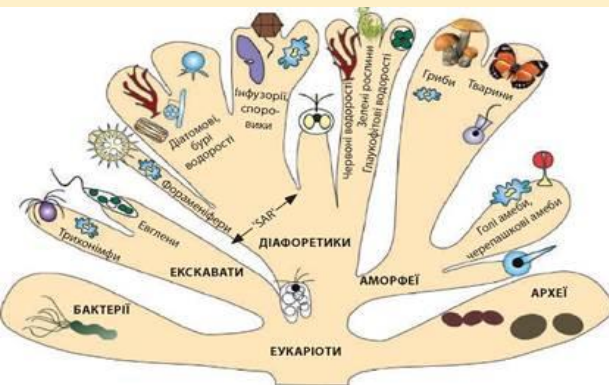




ВИКЛАДАННЯ ОСНОВ СУЧАСНОЇ СИСТЕМАТИКИ В БІОЛОГІЇ В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Методист вищої категорії **НЕНЦ**, кандидат біологічних наук, доцент **А. Г. Безусько**

[illegible]

**За оцінками вчених,
біологічне різноманіття
на Землі
характеризується
кількістю видів від 3 млн
до 30 млн, і навіть до 100
млн.**

СИСТЕМАТИКА. БІОЛОГІЧНА КЛАСИФІКАЦІЯ

- ✗ Систематика (від дав.-гр. ἡ συστηματική — упорядкування) — біологічна наука про розмаїття живих організмів.
- ✗ Головне завдання систематики є опис і упорядковування різноманітних існуючих і вимерлих видів організмів, їх розподіл, (класифікація) на певні систематичні групи (таксони) та опрацювання природної системи органічного світу.
- ✗ Термін було запропоновано К. Ліннеєм.
- ✗ **Синонімом або складовою частиною систематики вважають біологічну класифікацію.**

ТАКСОНОМІЯ

- ✘ Таксономія — наука визначення і іменування груп біологічних організмів на основі спільних характеристик.
- ✘ Організми згруповані в таксони і такі групи отримують свою **таксономічну категорію**; групи однієї категорії можуть групуватися в групи вищого рівня або рангу, таким чином утворюється **таксономічна ієрархія**.

ГОЛОВНІ ТАКСОНИ

- × Ботаніка
- × Царство
- × Відділи
- × Класи
- × Порядки
- × Родини
- × Роди
- × Види

- × Зоологія
- × Царство
- × Типи
- × Класи
- × Ряди
- × Родини
- × Роди
- × Види

ТРОШКИ ІСТОРІЇ

- ✗ У першій половині 20 столітті дослідження багатьох вчених виявили значне різноманіття в будові клітин живих організмів. Було встановлено відмінність між прокаріотичними і еукаріотичними клітинами. Це стало приводом побудови у середині ХХ століття нової системи – **традиційної системи органічного світу**. Її перший опис і графічне зображення було запропоновано у **1959 році Р.-Х. Уїттекером**. У ній три царства еукаріот добре окреслені і відокремлені одне від одного, чітка границя між ними і протистами відсутня. **Чітка границя проведена з прокаріотами (їх назва монери).**

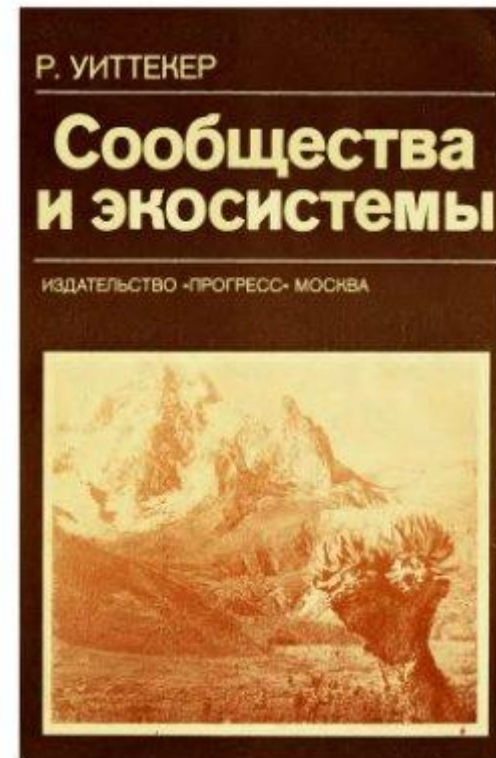
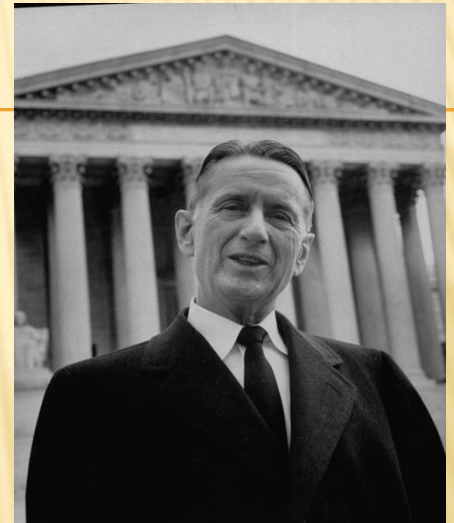
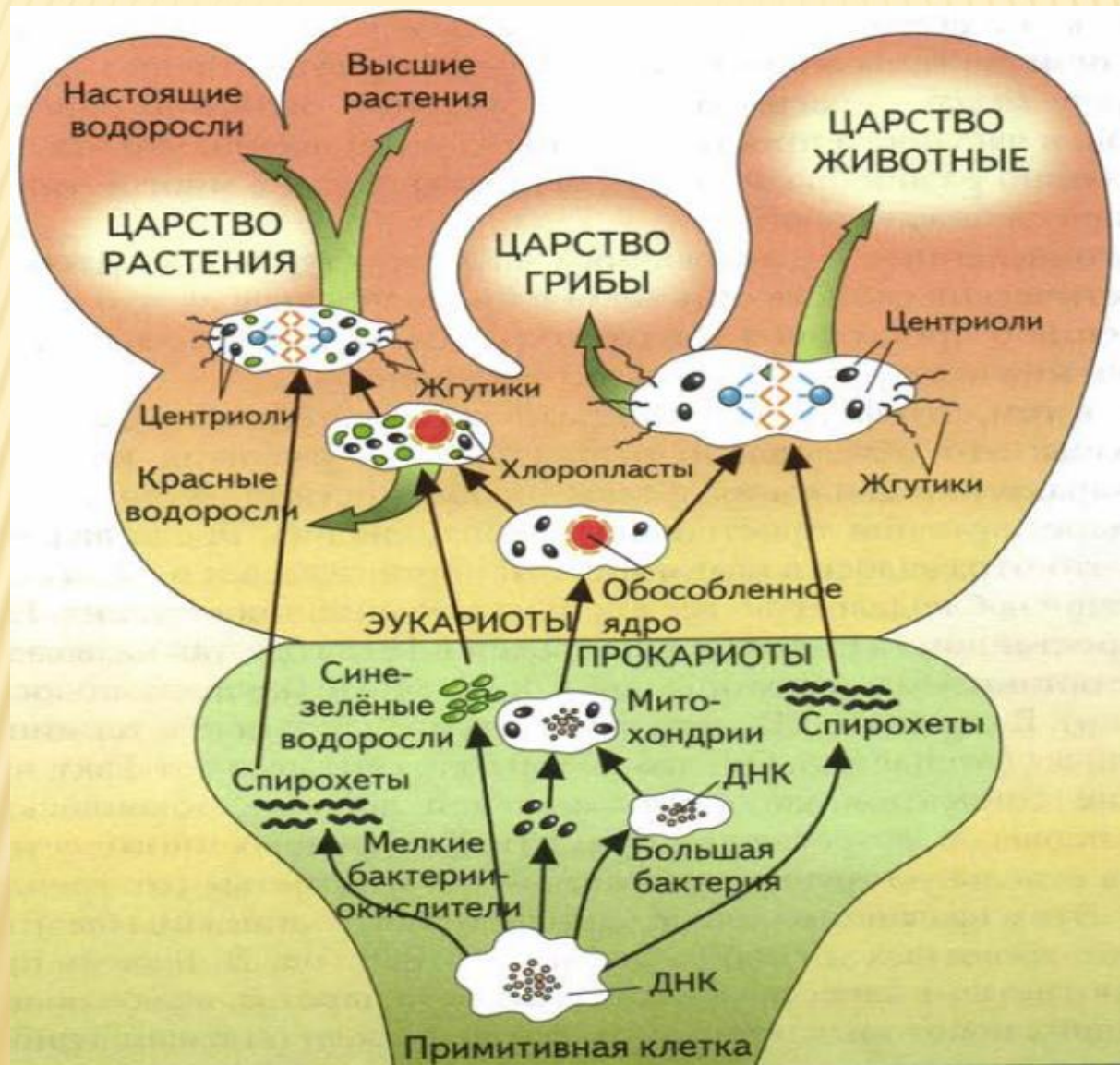
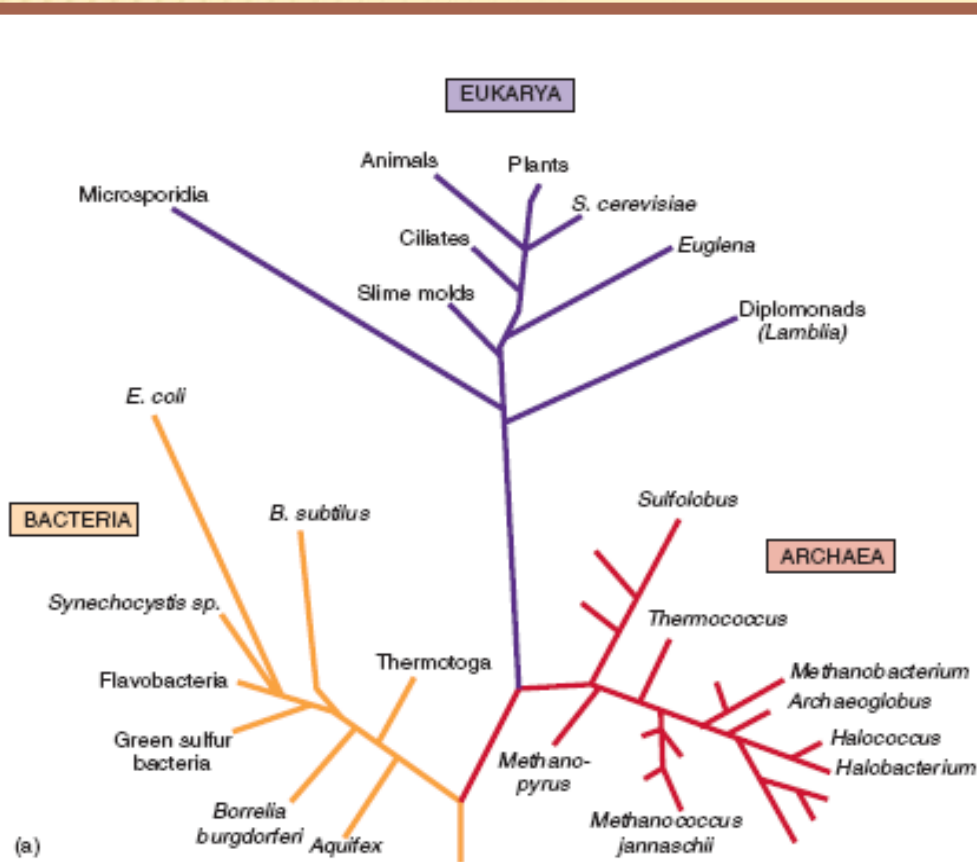


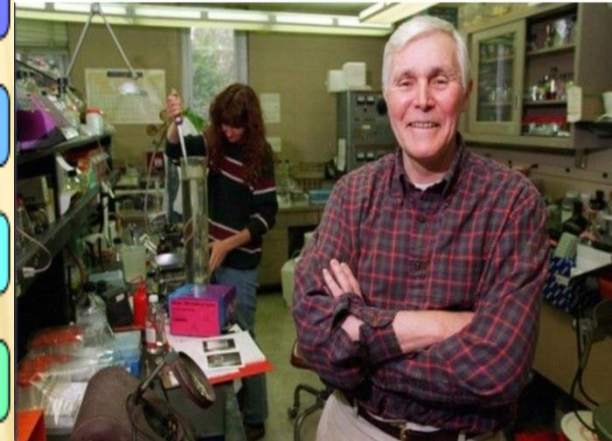
СХЕМА ФІЛОГЕНЕТИЧНИХ ВЗАЄМОВІДНОСИН МІЖ ОСНОВНИМИ ГРУПАМИ ЖИВИХ ОРГАНІЗМІВ (ЗА Р.Х. УІТТЕКЕРОМ)



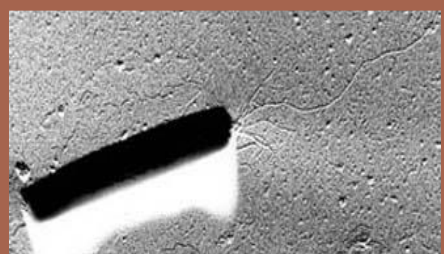
Філогенетичне дерево К.Р. Воуза, побудоване за даними послідовностей рРНК (1990)



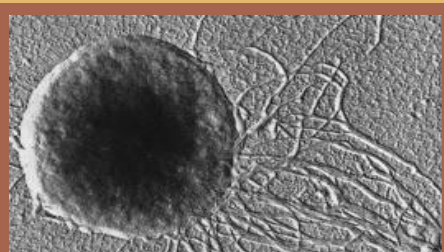
Карл Воуз (Вёзе)



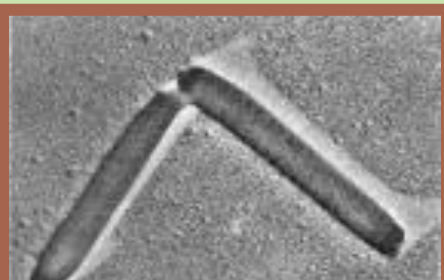
Різноманіття сучасних одноклітинних організмів



Pyrobaculum

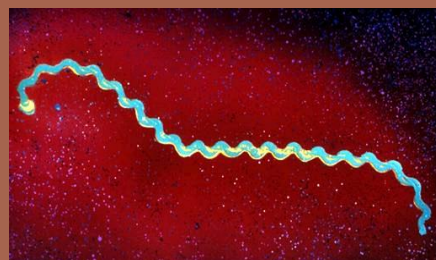


Methanococcus



Thermoproteus

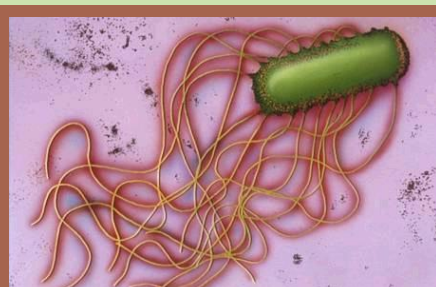
Археї



Leptospirilla

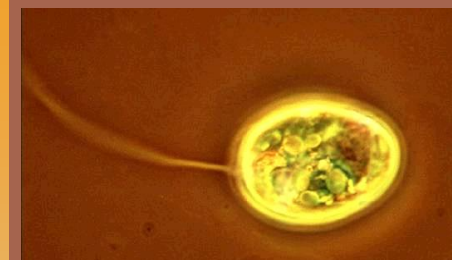


Streptococcus

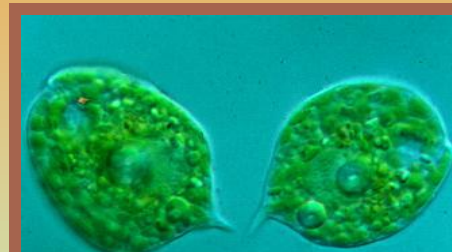


Salmonella

Еубактерії



Euglena



Phacus

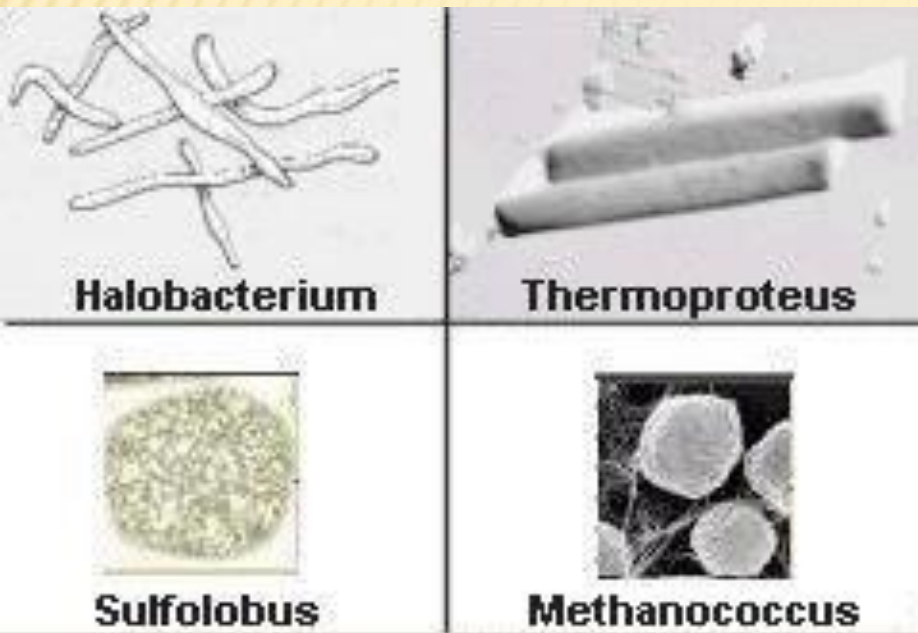


Gymnochloa

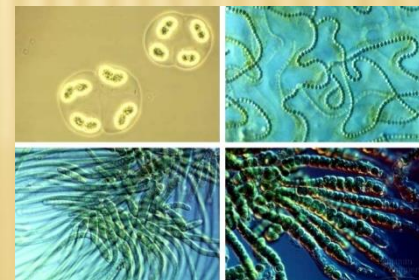
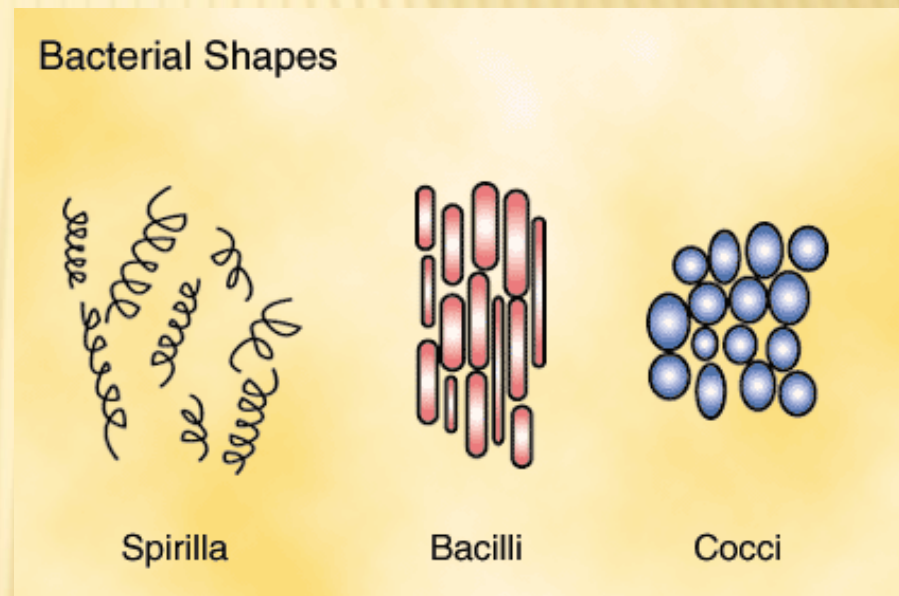
Еукаріоти

АРХЕБАКТЕРІЇ ТА ЕУБАКТЕРІЇ

✕ Архебактерії



✕ Еубактерії



Обґрунтування класифікації К.Р.Воуза

	<i>Bacteria</i>	<i>Archaea</i>	<i>Eucarya</i>
Ядро оточене мембраною	немає	немає	наявне
Мембранні органели	немає	немає	наявні
Пептидоглікани в клітиній стінці	наявні	немає	немає
Мембранні ліпіди	естери	етери	естери
Рибосоми	70S	70S	80S
Стартова амінокислота	формілметіонін	метіонін	метіонін
Оперон	наявний	наявний	немає
Плазмідиди	наявні	наявні	немає
РНК-полімерази	1	1	3
Фіксація азоту	наявна	наявна	немає
Хлорофілзалежний фотосинтез	наявний	немає	наявний
Здатність продукувати метан	відсутня	наявна	відсутня
Чутливість рибосом до дифтерійного токсину	нечутливі	чутливі	чутливі
Чутливість рибосом до стрептоміцину	чутливі	нечутливі	нечутливі

РОЗВИТОК СИСТЕМАТИКИ У 20 СТОЛІТТІ

- ✦ Застосування молекулярно-біологічних методів у 50-60 роках ХХ століття призвело до накопичення фактичних даних і до перегляду існуючої традиційної системи живого світу. Цей перегляд стосувався і **таксонів еукаріот, насамперед, одноклітинних організмів – Найпростіших**. Було встановлено, що ця група виявилась надзвичайно різноманітною, її почали розділяти на велику кількість типів, які суттєво відрізнялися один від одного.

ТРОШКИ ІСТОРІЇ

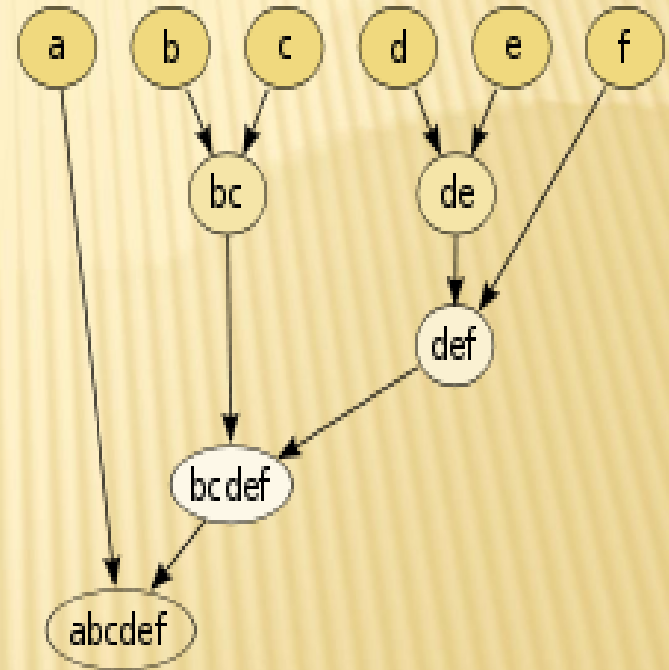
- ✗ Термин «найпротіші» (Protozoa) було запропоновано в 1818 році, Так називали одноклітинні організми і деякі багатоклітинні (кишковопорожнинні, губки, моховатки). В середині XIX століття цей термін було замінено на “давні тварини” (Archaezoa). Однак у 1860 році, враховуючи факт, що мікроскопічні одноклітинні організми з’явились на Землі одними з перших і вони примітивніші порівняно з багатоклітинними, їх виділили в окрему групу з назвою “ протоктисти” (від грецькою protos - «перший»). Цією назвою дрібні одноклітинні організми були відокремлені від рослин та тварин і грибоподібних. У 1866 році Е. Геккель запропонував термін «протисти» у якості назви окремого царства, яке охоплювало окрім найпростіших усі водорості і нижчі гриби.

ТРОШКИ ІСТОРІЇ

- ✦ Активне використання ультраструктурних досліджень виявило значне різноманіття в будові одноклітинних еукаріот, Тому в кінці 70-х років ХХ століття знову виникла необхідність перегляду існуючої системи органічного світу. Молекулярні дослідження із застосуванням методу секвенування для розшифрування послідовності нуклеотидів у рРНК та ДНК дозволили за допомогою комп'ютерних програм побудувати “**молекулярні дерева**” – кладограми (від грецькою klados - «гілка»), що свідчили про філогенетичну спорідненість одразу за кількома генами. На основі цих фактів Міжнародний комітет протистологів у 2005 році запропонував сучасну систему всіх організмів, що функціонує на базі їх загального зв'язку та **еволюції**. Вона рекомендована Міжнародною комісією протозоологів для використання в науковій та **навчальній діяльності**.

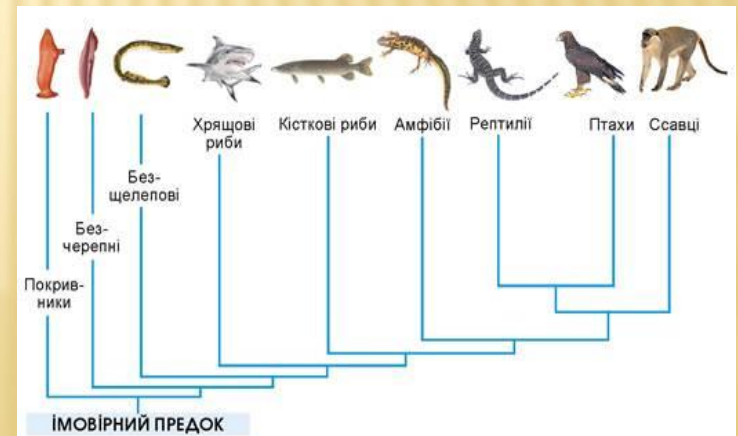
ШТУЧНІ КЛАСИФІКАЦІЇ

- ✗ Під дендрограмою зазвичай розуміється дерево, тобто графік побудований з використанням матриці для встановлення рис подібності або відмінності, яка визначає рівень спорідненості між парами об'єктів.



ПРИРОДНІ СИСТЕМИ. КЛАДИСТИКА І КЛАДОГРАМИ

- ✗ **Кладистика** — спеціальний підхід до біологічної класифікації, в рамках якого організми класифікують ґрунтуючись на порядку, у якому вони відгалужувались від **еволюційного дерева**, незважаючи на їхню морфологічну подібність.
- ✗ Результатом кладистичного аналізу походження таксона є спеціальні діаграми, що називаються «**кладограмами**», які віддзеркалюють гіпотетичні і філогенетичні зв'язки



СУЧАСНА СИСТЕМАТИКА

- ✗ Домен **Еукаріоти** поділяється на
- ✗ три субдомени: **Екскарвати**, **Аморфеї** і **Діафоретики**
- ✗ Тип Амебозої і систематична група Опістоконти об'єднують у **субдомен Аморфеї**.
- ✗ **Субдомен Діафоретики** включають Царство Архепластиди, Підцарство Різарії та Надцарство Хромальвеолати.

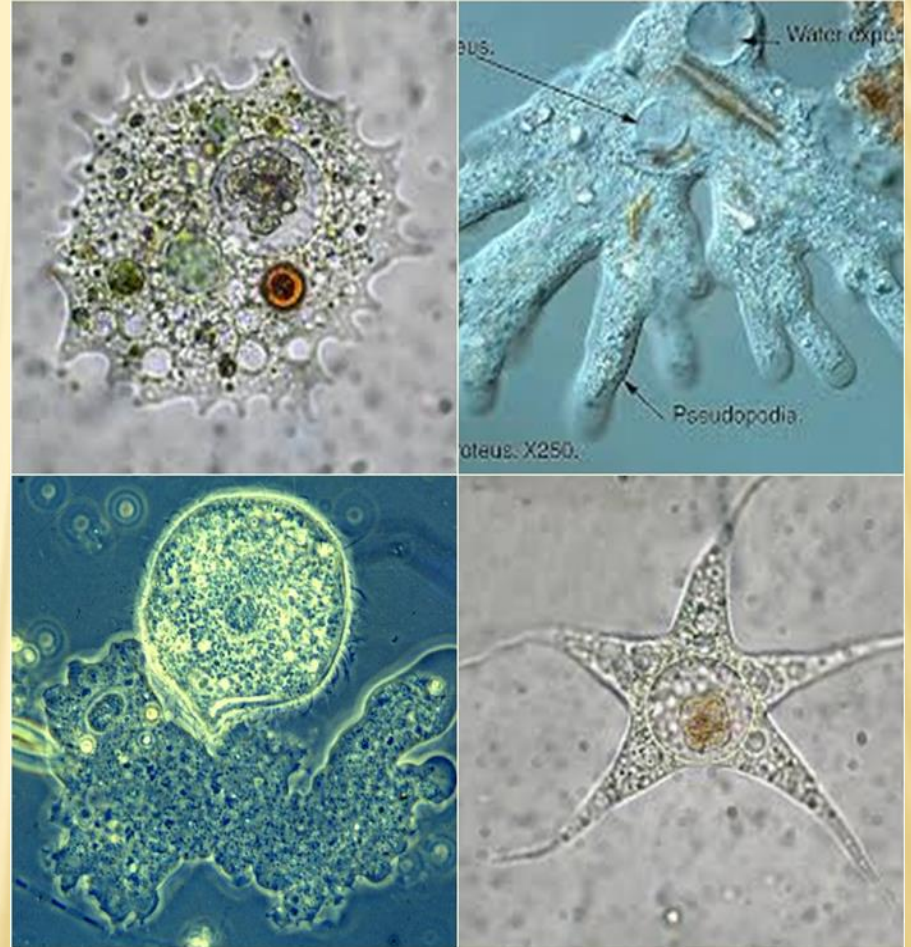


СХЕМА СУЧАСНОЇ СИСТЕМИ ЕУКАРІОТ



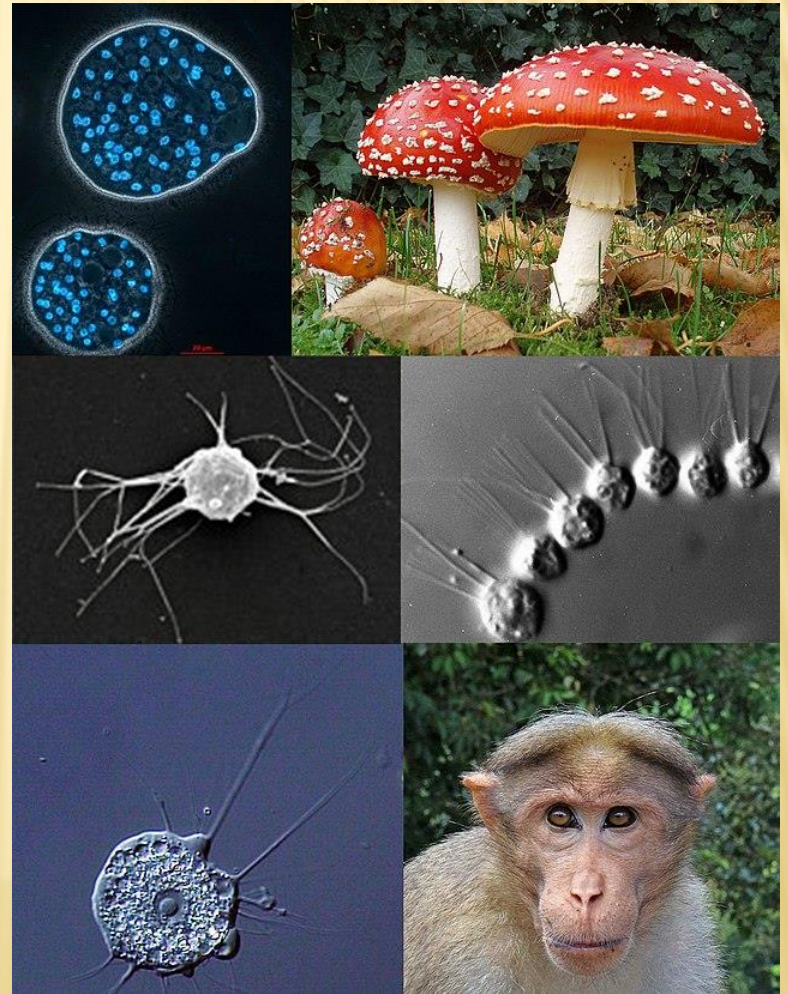
АМОРФЕЇ. АМЕБОЗОЇ

- ✗ **Амебозої** об'єднують переважно амебоподібні організми. Цей найбільш просто організовані амеби, що позбавлені внутрішнього скелету та зовнішньої черепашки. До амебозоїв відносять і ентамеб – виключно паразитичні види, що зустрічаються у багатьох тварин.



АМОРФЕЇ. ОПІСТОКОНТИ

- ✗ Опістоконти. Ця група об'єднує організми, у яких є лише **один** джгутик, завжди спрямований назад, як у сперматозоїда. Ця група різноманітна, але у всіх її представників є **пластинчасті кристи у мітохондріях**. До групи опістоконтів включені гриби, тварини і деякі групи найпростіших (комірцеві джгутиконосці).



Комірцеві джгутиконосці

У морях та прісних водоймах є багато одноклітинних істот, у яких клітина на верхньому боці має комірець, з якого виходить довгий джгутик.

За допомогою джгутика істота спрямовує до своєї поверхні потік води разом з частинками їжі. Коли їжа потрапляє до мембрани, її оточує несправжня ніжка, яка втягує їжу всередину. Утворюється травна вакуоляде і відбувається процес травлення



ДІАФОРЕТИКИ. АРХЕПЛАСТИДИ

- ✗ **Археопластиди.** Дуже чисельна група еукаріот, що об'єднує всі **вищі рослини, зелені та червоні водорості.** Всім властива проста будова хлоропластів (їхні оболонки складаються з двох мембран)

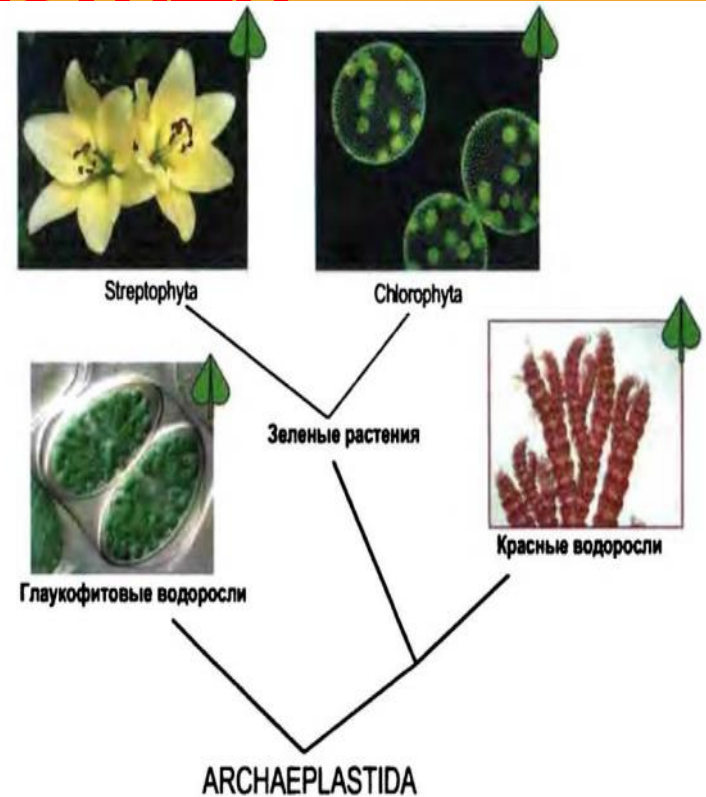
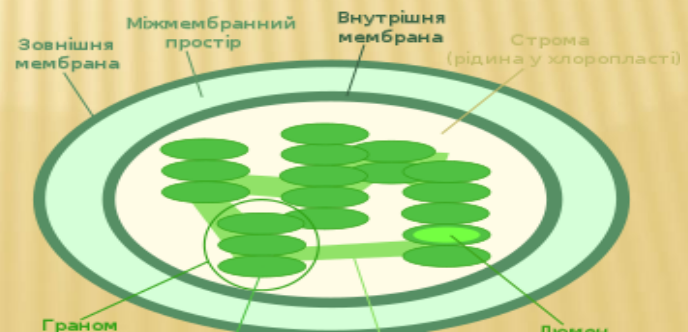
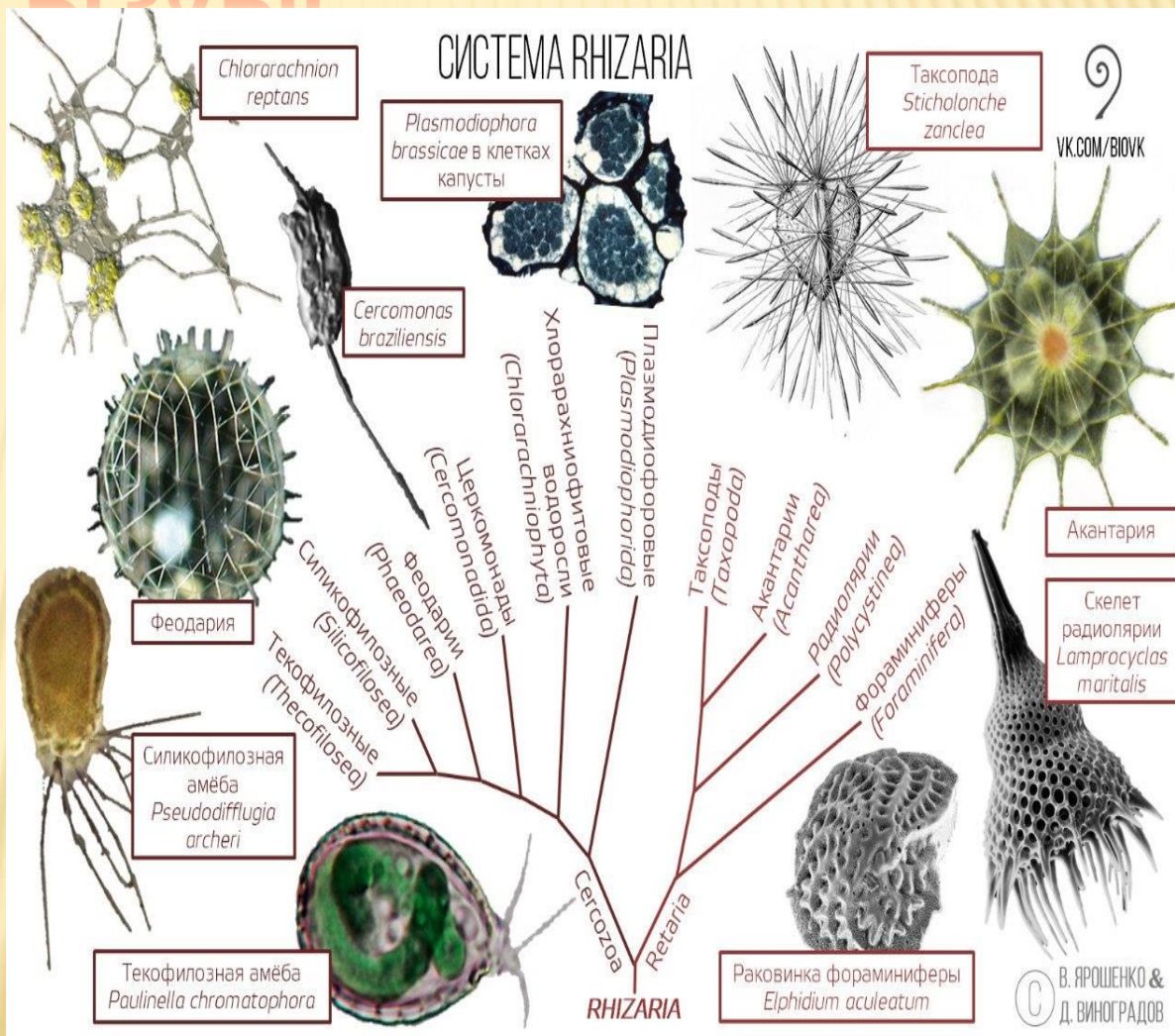


Рис. 2.16. Представители Archaeplastida и филогенетические связи между ними.



ДІАФОРЕТИКИ. РІЗАРІЇ

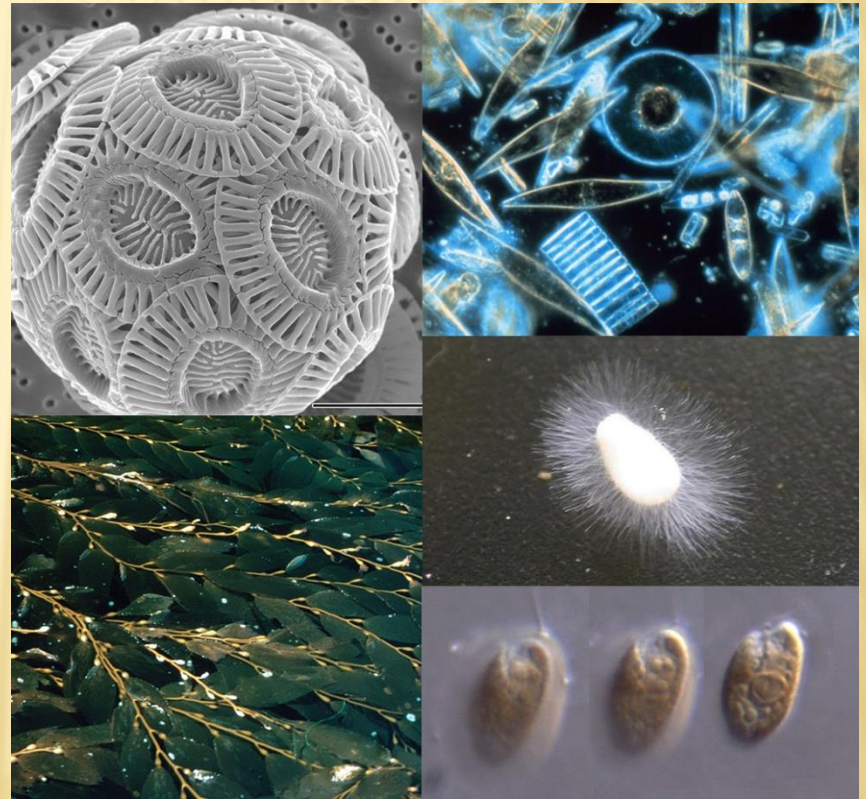
✗ **Різарії. SAR** Це велика і різнорідна група. Тут представлені променяки, радіолярії, амеби, що мають черепашки, форамініфери та ін. Назву SAR утворено як аббревіатуру від **Stramenopiles** + **Alveolata** + **Rhizaria**.



ДІАФОРЕТИКИ. **ХРОМАЛЬВЕОЛЯТИ**

✗ Хромальвеолати.

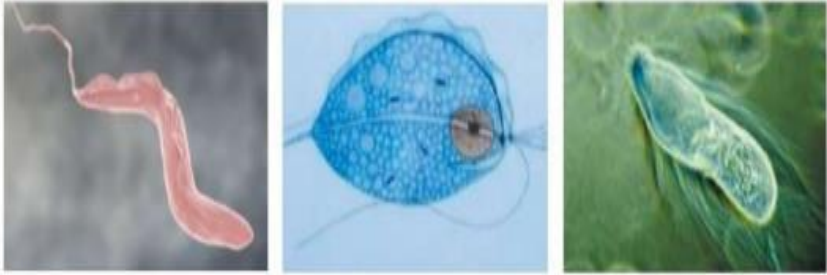
Включають достатньо
разнорідні групи —
альвеолатів (інфузорії і
споровики) та
гетероконтів (бурі і
діатомові водорості). Усі ці
організми об'єднуються в
дану групу за деякими
морфологічними
ознаками, Наприклад, за
наявністю **трубчастих
крист у мітохондріях**.



ЕКСКАВАТИ

- ✗ **Екскавати.** До цієї групи входять різні джгутикові – евгленозої і яacobіди. У них наявна боріздка, у якій проходить 1 або **кілька джгутиків**. Биття цих джгутиків піднімає навколо клітини, що прикріплена на субстраті різні часточки, які заковтуються найпростішими. Звідти походить назва екскаватів (лат. excavate — копати, розкопувати). Серед екскаватів є вільноживучі (евглена) і паразитичні (трихомонада).

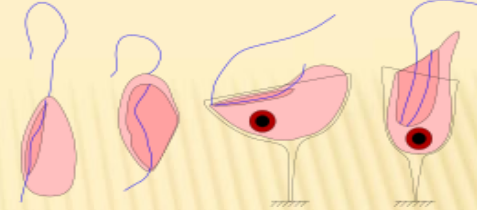
Екскавати



Трипаносома Трихомонада Трихоніфа

- Це тільки одноклітинні організми
- Можуть бути вільноживучими, вести паразитичний спосіб життя або ставати симбіонтами багатоклітинних організмів
- Часто мають складні джгутикові апарати, що складаються з 4, 6 або 8 джгутиків, але серед них є і одно- та дводжгутикові форми

Видавництво «Ранок»



ЕКСКАВАТИ. ЯКОБІДИ

Якобіді **гетеротрофні** джгутикові еукаріоти у субдомені Ескавати. Вони невеликі (менше 15 мкм) і можуть бути знайдені в аеробних та анаеробних середовищах. Група Якобіді, як вважають монофілетична, на даний момент складається лише з двадцяти видів, і була класифікована як група в 1993 році. Проводиться постійне дослідження мітохондріальних геномів якобідів, які є надзвичайно великими та подібними на бактерії, Це свідчить про те, що якобіді можуть бути важливими для еволюційної історії еукаріотів.

ПІДСУМКИ

Ризарии – кристы трубчатые, если жгутики – то 2 спереди; если псевдоподии – то нитевидные с микротрубочками; возможен внешний скелет. У почвенных **церкозоа** был двойной симбиоз с зеленой водорослью – хлоропласт с нуклеоморфом. **Радиолярии, фораминиферы**

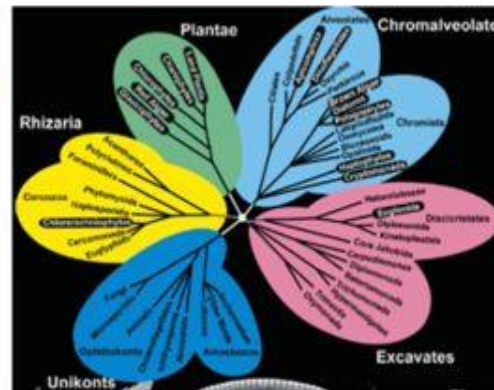
Одножгутиковые:
Опистхонта – один задний жгутик.
Метазоа, эумикота.

Амёбозоа – обычно жгутиков нет, или у гамет 1 передний, часто псевдоподии, кристы трубчатые, или митохондрий нет. **Большинство амёб, миксомицеты.**

Растения (археопластиды)

- результат первичного симбиоза с цианобактериями; у **глаукофитовых** – цианеллы.

Красные, зеленые, харовые водоросли и высшие растения.



Хромальвеолаты – кристы трубчатые, у большинства пластиды в результате двойного симбиоза с красной водорослью.

Альвеолаты – под мембраной амфиесма.

Инфузории, динофлагелляты, споровозоа с апикомплексом и апикопластом.

Хромисты – **диатомовые, бурые, оомицеты**

Экскаваты – 2 и более жгутиков, могут быть псевдоподии, кристы трубчатые или митохондрий нет, если пластиды – то результат двойного симбиоза с зелеными водорослями. **Лямблии, трихомонады, трипаносомы, эвгленовые**

✕ Дякую за увагу