

Методологія еволюційної систематики та історія макросистем

доктор біологічних наук,
професор
А.Є. Ходосовцев

Херсон - 2015

План лекції

1. Таксономія
2. Філогенія та кладистика
3. Історія систем органічного світу

1. ТАКСОНОМІЯ



Таксон – конкретна класифікаційна одиниця любого рангу.

ІМПЕРІЯ

ДОМІНІОН

ЦАРСТВО

ВІДДІЛ (ТИП)

КЛАС

ПОРЯДОК (РЯД)

РОДИНА

РІД

ВИД

ВАРІАЦІЯ

Назви організмів складаються з двох епітетів: родового (пишеться з великої літери) та видового (пишеться з маленької літери).

Основи ботанічної, зоологічної та бактеріологічної номенклатур

МІЖНАРОДНИЙ КОДЕКС БОТАНІЧНОЇ НОМЕНКЛАТУРИ

- виходить з необхідності точної та простої системи наукових знань, які б використовувалися ботаніками усіх країн;
- назви таксонів даються не для того, щоб відобразити їх історію або ознаки, а для того щоб мати можливість посилатися на ці таксони та вказувати їх ранг;
- кодекс представляє собою сукупність принципів та правил;
- кодекс не має юридичної сили, а діє виключно на добровільній угоді систематиків;
- дія кодексу розповсюджується на усі сучасні та викопні організми, які розглядаються як рослини, включаючи гриби.

ПРИНЦИПИ БОТАНІЧНОЇ НОМЕНКЛАТУРИ

1. ПРИНЦИП НЕЗАЛЕЖНОСТІ БОТАНІЧНОЇ НОМЕНКЛАТУРИ ВІД ЗООЛОГІЧНОЇ.

Ботанічна номенклатура незалежна від зоологічної.

2. ПРИНЦИП ТИПІФІКАЦІЇ.

Застосування назв таксономічних груп визначається за допомогою номенклатурних типів.

3. ПРИНЦИП ПРИОРИТЕТА.

Номенклатура таксономічної групи базується на пріоритеті в його обнародуванні.

4. ПРИНЦИП УНІКАЛЬНОСТІ НАЗВ.

Кожна таксономічна група з певними межами, положенням та рангом може мати, крім окремо оговорених випадків, лише одну правильну назву – найбільш ранню і ту яка відповідає правилам.

5. ПРИНЦИП УНІВЕРСАЛЬНОСТІ НАЗВ.

Наукові назви розглядаються як латинські незалежно від походження.



Nova Hedwigia Vol. 103 (2016) Issue 1–2, 47–55

published online February 12, 2016; published in print August 2016

Article

***Katherinomyces cetrariae* gen. et sp. nov. (asexual
Ascomycota) and *Sphaerellothecium aculeatae* sp. nov.
(Mycosphaerellaceae), new lichenicolous fungi on *Cetraria
aculeata* in Ukraine**

**Alexander Ye. Khodosovtsev*, Lyubov M. Gavrylenko and Vitaliy M.
Klymenko**

Department of Botany, Kherson State University, str. 40 Rokiv Zhovtnya 27,
Kherson, 73000, Ukraine

With 2 figures and 2 tables

Katherinomyces cetrariae Khodos. **gen. et sp. nov.**

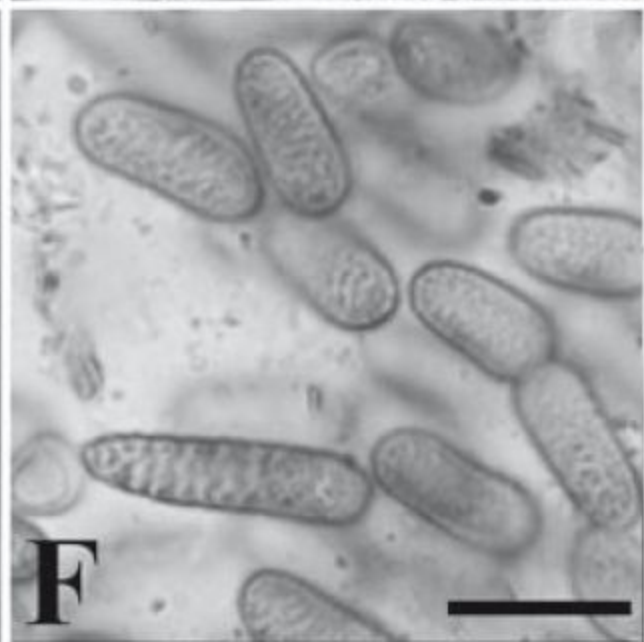
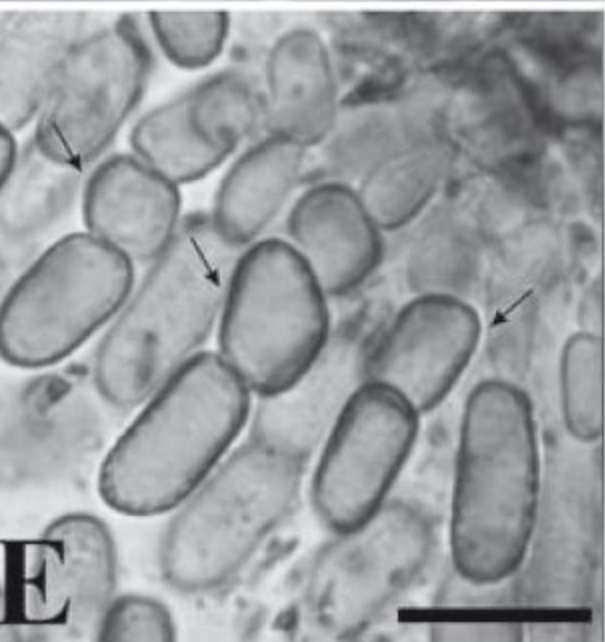
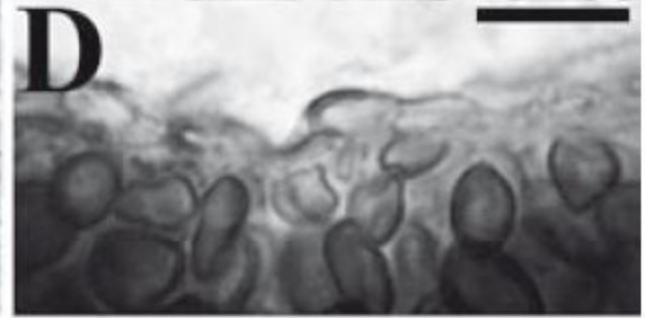
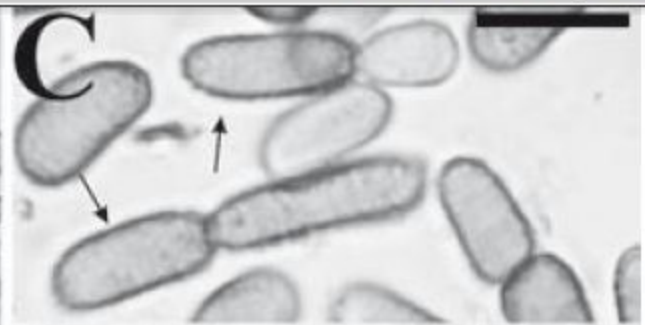
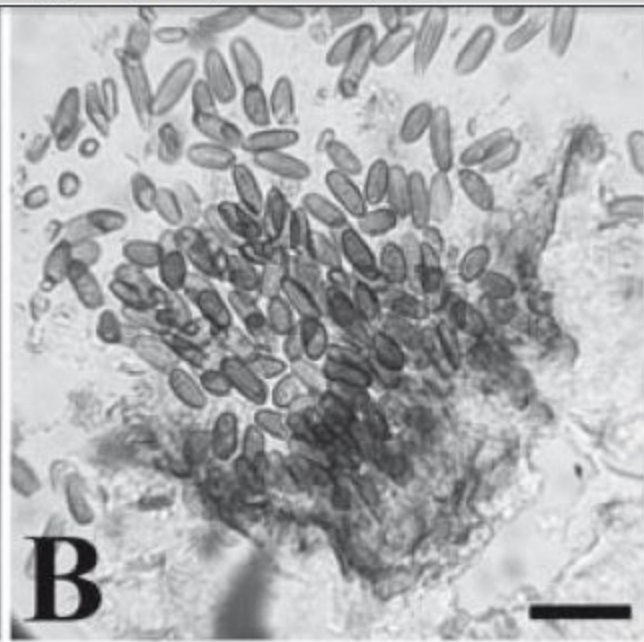
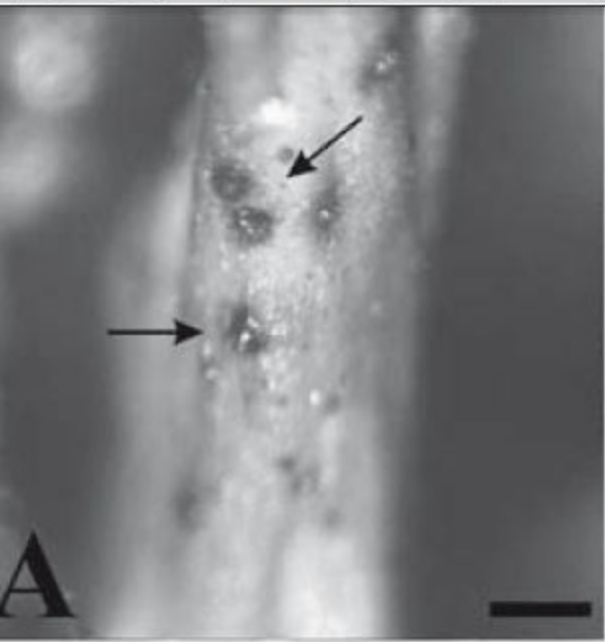
Fig. 1 A

MYCOBANK MB 815063

Lichenicolous fungus on *Cetraria aculeata*. Vegetative hyphae light brownish, immersed; conidiomata stromatic with brownish walls; conidiophores short, poorly developed, brown, $4\text{--}7 \times 3\text{--}4 \mu\text{m}$; conidiogenous cells broadly ellipsoid, bacilliform or polygonal, brown, $(5.7\text{--})6.8 \pm 1(-9.0) \times (2.8\text{--})4.3 \pm 0.8(-5.5)$; conidia irregular shape, bacilliform, broadly ellipsoid, ovoid or rarely polygonal, holoblastic, aseptate, $(4.3\text{--})8.6 \pm 1.9(-16.3) \times (2.8\text{--})4.1 \pm 0.6(-6.0) \mu\text{m}$.

TYPE: Ukraine. Kherson oblast, Goloprystanskiy district, Chalbaskaya arena, vill. Burkuty, alt. 200 m, $46^{\circ}22'02.9''$ N, $32^{\circ}46'29.7''$ E, on *Cetraria aculeata*, on sand dunes, 9 April 2008, A.Khodosov (KHER 5461 – holotype).

VEGETATIVE HYPHAE light brownish, immersed, $(3.0\text{--})3.3 \pm 0.4(-4.0) \mu\text{m}$ ($n = 20$), wall $1\text{--}2 \mu\text{m}$ thick. CONIDIOMATA stromatic, sometimes resembling pycnidia, opening irregularly, flat to convex, the base immersed in the host thallus to erumpent, blackish, 30–50 μm wide; wall brownish, thin, reduced, with 1–2 layers of paraplectenchymatous cells, $4\text{--}8 \mu\text{m}$ thick; cells $(4.3\text{--})6.5 \pm 1.4(-8.0) \mu\text{m}$ ($n = 20$) diam. CONIDIOPHORES poorly developed, short, consisting of 1–2 cells, $c. 4\text{--}7 \times 3\text{--}4 \mu\text{m}$. CONIDIOGENOUS CELLS broadly ellipsoid, bacilliform to ellipsoid, broadly ellipsoid or rarely polygonal, brown, verrucose, (5.7--)



DOI: 10.17110/StudBot.2015.46.2.69

Studia bot. hung. 46(2), pp. 69–94, 2015

AGRESTIA ZEROVII (MEGASPORACEAE,
LICHEN-FORMING ASCOMYCETES), A NEW SPECIES
FROM SOUTHEASTERN EUROPE
PROVED BY ALTERNATIVE PHYLOGENETIC ANALYSIS

Sergii Y. KONDRATYUK^{1*}, Alla B. GROMAKOVA², Alexander Y. KHODO-
SOVTSEV³, Jung A. KIM⁴, Anna S. KONDRATIUK^{4,5} and Jae-Seoun HUR⁴

¹*M. H. Kholodny Institute of Botany, Tereshchenkivska str. 2, 01004 Kyiv-1, Ukraine; *ksya_net@ukr.net*

²*V. N. Karazin Kharkiv National University, Svobody Sq. 4, 61022 Kharkiv, Ukraine*

³*Kherson State University, 40 rokiv Zhovtnia str. 27, 73000 Kherson, Ukraine*

⁴*Korean Lichen Research Institute, Suncheon National University, Sunchon 540-742, Republic of Korea*

⁵*'Institute of Biology' Scientific Educational Centre, Taras Shevchenko National University of Kyiv,
Volodymyrska str. 64/13, 01601 Kyiv, Ukraine*

New combinations

Chlorangium alpicola (Elenkin) S. Y. Kondr., A. B. Gromakova et Khodos., *comb. nova* [MycoBank no.: MB 813879]. – Basionym: *Aspicilia alpicola* Elenkin in Fl. Lishaynikov Sredney Rossii [Lichenes Florae Rossiae Mediae] 2: 222 (1907). ≡ *Circinaria alpicola* (Elenkin) Sohrabi in Sohrabi *et al.*, Mycol Progr. 12: 24 (2013). – Type: Kyrgyzstan. “Ad terram argillosam in regione alpina montium Tian-Shan (Kaschgariae: Werchnij Syrt 12,000 ft. ped)”, 1889, Roborowsky in Elenkin, Lich. Fl. Ross. No. 24d (lectotype: H; isolectotype: LE (L2008), designated by SOHRABI and AHTI (2010)). = *Aspicilia alpinodesertorum* f. *esculentata-alpina* Elenkin in Izv. Imp. S.-Peterburgsk. Bot. Sada 1: 36 (1901) (16 July), as “*esculenta alpine*” or “*esculenta (alpina)*”. = *Aspicilia alpinodesertorum* f. *fruticulosofoliacea* Elenkin in Izv. Imp. S.-Peterburgsk. Bot. Sada 1: 27, 36, 39, tab. 2, rows IX–X, figs 1–7 (1901), as “*fruticulofo-lyacea*”. = *Aspicilia fruticulosofoliacea* (Elenkin) Sohrabi in Taxon 59: 627 (2010).

Chlorangium aschabadense (J. Steiner) S. Y. Kondr., A. B. Gromakova et Khodos., *comb. nova* [MycoBank no.: MB 813881]. – Basionym: *Lecanora esculenta* subsp. *aschabadensis* J. Steiner in Ann. Mycol. 8: 227 (1910). ≡ *Aspicilia aschabadensis* (J. Steiner) Mereschk., Trudi naturh. Ver. ksl. Univ. Kasan 43: 34 (1911). ≡ *Cir-*

2. ФІЛОГЕНІЯ ТА КЛАДИСТИКА

Філогенія (еволюційна систематика) вивчає філогенетичні зв'язки між організмами.

Мета – з'ясування конкретних шляхів еволюції живих організмів

Об'єкт філогенії – живі організми у їх неперервному еволюційному процесі.

Перед філогенетиком стає часова послідовність популяцій, неперервні філогенетичні ряди, де виділити окремі види є майже неможливим.

"Если бы все прежде жившие на земле формы вдруг ожили, было бы совершенно невозможно указать границы отдельных групп".

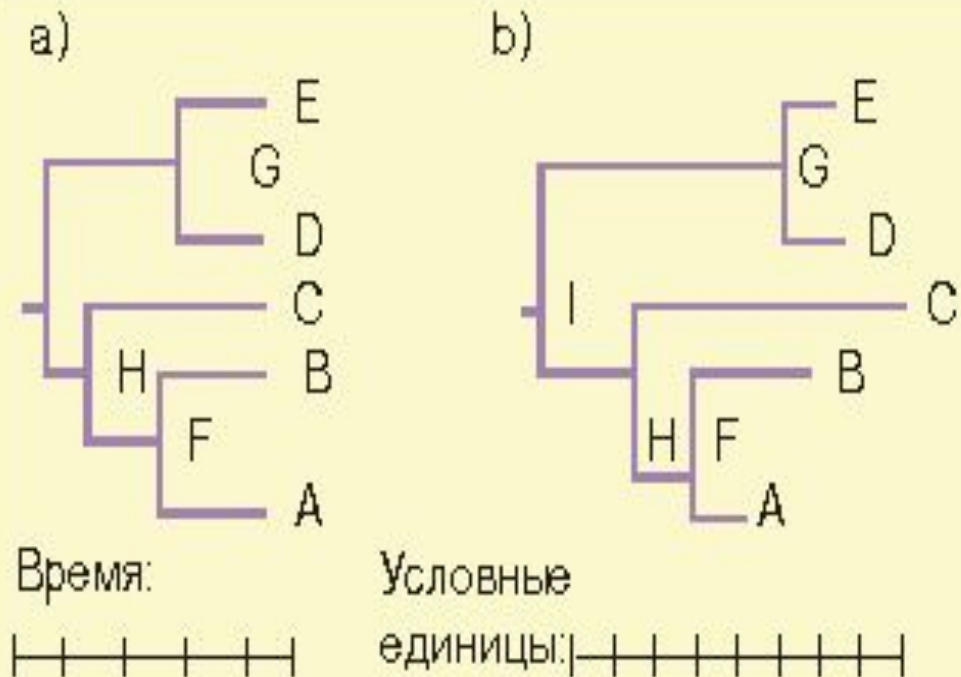
"Происхождения видов" Ч. Дарвина

Кладистика (від грецького κλάδος (*kládos*) — гілка) — найбільш вагомий напрямок філогенетичної систематики.

Характерними особливостями кладистичної практики є використання кладистичного аналізу, а саме чіткої схеми аргументації при реконструкції родинних зв'язків між таксонами, суворим розумінням монофілії та вимогами однозначного співвідношення між реконструйованою філогенією та ієрархічної систематикою.

Кладистичний аналіз — основа більшості прийнятих у теперішній час біологічних класифікацій, які побудовані з урахуванням родинних зв'язків між організмами.

Засновник кладистики Віллі Хеніг (1913—1976), який виклав основні її положення 1950—1960-х роках.

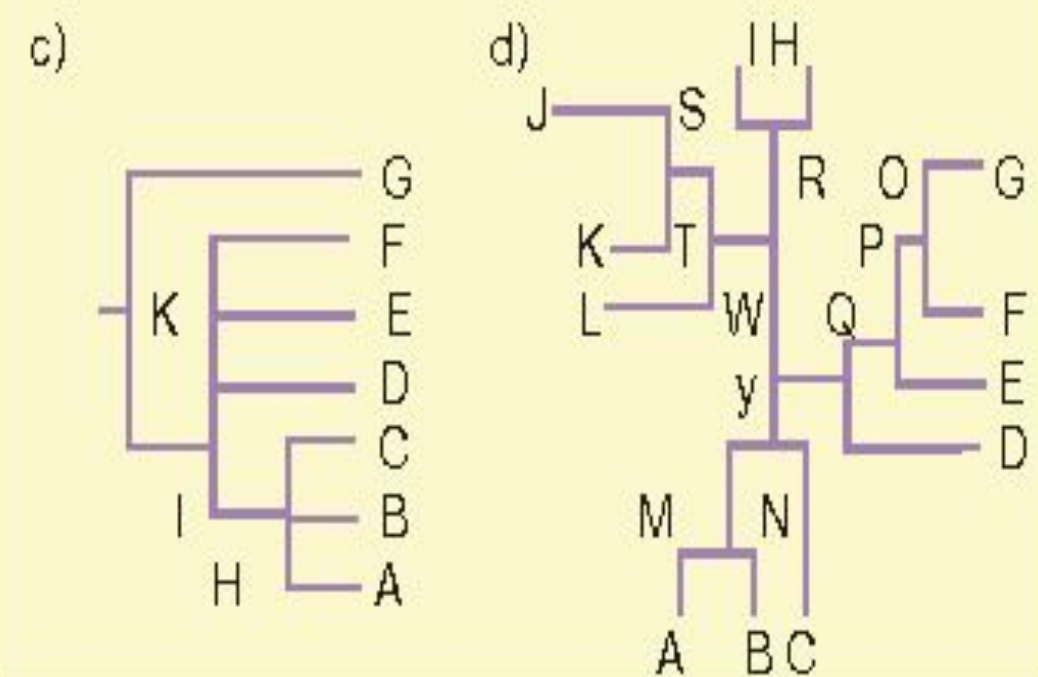


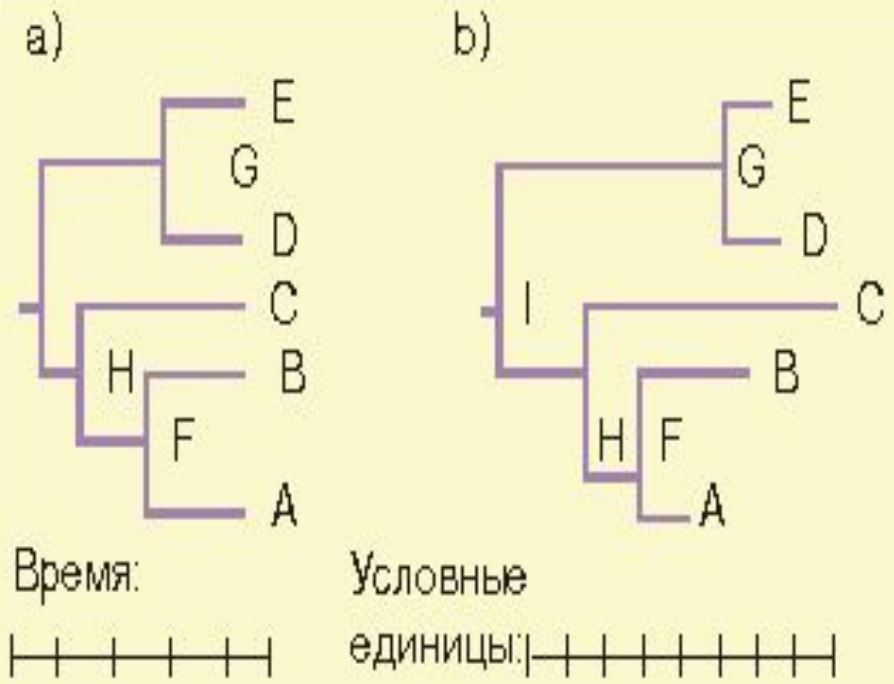
Філогенетичне дерево представляє собою граф, який складається з вершин та гілок, у якому будь які дві вершини з'єднують єдину гілку та між різними двома точками буде існувати один маршрут.

Вершини позначають таксономічні групи, а гілки – відношення родинності. Як правило - це пращур-нащадок.

Довжина гілки відображає кількість еволюційних змін.

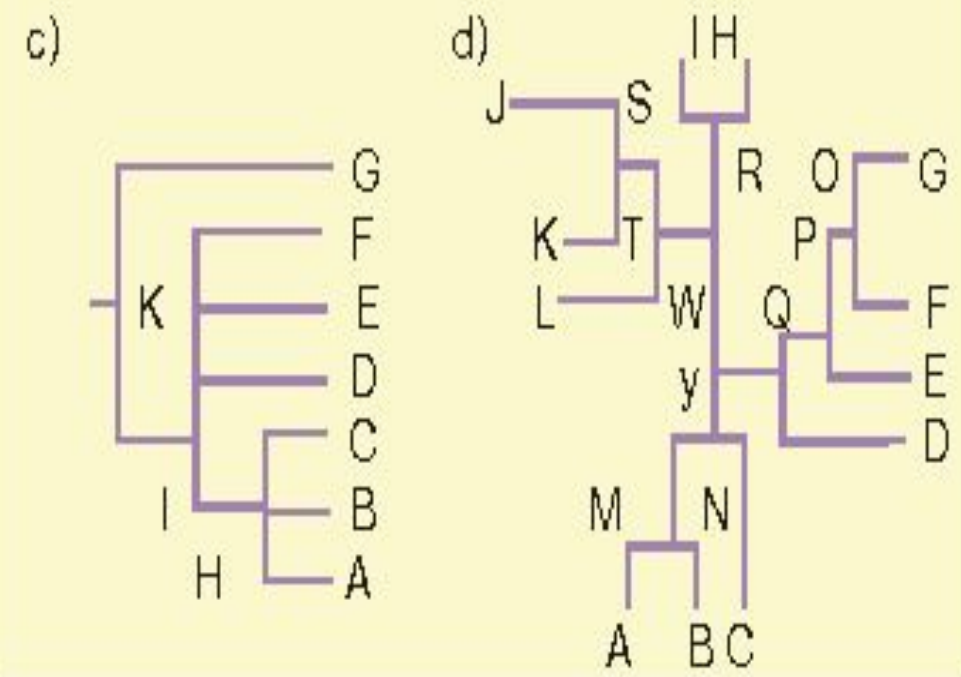
Порядок галуження гілок дерева називається топологією.



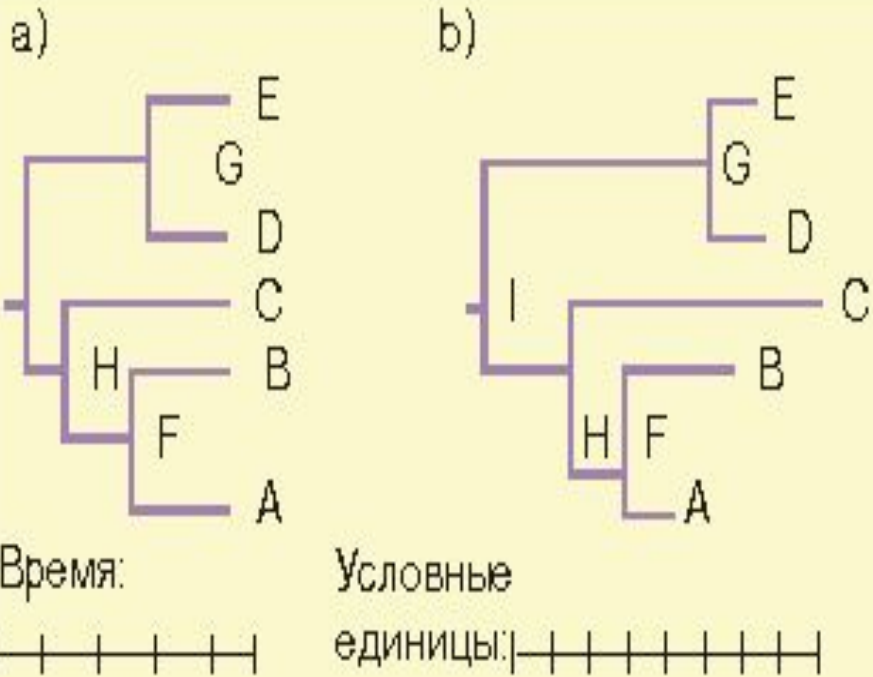


Розрізняють внутрішні (H, F, G, I) та зовнішні (висячі) вершини (E, G, D, B, A). Зовнішні представляють собою існуючі таксономічні одиниці, а внутрішні – не існуючі пращурові форми.

Найчастіше дерева малюють таким чином, що на рис. довжина ребра відображає час дивергенції (рис. a). На рис. b довжина гілок відшкалована у відповідності з кількістю еволюційних подій.

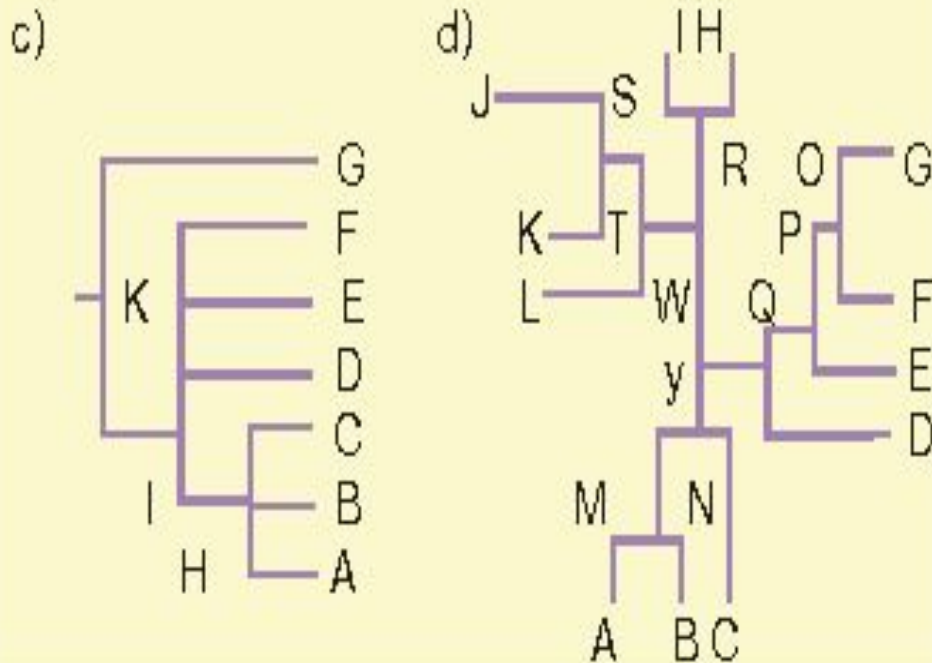


Дерево називають дихотомічним (рис. a, b, d), якщо кожен пращур дає початок двом дочірнім таксонам, в іншому випадку дерево називають поліхотомічним (рис. c).



КОРЕНЕВІ ТА БЕЗКОРЕНЕВІ ДЕРЕВА

Дерево називається кореневим (рис. а, b, с), якщо є особа вершина (коріння). У цій вершині пращурів (анцесторів) немає, але вона є загальним пращуром для всього дерева, а усі вершини дерева у свою чергу є нащадками.



Дерево у якому відображені відношення між таксонами, але не вказаний загальний пращур є безкореневим (рис. d).

Філогенетичне древо може представляти шляхи еволюційного розвитку таксона (групи таксонів) – видове древо, або групи генів – генне древо. 16

МОНОФІЛЕТИЧНА група – природна група організмів, які мають родинні зв'язки та походять від одного ймовірного предка.

Синапоморфія – унікальні ознаки, які мають близькі монофілетичні групи, подібність декількох груп, що порівнюються за похідним станом ознаки.

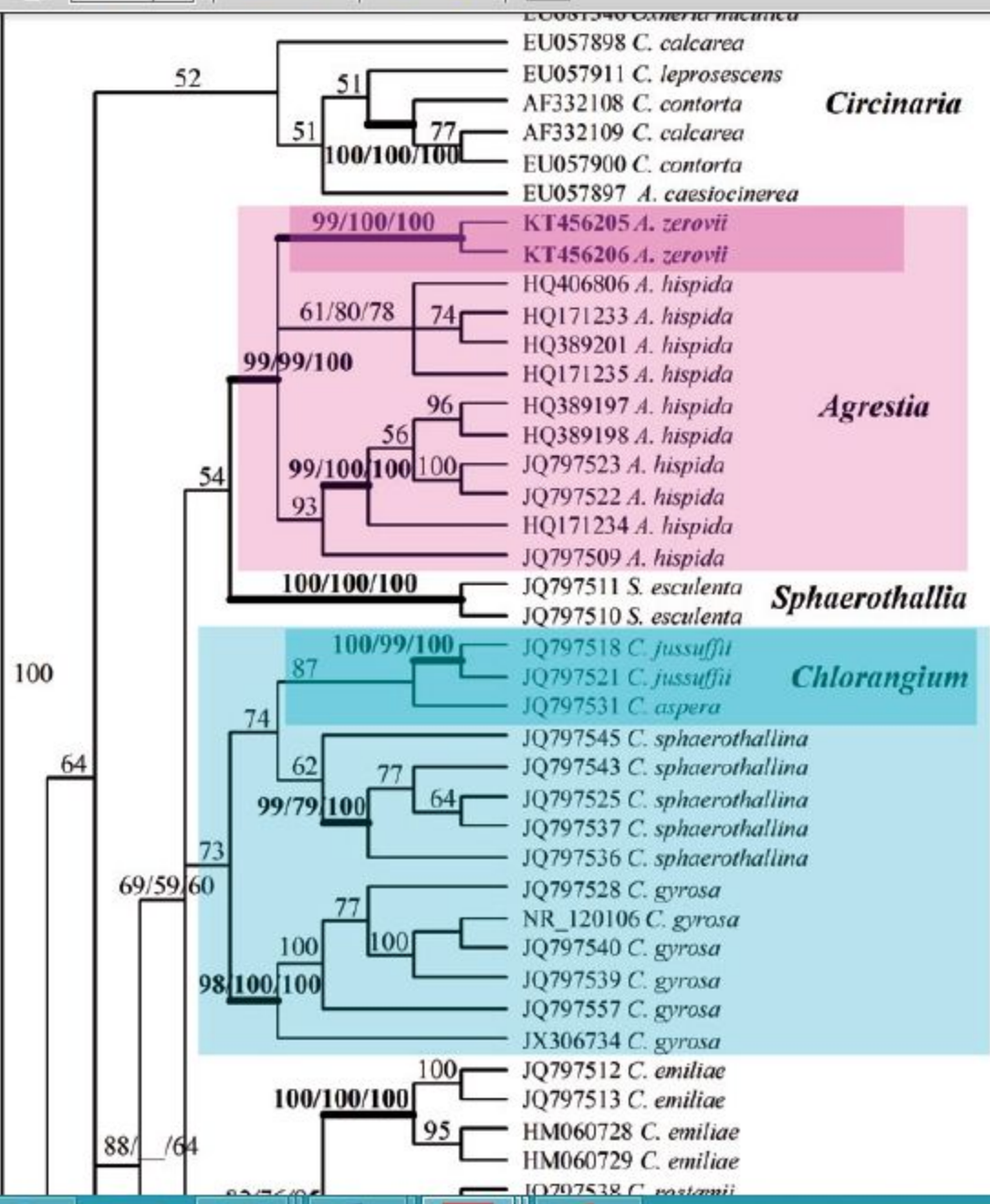
Автапоморфія (аутапоморфія) – унікальні ознаки, які має монофілетична група в цілому.

ПОЛІФІЛЕТИЧНА група – збірна група організмів, яка походить від різних предків та об'єднується на основі морфологічної подібності.

Гомоплазія – незалежне придбання подібних ознак, між якими спостерігається поверхнева подібність.

ПАРАФІЛЕТИЧНА – природна група організмів, яка включає частину потомків гіпотетичного загального пращура. Парафілетична група вичленовується з монофілетичної шляхом від'єднання із складу останньої термінальної групи (допускається в класичній еволюційній систематиці).

Симплезіоморфія – подібність за вихідним станом ознаки (звичайна для парафілетичних груп).



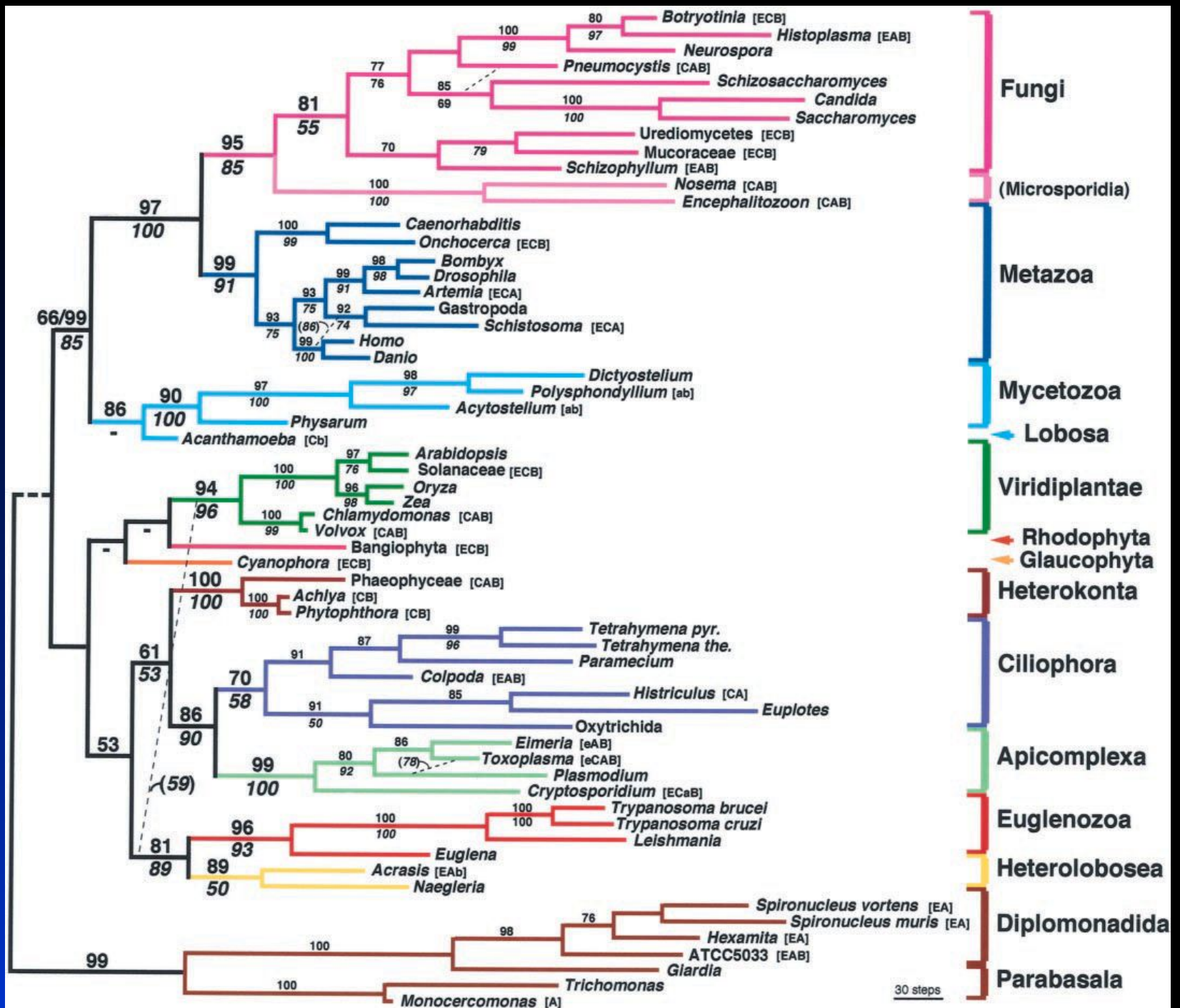
Метод молекулярної біології

Дозволяє пізнати генетичні особливості видів і розташувати їх у природні групи незалежно від їх 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
7. ITS nrDNA

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



Three new, seemingly-cryptic species in the lichen genus *Maloplaca* (Teloschistaceae) distinguished in two-phase genotype evaluation

Ivan Frolov^{1,2,*}, Jan Vondrák^{1,3}, Fernando Fernández-Mendoza⁴,
Marina Wilk⁵, Alexander Khodosovtsev⁶ & Mehmet Gökhan Halıcı⁷

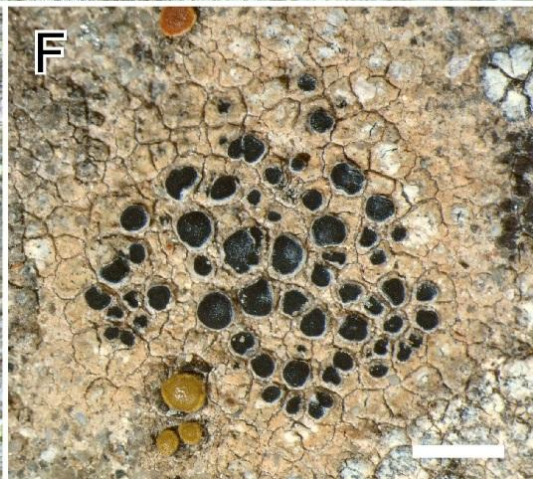
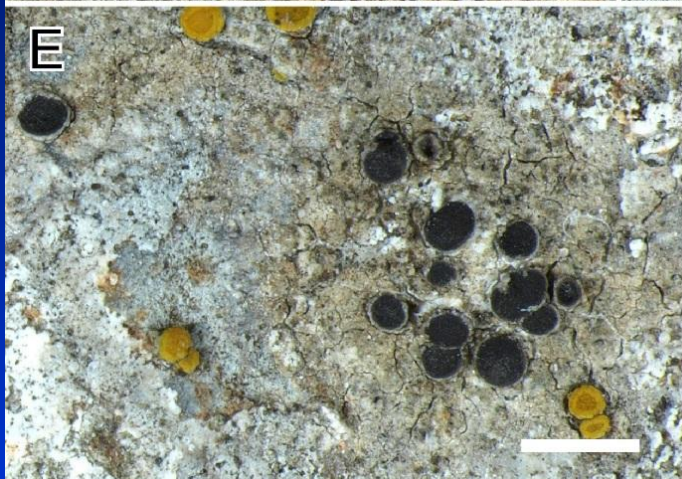
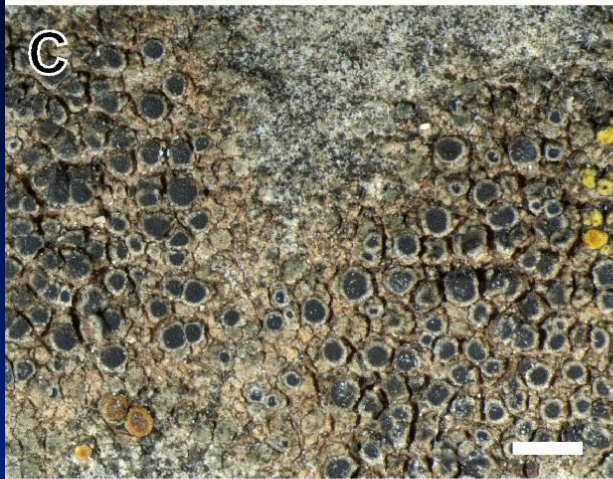
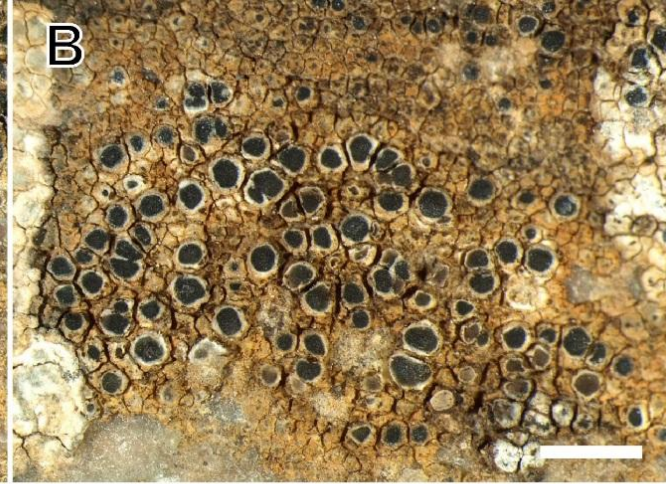
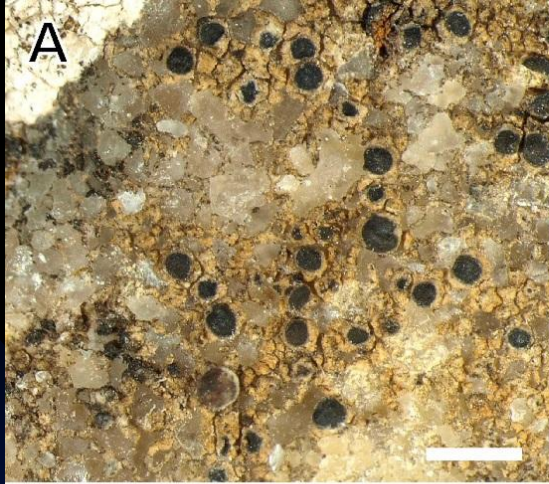
¹) *Department of Botany, Faculty of Science, University of South Bohemia, Branišovská 31, CZ-37005 České Budějovice, Czech Republic (*corresponding author's e-mail ivfrolov@sci.zcu.cz)*

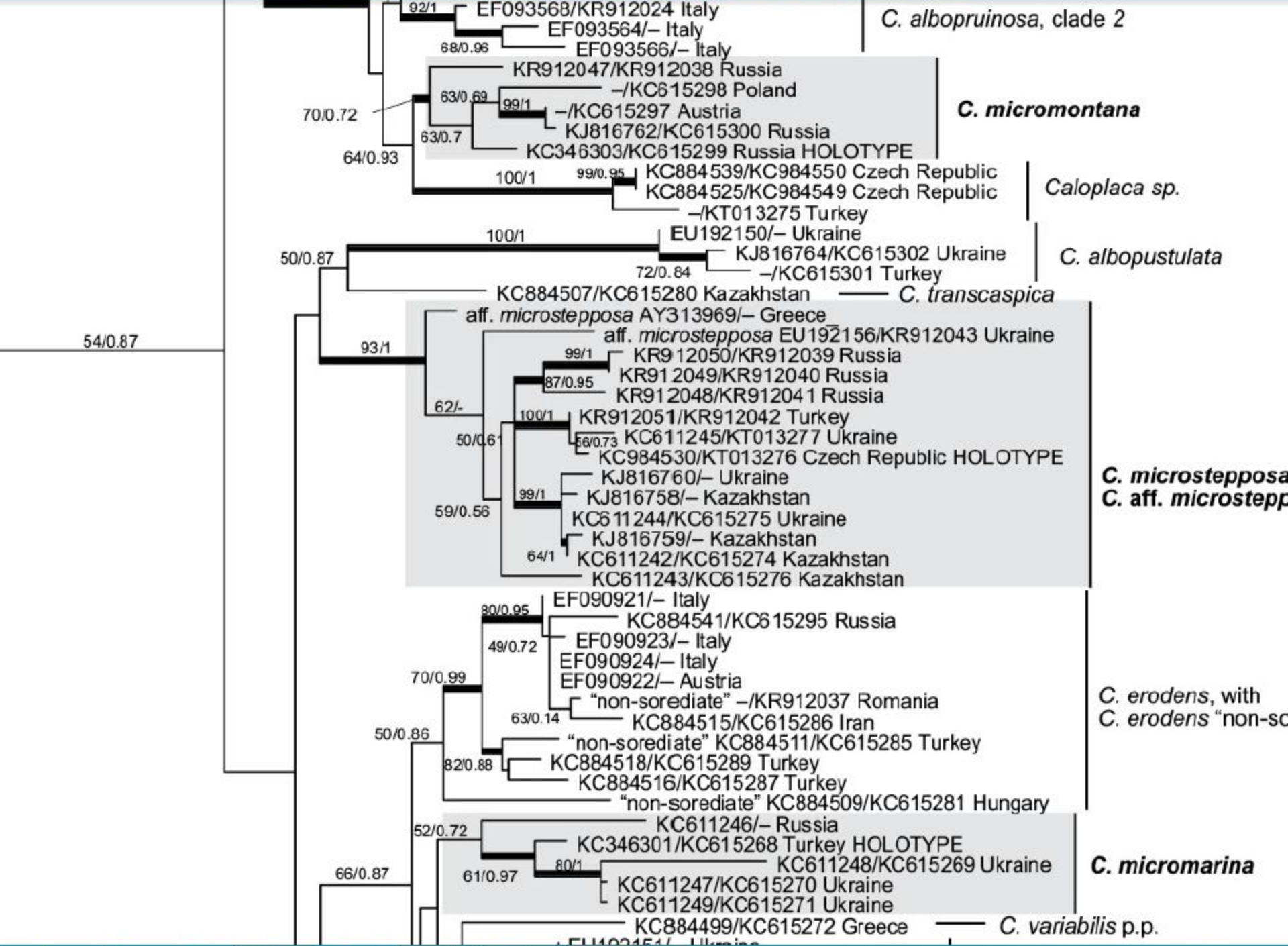
²) *Faculty of Biology, Ural Federal University, Mira str. 19, RU-620002 Ekaterinburg, Russia*

³) *Institute of Botany, Academy of Sciences, Zámek 1, CZ-25243 Průhonice, Czech Republic*

⁴) *Institute of Plant Sciences, University of Graz, Schubertstraße 51, AT-8010 Graz, Austria*

⁵) *Laboratory of Lichenology, W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Lubicz 46, PL-31-512 Kraków, Poland*





3. ІСТОРІЯ СИСТЕМ ОРГАНІЧНОГО СВІТУ

Традиційна ДВОЦАРСТВЕННА система органічного світу господарювала в умах людства протягом 2 тисяч років.

Аристотель (IV ст. до н.е.):

царство РОСЛИН (душа знаходиться на нижчому щаблі розвитку, характерні лише живлення та ріст).

царство ТВАРИН (здатні реагувати на подразники, у них є прояви волі, вони рухаються).

К. Лінней (1735)

МІНЕРАЛИ

ЦАРСТВА

РОСЛИНИ

ТВАРИНИ

Двоцарствена система Аристотеля-Ліннея почала критикуватися починаючи з 20-30 х років XIX століття.

ТРЬОХЦАРСТВЕННІ СИСТЕМИ

Фриз (1821)

першим виділив в окреме царство гриби (REGNUM MYCETOIDEUM)

Хогг (1860)

запропонував виділити нижчі організми, які несуть загальні риси тварин та рослин в окреме царство PROTOCTISTA

Гекель, 1866

відніс усі одноклітинні організми рослинної, тваринної та змішаної природи, а також губок та міксоміцетів до царства PROTISTA.

Мережковський, 1905

на основі висунутої теорії двох плазм (теорія симбіогенезу) висунув три царства: МІКОЇДИ (бактерії, гриби, синьозелені водорості, хроматофори та «хроміоми» ядра), РОСЛИНИ (включаючи фікоміцетів) та ТВАРИНИ (включаючи міксоміцетів).

За Мережковским, найбільш давньою є мікоплазма, рослини та тварини мають поліфілетичне походження.

Монофілетичне древо життя Гекеля та поліфілетичне Мережковського

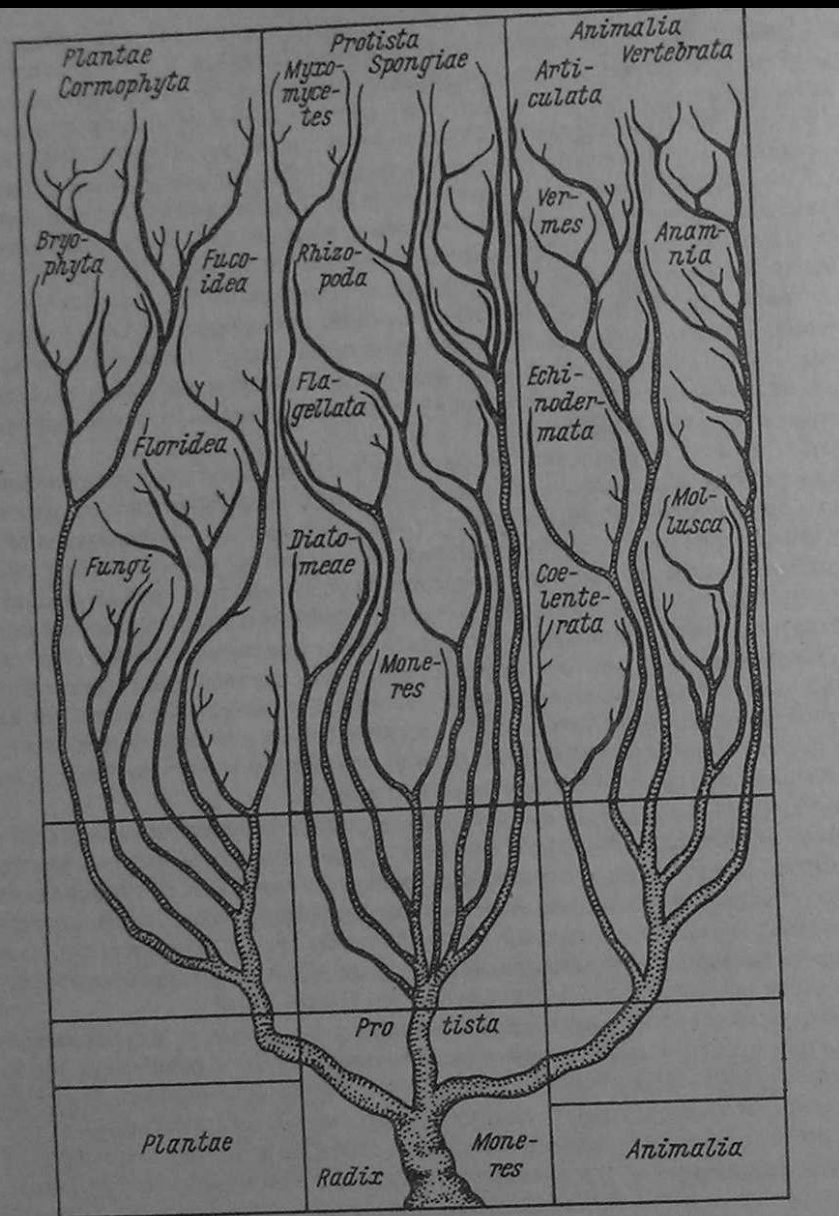


Рис. 3. Филогенетическое древо жизни по Геккелю (Haeckel, 1866).

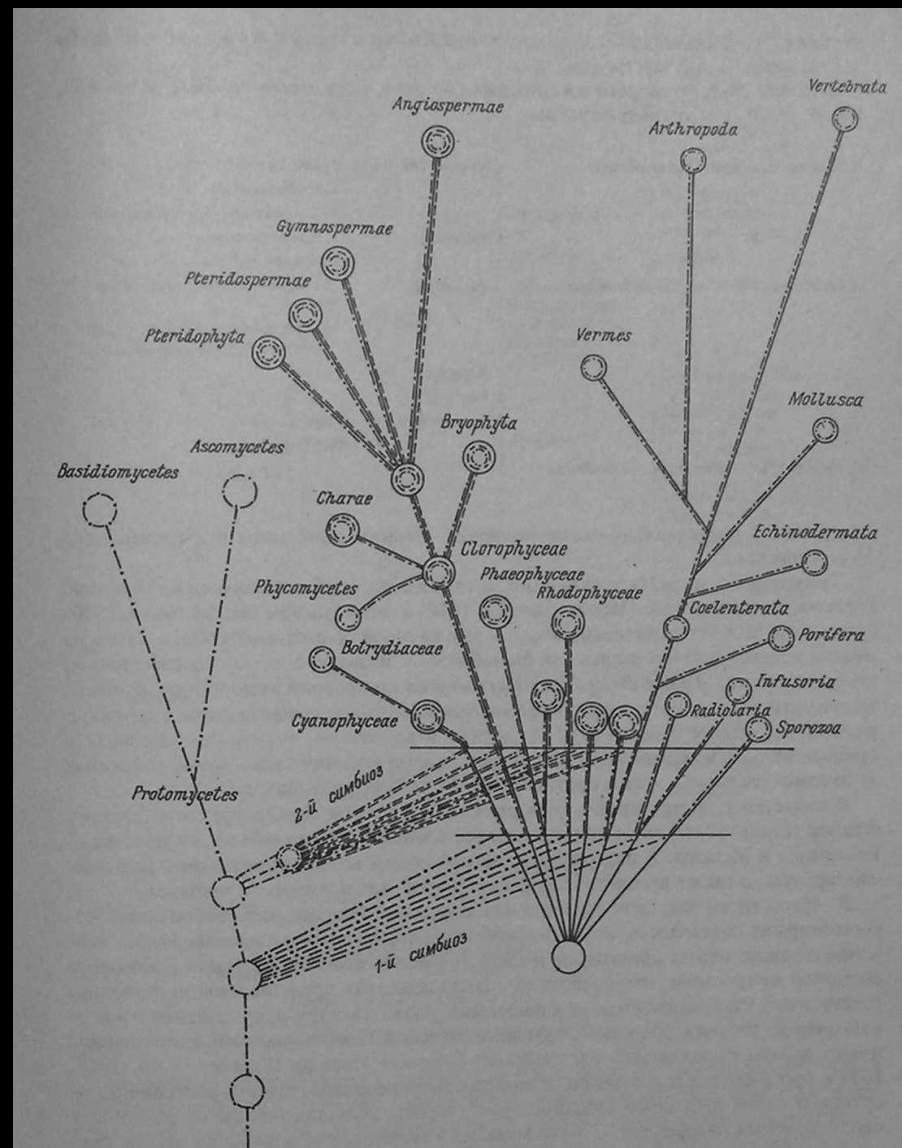


Рис. 5. Филогенетическая схема Мережковского (1909a), с двойным симбиогенезом.

Шаттон, 1925
розділив усі організми
на PROCARIOTES
(які не мають
оформленого ядра)
та EUCARIOTES
(з оформленим ядром).

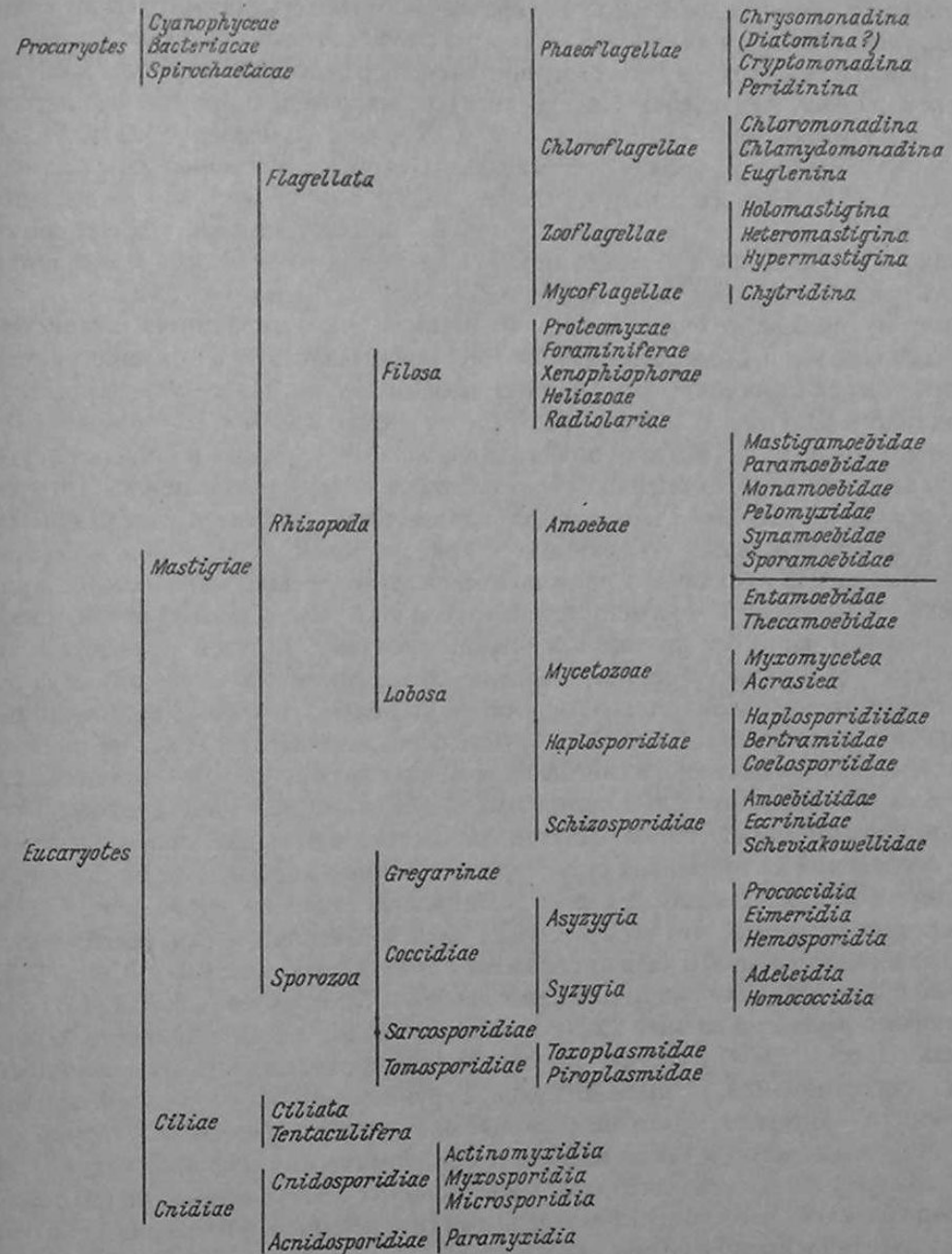


Рис. 6. Схема классификации простейших по Шаттону (Chatton, 1925).

Коупленд, 1938

запропонував
чотириохцарственну
систему:
MONERA
METAPHYTA
METAZOA
PROTOCTISTA

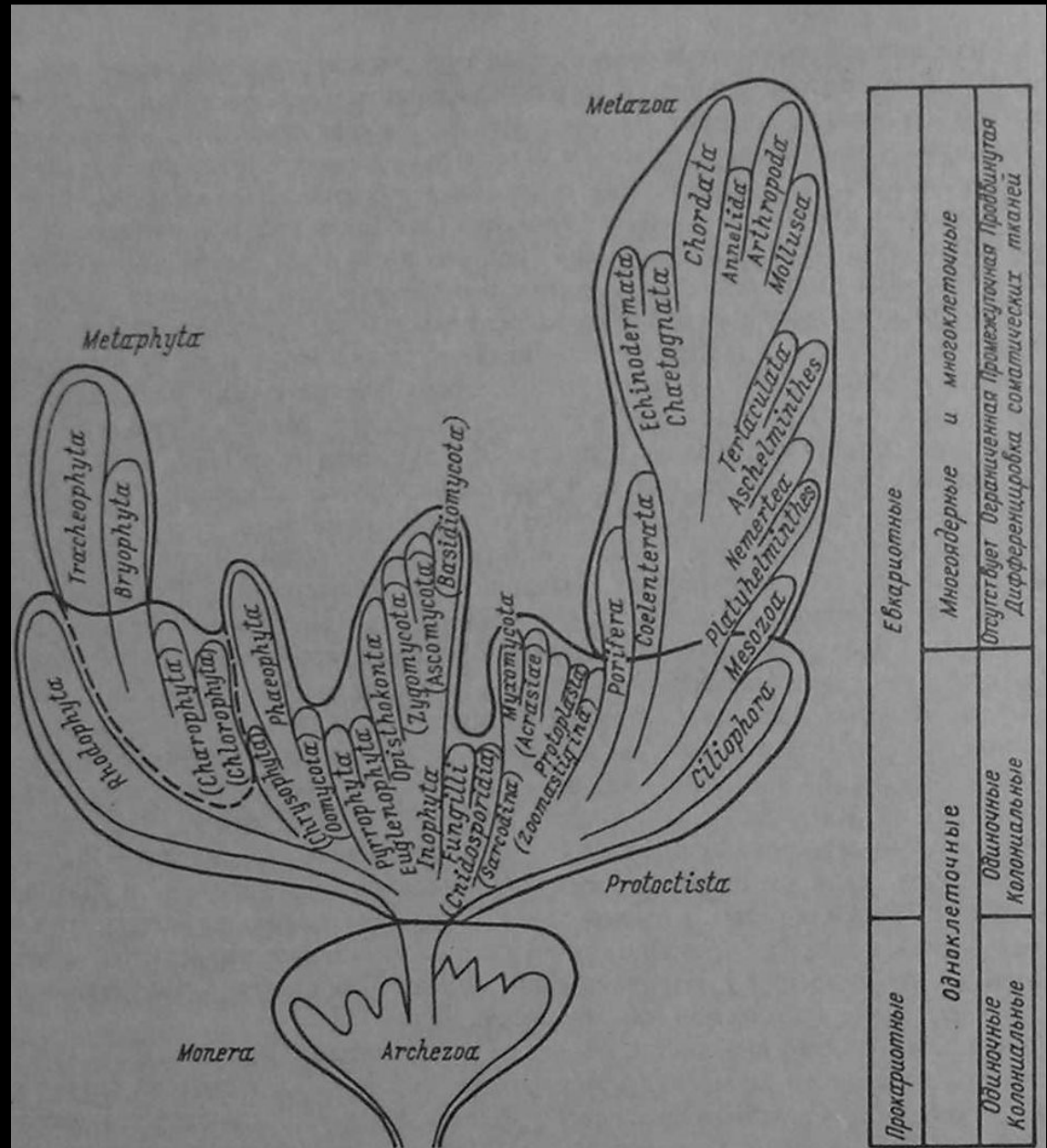


Рис. 7. Четырехцарственная эволюционная схема Коупленда по Уиттэйкеру (Whittaker, 1969).

Уїттейкер, 1969

п'ятицарствена
система
MONERA
PROTISTA
PLANTAE
ANIMALIA
FUNGI

(в основі –
тип живлення)

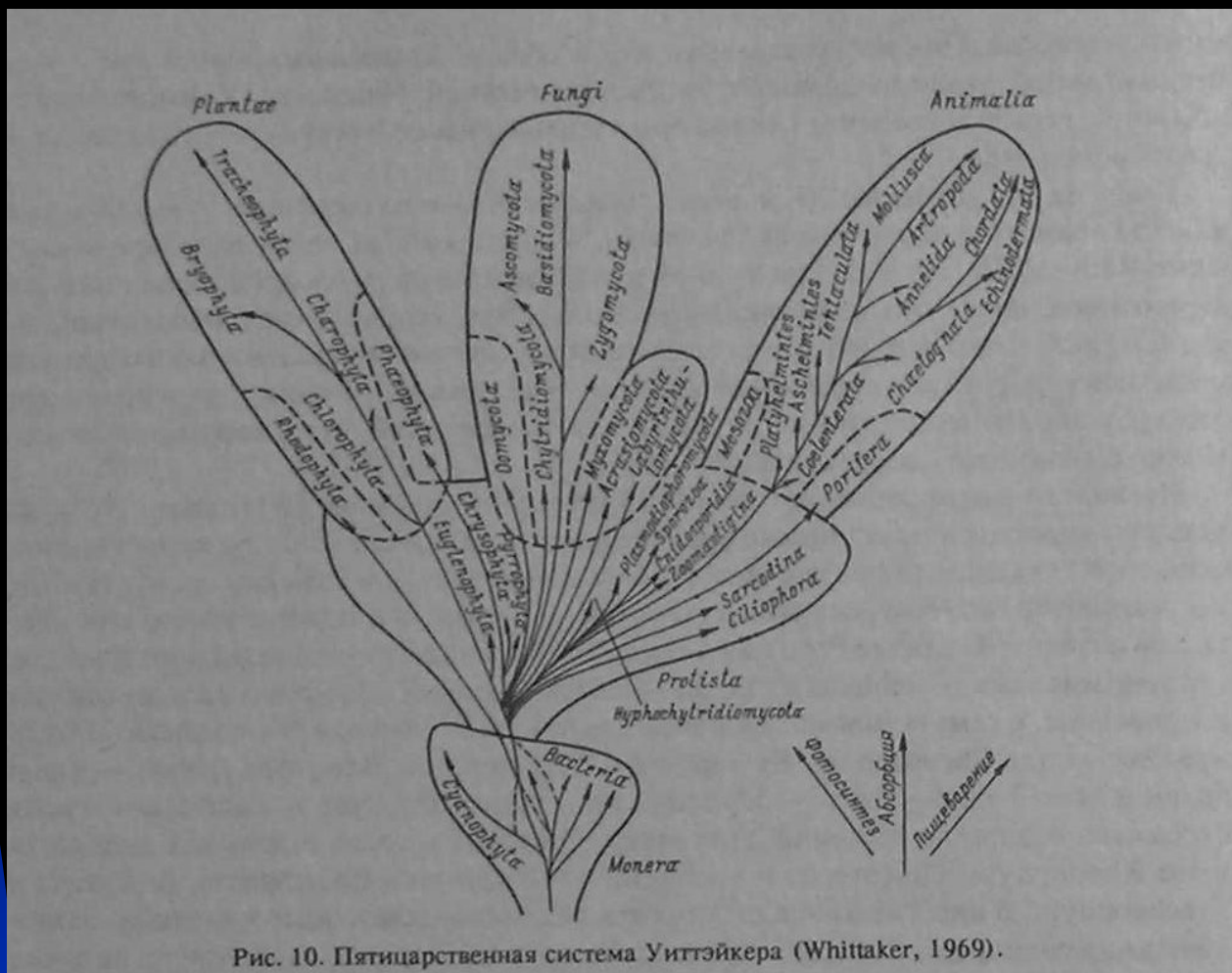


Рис. 10. Пятицарственная система Уиттэйкера (Whittaker, 1969).

Зеров, 1972

показав головні філи та їх зв'язки у роботі, яка присвячена філогенії безсудинних рослин

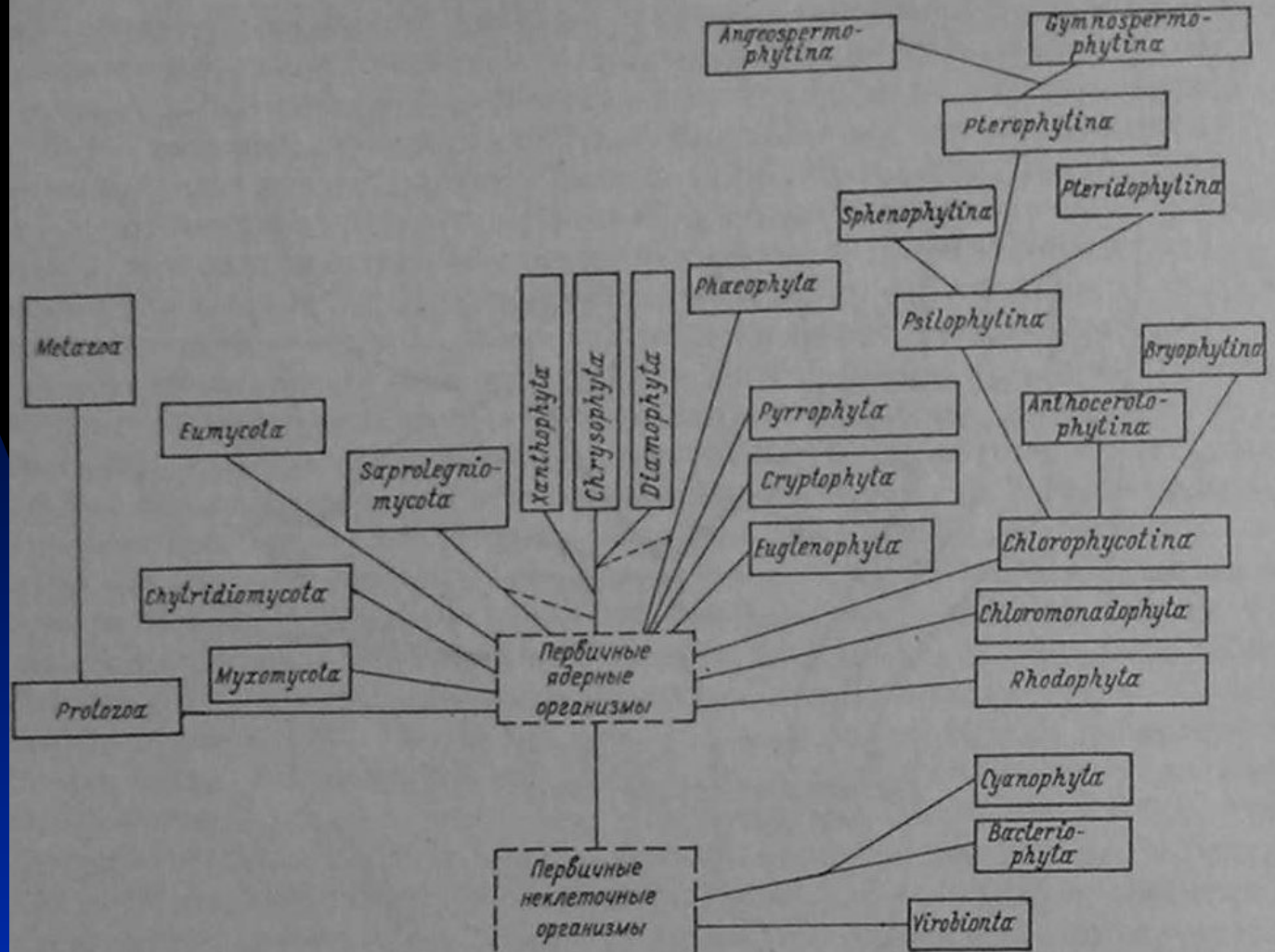


Рис. 9. Схема филогенетических связей между отделами (филами) и подотделами растительного мира по Зерову (1972).

А.Л. Тахтаджян (1973)

НАДЦАРСТВА

PROCARIOTAE

ЦАРСТВО

MONERA

EUCARIOTAE

ЦАРСТВА

FUNGI

ANIMALIA

PLANTAE

В основі системи покладена одна ознака – тип живлення.

- а) голозойний – тварини;
- б) осмотрофний – гриби;
- в) автотрофний – рослини.

БАГАТОЦАРСТВЕННІ СИСТЕМИ

Т. Кавалер-Сміт (1981)

9 царств еукаріот, які виділені на основі ультраструктури клітинної будови

P.S. У 2004 автор повернувся до 6 царств живої природи

ДОМІНІОНИ

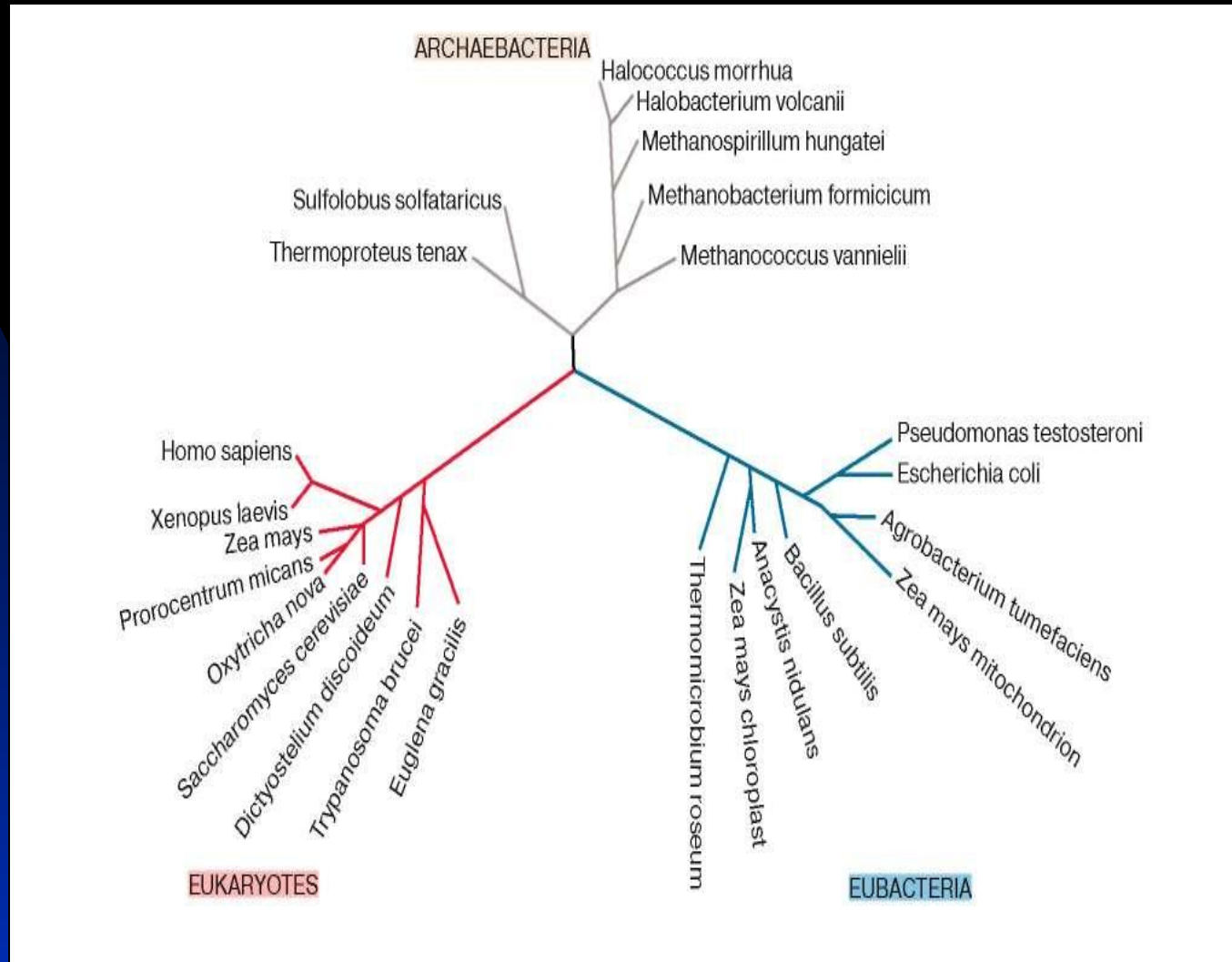
ARCHAEABACTERIA

EUKARIOTES

EUBACTERIA

Вууз, 1977
с сотр.

збудував
філо-
генетичне
древо, яке
основане
на сиквенсі
16 S та 18 S
рибосомальних
РНК



Кусакін, Дроздов, 1997

ІМПЕРІЯ
КЛІТИННІ ОРГАНІЗМИ

АРХЕБАКТЕРІЇ

ДОМІНІОНИ
ЕУБАКТЕРІЇ
ЦАРСТВА

ЕВКАРІОТИ

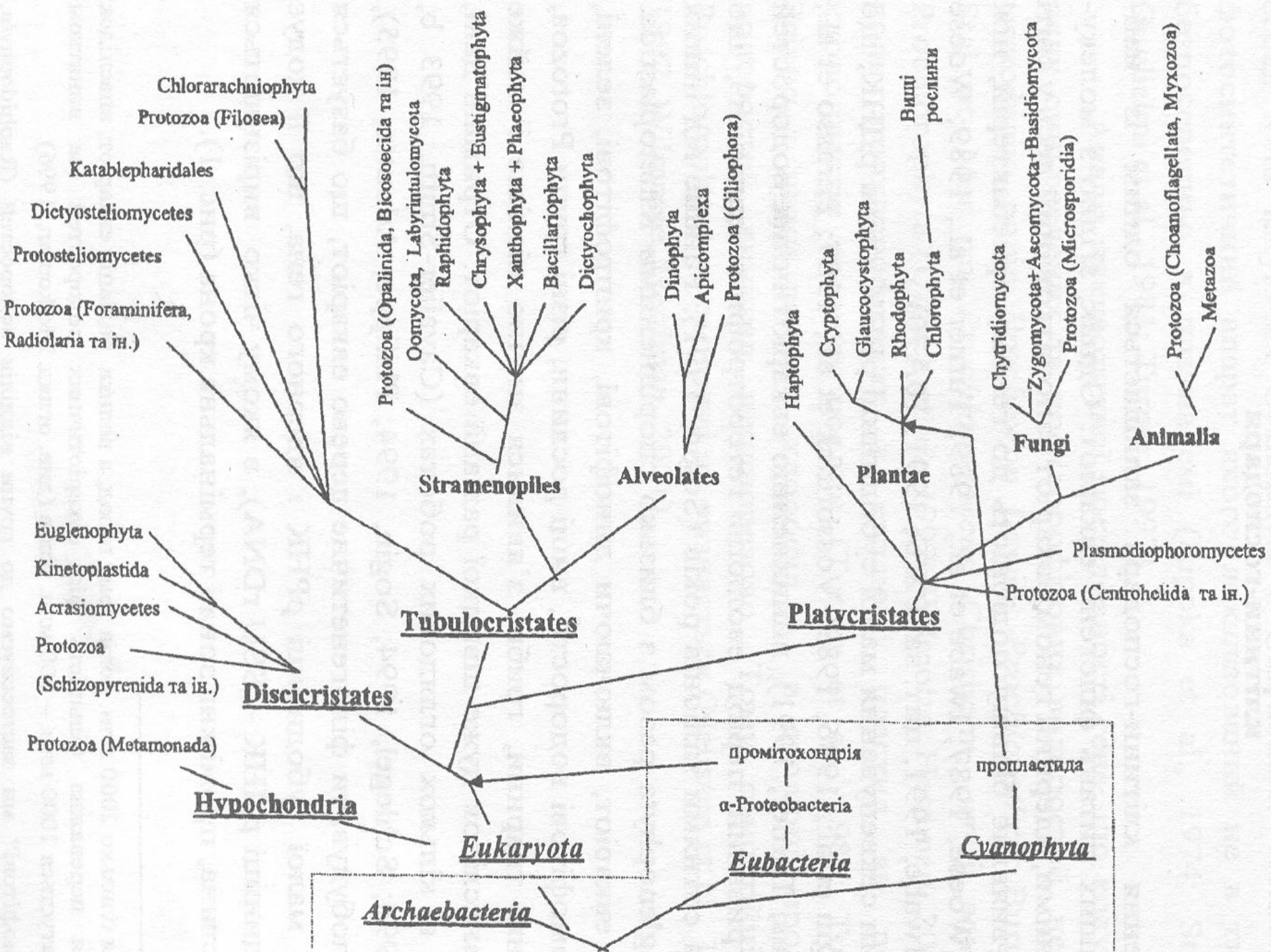
4

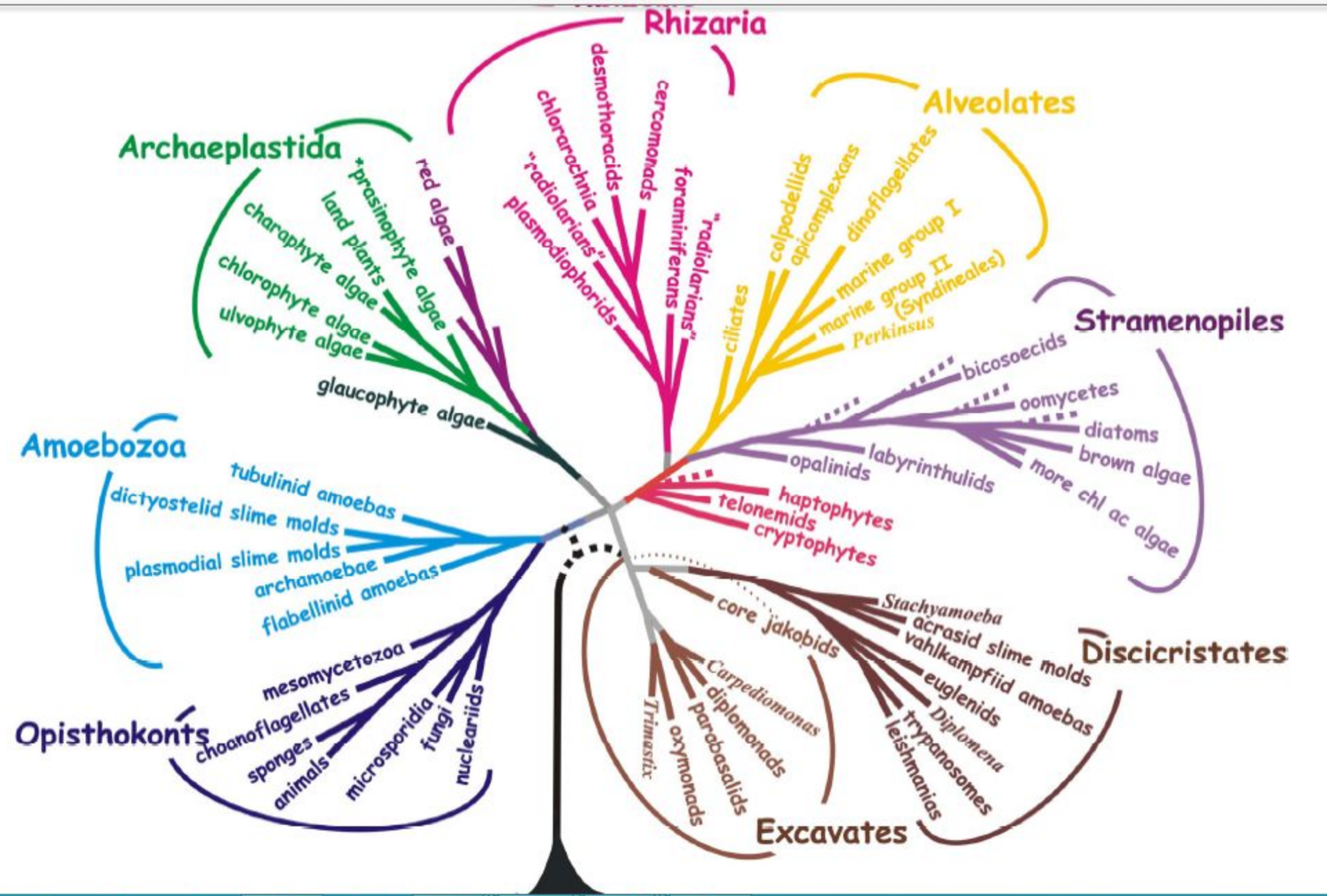
7

11

Костіков С., Масюк Н. (2002)
Схема філогенетичних зв'язків

3 царства прокаріот
4 царства еукаріот





СИСТЕМА Adl et al. 2005 (всього 27 чоловік)

Виділено: 1) Супер-групи 2) Групи першого рангу 3) Групи другого рангу з прикладами родів.

Показано: синапоморію а іноді і аутапоморфію.

СУПЕР-ГРУПИ (6):

Amoebozoa (8 груп першого рангу)

Opisthoconta (4 групи першого рангу, включаючи Fungi, Metazoa))

Rhizaria (5 першого рангу)

Archaeplastida (3 групи першого рангу)

Chromalveolata (4 групи першого рангу включаючи Alveolata, Stramenopiles)

Excavata (7 груп першого рангу, включаючи Euglenozoa)

Всього 31 група першого рангу (ЦАРСТВА ?)

The Journal of Eukaryotic Microbiology

J. Eukaryot. Microbiol., 59(5), 2012 pp. 429–493
© 2012 The Author(s)
Journal of Eukaryotic Microbiology © 2012 International Society of Protistologists
DOI: 10.1111/j.1550-7408.2012.00644.x

The Revised Classification of Eukaryotes

SINA M. ADL,^{a,b} ALASTAIR G. B. SIMPSON,^b CHRISTOPHER E. LANE,^c JULIUS LUKEŠ,^d DAVID BA
SAMUEL S. BOWSER,^f MATTHEW W. BROWN,^g FABIEN BURKI,^h MICAH DUNTHORN,ⁱ VLADIMIR HA
AARON HEISS,^b MONA HOPPENRATH,^k ENRIQUE LARA,^l LINE LE GALL,^m DENIS H. LYNN,^{n,1} HILARY M
EDWARD A. D. MITCHELL,¹ SHARON E. MOZLEY-STANRIDGE,^p LAURA W. PARFREY,^q JAN PAWLO
SONJA RUECKERT,^s LAURA SHADWICK,^t CONRAD L. SCHOCH,^u ALEXEY SMIRNOV^v and FREDERICK W

^aDepartment of Soil Science, University of Saskatchewan, Saskatoon, SK, S7N 5A8, Canada, and

^bDepartment of Biology, Dalhousie University, Halifax, NS, B3H 4R2, Canada, and

^cDepartment of Biological Sciences, University of Rhode Island, Kingston, Rhode Island, 02881, USA, and

^dBiology Center and Faculty of Sciences, Institute of Parasitology, University of South Bohemia, České Budějovice, Czech

^eZoology Department, Natural History Museum, London, SW7 5BD, United Kingdom, and

^fWadsworth Center, New York State Department of Health, Albany, New York, 12201, USA, and

^gDepartment of Biochemistry, Dalhousie University, Halifax, NS, B3H 4R2, Canada, and

^hDepartment of Botany, University of British Columbia, Vancouver, BC, V6T 1Z4, Canada, and

ⁱDepartment of Ecology, University of Kaiserslautern, 67663, Kaiserslautern, Germany, and

^jDepartment of Parasitology, Charles University, Prague, 128 43, Praha 2, Czech Republic, and

^kForschungsinstitut Senckenberg, DZMB – Deutsches Zentrum für Marine Biodiversitätsforschung, D-26382, Wilhelmshav
and

^lInstitute of Biology, University of Neuchâtel, Neuchâtel, CH-2009, Switzerland, and

^mMuséum National d'Histoire Naturelle, UMR 7138 Systématique, Adaptation et Evolution, Paris, 75231, Cedex Paris 0

ⁿDepartment of Integrative Biology, University of Guelph, Guelph, ON, N1G 2W1, Canada, and

^oDepartment of Biological Sciences, LeMoyne College, Syracuse, New York, 13214, USA, and

^pDepartment of Biology, Middle Georgia College, Cochran, Georgia, 31014, USA, and

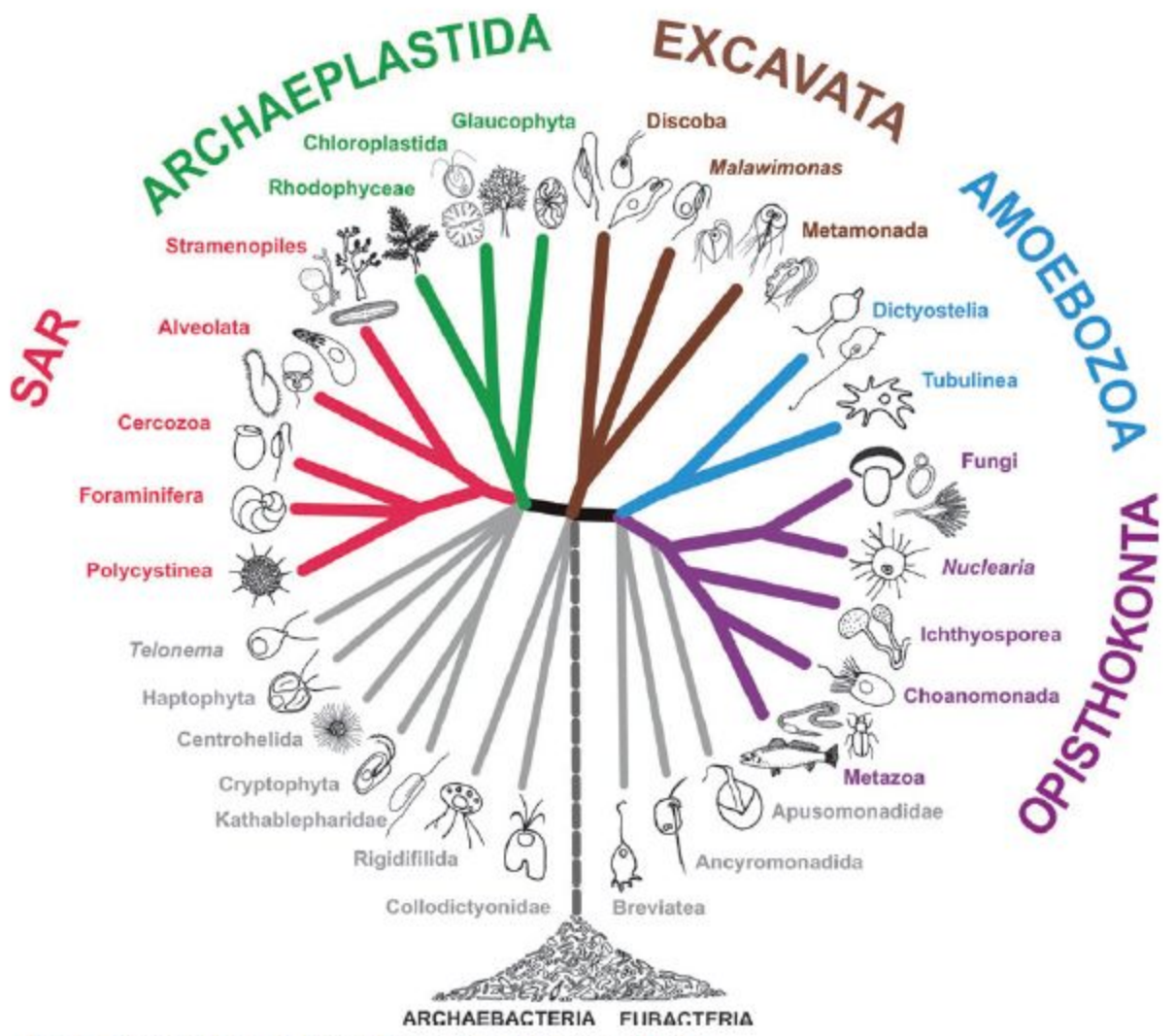


Fig. 1. A view of eukaryote phylogeny reflecting the classification presented herein.

Table 2. Classification of the higher ranks of the protists and multicellular groups. The authority to whom the taxon name appears immediately after the taxon name. In the square bracket following are names used by some that were not accepted, used for historical precedence for a name already in common usage that could be retained with an emended description. Selected references for literature mostly since 2005 can be found in Appendix 1. Citations in the notes to this Table can be found in the LITERATURE. If a taxon name has been emended herein, the authority is indicated and the reference is to this manuscript (e.g. “emend. Adl 2005”). M, monotypic group with only one described species; P, paraphyletic group; R, ribogroup assembled from phylogenetic studies.

AMOEOZOA Lühe, 1913, emend. Cavalier-Smith 1998 [Eumycetozoa Zopf 1884, emend Olive 1975]
 Cells “naked” or testate; tubular mitochondrial cristae, often branched (ramicristate), secondarily lost in some; uninucleate, binucleate or multinucleate; cysts common, morphologically variable; sexual or asexual; many taxa exhibit either sporocarpic (single amoeboid cell differentiates into a usually stalked, subaerial structure that supports one to many propagules termed spores) or sorocarpic (amoebae aggregate into a multicellular mass that develops into a multicellular fruiting body) fruiting; or myxogastroid ciliated stages; when amoeboid locomotion with nonruptive morphologically variable pseudopodia; ancestrally bikont with many taxa exhibiting reduction of the bikinetid. **Note 1, Note 2.**

- **Tubulinea** Smirnov et al. 2005 (R)
 Tubular, subcylindrical pseudopodia or capable of altering the locomotive form from a flattened, expanded one to a subcylindrical one; with monoaxial flow of the cytoplasm in every pseudopodium or in the entire cell.
- **Euamoebida** Leps̆i 1960, emend. Smirnov et al. 2011 (R)
 Naked with subcylindrical pseudopodia in locomotion (or the entire cell is monopodial and subcylindrical); without alteration of the locomotive form to a flattened expanded and branched one; without adhesive uroid; glycocalyx amorphous, filamentous or consisting of prismatic, cup-shaped structures. *Amoeba, Cashia, Chaos, Copromyxa, Copromyxella, Deuteramoeba, Glaeseria, Hartmannella, Hydramoeba, Parachaos, Polychaos, Saccamoeba, Trichamoeba.*
- **Leptomyxida** Pussard & Pons 1976, emend. Page 1987 (R)
 Naked with locomotive form altering from a flattened expanded or reticulate one, when slowly moving, to a subcylindrical monopodial one when in rapid movement or under specific conditions; adhesive uroid; uninucleate with tendency to have more and with *Leptomyxa* always multinucleate; glycocalyx amorphous; *Rhizamoeba saxonica* has collosomes under cell membrane. *Flabellula, Gephyramoeba, Leptomyxa, Paraflabellula, Rhizamoeba.*
- **Arcellinida** Kent 1880 [= Testacealobosia De Saedeleer 1934] (R)
 Testate, inside an organic or mineral extracellular test of either self-secreted elements (calcareous,

Рекомендована література:

1. Кусакин О.Г., Дроздов А.Л. Филемы органического мира. Часть 2. – СПб: Наука, 1997. – 381 с.
2. Кусакин О.Г., Дроздов А.Л. Филема органического мира. Часть 1. Прологомены к построению системы. – Спб: Наука, 1994. – 272 с.
3. Масюк Н.П., Костиков И.Ю. Водоросли в системе органического мира. – К.: Академперіодика, 2002. – 178 с.
4. Cavalier-Smith T. A revision six-kingdom system of life // Biol. Rev. – 1998. – 73. – P.203-266.
5. Емельянов А.Ф., Расницин А.П. Систематика, филогения, кладистика // Природа. – 1991. - № 7. – С. 26-37.
6. Татаринов Л.П. Современные тенденции в развитии филогенетических исследований // Вестник Рос. Акад. Наук. – 2004. – Т. 74, № 6. – С. 515-523.
7. Adl S.M. et al. The new Higher Level Classification of Eukaryotes with Emphasis on the Taxonomy of Protists // J. Eukaryot. Microbiol. – 2005. – Vol. 52, N 5. – P. 399-431.
8. Woese C. R. Bacterial evolution // Microb. Rev. – 1987. – Vol. 51, N 2. – P. 221-271.
9. Tree of life web project. <http://tolweb.org/tree/>