

A kurzus két nagy részből áll:

- Élővilág kialakulása, a növényvilág főbb rendszertani egységei, fontosabb fajai
- A növényi sejtek, szövetek és szervek, a növények morfológiai sajátosságai

A középiskolai BIOLÓGIA tankönyvek

Szerényi Gábor: Biológia érettségizőknek 1-2 kötet megfelelő részei

Vizsga: írásbeli, aminek alapján kapnak érdemjegyet

AZ ÉLET KIALAKULÁSA A FÖLDÖN

A Naprendszer bolygóinak kialakulása: 4.6 milliárd évvel ezelőttre tehető

Ősatmoszféra: redukív jellegű

Hidrogént és a neont a Nap elszippantotta a Napközeli bolygóktól

Az Ősatmoszféra fő komponensei: H_2 ; Ne,; H_2O ; CH_4 ; CO_2 ; NH_3 ; H_2S ,
illetve ezek bomlástermékei: O_2 ; N_2 ; C és

Ősóceánok kialakulása: 4 milliárd évvel ezelőtt csökkent a hőmérséklet →
az atmoszférából kicsapódott a víz → csökkent a légkör CO_2
koncentrációja a **beoldódás** és a **CO_3^{2-} -csapadékok** kiválása révén

H_2O fotodisszociációja → O_2 képződés (de nem jelentős mennyiségben!)

H_2 koncentrációja az őslégkörben fokozatosan csökkent, kiszökött a
világűrbe gáz állapotban → csak vegyületeiben maradt fenn (H_2O , CH_4 ,
 NH_3)

Légköri elektromos jelenségek és a Napból jövő folyamatos energiaáram és az UV sugárzás hatására **szerves vegyületek** keletkeztek

Miller (1953) kísérlete: az őslégkörhöz hasonló körülmények között Laboratóriumban aminosavakat (alanin, glicin, glutaminsav) és egyéb egyszerű szerves vegyületeket állított elő

Az ősi Földön prebiotikus körülmények között **szénhidrátok, szerves savak, nukleotidok, szerves bázisok** jöttek létre, melyek polimerjeinek nagy jelentősége van az élet kialakulása szempontjából

A **polimerek** random polipeptidek, már enzimaktivitással rendelkeztek.

A fehérje- és nukleinsav természetű anyagok vízzel és egymással is kapcsolatba léptek → **mikrogömbök** alakultak ki, amit kísérleti úton, abiotikus körülmények között is létrehozta

A mikrogömbök: növekedtek és osztódtak úgy, hogy környezetükből anyagokat (proteinoidekat) vettek

MIKROGÖMBÖK

PROKARIÓTÁK

PROTOCELL

A protocell természete:

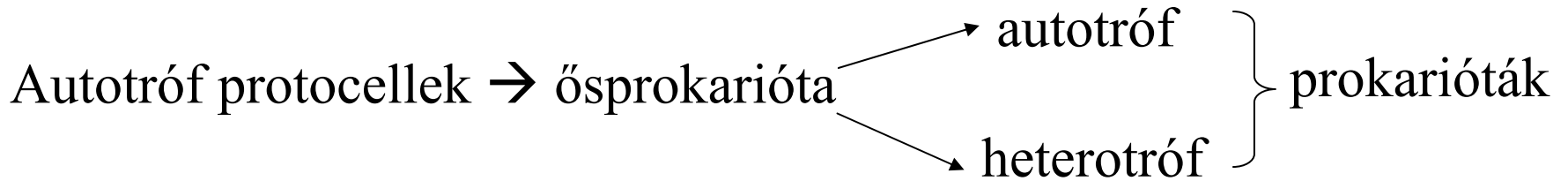
- információátadás képessége (genetikai kód és a transzláció kialakulása)
- szelekciós mechanizmusok működése → evolúciós képesség

Az első protocellek csak a fehérje- és nukleinsav szintézis képességével rendelkeztek, az energiát és a kiindulási vegyületeket az ósóceánból vették fel

Szervesanyag-források kimerülésének kezdete → **autotróf protocellek** megjelenése 3.4 – 4 milliárd éve

Az autotróf protocellek kemo- és fotoszintetizáló szervezetek voltak. Ez volt az evolúció fő vonala, amelyen kialakult a **prokarióták** és az **eukarióták közös őse**

A prokarióták szétterjedése



Első prokarióták 3,5 milliárd éve, az első eukarióták 1,3-1,7 md éve jelentek meg

A közbeeső 2 – 2,5 md év alatt történt a prokarióták szétterjedése, amelyek rendelkeztek a szén és a nitrogén megkötés és az aerob anyagcsere képességével

Cianobaktériumok: az első hatékony O₂ termelők!

1./ Reduktív légkör kezdett átalakulni oxidatívvá → a légköri O₂ szelekció tényező → az obligát anaerob szervezeteknek **méreg !**

2./ Ózonpajzs létrejötte → a bioszféra határainak kiterjedése

Úgy az aerob, mint az anaerob prokarióták lehetne auto- és heterotrófok

A fotoszintetizáló baktériumok az O₂ termelő fotoszintetizáló cianobaktériumok (=kékeszöld algák) ősei

Obligát anaerob heterotrófok: mélytengeri baktériumok, Clostridium fajok

Fakultatív anaerobok: ősi tejsavbaktériumok

Oxigénes légkör → aerob prokarióták szétterjedése



N₂ kötő baktériumok (*Azotobacter* fajok)

Sótűrő baktériumok (*Halobacterium* fajok)

Szabadon élő baktériumok (*Spirocheta* fajok)

Az eukarióta sejt eredete

1,5 milliárd éves az eukarióták karrierje

A eukarióta sejt új tulajdonságai

1. A sejtmaghártya és a sejtosztódást bonyolító apparátus
2. Ostor megjelenése
3. Mitokondrium megjelenése → aerob sejtlégzés → az energiahasznosítás jelentős növekedése
4. A kloroplasztis kialakulása → fotoszintézis képessége

Sejtorganelumok kialakulása

1. Autogén – vagy endogénelméletek: sejten belüli átrendeződés
2. Szimbiontaelméletek: oka az organellumok prokarióta sajáttsága (az ún. szemiautonómia)

A prokarióták evolúciója során differenciálódott sejtípusok:

- amőboid, fagocitózissal táplálkozó anaerob szervezetek
- gyors mozgású prokarióták

- aerob légzésre képes szervezetek
- O₂–t termelő fotoszintetizáló prokarióták

Mind a 4 típusból, sejten belüli szimbiózissal minden ma élő eukarióta sejtípus kialakulhatott!

A szimbiózisok sorrendje

1. Ostor, ill. a csilló őse került be a gazdaszervezetbe
2. Aerob baktérium (a mitokondrium őse)
3. Cianobaktérium (a kloroplasztisz őse)

Az endoszimbiózisokkal párhuzamosan történt:

- a maghártya kialakulása
- a citoplazmatikus membránrendszerek kialakulása (endoplazmatikus retikulum, Golgi-hálózat)

Első prokarióták 3,5 milliárd éve, az első eukarióták 1,3 - 1,7 md éve jelentek meg

Az eukarióta sejt megjelenését követően 600 millió évig csak **egysejtűként** éltek a Földön

Mitózis, meiózis és a szexualitás megjelenése

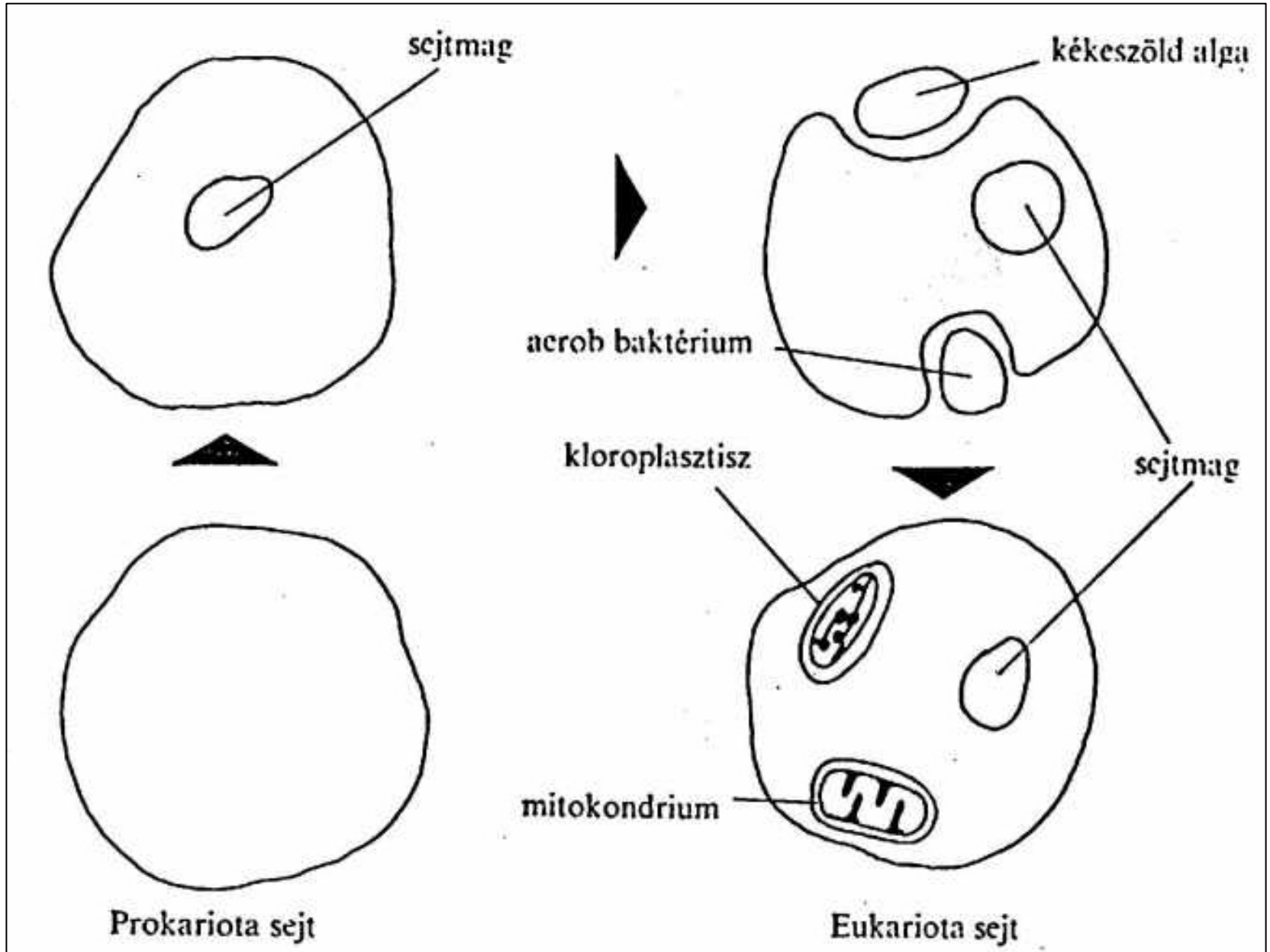
Az ivaros szaporodás megjelenése - **kérdések:**

1. Melyik szervezetnél jelent meg? Fejlettebb egysejtű eukarióta algáknál és egysejtű eukarióta állatoknál. 900 millió éves algafossziliák, amelyek már ivarosán is szaporodtak
2. Milyen előnnyel járt? Adaptív génkombinációk gyors elterjedése a populációban – új élőhelyek meghódítását segíti elő, kiterjedtebb ökológiai és földrajzi elterjedés lehetősége

Az élőlények relative homogén környezetben főleg ivartalanul szaporodnak



Az eukarióta sejt kialakulása szimbiózissal



Soksejtű szervezetek

Egymástól függetlenül, több csoportból jöhettek létre soksejtű szervezetek: legalább 16 eukarióta vonal létezik

Autotróf vonal → magasabb rendű növények.

Heterotróf vonal → gombák és többsejtű állatok

Többsejtű növények kialakulása :ostoros egysejtűekből. Fontos mozzanat a polaritás kialakulása és öröklődése. Telepek, fonalak, elágazó fonalrendszerek, lemezek. A gyökér- és hajtásrendszer is polarizáció eredményeként jöhetett létre.

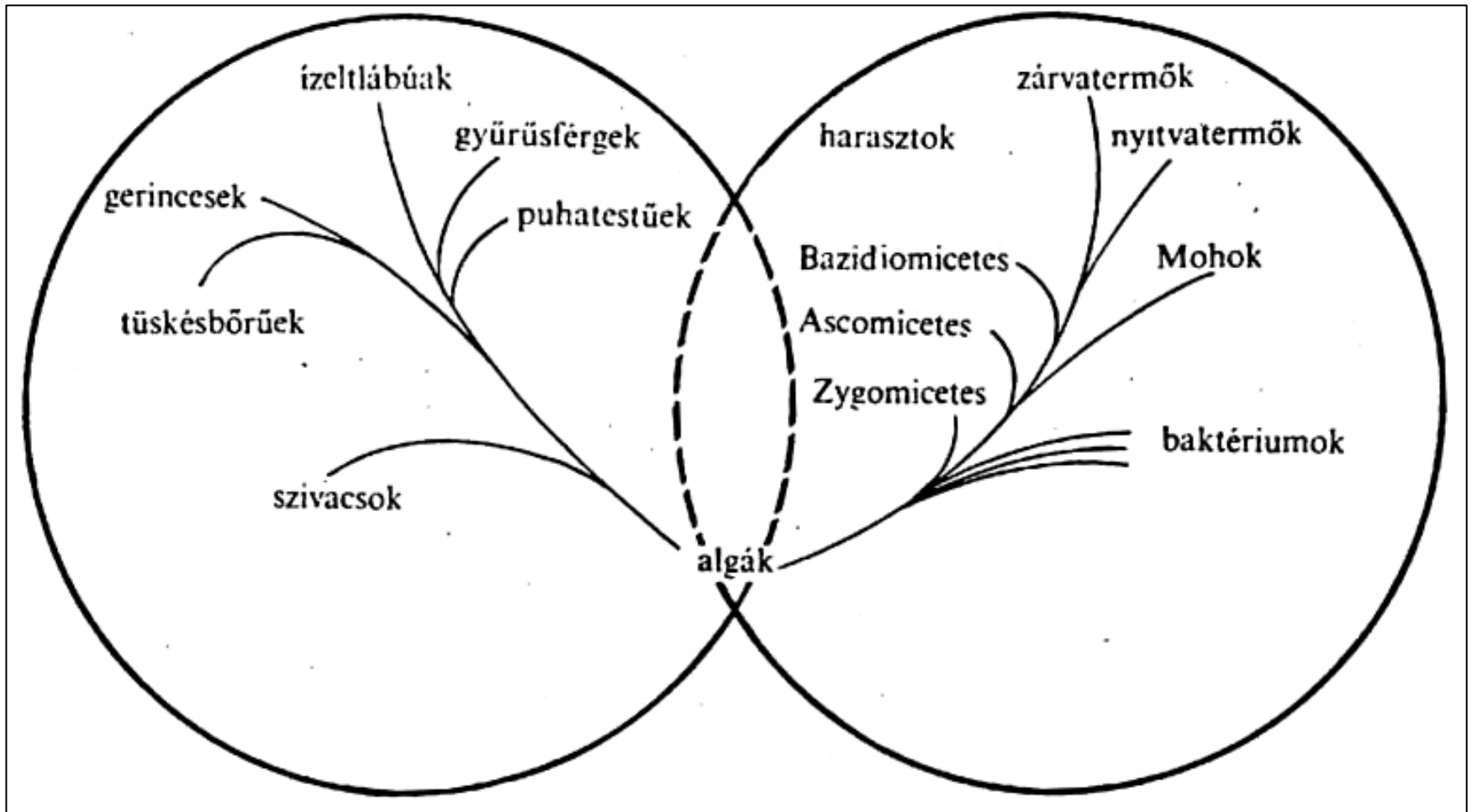
Többsejtű állatok ősei: az ostoros egysejtűek → protozoakolóniák
→ szövetes állat

Az eukarióta és a prokarióta sejt jellemzői

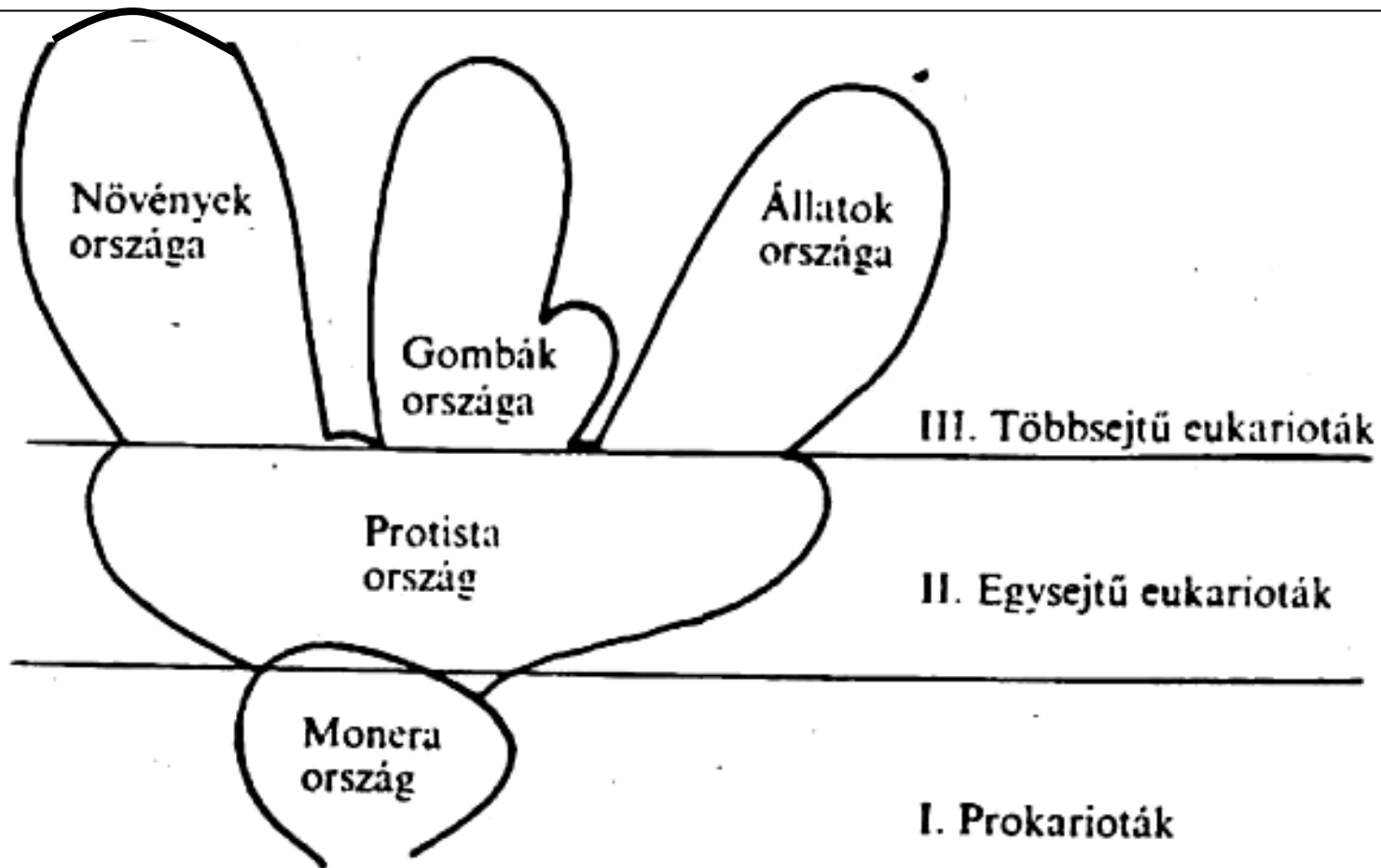
Tulajdonságok	Prokarióták	Eukarióták
sejtmagmembrán	nincs	van
mitotikus orsó	nincs	van
meiózis	nincs	van
kromoszómaszám	1	2 vagy több
replikáció	folyamatos	szakaszos
mitokondrium	nincs	van
kloroplasztisz	nincs	van
ostor, csilló (9+2 filament szerkezet)	nincs	van
endoplazmás hálózat	nincs	van
vakuólumok	nincs	van
Golgi-apparátus	nincs	van
fagocitózis	nincs	van

Geológiai adatok az élet keletkezéséről

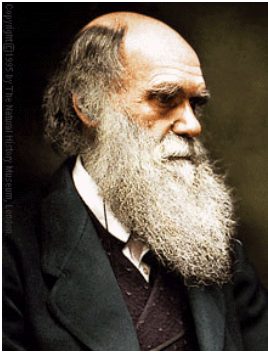
A kővület kora (milliárd év)	Eredete	Jellemzői
3,8	Isua (Grönland)	bizonyíthatóan élő szervezetre utaló nyomokat nem tartalmaz
3,2	Barberton (Dél-Afrika)	baktérium (<i>Eobacterium isolatum</i>) és algaszerű (<i>Archaeosphaeroides barbertonensis</i>) szervezetek
2,7	Bulawayo (Dél-Rhodesia)	nagy számú kővület kékalgaszerű leletekkel
2,5	Minnesota (Észak-Amerika)	feltételezhetően biológiai eredetű mikrostruktúrák
2,0	Ontario (Kanada)	kővületek számos mikrofossziliával, algafonalak, gömbök, vasbaktériumok, kékalgák (<i>Eoastrion</i> és <i>Oscillatoria</i> -szerű szervezetek)
1,1	Montana (Észak-Amerika)	spóraszerű, sokkamrás Foraminifera-szerű leletek (eukarioták?)



Az élővilág klasszikus felosztása Növények és Állatok országára

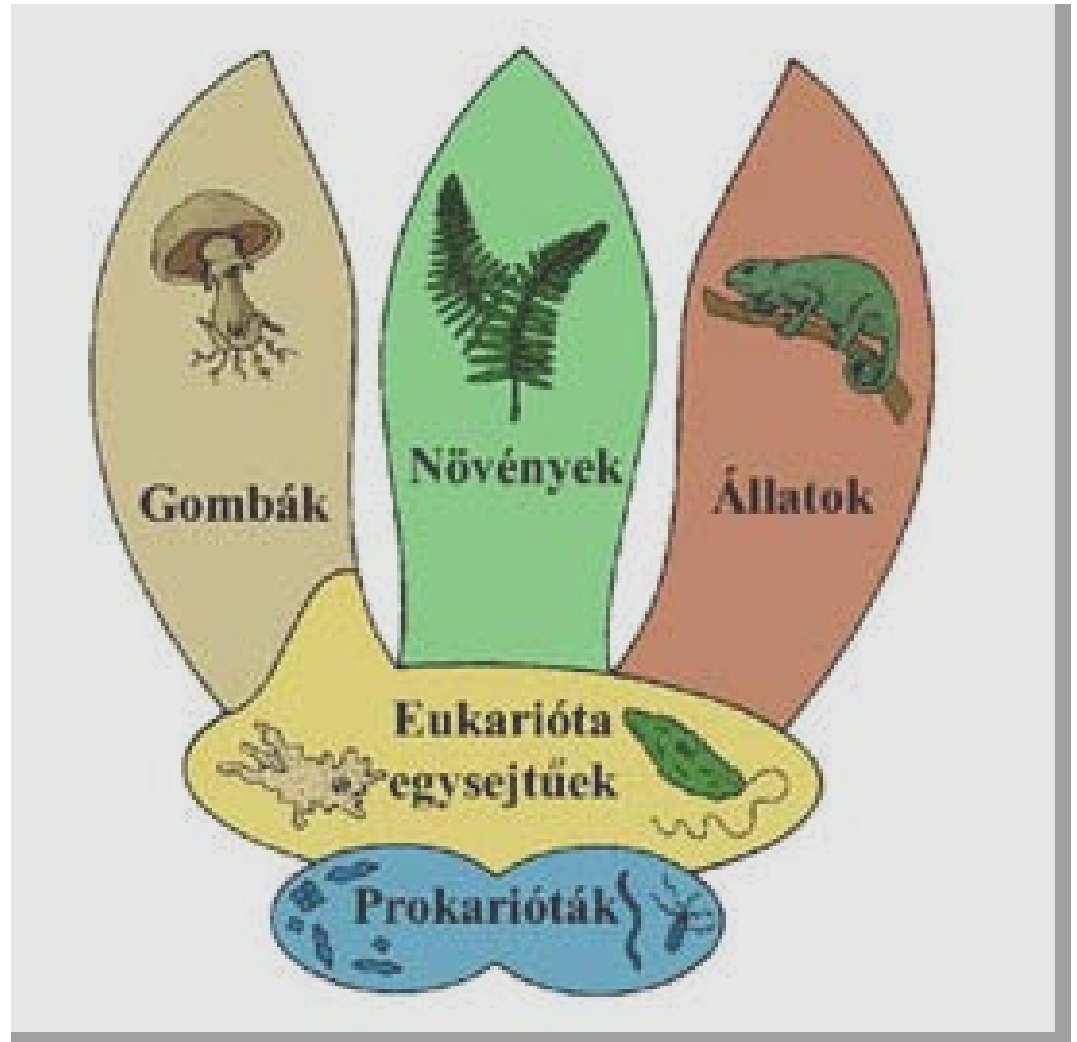


Az élővilág országai Whittaker szerint



☺ természetes
fejlődéstani
rendszer

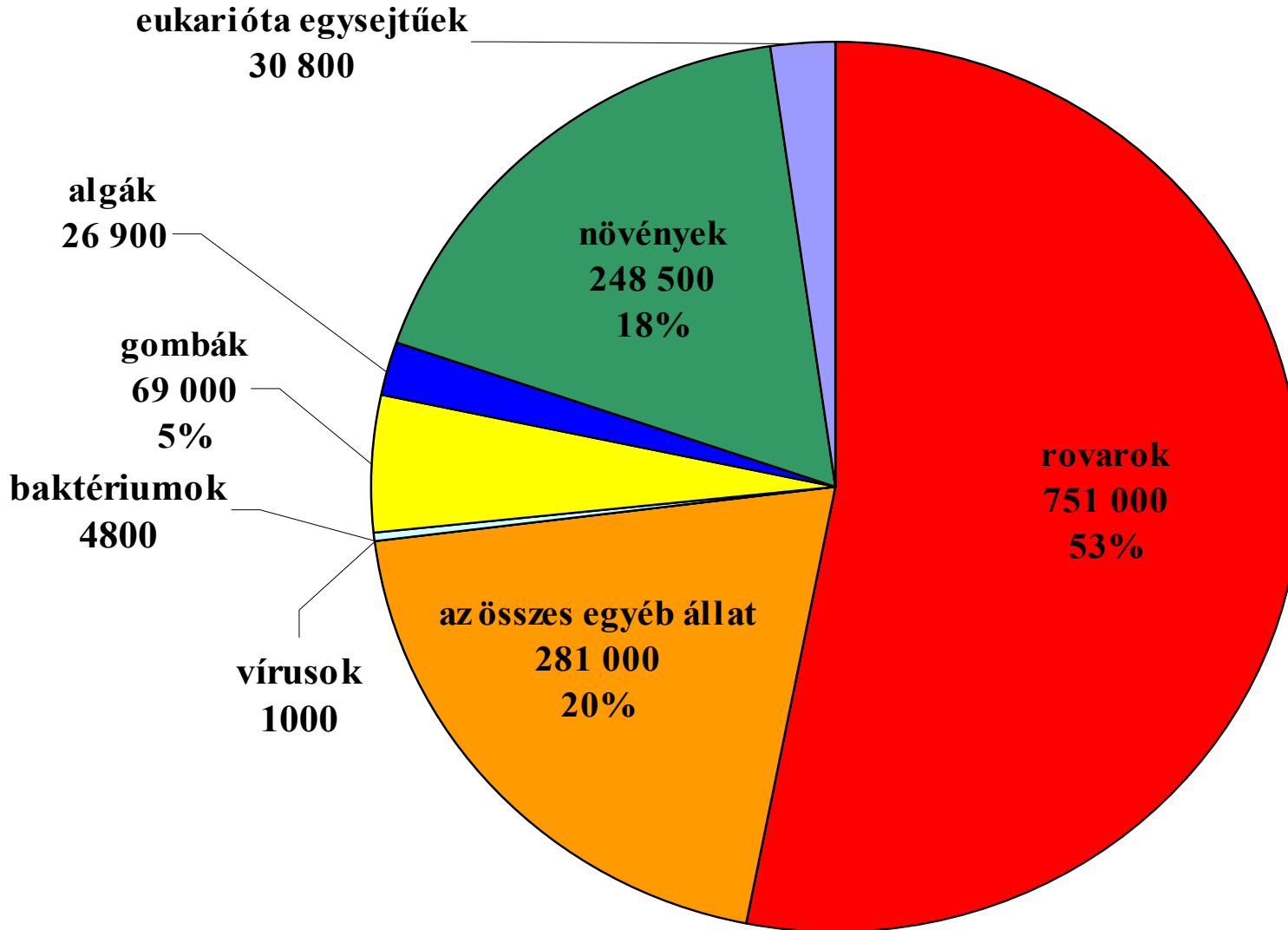
alapja az élővilág
fejlődéstörténete
(evolúciója)



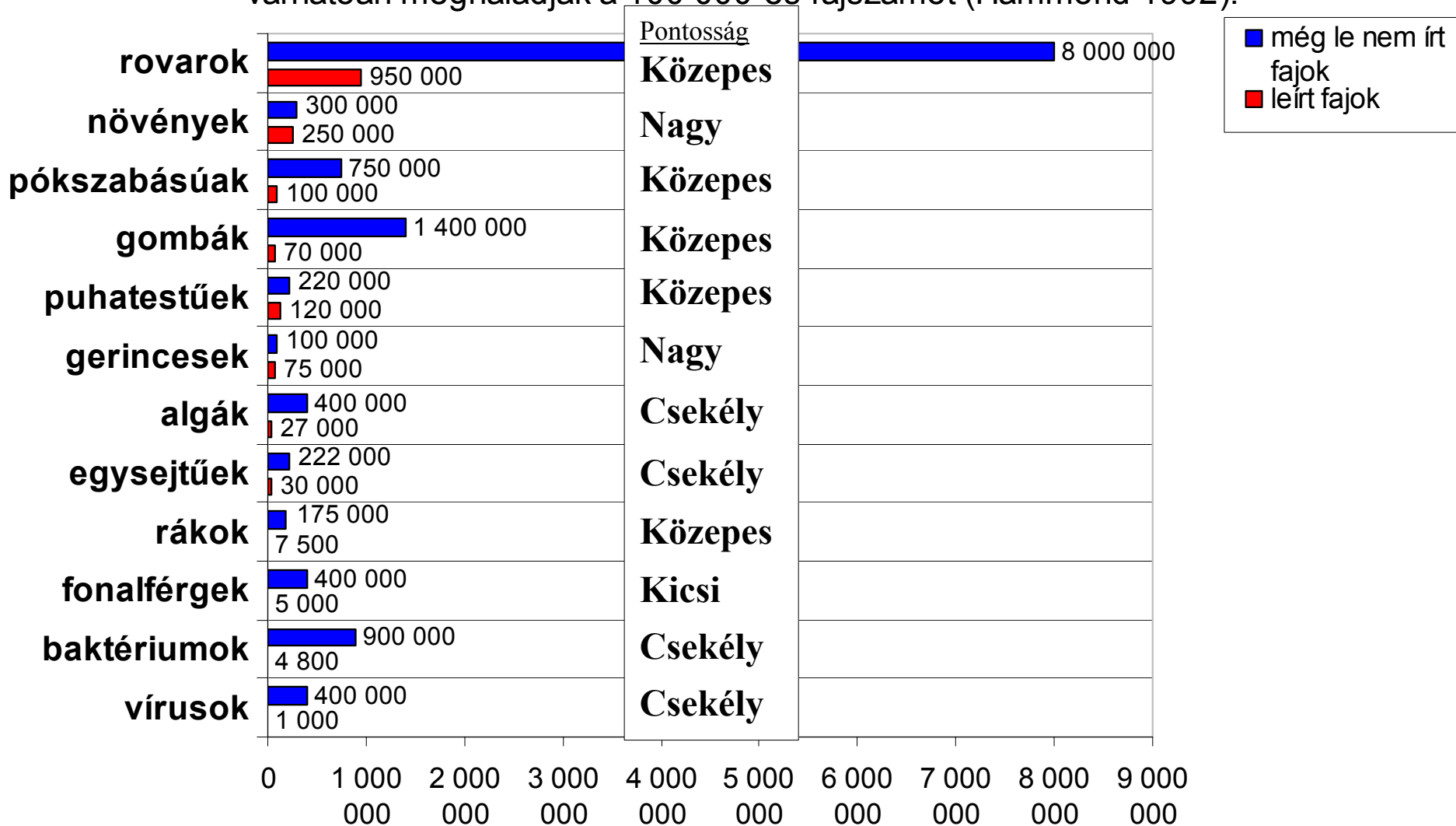
Az élővilág országai

Ország	Az ide tartozó élőlények	Genetikai szerveződésük	Megjelenésük és szétterjedésük ideje (millió évvel ezelőtt)	A környezet szelekciós tényezői
Monera	minden prokarióta: baktériumok, kékalgák	prokarióta szerveződésű kromoszóma, a genetikai átadás egyirányú	korai prekambrium (3500—1000)	napsugárzás, az atmoszféra O ₂ -koncentrációjának növekedése, környezeti szervesanyag-források minősége
Protista	minden egysejtű eukarióta	eukarióta kromoszóma, mitózis, meiotikus osztódás, gamétaképzés, ivaros szaporodás, zigótaképzés	késő prekambrium, korai paleozoikum (1500—500)	a fogyasztható tápanyagok
Állatok	metazoa, minden élőlény, amelynek fejlődése átmege a blasztula állapotban	diploidok, a meiózis megelőzi a gametonezist	phanerozoikum (600)	a szárazföld és a levegő meghódítása
Növények	metaphyta, minden zöld növény, amely embrióból fejlődik	váltakozó haploid és diploid nemzedékek	phanerozoikum (600)	áttérés a szárazföldi életmódra
Gombák	többsejtű gombák	haploidok, kétmagvúak (dikarionok), meiózis, haploid spóraképzés	phanerozoikum (600)	áttérés a szárazföldi életmódra, táplálékforrás minősége, a gazdaszervezet tulajdonságai

Wilson (1992) adatai szerint a kutatók összesen 1 413 000 fajt írtak le; a fajok legtöbbje a rovarok közé tartozik



3.8. ábra. Az eddig leírt fajok számát a piros oszlopok jelzik, a becsült fajszámokat a kék oszlopok mutatják azokra az élőlénycsoportokra, amelyek várhatóan meghaladják a 100 000-es fajszámot (Hammond 1992).



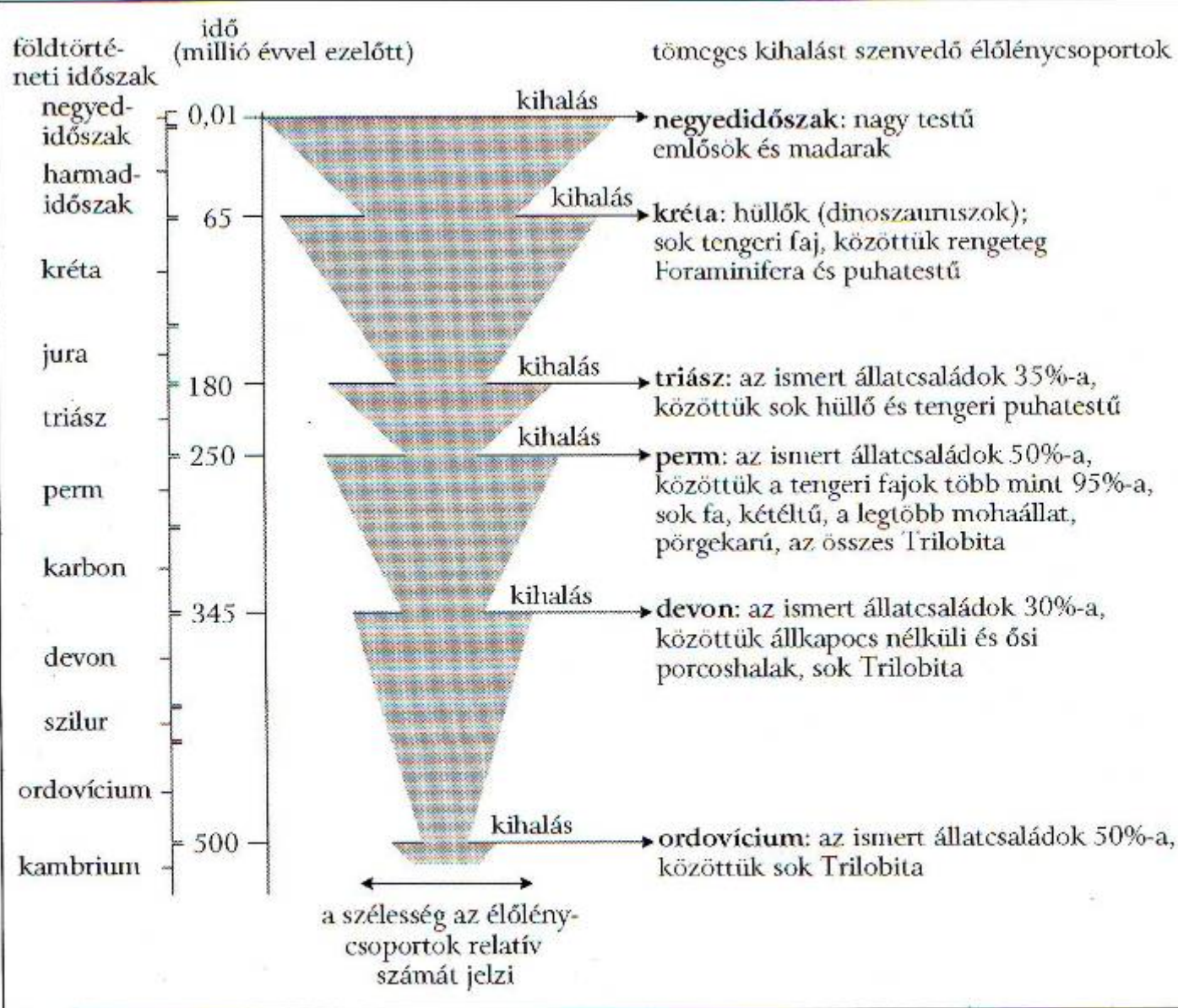
A bioszféra becsült fajszáma:

4 millió

30 millió

50 millió

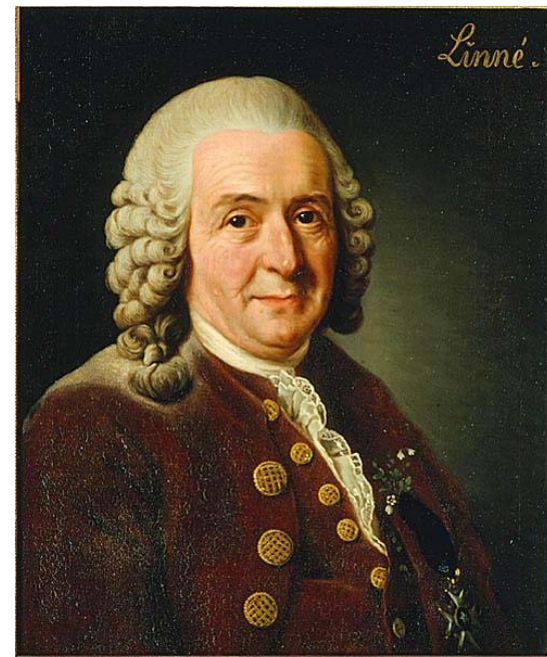
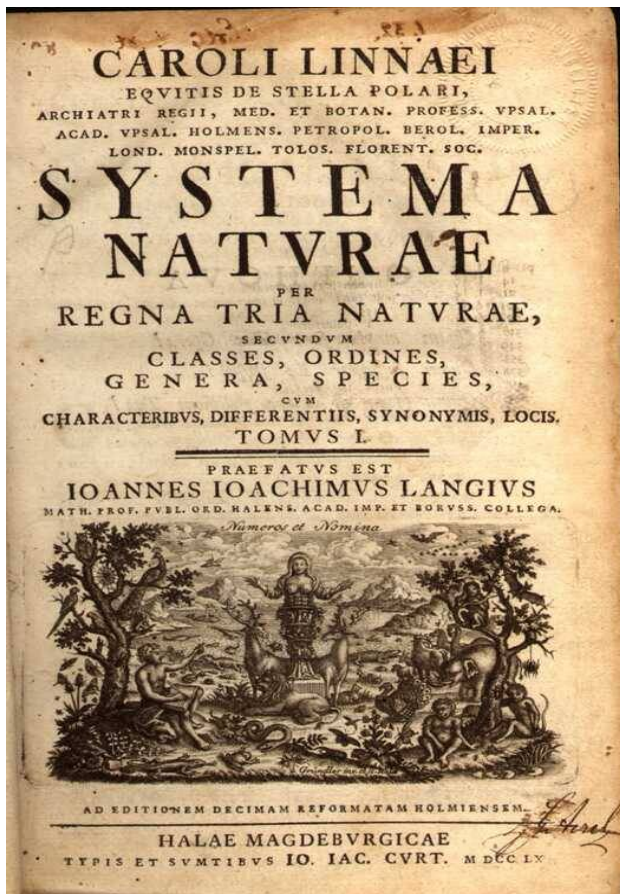
- Borneó szigetén trópusi esőerdőben 10 hektárján több, mint 700 fafaj él. Ennyi őshonos Észak-Amerikában!
- Perui őserdőben 2 hektárnyi erdőben 300 fafaj
- Peru – akáciafa egyetlen hüvelytermésében 43 hangyafaj. Ennyi él Nagy-Britanniában!
- Mélytengerek élővilága- gyakorlatilag ismeretlen.
- Talajlakó élőlények – baktériumok, gombák, talajatkák alig ismertek



5.2. ábra. Kihalási időszakok

Annak ellenére, hogy a családok és fajok száma folyamatosan emelkedett a földtörténeti korok során, az öt tömeges kihalási időszakkal az adott kor élőlénycsoportjainak jelentős százaléka kipusztult. A legdrámaibb fajkihalás a perm időszak végén, mintegy 250 millió évvel ezelőtt történt. A hatodik, az eljegesedések időszakára eső kihalásokért már részben az ember okozta élőhelypusztítás és vadászat is felelős.

Carolus Linnaeus (1707-1778)



Systema naturae (1735)

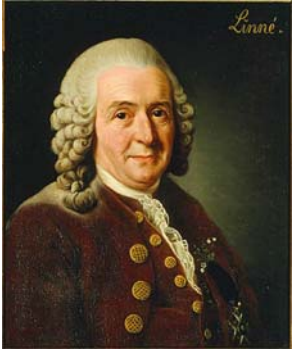
növény- és állatvilág átfogó rendszere
ásványtan

Species plantarum (1753)

első növényrendszertani nevezéktan

Philosophica botanica (1751)

fajok örökkévalósága



☺ pozitívumok ☹ negatívumok

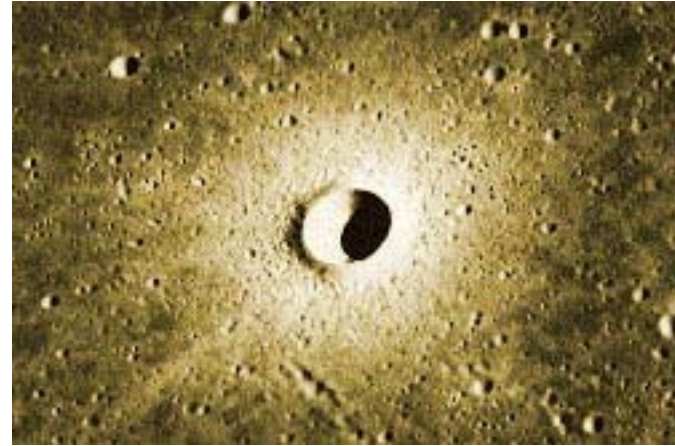
☹ kreacionizmus

fajok állandóságának tana
(annyi faj van, amennyi kezdetben
teremtett)

1762-ben már azt fejtegette, hogy csak a természetes családok (familia) a Teremtés művei, a nemek és a fajok viszont a már létezők állandó kereszteződéséből (hibridizációjából) származnak.

☺ Élete utolsó éveiben már nem állította többé, hogy a fajok száma és jellemzői állandók; a Systema naturae 1778-as kiadásából ezt a mondatot végleg kihúzta.

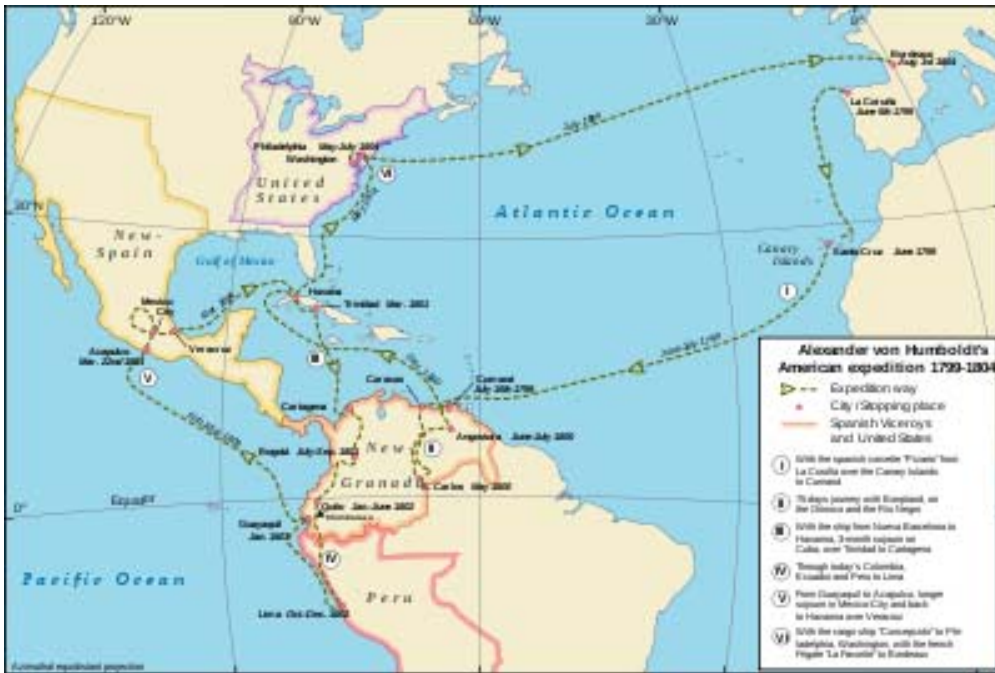
Carolus von Linnaeus



Linné-kráter a Holdon

**szobra az uppsalai
egyetem előtt**





Humboldt amerikai utazása

Humboldtról elnevezett fajok

Spheniscus humboldti — Humboldt pingvin

Dosidicus gigas — Humboldt tintahal

Lilium humboldtii — Humboldt lilium

Phragmipedium humboldtii — orchidea-féle

Quercus humboldtii — D-Amerika, Andok (Kolumbiaia-tölgy)

Conepatus humboldtii — Humboldt (patagóniai) bűzösborz

Annona humboldtii — cukoralma, annóna (neotrópikus faj),
érvényes neve *Annona reticulata*

Utricularia humboldtii — Humboldt rence

Geranium humboldtii — Humboldt gólyaorr (Ecuador)

Salix humboldtiana — Humboldt fűz.

Inia geoffrensis humboldtiana — Amazonasi folyami delfin
Orinoco-ban élő igen ritka alfaja



Patagóniai bűzösborz

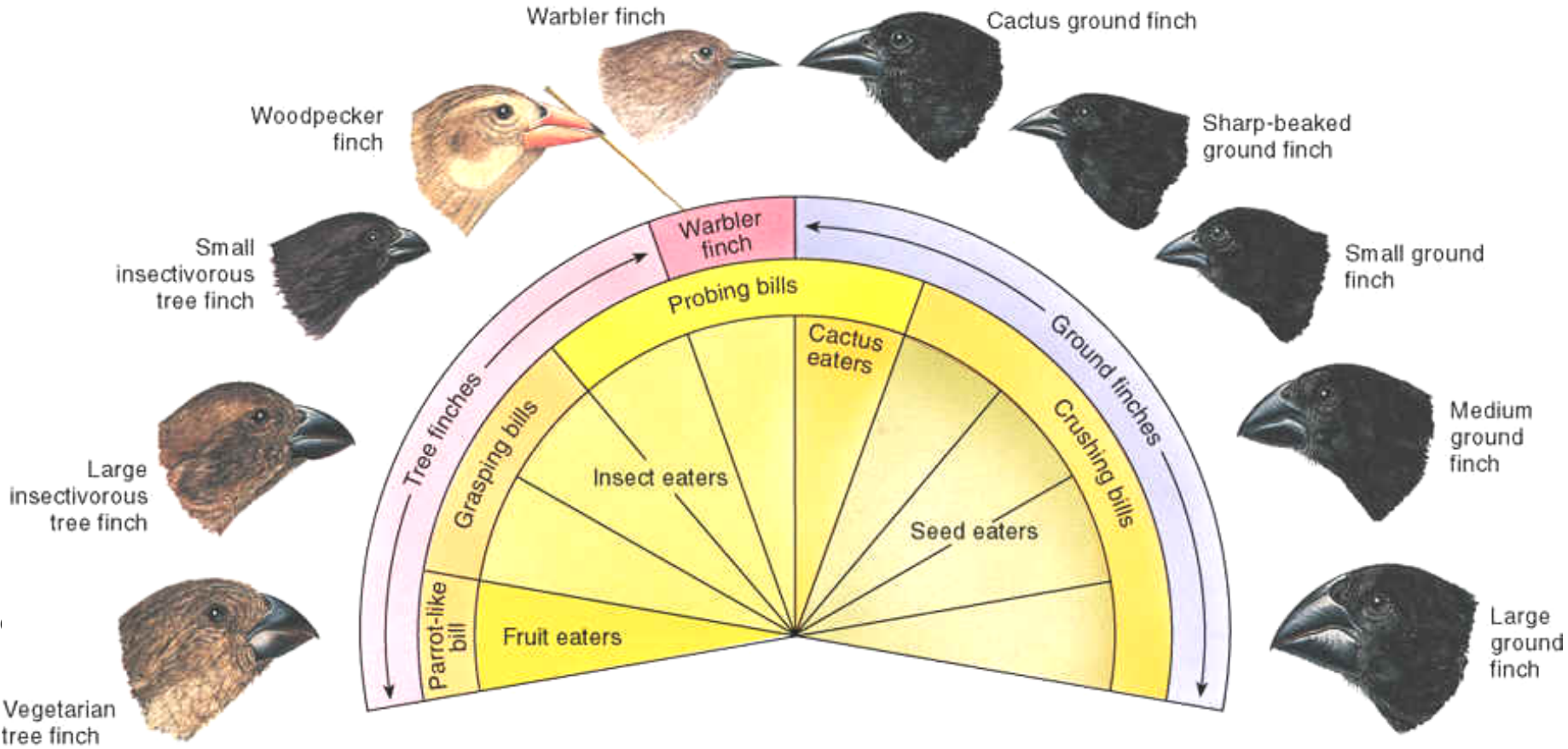


Humboldt lilium

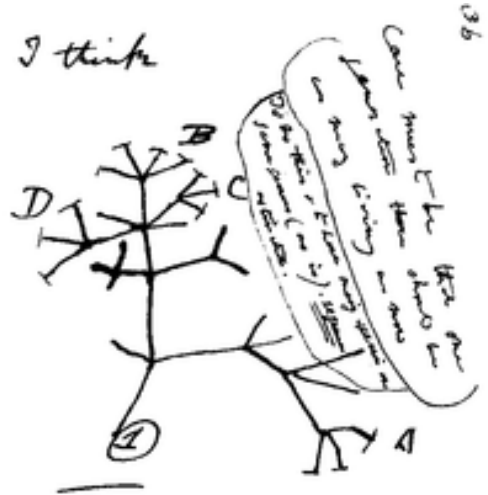
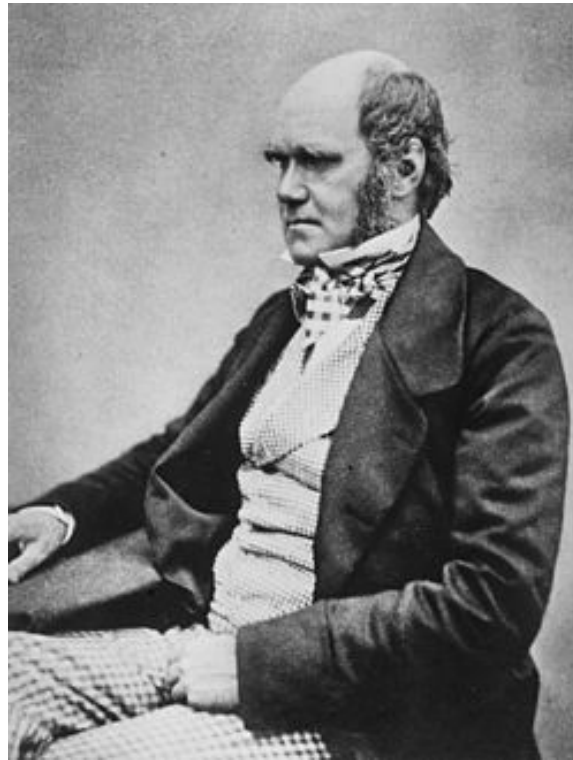
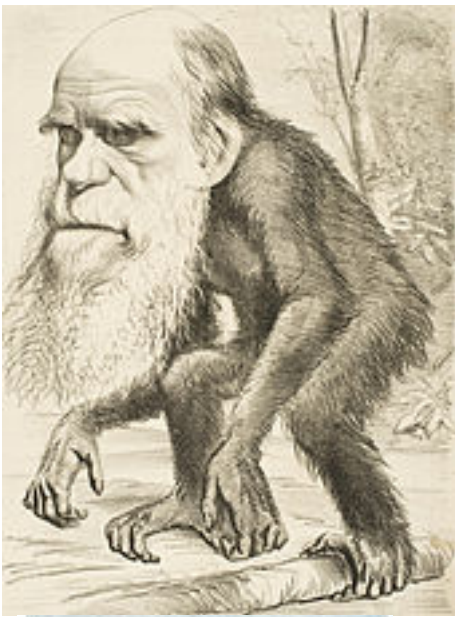


Charles Darwin
1809-1882

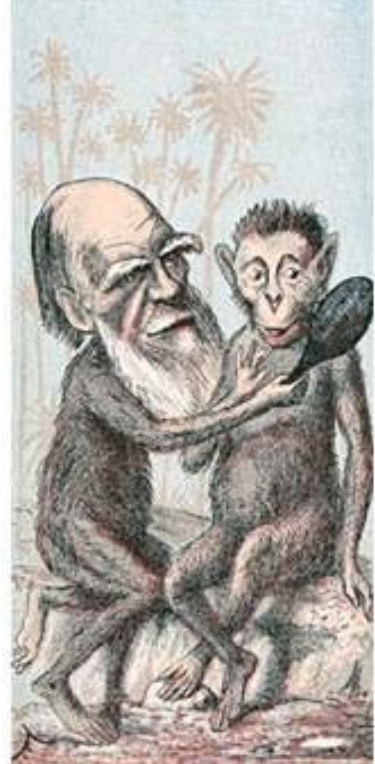
Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



A



Then between A & B. various
 sort of relation. C & B. The
 first predation, B & D
 rather greater distinction
 then former would be
 formed. - binary relation



Darwin-tree

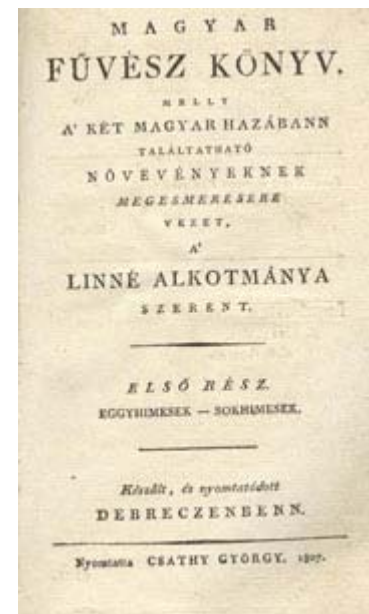
1735. Carl Linné: **Systema Naturae (A természet rendszere)**
1737. Carl Linné: **Genera Plantarum**
1744. Bécsben megjelenik Kramer János György **Tentamen Botanicum című könyvének 2., javított és bővített kiadása, mely már tekintetbe veszi Linné rendszerét, de azt "a keresztény vallás szempontjából annyira veszélyesnek tartja, hogy annak alapján fiúk, serdülők semmiesetre sem taníthatók meg botanikára, a legszűzibb tudományra".**
1770. A nagyszombati egyetem botanikai tanszéket kap
1774. Mária Terézia rendszeresíti a természetrajz tanítását a bölcsészeti fakultáson
1777. **A Ratio Educationis a királyi középiskolákban is bevezeti a természetrajz oktatását**
1783. Az erdélyi Benkő József szólaltatja meg Linné rendszerét először magyarul
1807. Diószegi Sámuel — Fazekas Mihály: **Magyar Fűvész Könyv**

Ímé itt vagyok a' Magyar Fűvész-Tudományból az első Zsenge,
azoknak számára, kik a' növényeket kedvelik,
és azokkal esmérkedni kívánnak.

Ímé ajánlunk hát és általadunk édes Nemzetünknek olyan
Könyvet, mellynek egyenes és egyedülvaló tzélja az, hogy
a' fáknak, fűveknek és virágoknak esmérésére vezessen.

Hogy sok új neveket kellett készíteni, annak fő oka az, hogy
nem lévén még Magyarúl a' Fűvészség Tudomány formábann,
felette sok plántáknak még semmi magyar nevek nem vólt;
a' mellyeknek hát nevet kellett adni. Másik oka pedig az,
hogy a' mellyeknek alkalmatlan vagy bitang
nevek vólt, azoknak alkalmatossabbat
kellett adni.

...öszve akartuk szedni tsak a' két Magyar
Hazábann találtatható növényeket, hogy azoknak
megesmérésére a' Linne bevett Alkotmánya vagy
Tudomány-Rendi által, Hazánkfijainak
útat mutassunk.



Miólta pedig a' Tudománybann rend van; abból áll
a' tökéletesség, hogy Nemek alá szedődjenek a' Fajok,
és minden plántának két helyes neve t. i. Nemi- és Faj-neve
légyen.

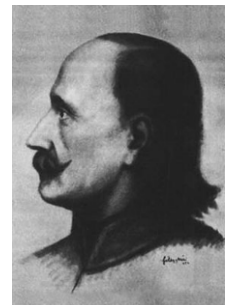
Hogy a' Linné mesterséges Alkotmánya, a' Természeti-Rendekkel
inkább eggyezzen: a' Kéthímes Seregből, minden ajakas virágokat
a' Kétfőbbhímes Seregbe vittünk; a' Polyvás-fűveket mind a'
Háromhímes Seregbe tettük...

Előnkbe tettük fundamentomúl a' LINNÉ Systema vegetabiliumjának
XV-dik kiadását; a' leírásokbann pedig éltünk főképpenn a'
LINNÉ Species Plantarumjával.

Irtuk Debreczenbenn 1807-dik Esztendőbenn Martzius 21-dikénn

DIÓSZEGI SÁMUEL
Debreczeni Prédikátor

FAZEKAS MIHÁLY
Fő Hadnagy

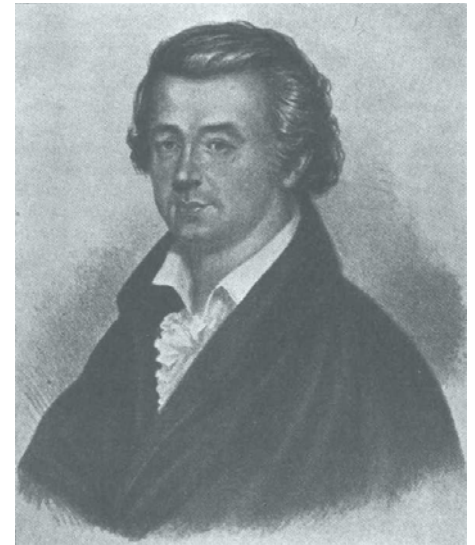


Kitaibel Pál

1757-1817

**magyar orvos,
botanikus, kémikus**

Linné követője



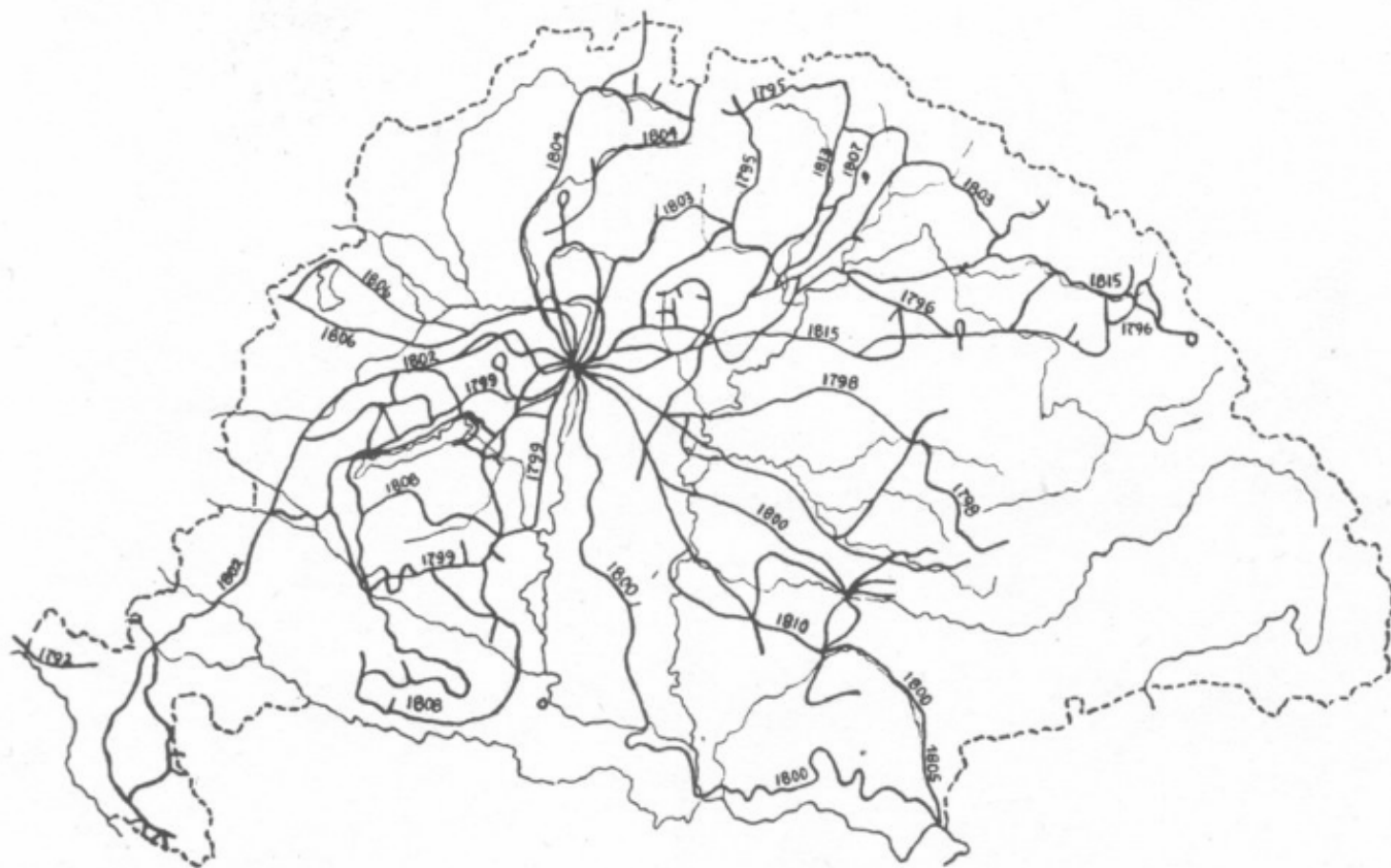
▶ **150 ásványvíz analízise**

"Hygrographia Hungarica" (> 700 oldal)

▶ **a tellúr felfedezése a Börzsönyben**

▶ **a pesti egyetem botanikus kertjének
(Füvészkert) igazgatója**





KITAIBEL PÁL MAGYARORSZÁGON. A térképet készítette GOMBOCZ ENDRE. A térképre nincs bevezetve a Maros menti, erdélyi útja Déváig (esetleg Zalatnáig), nincs bevezetve szerémségi, vukovári útja 1795-ben, adriai útja pedig 1794-ben folyt le.



Ablepharus kitaibelii
pannon gyík



Knautia kitaibelii
kitaibel varfű



Kitaibela vitifolia
kitaibel mályva



Aquilegia kitaibelii
kitaibel harangláb