

Bevezetés a biológiába

Környezettan Bsc. Szakos hallgatóknak

Mi a biológia?

A **biológia** (az élet *{bios}* tudománya *{logos}*) az élőlények eredetének, leszármazási kapcsolatainak, testfelépítésének, működésének, és a környezettel való kapcsolatának megismerésével foglalkozik

Mi az élet?

(Dr. Müller Viktor nyomán)

Hol a határ élő és holt között?

(Szent-Györgyi Albert gondolat kísérletei)

- Az élő szervezetet lebontva annak élő mivoltja egy „adott” szinten megszűnik
 - az egyes szervek izolálva nem maradnak sokáig életben – viszont ugyanez a teljes egyedekről is elmondható...
- Konklúzió: nem az anyag él, az élő egy állapot. Nincs „életerő” az élő struktúrákban, csak rendkívül magas fokú szervezettség.

Élet és halál mezsgyéjén

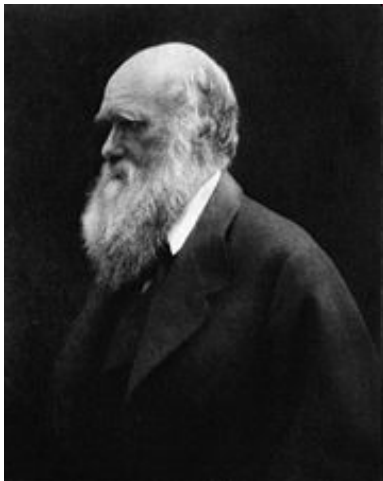
- Példák: tetszhalál, szárított baktérium, nyugvó mag és fagyasztott rovarok
- friss tetem: még rendezett, de rendezettségét az időben már nem képes fenntartani
- *„a halál az életképesség megszűnése” {Gánti Tibor}*
- **az élet önfenntartó szervezett állapot**

Aktív állandóság

- a élő szervezet formája „állandó”, de az azt felépítő anyag időben változik: **anyagcserét** folytat és azt szabályozza (homeosztázis)
 - Az élő szervezet disszipatív struktúra: anyag és energia áramlik át rajta; és szóródik szét.
- Az élő szervezet **nyílt rendszer** {*von Bertalanffy*):
 - stacionárius állapot (dinamikus egyensúlyokon keresztül megvalósuló **aktív állandóság**)
 - az entrópia csökkenhet is
 - ekvifinalitás, kanalizáció
- **Az élő állapot tehát olyan komplex rendezettség, amely megfelelő körülmények között, átáramló energiát felhasználva, szabályozó folyamatok révén fenntartja önmagát.**

Célszerűség

- A szervezet részei és folyamatai úgy vannak elrendezve, illetve felépítve, hogy biztosítsák az élő rendszer fenntartását és reprodukcióját. {*von Bertalanffy*}
- Ez alapvető különbség a fizikai, kémiai rendszerektől!
- Az egyednek már nincs funkciója. (*kivétel: államalkotó szervezetek, pl. hangyák*)



William Paley



Kérdőjelek

- A termosztát és az állam teljesítik az alegységek célszerűségének elvét is.
- önreprodukáló automata (von Neumann)



Szent-Györgyi: „Hogy valami élő vagy sem, az a mi felfogásunkon múlik, azon, hogy mit nevezünk élőnek, milyen kritériumokat választunk. Az „élet”-nek mint főnévnek nincs értelme, ilyen dolog nem létezik.”

Az élet kritériumai

- Klasszikus életjelenségek: mozgás, táplálkozás, növekedés, szaporodás és ingerlékenység
 - túlhaladott?
- öszvér, öreg elaltatott állat, stb

Gánti Tibor:

- Reális (abszolút) kritérium: minden élőlényben, élete minden pillanatában megvan
- Potenciális kritérium: az élővilág fennmaradásához kell

Abszolút kritériumok (Gánti)

1. inherens módon egység
2. anyagcserét folytat
3. inherensen stabil: a homeosztázis képessége
 - nyugvó mag, fagyasztott rovar
4. információs alrendszerrel rendelkezik
5. szabályozás, vezérlés képessége

Potenciális kritériumok (Gánti)

1. növekedés és szaporodás

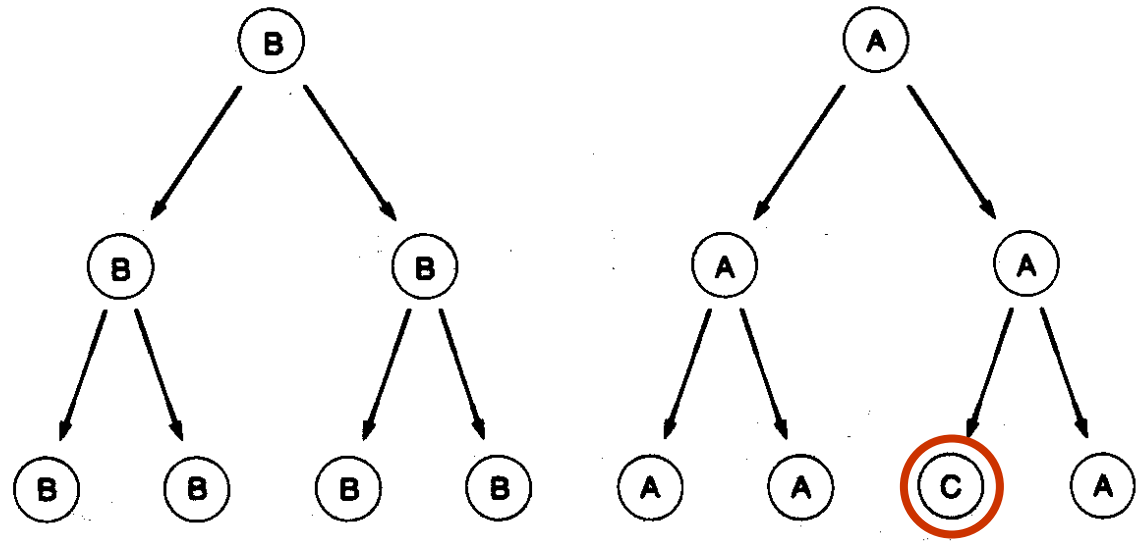
2. öröklődő változások

3. halandóság

Az első kettő az evolúció feltételeit foglalja össze. A harmadik inkább filozófiai.

Az evolúciós egységek kritériumai (Muller féle életkritériumok)

- Szaporodás
- Öröklődés
- Változékonyság
(variáció)



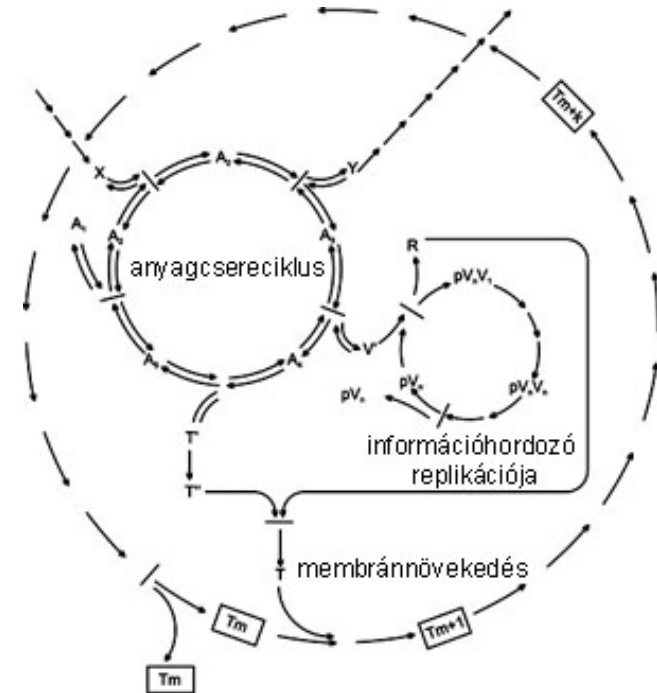
- Természetes akkor szelekció zajlik, ha vannak olyan bélyegek, amelyek öröklődő változásokat okoznak a túlélésben és/vagy a termékenységben.
- feltételezi és létrehozza a homeosztázist és a komplexitást...

Az életdefiníciók osztályozása

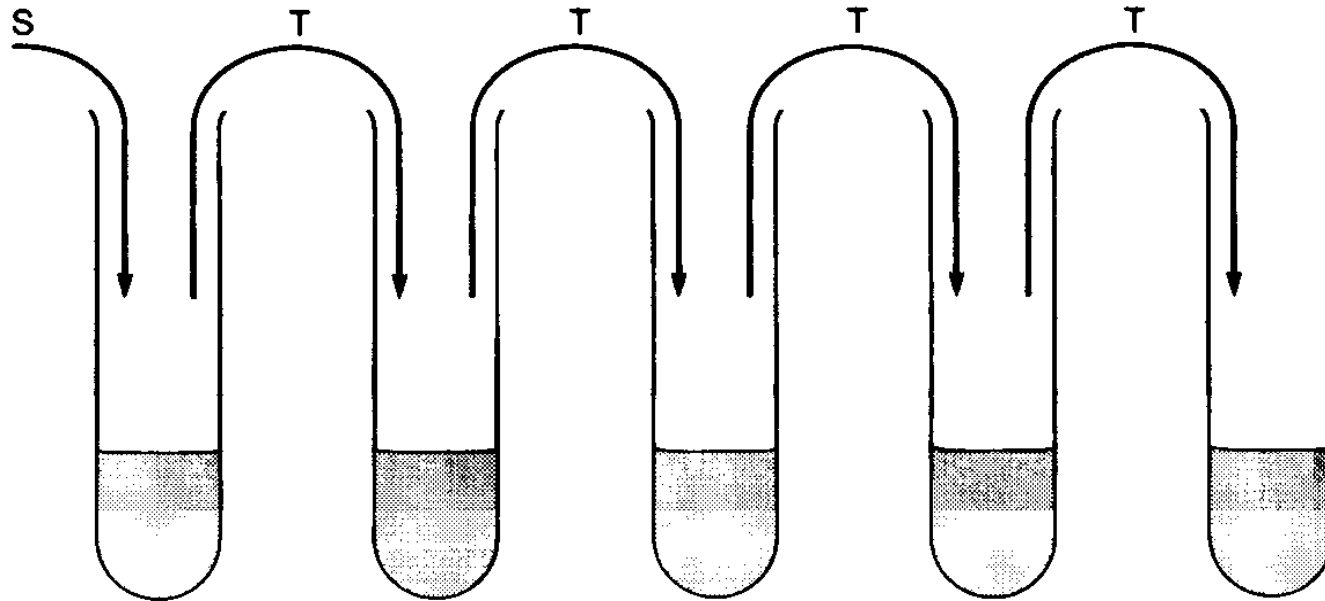
- Fenotípusos (*hogyan működnek az élő szervezetek*):
 - Klasszikus kritériumok
 - homeosztázis, anyagcsere, fenntartott rendezettség
 - Gánti abszolút: 1-3, 5, potenciális: 1,3
- Genetikai, evolúciós (*hogyan alakulhatnak ki élő szervezetek*):
 - Darwin (az evolúciós egységek kritériumai)
 - Gánti abszolút: 4, potenciális: 1-2
- „Igazán élő” szervezetekben mindkét aspektus jelen van: anyagcsere-homeosztázis, illetve evolúciós képesség; információ és funkció

A chemoton (Gánti modell)

- az élő rendszerek minimálmodellje
- autokatalitikus „kémiai motor”
 - a növekedés alapja az autokatalízis
 - tartós munkavégzés alapja csak körfolyamat lehet
- kettős membrán
 - spontán osztódás a növekedés révén
 - membrán csak membránból lesz
- információs alrendszer



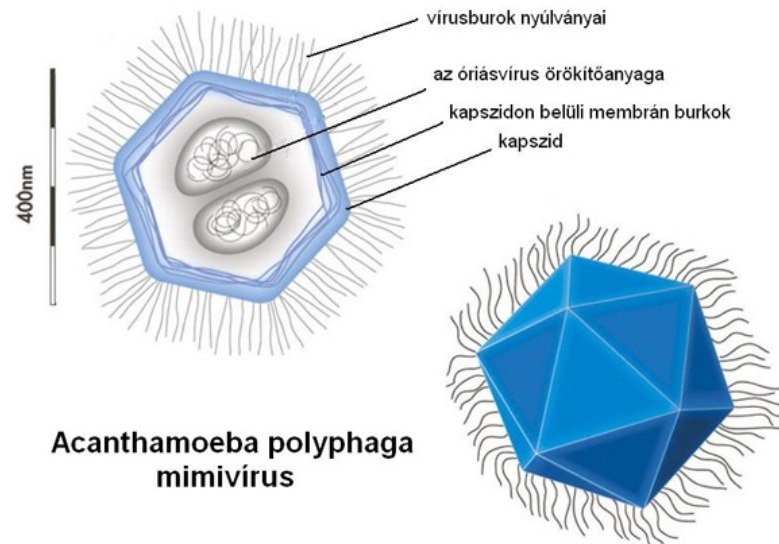
Evolúció kémcsőben: a Spiegelman-kísérlet (1965)



Élnek-e a vírusok?

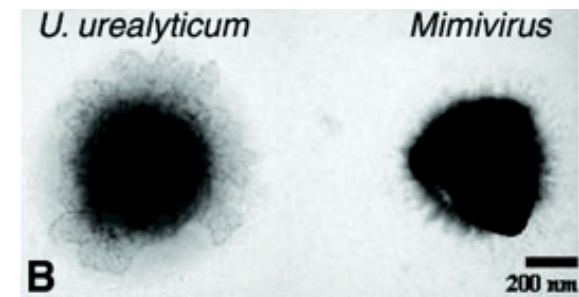
- Csak öröklődés, de nincs anyagcsere
- Passzív rendezettség: tetszhalál vagy „tetszélet”
- Kisebb méret, kisebb komplexitás

Miről mesélnék a megavírusok?



Baktériumokkal
összevethető méterek:

- Mimivírus
 - 400 nm
 - 1,2 megabázis DNS
 - $1000 <$ gén



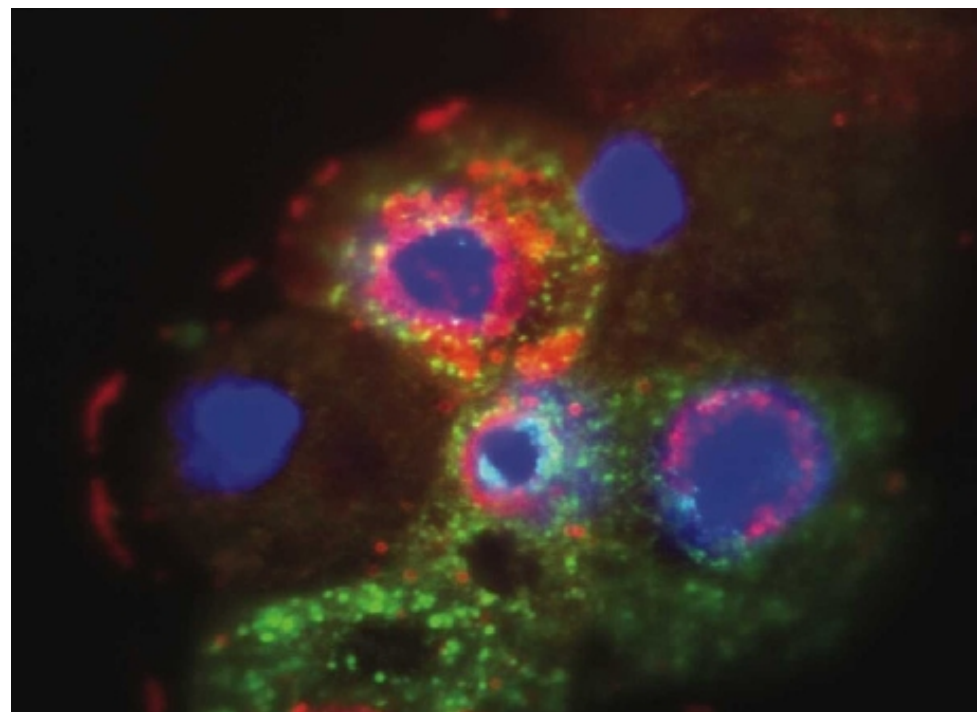
Mimivírus: metabolizmus

ORF no.	Definition/putative function	Comment
R663	Arginyl-tRNA synthetase	Translation
L124	Tyrosyl-tRNA synthetase	Translation
L164	Cysteinyl-tRNA synthetase	Translation
R639	Methionyl tRNA synthetase	Translation
R726	Peptide chain release factor eRF1	Translation
R624	GTP-binding elongation factor eF-Tu	Translation
R464	Translation initiation factor SUI1	Translation
L496	Translation initiation factor 4E (mRNA cap binding)	Translation
R405	tRNA (Uracil-5-)-methyltransferase	tRNA modification
L359	DNA mismatch repair ATPase MutS	DNA repair
R693	Methylated-DNA-protein-cysteine methyltransferase	DNA repair
R406	Alkylated DNA repair	DNA repair
L687	Endonuclease for the repair of UV-irradiated DNA	DNA repair
L315 L720	Hydrolysis of DNA containing ring-opened N7-methylguanine	DNA repair
R194 R480 L221	Topoisomerase I pox-like, topoisomerase II, topoisomerase I bacterial type	DNA accessibility
L254 L393	Heat shock 70-kD	Chaperonin
L605	Peptidylprolyl isomerase	Chaperonin
L251	Lon domain protease	Chaperonin
R418	NDK synthesis of nucleoside triphosphates	Metabolism
R475	Asparagine synthase (glutamine hydrolyzing)	Metabolism
R565	Glutamine synthetase (Glutamate-amonia ligase)	Metabolism
L716	Glutamine amidotransferase domain	Metabolism

- fehérjeszintézisben, DNS-repairben, anyagcserében fontos gének!
- de: riboszómái azért nincsenek és nem tud osztódni és nőni

Mamavírus és a sputnyik

- Sputnik:
 - 50 nm
 - 18 kilobázis DNS
 - 21 gén
 - csak a mamavírus jelenlétében szaporodik
 - **VIROFÁG**



- mamavírus: a mimivírus egy új törzse
- gazdájuk egy amőba
- mamavírus (piros), sputnik (zöld)

Zárszó

- Az élő állapot olyan komplex rendezettség, amely megfelelő körülmények között, átáramló energiát felhasználva, szabályozó folyamatok révén fenntartja önmagát.
- Nem húzható éles határ élő és élettelen között.