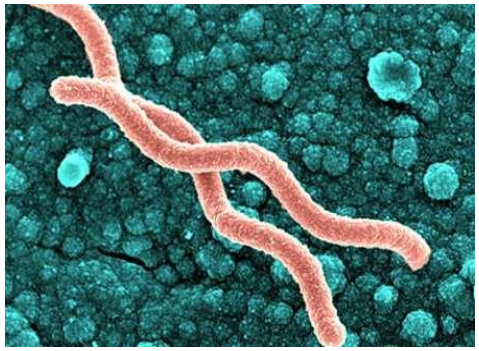
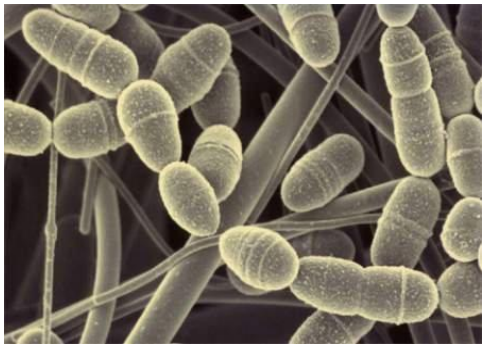
ЛЕКЦІЯ № 1
Тема: Вступ до мікробіології

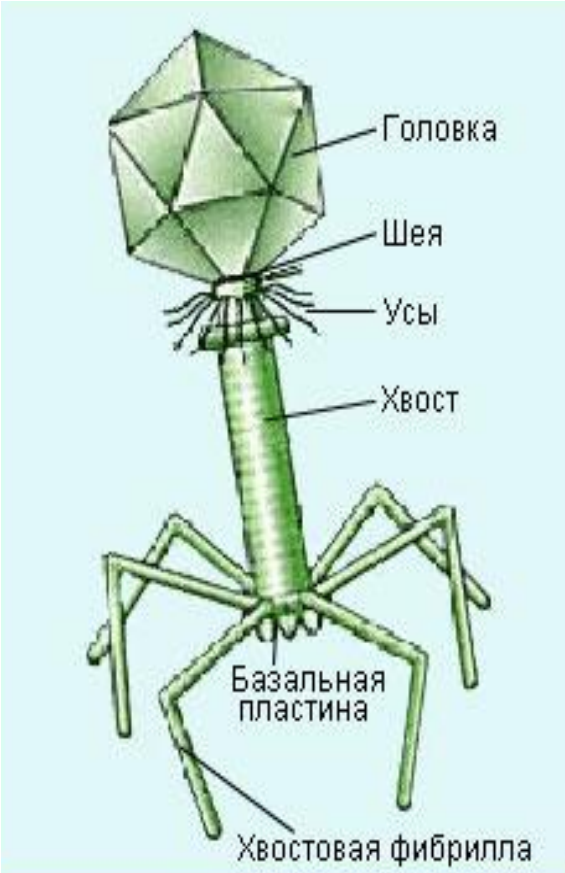
1. Мікробіологія, як наука.

2. Поняття про мікроорганізми.

3. Історія мікробіологічної науки.







Література

1.Векірчик К.М. Мікробіологія з основами вірусології

2.Векірчик К.М. Практикум з мікробіології

3.Генкель Л. А. Микробиология с основами вирусологии

4.Мишустин Е.Н., Емцев В.Т. Микробиология

5.Асонов Н.Р. Практикум по микробиологии

6.Шлегель Г. Общая микробиология

7.Теппер Е.З., Шильникова В.К., Переверзева Г.И. Практикум по микробиологии

1. МІКРОБІОЛОГІЯ ЯК НАУКА

Мікробіологія (грецькою *micros* – малий, *bios* – життя, *logos* - вчення) – це наука про малі за розмірам організми, які не можна побачити неозброєним оком.

Мікробіологія вивчає

- морфологію
- систематику
- фізіологію
- біохімію
- генетику
- екологію мікроорганізмів

Розділи мікробіології

Назва науки	Основи
Бактеріологія	вивчає бактерії
Мікологія	вивчає мікроскопічні гриби
Вірусологія	вивчає віруси
Протозоологія	вивчає мікроскопічні найпростіші тварини
Альгологія	вивчає мікроскопічні водорості

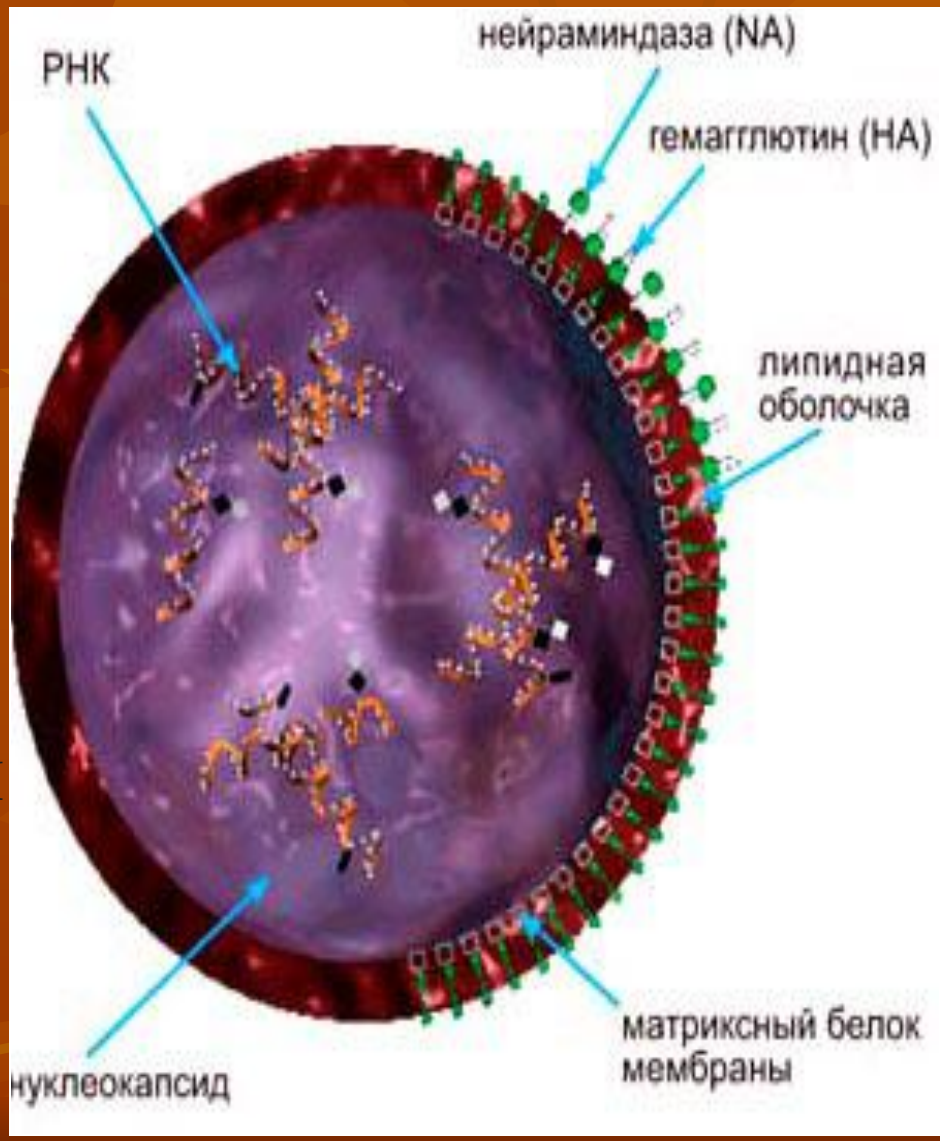
Основні напрямки мікробіології

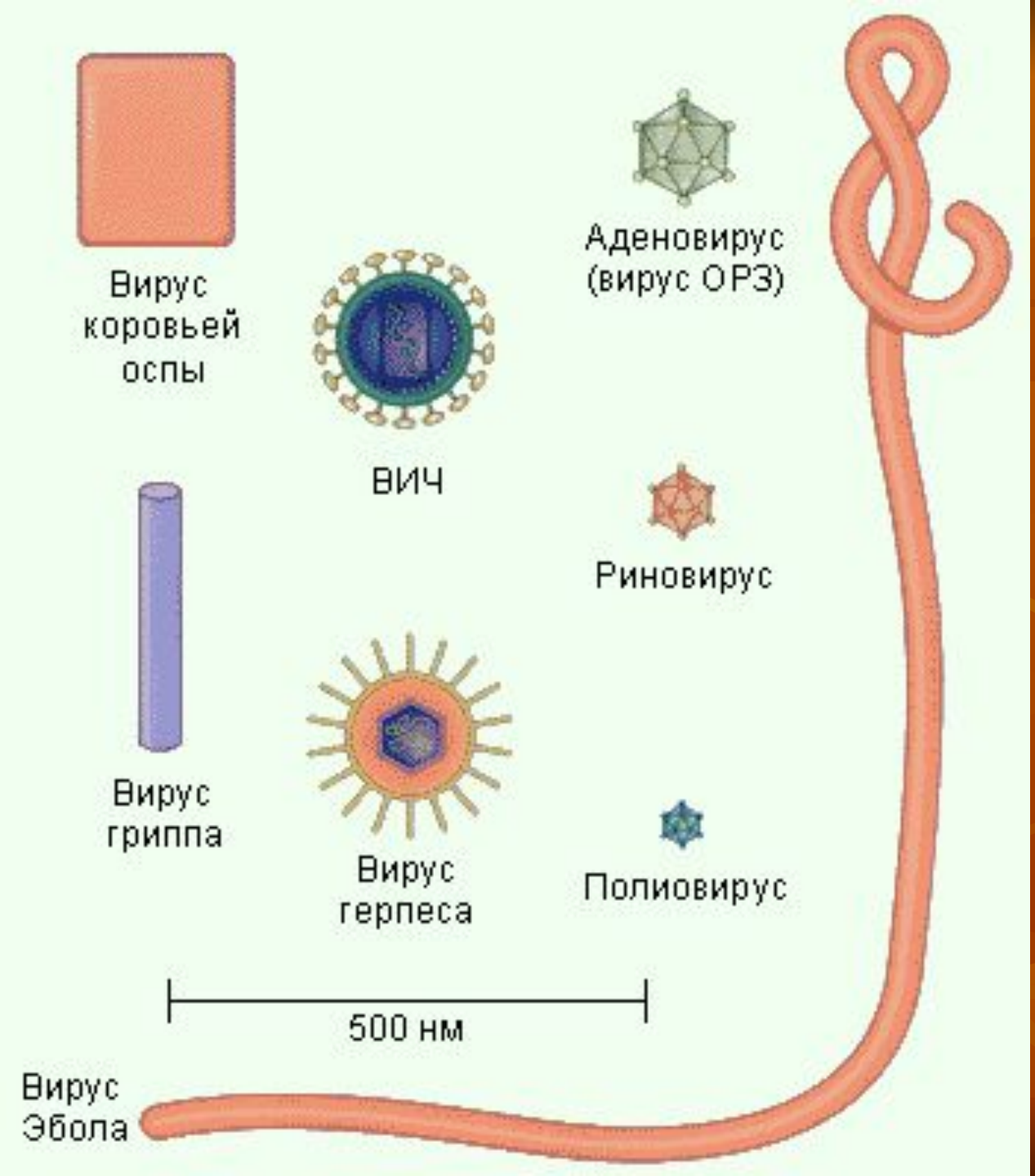
Напрямки	Основи
Загальна мікробіологія	вивчає загальні закономірності життєдіяльності всіх груп мікроорганізмів, їх роль і значення в кругообігу речовин
Сільськогосподарська мікробіологія	досліджує мікробіологічні процеси, що відбуваються в ґрунтах, в живленні рослин, при консервуванні кормів
Медична мікробіологія	вивчає патогенні мікроорганізми, які спричиняють інфекційні захворювання людини, засоби профілактики і лікування, та непатогенні мікроорганізми, які перебувають в організмі людини
Ветеринарна мікробіологія	вивчає патогенні мікроорганізми, які спричиняють захворювання тварин, досліджує методи мікробіологічної діагностики захворювань, засоби профілактики і лікування
Технічна мікробіологія	розробляє наукові основи використання біохімічної діяльності мікроорганізмів у різних виробничих процесах
Санітарна мікробіологія	займається контролем за санітарним станом різних об'єктів навколишнього середовища з метою своєчасного виявлення збудників інфекційних захворювань і вжиття відповідних заходів
Водна мікробіологія	вивчає мікробне населення прісних і солоних водойм, досліджує роль і значення мікроорганізмів в кругообігу речовин та трофічних зв'язках
Геологічна мікробіологія	вивчає роль і значення мікроорганізмів у геологічних процесах, досліджує мікрофлору корисних копалин
Космічна мікробіологія	вивчає умови життя земних мікроорганізмів у космічному просторі, та вплив космічних факторів на мікрофлору людини

2. ПОНЯТТЯ ПРО МІКРООРГАНІЗМИ

Вірус (лат. *virus* — отрута, або зараза) – це неклітинна форма життя, здатна проникати в живі клітини і розмножуються тільки всередині цих клітин. Віруси поділяються на ДНКА-вмістні і РНК-вмістні не мають клітинної оболонки можуть мати білкову оболонку - капсид. Віруси об’єднані у Царство *Vira*.

Вірус лихоманки людини

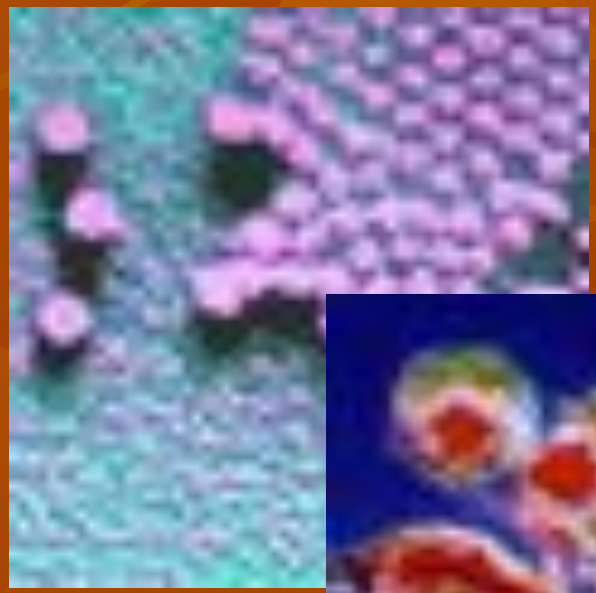


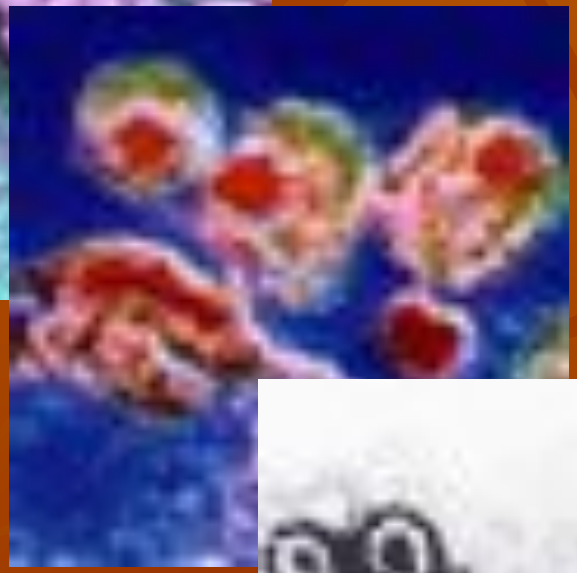


Порівняльні размірі вірусів

Характеристика вірусів

- *1. Хімічний склад представлений тільки органічними речовинами, а такі важливі неорганічні компоненти, як вода та мінеральні солі, відсутні.*
- *2. Віруси не виробляють енергії, не вживають їжі.*
- *3. Віруси не ростуть і не мають обміну речовин.*

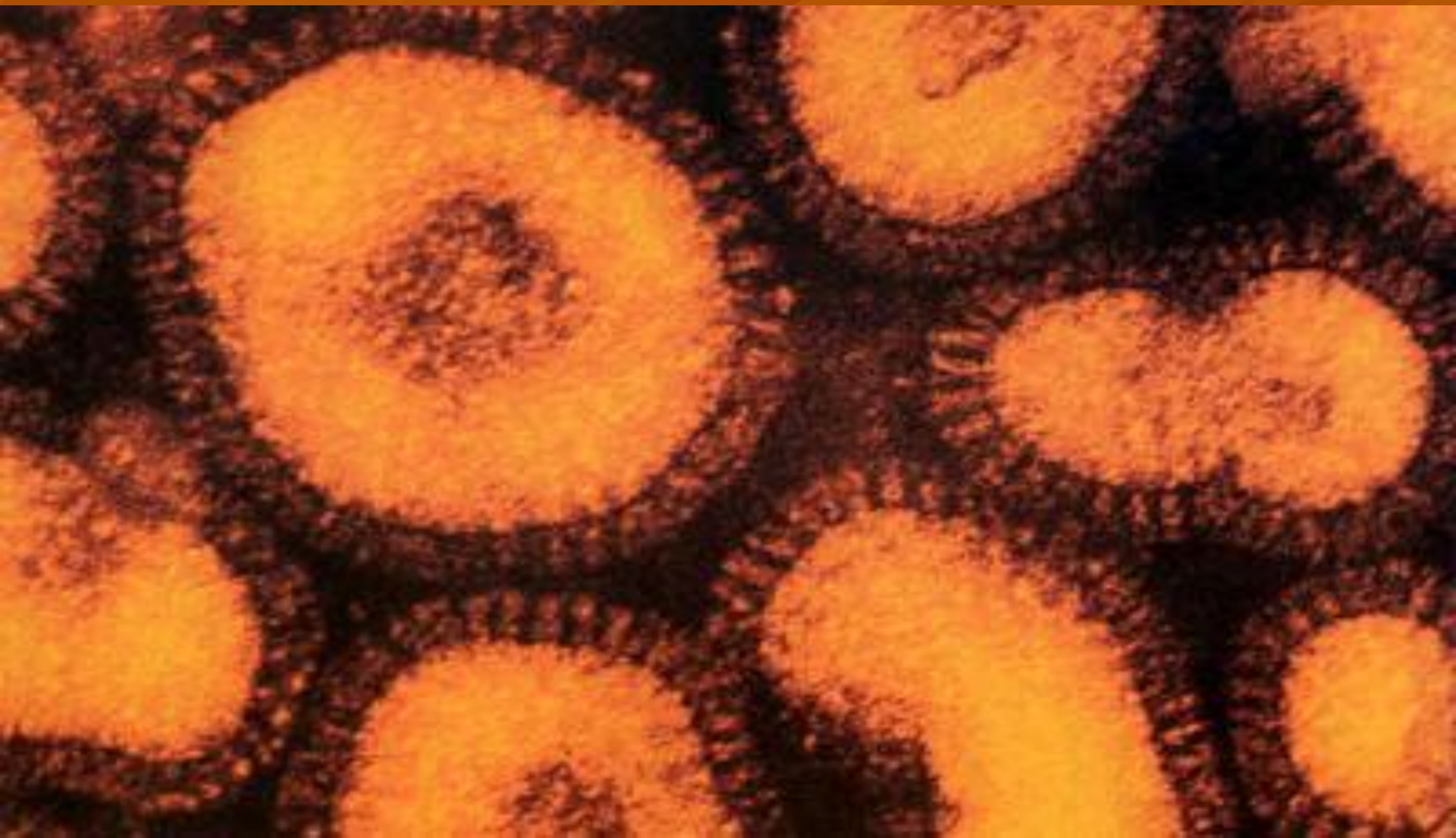




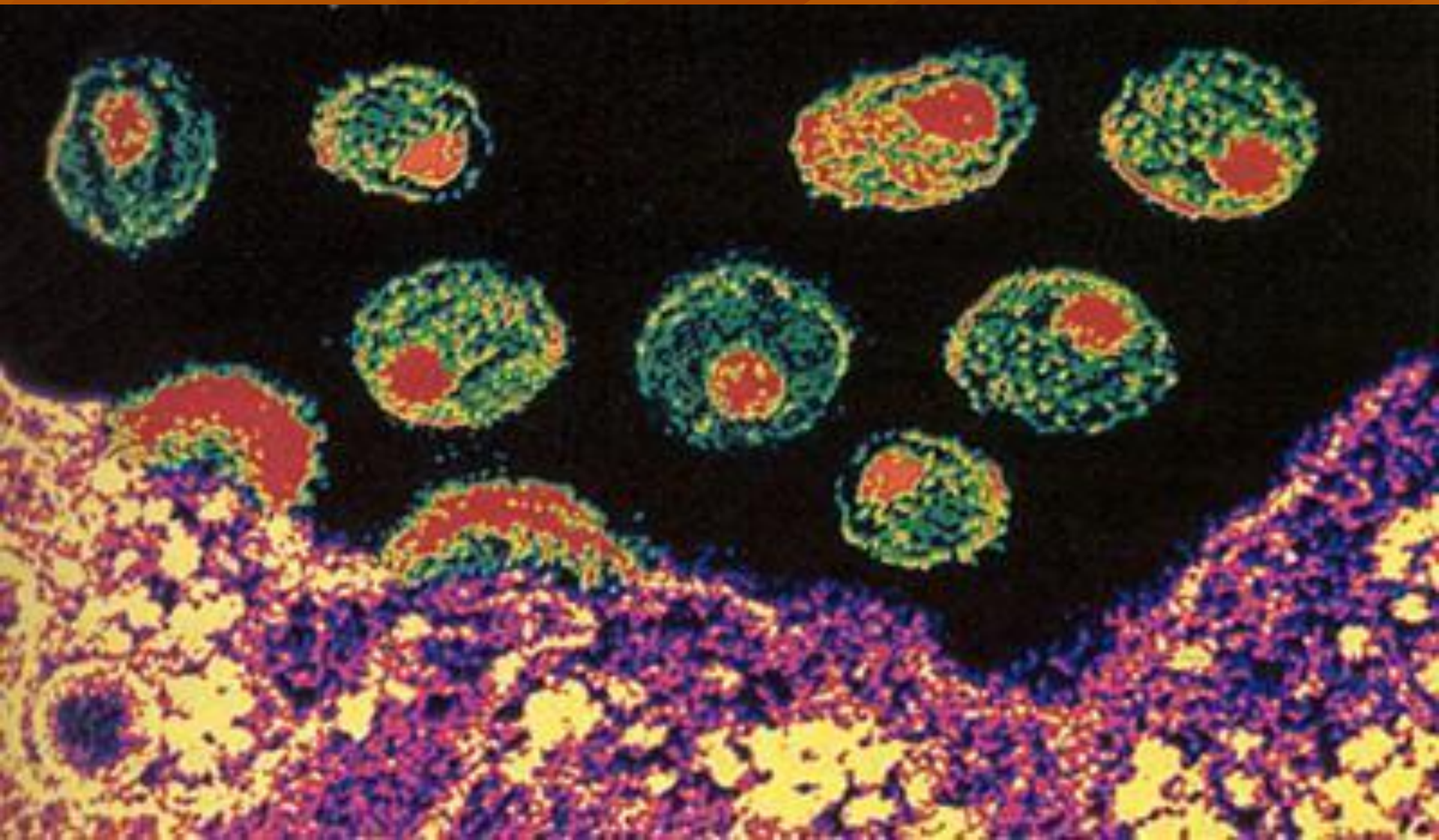
Віруси викликають ряд захворювань рослин, тварин, мікроорганізмів. Віруси проникають у клітини-господаря спричинює в ньому інфекційні процеси.

Людиною віруси використовуються у біологічному методі боротьби зі шкідливими видами комах, кліщів та інших тварин, у генетичній інженерії.

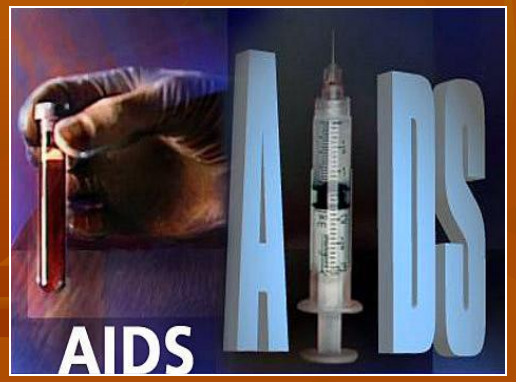
Вірус грипу
(збільшення в 30 000 раз).

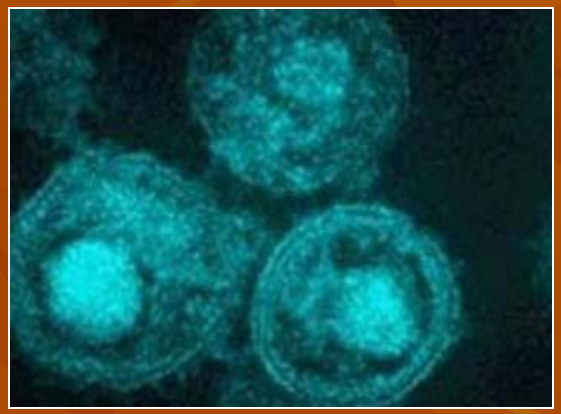


Вірус СНІДу – чуми XX ст.

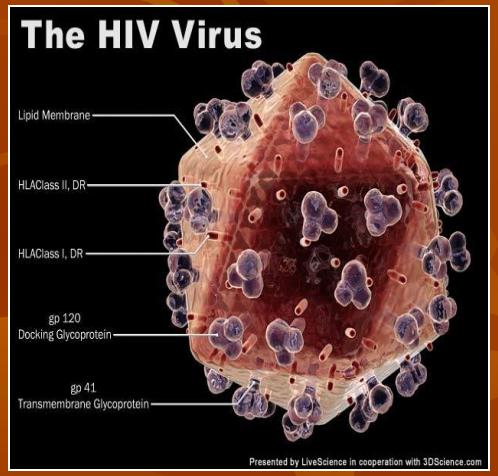


Вірус СНІДу


AIDS

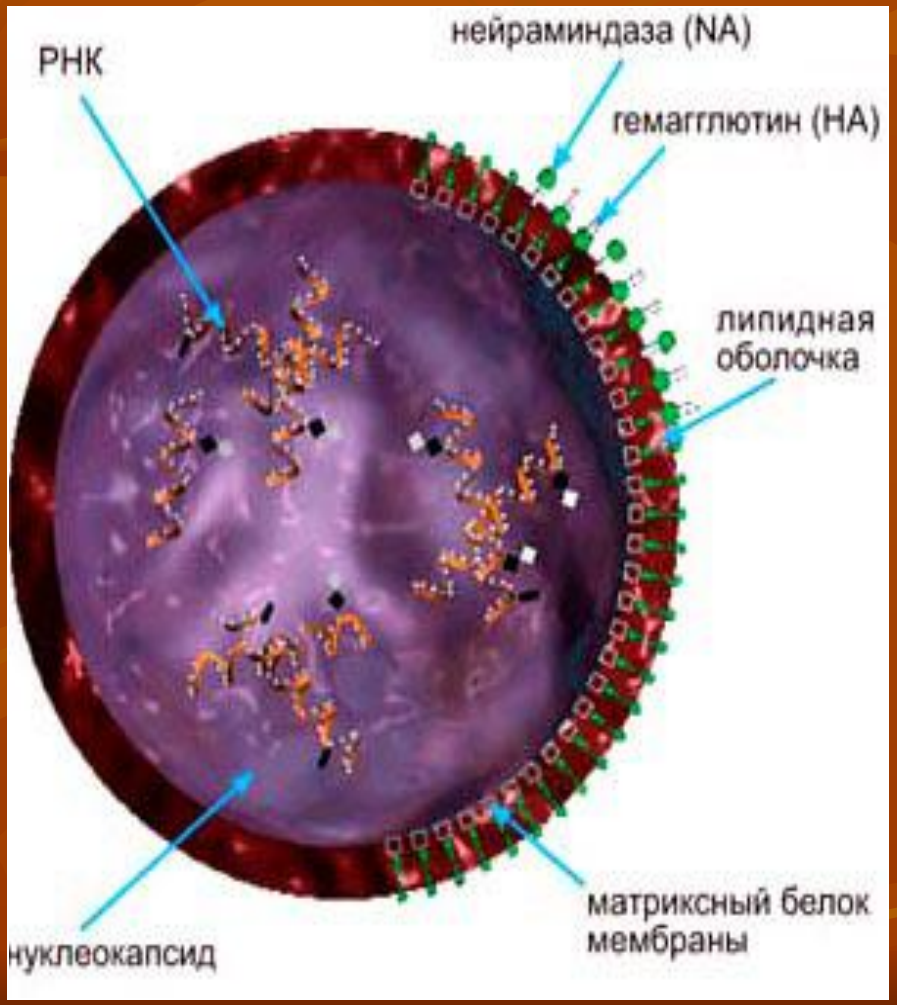


1
2
2
3
4
MENSITE.RU

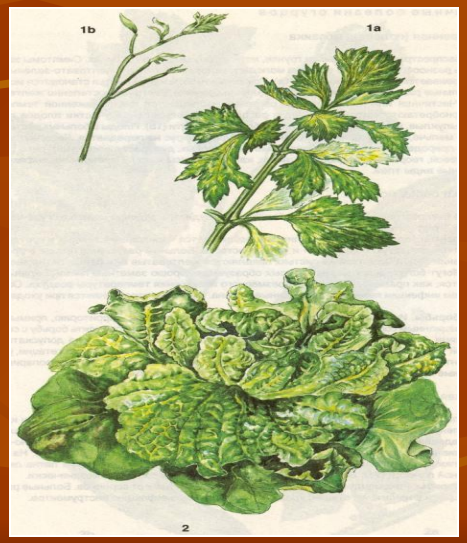

The HIV Virus
Lipid Membrane
HLAClass II, DR
HLAClass I, DR
gp 120
Docking Glycoprotein
gp 41
Transmembrane Glycoprotein
Presented by LiveScience in cooperation with 3DScience.com

Віруси

жовтої лихорадки натуральної віспи



Вірусні хвороби рослин

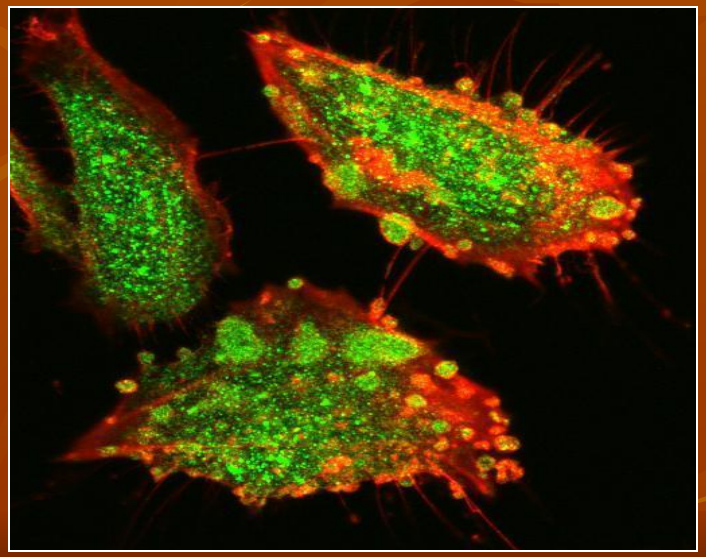


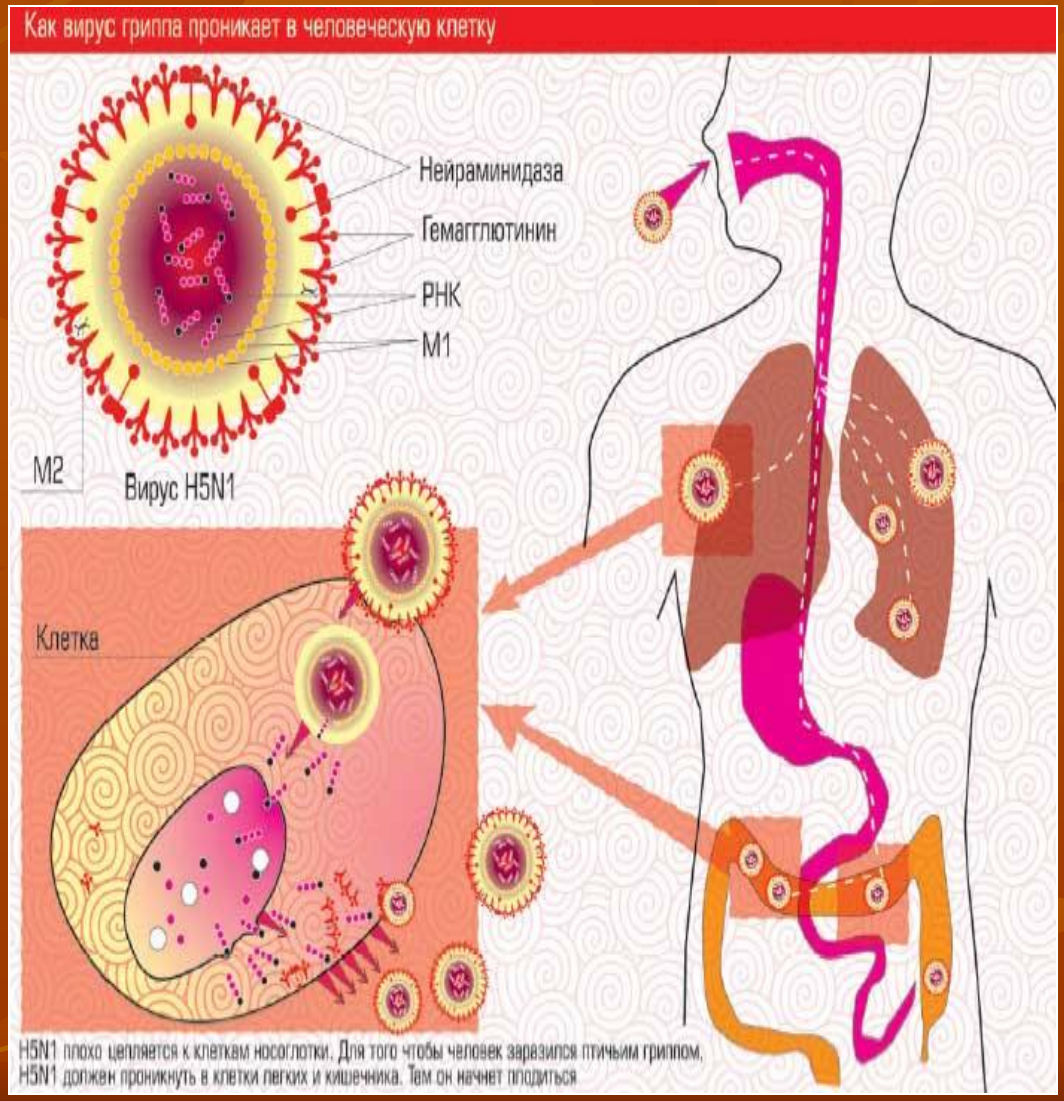
Механізми проникнення вірусу

- Проникнення вірусу в клітину господаря починається із взаємодії вірусної частинки з поверхнею клітини, на якій є особливі рецепторні ділянки. Оболонка вірусу має відповідні прикріплені білки, що “впізнають” ці ділянки.
- Усередину клітини вірус проникає такими шляхами:

1. вірусні оболонки зливаються з клітинною мембраною (наприклад, вірус грипу);
2. шляхом піноцитозу;
3. через пошкоджені ділянки клітинної стінки.

Проникнення вірусів





У мікроорганізмі які мають клітину вона оточена оболонкою (а в окремих видів – цитоплазматичною мембраною) і містить цитоплазму та різні органели.

За типами клітинної будови живі організми поділяються на:

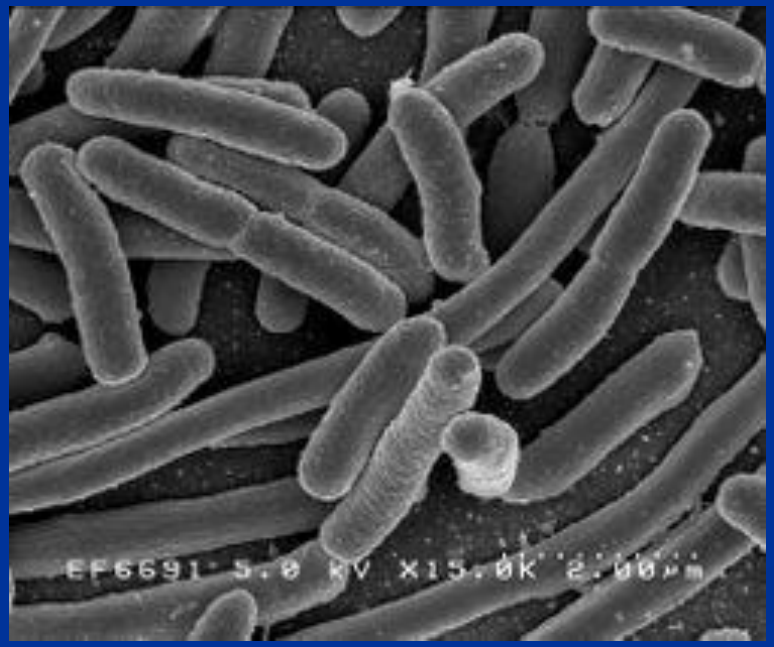
Прокаріоти (*Procaryotae* – доядерні) – мікроорганізми, які не мають чітко сформованого ядра, а містять примітивний ядерний апарат – нуклеоїд - нитку ДНК замкнуту в кільце. До них належать бактерії і синьозелені водорості (або ціанобактерії).

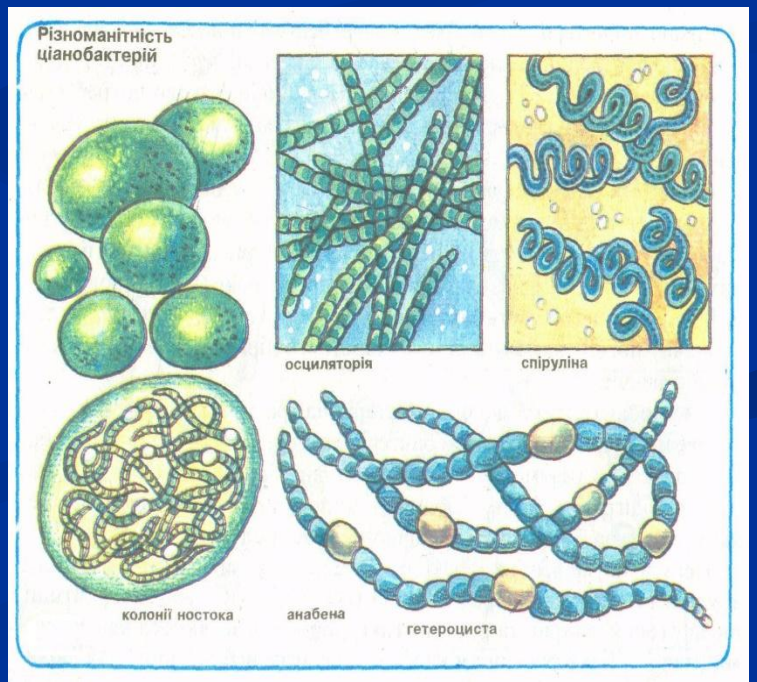
Еукаріоти (*Eucaryotae* – ядерні) – одноклітинні і багатоклітинні організми, які мають сформоване ядро, відмежоване від цитоплазми ядерною мембраною. До еукаріотів відносять ряд представників грибів, водоростей і найпростіших.

Бактерії (від лат. *bacteria* – паличка)

Бактерії відносяться до Надцарства прокаріот (*Procaryote*), Царство Дроб'янок, (*Mychota*),

відділ Бактерії (*Bacteria*) *відділ Ціанобактерії.*



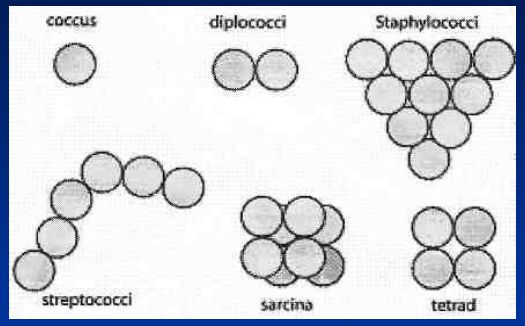


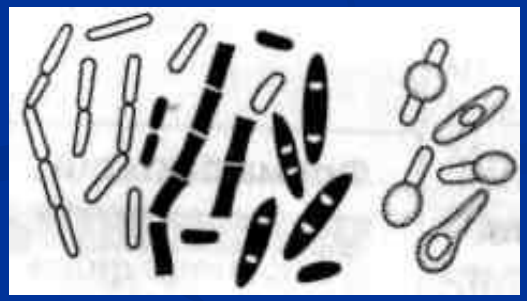
Форми бактерій

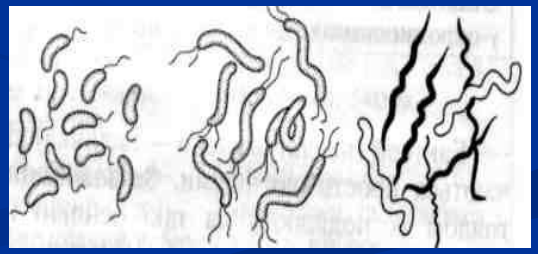
Бактерії (від лат. *bacteria* – паличка)

За формами клітинної будови бактерії поділяються на:

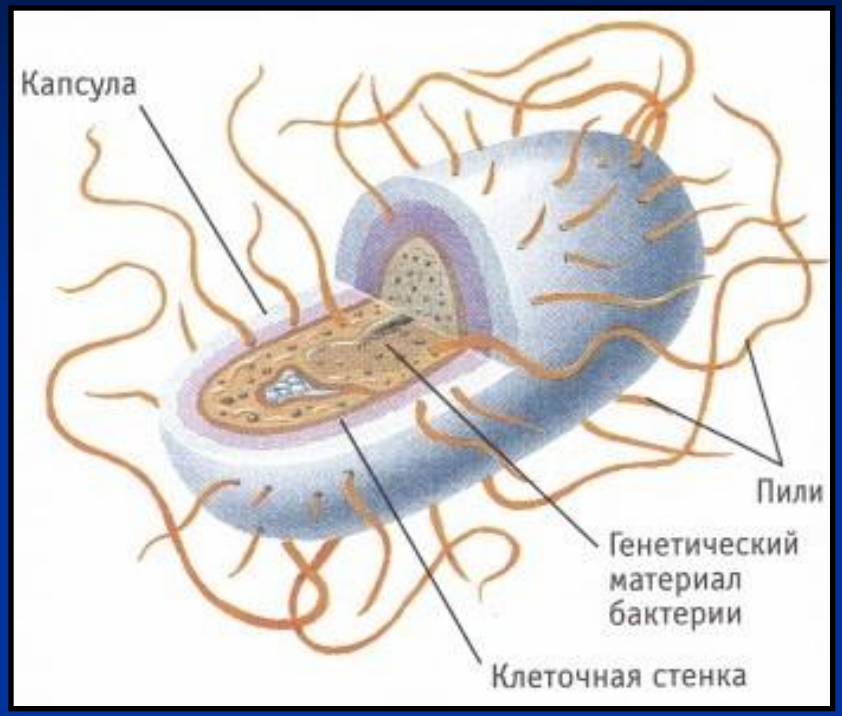
- **круглі** (коки) (лат. *coccus* – зерно) поділяються на: *мікрококи*, *диплококи*, *стрептококи*, *тетракоки*, *сарцини* і *стафілококи*;
- **паличкоподібні** (від грец. *bakterion* — паличка) (бактерії, бацили, клостридії) поділяються на: *диплобактерії* і *диплобацили*, *стрептобактерії* і *стрептобацили*;
- **звивисті** поділяються на: *вібріони*, *спірили*, *спірохети*;
- **нитчасті** (сіркобактерії, залізобактерії тощо);
- **невизначеної форми**







Будова бактерії



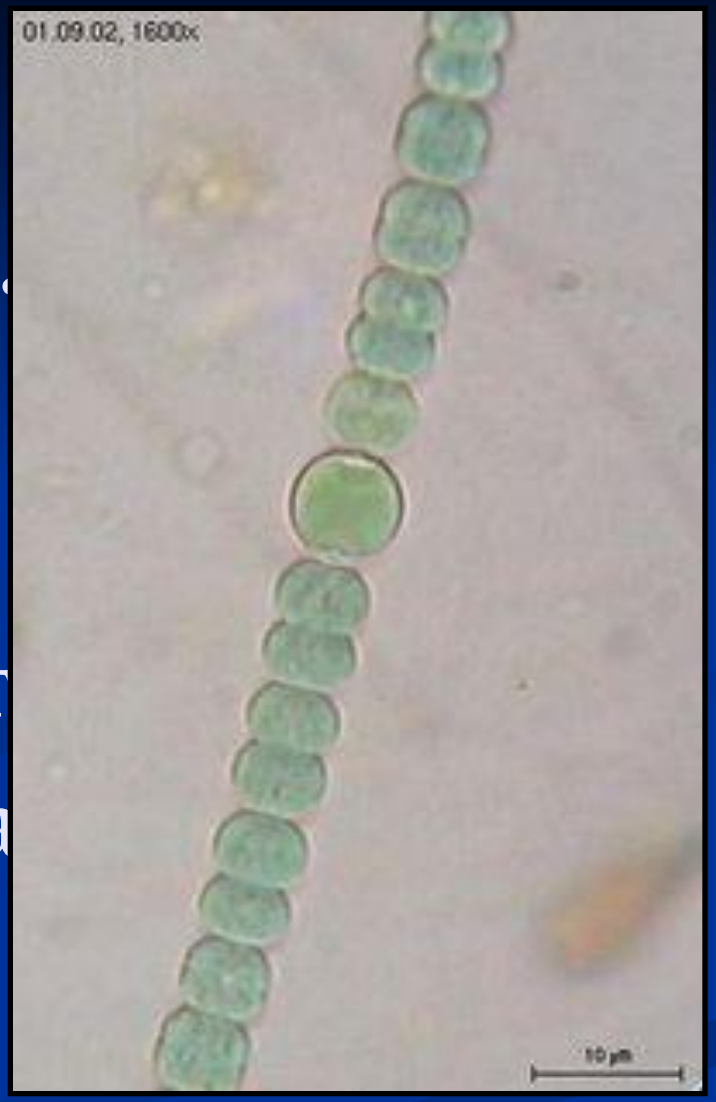
- відносяться до прокаріот («доядерних» одноклітинних організмів)
- бактерії мають нитку ДНК замкнуту в кільце - нуклеоїд не мають ядра, і більшості органел
- бактеріальна клітина оточена клітинною стінкою
- паличкоподібні бактерії (бацили) покриті волосками - пілями, які прикріплюються до поживного субстрату чи до інших клітин.

Бактерії здатні існувати автономно, як складний цілісний організм.

Більшість бактерій — сапрофіти, тому, в природі їх слід розглядати як організм, що відіграють важливу роль у процесах гниття та різних типах бродіння, при розкладанні (мінералізації) в екосистемах мертвих органічних матеріалів.

Бактерії беруть участь в кругообігу речовин та енергії, і є санітарами навколишнього середовища та збудниками захворювань.

Водорості (*Algae*) велика група найдавніших рослин. Водорості відносяться до Надцарства еукаріот (*Eucaryotae),* Царства рослин (*Planta*), Підцарства Нижчі рослини.

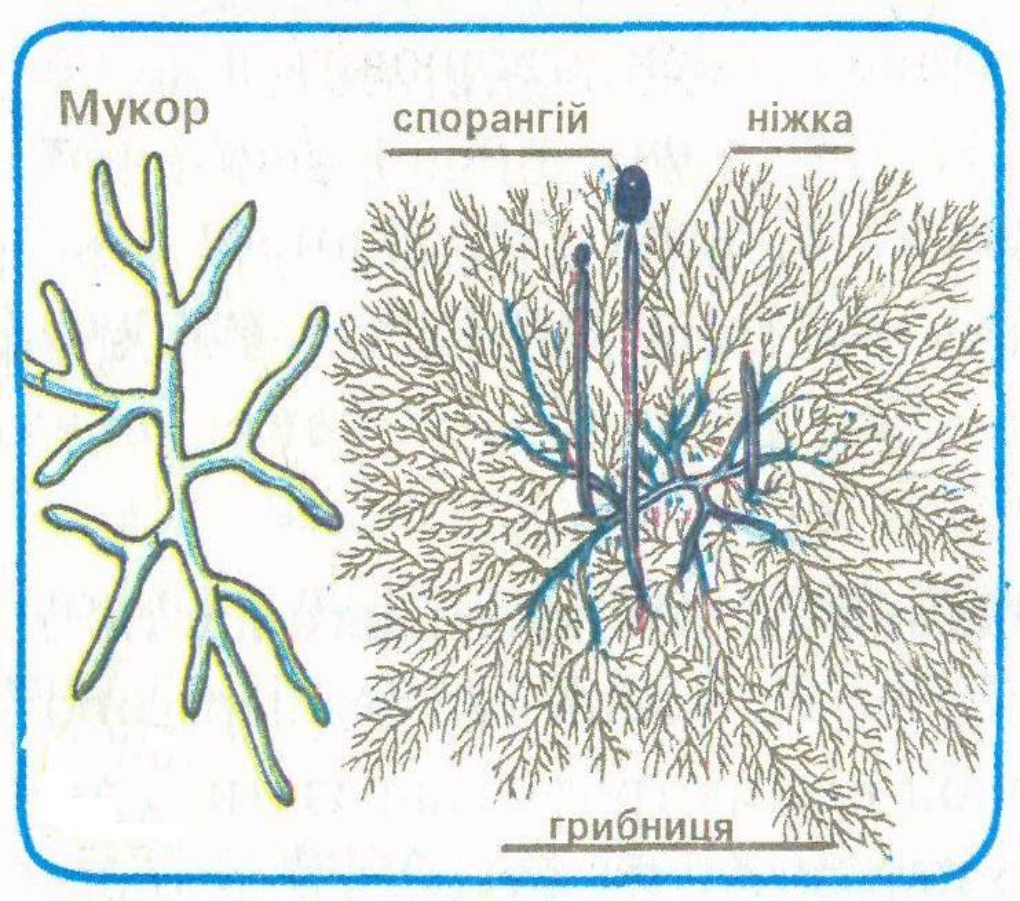


Багатоклітинна нитчаста цианобактерия *Anabaena sphaerica*

Водорості це єдина група організмів, серед яких зустрічаються прокаріоти (синьозелені водорості) і еукаріоти (решта водоростів). Водоростями називають нижчі сланеві (*Tallobionta*) (не розчленовані на справжні листки, стебло та корінь) спорові рослини, які містять у своїх клітинах фотосинтезуючі пігменти (хроматофори, або хлоропласти) і живуть переважно у воді.

Водорості беруть участь у кругообігу речовин в природі, виробляють кисень і поглинають вуглекислий газ, завдяки їхній діяльності в атмосфері з'явився озоновий екран, який захищає Землю від радіаційного випромінювання.

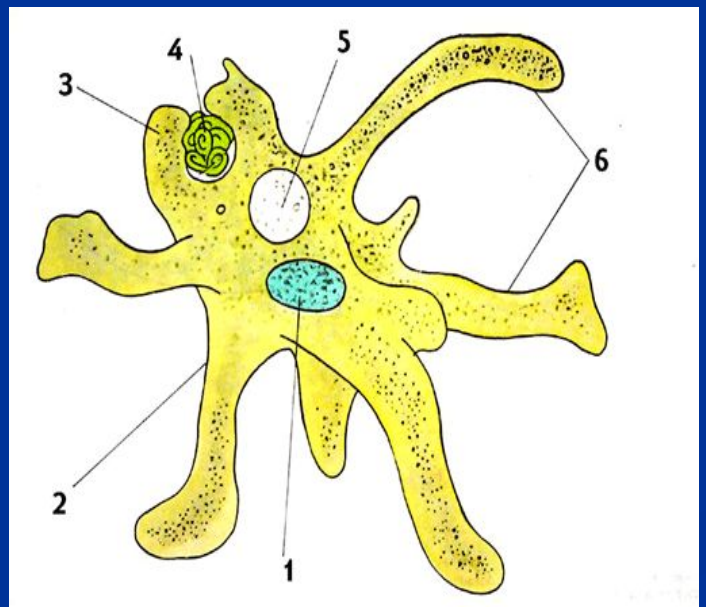
Гриби (*Fungi*) належать до Надцарства еукаріот (*Eucaryotae)*, Царства Гриби *Mycota*.



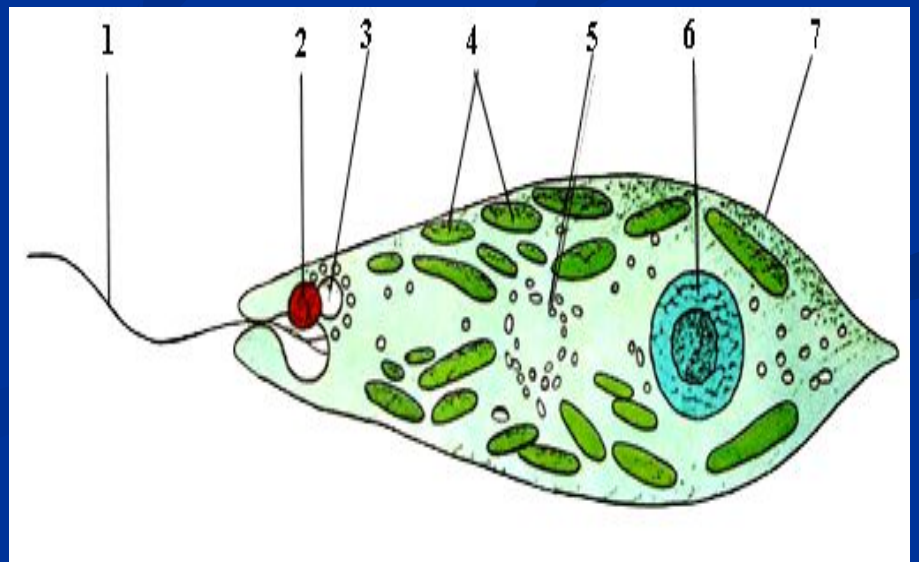
Гриби беруть участь у мінералізації (розкладають органічні речовини до мінеральних) органічних речовин (целюлози, лігніну та ін.), руйнуванні опалого листя та деревини, решток тварин і в утворенні гумусу. Людина і тварини вживають гриби, особливо шапкові, у їжу. Деякі види (шампіньйони) — культивуються. Дріжджі використовують у виготовленні вина, хлібопекарській промисловості, виготовленні сирів, пива тощо. Серед грибів є збудники захворювань людей тварин і рослин.

Найпростіші (*Protozoa*) належать до Надцарства еукаріот (*Eucaryotae),* Царства тварин (*Zoa*), Підцарства одноклітинні або найпростіші (*Protozoa).*

амеба звичайна



евглена зелена



Найпростіші відіграють значну роль у кругообігу речовин у природі. Одноклітинні, що живуть у водоймах, беруть участь у біологічному очищенні води. Багато серед найпростіших паразитів людини, тварин, рослин, що викликають тяжкі захворювання.

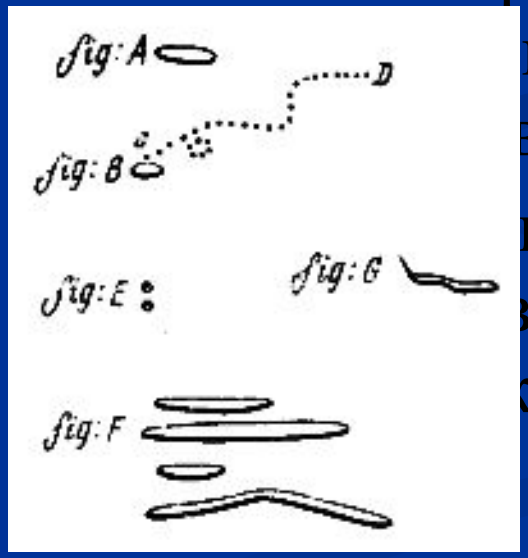
3. ІСТОРІЯ МІКРОБІОЛОГІЧНОЇ НАУКИ

В 1590 році вперше шліфувальники скла **Ганс і Захарій Янсени** сконструювали прилад із збільшувальних скелець.

В 1610 році італійським фізик і астроном **Галілео Галілей** сконструював перший мікроскоп.

У 1619 р. голландський фізик **Корнелій Дреббел** сконструював дволінзовий мікроскоп.

- Вперше мікроорганізми побачив в оптичний мікроскопВперше мікроорганізми побачив в оптичний мікроскоп і описав голландський натураліст Антоні ван ЛевенгукВперше мікроорганізми побачив в оптичний мікроскоп і описав на в ко зи ку



Малюнки Левенгука

Відкриття Антоні ван Левенгука поклали початок розвитку науки **мікробіологія**.

Періоди розвитку мікробіологічної науки

Періоди розвитку мікробіології	Назва періоду	Продовженість періоду	Характеристика періоду
Перший	***морфологічний***	від XVII ст. до середини XIX ст.	описовий характер, відбувалось нагромадження фактичного матеріалу
Другий	***фізіологічний***	від середини XIX ст до XX 20 ст	проводилось дослідження фізіологічних функцій мікроорганізмів
Третій	***біохімічний***	в продовж XX ст.	Проводилось дослідження фізіології та біохімії мікроорганізмів

Морфологічний період

Вихованець Києво-Могилянської академії і Страсбурзького університету *Мартин Тереховський*:

1. у своїй докторській дисертації «Про наливочний хаос Ліннея» , дослідив природу виникнення мікроорганізмів;

2. вперше розробив експериментальний метод дослідження бактерій;

3. встановив, що для розвитку мікроорганізмів потрібен кисень;

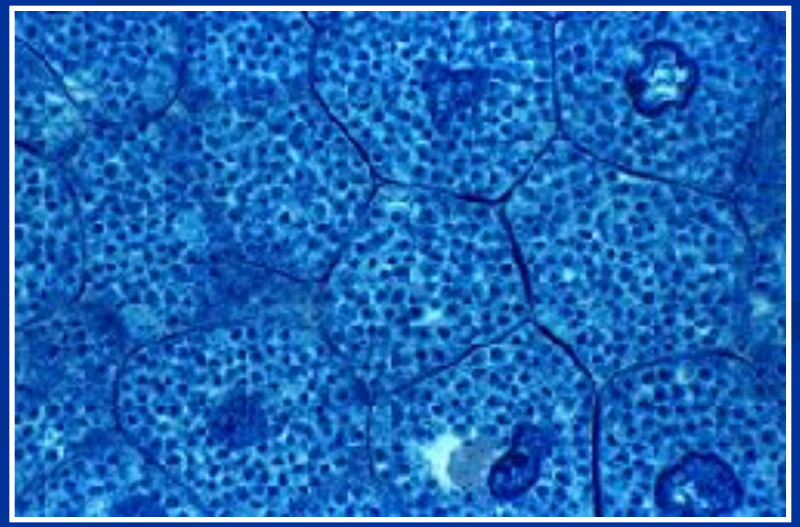
4. дослідив, що мікроорганізми перед поділом ростуть і збільшуються;

5. зробив висновок, що мікроорганізми є справжніми живими істотами, і першим довів неспроможність пануючої на той час теорії про довільне зародження життя.

Эренберг Христиан Готфрид
Член-корреспондент,
иностранный член,
почетный член РАН

Ввів назву в 1828 році “бактерії” Христиан Эренберг

В 1838 році Еренберг поділив весь клас інфузорій на 22 родини.



Фізіологічний період

Луї Пастер Луї Пастер в 1850-і заклав початок вивченню фізіології і метаболізму бактерій, а також відкрив їх хвороботворні властивості.

Луї Пастер

1. у 1857 р. довів, що спиртова ферментація є результатом життєдіяльності дріжджів;
2. у 1860 р. встановив, що мікроорганізми поширені всюди, що з повітря вони можуть потрапляти до настоїв, на різні продукти і спричиняти їхнє гниття;
3. довів неспроможність теорії про самозародження життя;
4. відкрив *анаеробіоз* – життя без доступу кисню;
5. у 1865 р. вивчив причини «хвороб» вина і пива, які спричиняють особливі мікроби, які розвиваються разом із дріжджовими грибами;
6. розробив і запропонував засіб боротьби з цими «хворобами» метод стерилізації — *пастеризацію*, це термічна обробка рідин (прогрівання за температури 60—70 С), у результаті гинуть всі безспорові мікроби, продукти не скисають, дані дослідження заклали основи харчової промислової мікробіології;
7. у 1868 р. встановив що масове захворювання гусені шовкопряда у Франції пов’язане з діяльністю мікроів, які призводили до збитків шовкопрядильництва;
8. запропонував метод відбору здорових особин;
9. у 1881 р. Пастер відкрив природу інфекційних захворювань тварин і людини, які спричинюються мікроорганізмами;

0. встановив принци профілактичних щеплень проти інфекційних хвороб;

1. обґрунтував явище *атенуації* – ослаблення патогенних властивостей збудника інфекційних захворювань;

РОБЕРТ КОХ
(Koch Robert)
(1843–1910),

Праці Роберта Коха, пов’язавні з медичним напрямком мікробіології, відкрив збудників хвороб (сибірки, туберкульозу, холери та ін.).

В 1882 р. збудника туберкульозу назвали на честь автора паличкою Коха.

В 1905В 1905 він був удостоєний Нобелівської премії В 1905 він був удостоєний Нобелівської премії за дослідження туберкулезу.

Роберт Кох

.вперше відкрив збудників сибірки, туберкульозу, холери та інших інфекційних захворювань;

.у 1882 р. збудник туберкульозу назвали на честь автора паличкою Коха;

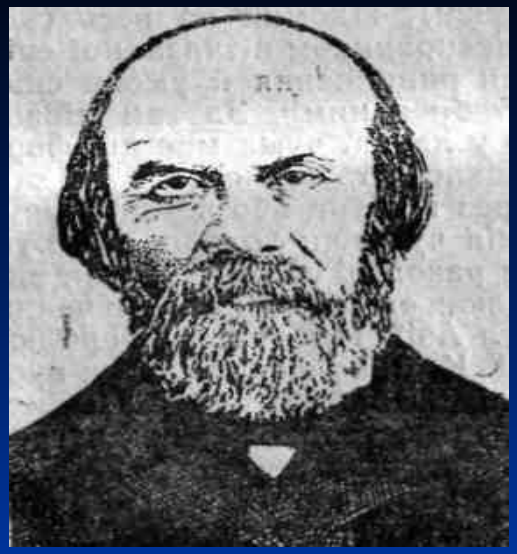
.у 1905 р. Р. Коху присуджено Нобелівську премію за досягнення в розвитку медицини;

.розробив методи виділення бактерій у чисту культуру на твердому живильному середовищі;

.розробив методи забарвлення мікробів аніліновими барвниками;

.розробив використання імерсійної системи і конденсора Аббе у мікроскопуванні і мікрофотографування;

.запропонував способи *дезінфекції* (знищення патогенних мікроорганізмів).



Л.С. Ценковський (1822-1887)
російський ботанік

І.І. Мечникова (1845-1916)
випускник Харківського університету

С.Л. Ценковський (1822-1887)

1) вперше в Росії розробив вакцину проти сибірки;

2) визначив місце бактерій в системі живих організмів та відмітив їх близькість до синьо-зелених водоростей, описав деякі гриби, водорості і найпростіші;

3) виготовив вакцину проти сибірки.

- логічну станцію

І.І. Мечников (1845-1916),

1) займався вивченням механізмів старіння організму людини;
2) розробив теорію *фагоцитарного імунітету* - про здатність лейкоцитів боротися з патогенними мікроорганізмами
3) вивчав антагоністичні властивості мікроорганізмів та використання антибіотиків в медицині;
4) за дослідження збудника холери на власному організмі був удостоєний Нобелівської премії (1908);
5) створив першу в Росії бактеріо

М.Ф. Гамалія (1859-1949)

1) вивчав і розробляв засоби боротьби зі сказом, віспи, дифтерією, чумою, холерою, висипним тифом, грипом;
2) в 1898 р. вперше описав явище бактеріофагії у паличок сибірки;
3) створив хімічні вакцини;
4) випробував на собі безпечність вакцини проти сказу;
5) заснував у 1886 р. другу в світі пастерівську станцію в Одесі.

Д.І. Івановський російський ботанік засновник вірусології.

1) у 1892 р. при вивченні причин загибелі тютюну від мозаїчної хвороби відкриті вірус (лат. *virus* – отрута, або зараза), раніше не відомі субмікроскопічні істоти, здатні проходити крізь бактеріальні фільтри;

2) відкриті збудники багатьох вірусних інфекцій: ящуру, грипу, поліомієліту, жовтої гарячки, натуральної віспи, кору, епідемічного паротиту тощо;

3) відкрив віруси-паразити бактерій — бактеріофаги.

С.М. Виноградський (1856-1953)

1. виявив у мікроорганізмів автотрофний тип живлення, при якому вони здатні самі синтезувати для себе органічні речовини з вуглекислого газу;
2. встановив, що мікроорганізми приймають участь у кругообігу речовин у природі.
3. дослідив важливий біологічний процес — хемосинтез;
4. у 1893 р. відкрив фіксацію атмосферного азоту в ґрунті вільноживучими бактеріями;
5. виділив вид вільноживучих азотфіксуючих бактерій, який було названо на честь Л. Пастера (*Clostridium pasteurianum*).

Каменський в 1880 році відкрив явище співжиття рослин з грибами – мікоризу.

М. Бейерінк (1851-1931)

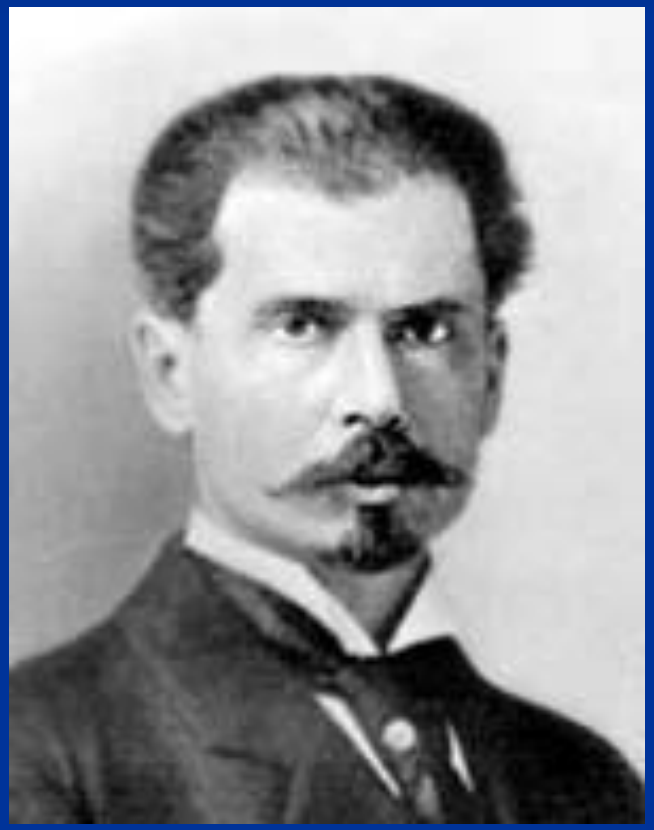
1) використовуючи мікроекологічний принцип, вперше виділив із ґрунту у чисту культуру аеробний вільноживучий азотфіксуючий мікроорганізм – азотобактер;

2) виділив із ґрунту у чисту культуру симбіотичні азотфіксуючі бульбочкові бактерії;

3) у 1898 році запропонував називати збудника тютюнової мозаїки називати (від лат. *virus* - отрута).

Основи загальної мікробіології і вивчення ролі бактерій в природі були закладені М.В. Бейерінком і С.Н. Виноградским.

БЕЙЕРИНК Мартин (1851-1931), нидерландский ботаник



ВИНОГРАДСКИЙ Сергей Николаевич (1/13.09.1856, Киев, – 24.02.1953, Париж)

В.Л. Омельянський (1867-1928)

1) вперше вивчив процес розкладу клітковини;
2) виділив у чисту культуру і вивчив фізіологію бактерій, які розкладають клітковину, пектин;
3) вивчав процеси нітрифікації;
4) досліджував бактерії, що світяться та утворюють ароматичні речовини.

Біохімічний період

А. Флемінг
у 1929 році відкрив пеніцілін

Вивчення будови бактеріальної клітини почалось з винайденя електронного мікроскопуВивчення будови бактеріальної клітини почалось з винайденя електронного мікроскопу в 1930-і.

Скануючий електронний мікроскоп

Паладін, Костичев, Буткевич досліджували процеси дихання та бродіння мікроорганізмів. Вивчення фізіології та біохімії мікроорганізмів сприяло виникненню промисловості з використанням мікроорганізмів.

Г.А. **Надсон** вивчав роль мікроорганізмів у кругообігу речовин. **Натсоном** та **Філіповим** вперше одержані мутанти дріжджів і цвілевих грибів.

Ісаченко

1.) встановив, що в морях, у Північному Льодовитому океані живе величезна кількість мікроорганізмів;

2) дослідив, що мікроорганізми навіть і за низьких температур здійснюють ті ж самі процеси руйнування та синтезу речовин, як і на суші.

Криссов, Таусон, Кузнєцов працювали над встановленням значення мікроорганізмів у кругообігу речовин у воді і ґрунті.

Мішустін досліджував біологічну фіксацію атмосферного азоту.

Ейлері, Мак-Леода, Мак-Карті, Ледерберг, Жакоб працювали над генетикою мікроорганізмів.

Зільбер, Єрмолаєва, Смородінцев, Чумаков, Здоровський, Жданов працювали над проблемами медичної мікробіології, вірусології та імунології.

Започаткував мікробіологічні дослідження в Україні **Д.К. Заболотний** (1866-1929)

1) президент Академії наук УРСР;

2) організував першу в світі кафедру епідеміології при Одеському медичному інституті;

3) досліджував чуми, холери, сифілісу, дифтерії, черевного й висипного тифів;

4) обґрунтував епідеміологічну роль миловидних гризунів в утворенні природних вогнищ чуми основними переносщиками якої були блохи;

5) був засновником Інституту мікробіології і епідеміології, нині Інститут мікробіології і вірусології НАН України, що носить його ім’я.

Українські дослідники **Дроботько, Ручко, Бельтюкова, Френкель** займаються дослідженням мінливості мікроорганізмів і бактеріофагів та можливостями лікування дизентерії, стафілококу, боротьбою з бактеріальною рябухою махорки, селекцією культур оцтовокислих бактерій.

Дроботько, Білай, Підоплічко, Азйзенман, Залепуха, Затула, Смирнов працюють над виділенням антибіотиків які використовуються у медицині і сільському господарстві.

Бершова, Рубенчик, Андріюк займаються ґрунтовими мікроорганізмами та кругообігом речовин який відбувається під дією мікроорганізмів, відносинами які складаються між мікроорганізмами в ризосфері рослин, встановили природу корозій підземних металевих та бетонних споруд і методи запобігання.

Затула, Резнік досліджують лікування злоякісних пухлин.

Сомова вивчає популяції холерних вібріонів.

Капронова досліджує бактерії роду *Pseudomonas*.

Бобир, Московець, Краєв, Дяченко, Синяк, Кішка, Гвоздяк досліджують віруси рослин, тварин, людей та мікроорганізмів.