

ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ

Кафедра біохімії та гігієни

Гащишин В.Р. , Прокопів Т.М.

Історія становлення та розвитку мікробіології
Лекція з навчальної дисципліни
“Мікробіологія”
для студентів I курсу
спеціальності 241 «Готельно-ресторанна справа»

“ЗАТВЕРДЖЕНО”
на засіданні кафедри
біохімії та гігієни
„ ” серпня 2018 р. протокол №

Зав. каф

д.б.н. Борецький Ю.Р.

Історія становлення та розвитку мікробіології

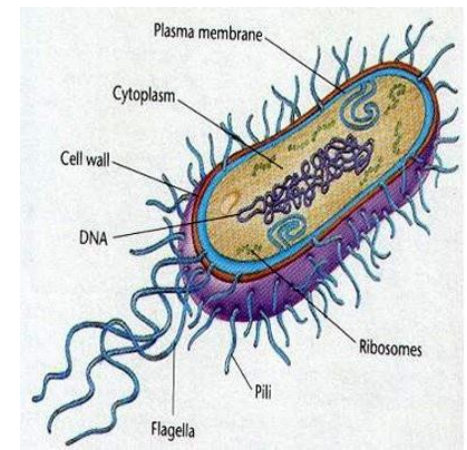


1. Предмет і завдання мікробіології.
2. Значення мікробіології в технологіях виготовлення та використання харчових продуктів.
3. Коротка історія розвитку мікробіології.
4. Розвиток мікробіології у ХХ ст.
5. Класифікація живих організмів та загальні властивості мікроорганізмів.
6. Методи мікробіологічних досліджень.

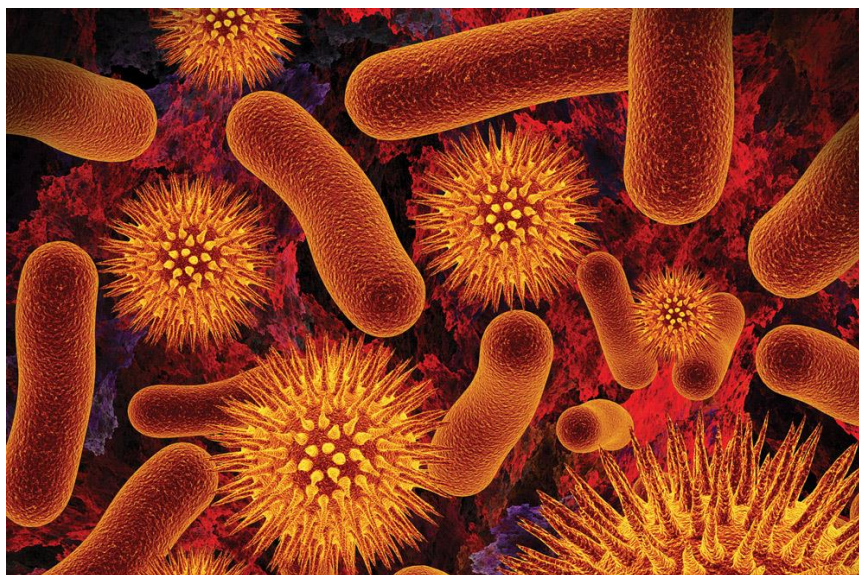
Мікробіологія

(від грец. *μικρός* – малий,
βίος – життя, *λόγος* – вчення).

– наука про мікроорганізми

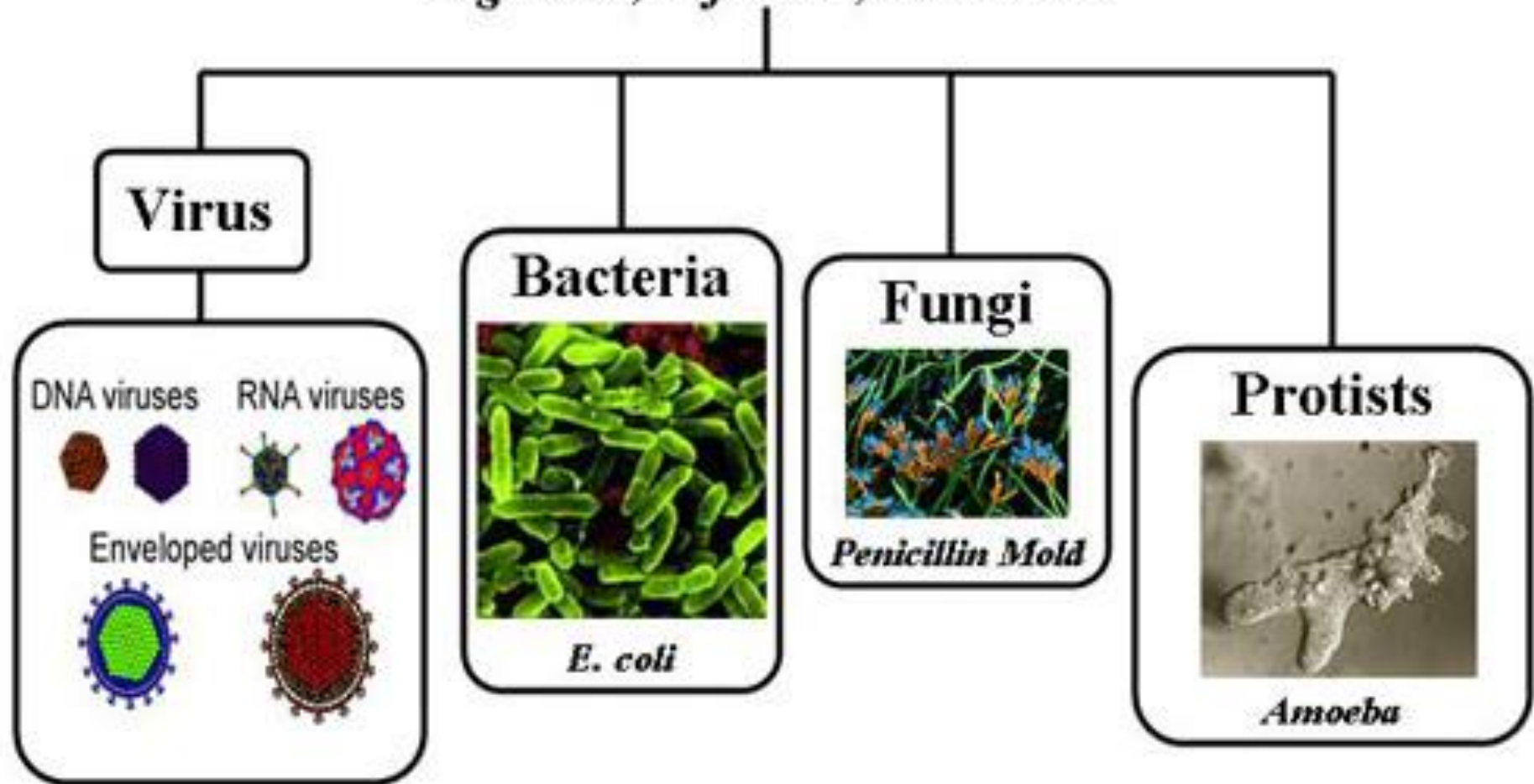


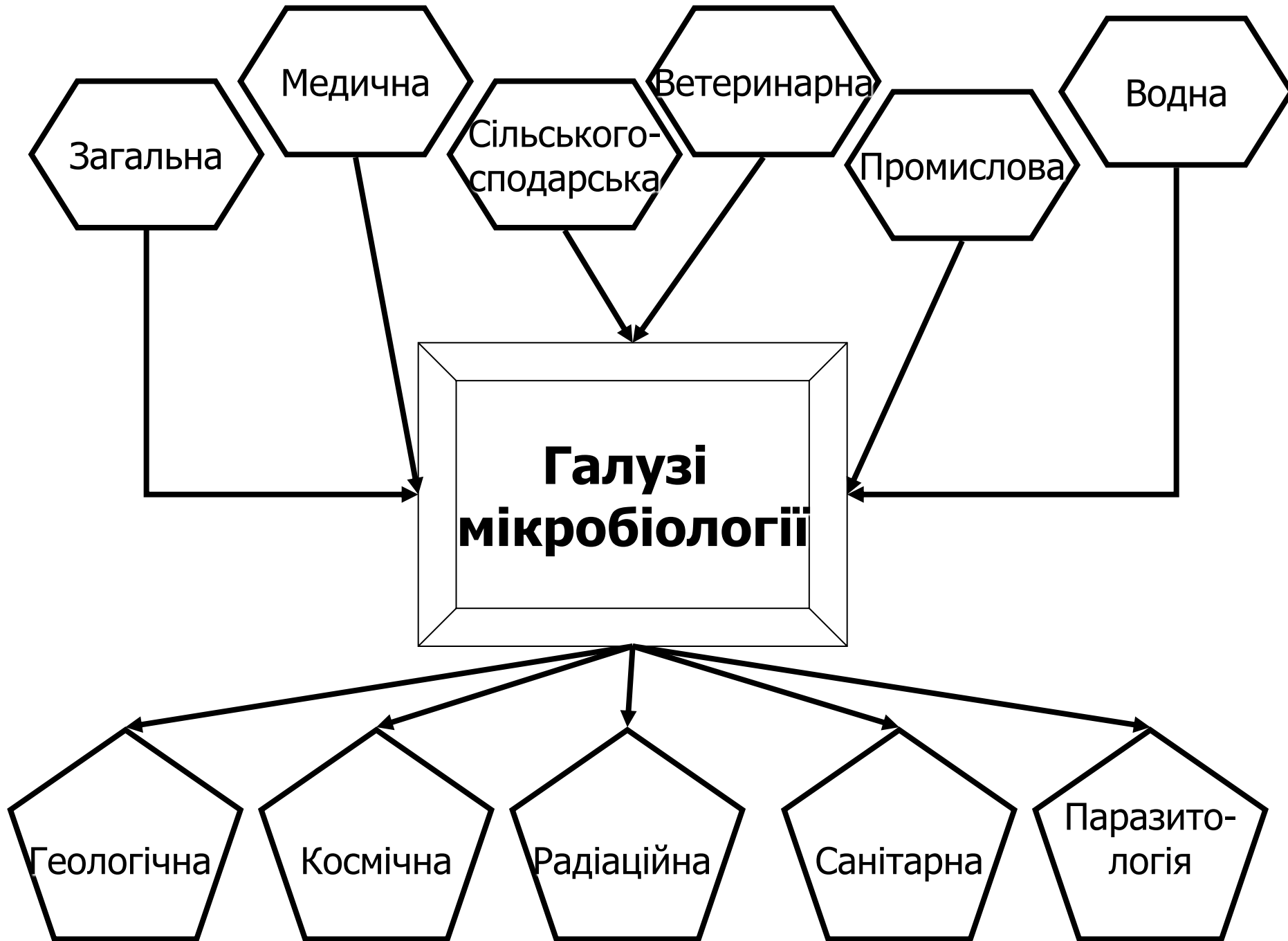
Мікроорганізми – це переважно одноклітинні організми, видимі лише в мікроскопі. Їх виявляють у ґрунті, воді, повітрі, на поверхні та всередині організму людини, тварин і рослин, у льодах Антарктиди, на дні морів та океанів, у глибинах шахт і гейзерах.



Microorganisms

*Routes of Exposure:
Ingestion, Injection, Inhalation*





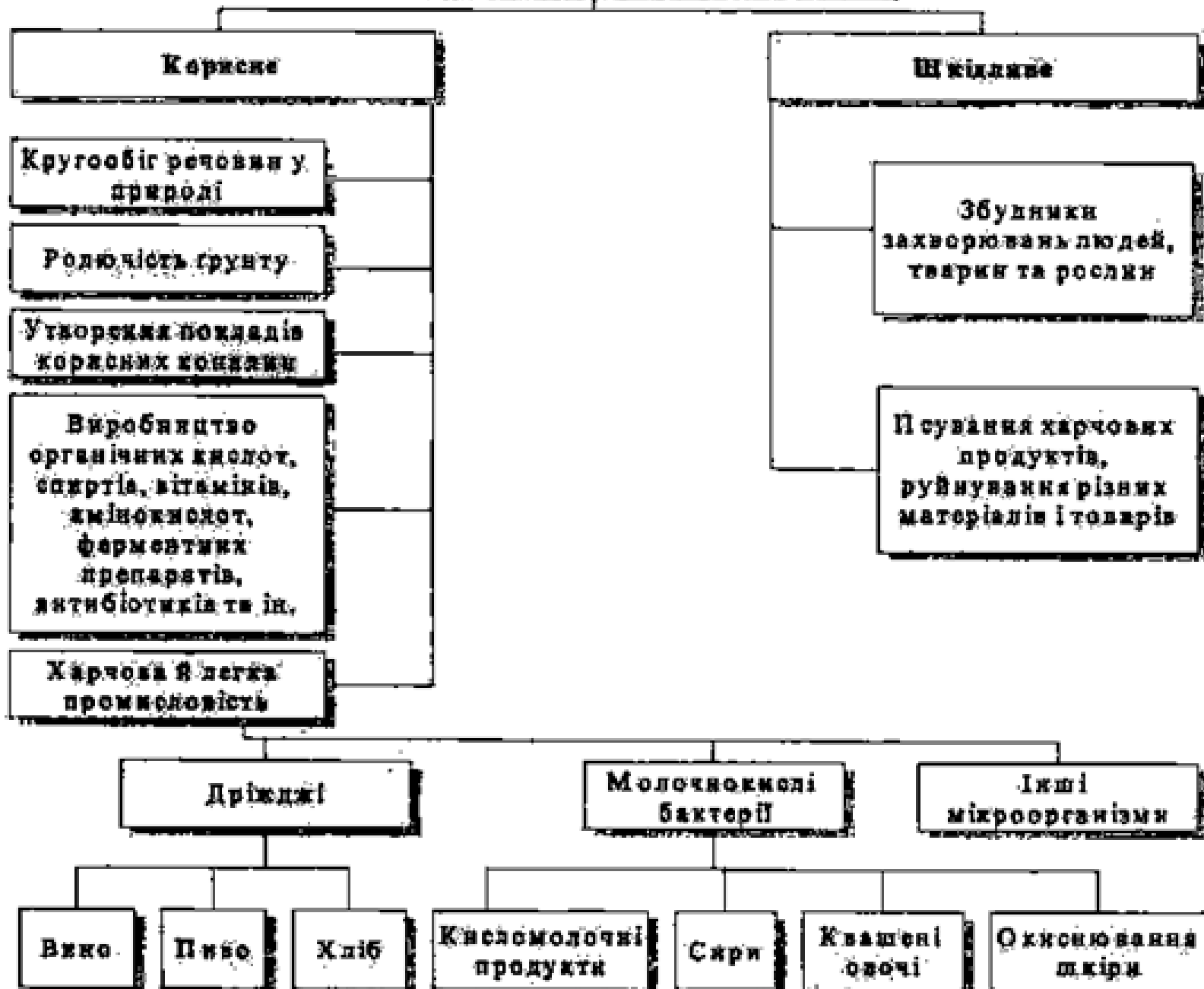
Патогенний – організм, здатний спричиняти захворювання.

Патогенність (грец. *pathos* — страждання, хвороба + *genos* – рід) потенційна здатність мікроорганізмів спричиняти інфекційний процес.

Вірулентність (лат. *virulentus* — отруйний) – ступінь хвороботворності (патогенності) певного інфекційного агента (бактерії чи вірусу).



ЗНАЧЕННЯ МІКРООРГАНІЗМІВ



Завдання мікробіології харчових виробництв:

1. Знання властивостей мікроорганізмів дозволяє своєчасно вживати заходів, спрямованих на запобігання зростанню і розвитку мікроорганізмів при виробництві, транспортуванні харчових продуктів.
2. Інтенсифікація технологічних процесів, які засновані на життєдіяльності корисної мікрофлори. У свою чергу, підвищення активності корисних мікроорганізмів сприяє пригніченню шкідливої мікрофлори і покращенню якості харчових продуктів.
3. Забезпечення випуску продуктів харчування, безпечних для здоров'я споживачів. Для цього необхідно знати мікробіологічні критерії безпеки різних груп харчових продуктів і вміти проводити мікробіологічний контроль відповідно до санітарно-епідеміологічних правил і нормативів.
4. Створення технологічних процесів, які або зовсім не дають відходів (безвідхідні технології), або в основі яких лежать замкнуті цикли, коли всі відходи повністю переробляються або використовуються на наступних стадіях виробництва. Таким чином, за допомогою мікробіології успішно вирішуються питання, пов'язані з охороною навколишнього середовища.

У розвитку мікробіології виділяють 4 періоди:

I – морфологічний (А. Левенгук);

II – фізіологічний (Л. Пастер, Р. Кох та ін.);

III – імунологічний (І. Мечников, П. Ерліх та ін.);

IV – молекулярно-генетичний (сучасний).



Гіппократ вважав, що в повітрі під час епідемій містяться особливі хвороботворні "*міазми*" – випаровування, які можуть поширюватися на великі відстані.

Лише під час страшної епідемії чуми в XIV ст. з'явилися перші уявлення про заразні хвороби.

У 1374 р. у Венеції був виданий наказ про ізоляцію людей, товарів та кораблів на 40 днів (*quarantina*) з метою запобігання поширенню чуми, звідки і пішов термін – карантин.

Роберт Гук

(1635 - 1703)



Англійський натураліст, вчений-енциклопедист. Його часто згадують як «батька мікроскопії» — саме Гук увів термін клітина для визначення найменшої частини живого. За допомогою вдосконаленого ним мікроскопа Гук спостерігав структуру рослин і дав чіткий малюнок, що уперше показав клітинну будову корку. У своїй роботі «Мікрографія» він описав клітини бузини, кропу, моркви, привів зображення дуже дрібних об'єктів, таких як око мухи, комара і його личинки, крила бджоли, плісняви, моху.

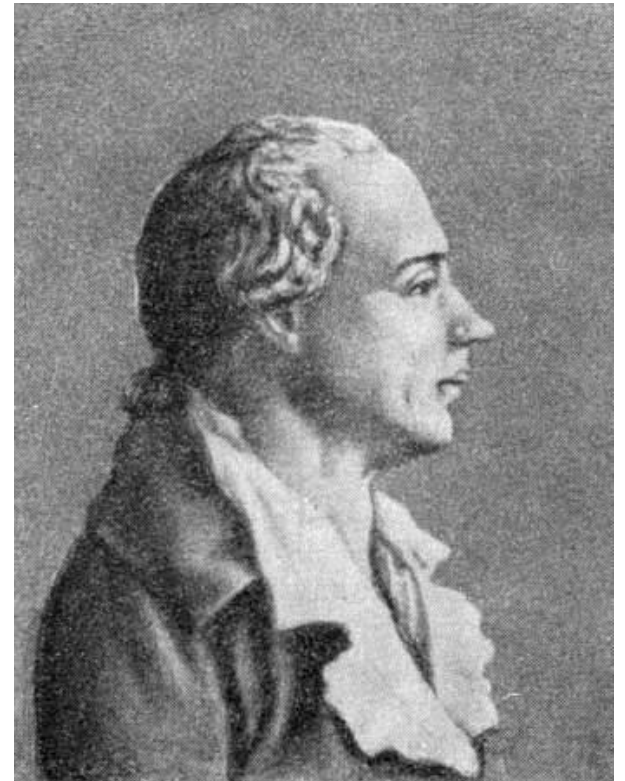
Антоні ван Левенгук (1632 - 1723)



Голландський природознавець, засновник наукової мікроскопії. Опанував мистецтво шліфування оптичних скелець і виготовляв лінзи, які збільшували у 300 разів. За допомогою таких лінз спостерігав мікроскопічні організми. Виявив і описав представників усіх груп мікроорганізмів — найпростіші, мікроскопічні водорості, дріжджі, всі основні морфологічні форми бактерій. Вважав, що відкриті ним об'єкти – це тварини, тому і назвав їх "*animalculus*".

**Тереховський
Мартин Матвійович
(1740-1796)**

**Самойлович
Данило Самійлович
(1744 - 1805)**





Дженнер Едуард (1749 - 1823)

Англійський лікар, що першим винайшов та застосував щеплення від віспи, яка була довгий час причиною смертності людей. У 1796 Дженнер відкрив, що щеплення коров'ячої віспи дає людині імунітет від натуральної віспи.

Він запропонував термін «вакцинація» (лат. *vaccina* — коров'яча віспа).





Пастер Луї

(1822 - 1895)

Видатний французький мікробіолог і хімік. Довів неможливість самозародження життя, запропонував методи стерилізації (повного знищення мікроорганізмів) та пастеризацію (більш м'яку стерилізацію), а також науково обґрунтував роль мікроорганізмів у виникненні захворювань.

Л. Пастер відкрив анаероби, обґрунтував явище атенуації (ослаблення патологічних властивостей збудника), отримав вакцину проти сибірки та сказу.

Дихання:

➤ Аеробне

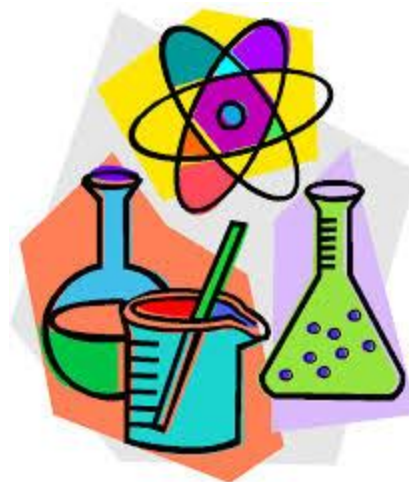
➤ Анаеробне



Типи бродінь, у процесі яких утворюються різні продукти, спричиняються окремими видами мікроорганізмів. Збудниками спиртового бродіння (перетворення цукру на спирт) є дріжджі, молочнокислого (перетворення цукру на молочну кислоту) — паличкоподібні бактерії.

Атенуація — це ослаблення патогенних мікроорганізмів.

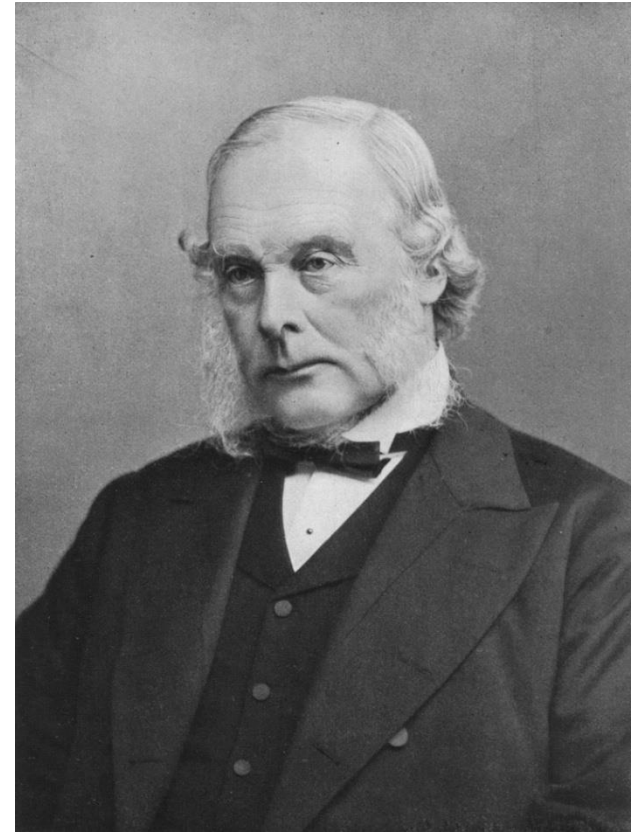
Л. Пастер, остаточно встановивши специфічність збудників сибірської виразки, пологової лихоманки, холери, сказу, курячої холери та інших хвороб, розвинув уявлення про штучний імунітет, запропонував метод запобіжних щеплень, зокрема від сибірської виразки (1881), сказу (спільно з Емілем Ру, 1885).

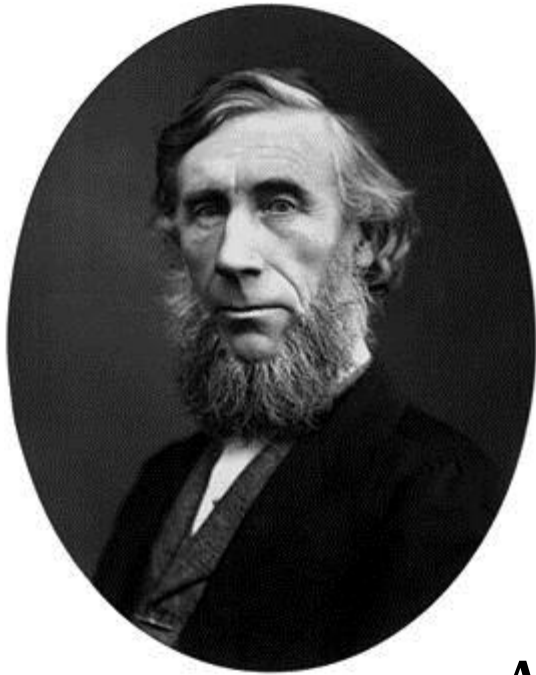


Лістер Джозеф

(1827 - 1912)

Англійський лікар, який дійшов висновку, що нагноювання ран після операцій зумовлене потраплянням мікробів у рану з повітря під час операції. Саме він запропонував обробку хірургічних інструментів карболовою кислотою, а також розбрикування карболки в повітрі операційних кімнат. Цей метод отримав назву *антисептика*, яка пізніше була замінена терміном *асептика*, тобто знезараження усіх предметів, які стикаються з раною.

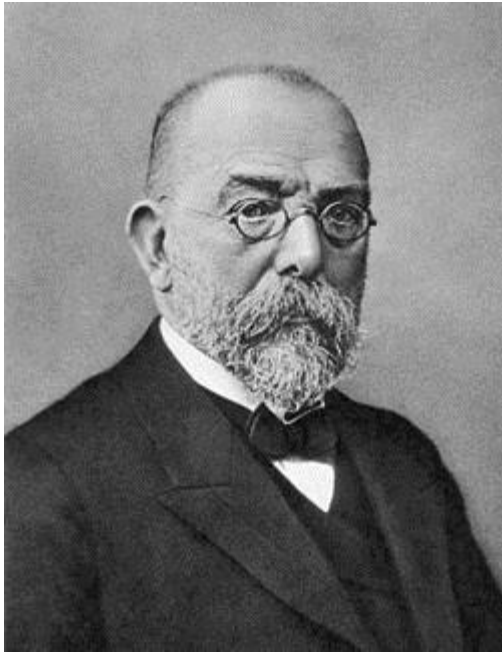




Тиндаль Джон

(1820 - 1893)

Англійський учений, який встановив, що бактерії містяться в двох формах — *термолабільній* (гинуть у процесі кип'ятіння) і *термостабільній* (витримують кип'ятіння). Розробив метод стерилізації шляхом повторного нагрівання через проміжки часу, достатні для перетворення спор у термолабільну вегетативну форму бактерій. Цей метод отримав назву *тиндалізації*.



Кох Роберт (1843 - 1910)

Німецький мікробіолог.

Удосконалив мікробіологічну техніку, застосував імерсійні об'єктиви, мікрофотографію. Використав анілінові барвники. Запропонував методи виділення чистої культури та щільні живильні середовища. Відкрив збудників туберкульозу (паличку Коха) і холери; довів, що збудником сибірки є *Bacillus anthracis*. Обґрунтував теорію та практику дезінфекції (знищення патогенних мікроорганізмів).

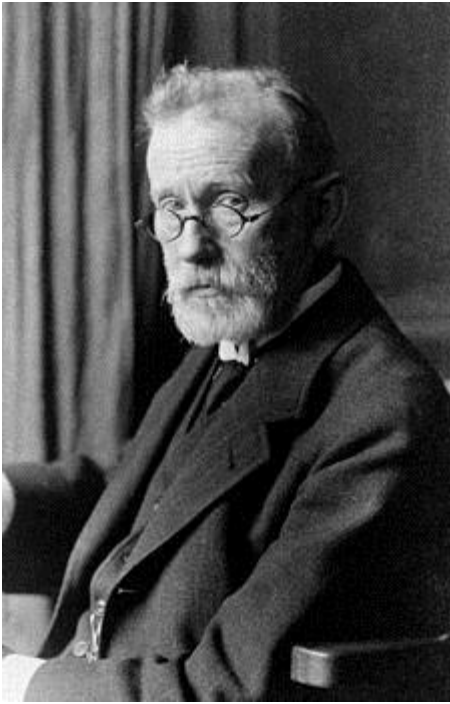
Мечников

Ілля Ілліч

(1843 - 1916)



Український біолог, один із засновників ембріології, імунології та мікробіології. Відкрив явище фагоцитозу, за що йому було присуджено Нобелівську премію в 1908 році. Приділяв велику увагу розробці проблем імунітету, довголіття, вивченню таких інфекційних хвороб як холери, черевного тифу, сифілісу, туберкульозу.



Ерліх Пауль **(1854 - 1915)**

німецький вчений, який запропонував основні принципи хіміотерапії. Прибічник гуморальної теорії – вважав, що імунітет забезпечується антитілами. У 1908 р. І. І. Мечников та П. Ерліх отримали Нобелівську премію.



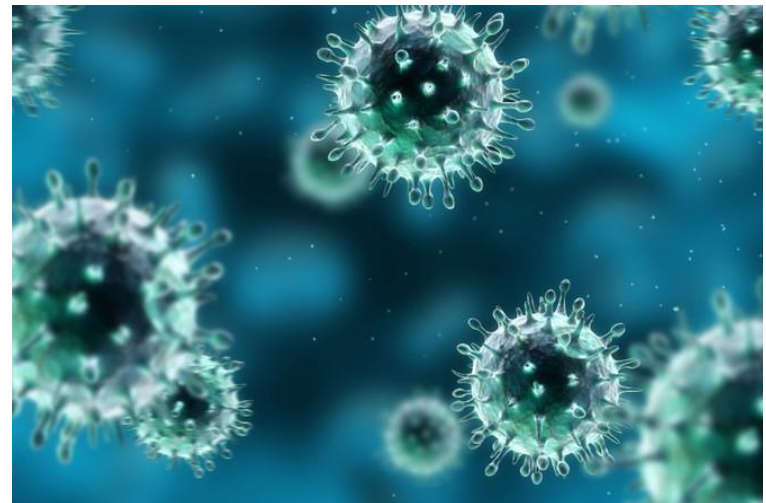


Івановський Дмитро Йосипович (1864 - 1920)

Радянський фізіолог рослин і мікробіолог, засновник вірусології. Вивчав захворювання тютюну, відкрив і описав захворювання небактеріальної природи, що згодом названо *вірусом*. Проводив дослідження з мікробіології ґрунту, спиртового бродіння.

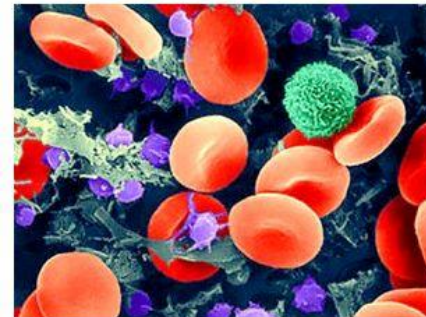
У галузі вірусології були такі досягнення:

- розшифровано молекулярно-генетичну організацію багатьох вірусів;
- вивчено механізм взаємодії вірусів із клітиною, загальні механізми перетворення вірусами нормальної клітини на пухлинну (Л. О. Зільбер);
- у 1983 р. виділено ВІЛ (Монтаньє і Галло);
- виділено та вивчено нові віруси (Ласса, Марбург, Ебола);
- відкрито пріони.



У галузі імунології зроблено багато відкриттів:

- запропоновано вчення про імунітет як захист організму від усіх генетично чужорідних агентів, а не тільки від мікроорганізмів;
- описано два різновиди лімфоцитів – В- і Т-лімфоцити, їх функції;
- розшифровано структуру антитіл, відкрито різні класи імуноглобулінів;
- виявлено гени, що контролюють утворення антитіл до всіх існуючих агентів, тобто доведено існування генетичної схильності до інфекційних захворювань.





Виноградський Сергій Миколайович (1856 - 1953)

**Відкрив сірко- і залізобактерії,
нітрифікуючі та азотофіксуючі
мікроби, з'ясував їх роль у
кругообігу речовин у природі.
Провів фундаментальне вивчення
мікробіоценозу ґрунту**

Омелянський Василь Леонідович (1867 - 1928)

Основні наукові роботи присвячені вивченню ролі мікробів в кругообігу речовин (вуглецю та азоту) в природі. Відкрив культури анаеробних бактерій, вивчив їх морфологію і фізіологію. Висунув ідею про участь мікроорганізмів в кругообігу речовин в природі (1909). Був автором першого вітчизняного підручника з мікробіології «Основи мікробіології».



Гамалія Микола Федорович (1859 - 1949)

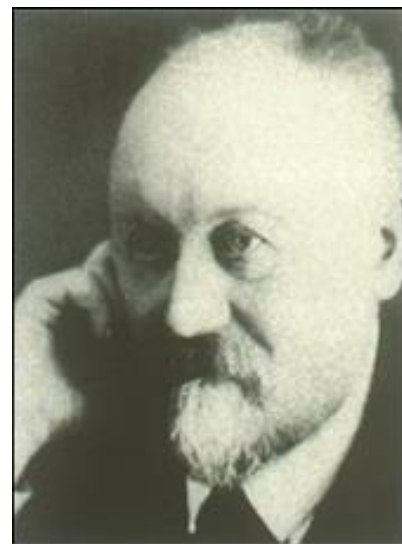
Вперше в Україні здійснив вакцинацію людей проти сказу, відкрив явище бактеріофагії, розробив інтенсивний метод виготовлення вісп'яної вакцини. Праці з етіології чуми та холери, бактерійних токсинів, питань інфекції та імунітету.



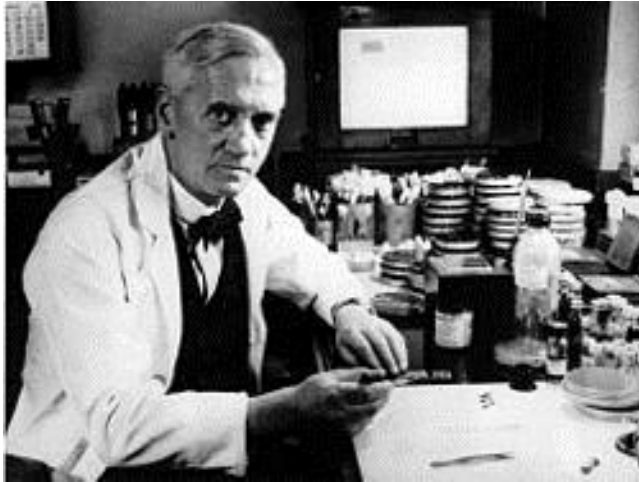
Заболотний

Данило Кирилович

(1866 - 1929)



Учений-мікробіолог, епідеміолог, один із засновників епідеміологічної школи. Основні напрямки досліджень пов'язані з вивченням чуми, холери, інших інфекційних захворювань. У 1893 р., вивчаючи холеру, Д. Заболотний у лабораторії професора В. Підвисоцького в Києві провів разом з І.Савченком на собі небезпечний експеримент. Здійснивши завчасно імунізацію, він випив живу холерну культуру, чим довів ефективність щеплення.



Флемінг Александр (1888 - 1955)

Британський бактеріолог, що став відомим завдяки відкриттю лізоциму (антибактеріального ферменту, що його виробляє людський організм) і виділенню першого відомого антибіотика пеніциліну з плісняви *Penicillium notatum*.

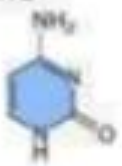
В 1940 р. Г. Флорі та Е. Чейн одержали перші чисті препарати *пеніциліну* (спільна Нобелівська премія, 1945 р.). У 1940-1944 рр. Зельман Ваксман (1888-1973) виділив культури *спрептоміцетів* – продуцентів антибіотиків актиноміцину, спрептоміцину (Нобелівська премія, 1952), неоміцину.



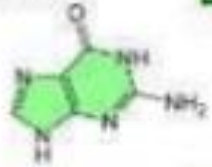
Друга половина ХХ ст. характеризується великими відкриттями в галузі молекулярної біології, значна частина яких зроблена на бактеріях. Описана фізико-хімічна структура ДНК, природа генетичного коду, механізм синтезу білка та його регулювання.



Cytosine **C**



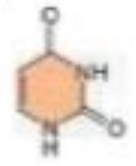
Guanine **G**



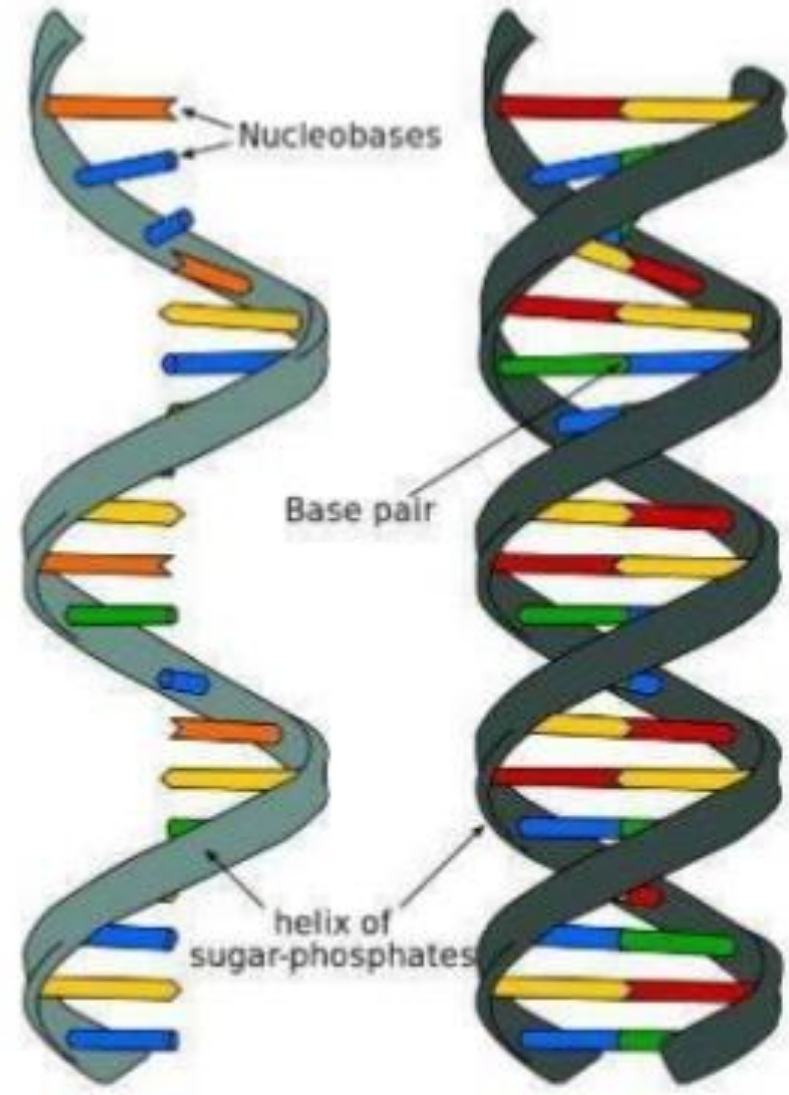
Adenine **A**



Uracil **U**



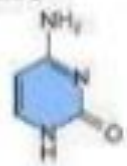
Nucleobases of RNA



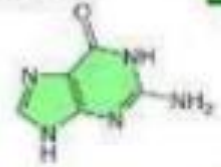
RNA
Ribonucleic acid

DNA
Deoxyribonucleic acid

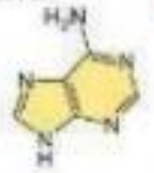
Cytosine **C**



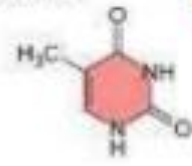
Guanine **G**



Adenine **A**



Thymine **T**



Nucleobases of DNA

Класифікація 90-х років ХХ ст.



В. Балч (1978 р.)



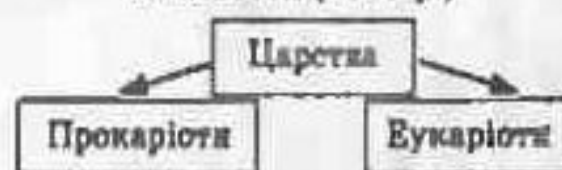
Р. Уїттейкер (1969 р.)



Г. Шлегель (1987 р.)



Е. Шатток (1937 р.)



Класифікація живих організмів

Надцарства:

Акаріоти

Прокаріоти

Еукаріоти

Царства:

Віруси

Архебактерії

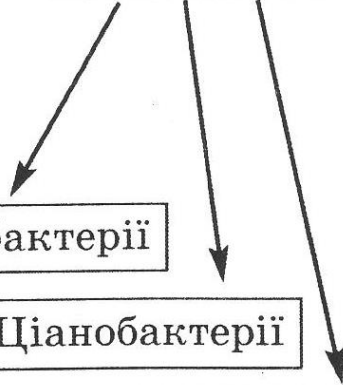
Ціанобактерії

Еубактерії

Рослини

Тварини

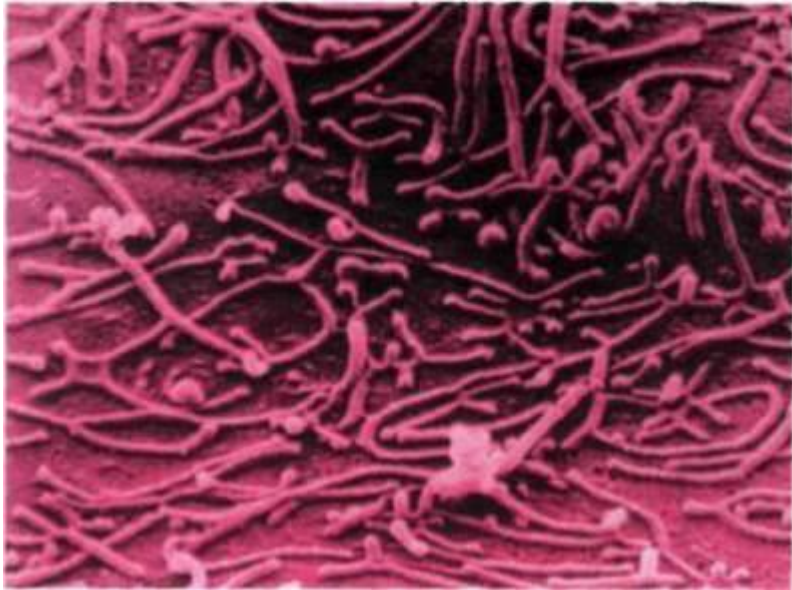
Гриби



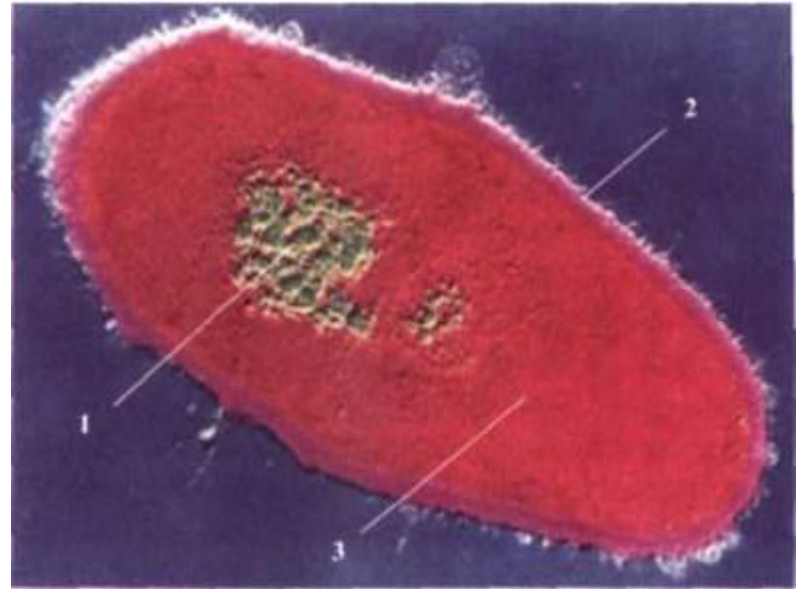
Прокаріоти



Ціанобактерії (мікрофотографія).



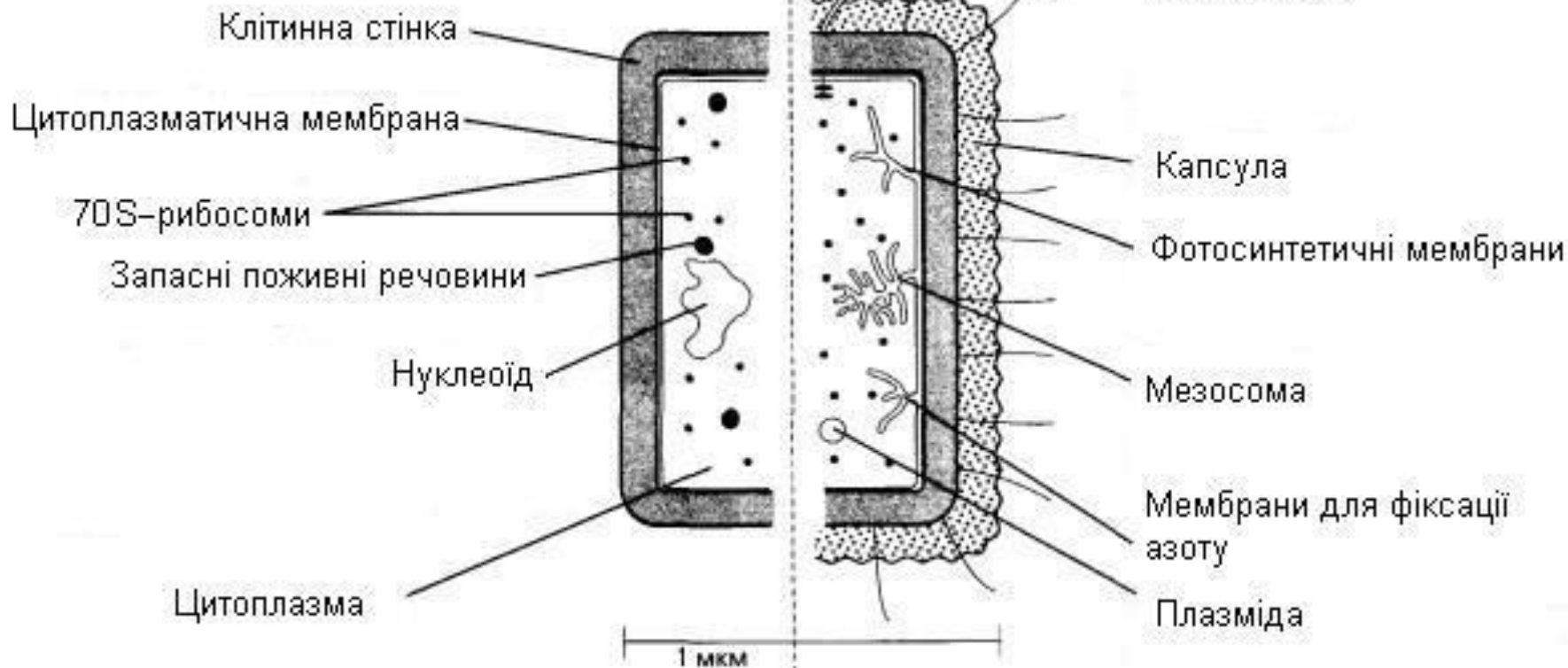
Мікоплазма (мікрофотографія).



Клітина прокаріотів
(мікрофотографія):
1 – нуклеоїд;
2 – клітинна мембрана;
3 – цитоплазма.

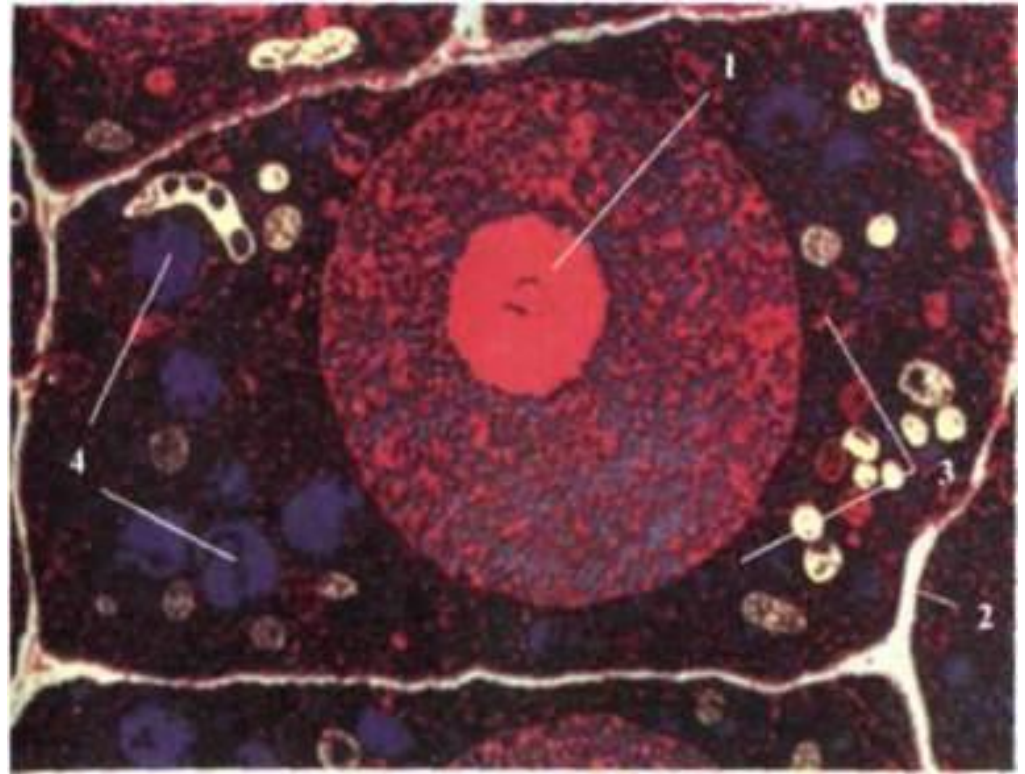
Структури, що їх мають всі бактерії

Структури, що їх мають деякі бактерії



Будова узагальненої бактеріальної клітини

Еукаріоти



Клітина еукаріотів
(мікрофотографія):

1 – ядро;

2 – клітинна мембрана;

3 – цитоплазма;

4 – органели та включення.

Загальні властивості мікроорганізмів

✓Інтенсивний ріст і розвиток.

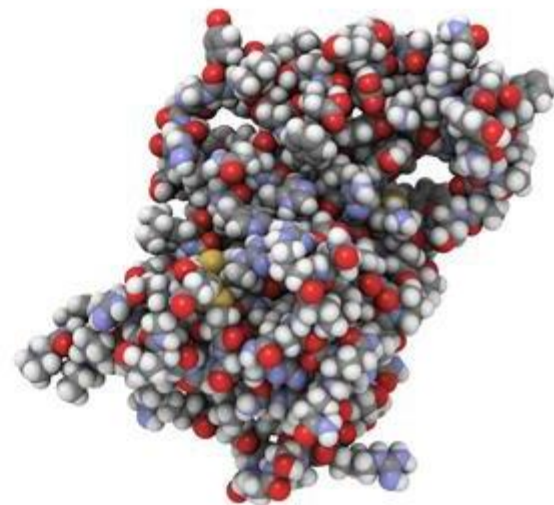
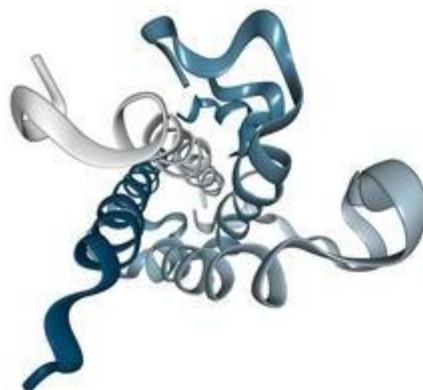
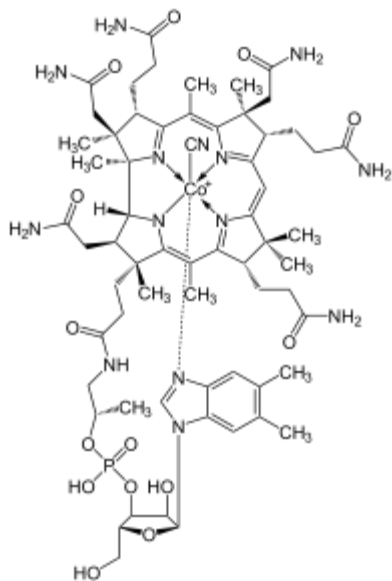
Бактерія за одну добу може спожити таку кількість їжі, яка перевищує її власну вагу в 30-40 разів. У разі розмноження деяких бактерій їхня маса подвоюється кожні 20-30 хв, а кількість збільшується приблизно в 1000 разів через кожні 5 год. Середня вага бактеріальної клітини становить приблизно $0,2 \times 10^{-9}$ мг. Підраховано, що через 16 годин потомство однієї клітини кишкової палички становитиме 4 млрд. клітин, а їхня вага буде всього 1 мг. Ще через 5 годин ці біомаса збільшиться в 1000 разів і досягне 1 г.

Отже, за 31 годину росту одна клітина вагою $0,2 \times 10^{-9}$ мг може дати (за оптимальних умов) біомасу, що важитиме тонну.



✓ легко і з високою інтенсивністю можуть синтезувати багато органічних речовин, які важко (а то й неможливо) одержати шляхом хімічного синтезу.

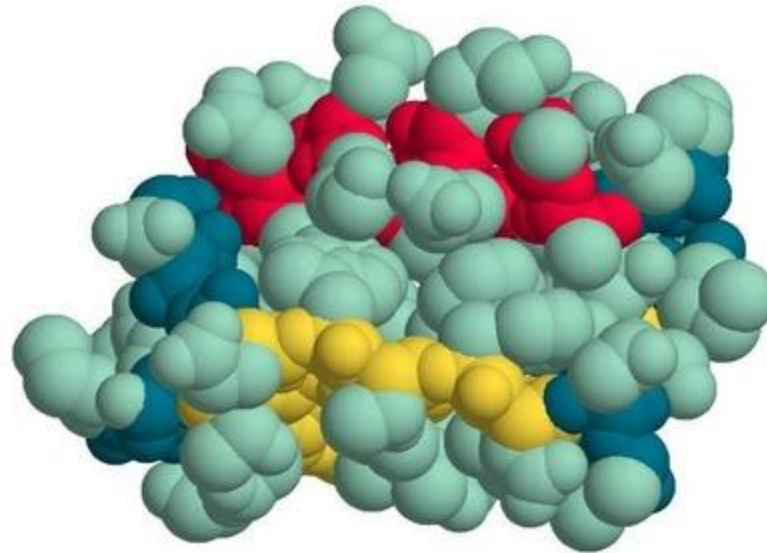
Це – антибіотики, ферменти, вітамін B_{12} , гормони тощо.



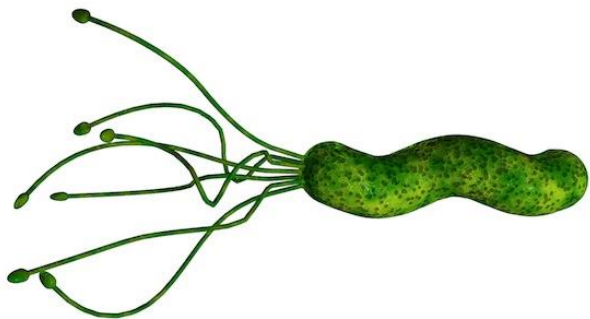
✓**Відношення поверхні тіла до об'єму дуже велике.**

Згідно з правилом Рубнера, інтенсивність обміну речовин пропорційна не масі організму, а його поверхні. Відповідно високими є і темпи росту мікроорганізмів.

Наприклад, в організмі корови вагою 500 кг за добу утворюється приблизно 0,5 кг білка, тоді як 500 кг дріжджових клітин за цей же час синтезують більше 50 т білка.

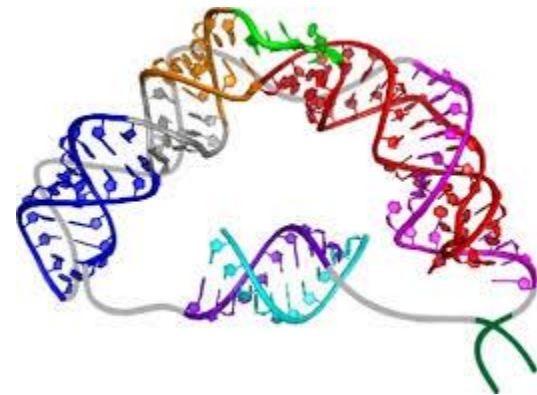
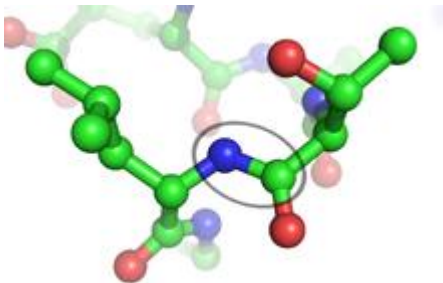


Малі розміри визначають високу біохімічну активність, пластичність обміну речовин, екологічні особливості тощо. Мікроорганізми є надзвичайно зручними об'єктами для лабораторних досліджень. Вони швидко ростуть, мають високу здатність до адаптації та інше, що робить їх незамінними при біохімічних та генетичних дослідженнях.



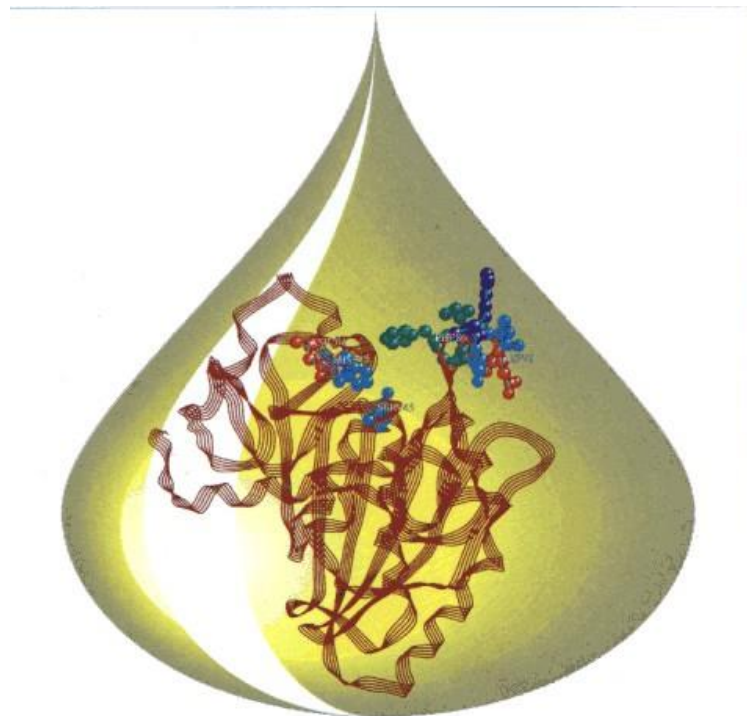
✓пластичність метаболізму.

У бактеріальній клітині може розміститися лише кілька сотень тисяч білкових молекул. Тому непотрібні на даний час ферменти не можуть міститися про запас. Деякі ферменти, що необхідні для перероблення поживних речовин, утворюються тільки тоді, коли відповідна речовина з'являється поблизу клітини. Такі *індуцибельні* ферменти можуть складати до 10 % білка, що міститься у клітині.



✓мікроорганізми складаються з тих же основних елементів, що і клітини вищих організмів.

Клітини містять білки, жири, вуглеводи, нуклеїнові кислоти, які в разі швидкого росту можуть нагромаджуватися у значних кількостях.



Методи мікробіологічних досліджень

• *мікроскопічний* – ґрунтується на виявленні збудника в патологічному матеріалі та його ідентифікації (визначенні виду). За допомогою мікроскопа вивчають його морфологічні (форму, розмір, взаємне розміщення клітин, рухливість, наявність спори та капсули) і тинкторіальні властивості (здатність забарвлюватися барвниками);

• *мікробіологічний* – посів патологічного матеріалу на живильні середовища, виділення чистої культури та її ідентифікація на основі вивчення культуральних і біохімічних властивостей мікроорганізмів; нині розроблено автоматичні системи, які дозволяють протягом кількох годин визначити вид збудника, вивчити його антибіотикограму;

• *біологічний* – уведення патологічного матеріалу лабораторним тваринам із метою моделювання в них інфекційного захворювання, виділення чистої культури збудника з подальшою ідентифікацією, виявлення токсинів;

• *серологічний* – виявлення в крові специфічних антитіл і антигенів;

• *алергічний* метод – виявлення підвищеної чутливості, макроорганізму до конкретного збудника або продуктів його життєдіяльності. Використовують для діагностики туберкульозу (реакція Манту), бруцельозу (реакція Бюрне) та ін.;

• *молекулярно-генетичний* – виявлення фрагментів нуклеїнових кислот мікроорганізмів у патологічному матеріалі. Використовують молекулярні та генні ДНК- і РНК-зонди в поєднанні з ланцюговою полімеразною реакцією (ЛПР). За допомогою цього методу можна ідентифікувати будь-який об'єкт.

Біотехнологія – це сукупність методів, які застосовують для промислового виробництва різних речовин із використанням живих організмів.

Основні завдання та досягнення:

отримання антибіотиків, вітамінів, ферментів, гормонів тощо; очищення навколишнього середовища; отримання кормового білка; мікробіологічні засоби захисту рослин від шкідників; отримання замінників цукру тощо.



ХІМІЧНА ПРОМИСЛОВІТЬ



МЕДИЦИНА



**СІЛЬСЬКЕ
ГОСПОДАРСТВО**



**ХАРЧОВА
ПРОМИСЛОВІТЬ**



БІОТЕХНОЛОГІЯ

ЗАХИСТ ДОВКІЛЛЯ

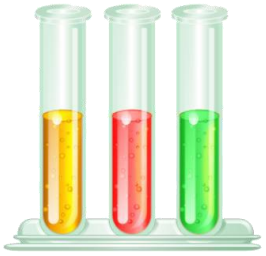


НАВЧАННЯ



ЕНЕРГЕТИКА





ДЯКУЮ ЗА УВАГУ