

Tájékoztatás az 1. ZH-hoz és a jövő heti előadáshoz

Helyszín: QA403-as terem

Időpont: 2020. március 2. 10.15 – 11.25 (-11.45) (70-90 perc)

A ZH-t én fogom javítani, de távollétem miatt Dr. Nagy Kinga és Németh Hajnalka kollégáim fogják a dolgozat írást felügyelni.

A 4. órát az indukált mutációkról mentorom, Dr. Pécs Miklós tanár úr fogja megtartani. Fogadjátok szeretettel! Tisztelettel kérem, hogy Tanár Úr előadásán minél többen megjelenni szíveskedjete.

Egy hetes távollétem miatt a javítást csak március 11. szerda éjfélig tudom vállalni.

Személyazonosításra alkalmas dokumentumot, tollat, üres papírt hozzatok magatokkal a ZH-ra.

Pót ZH: a pót ZH május 21-én 10.15.től lesz a QA403-as teremben. Mindhárom ZH javításának ez lesz a kijelölt időpontja. A három számonkérésből maximum kettőt lehet itt pótolni, tehát a 3 ZH-ból legalább egynek elsőre kell majd sikerülnie.

Három ZH pótlására különösen indokolt esetben, a méltányossági kérelem beadása mellett nyílhat lehetőségetek.

Átírás (transzkripció) DNS-ről mRNS-re

A genetikai kód közös az egész élővilágban.

A fehérjealkotó aminosavakat (20 féle) bázishármasok (trip-lettek) kódolják (64 féle)

Redundáns (ismétlődő) kód.

Csak az egyik DNS szál íródik át mRNS-re.

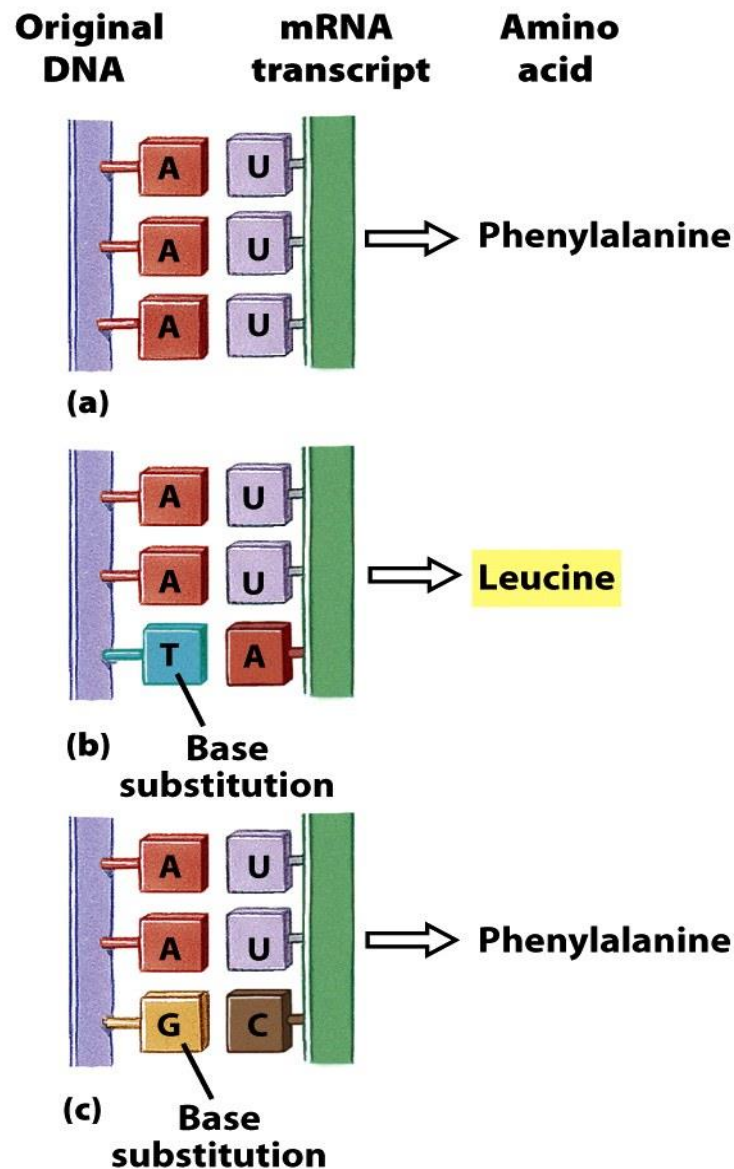


Figure 7-16 Microbiology, 7/e
© 2008 John Wiley & Sons



Hogyan kódolják a 3 bázisból álló DNS egységek (kodonok) a fehérjéket

Ez itt egy kodon szótár.

A 3 betűs kódok (kodonok) egy-egy fehérje építőegységnek, más néven aminosavnak felelnek meg.

Az aminosavak a fehérjék építőkövei. 20 féle fehérjeépítő aminosav létezik. De $4 \cdot 4 \cdot 4 = 64$ lehetséges kodon rakható ki a DNS-t felépítő 4 bázisból.

Így egy aminosavat több kodon is kódolhat (vö. burgonya = krumpli 😊)

A nyelvet felépítő szavak is tekinthetők kodonnak = kódnak. Tárgyakat, személyeket, jelenségeket, elvont fogalmat kódolnak.

		SECOND BASE				
		U	C	A	G	
U	UUU } Phe	UCU } Ser	UAU } Tyr	UGU } Cys	U	
	UUC } Phe		UAC } Tyr	UGC } Cys		
	UUA } Leu		UCA } Ser	UAA Stop		UGA Stop
	UUG } Leu		UCG } Ser	UAG Stop		UGG Trp
C	CUU } Leu	CCU } Pro	CAU } His	CGU } Arg	C	
	CUC } Leu		CAC } His	CGC } Arg		
	CUA } Leu		CAA } Gln	CGA } Arg		
	CUG } Leu		CAG } Gln	CGG } Arg		
A	AUU } Ile	ACU } Thr	AAU } Asn	AGU } Ser	A	
	AUC } Ile		AAC } Asn	AGC } Ser		
	AUA } Ile		AAA } Lys	AGA } Arg		
	AUG Met or Start		AAG } Lys	AGG } Arg		
G	GUU } Val	GCU } Ala	GAU } Asp	GGU } Gly	G	
	GUC } Val		GAC } Asp	GGC } Gly		
	GUA } Val		GAA } Glu	GGA } Gly		
	GUG } Val		GAG } Glu	GGG } Gly		

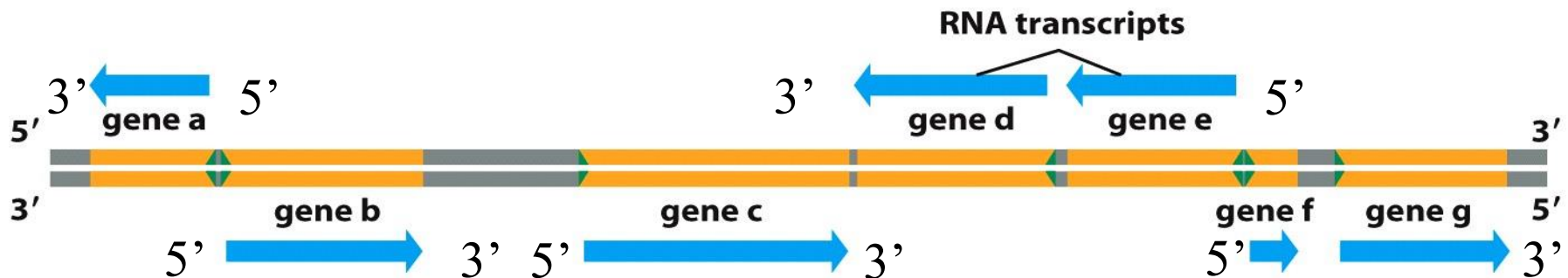
Az átírás mintájaként szolgáló DNS szál elhelyezkedése

Azt tanultuk, hogy a két DNS szál egymás komplementere, a kettős lánc egy kettős biztonsági másolat. DE: ha nem lemásolni, hanem használni akarjuk a DNS-ben kódolt – a fehérjék felépítésére vonatkozó – információt, egyáltalán nem mindegy, hogy melyik szálról olvassuk azt le!

Csak az egyik DNS szál íródik át mRNS-re. A másik szál az adott gén “tükörképét” kódolja. Mivel nemcsak a DNS másolás, hanem a DNS átírás is csak egy irányba történik, egyáltalán nem mindegy, hogy egy adott gén melyik szálról kerül átírásra!

Géneként változik, hogy az egyik vagy a másik szál-e a “minta”, ennek megfelelően a kiírás helye is változik.

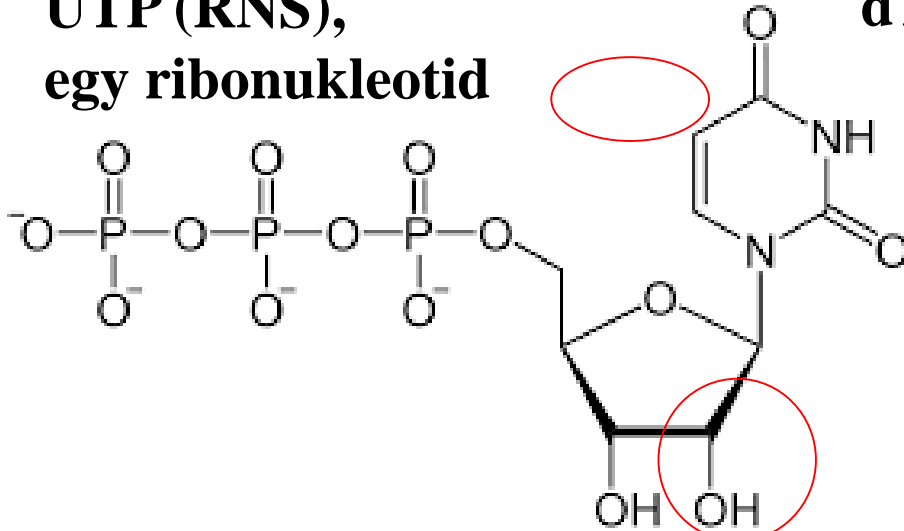
Az irányok a két szálon azért vannak ellentétesen jelölve, mert a kiírás mindig csak 5' → 3' irányba történik, és a két szál ellentétes irányú.



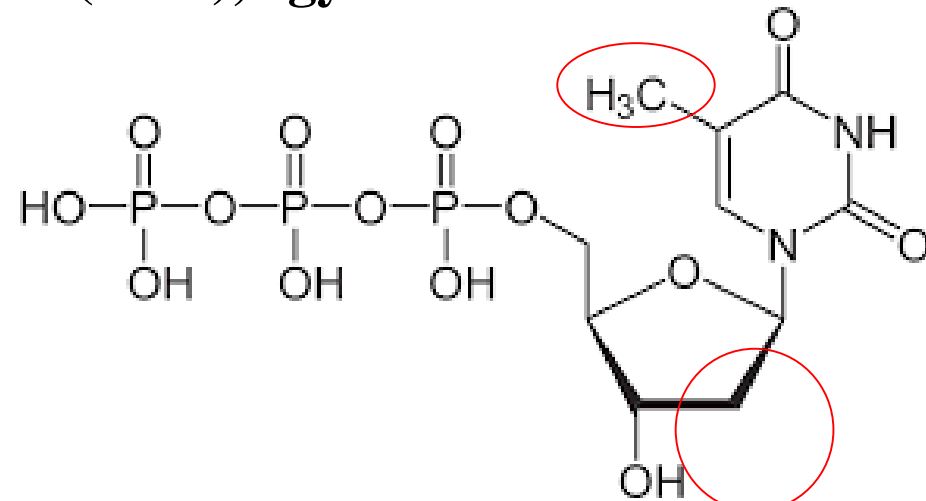
RNS átírat készítése a DNS-ről részletekben menően

- **Hasonló a DNS lemásolásához, mivel**
- Az RNS építőkövei, a ribonukleotidok nagyon hasonlóak a DNS építőköveihez, a dezoxiribonukleotidokhoz. Ezért a képződő mRNS komplementer lesz a DNS azon szálával, amiről a kiírás történt
- és bázisszekvenciája azonos lesz a másik DNS szál bázisszekvenciájával.
- A kiírást a DNS másolásához hasonlóan egy enzim végzi, az RNS polimeráz.
- **Különbségek a DNS másoláshoz képest:**
- Dezoxiribonukleotidok helyett ribonukleotidok
- timin (5-metiluracil, T) helyett uracil (U)
- Csak az egyik DNS szálról képződik RNS átírat

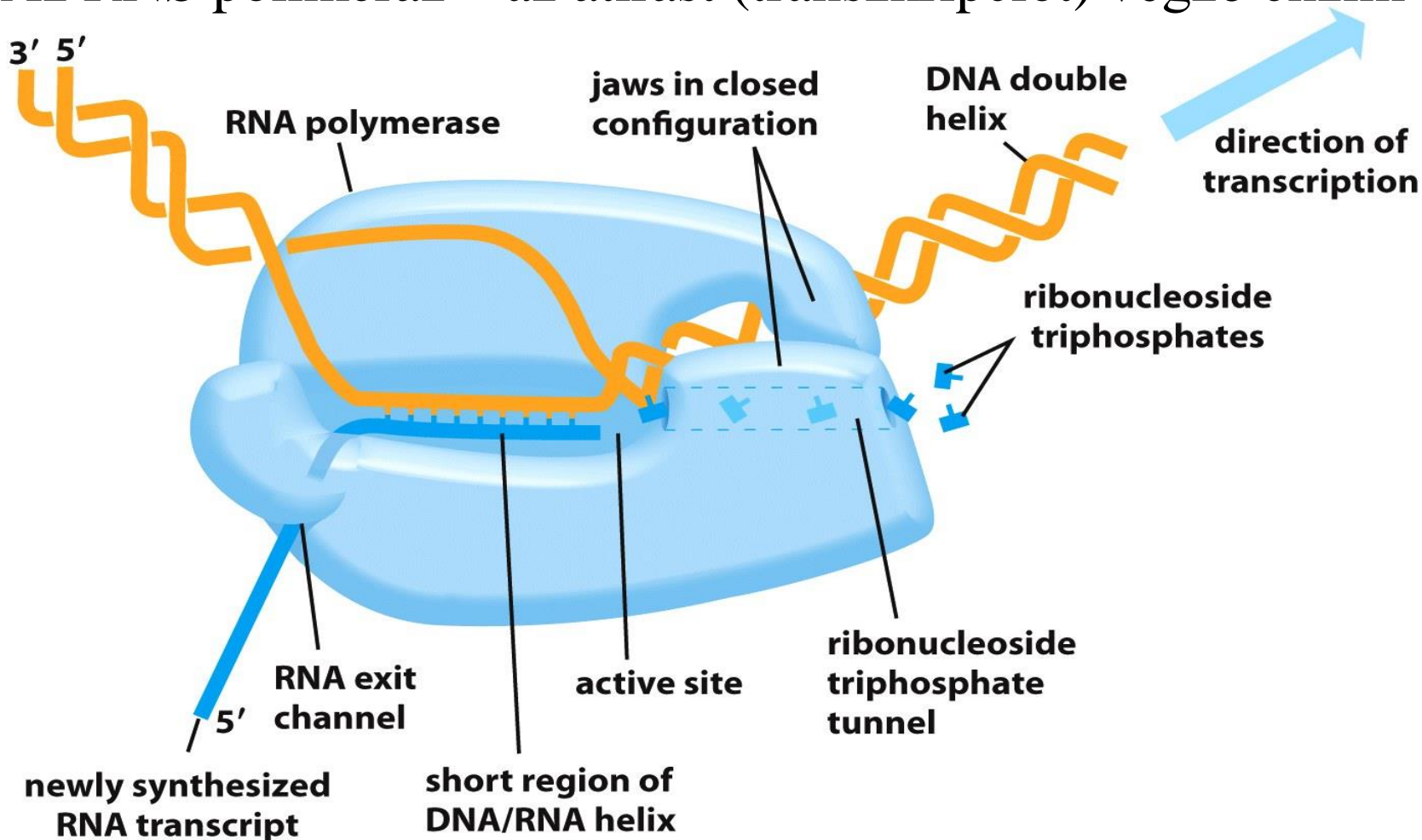
**UTP (RNS),
egy ribonukleotid**



dTTP (DNS), egy dezoxiribonukleotid



Az RNS polimeráz – az átírást (transzkripciót) végző enzim



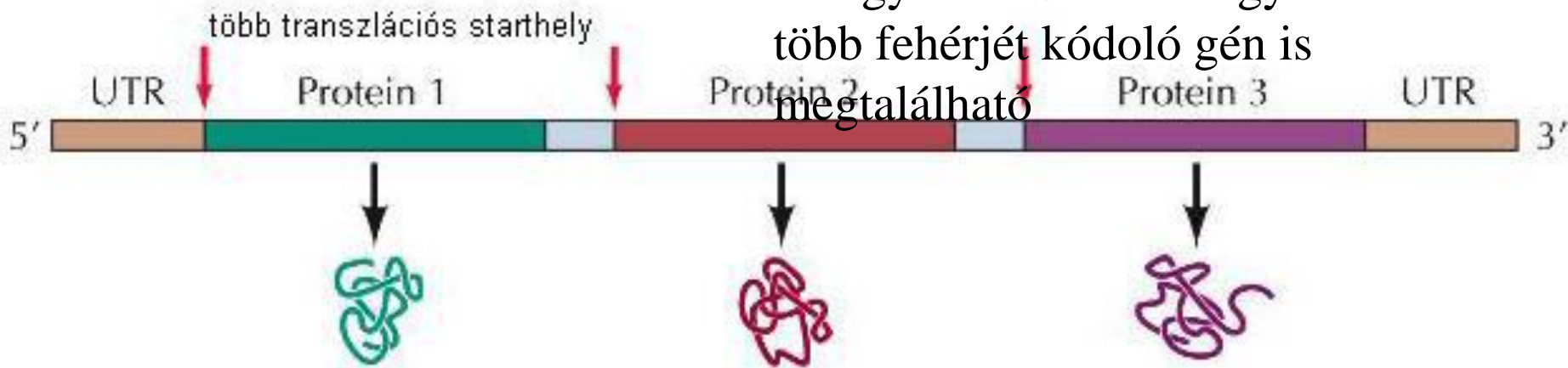
Két fontos különbség a DNS polimerázhoz képest.

- Szubsztrátjai (a molekulák, amiket meg tud kötni) ribonukleotidok
- Nincs szüksége primer szakaszokra a DNS-ről az mRNS átírat elkészítéséhez



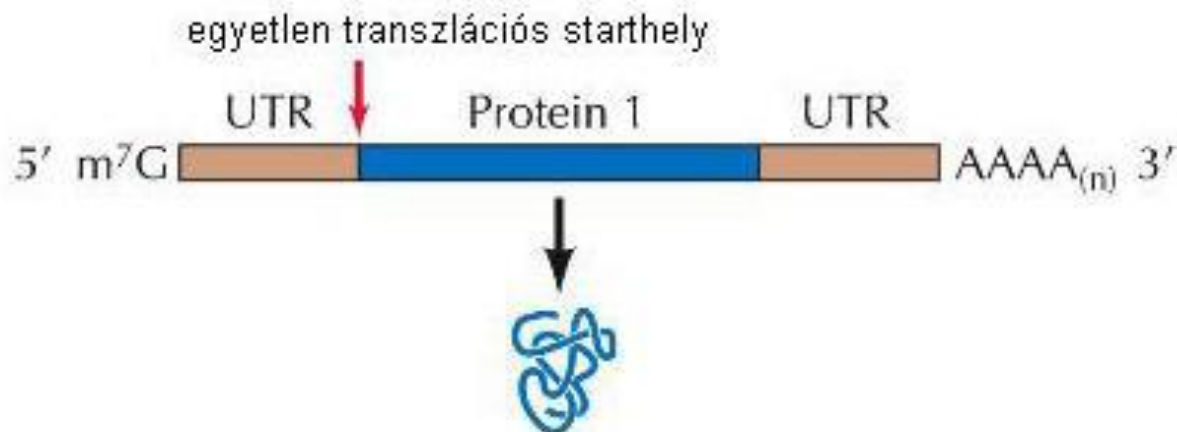
Eltérések a prokarióta és az eukarióta mRNS felépítésében

Prokarióta mRNS szerkezete



A prokarióta mRNS policisztronos
→ egy mRNS száom egymás után
több fehérjét kódoló gén is
megtalálható

Eukarióta mRNS szerkezete

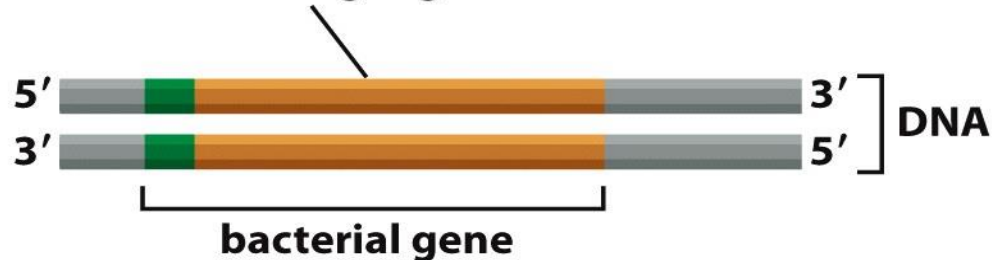


Eltérések a prokarióta és az eukarióta mRNS felépítésében

Kódolás prokarióta és eukarióta sejtekben

A frissen átíródott eukarióta mRNS-en kódoló és nem kódoló szakaszok (exonok és intronok) váltják egymást.

coding region



**coding regions
(exons)**

**noncoding regions
(introns)**



Mutáció

... az örökítő anyagban bekövetkezett ugrásszerű változás, ami átöröklődik az utódokra.

Belső okok: a másolórendszer tökéletlenségéből eredő hibák: kb. 1 hiba/millió másolt bázis

Külső okok: a környezet mutagén hatásai:

- kémiai anyagok reagálnak a DNS-sel és megváltoztatják azt
- fizikai okok: sugárzások (kozmikus sugárzás, UV sugárzás, közetek radioaktív sugárzása, Röntgen)
Ezek a nagy energiájú sugárzások kémiai reakciókat idéznek elő a DNS-en.



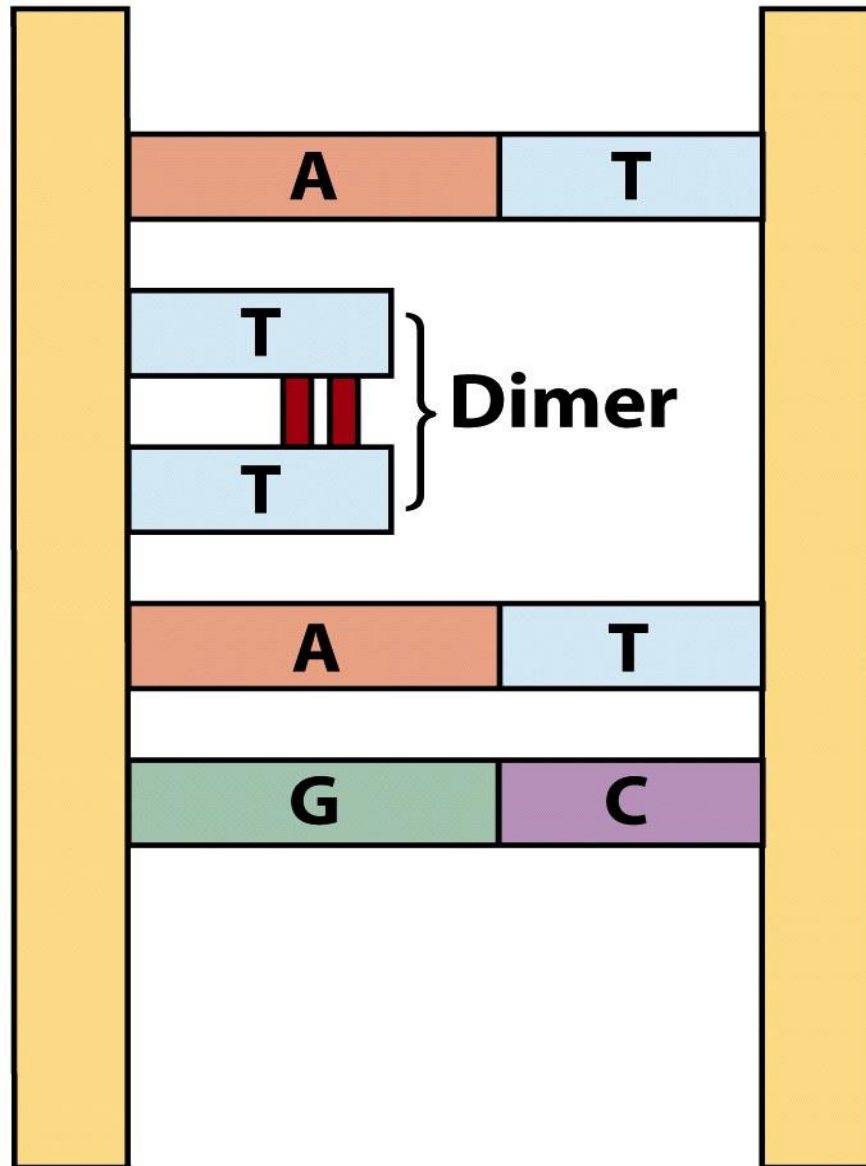


Figure 7-20 Microbiology, 7/e
© 2008 John Wiley & Sons



Mutációk

Pontmutációk: egy bázist, vagy bázispárt érintenek.

Ha csak egy bázis változik meg: egy aminosav változik meg a fehérjében

Ha egy bázis beépül, vagy kiesik: az egész utána következő szakasz értelmetlen lesz. Ezt shift mutációnak vagy kereteltolódási mutációnak nevezik, mert megváltozik a három bázisból álló kodonok „leolvasási kerete”.

Kromoszóma mutációk:

egy DNS szakaszt érintő kiesés (deléció), áthelyeződés (transzpozíció), megfordulás (inverzió)

egyes kromoszómákat érintő változás: törés, megkettőződés, számbéli változás (géndózis): xxx, xyy, xxy, Down kór

egész kromoszómaszerelvényt érintő megsokszorozódás: pl.: xn (ploiditás)



REPAIR (újrapárosító, javító, reparáló) mechanizmusok

olyan enzimrendszerek, amelyek képesek a DNS hibáit kijavítani.

Hibák (mutációk):

- másolási hibák
- környezeti hatások

Egy enzimkomplex csak egy bizonyos hibát ismer fel és tud kija-vítani.

Minél fejlettebb egy faj, annál többféle repair enzimrendszere van. Már a prokariótáknál is megjelenik.

A repair hatékonysága szabályozás alatt áll, állandó a mutációs ráta. (klíma – hőmérséklet)



Mutációs ráta

Új mutációk előfordulásának gyakorisága egy adott génben vagy élőlényben, adott időintervallumra vizsgálva.

(Pl. mutáció/gén/generáció)

... a mutációs hatások és a repair mechanizmusok egyensúlya határozza meg.

Egészséges mutációs ráta: biztosítja a fajon belüli változatosságot, ezzel az evolúciós rugalmasságot.

Értéke az adott fajra jellemző, bár a környezeti hatások ezt befolyásolhatják.

Pl. vizsgálták egy rovarfajnál, amely a trópusokon és a mérsékelt égövön egyaránt él.

Magasabb hőmérsékleten a mutáció gyakoribb, de ott hatékonyabban működnek a repair mechanizmusok

→ az eredő mutációs ráta azonos mindkét helyen.



II. Mikrobiológiai alapok

A biotechnológiai eljárások alanyai és eszközei az esetek nagy többségében mikroorganizmusok. Anyagcseréjük sok hasonlóságot mutat, külső megjelenésük (morfológiájuk) azonban nagyon változatos.

Méretük miatt szabad szemmel egyésével nem láthatók, mikroszkóppal, vagy elektronmikroszkóppal vizsgálhatók.



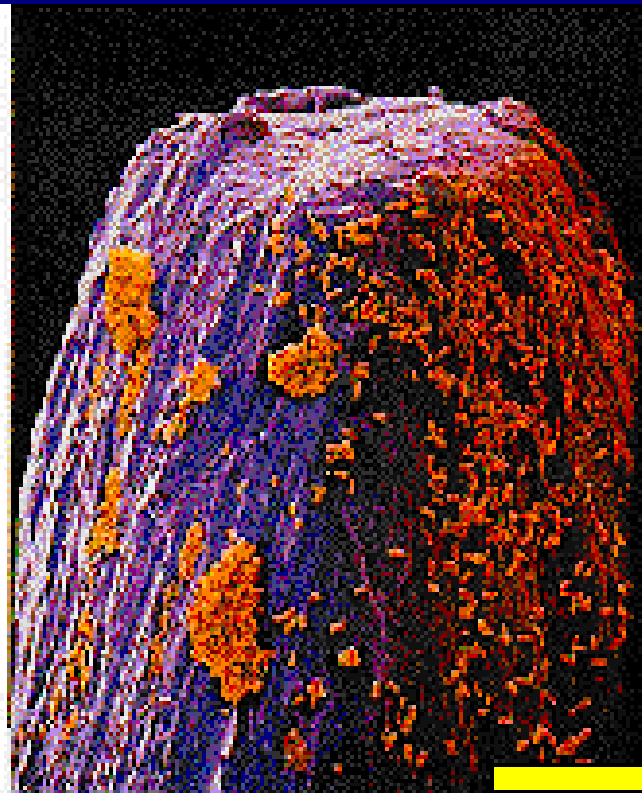
Mekkorák a mikroorganizmusok?

Size of Bacteria

Bacillus cells on the tip of a pin.



100 µm



20 µm



1 µm

Szabad szemmel mit látunk a mikrobákból?

Amikor sok millió mikroba együtt tenyészetet alkot, az már szabad szemmel is látható.

Mi magunk is tenésztethetjük a mikrobákat.

Ezeket laboratóriumi üvegedényekben, pl. Petri csészében, kémcsőben szaporítjuk.

A tápközeg lehet folyadék, vagy szilárd(ított), gélszerű.

A szilárdításhoz **agar**-t használnak. Jobbra: mikroba tenyészetek „**ferde agaron**”.

Tiszta tenyészet: egyetlen sejt utódait tartalmazó, genetikailag azonos egyedek tömege.

Agar-agar: a tápközégek szilárdító anyaga. Vörösmoszatokból nyerik ki, poliszacharid.

Kell még a tápközegbe valamilyen szén forrás, ez leggyakrabban a glükóz (szőlőcukor).

Nitrogén forrás (például emésztő enzimekkel részlegesen megemésztett tej fehérjék) kell

a sejteknek, hogy fel tudják építeni belőle a saját fehérjéiket.

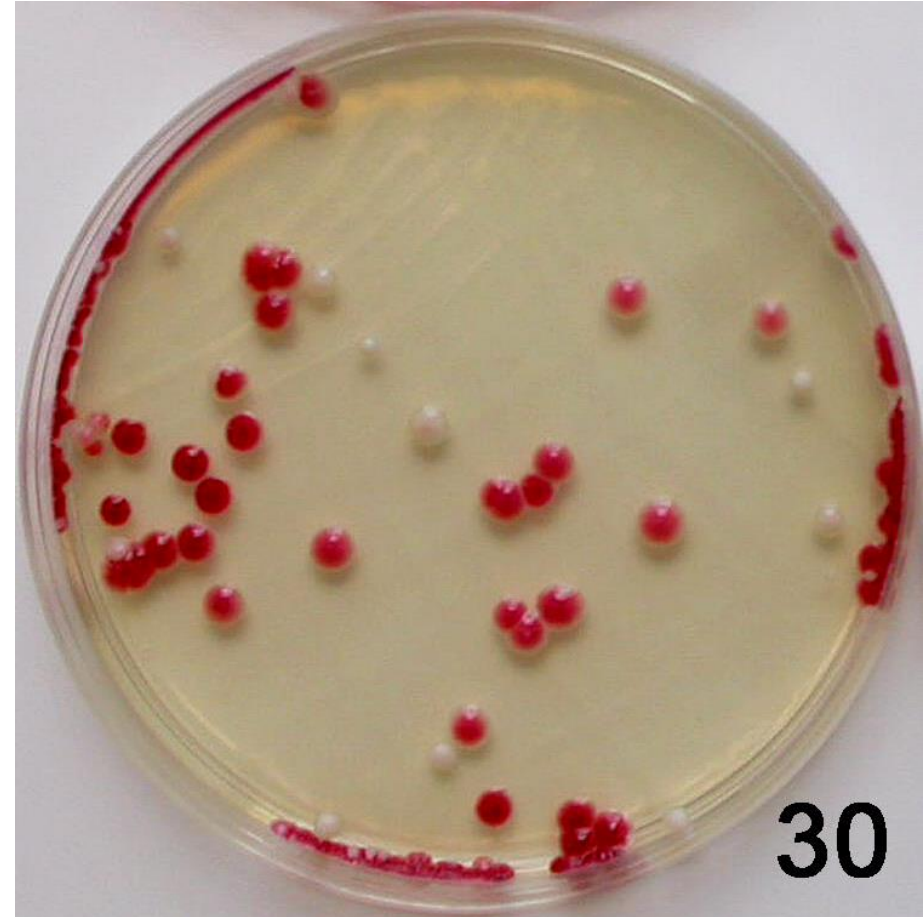
Foszfor forrásra is szükség van a DNS cukor-foszfát lánc foszfát egységeihez.

Ahogy időnként a növényeket is átültetjük nagyobb cserépbe, a tenésztett mikrobákat is át kell időnként oltanunk, amikor már kitöltik a rendelkezésükre álló teret vagy elhasználták az abban található tápanyagokat.



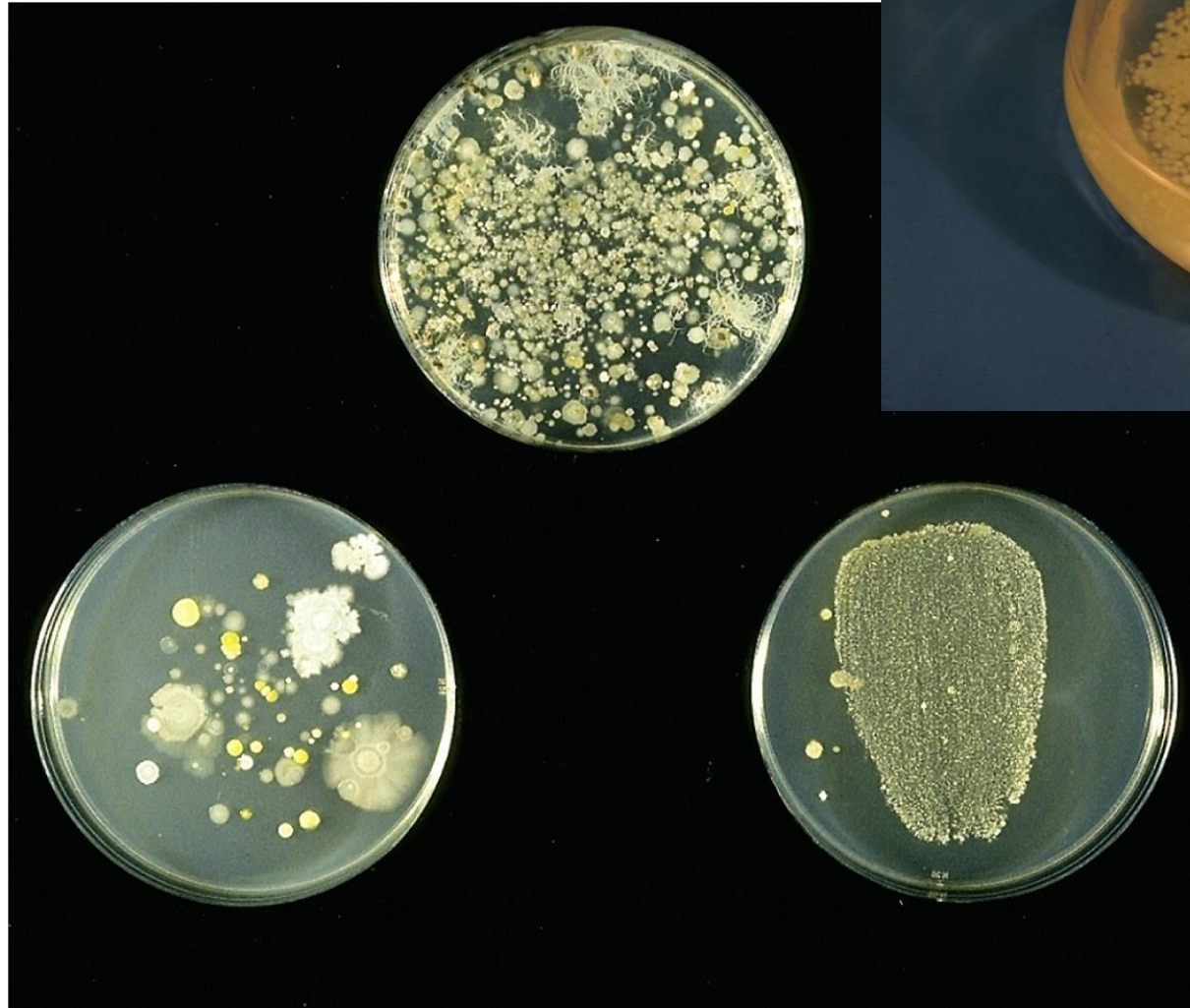
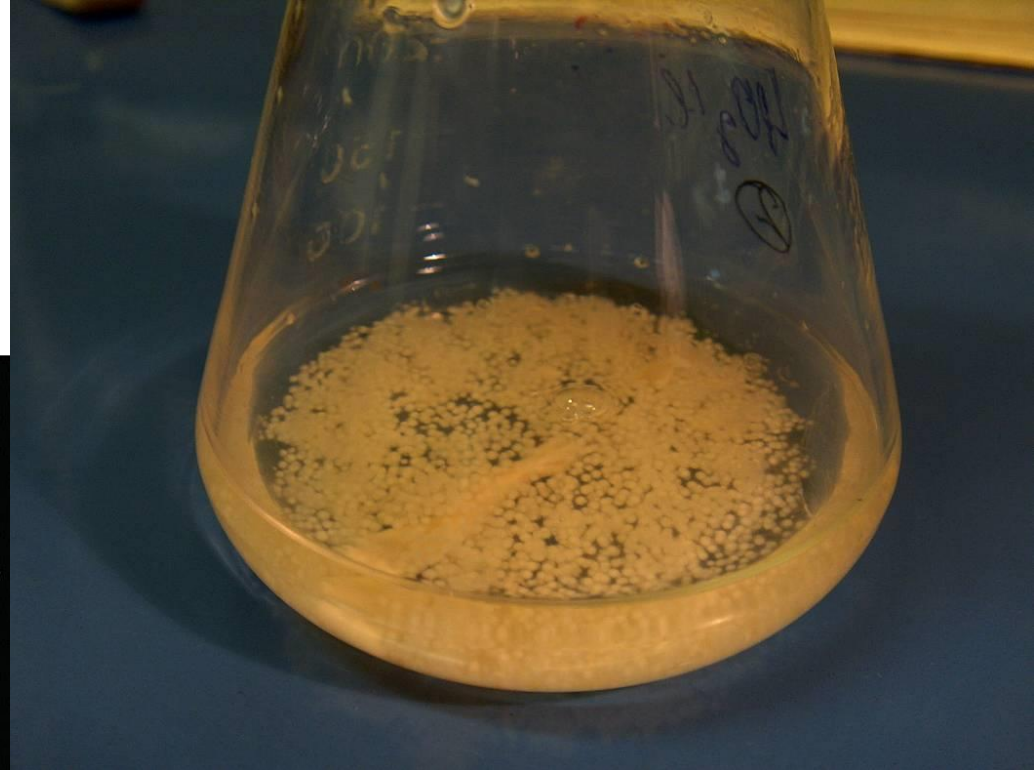
Mikrobatenyészetek

A baktérium szuszpenzióból a megfelelően hígított kultúrát egy szilárd táptalaj felületére szélesztjük. Egy szabad szemmel nem látható baktériumból 1-2 nap múlva sok millió sejtet tartalmazó telep (kolónia) fejlődik. Ahány baktérium volt eredetileg, annyi telep keletkezik.



Mikrobatenyészetek

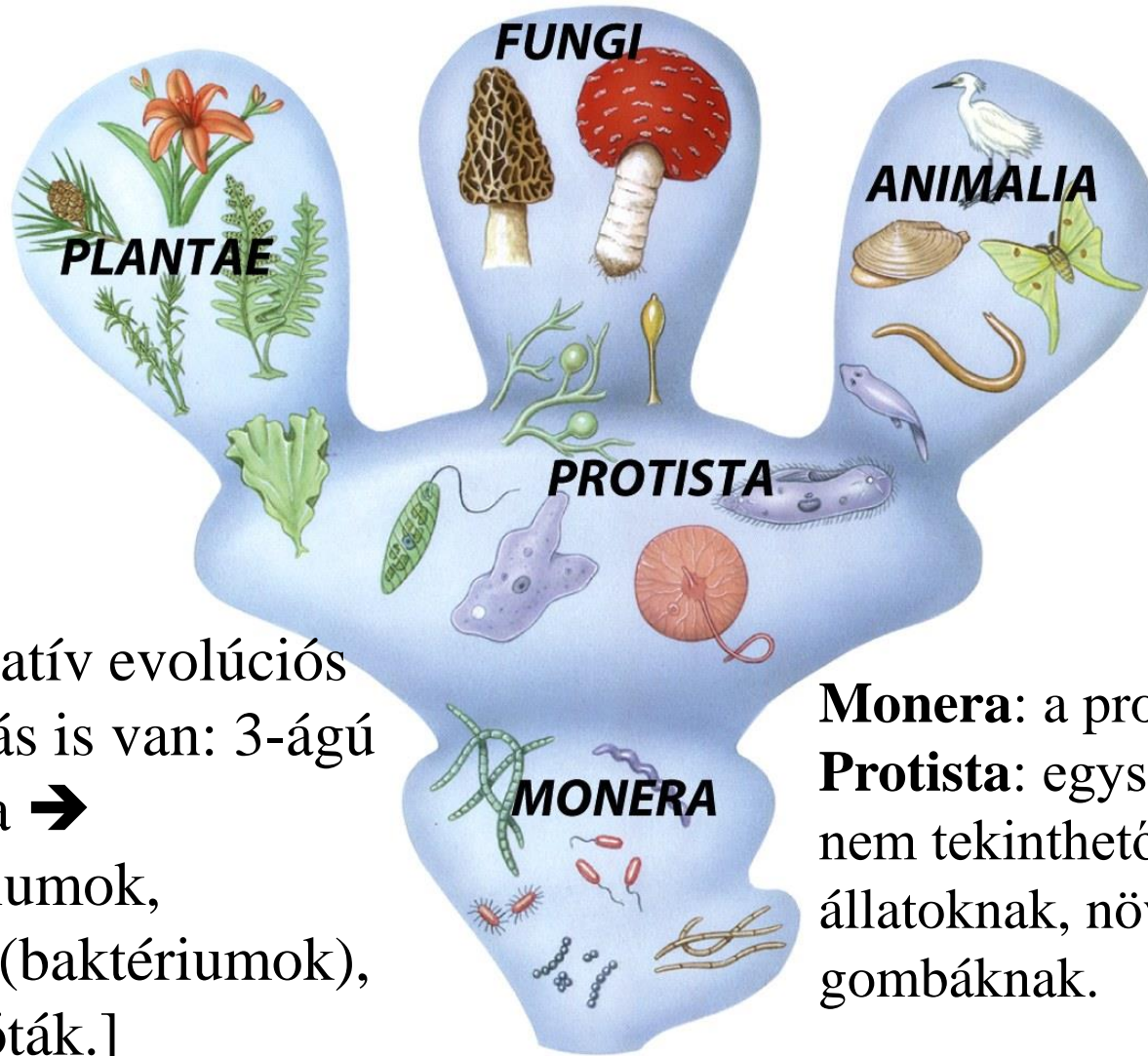
Balra: Petri-csészékben felnőtt **vegyes populációk**.



Jobbra fent: Lombikban tenyésztett penészgombák. Apró szemcsés szerkezet → **pellet**-ek.

Bal oldali ábrán jobbra lent: valaki megnyalta az agart, majd a nyelve helyén kitenyésztek a mikroorganizmusok...

Az élővilág (evolúciós) felosztása



[Alternatív evolúciós felosztás is van: 3-ágú Törzsfa → Baktériumok, archea (baktériumok), eukarióták.]

Monera: a prokarióták tartoznak ide.
Protista: egysejtű eukarióták, melyek nem tekinthetők egyértelműen állatoknak, növényeknek vagy gombáknak.

Figure 9-5 Microbiology, 7/e
© 2008 John Wiley & Sons



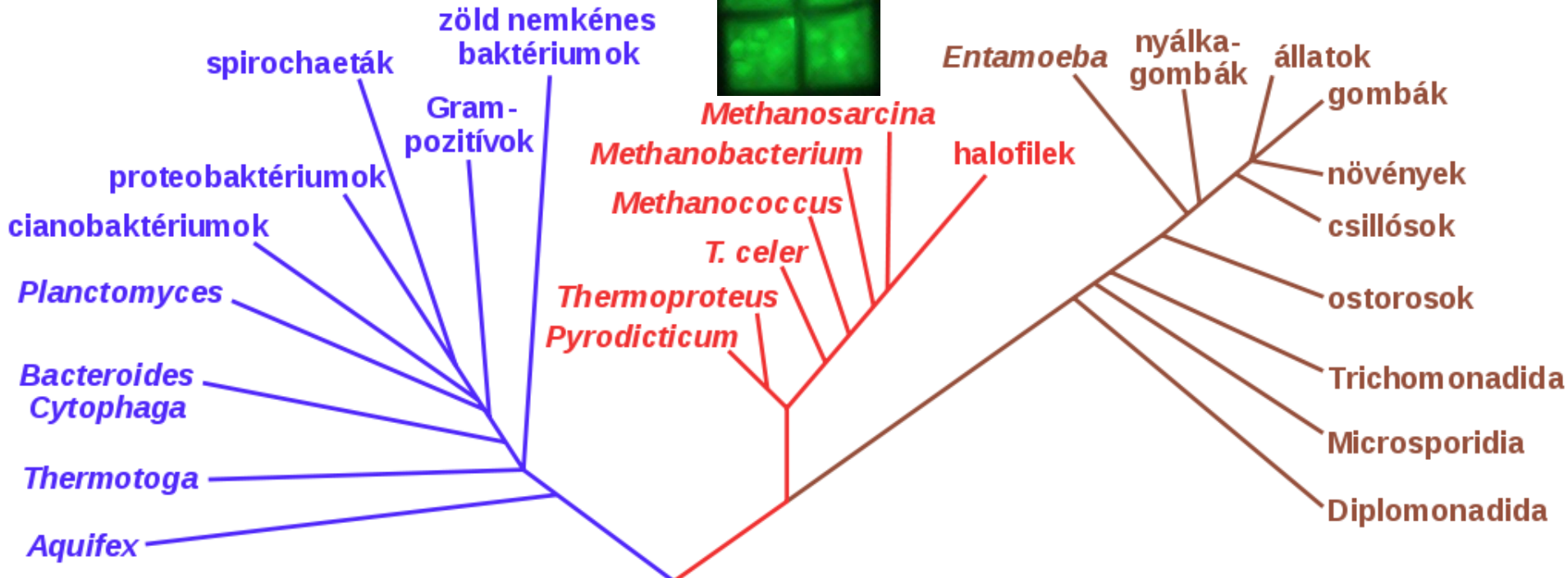
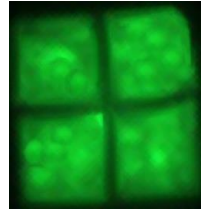
Az élőlények filogenetikai leszármazása

Carl Woese (1990) nyomán

baktériumok

archeák

eukarióták



Készítette: Eric Gaba (Sting), translation by László Németh - NASA Astrobiology Institute, found in an article, Közkinccs,

<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1750430>

A prokarióták (Monerák) felosztása

Gram-pozitív: sejtmembrán + vastag sejtfa Rickettsiák: eukarióta paraziták

Gram-negatív: sejtmembrán + sejtfa + sejtmembrán

Archea: a *Thermus aquaticus* is ilyen

Mycoplazmák: kicsik, nincs sejtfa → átférnek a bakteriális szűrőkön.

Spirocheta-k: pl.

Treponema pallidum - szifilisz

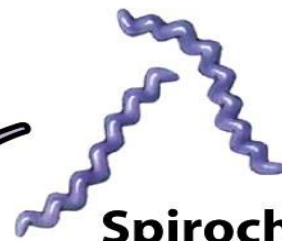


Cyanobacteria

Kék baktériumok:
fotoszintetizálnak



Mycoplasma



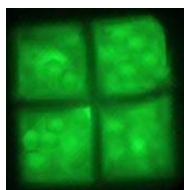
Spirochetes



**Gram-positive
bacteria**



**Gram-negative
bacteria**



Archaeobacteria



**Rickettsias
(in a eukaryotic cell)**



Szöveges kiegészítés az előző ábrához

Archea baktériumok: a DNS kiírásának folyamatában különböznek a többi baktériumtól: a kodon szótár kicsit más.

Cyanobacteria: őket szokták kék moszatok néven is emlegetni, de ez az elnevezés már nem támogatott, mert a „moszat” elnevezés az eukarióta moszatokra van fenntartva. Fotoszintetizálnak, ehhez vannak belső membránjaik (tilakoid membránok).

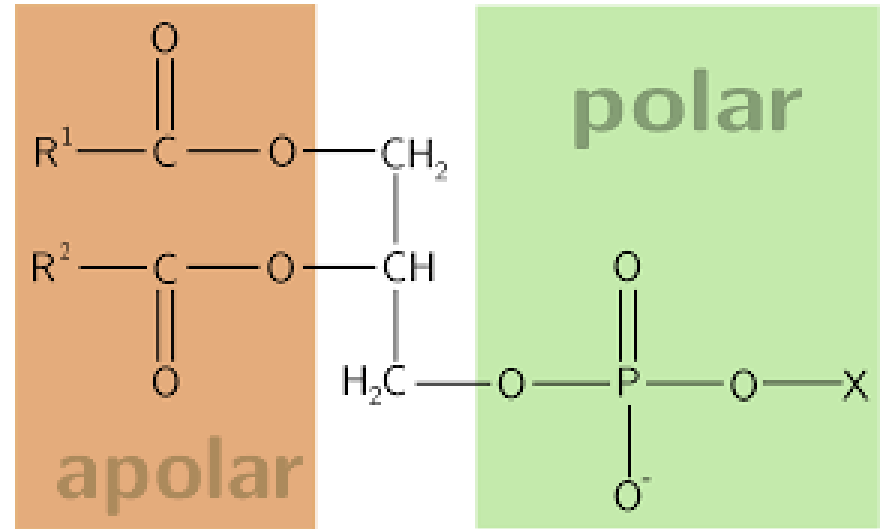
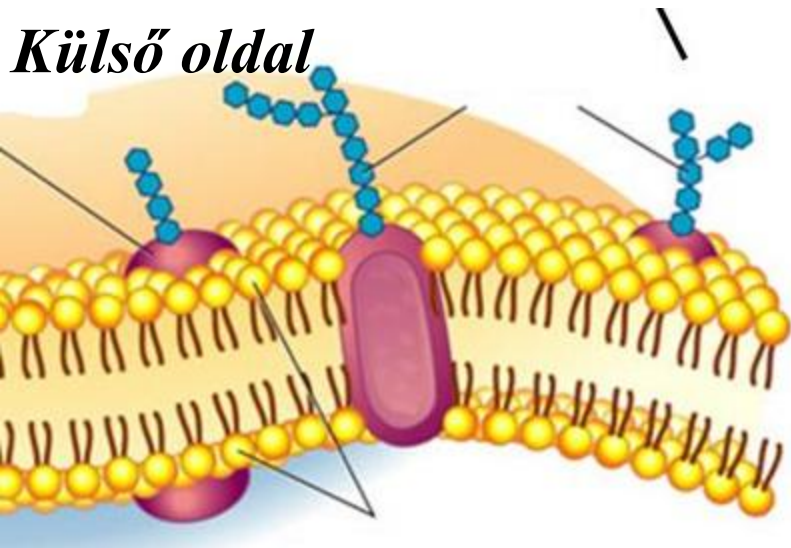


A prokarióták (Monerák) felosztása

1. Archaeobacteria: ősi, egyszerű baktériumok
2. Gram+ baktériumok: egyrétegű, vastag sejtfa­luk van
3. Gram – baktériumok: kettős sejtmembránjuk van, közte többrétegű sejtfa­l
4. Mikoplazmák, Rickettsiák: kis méretű, parazita bak­­tériumok.
5. Cianobaktériumok: kékalgák, nincs zöld színtestük, de fotoszintézisre képesek
6. Spirochéták: spirális, dugóhúzó alakú sejtek



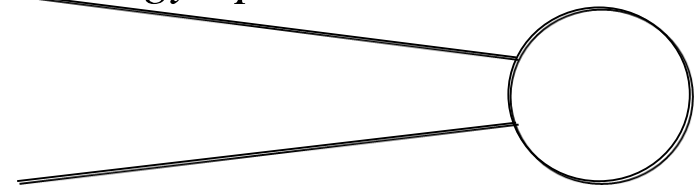
Sejtmembrán (sejthártya)



Belső oldal

- zsírszerű anyagok = lipidek (sárga)
- Membránfehérjék (lila)
- felszíni cukor egységek (kék)
- **Apoláris** lánc és **poláris** „fej”
- Membrán nélkül a sejt elpusztul
- mert „egyensúlyba kerül” a környezetével.
- A membrán tehát egy határoló felület.
- A sejtfal a sejtmembránon *kívül* elhelyezkedő többlet határoló felület.

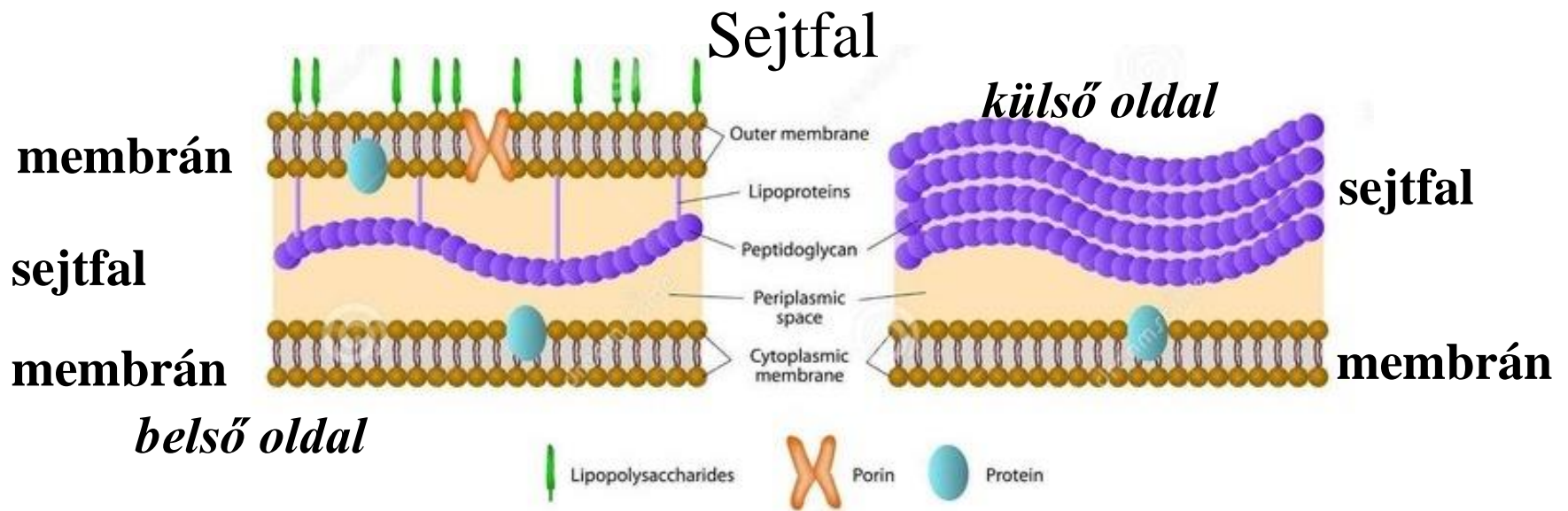
Egy lipid molekula szerkezete



Hosszú apoláris szénlánc

Rövid poláris csoport

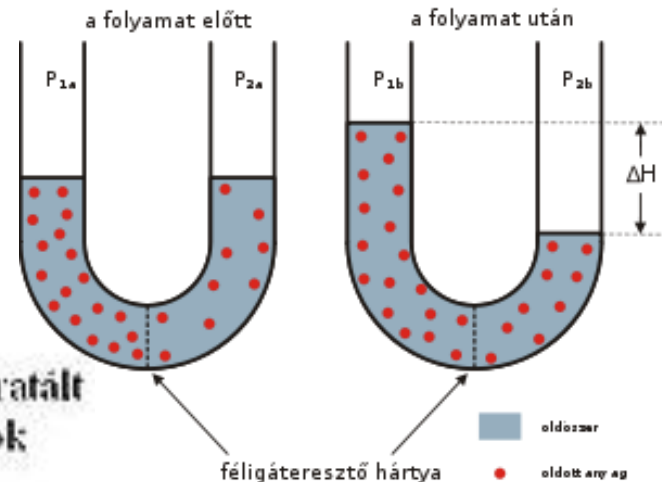
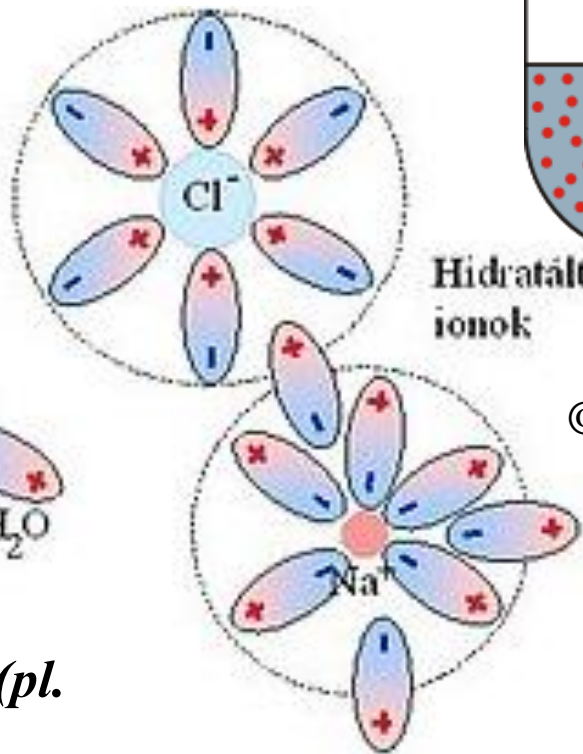
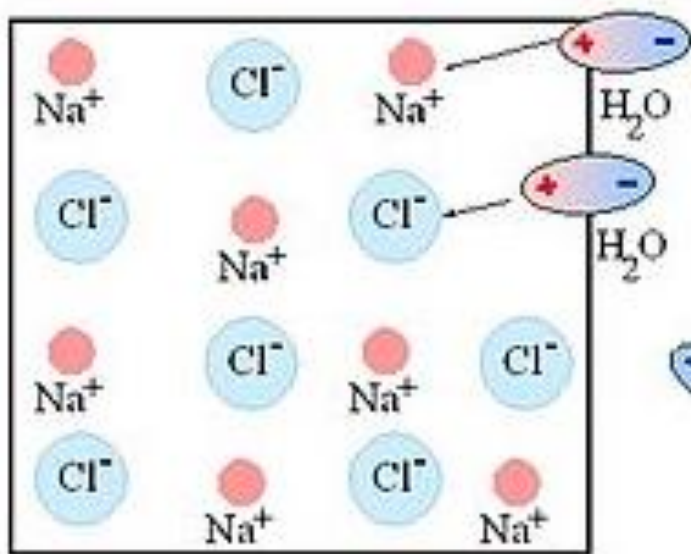




Gram-negatív (balra) és gram-pozitív (jobbra) baktériumok sejtfala

- A sejtfal a sejtmembránon *kívül* elhelyezkedő többlet határoló felület.
- Felépülhet pl. szén-hidrát polimerekből vagy cukor-aminosav óriásmolekulákból.
- Növényeknek, gombáknak, a legtöbb baktériumnak, algáknak van...
- De az állatoknak és állati egysejtűeknek (protista-k) nincsen sejtfaluk.
- Szilárdít, mechanikai védelmet ad, durva szűrőként működik,
- Véd az **ozmotikus stressz** ellen. → sejt+sejtfal ~ „nyomástartó edény”.
- V.ö.: a tengeralattjáró is tekinthető egy nyomástartó edénynek, ami véd a vízoszlop hidrosztatikai nyomása, mint „stresszfaktor” ellen.

Az ozmózis



© Hans Hillewaert, osmosis, wikipedia.org

$$P_{\text{ozmózis}} = \rho * g * \Delta H$$

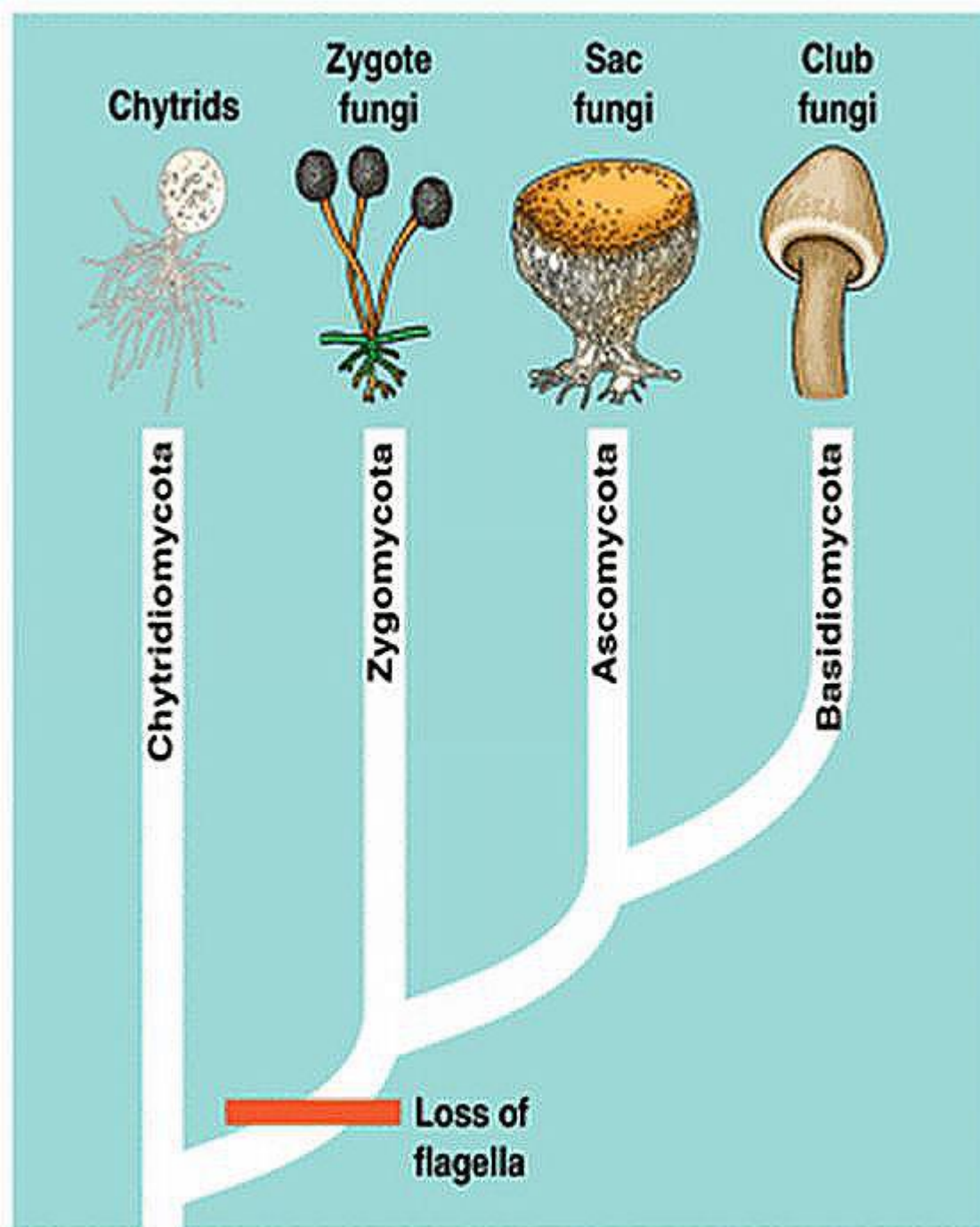
Négyzet: féligáteresztő hártya (pl. sejthártya)

© Dr. Báder Imre, ozmózis, wikipedia.hu

- Az oldószer (itt a víz) átjut a sejthártyán
- De a nagyobb molekulák (pl. fehérjék, RNS) nem tudnak kilépni
- Hajtóerő a belső és külső kémiai potenciál (~ a koncentrációkülönbség) kiegyenlítődéására.
- Ozmózis nyomás fogalma



A gombák felosztása



A gombák felosztása

Milyen termékeket állíthatunk elő gomba sejtek segítségével?

1. *Chytridiomycota* (rajzospórás gombák): ősi alakok, spóráik ostorral mozognak.
2. *Zygomycota* (járomspórás gombák): csak ivartalan szaporodás, gömb alakú spóratartók. A penészek egy része is ide tartozik.
3. *Ascomycota* (tömlős gombák): fonalszerű sejtjeik vannak, szöveteket (micélium) képeznek, bonyolult szaporodási ciklusok, ivaros és ivartalan lépések. A penészek többi része ebbe a csoportba sorolható. Az élesztők egy része is ide tartozik.
4. *Basidiomycota* (club fungi, kalapos gombák): a jól ismert látható méretű termőtestet fejlesztő gombák, de a spóráik másképpen képződnek. A többi élesztő ide van besorolva.



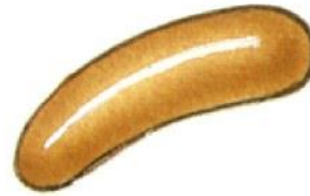
A baktériumok leggyakoribb formái



Coccus



Coccobacillus



Vibrio



Bacillus



Spirillum

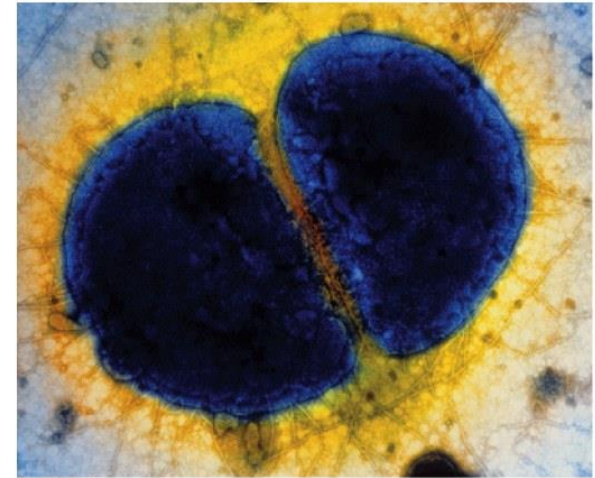
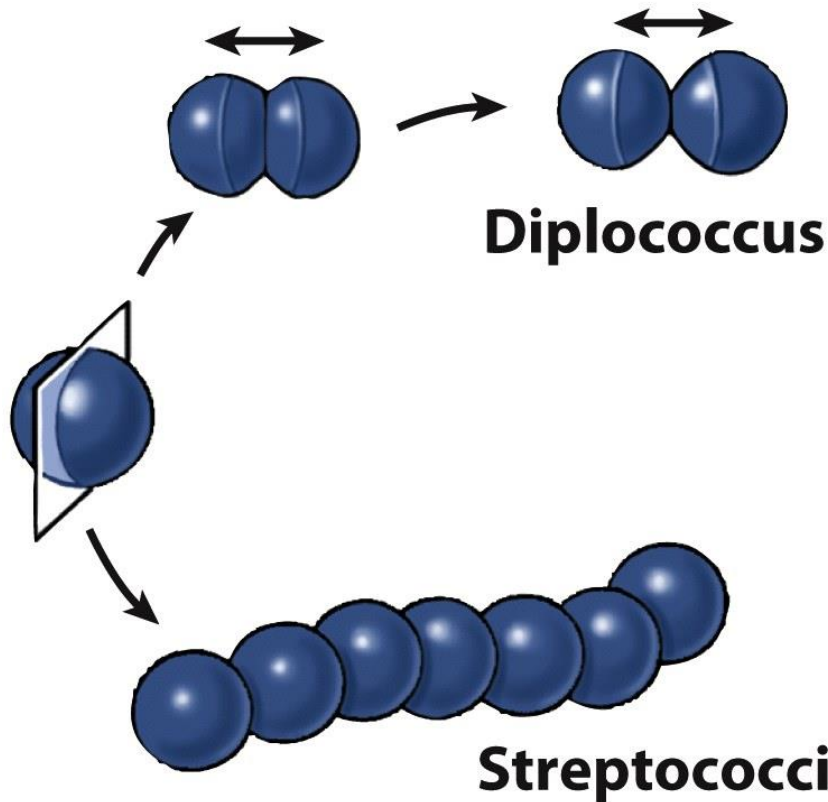


Spirochete

Figure 4-1 Microbiology, 7/e
© 2008 John Wiley & Sons



A kokkuszosok osztódási formái

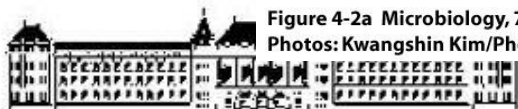


TEM



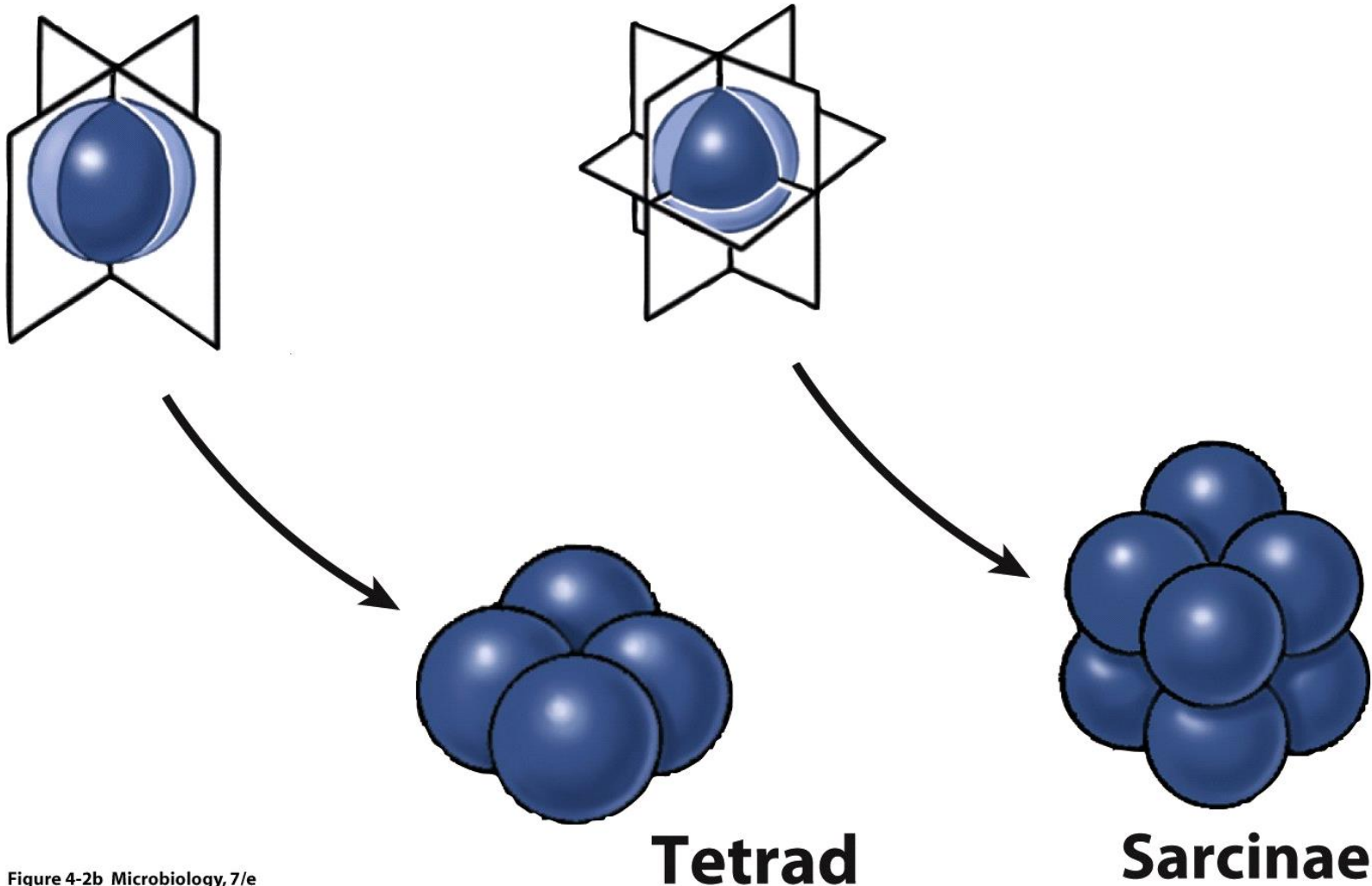
SEM

Aszerint lehet őket legjobban csoportosítani, hogy osztódás után milyen formákat alkotnak. → szimmetria síkok

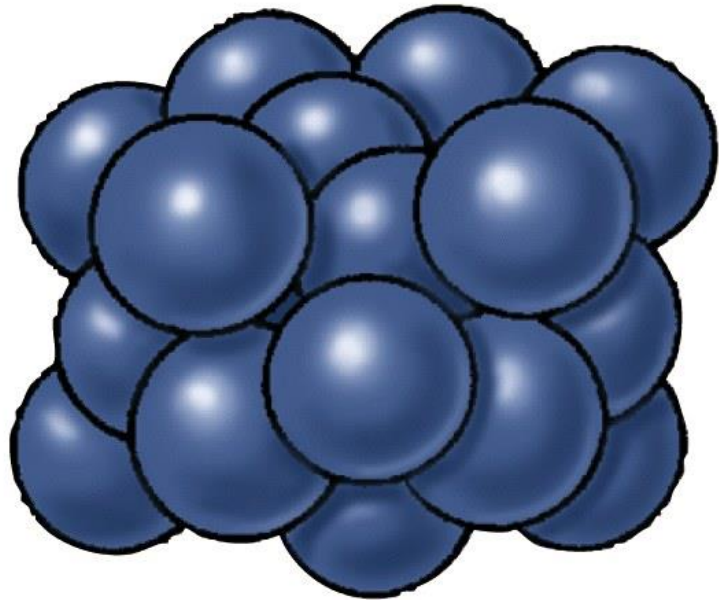


A kokkusok osztódási formái

Két- és három tengely mentén történő osztódás



Sztafilokokkusok, „szőlőfürt” alakzat



SEM

Staphylococci

Az emberi normál flóra részei lehetnek, de hordozhatnak Toxin fehérjéket kódoló géneket és “multidrug” rezisztenciát (több antibiotikumra is rezisztensek) is

BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék



Miért osztódnak a mikroorganizmusok?



Figure 1-2a Microbiology, 7/e
CNRI/Photo Researchers, Inc.

Figure 4-2e Microbiology, 7/e
David Scharf/Science Faction



SEM

Bacillusok, „pálcika” alakúak

A bacillusok a végükön osztódnak (lásd következő dia)

Anyagcsere során tápanyag felvétel > leadás → növekednek → a belső anyagcsere kapacitás a térfogattal (átmérő³) arányos.

De az anyagforgalom az átmérő²-ével arányos, mert a sejt felületén át zajlik. → *Felborul a sejt optimális felület-térfogat aránya.*

felület-térfogat aránya.

$$V_{gömb} = (4/3) * \pi * r^3$$

$$A_{gömb} = 4 * \pi * r^2$$

v. ö. egy ellentétes „evolúciós törekvéssel”: a császáringvinek azért nőttek nagyra, hogy kisebb legyen a testsúlyukra vonatkoztatott testfelületük (fajlagos felület), így kevesebb hőt veszítsenek. Forrás:

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Aptenodytes_forsteri_-Snow_Hill_Island,_Antarctica_-



Osztódó baktérium, benne a DNS



TEM

Figure 4-9 Microbiology, 7/e
CNRI/Custom Medical Stock Photo, Inc.

Osztódás során derékban befűződik, a DNS-e megkettőződik.

A felület-térfogat arány helyreállítása osztódással és/vagy hosszirányú növekedéssel lehetséges.

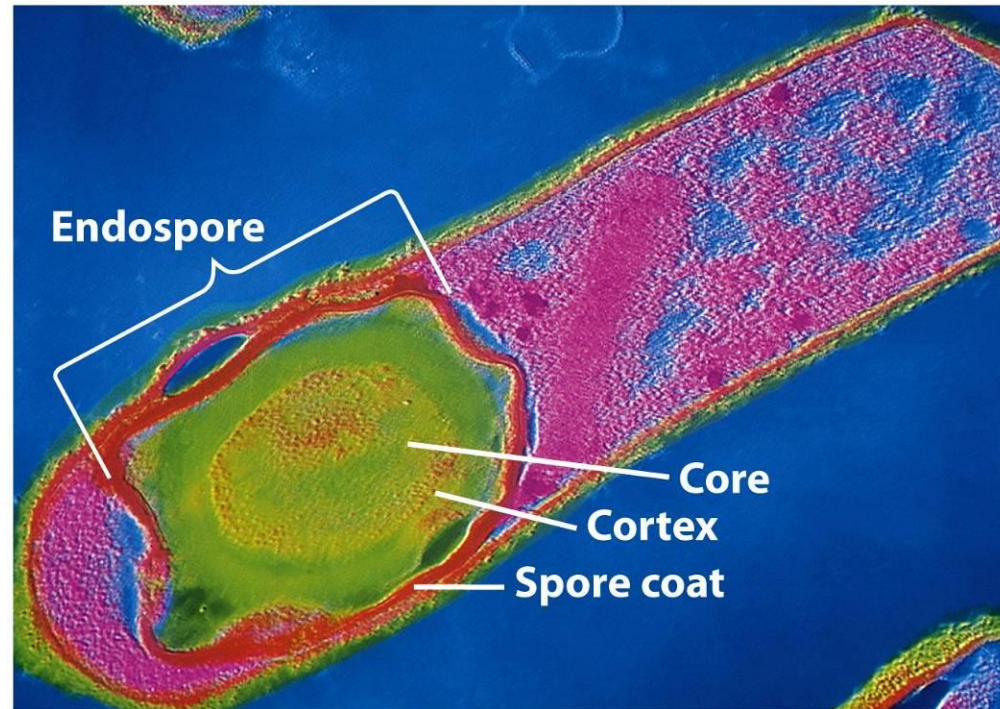
Bacillusok további felosztása: spóraképzők és nem spóraképzők.

Spóráképző bacillusok

A spórásodás itt nem szaporodást szolgál, hanem egy túlélési trükk.

Egyes bacillusok képesek endospórákat (belső spórákat) képezni. Ez nem szaporító, hanem túlélő képződmény. Kedvezőtlen körülmények között (kiszáradás, tápanyagok elfogyása, stb) a sejt vastag falat épít a DNS köré, ezen belül lecsökkenti a víztartalmat. A sejt elpusztulhat, de a spóra száraz állapotban évekig, évtizedekig életképes marad. Megfelelő körülmények közé (nedvesség, hőmérséklet, tápanyagok) kerülve „feléled”, újra fejleszti a sejtet, osztódik.

A spóra csak a DNS megőrzését biztosítja. Ez a környezeti körülmények kedvezőre fordulása esetén már elegendő a bacillusnak az „újrakezdéshez”.



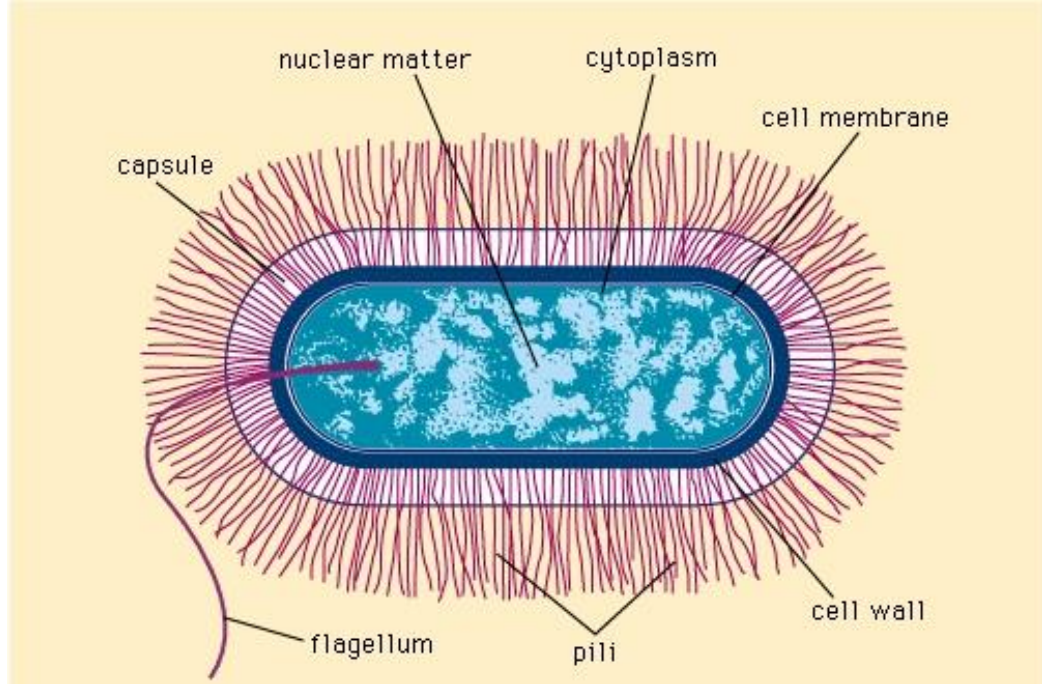
Mivel mozognak a baktériumok?

Csillók, ostorok

A baktériumok „mozgás-szervei” a csillók és/vagy a ostorok.

Az ostor (flagellum) a pálcák végén helyezkedik el, és körkörös, hajócsavar-szerű mozgással hajtja a sejtet.

A csillók (csillószőrök) beborítják a sejt felületét és csapkodó, „evezésszerű” mozgást végeznek.



©1994 Encyclopaedia Britannica, Inc.



Spirális baktériumok

Nagyon sok humán patogén
van közöttük. (Alább néhány
példa.)



Microbiology, 7/e
© 2004 Sinauer Associates, Inc. and W. H. Freeman & Co. All rights reserved.

LM

Vibrio cholerae - a kolera
kórokozója

Borrelia burgdorferi –
Lyme kór (kullancs)

Treponema pallidum – a
vérbaj kórokozója

37

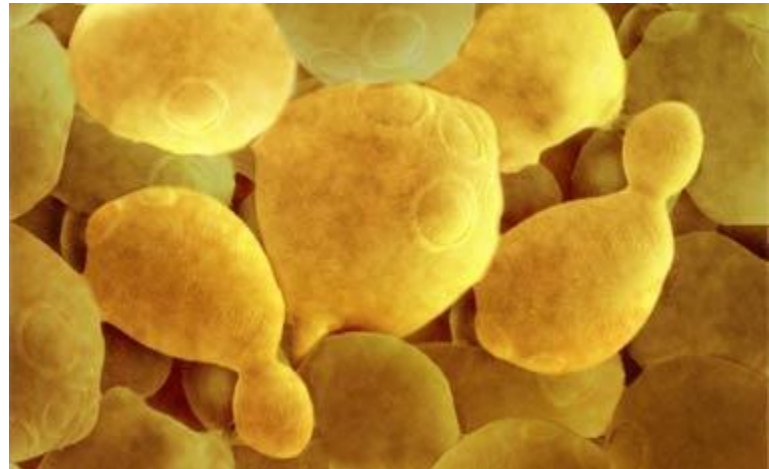
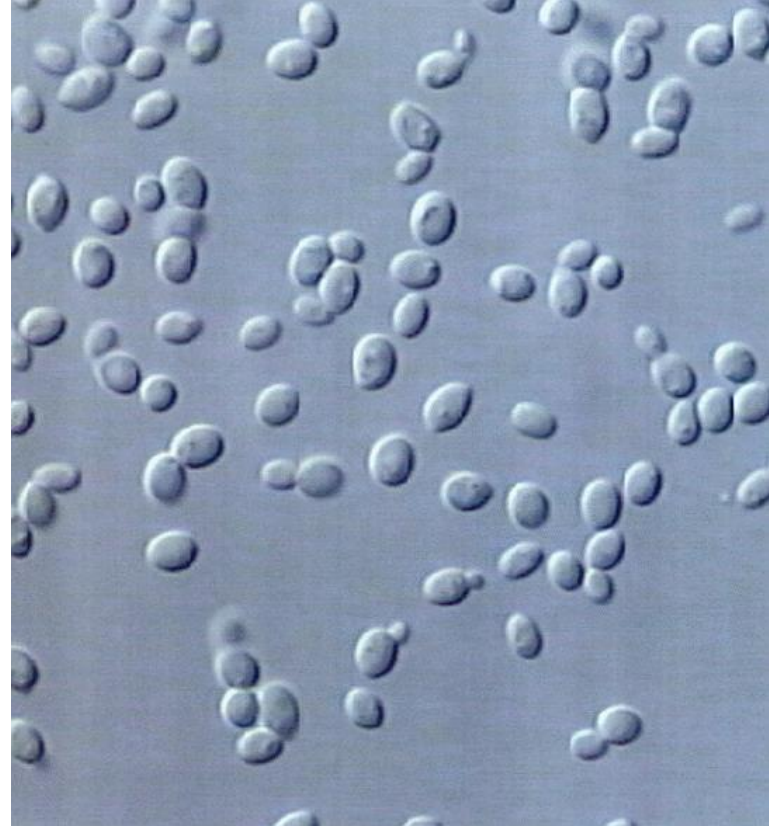
SEM

Biológia és Élelmiszertudomány Tanszék

Az eukarióta mikróbák (protista-k) Élesztők

A gombák legegyszerűbb formái.
Eukarióták, nagyobb sejtek.
Nem osztódással, hanem sarjad-
zással szaporodnak (aszimmetri-
kus).

Fakultatív anaerobok (= anaerob és aerob anyagcserére egyaránt képesek = oxigén nélkül és oxigén jelenlétében egyaránt képesek növekedni)



Nem fogom az 1. ZH-n kérdezni, de hasznos lehet a később leadott tananyag szempontjából. De ami a szöveges jegyzetben van leírva az élesztőkről, azt tudni kell. Ha kampány üzemmódban tanulsz holnap reggelre, nyugodtan lapozd át ezt a diát. De ne felejtsd el elolvasni a szöveges jegyzetet!

A heterotróf (a napfény energiáját hasznosítani nem képes) élőlények lebontó reakciók során (emésztés) jutnak hozzá a táplálékkal felvett energiához. A folyamat végeredményeként alacsony energiájú elektronok keletkeznek, amelyeket a sejt energiatermelő rendszere egy végső elektronfelvevőnek ad át. Ez az elektronfelvevő a legtöbbször az oxigén molekula (O_2). A folyamat során az oxigénből víz keletkezik. Kémiai szempontból az oxigénnek történő elektron leadást, ami a víz képződést eredményezi, oxidációnak nevezzük.

Természetesnek tűnik számunkra, hogy az élő szervezetek anyagcseréjük során oxigént fogyasztanak. Ez azonban nem az egyedüli lehetséges életforma. Az egysejtűek között találunk oxigénmentes környezetben is életképes fajokat.

Kémiai értelemben ők is oxidációval bontják le a tápanyagaikat. **Az oxidáció azonban tágabb értelemben** nem csak az oxigénnel való egyesülést, hanem egy atom vagy molekula **elektronjának átadását jelenti egy másik atom/molekula számára** (redoxreakciók, ahol az egyik partner elektront ad le, tehát oxidálódik, a másik partner elektront vesz fel, tehát redukálódik).

Az oxigén csak egy oxidálószer a sok lehetséges közül. Ennek megfelelően találkozhatunk **anaerob** – tehát nem a levegő oxigénjének történő – elektron átadással, azaz anaerob oxidációval is. SO_4^{2-} (szulfát anion), NO_3^- , S (kén), fumársav anion is lehet például az oxigén helyett elektron felvevő anyag = oxidáló szer.

Az etilalkoholos erjedésnél például az oxigén helyett egy másik molekula (acetaldehid) a végső elektronfelvevő, és a folyamat eredményeként nem víz, hanem alkohol keletkezik.

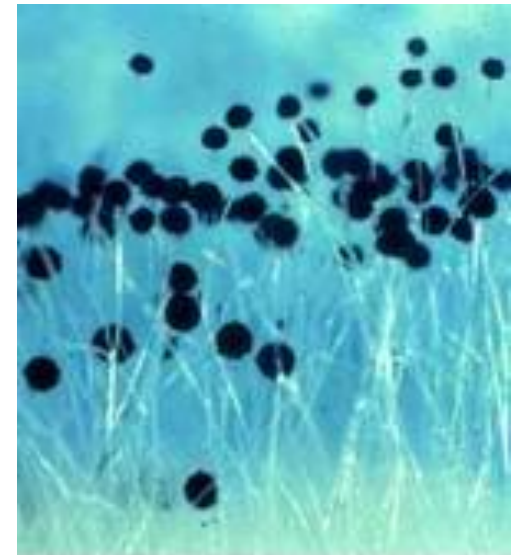
Fonalas gombák (penészek)

Penicillium camemberti, *Penicillium chrysogenum*,
Penicillium roqueforti. a *P. gorgonzolae*

Fonalas növekedésűek, szövédéket (micélium) képeznek.

Szaporodásukhoz jellegzetes alakú spóratartót fejlesztenek (exospórák – szaporodás a cél, nem a túlélés).

Bonyolult anyagcsere, nehezebb genetikailag manipulálni. Jobbra lent: ecsetpenész legyezőszerű spóratartó tokja. Fent: fejespenész.



Rhizopus -black bread mold



Fonalas gombák (penészek)

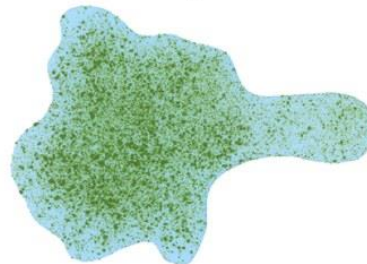
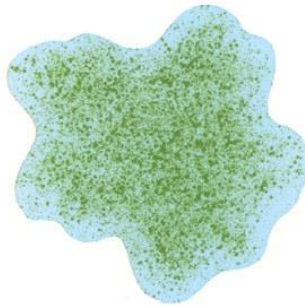


Protozoák (egysejtű állatok)

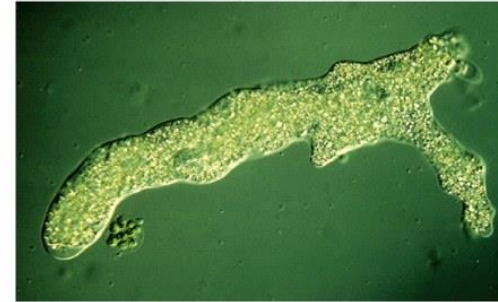
Tipikus képviselőjük az **amőba**.

Állábak kialakítására képes a citoplazma áramoltatásával.

Resting amoeba with cytoplasm distributed evenly.



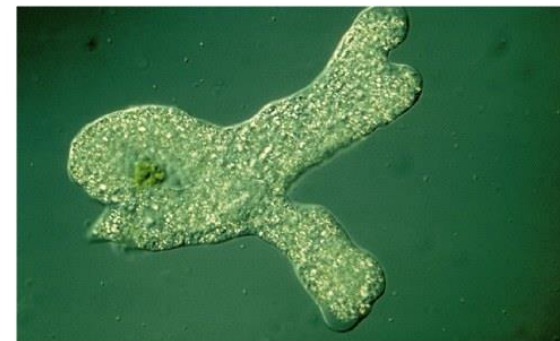
Newly formed pseudopodium with less dense cytoplasm.



LM



LM



LM



Vírusok

Miért nincsenek az evolúciós törzsfán? → nem férnek rá, mert az evolúciójuk „ellentétes” → leegyszerűsödtek

A legkisebb és legegyszerűbb szerkezetű **!!!** „élőlények”. Élő és élettelen anyagra egyaránt jellemző sajátosságokkal rendelkeznek (pl. kristályos szerkezet).

Abszolút paraziták, önmagukban

nem mutatnak életjelenségeket, nincs anyagcseréjük, önálló mozgásra képtelenek. Élő anyagként csak gazdaszervezetben, annak folyamatait felhasználva viselkednek.

A végsőkéig leegyszerűsödtek, az információt hordozó nukleinsavon (DNS vagy RNS!) kívül csak egy fehérje tokjuk van, esetleg néhány enzimfehérje.

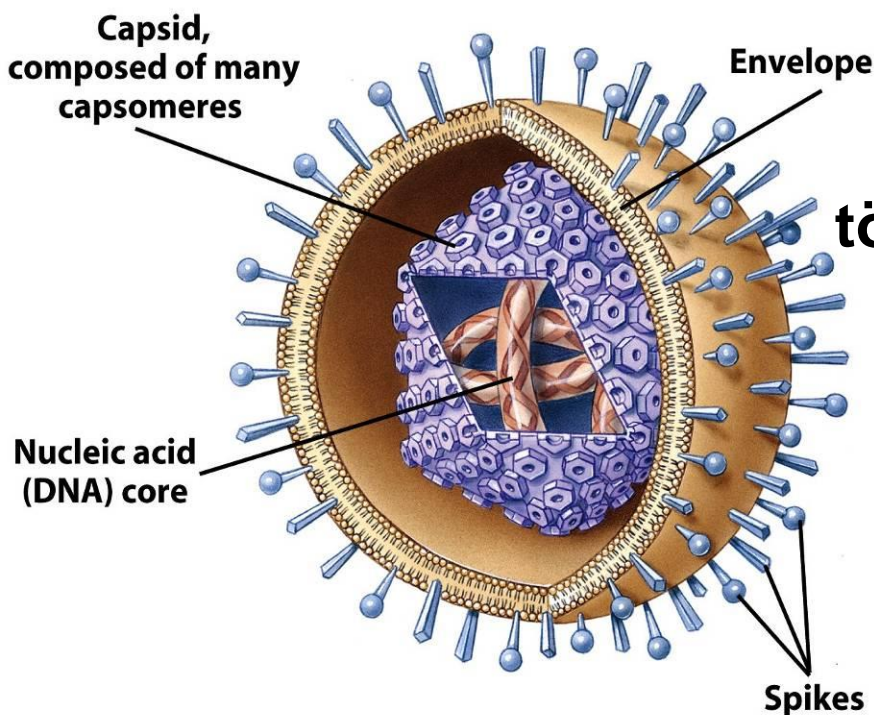


Figure 10-1 Microbiology, 7/e
© 2008 John Wiley & Sons



A DNS átírása fehérjékre

„A genetika centrális dogmája”

- Két lépésben:
1. Átírás (transzkripció) DNS-ről mRNS-re
 2. Fehérjeszintézis (lefordítás, traszláció) mRNS-ről aminosav láncra

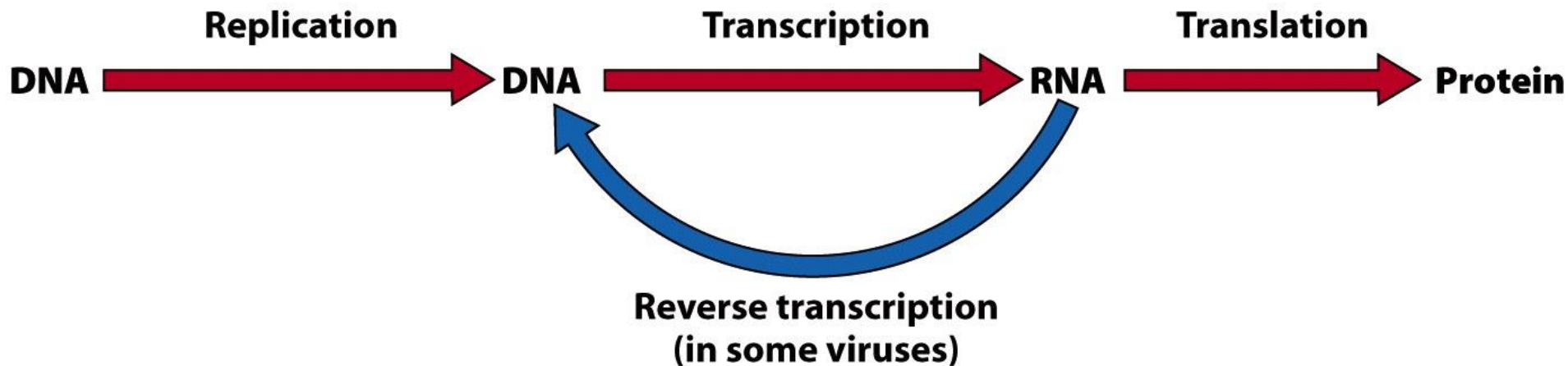


Figure 7-3 Microbiology, 7/e
© 2008 John Wiley & Sons

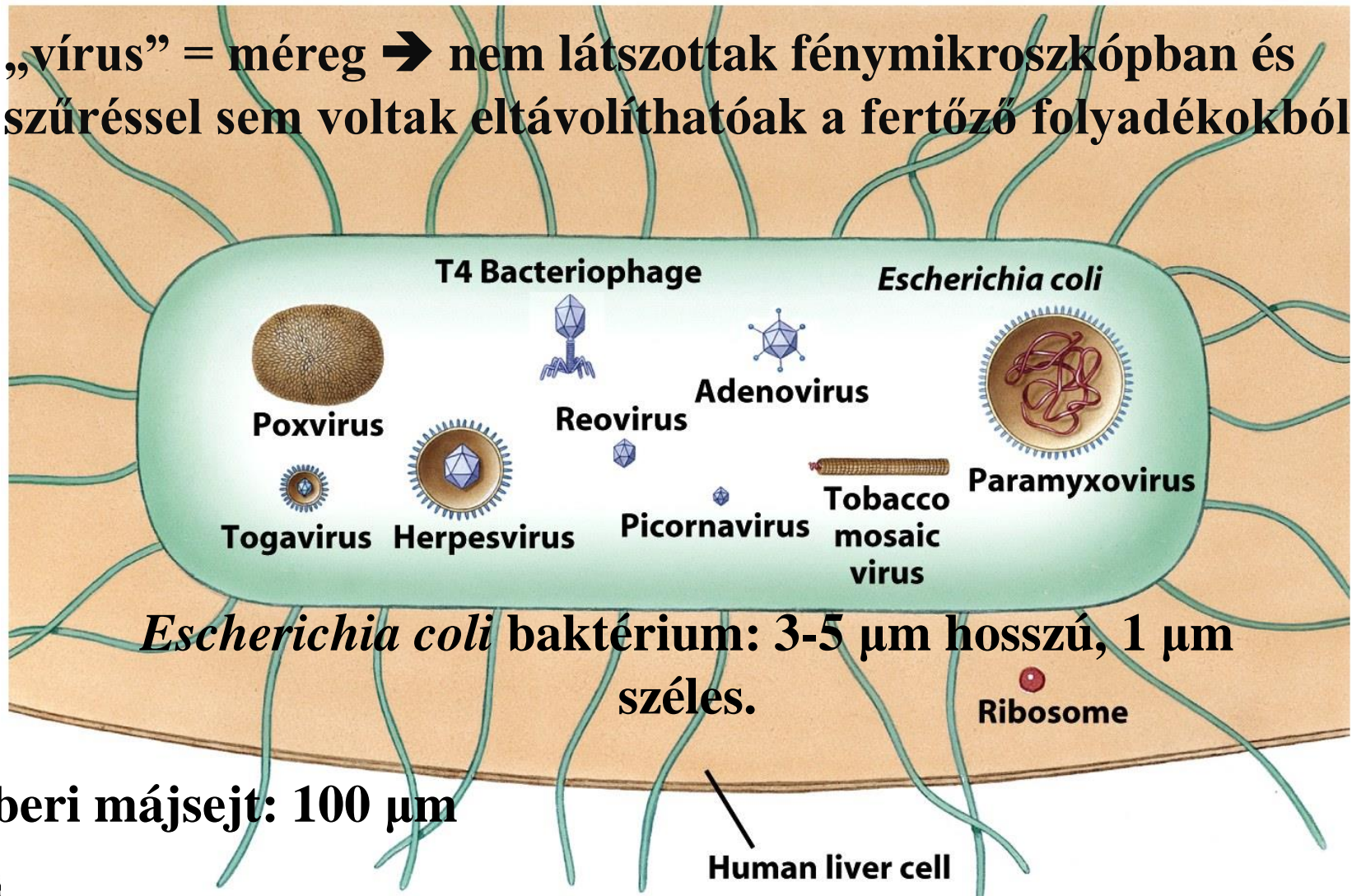
A reverz transzkripció – vagyis az RNS-ről DNS-re történő fordított információ átírás – az „élővilágban” egyedül az RNS vírusokra jellemző. (Kerülő úton történik az információ továbbítás.)



A sejtek és vírusok relatív mérete

A vírusok eltérő méretűek és alakúak (kristály, gömb, rúd, ikozaéder, ...)

„vírus” = mérreg → nem látszóttak fénymikroszkópban és szűréssel sem voltak eltávolíthatóak a fertőző folyadékokból.



Emberi májsejt: 100 µm



Vírusok

Specifikus paraziták, általában csak néhány fajt támadnak meg (kivételek: influenza, veszettség). Vannak:

- fágok: a baktériumok vírusai,
- növényi vírusok (pl. dohány mozaikvírus)
- madár-
- emlős- (pl. veszettség)
- humán vírusok

Patogének, de nagyon eltérően működnek. Lehet:

- gyors lefolyású, akár halálos (himlő)
- hosszan tartó együttélés (HIV, herpesz)
- alig észlelhető (szemölcs)

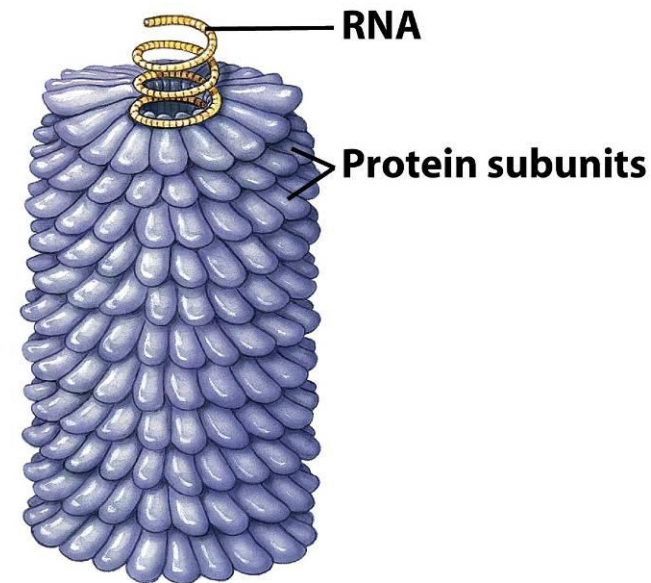


Figure 1-14b Microbiology, 7/e
© 2008 John Wiley & Sons



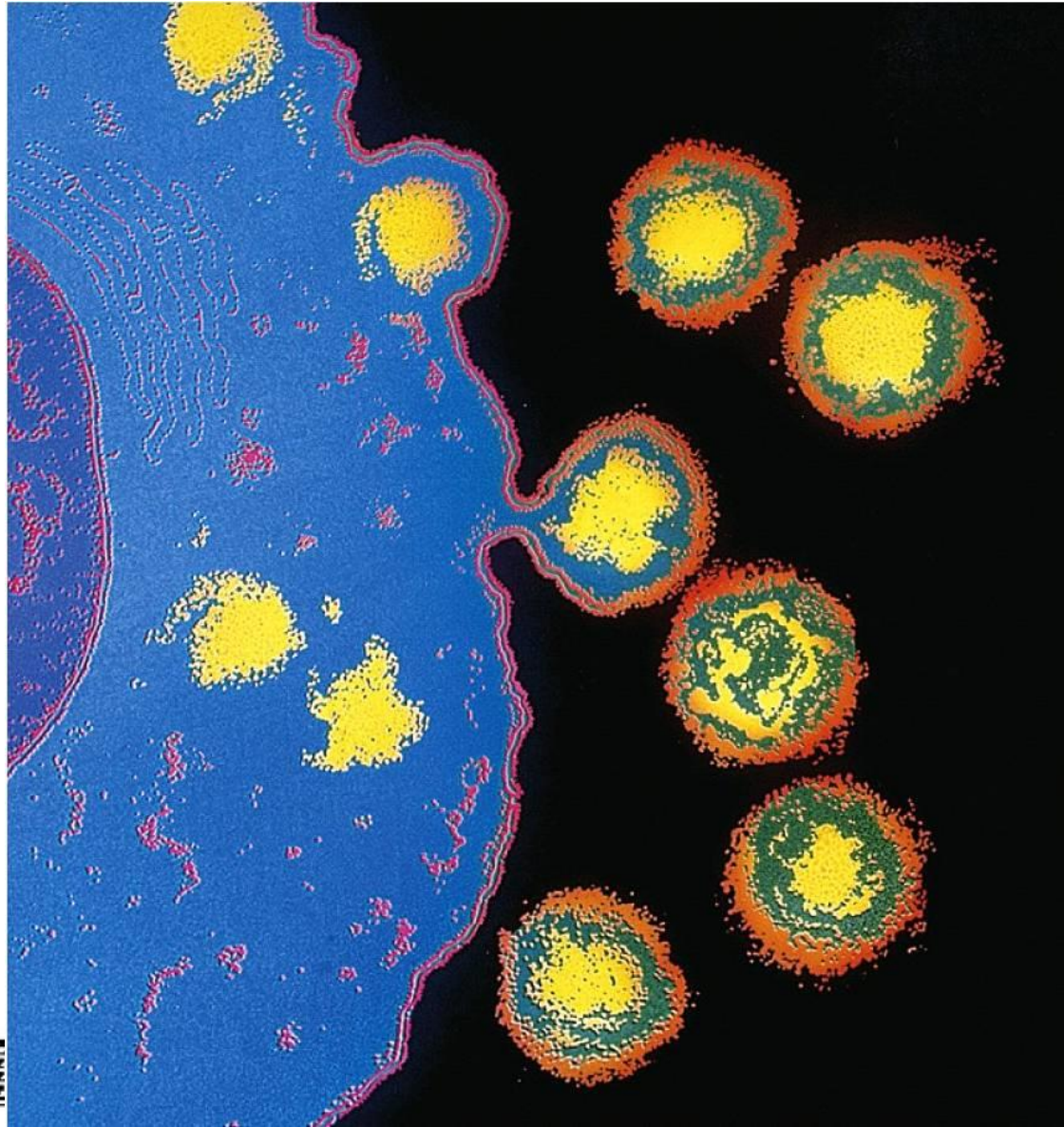
A vírusok szaporodása

A szaporodás fázisai:

1. rátapad a sejtre (csak akkor fertőz, ha megtalál bizonyos, számára specifikus sejtfelszíni **receptorokat**).
2. bejuttatja az örökítőanyagát
3. átprogramozza a gazdasejt működését
4. a gazdasejt a saját enzimeit felhasználva új vírusokat termel
→ a vírus DNS-t sok példányban lemásoltatja
→ a tokfehérjéket is sok példányban legyárttatja
5. a vírus-nukleinsav és tokfehérjék spontán összeépülnek új vírusokká (önösszeszerelés, energia minimum a hajtóerő. A vírus alkatrészei összeállnak egy szabályos geometriai rendszerré.)
6. a gazdasejt elpusztul (néhány kivétel van) és az új vírusok kiszabadulnak, készen a további fertőzésre.



Új vírusok kilépése a fertőzött sejtből



Bakteriofágok

...a baktériumok vírusai. A génmanipulációnál kiválasztott DNS darabok sejtbe való bevitelére használják ezeket.

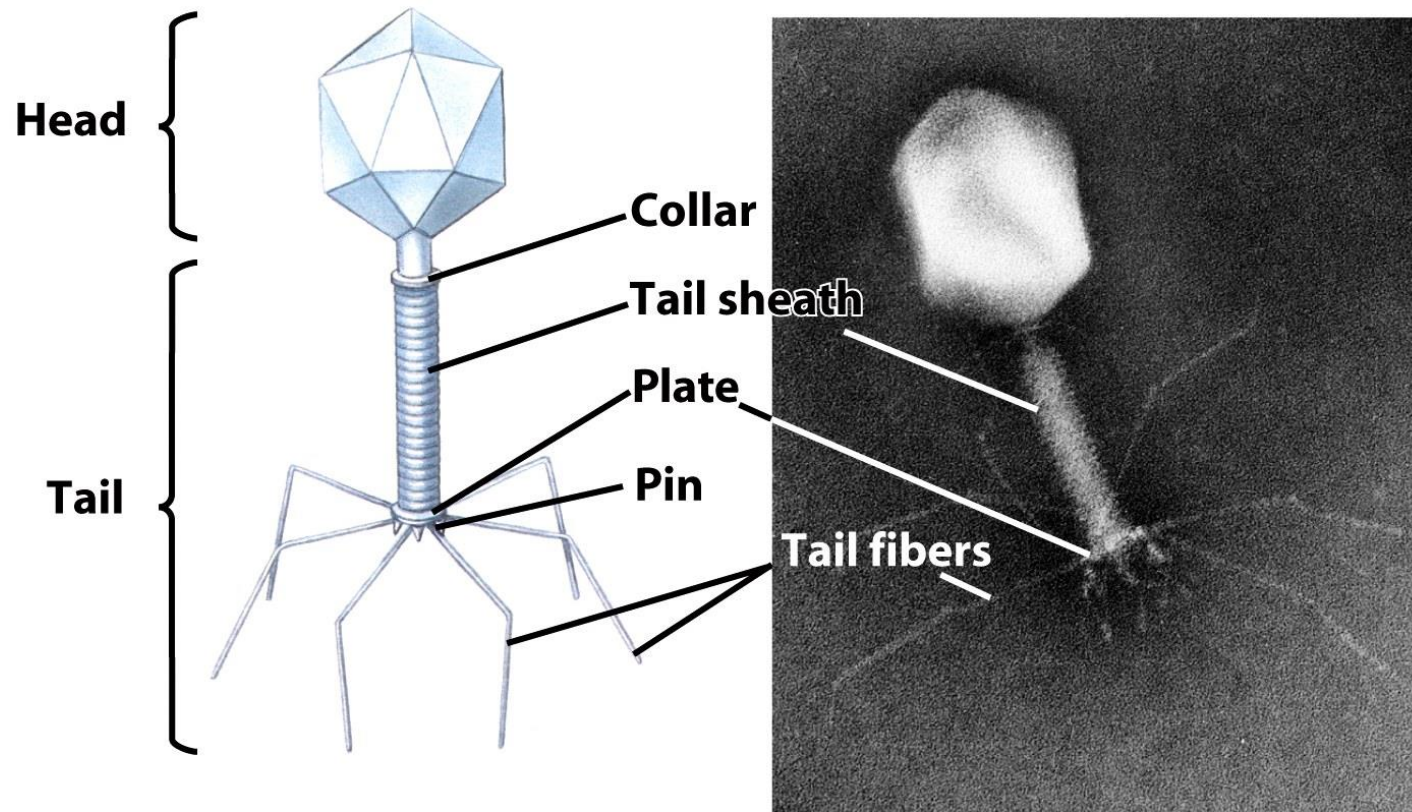


Figure 10-10a Microbiology, 7/e
Courtesy Robley C. Williams, Jr., Vanderbilt University



A T4 fág

A T4 fág a kólibaktérium (*Escherichia coli*) vírusa. A fág a „nyél” végével tapad a baktérium felületére és átlyukasztja azt. A fejében lévő DNS-t a sejtbe injektálja, a jellegzetes alakú tok kívül marad.



Idáig adtam le az órán a tananyagot. A következő diák tartalmát ezért nem fogom március 2-án kérdezni.



A bakteriofágok kimutatása

A bakteriofágokat sejtpusztító hatásuk alapján mutatják ki. Petri csészében szilárd táptalajon sűrű baktérium-tenyészetet hoznak létre (→ fehér felület). Erre öntik rá a fágokat tartalmazó folyadékot. Az egyes fágok megtámadják a baktérium sejteket, és szaporodásukkal egyre nagyobb lyukakat ütnek a baktériumpázsiton. A lyukak megszámlálásával a fágok kiindulási számát is megadhatjuk.

Érdekesség: még a bakteriofágoknak is lehetnek parazitáik! Ilyenek például az egyes *Staphylococcus aureus* baktériumokban megtalálható mozgékony genetikai elemek.

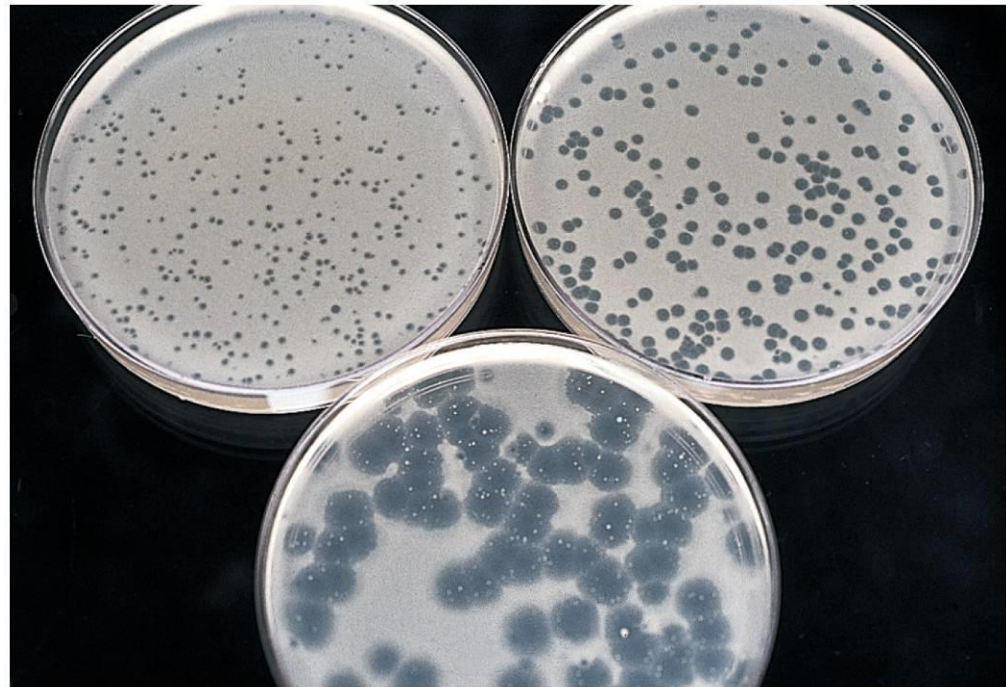


Figure 10-13 Microbiology, 7/e
Bruce Iverson/Bruce Iverson Photomicrography

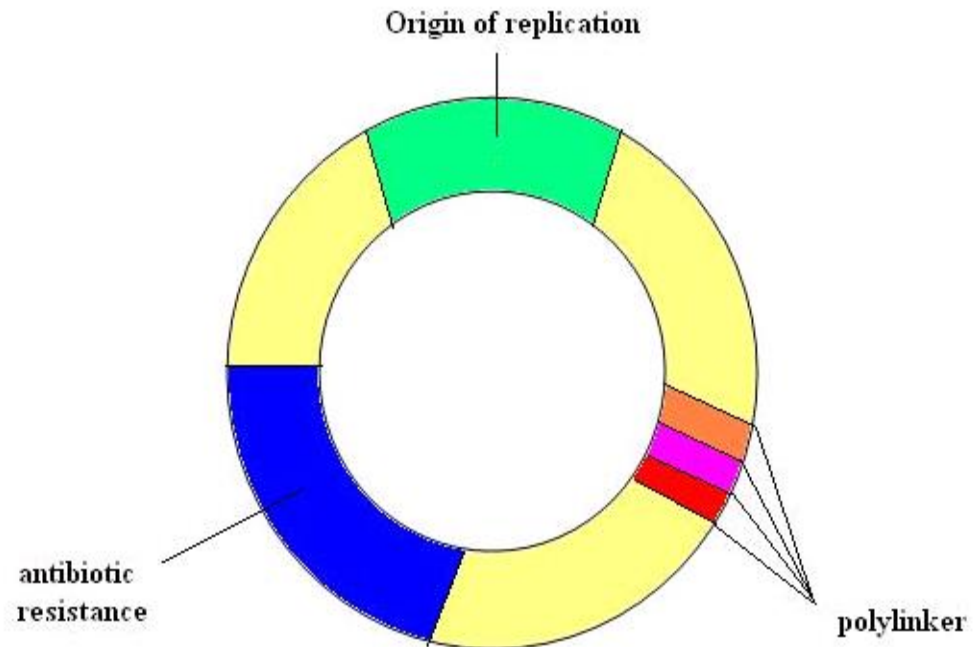


Plazmidok

Plazmidoknak nevezzük a baktériumokban, egyes élesztőkben, algákban és növényfajokban található, a kromoszómáktól független DNS darabokat. A plazmidok általában gyűrű alakú és kettősszalú DNS-molekulák.

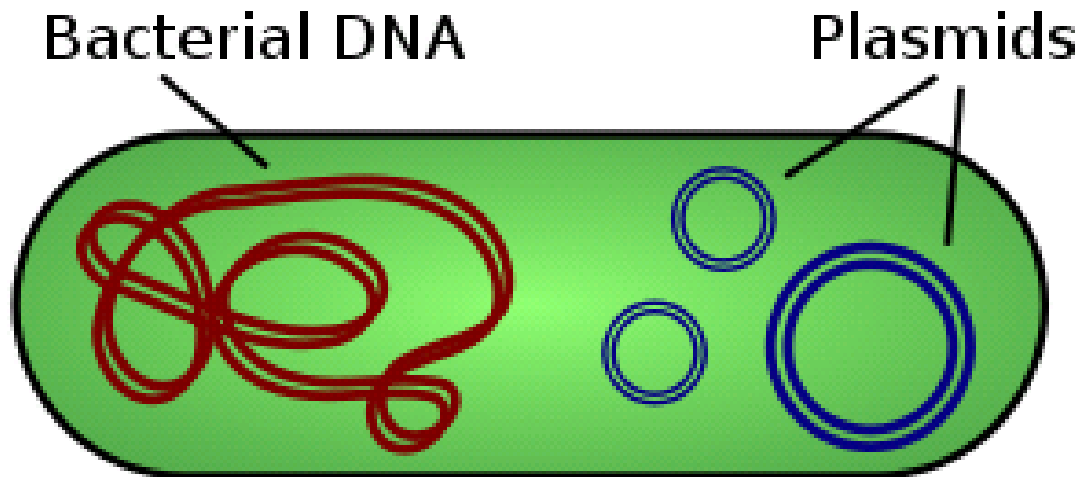
A plazmidokban található gének a kromoszómáktól eltérő tulajdonságokat hordoznak.

Génmanipulációnál ezt használják ki: egyszerűbb egy kis plazmid génjeit „átszabni”, mint a teljes kromoszómát.



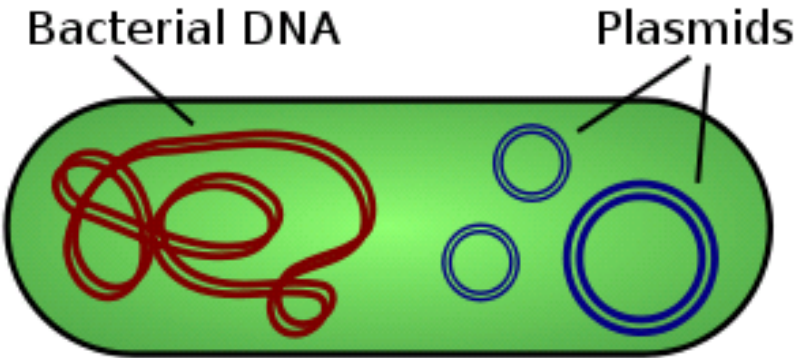
Plazmidok

A plazmidok a kromoszómáktól függetlenül másolódhatnak (szaporodhatnak), és egyik sejtől a másikba átadódhatnak. Egy sejtben több, gyakran tízes nagyságrendű plazmid is lehet. Sejtosztódásnál ezek a citoplazmával együtt kerülnek a leánysejtekbe. Sok plazmid esetén biztosan jut plazmid mindkét utódba, kevés plazmid kópia esetén előfordulhat plazmid-mentes utód is.



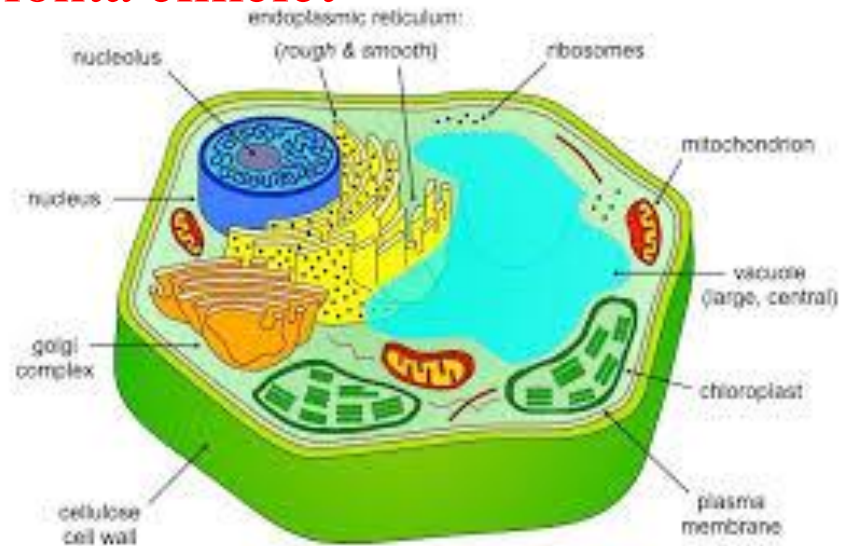
Hol találhatóunk DNS-t egy sejtben?

*** endoszimbióta elmélet**



Prokarióták:

- **Genomi DNS**
- **Lehetnek jelen plazmidok**



Forrás: bioninja.com.au

Növényi eukarióták:

- **Genomi DNS a sejtmagban**
- **Mitokondriális DNS***
- **Színtest DNS***
- **Esetenként plazmidok**

Nem növényi eukarióták:

- **Genomi DNS a sejtmagban**
- **Mitokondriális DNS***
- **Gombákban létezhetnek plazmidok**

almazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány I. anszek

