

II. Mikrobiológiai alapok

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

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



1

EMME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudományi Tanszék

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 sejttel tartalmazó telep (kolónia) fejlődik. Ahány baktérium volt eredetileg, annyi telep keletkezik.



30

4

EMME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudományi Tanszék

Mekkorák a mikroorganizmusok?

Size of Bacteria

Bacillus cells on the tip of a pin.



100 um 20 um 1 um

Mikrobatenyészetek



5

EMME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudományi Tanszék

Szabad szemmel mit látunk a mikrobákból?

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

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

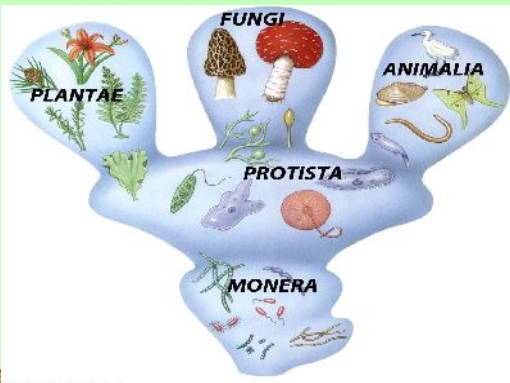
A tápközeg lehet folyadék, vagy szilárd (ított), gélszerű.



6

EMME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudományi Tanszék

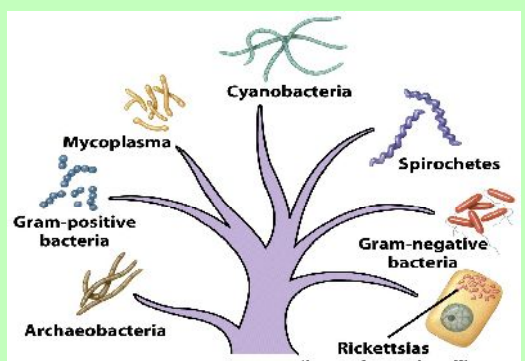
Az élő világ (evolúciós) felosztása



6

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

A prokarióták (Monerák) felosztása



7

A gombák felosztása

1. Chytridiomycota: si alakok, spóráik ostorral mozognak.
2. Zygomycota: csak ivartalan szaporodás, gömb alakú spóratartók.
3. Tölcsésgombák: fonalszerű sejtjeik vannak, szövédéket (micélium) képeznek, bonyolult szaporodási ciklusok, ivaros és ivartalan lépések.
4. Kalapos gombák: a jól ismert látható méretű termotestet fejlesztő gombák, de a spóráik másképpen képződnek.

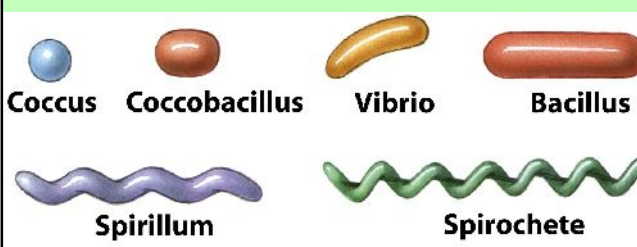
10

A prokarióták (Monerák) felosztása

1. Archaeobacteria: si, egyszeres 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: kéalgák, nincs zöld szintestük, de fotoszintézisre képesek
6. Spirochéták: spirális, dugóhúzó alakú sejtek

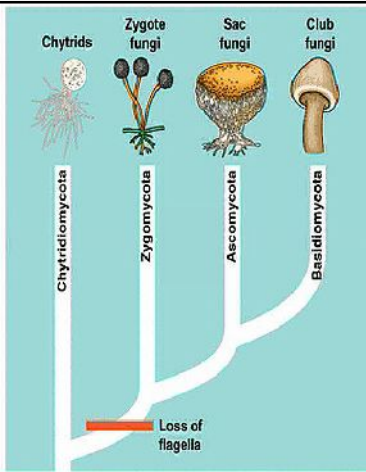
8

A baktériumok leggyakoribb formái



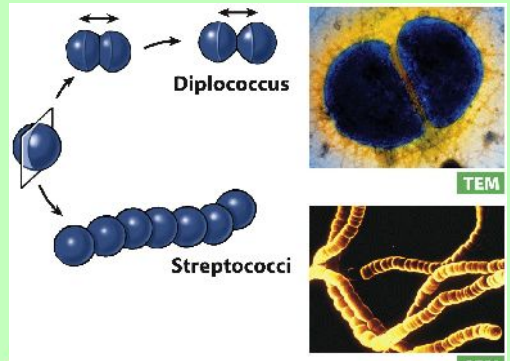
11

A gombák felosztása



Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

A kokuszok formái



12

A kokuszok formái

Tetrad **Sarcinae**

Figure 4.2b Mikrobiológia 7/e
Photo: Science/Visuals Unlimited

Osztódó baktérium, benne a DNS

TEM 16

Figure 4.9 Mikrobiológia 7/e
© Garland Science, Medical Education Resources, Inc.

Sztafilokokkuszok, „sz I fürt” alakzat

Staphylococci

SEM

Figure 4.2d Mikrobiológia 7/e
Dr. Tony Brain/Photo Researchers, Inc.

EME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

Spóráképző bacillusok

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 víztartalmát. 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.

TEM

EME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

Bacillusok, „pálcika” alakúak

SEM

EME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

Csillók, ostorok

A baktériumok „mozgá 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 (csillószer) beborítják a sejt felületét és csapkodó, „évezésszerű” mozgást végeznek.

SEM

EME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

Spirális baktériumok



Vibrio cholerae - a kolera kórokozója
Borrelia burgdorferi – Lyme kór (kullancs)
Treponema pallidum – a vérbaj kórokozója

19

Fonális gombák (penészek)



Élesztők

A gombák legegyszerűbb formái. Eukarióták, nagyobb sejtek. Nem osztódással, hanem sarjadzással szaporodnak (aszimmetrikus).

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

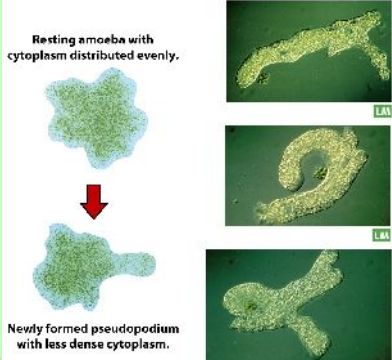


20

Protozoák (egysejtű állatok)

Resting amoeba with cytoplasm distributed evenly.

Newly formed pseudopodium with less dense cytoplasm.



23

Fonális gombák (penészek)

Fonális növekedések, szövődéket (micélium) képeznek. Szaporodásukhoz jellegzetes alakú spóratartót fejlesztenek (exospórák – szaporodás a cél, nem a túlélés). Bonyolult anyagcsere, nehezebb genetikailag manipulálni.

Rhizopus -black bread mold



24

Vírusok

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 végső legkisebb sötét, az információt hordozó nukleinsavon (DNS vagy RNS!) kívül csak egy fehérje tokjuk van, esetleg néhány enzimfehérje.



24

A sejtek és vírusok relatív mérete

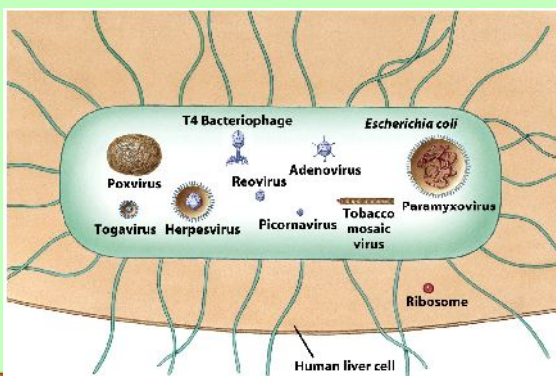


Figure 10-2 Mikrobiológia, 7/e
© 2003 John Wiley & Sons

Új vírusok kilépése a fertőzött sejtbe

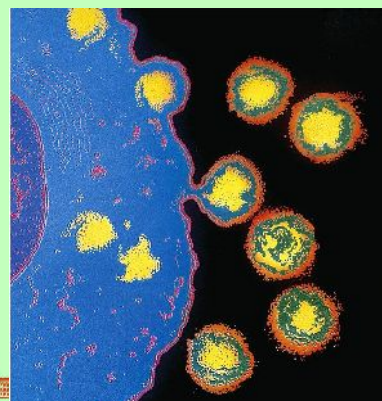


Figure 10-2 Mikrobiológia, 7/e
© 2003 John Wiley & Sons

28

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 (Ebola)
- alig észlelhető (szemölcs)



26

EME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszer-tudomány Tanszék

Bakteriofágok

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

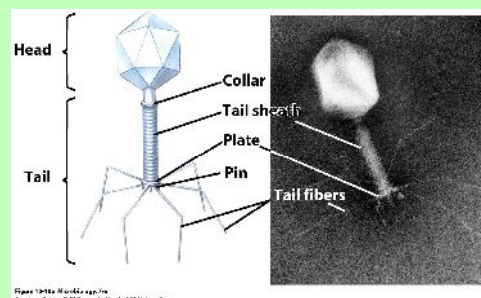


Figure 10-16 Mikrobiológia, 7/e
© 2003 John Wiley & Sons

29

EME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszer-tudomány Tanszék

A vírusok szaporodása

A szaporodás fázisai:

1. rátapad a sejtre
2. bejuttatja az örökítő anyagát
3. átprogramozza a gazdasejt működését
4. a gazdasejt a saját enzimeit felhasználva új vírusokat termel → a vírus DNS-t sok példányban lemásoltatja → a tokfőhártyát is sok példányban legyárttatja
5. a vírus-nukleinsav és tokfőhártyák spontán összeépülnek új vírusokká (önösszerezés)
6. a gazdasejt elpusztul és az új vírusok kiszabadulnak, készen a további fertőzésre.

27

EME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszer-tudomány Tanszék

A T4 fág

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



EME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszer-tudomány Tanszék

30

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 baktérium-pázsiton.

A lyukak megszámlálásával a fágok kiindulási számát is megadhatjuk.

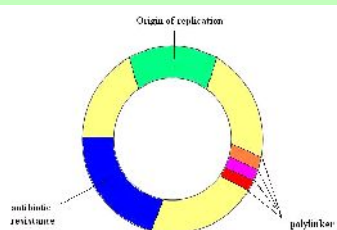


BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudományi Tanszék

Plazmidok

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

A plazmidokban található gének a kromozómától eltér tulajdonságokat hordoznak. Génmanipulációnál ezt használják ki: egyszer több egy kis plazmid géneit „átszabni”, mint a teljes kromozómát.



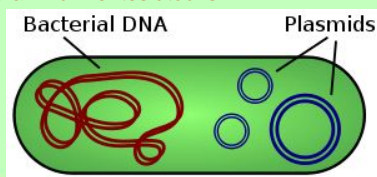
PLASMID



BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudományi Tanszék

Plazmidok

A plazmidok a kromozómától függetlenül másolódhatnak (szaporodhatnak), és egyik sejtbe 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.



BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudományi Tanszék

33