

**МАКРОЕВОЛЮЦІЯ ТА МАКРОСИСТЕМИ  
ОРГАНІЧНОГО СВІТУ ЯК  
УЗАГАЛЬНЮЮЧА ВАРІАТИВНА  
БІОЛОГІЧНА ДИСЦИПЛІНА ТА ЇЇ  
МІЖПРЕДМЕТНІ ЗВ'ЯЗКИ**

**О.Є. Ходосовцев**

**Херсонський державний університет**

Мета: узагальнення та систематизація принципів положень базових біологічних та спеціальних курсів, розуміння динамічної гармонії органічного світу та його розмаїття.

Зміст: розгляд макросистем, які поєднують порівняльно-морфологічні, цитологічні та молекулярно біологічні підходи.

# МІЖПРЕДМЕТНІ ЗВ'ЯЗКИ

## МАКРОСИСТЕМИ ОРГАНІЧНОГО СВІТУ

ЦИТОЛОГІЯ

БОТАНІКА

ЗООЛОГІЯ

МІКРОБІОЛОГІЯ

БІОХІМІЯ

ТЕОРІЯ ЕВОЛЮЦІЇ

ГЕНЕТИКА

ГЕОЛОГІЯ

ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИН

ЕКОЛОГІЯ

ФІЛОСОФІЯ

# Метод молекулярної біології

Дозволяє пізнати генетичні особливості видів та розмістити їх у природні групи незалежно від морфології.

Еволюційні маркери:

- 1. Мала субодиниця рРНК**
- 2. Ген, що кодує малу субодиницю р-РНК**
3. Інші частини р-РНК
4. Гени, що кодують т-РНК
5. Гени, що кодують актин
6. Гени, що кодують фактор подовження тубуліну

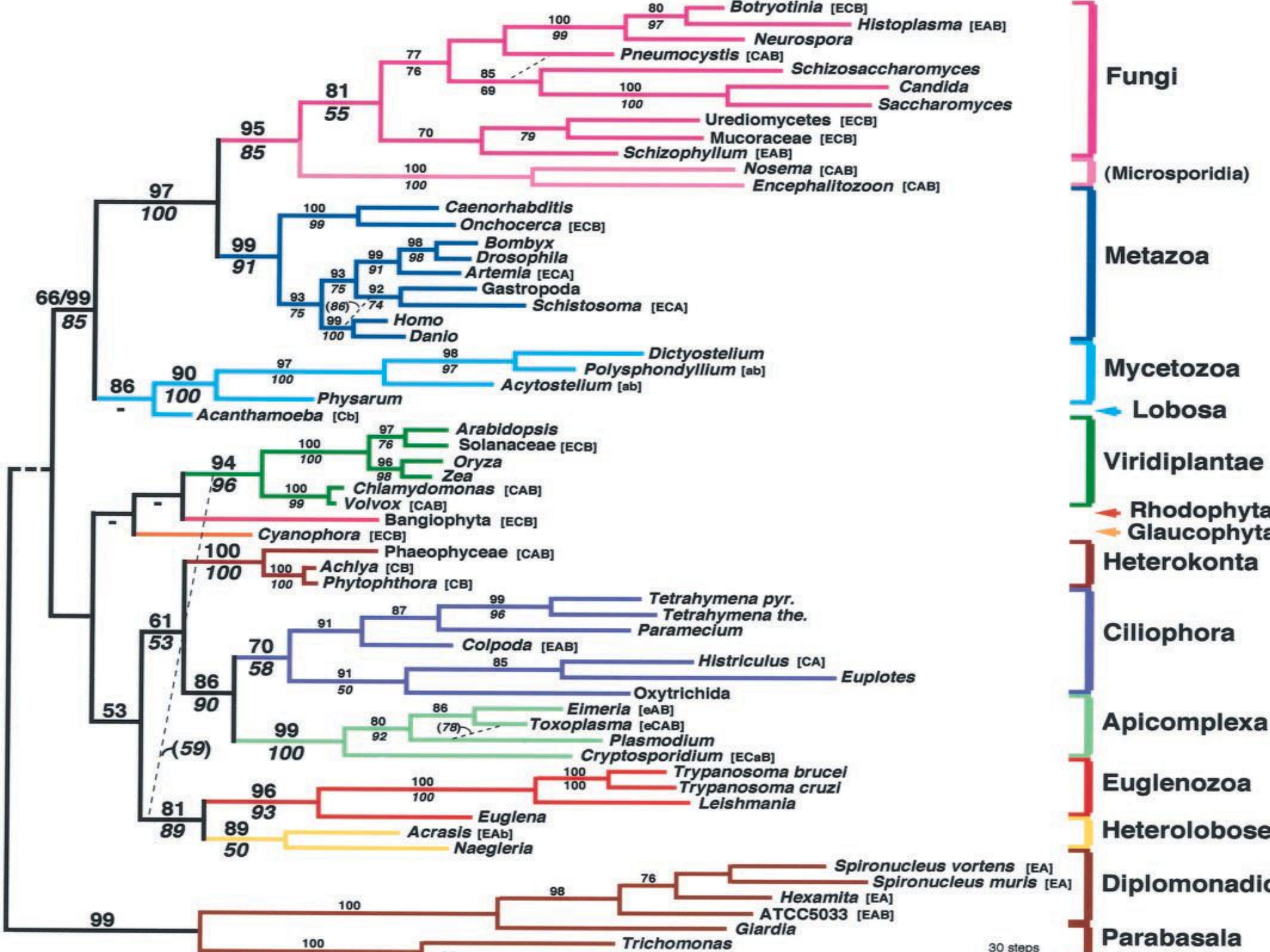
Молекулярні дані використовують для тестування гіпотез, які сформовані на основі інших критеріїв.

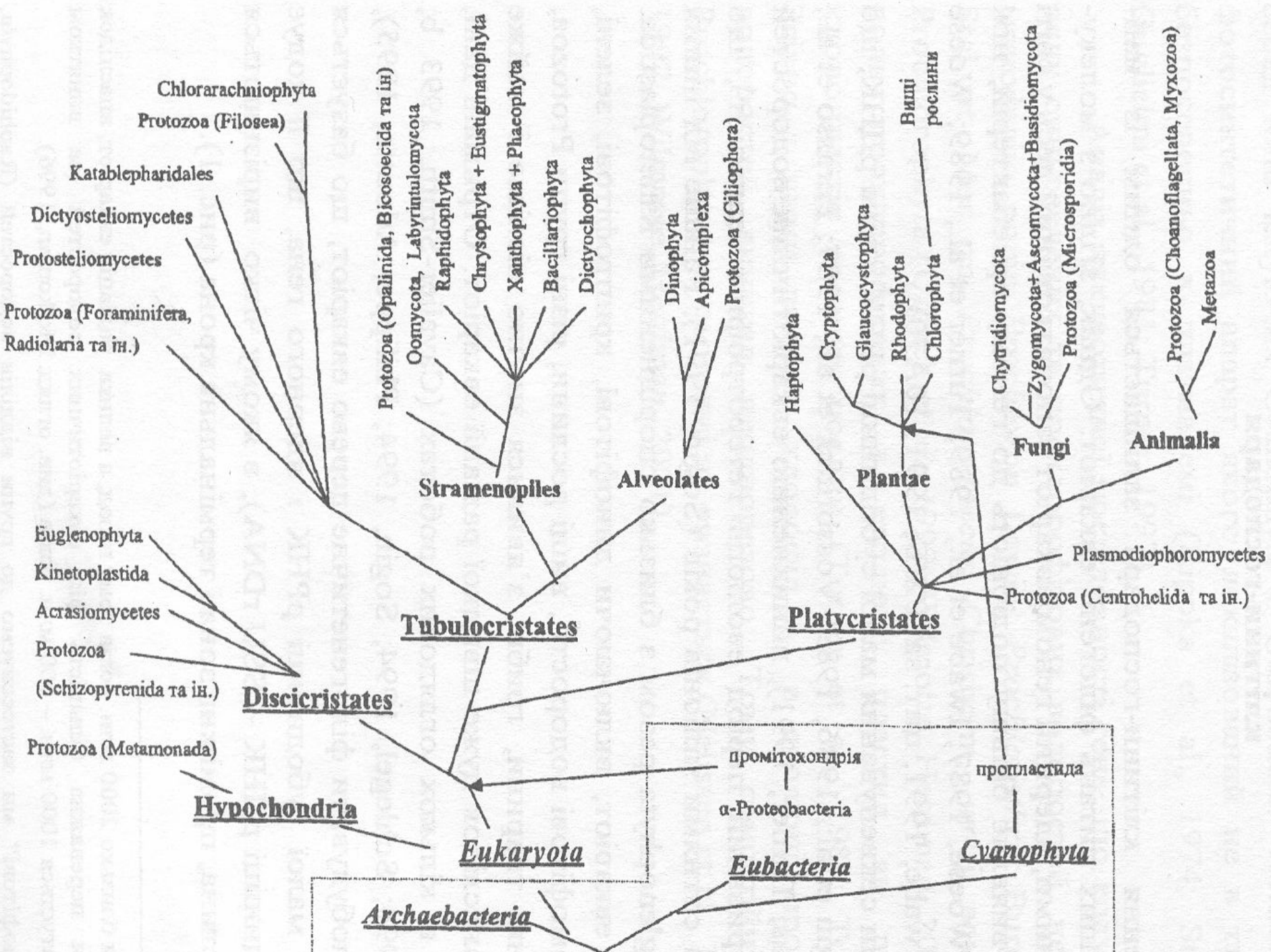
Вууз, 1977  
з співавторами

Побудував  
філогенетичне древо,  
яке базується  
на сиквенсі  
16 S и 18 S  
рибосомальних  
РНК

# Домініон ARCHEBACTERIA

- 1. Плазматична мембрана одношарова, без жирних кислот.
- 2. Містить прості ефіри гліцерину у вигляді  $C_{20}$  – фітанонового диефіру,  $C_{40}$  - біфітанонового тетраефіру, мають нейтральні  $C_{20}$ — $C_{28}$  ізопреноїдні вуглеводороди та алкілбензоли.
- 3. Клітинна оболонка містить білки, кислі полісахариди або псевдомуреїн.
- 4. ДНК-залежна РНК-полімераза має 9-12 субодиниць.
- 5. Менша субодиниця (30 S) має більше білків, ніж евбакерії.
- 6. Відмічений процесінг, є інтрони та екзони.
- 7. Деякі мають оптимум розмноження при  $+105^{\circ}\text{C}$ .







# БУДОВА ПЛАСТИД

ПЕРВИННО-  
СИМБІОТИЧНІ  
ПЛАСТИДИ

ЦІАНОПЛАСТИ  
GLAUCOCYSTOPHY  
TA

РОДОПЛАСТИ  
RHODOPHYTA

ХЛОРОПЛАСТИ  
CHLOROPHYTA

# ВТОРИННО-СИМБІОТИЧНІ ПЛАСТИДИ

## ХЛОРОПЛАСТИ

1. Мають три (Euglenophyta) або чотири мембрани (Chlorarachniophyta).
2. Хлорофіл a + b.
3. Нуклеоморф у перипластидному просторі (Chlorarachniophyta).
4. Нуклеоморф споріднений з ядерним геномом одноклітинних зелених водоростей.
5. Походять від прازیнофіцієвих – *Pyramimonas* (Euglenophyta) та вольвоксових – *Chlamydomonas* (Chlorarachniophyta).

EUGLENOPHYTA  
CHLORARACHNIOPHYTA

## РОДОПЛАСТИ

1. Мають чотири мембрани (2 пластидні, 2 – ЕПС, що переходять в ядерну мембрану).
2. Хлорофіл a + c.
3. Нуклеоморф у перипластидному просторі (Cryptophyta).
4. Нуклеоморф кріптофітових споріднений з ядерним геномом одноклітинних червоних водоростей.
5. Р. кріптофітофих походять від червоних водоростей – *Erythrocladia* і *Stilonema*.

ХРОМОФІТОВІ ВОДРОСТІ  
DYNOPHYTA  
CRYPTOPHYTA  
HAPTOPHYTA

# БУДОВА МІТОХОНДРІЙ

МІТОХОНДРІЇ

3  
ДИСКОВИДНИМИ  
КРИСТАМИ

3 ТРУБЧАСТИМИ  
КРИСТАМИ

3  
ПЛАТІВЧАСТИМИ  
КРИСТАМИ

# Stramenopiles. Хромофітові водорості

## Головні ознаки страменопілів

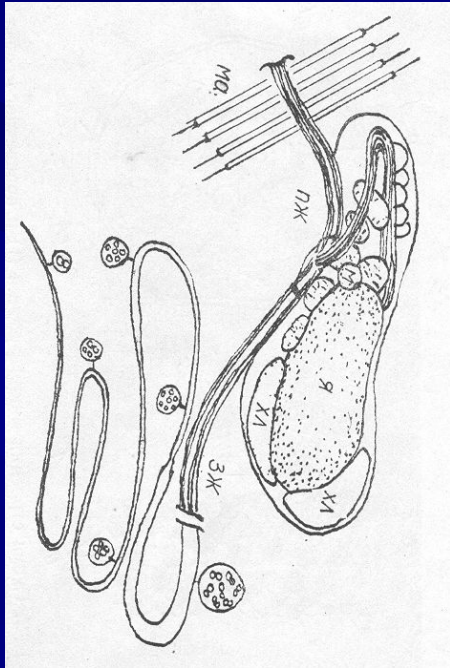


Схема будови спермія *Laminaria Lam.*:  
ма – мастигонема (ретронема);  
пж – передній джгутик;  
м – мітохондрія;  
я – ядро;  
хл – хлоропласт (родопласт);  
зж – задній джгутик.

1. Джгутики гетероконтні, один гладкий, другий з пірчастою мастигонемою спеціальної будови (ретронема), який складається з трьох частин: базальної (яка прикріплюється до периферичного дублету аксонемальних трубочок, 0,2-0,3 мкм), проміжної (порожній циліндр, що складається з субодниць, що розташовані паралельними, спірально закрученими рядами, 0,2-2,0 мкм) та термінальної (фібрила з одного ряду субодниць).
2. Мітохондрії з трубчастими кристами.
3. Гетеротрофні та автотрофні організми.
4. Автотрофні хромофітові водорості об'єднуються у 7 відділів, які:
  - 4.1 Містять **хлорофіл а + с**.
  - 4.2. Мають **вторинно-симбіотичний родопласт з 4 мембранами**, з пластидною ЕПС що переходять в ядерну оболонку (крім Rhaphidophyta).

# Discristates (проміжна зона філогенетичного дерева еукаріот)

## Відділ Euglenophyta

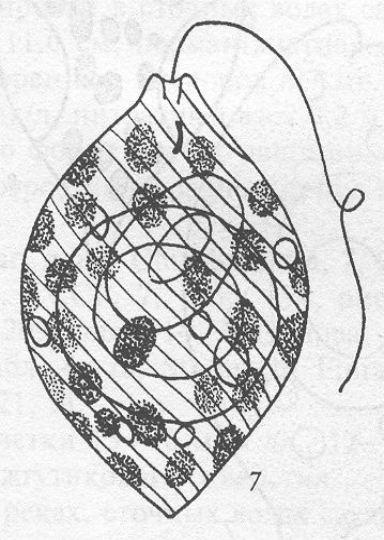
900 видів

А – пелікула (г – гребень, б – борозда, ки – гачковидний згиб);

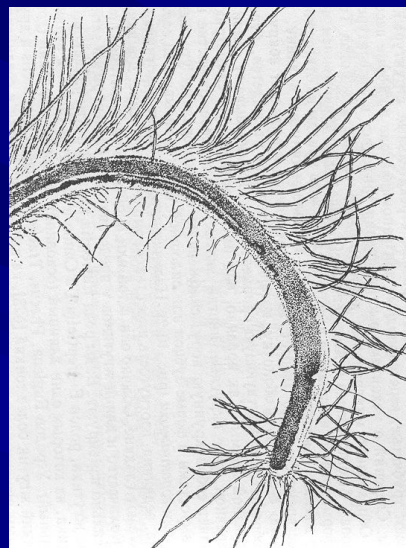
Б – джгутик (із з'єднаними у пучки гребінчастими мастигонемами);

В – глотка (жг – джгутик, фр – фоторецептор, ст – стигма, бт – базальне тіло, р – резервуар);

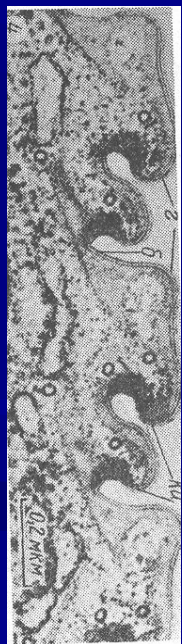
Г – будова стигми (пг – пігментні глобули, пт – парабазальне тіло).



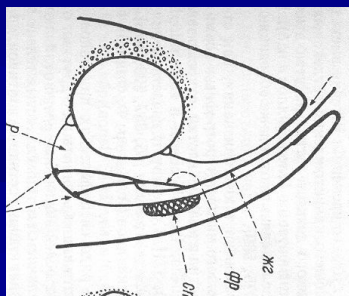
*Leptoclinis fusiformis*  
(Garter) Lemm.



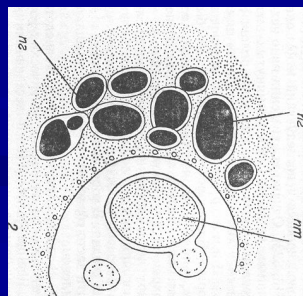
Б



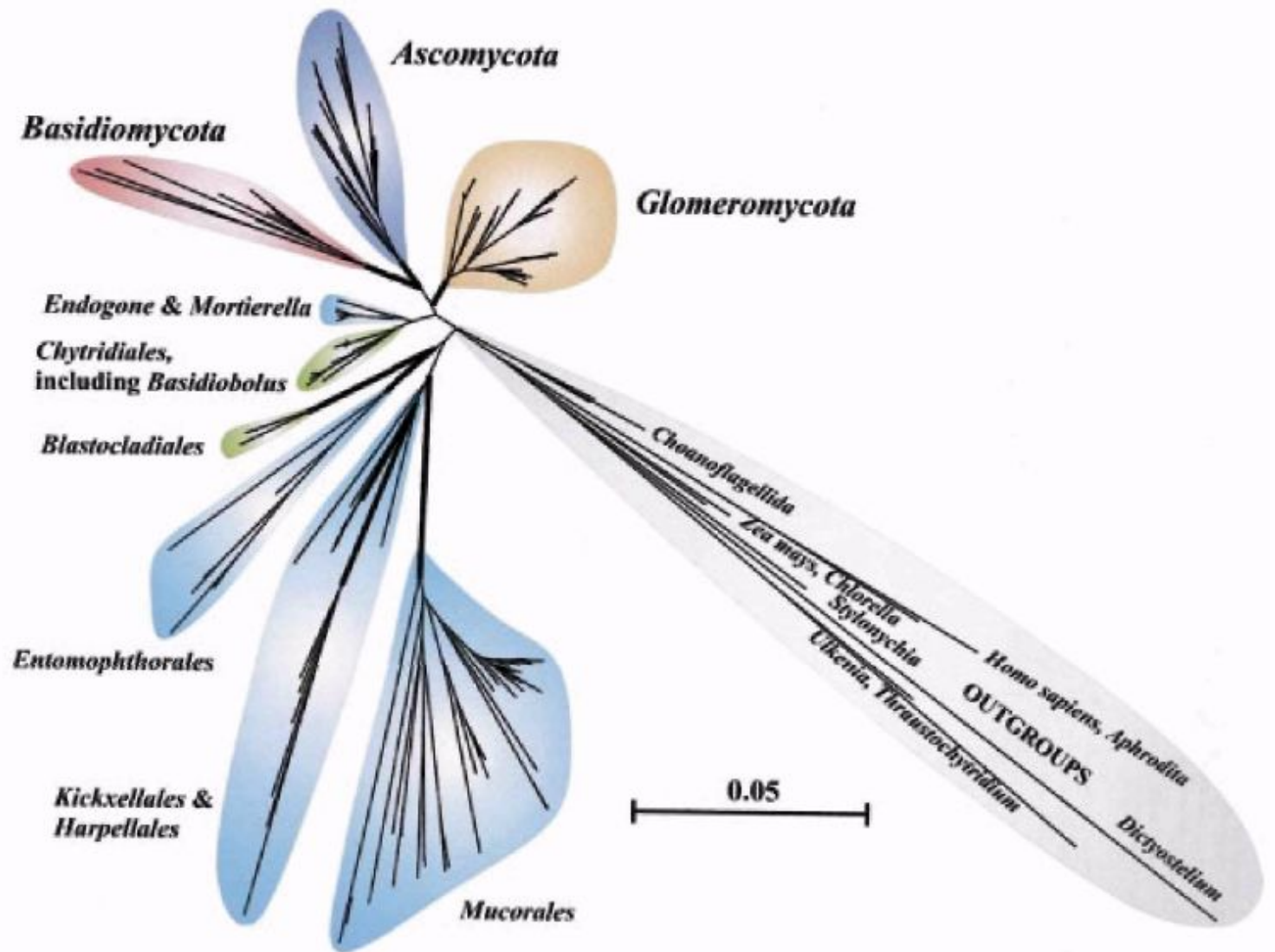
А



В



Г



Філогенія царства гриби, яка базується на сиквенсі рРНК малої субодиниці рибосом (SSU rRNA).

# ЗМІНА ПАРАДИГМ В ЦИТОЛОГІЇ

- 1) Клітини мають прокаріотичний (евбактеріальний), еукаріотичний та *архебактеріальний* тип будови.
- 2) Елементарні мембрани у своїй основі мають як біліпідний тригліцеридовий шар, так і моноліпідний з простими ефірами гліцерина у вигляді  $C_{20}$  – фітанонового диефіру,  $C_{40}$  - біфітанонового тетраефіру.

# ЗМІНА ПАРАДИГМ В БОТАНІЦІ

- 1) Пластиди мають складнішу будову, ніж типові двомембранні хлоропласти та їх похідні (хромoplastи, лейкопласти та ін.)
- 2) Дані, отримані на молекулярному та ультраструктурному рівнях, призвели до переоцінки деяких філогенетичних критеріїв, зокрема поставили під сумнів значення пігментного та мітохондріального підходів у філогенії та систематиці нижчих рослин.



# ЗМІНА ПАРАДИГМ В ЗООЛОГІЇ

1. Споровики (*Apicomplexa*) є вторинно гетеротрофними внутрішньоклітинними паразитами, що зберігають в клітинах рудиментарні реліктові зелені пластиди.
2. Гіпотеза раннього походження динофітових в історії еукаріот і концепція *Mesokaryota*, як проміжної групи між прокаріотами та еукаріотами, не підтвердилася (динокаріон є похідним від справжнього ядра).
3. Мікроспоридії, які не містять мітохондрій, мають філогенетичні зв'язки з справжніми грибами.

Одними з головних таксономічних ознак одноклітинних організмів виявляються будова корінцевої системи базального тіла джгутика, мастигонемі джгутика, пластид, мітохондрій, клітинних оболонок та ін.

Уявлення щодо нових структур клітини та нові поняття, які тривіально не розглядаються у курсах бакалаврату біологічних спеціальностей, сьогодні треба вводити у відповідні курси.

## В ХОДІ ВИКЛАДЕННЯ МАТЕРІАЛУ У СТУДЕНТІВ ФОРМУЄТЬСЯ:

- 1) Діалектичний, а не догматичний, погляд на системи органічного світу: від двох Аристотелівських царств до двадцяти двох (Кусакін, Дроздов, 1998);
- 2) філогенетичне картина органічного світу, за виключенням вимерлих таксонів, включає принаймні 97 філем:

Архебактерії – 6 філем;

Евбактерії – 19 філем;

Гетеротрофні одноклітинні “тварини” – 18 філем (типів);

Евкаріотичні водорості – 15 філем (відділів);

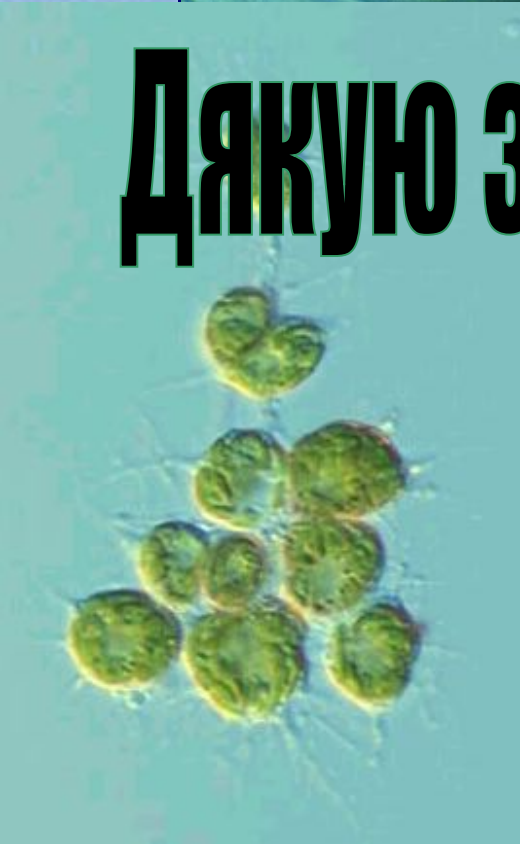
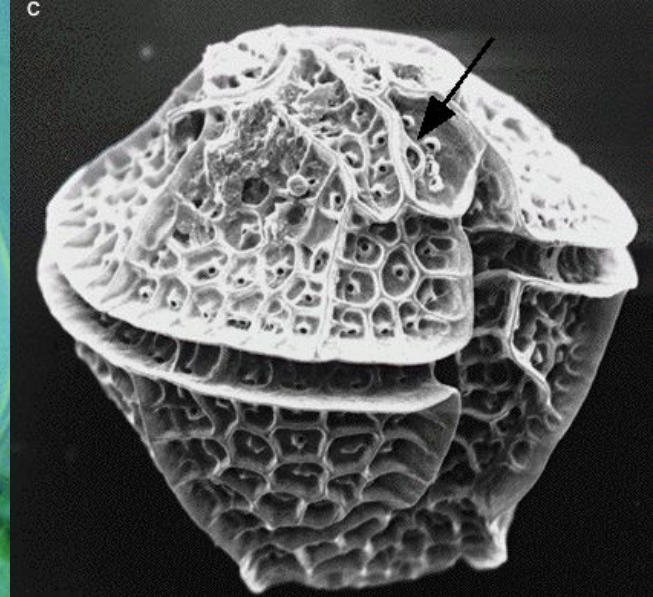
Грибоподібні організми – 8 філем (відділів);

Справжні гриби – 5 філем (відділів);

Багатоклітинні тварини – 17 філем (типів);

Мохоподібні – 3 філеми (відділів);

Судинних рослин – 6 філем (відділів).



**Дякую за увагу!**

