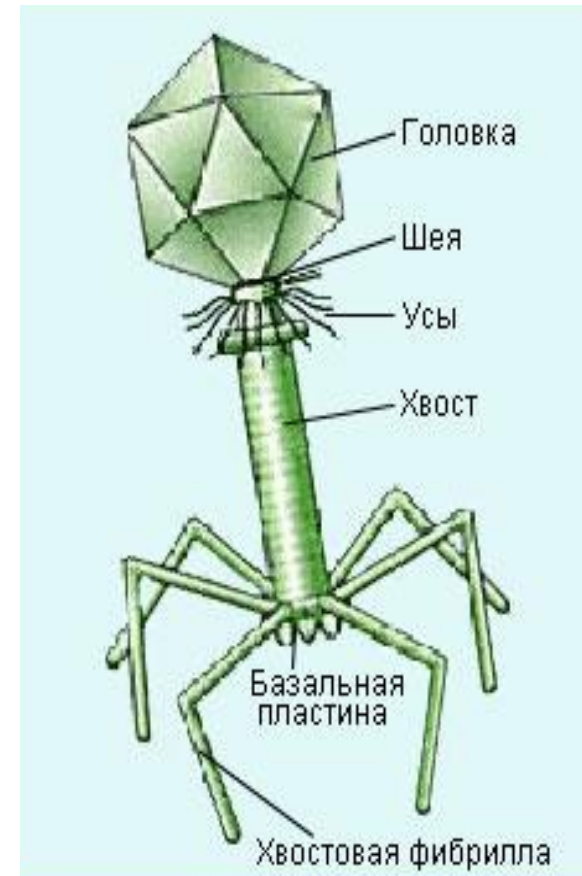
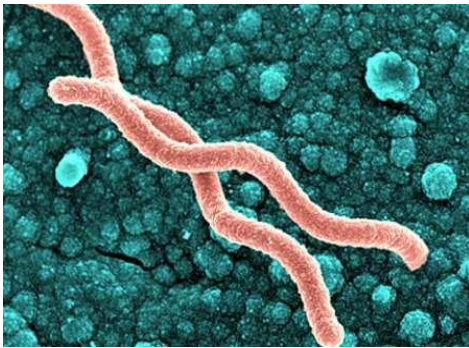


# ЛЕКЦІЯ № 1

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







Мікробіологія вивчає

```
graph TD; A[Мікробіологія вивчає] --- B[морфологію]; A --- C[систематику]; A --- D[фізіологію]; A --- E[біохімію]; A --- F[генетику]; A --- G[екологію мікроорганізмів];
```

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

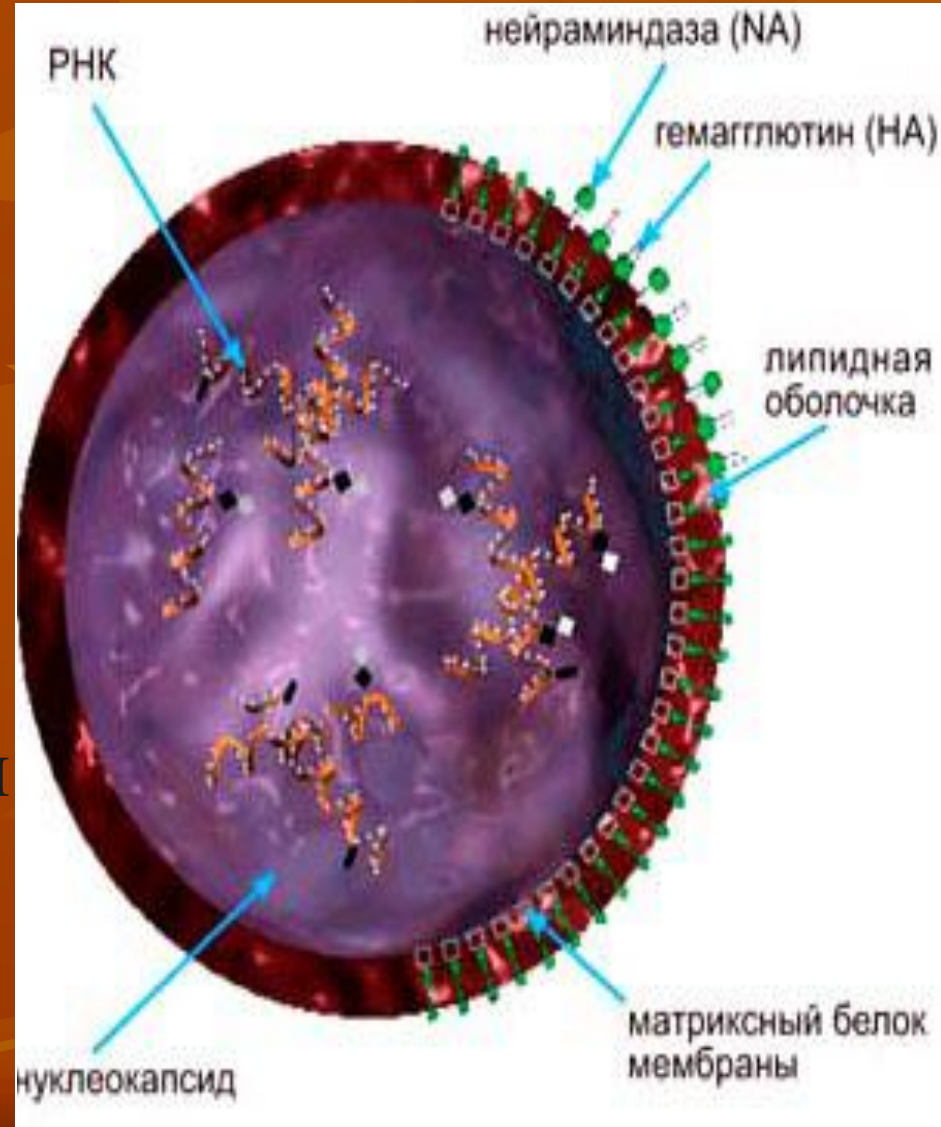


## 2. ПОНЯТТЯ ПРО МІКРООРГАНІЗМИ



# Вірус лихоманки людини

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 коров'ячої оспи



ВІЧ



Аденовірус (вірус ОРЗ)



Риновірус



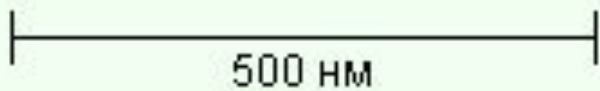
Вірус гриппа



Вірус герпеса



Поліовірус



500 нм



Вірус Ебола

*Порівняльні*

*розміри*

*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.*

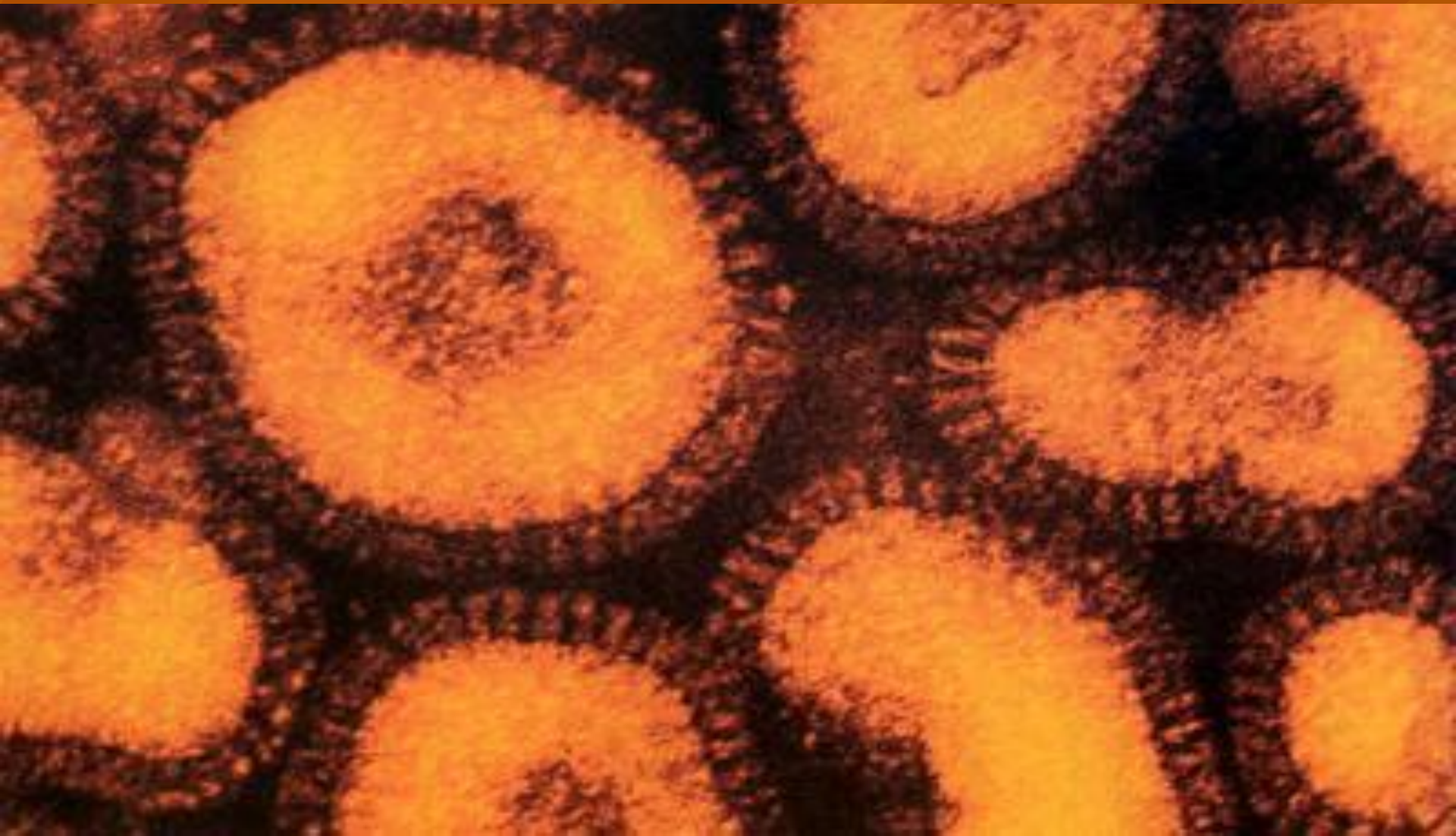


Віруси викликають ряд захворювань рослин, тварин, мікроорганізмів. Віруси проникають у клітини-господаря спричинює в ньому інфекційні процеси.

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

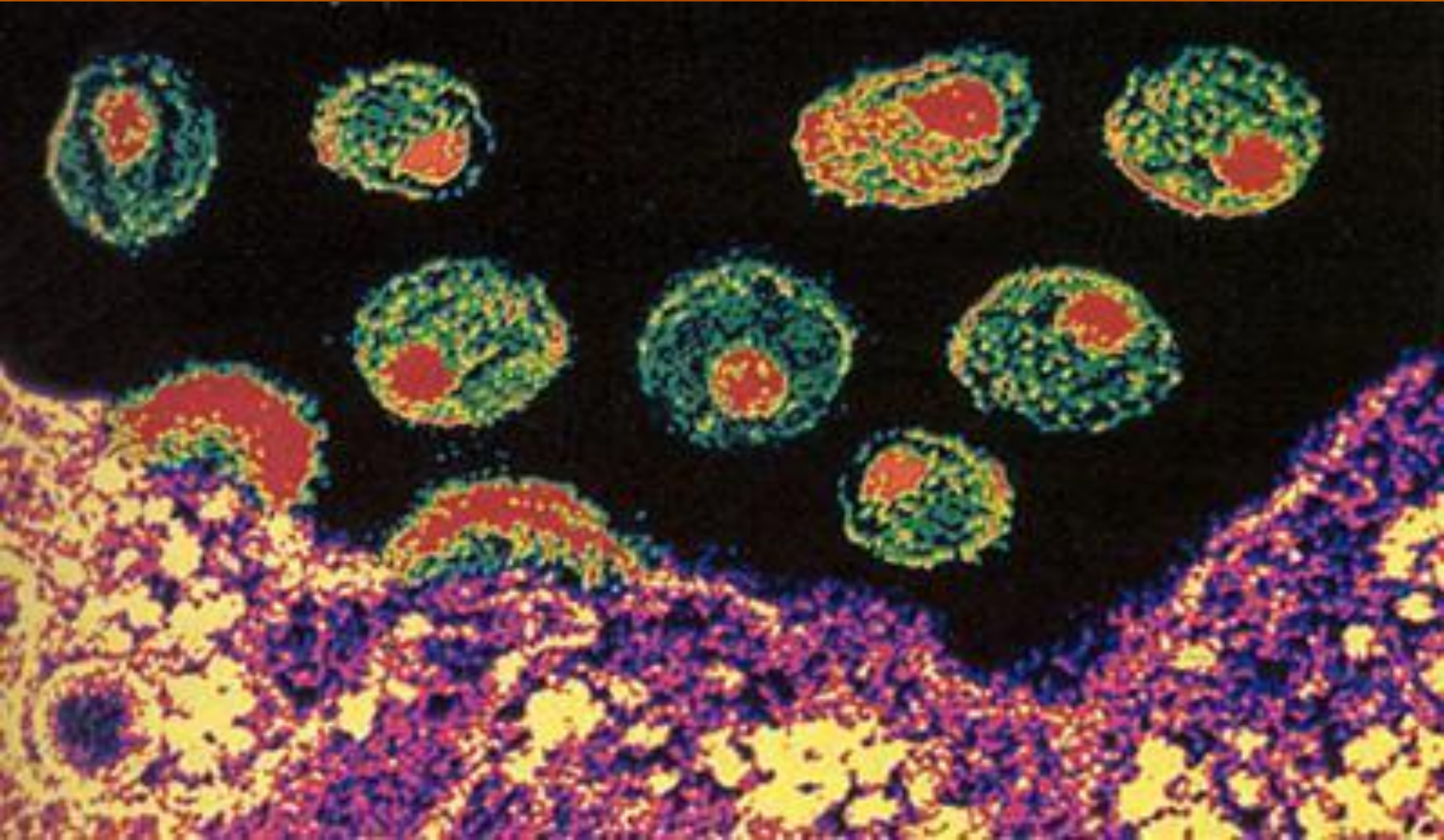


*Вірус грипу*  
(збільшення в 30 000 раз).

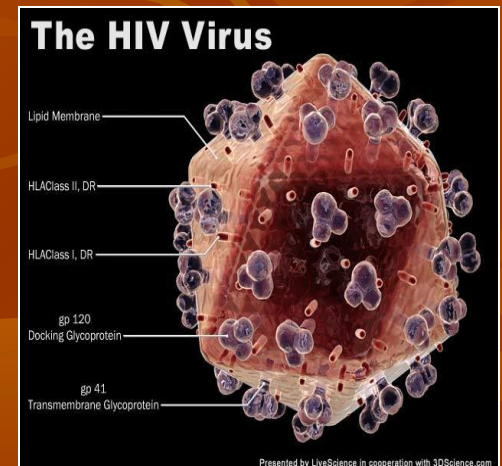
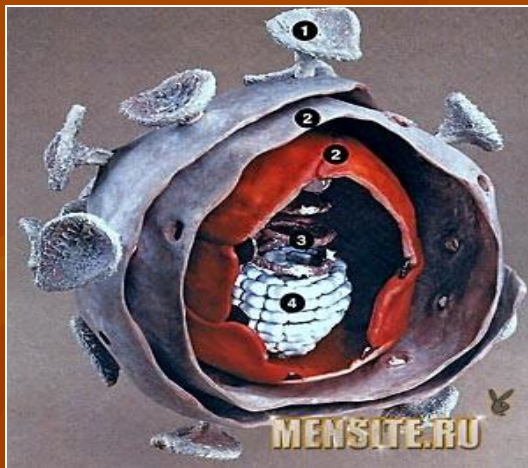
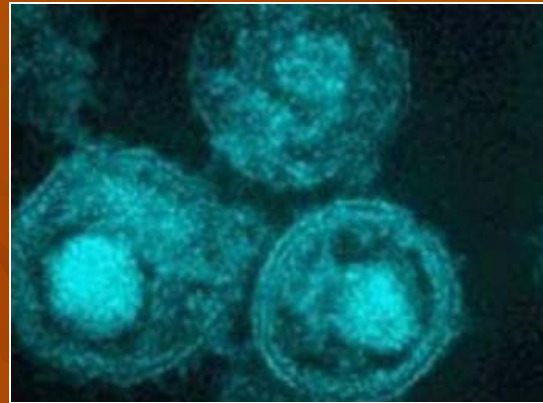
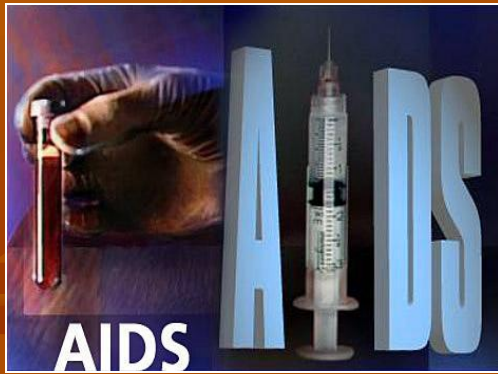




# *Вірус СНІДу – чуми ХХ ст.*



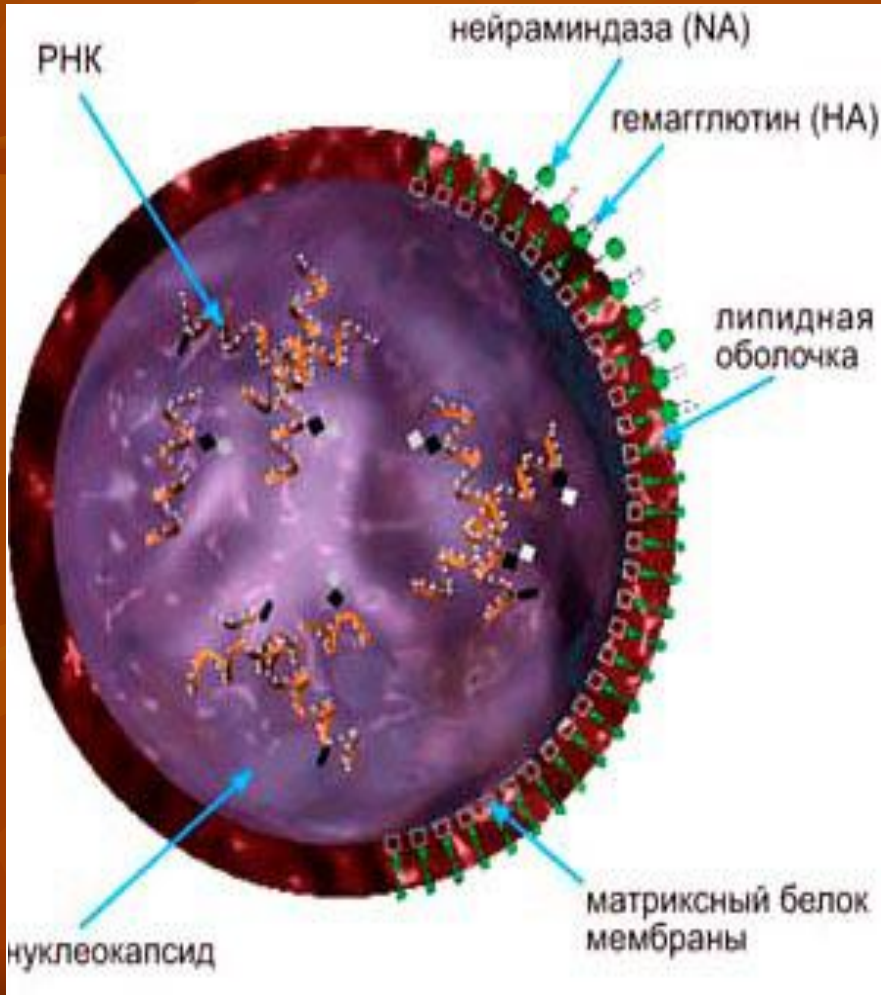
# Вірус СНІДу





# Віруси

## жовтої лихорадки натуральної віспи



# Вірусні хвороби рослин

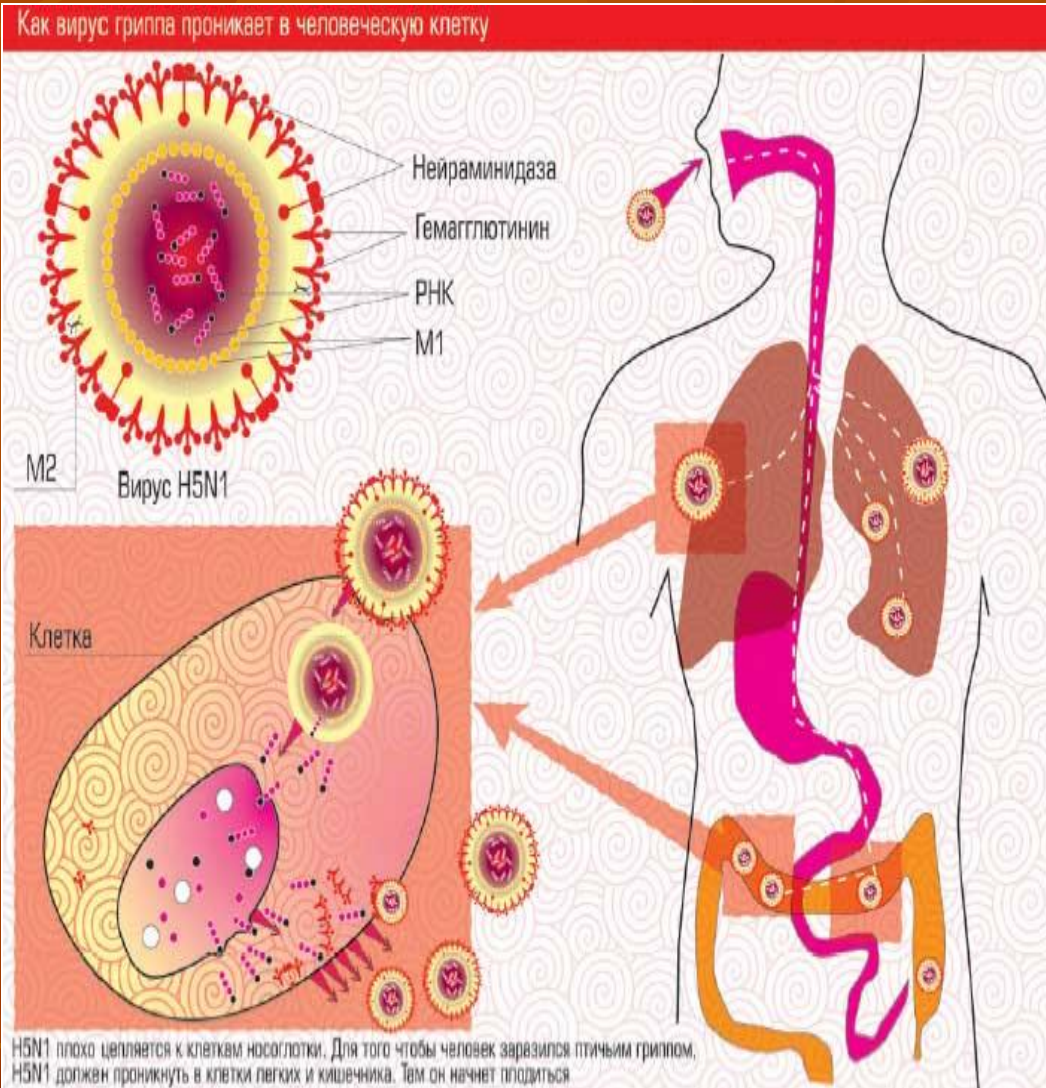
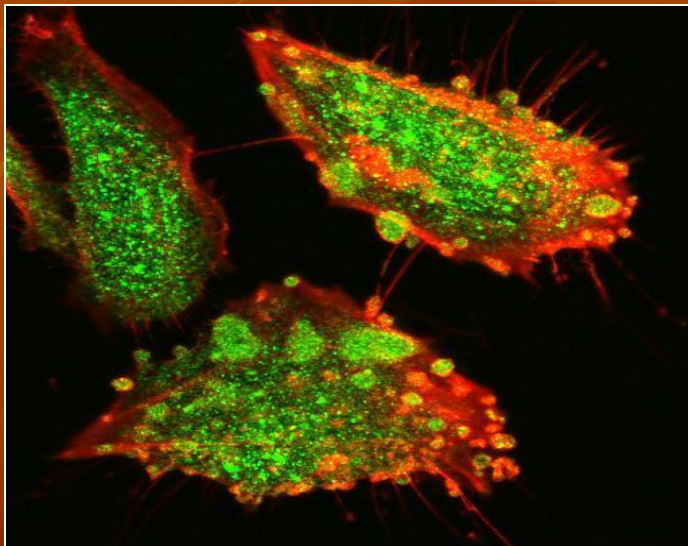
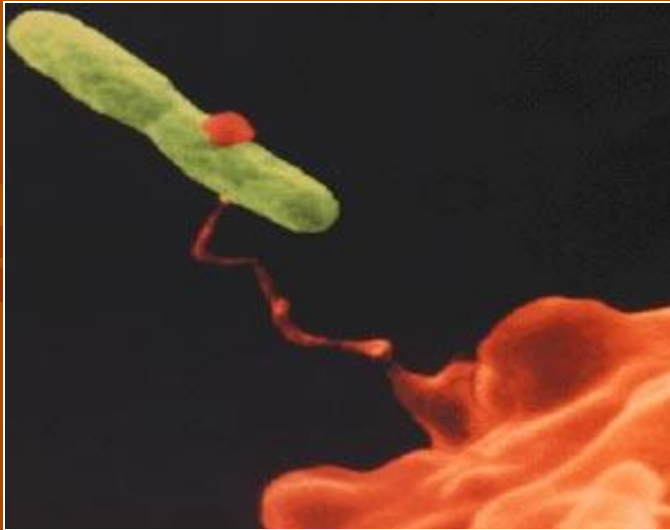




# *Механізми проникнення вірусу*

- *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:

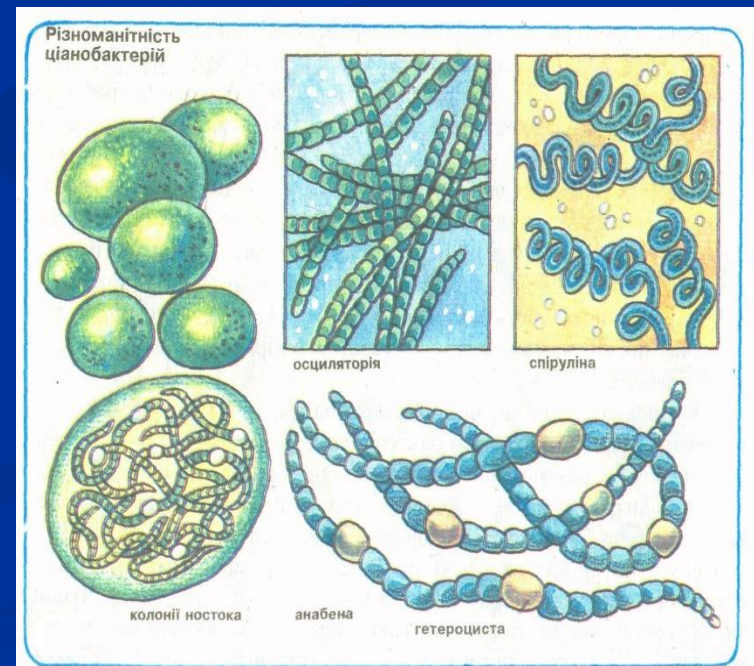
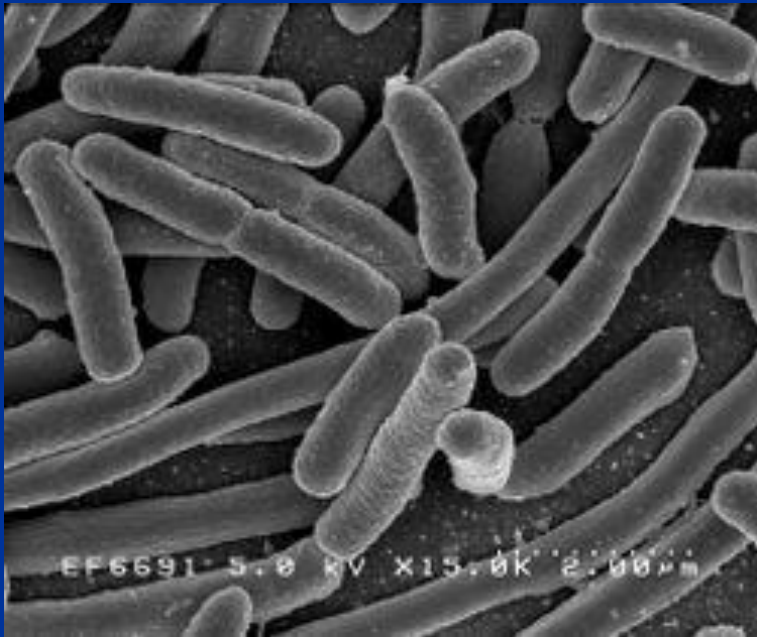
**Прокаріоти** (*Procarvotae* – доядерні) – мікроорганізми, які не мають чітко сформованого ядра, а містять примітивний ядерний апарат – нуклеоїд - нитку ДНК замкнуту в кільце. До них належать бактерії і синьозелені водорості (або ціанобактерії).

**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 (*Procaruote*), Царство Дроб'янок, (*Muchota*),

відділ Бактерії (*Bacteria*) відділ Ціанобактерії.

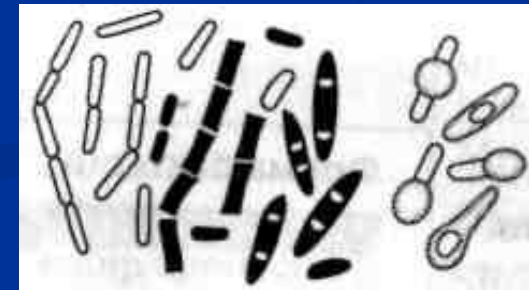
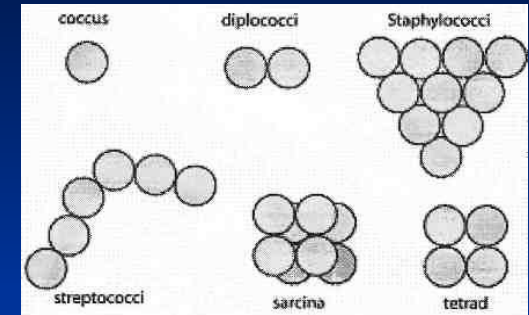


# Форми бактерій

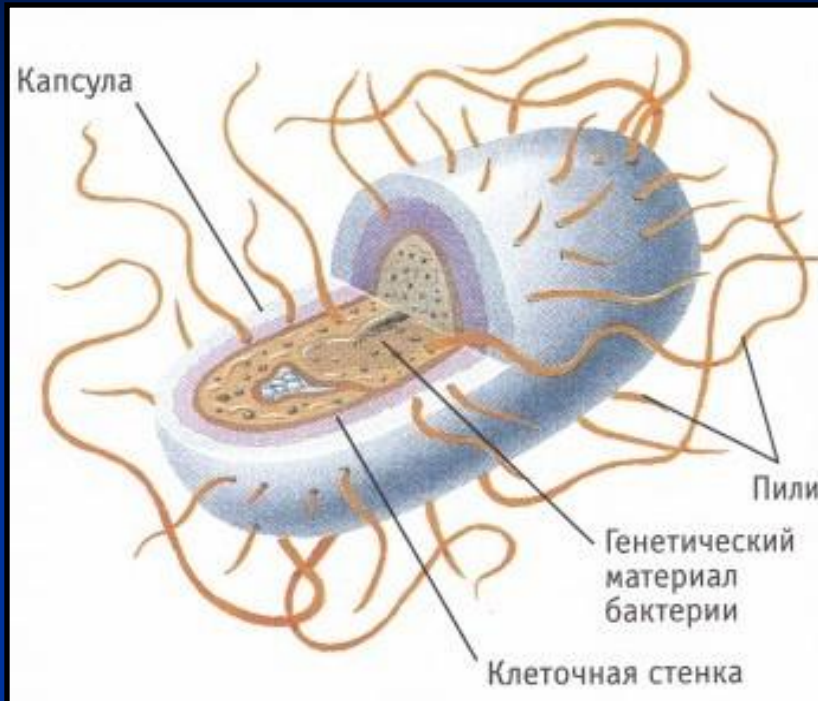
Бактерії (від лат. *bacteria* – паличка)

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, кластрідії) поділяються на: диплобактерії і диплобацили, стрептобактерії і стрептобацили;
- **звивисті** поділяються на: вібріони, спірили, спірохети;
- **нитчасті** (сіркобактерії, залізобактерії тощо);
- **невизначеної форми**



# Будова бактерії



- відносяться до прокариот («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  
(*Eucaryota*), Царства  
рослин (*Planta*),  
Підцарства Нижчі  
рослини.

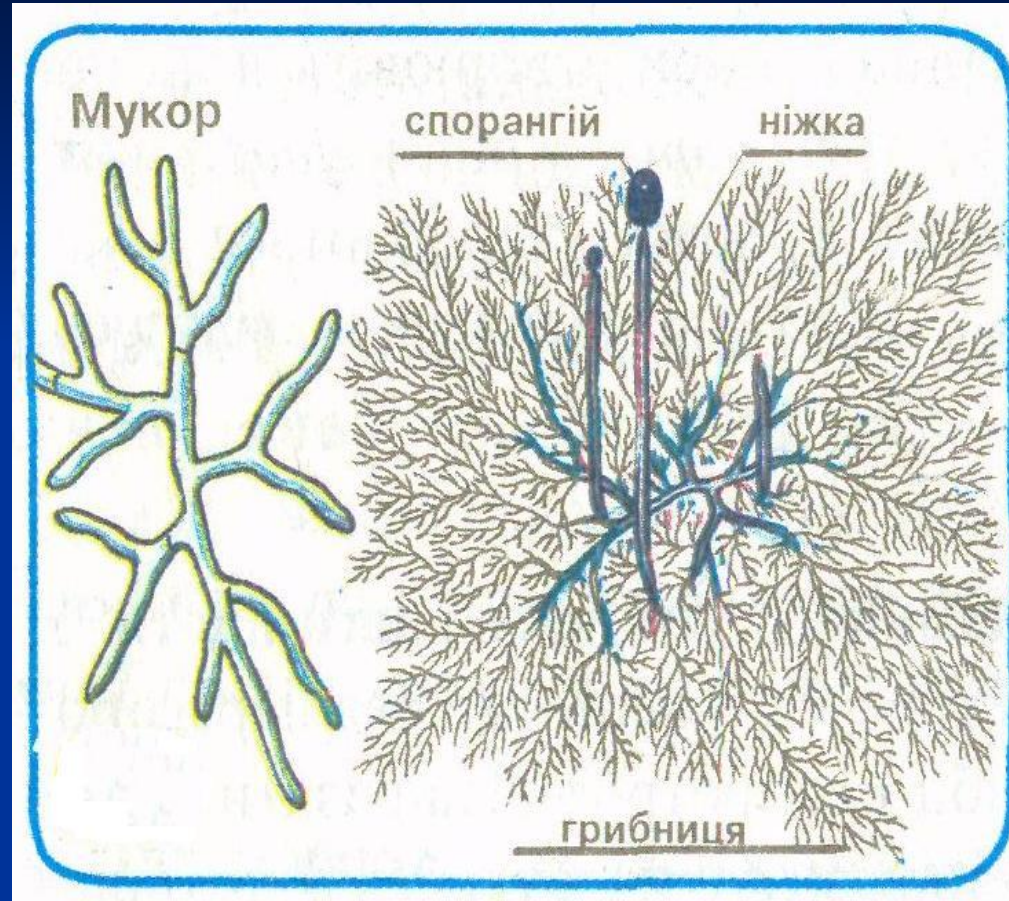


Багатоклітинна нитчаста  
цианобактерія *Anabaena sphaerica*

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.

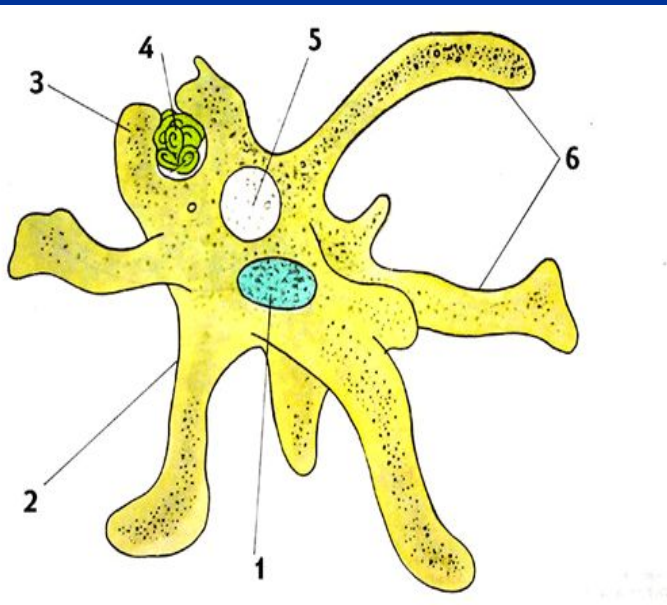
Гриби (*Fungi*)  
належать до  
Надцарства  
еукаріот  
(*Eucaryotae*),  
Царства  
Гриби *Mycota*.



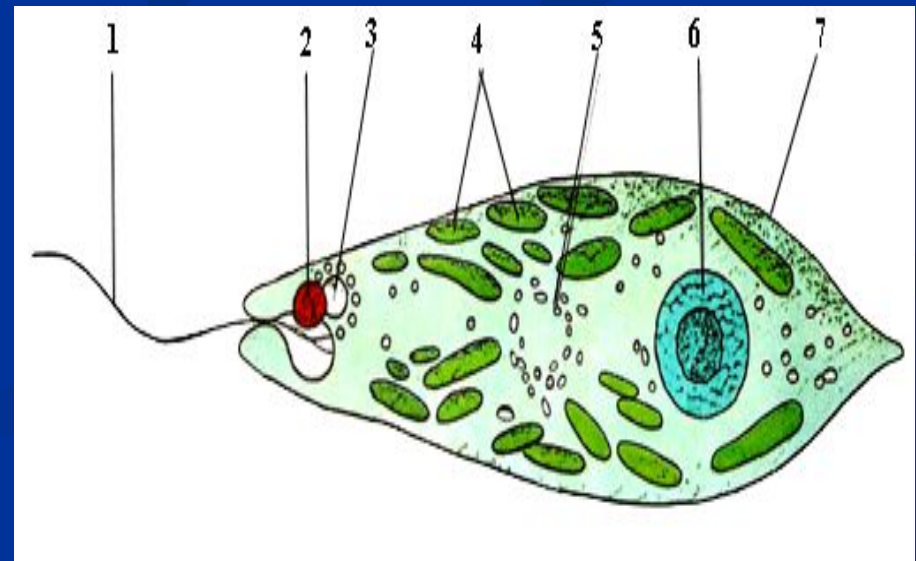
Гриби беруть участь у мінералізації (розкладають органічні речовини до мінеральних) органічних речовин (целюлози, лігніну та ін.), руйнуванні опалого листа та деревини, решток тварин і в утворенні гумусу. Людина і тварини вживають гриби, особливо шапкові, у їжу. Деякі види (шампіньйони) — культивуються. 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 (*Eucaryota*), 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.

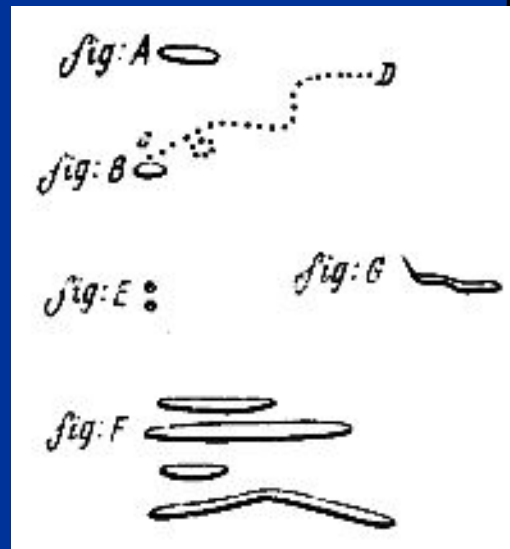
В 1610 році італійським фізик і астроном **Галілео Галілей** сконструював перший мікроскоп.

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





- Вперше мікроорганізми побачив в оптичний мікроскоп Вперше мікроорганізми побачив в оптичний мікроскоп і описав голландський натураліст Антоні ван Левенгук Вперше мікроорганізми побачив в оптичний мікроскоп і описав



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	<u>морфологічний</u>	від XVII ст. до середини XIX ст.	описовий характер, відбувалось нагромадження фактичного матеріалу
Другий	<u>фізіологічний</u>	від середини XIX ст до XX 20 ст	проводилось дослідження фізіологічних функцій мікроорганізмів
Третій	<u>біохімічний</u>	в продовж XX ст.	Проводилось дослідження фізіології та біохімії мікроорганізмів

## Морфологічний період

Вихованець Києво-Могилянської академії і Страсбурзького університету Мартин Тереховський:

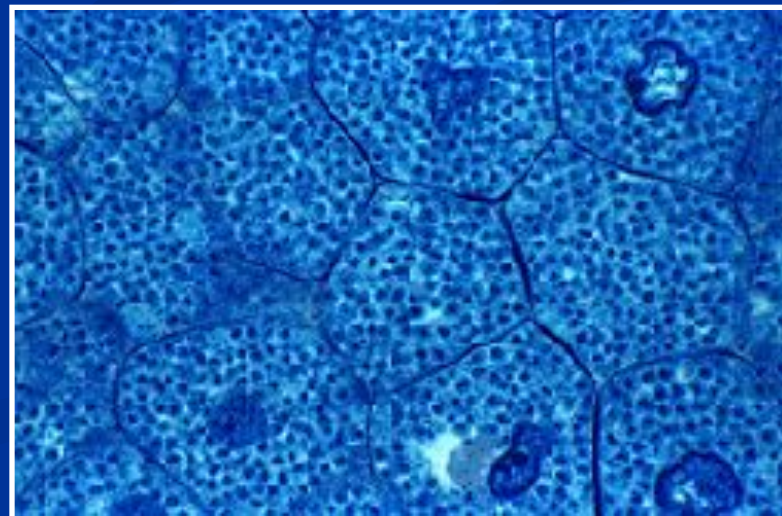
1. у своїй докторській дисертації «Про наливочний хаос Ліннея» , дослідив природу виникнення мікроорганізмів;
2. вперше розробив експериментальний метод дослідження бактерій;
3. встановив, що для розвитку мікроорганізмів потрібен кисень;
4. дослідив, що мікроорганізми перед поділом ростуть і збільшуються;
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),

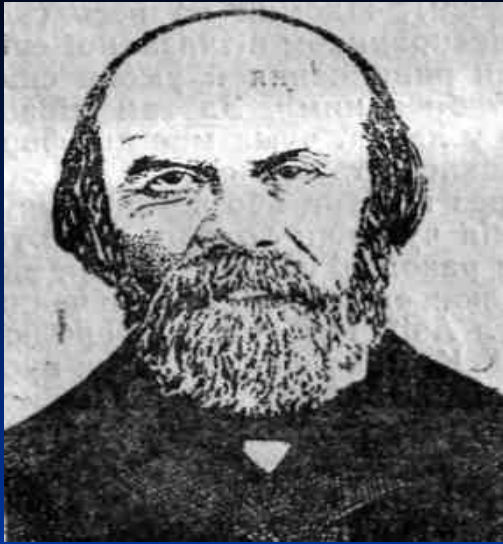
**Праці Роберта Коха, пов'язані з медичним напрямком мікробіології, відкрив збудників хвороб (сибірки, туберкульозу, холери та ін.).**

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

**В 1905 В 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.А. 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 бактерію

## 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. Винограцький (1856-1953)

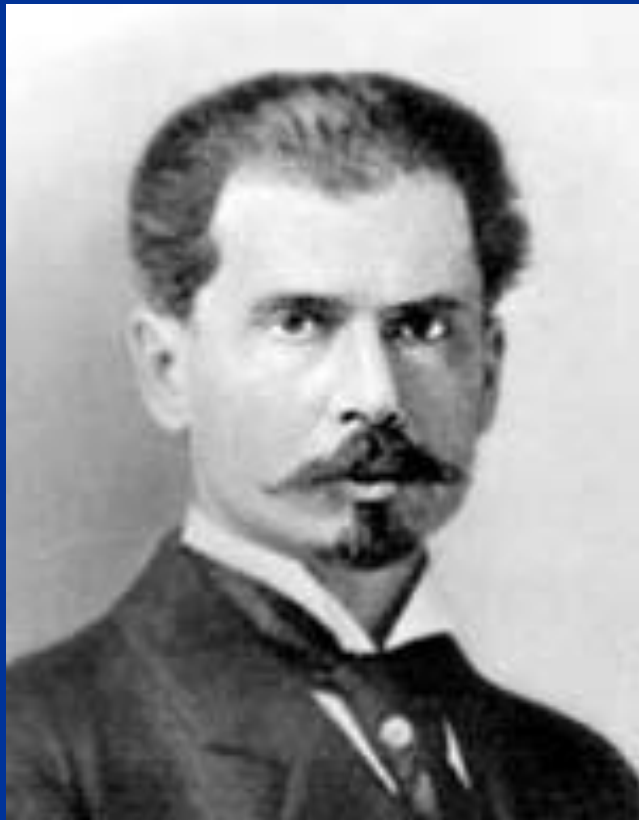
1. виявив у мікроорганізмів автотрофний тип живлення, при якому вони здатні самі синтезувати для себе органічні речовини з вуглекислого газу;
2. встановив, що мікроорганізми приймають участь у кругообігу речовин у природі.
3. дослідив важливий біологічний процес — хемосинтез;
4. у 1893 р. відкрив фіксацію атмосферного азоту в ґрунті вільноживучими бактеріями;
5. виділив вид вільноживучих азотфіксуєчих 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 азотфіксуєчий мікроорганізм – азотобактер;
- 2) виділив із ґрунту у чисту культуру симбіотичні азотфіксуєчі 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.



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



**БЕЙЕРИНК Мартин**  
(1851-1931),  
нидерландский ботаник

## В.Л. Омелянський (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.

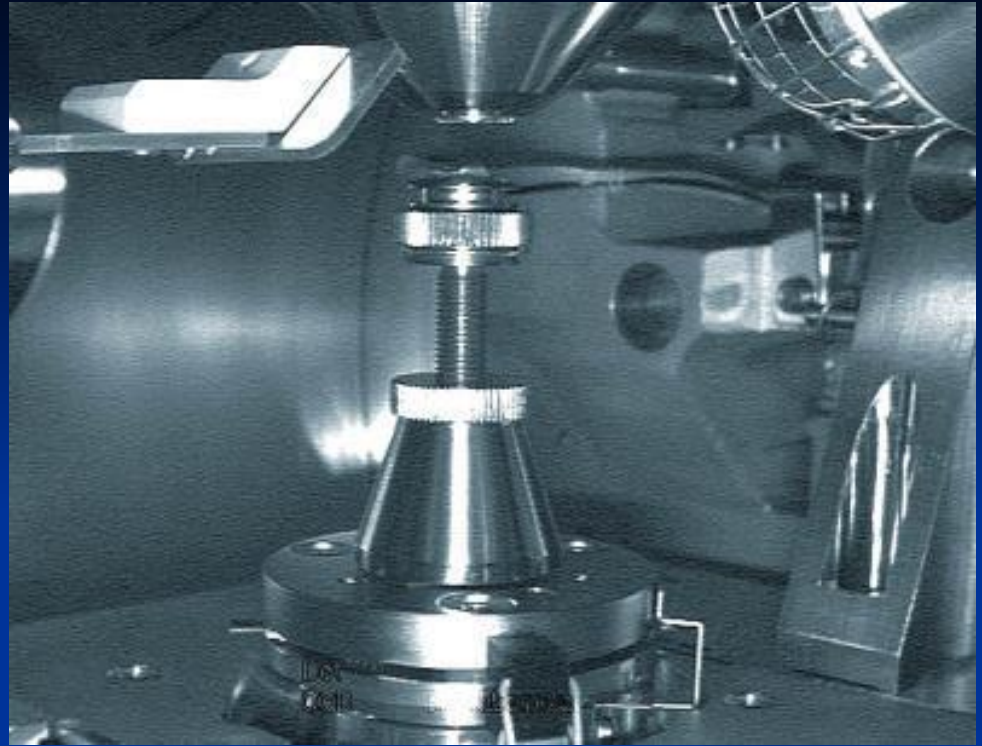


## *Біохімічний період*



*А. Флемінг  
у 1929 році відкрив пеніцилін*

Вивчення будови  
бактеріальної  
клітини почалось з  
винайдення  
електронного  
мікроскопу Вивчення  
будови бактеріальної  
клітини почалось з  
винайдення  
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 переносниками 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.