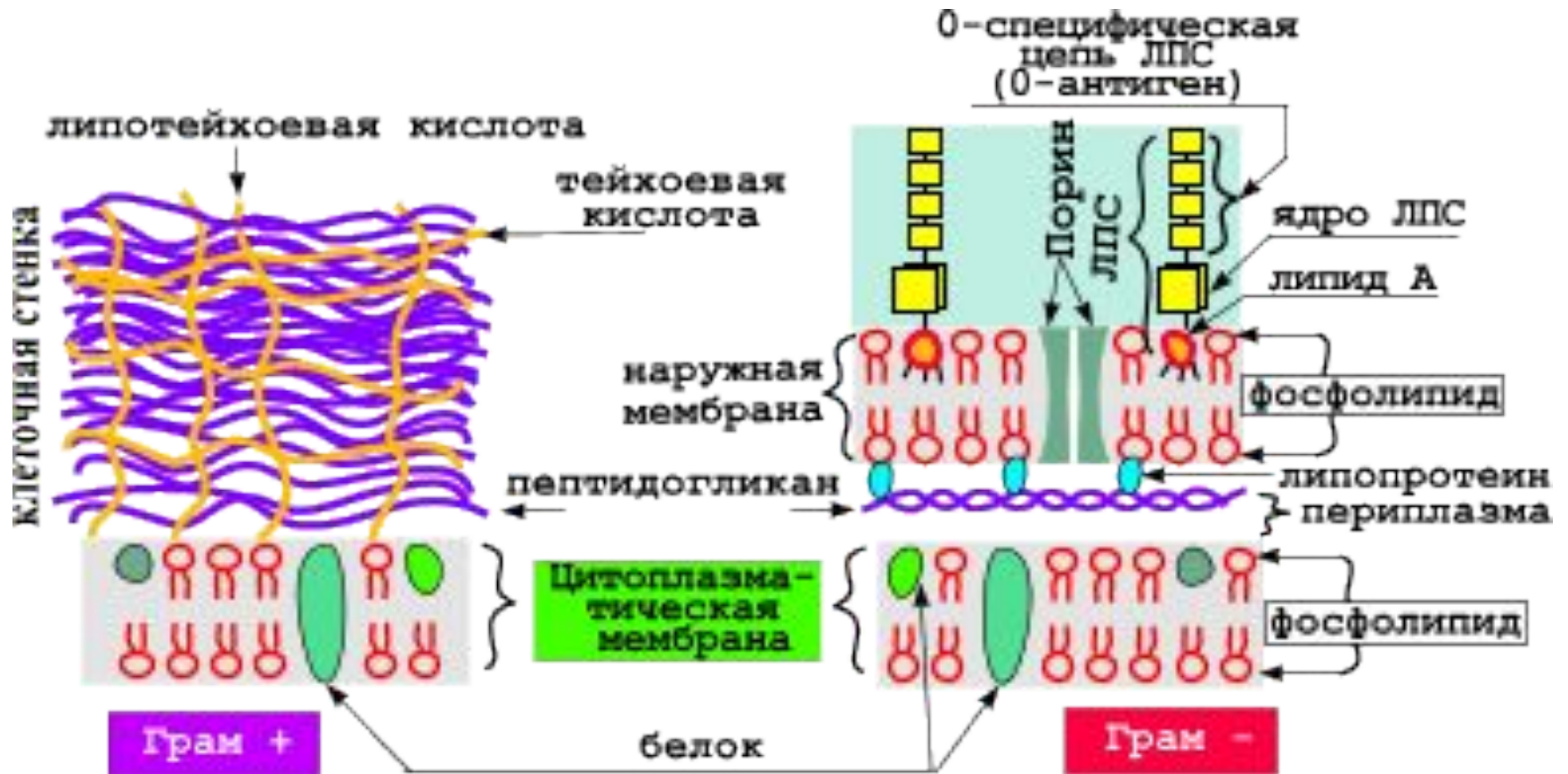
Кислотоустойчивые клеточные стенки



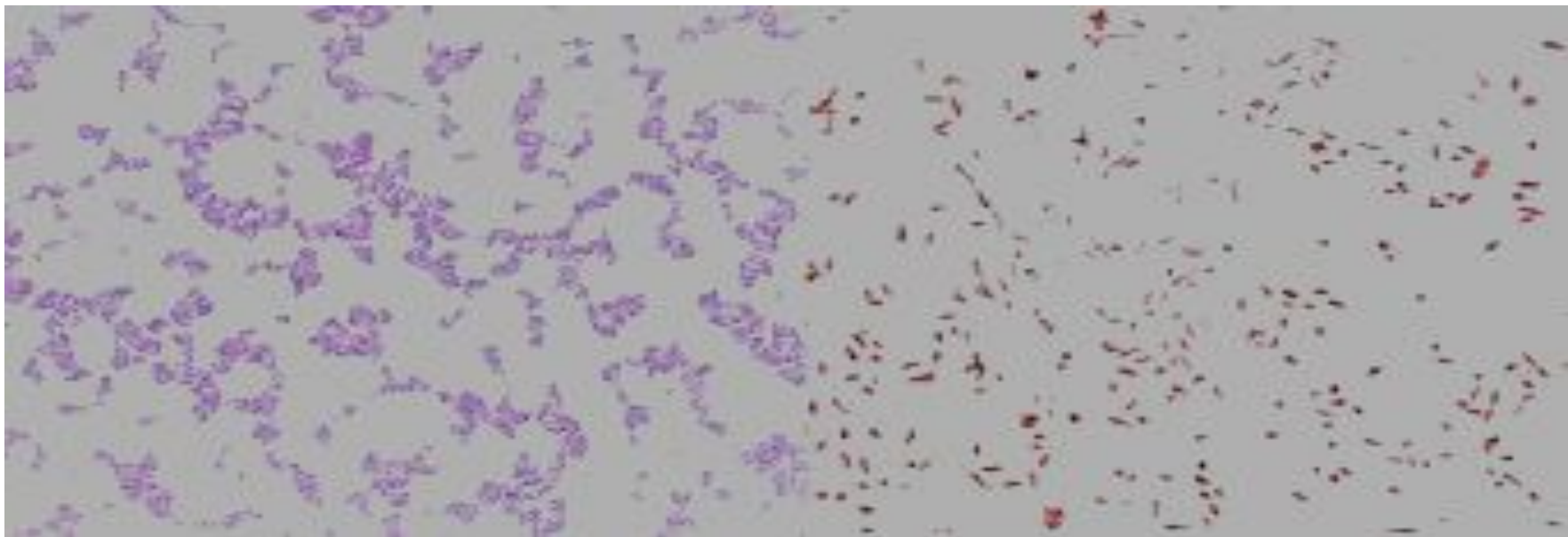
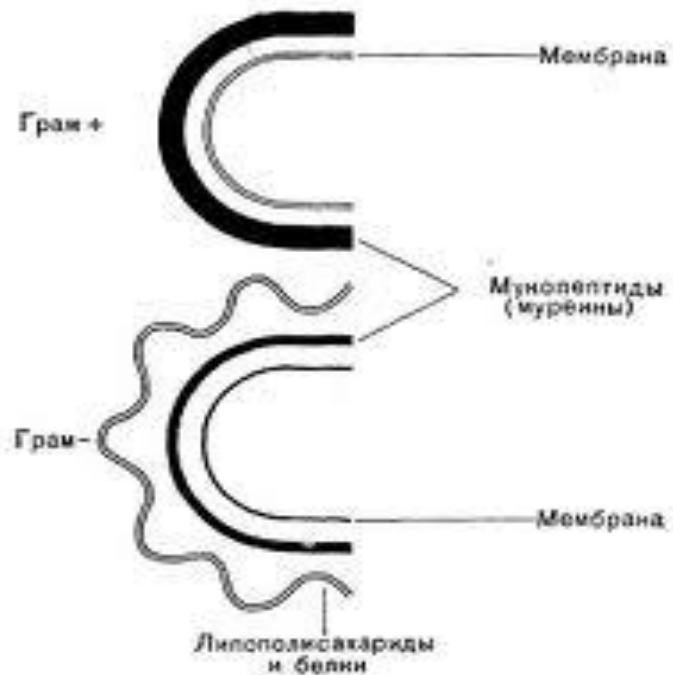
Жгутики и пили



Строение клеточной стенки бактерий



Окраска по Граму



Питание бактерий –

**процесс поглощения и усвоения
пластичного материала и
энергии в результате
преобразовательных реакций.**

- *Бактерии по усвоению углерода*

1. Автотрофы (литотрофы) получают углерод из неорганических соединений.

2. Гетеротрофы (органотрофы) используют в качестве источника углерода органические соединения.

- *По источникам энергии:*
фототрофы – бактерии, для которых источником энергии является солнечный свет, и
хемотробы - бактерии, которые получают энергию за счет химического окисления веществ.

Механизмы проникновения питательных веществ в бактериальную клетку.

- 1. Пассивная диффузия.
- 2. Облегченная диффузия.
- 3. Активный транспорт.
- 4. Транслокация радикалов.

Питательные среды -

специально приготовленные субстраты для выращивания микробов в искусственных условиях.

Требования

к питательным средам:

1) достаточное количество
необходимых питательных веществ:

- углерод, азот,
- источники энергии,
- минеральные соли,
- ростовые факторы;

- 2) оптимальность рН для роста данного вида бактерий;
- 3) стерильность;
- 4) изотоничность;
- 5) прозрачность.

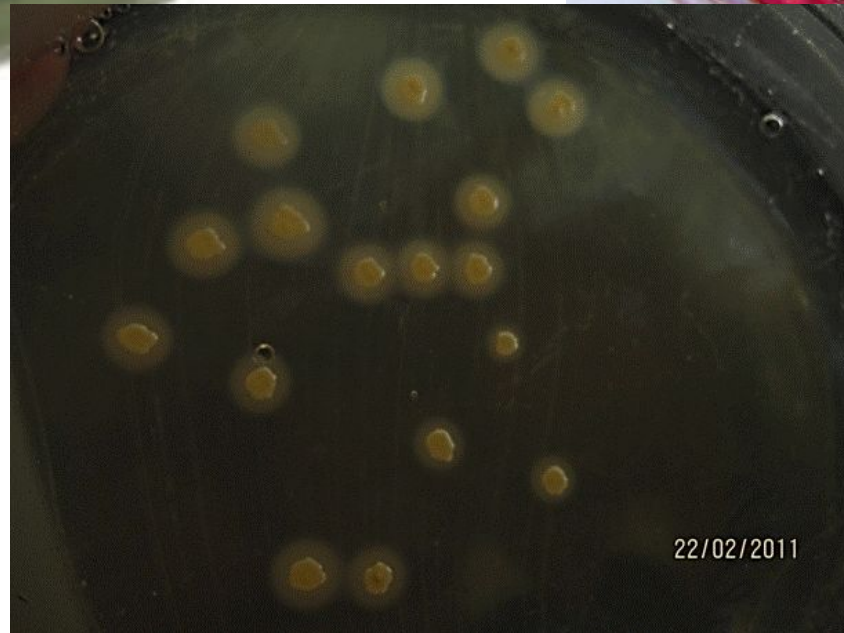
Классификация питательных сред

По консистенции:

- - жидкие;
- - полужидкие;
- - плотные;

ПИТАТЕЛЬНЫЕ СРЕДЫ

- **Простые**
- мясо-пептонный бульон (МПБ) — жидкая среда
- мясо-пептонный агар (МПА) — плотная среда
- **Специальные** - характеризуются добавлением специфического компонента или заменой основы.
- казеиново-угольный агар
- сывороточный агар
- кровяной бульон
- яичная среда Левенштейна-Йенсена
- **Элективные** - характеризуются получением роста только интересующего микроорганизма.
- желточно-солевой агар (ЖСА) — для стафилококка
- пептонная вода (1 %, рН=8) — для холерного вибриона
- среда Мюллера — для сальмонелл
- селенитовая среда — для сальмонелл
- среда Леффлера — эффективна для коринебактерий дифтерии
- **Дифференциально-диагностические** - позволяют произвести идентификацию отдельных типов, видов и групп бактерий.
- среды Гисса («пёстрый ряд»)
- среда Сабуро — с добавлением антибиотика



Дыхание -
процесс биологического
окисления бактерий.

Классификация бактерий по типам дыхания

- Аэробы – это большая часть бактерий, используют в процессе дыхания свободный кислород.

- **Факультативные**
(необязательные) анаэробы
могут существовать в присутствии
и в отсутствии молекулярного
кислорода.

Таких патогенных
микроорганизмов большинство .

- **Облигатные (обязательные) анаэробы** – бактерии, для которых наличие кислорода является вредным, оказывает токсическое действие на микроорганизм.

- **Микроаэрофилы** –
нуждаются в кислороде, но
лучше растут при
повышенном содержании
углекислого газа
(геликобактер, цитробактерии
и др.).

Выделение чистых культур аэробов

Метод Коха

Метод Дригальского

Метод Шукевича

Выделение чистых культур анаэробов

Физические методы

Химические методы

Биологический метод

Размножение -

это способность микроорганизмов
к самовоспроизведению,
увеличению количества особей на
единицу объема.

Прокариоты размножаются бесполом путем:

- поперечное деление,
- фрагментация,
- почкование,
- бесполое
спорообразование.

Принципы культивирования микроорганизмов

Культивирование
микроорганизмов -
выращивание их в искусственных
условиях.

Периоды роста бактерий в закрытой системе



КОЛОНИЯ -

- это видимое изолированное скопление представителей одного вида микроорганизмов, образующееся при размножении одной колониеобразующей единицы (КОЕ) на плотной питательной среде (на поверхности или в глубине её).

КОЛОНИИ

- по величине — крупные (диаметр более 4—5 мм), средние (2—4 мм) и малые (1—2 мм)
- по форме — круглые, розеткообразные, листовидные и т. д.
- по цвету, зависящему от пигмента — белого, ярко-синего, красного цветов и т. д.
- по консистенции — сухие, влажные, сочные, слизистые
- по поверхности — гладкие, морщинистые, исчерченные, плоские, выпуклые, плосковыпуклые, вдавленные
- по краю — с ровными, волнистыми, бахромчатыми краями
- по структуре — могут иметь аморфную, зернистую, волокнистую внутреннюю структуру
- в чистой культуре, выращенной на скошенном питательном агаре, характер роста может быть сухим, влажным, ползучим, складчатым, пигментированным.

ИДЕНТИФИКАЦИЯ БАКТЕРИЙ

Характер роста на плотной питательной среде:

Форма
колонии



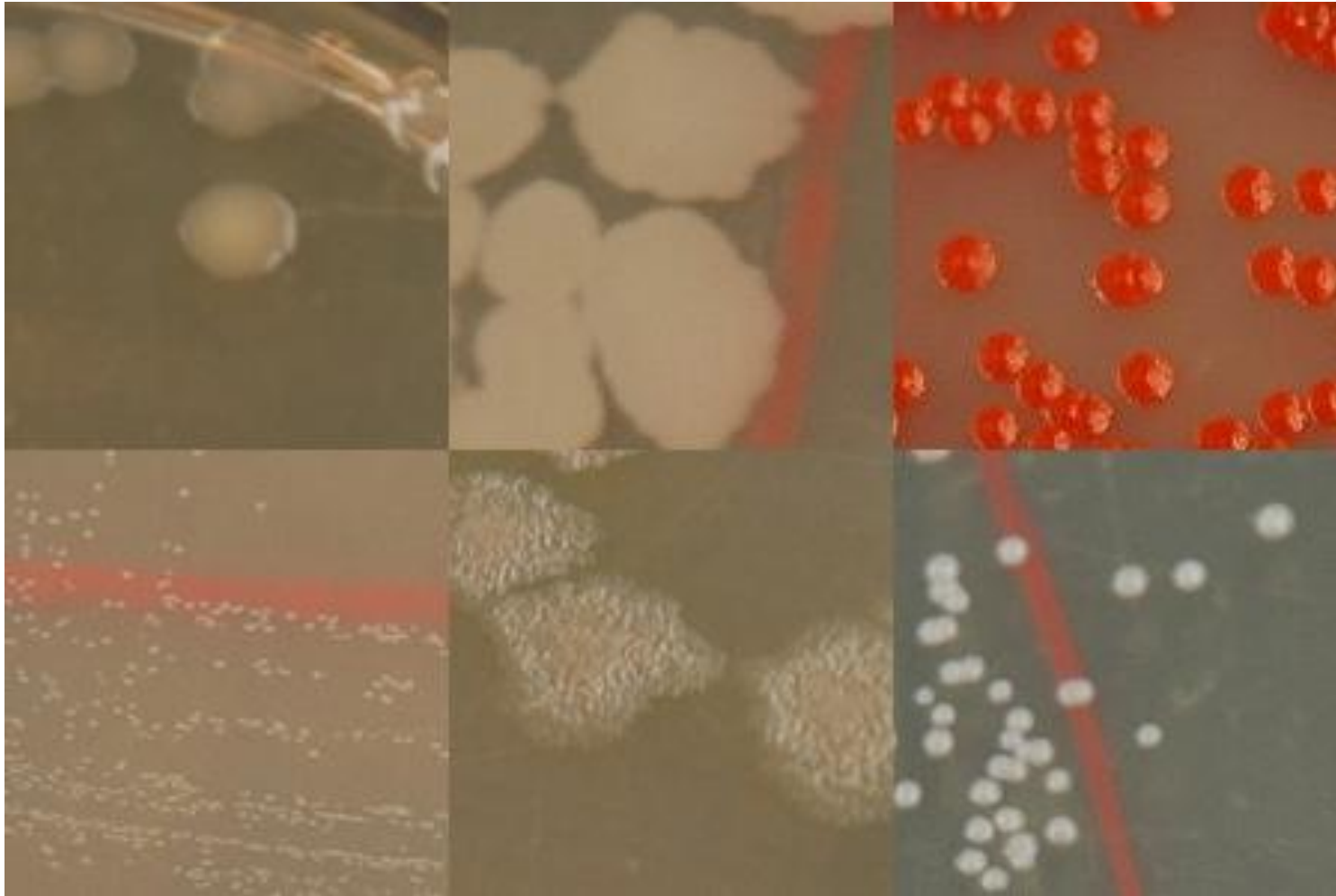
Поверхность

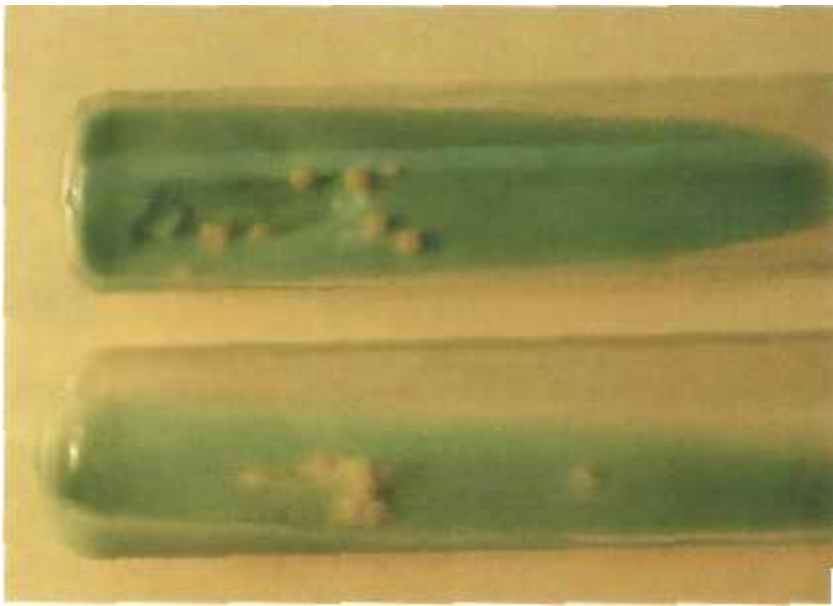


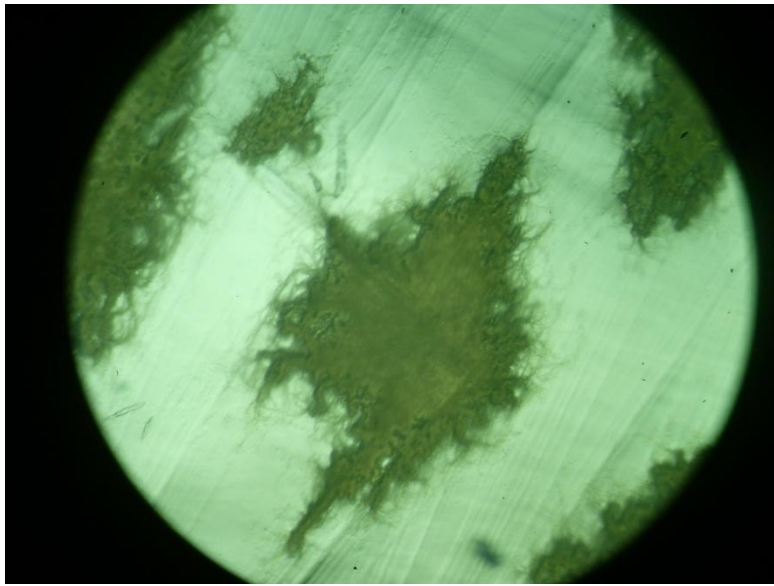
Характеристика
края колонии



Морфология колоний

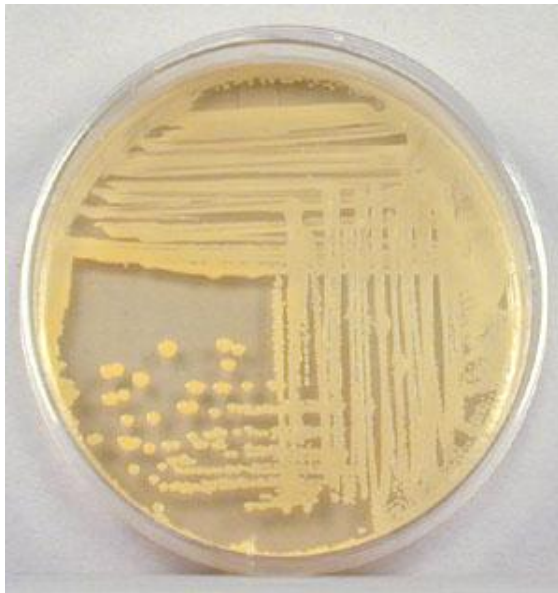




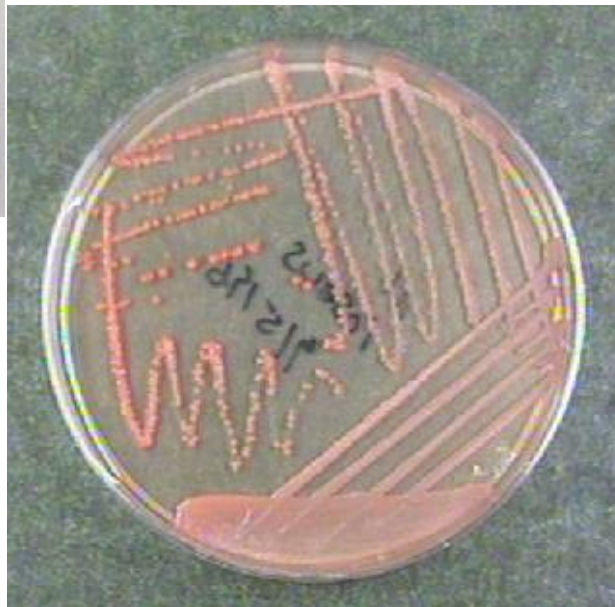


Идентификация бактерий

- **Метаболизм:** способность вырабатывать пигменты и гемолизировать эритроциты



Staphylococcus aureus



Micrococcus roseus



Изучение типа гемолиза

ФЕРМЕНТЫ МИКРООРГАНИЗМОВ

ГИДРОЛАЗЫ	АДАПТИВНЫЕ
ОКСИДОРЕДУКТАЗЫ	КОНСТИТУТИВНЫЕ
ИЗОМЕРАЗЫ	
ТРАНСФЕРАЗЫ	
ЛИАЗЫ	
ЛИГАЗЫ	
ЭНДОФЕРМЕНТЫ	
ЭКЗОФЕРМЕНТЫ	

Ферменты патогенности бактерий

Гиалуронидаза разрушает межклеточное вещество соединительной ткани (основой которого выступает гиалуроновая кислота).

Нейраминидаза расщепляет сиаловую кислоту, входящую в состав поверхностных рецепторов клеток слизистых оболочек, что делает их доступными для взаимодействия с микробами и микробными токсинами.

Фибринолизин растворяет сгусток фибрина в зоне воспаления, что создает условия для распространения микробов вглубь органов и тканей.

Коллагеназа вызывает интенсивное расплавление мышечной ткани.

Лецитиназа действует на лецитин мембран мышечных волокон, эритроцитов и других клеток.

Коагулаза свертывает плазму крови. В результате вокруг бактериальной клетки формируется непроницаемый для антител и затрудняющий действие фагоцитов «чехол».

ДНК-аза деполимеризует ДНК.

Протеазы разрушают антитела.

Определение вида бактерий. Среда Гисса

Escherichia coli

Глюкоза	Лактоза	Мальтоза	Маннит	Сахароза	Пептонная вода	
					индол	H ₂ S
КГ	КГ	КГ	КГ	-	+	-

