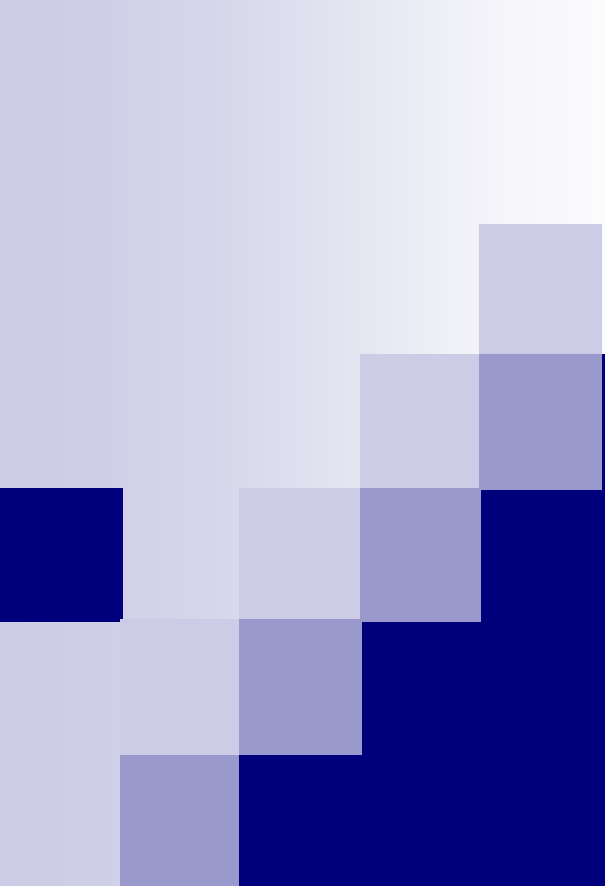




INTRODUCERE IN MICROBIOLOGIE

Anna Moldovan, lector univ.



MICROBIOLOGIA

- studiul microorganismelor
- microorganisme
 - invizibile cu ochiul liber
- lumea microorganismelor: diversă
 - organisme celulare:
 - monocelulare: protozoare, fungi și bacterii
 - pluricelulare: helminți
 - STRUCTURI acelulare: virusurile, viroizi, prioni,

PARTICULARITĂȚILE MICROORGANISMELOR

1.ubiquitare

2.agenți etiologici

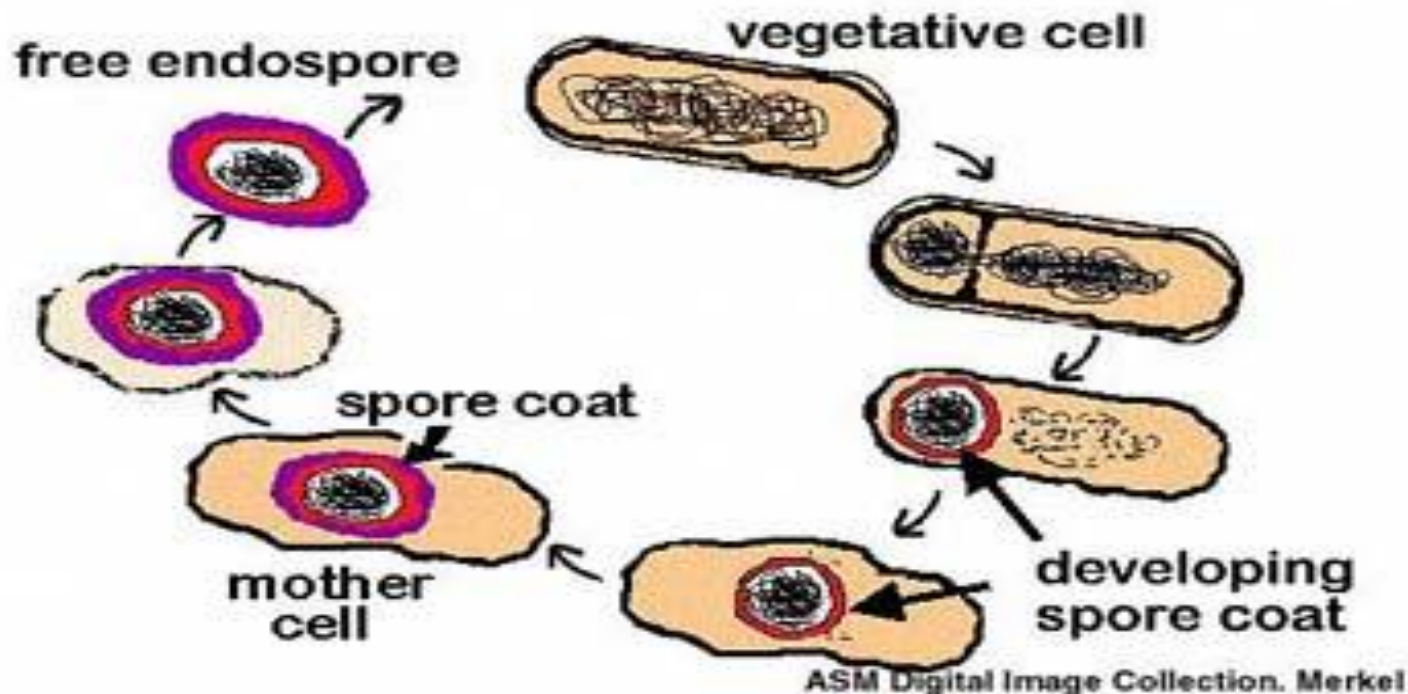
3.model în cercetări fundamentale



PARTICULARITĂȚILE MICROORGANISMELOR

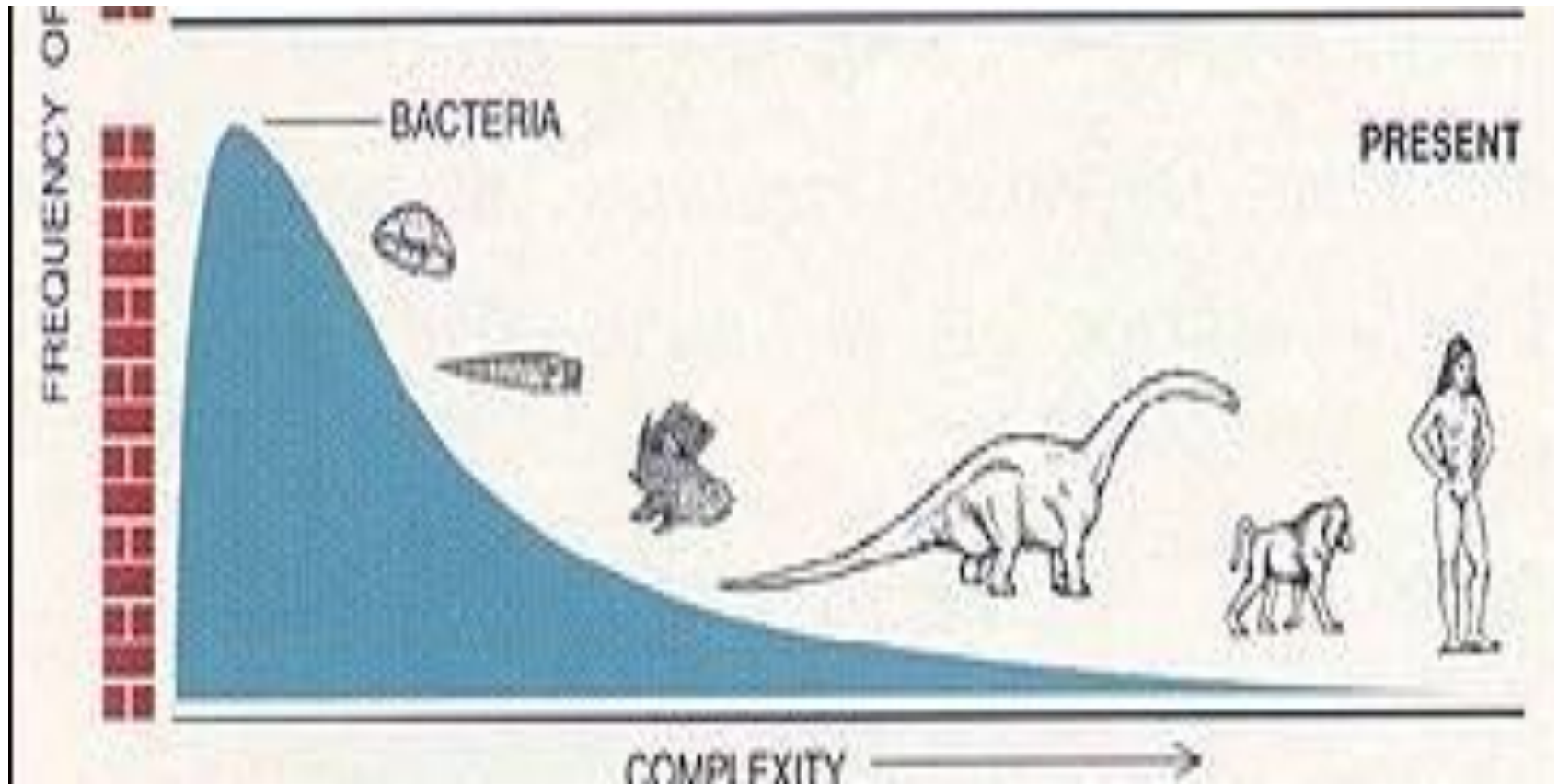
4.model simplu de diferențiere celulară.

- sporulare ⇔ germinare



PARTICULARITĂȚILE MICROORGANISMELOR

5. celule ancestrale



PARTICULARITĂȚILE MICROORGANISMELOR

6.armă biologică





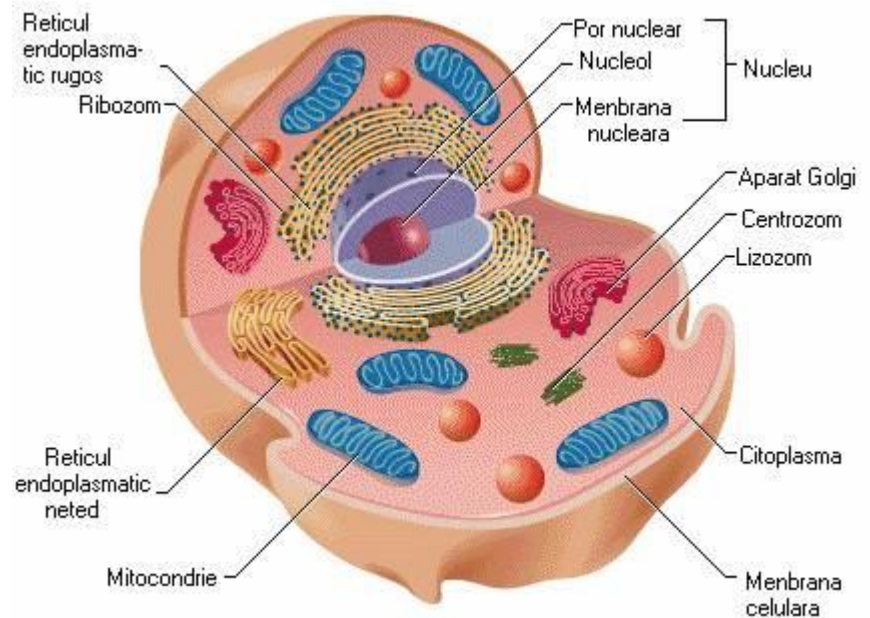
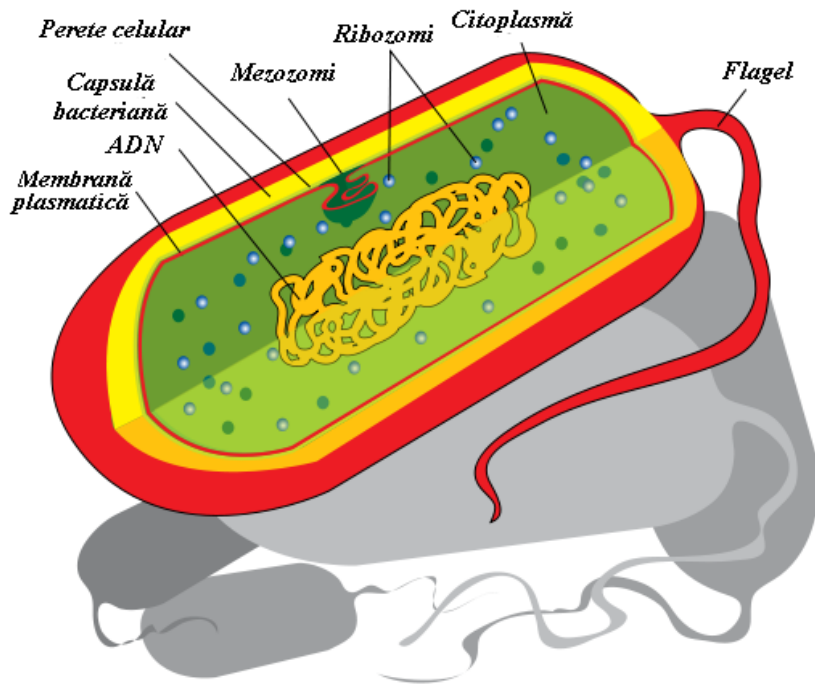
Poziție taxonomică

- **Regn Protozoa**
- **Regn Fungi**
- **Regn Monera: bacterii**
 - Archaeobacterii
 - Cianobacterii
 - **Eubacterii = bacteriile adevarate**

Bacteriile = procariote

- celula procariota $\neq$ celula eukariota
 - Structura (morfologie)
 - Funcție
 - Metabolism
 - Multiplicare
- Virusurile
 - sunt structuri acelulare

Bacteriile = procariote



DIFERENȚIERE ÎNTRE CELULE DE TIP

EUCARIOT

ȘI

PROCARIOT

- nucleu adevărat:

- nucleoli,
- membrana nucleară.

- echivalent nuclear, nucleoid

- nu prezintă

- nucleoli,
- mb. nucleară

Materialul genetic = genom.

Eucariote

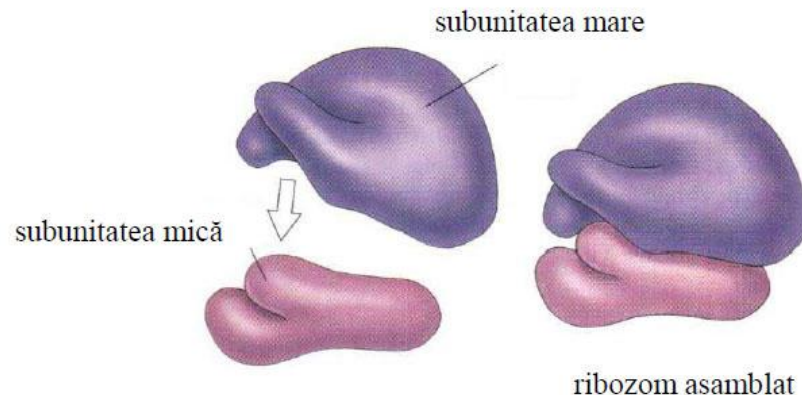
- ADN
 - cz,
 - mitocondrial,
 - plastidian
- elemente transpozabile (mobile)
- uneori plasmide.
- Cz = perechi
- Cz = ADN + histone

Procariote

- Material genetic cromozomial extracromozomial.
- Cz = moleculă dublu catenară de ADN circulară => un singur cromozom.
- Extra-cz
 - plasmide
 - bacteriofagi
- informație genetică neesențială pentru supraviețuirea și multiplicarea bacteriilor,

ORGANIZAREA CITOPLASMEI

- compartimentată.
- organite =>
- ribozomi 80 S,
 - 60 S
 - 40 S
- necompartimentată,
- Ribozomi 70 S
 - 50 S
 - 30 S



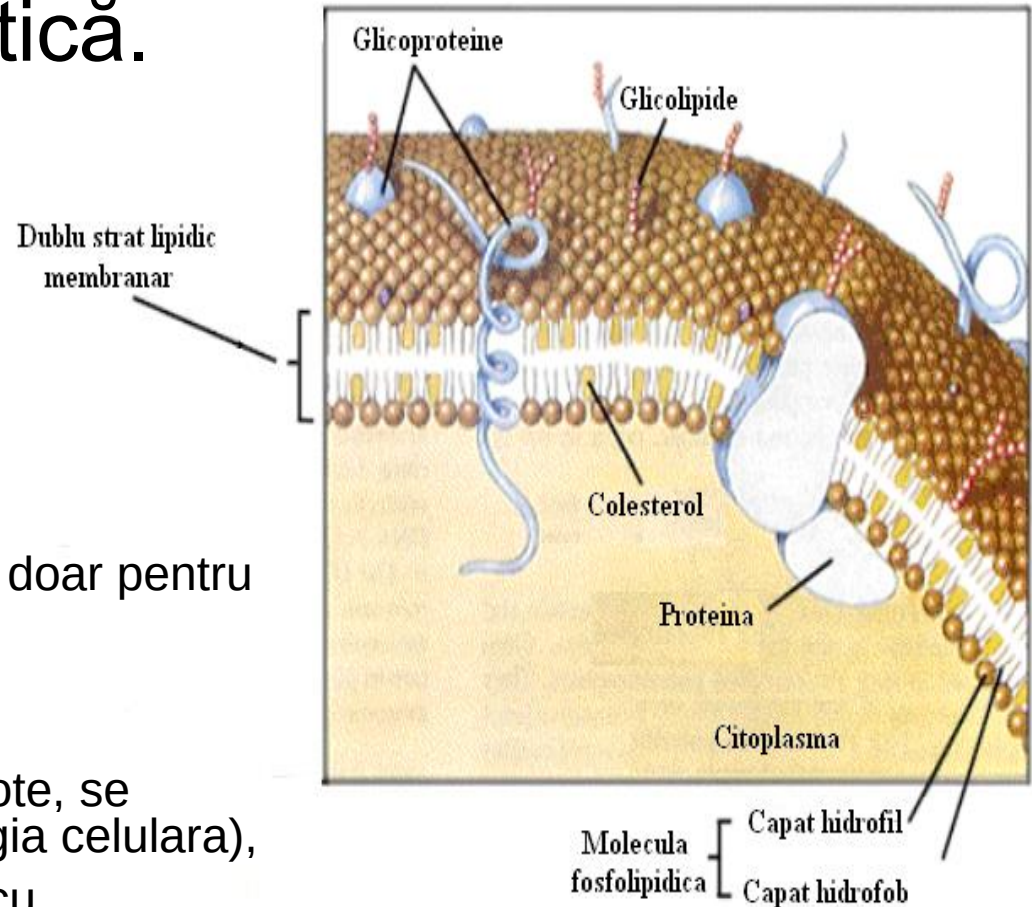
Membrana plasmatică.

Membrana citoplasmatică

- mozaic fluid
- Membrana este un dublu strat fosfolipidic și glicolipidic, la care se asociază proteinele membranare

Funcții:

- ❖ Bariera osmotică (permeabilitate doar pentru apă și molecule proteice mici),
- ❖ selectivitate (transport activ),
- ❖ Funcție bioenergetică (preia rolul mitocondriilor din celulele eucariote, se generează și se stochează energia celulară),
- ❖ Formarea septului de diviziune (cu participarea mezosomului care este o invaginare a citoplasmei),
- ❖ Sinteza peretelui celular și a membranelor sporale,



ÎNVELIȘURILE CELULARE

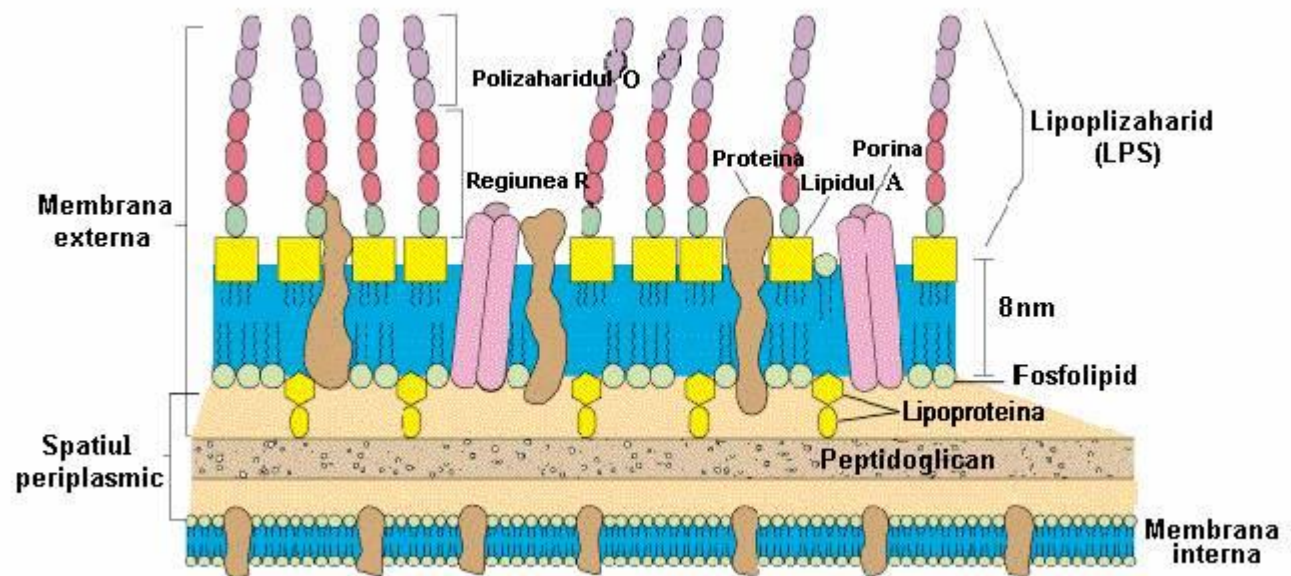
■ Perete celular

- plante, bogat în celuloză.
- Fungi -chitină

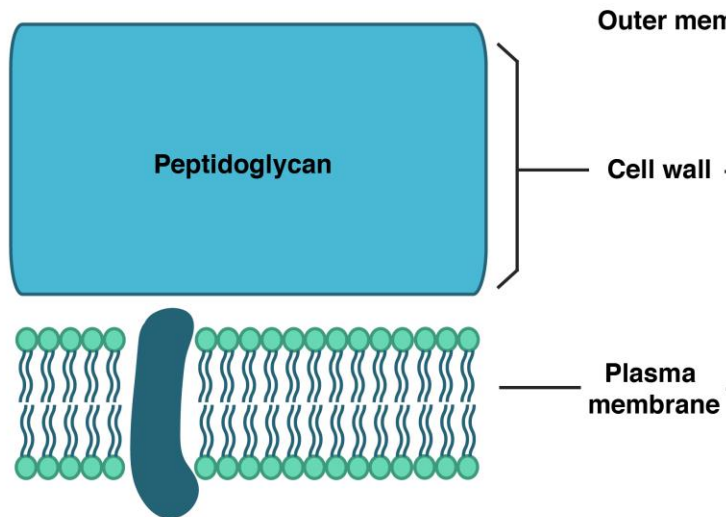
■ perete celular,

- responsabil de menținerea formei
- rigiditate,
- conține peptidoglican (mureină).

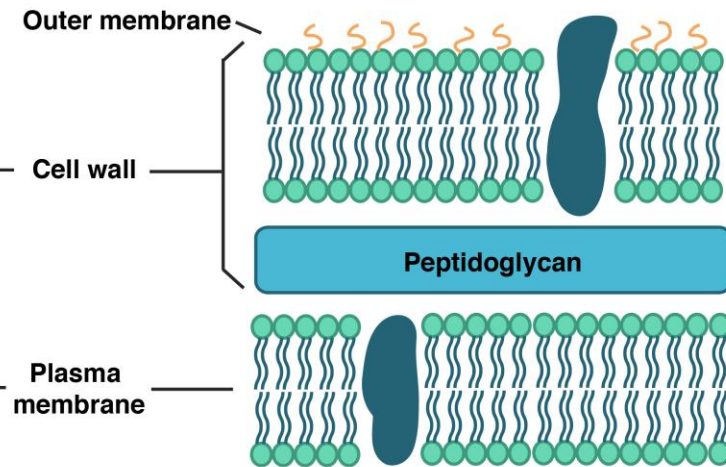
Perete celular Bacterii Gram negative

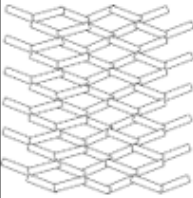
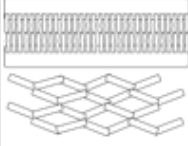
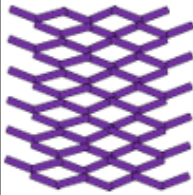
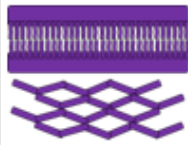
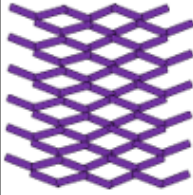
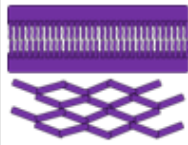
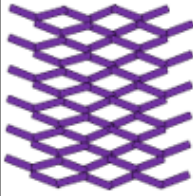
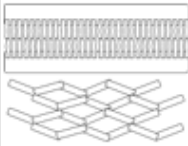
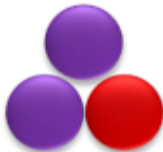
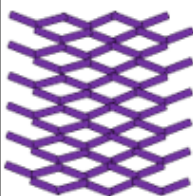
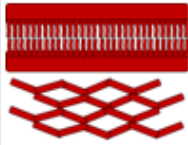


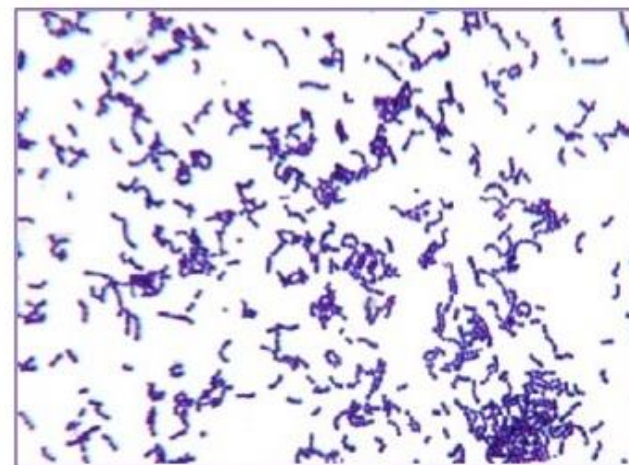
Gram-positive bacteria



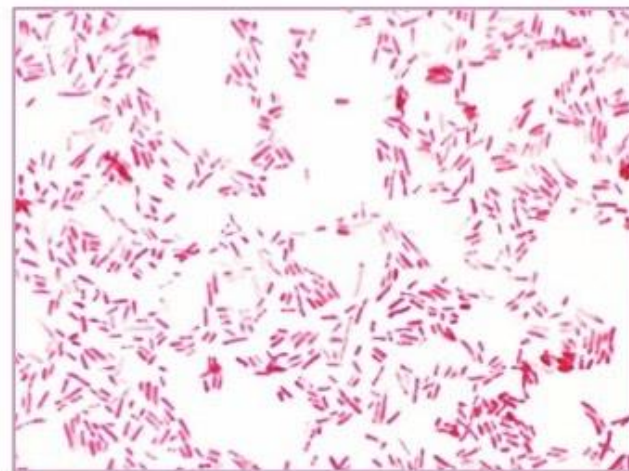
Gram-negative bacteria



procedura		Gr+		Gr-	
Process of test	Appearance of Cells	Effect of Step	Effect on Cell Wall	Effect of Step	Effect on Cell Wall
Step 1: Begin with heat fixed cells		Step 1: Cell wall remains clear.		Step 1: Cell wall remains clear.	
Step 2: Flood slide with crystal violet dye for 1 min.		Step 2: Peptidoglycan cell wall is flooded with crystal violet and appears purple.		Step 2: Cell wall is stained purple from the crystal violet dye.	
Step 3: Add iodine solution for 1 min.		Step 3: A crystal violet – iodine complex is formed within the peptidoglycan cell wall trapping the purple stain.		Step 3: A crystal violet – iodine complex is formed but does not adhere to the cell wall due to the thin layer of peptidoglycan.	
Step 4: Wash slide with alcohol for 20sec.		Step 4: The crystal violet – iodine complex is trapped with the peptidoglycan cell wall and doesn't wash out.		Step 4: The crystal violet – iodine structure is washed out of the thin peptidoglycan layer.	
Step 5: Counter stain with safranin.		Step 5: As the peptidoglycan cell wall remains stained purple the red safranin has no effect.		Step 5: The red safranin stains the washed gram negative cells.	



Gram-Positive Bacteria

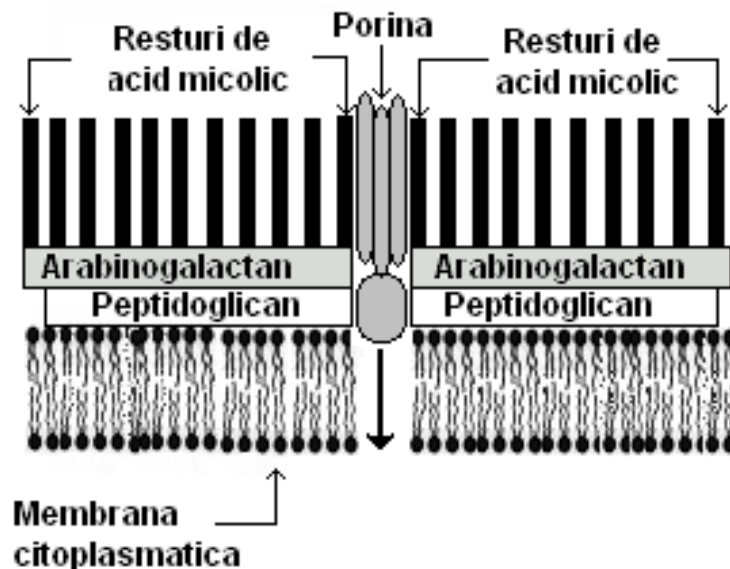


Gram-Negative Bacteria

■ Peretele celular acido-alcool- rezistent al micobacteriilor

genuri : (*Mycobacterium tuberculosis*, *Corynebacterium diphtheriae*, *Nocardia asteroides*) conțin lipide complexe, care nu se găsesc în structura parietală a altor bacterii.

- se colorează slab după protocolul colorației Gram,
- se colorează la cald cu fuxină bazică concentrată și sunt rezistente la decolorare succesivă cu acid sulfuric diluat și alcool etilic 96%- se numesc *acido-alcool-rezistente*.



FORMATIUNILE FACULTATIVE ALE BACTERIILOR

- Cili(flagelii)- formatiuni apendiculare de natura proteica cu rol in propulsarea celulei(organe de locomotie) spre sursa de hrana (chemotactism)
- In functie de numarul cililor si de asezarea acestora, se descriu mai multe tipuri
 - atriche, fara cili (bacterii imobile),
 - monotriche, cu cil unic la unul dintre poli,
 - lofotriche, cili multipli (manunchi) la unul dintre poli,
 - amfitriche, cu cate un cil la ambii poli,
 - peritriche, cu cili multipli in jurul celulei bacteriene .

Cili - important factor de patogenitate la bacterii, proteinele ciliare (flagelinele) sunt antigenice (antigenul H- flagelar) fiind capabile sa determine sinteza de anticorpi specifici.

FORMATIUNILE FACULTATIVE ALE BACTERIILOR

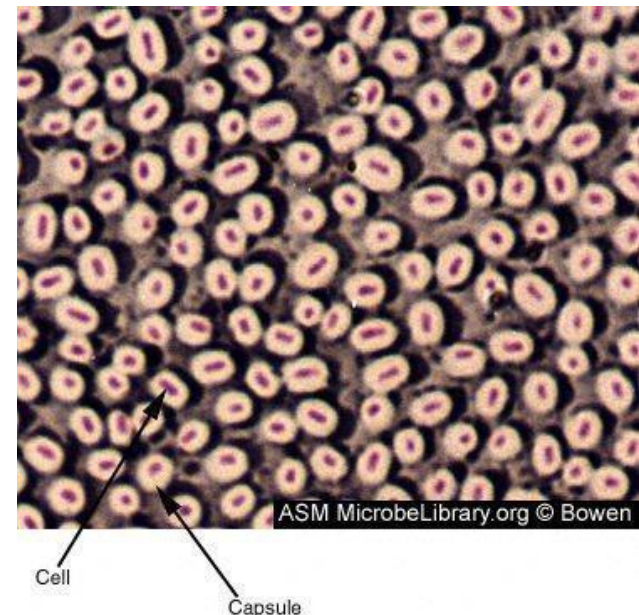
- **Pili (fimbriile)** - structuri multiple, scurte, drepte, filamentoase, rigide (nu au rol in locomotie, exista atat la bacterii mobile cat si imobile). In general sunt dispusi la suprafata celulei (peritriche).
- Reprezinta factori de patogenitate, avand origine proteica (piline) cu functie antigenica (abilitatea de a induce sinteza de anticorpi specifici).
- Apar mai ales la bacteriile Gram negative (Neisserii, Pseudomonas, Enterobacterii)
- din punct de vedere functional sunt de doua tipuri:
 - a. **Pili comuni (somatici)** - aderarea la structurile celulare tinta (de exemplu colonizarea epiteliilor consta in aderarea bacteriilor la receptori celulari, urmata de multiplicarea lor); de asemenea sunt receptori pentru bacteriofagi
 - b. **Pili de conjugare (sexuali)** - rol in transferul de material genetic extracromozomial (plasmide) intre perechi de celule: donor si acceptor, prin fenomenul de conjugare

CAPSULA

- unele specii bacterii prezenta un invelis de suprafata, glicocalix (masa de fibre polizaharidice intretaiate) , cu rol in aderare la structurile tinta
- evidentiata la microscopul optic ca un halou necolorat in jurul celulei;
- prezenta la: pneumococi (*Streptococcus pneumoniae*) *Haemophilus*, *Klebsiella*, meningococi (*Neisseria meningitidis*), *Clostridium perfringens*.

■ Functii:

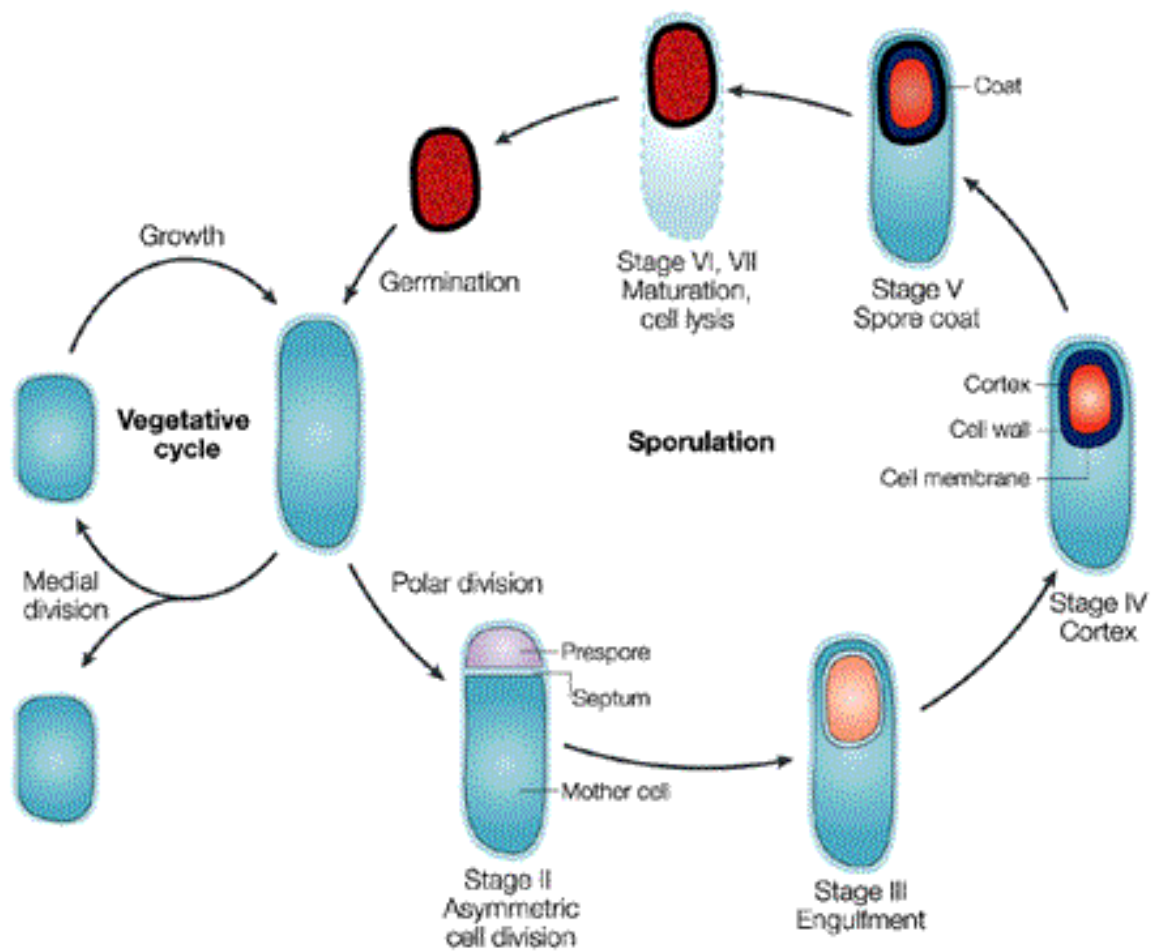
- ❖ antifagocitara si de rezistenta la actiunea factorilor fizici si chimici,
- ❖ aderare la receptorii structurilor tinta,
- ❖ inhiba activitatea bactericida ,
- ❖ reprezinta material de rezerva celular,
- ❖ este antigenica (antigenul K- capsular).
- ❖ La unele bacterii exista doar un strat mucos de suprafata



Sporul bacterian

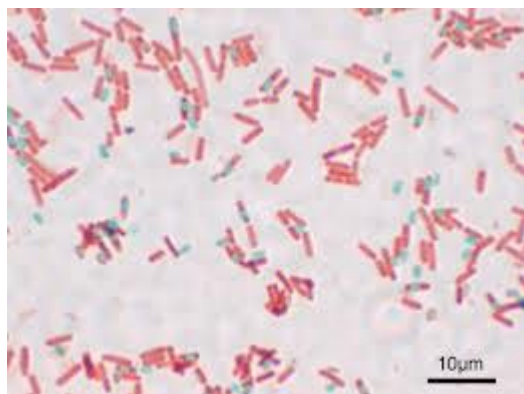
forma de rezistenta a bacteriilor la conditiile nefavorabile din mediu, identificata ca o stare dormanta a bacteriilor (nu se sintetizeaza proteine)

- proprietate de specie, utila in identificarea bacteriilor
- determina rezistenta la caldura si la mentinerea deshidratarii
- conditii nefavorabile, forma vegetativa a bacteriei trece in forma de rezistenta (spor) -proces de sporulare
- conditii prielnice, pierde invelisurile si revine la forma vegetativa (germinare)





asezare terminala (forma de bat de tobosar) Clostridium tetani



asezare centrala (forma de suveica) Bacillus anthracis



asezare subterminala (forma de racheta) Bacillus cereus

MULTIPLICARE

Eucariote

- Reproducere sexuată
- primește o dublă informație genetică de la părinți
- care se reasociază în meioză.
- diploide

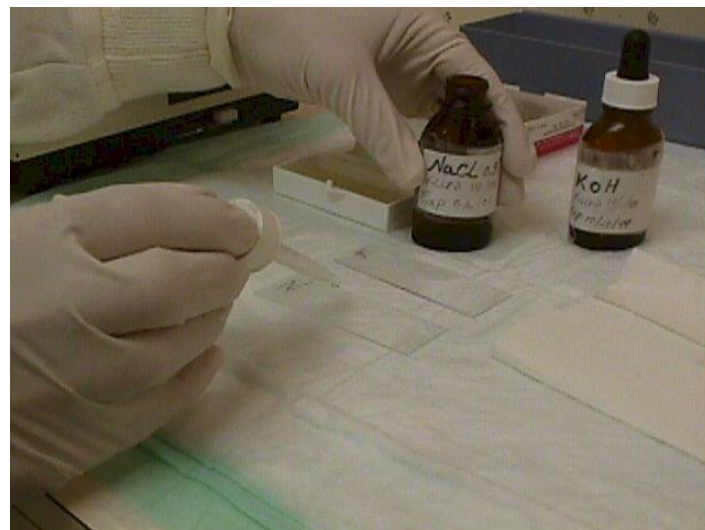
Procariote

- Reproducere asexuată
- Amitotică
- binară.
- haploide.

MORFOLOGIE BACTERIANĂ

- Microscopia optică
 - evidențierea formei,
 - Dimensiunilor
 - 900-1000 X.
 - $0,2 - 2\mu\text{m} \Leftrightarrow 2-20 \text{ mm}$
- Microscopia electronică
 - Evidențierea structurii bacteriilor.
- Morfologia => **preparate microscopice:**
 - preparat nativ,
 - frotiu efectuate din:
 - produse patologice
 - cultură bacteriană pură.







Frotiul - preparat microscopic colorat,

Informații:

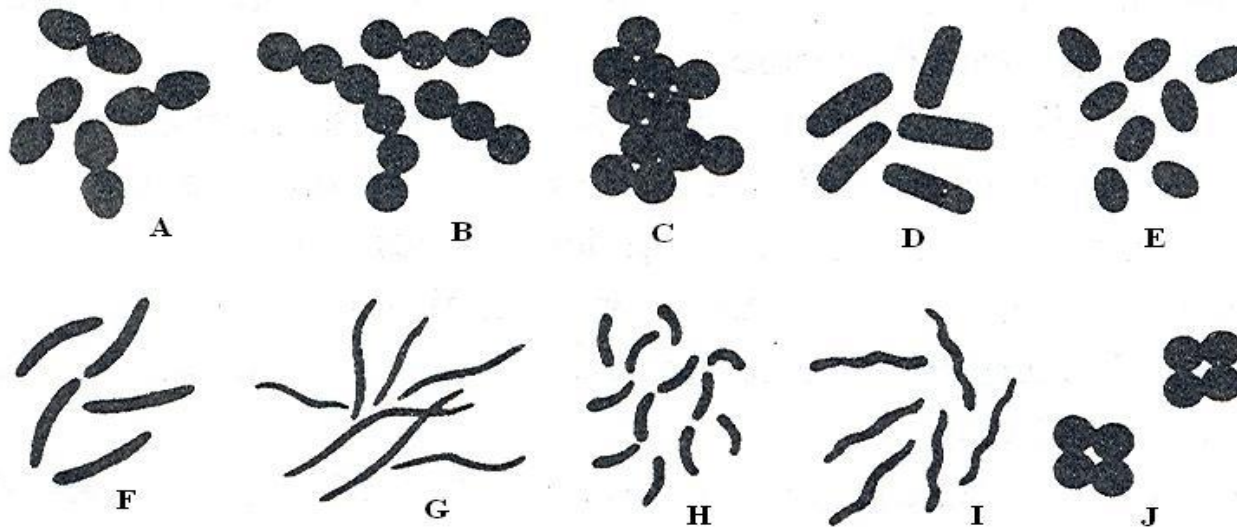
- forma
- dimensiunea
- dispoziția bacteriilor,
- afinitatea tinctorială,
- prezența structurilor facultative,
- numar



Frotiul - preparat microscopic colorat,

Forme fundamentale

- sferă - coci (1μ)
- cilindru, bastonaș - bacili ($3-7\mu$);
- cilindru helicoidal – forma spiralată



**Tipuri morfologice de bacterii: A = diplococi; B = streptococi;
C = stafilococi; D = bacili; E = cocobacili; F = bacili fusiformi;
G = forme bacilare filamentoase; H = vibrioni; I = spirili; J = sarcina**

COCI

Dispoziția rezultă în urma diviziunii

- **diplo:** diplococi

- **Pneumococi:**

- coci Gram pozitivi,
 - ovoizi cu aspect de flacără de lumânare (diviziune pe verticală),

- **Neisserii:**

- coci Gram negativi
 - cu aspect reniform, concav –convex (diviziune pe orizontală),

- **tetrad:** **Micrococi:** 4 coci reuniți

- **octade:** **Sarcina:** 8 coci.

- **lanțuri:** **Streptococi.**

- **grămezi:** **Stafilococi**



coc izolat



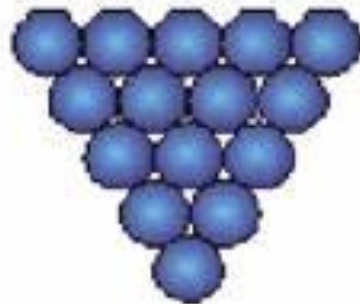
diplococi



streptococi



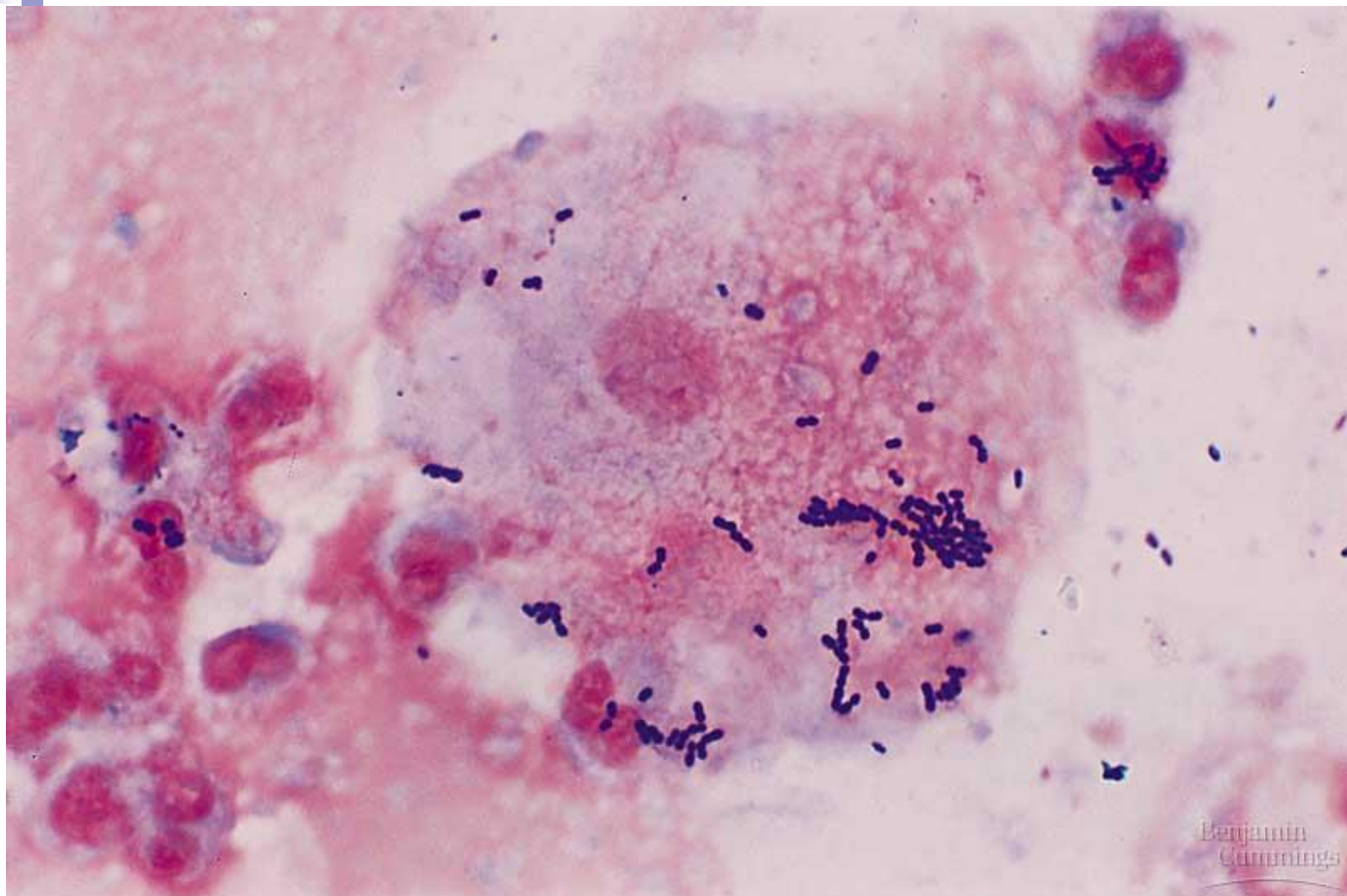
tetrade



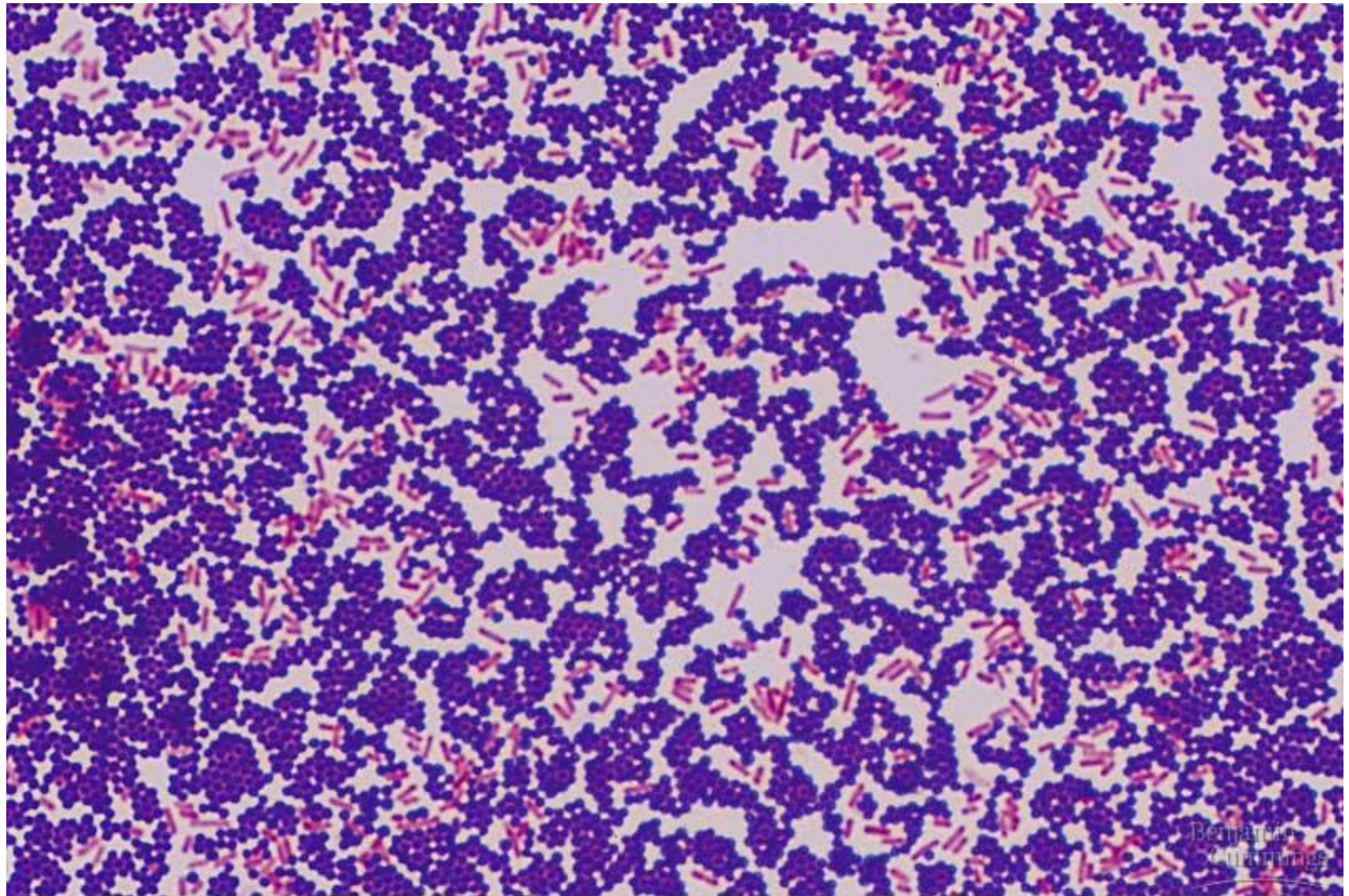
stafilelococi



sarcina



Benjamin
Cummings



BACILI

Capete bacililor pot fi:

- rotunjite la **Enterobacterii**
 - E.coli și alți bacili Gram negativi
- ascuțite la **Fusobacterium**
 - bacili Gram negativi
- drepte
 - bacilii din genul **Bacillus** (bacili Gram pozitivi)

Grosimea cilindrului poate fi diferită: deformați prin endospori, incluzii

- Endosporii nu se colorează în colorația Gram = zone necolorate, albe, sferice,
 - endospori cu diam. < decât diam. f. vegetative, **Bacillus** (bacili Gram pozitivi)
 - endospori cu diam. > decât diam.f.vegetative, **Clostridium**, Gram pozitivi.
 - Endospor terminal, **Clostridium tetani**
 - subterminal-rachetă de tenis: **Clostridium botulinicum**
 - central-bărcuță sau de fus: **Clostridium septicum**, **sporogenes**



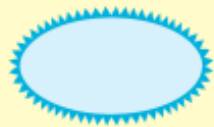
Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

BACILI

Dispoziția în frotiu:

- bacili izolați:
 - **Enterobacterii**: bacil colii (bacili Gram negativi)
- diplobacili:
 - **Bacilul cărbunos** în frotiurile efectuate din produs patologic
- streptobacili:
 - **Bacillus** (bacili Gram pozitivi): Bacil subtilis, bacil cereus, bacil cărbunos (în frotiurile din cultură pură).
- bacili uniți la capete:
 - **Mycobacterium tuberculosis** – aspect de majuscule (X, Y, W)
 - **Corynebacterium diphtheriae** – aspect de litere chinezești (bacili încurbați, deformați la capete Gram pozitivi).
- bacili dispuși în palisade:
 - **Bacili pseudodifterici** (bacili Gram pozitivi)

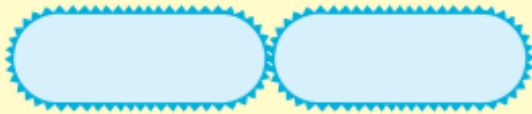
Bacilli



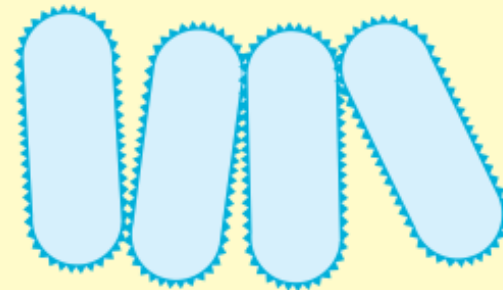
coccobacillus.



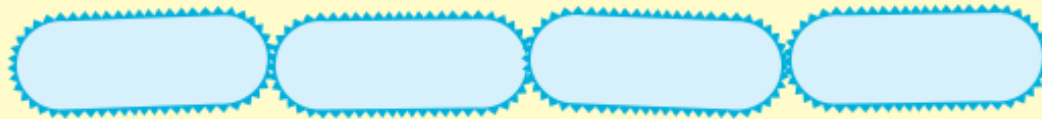
bacillus



diplobacilli



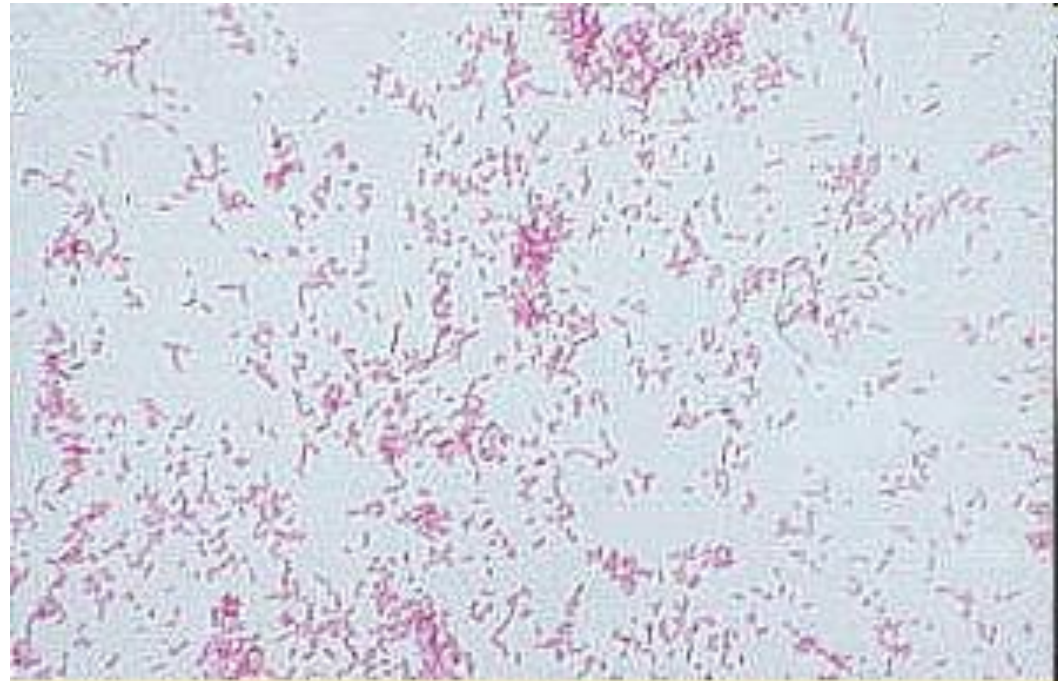
palisades.



Streptobacilli

COCOBAACILI

- bacili scurți, subțiri,
 - 1,5 - 2 μ lungime
 - 0,6 - 0,8 μ lățime
- Gram negativi.
- Ex:
 - Haemophyllus,
 - Brucella,
 - Bordetella



Gram stain of *B. pertussis*

FORME SPIRALATE

BACILI ÎNCURBAȚI: număr mic de ture de spiră

■ **Vibrio holerici**

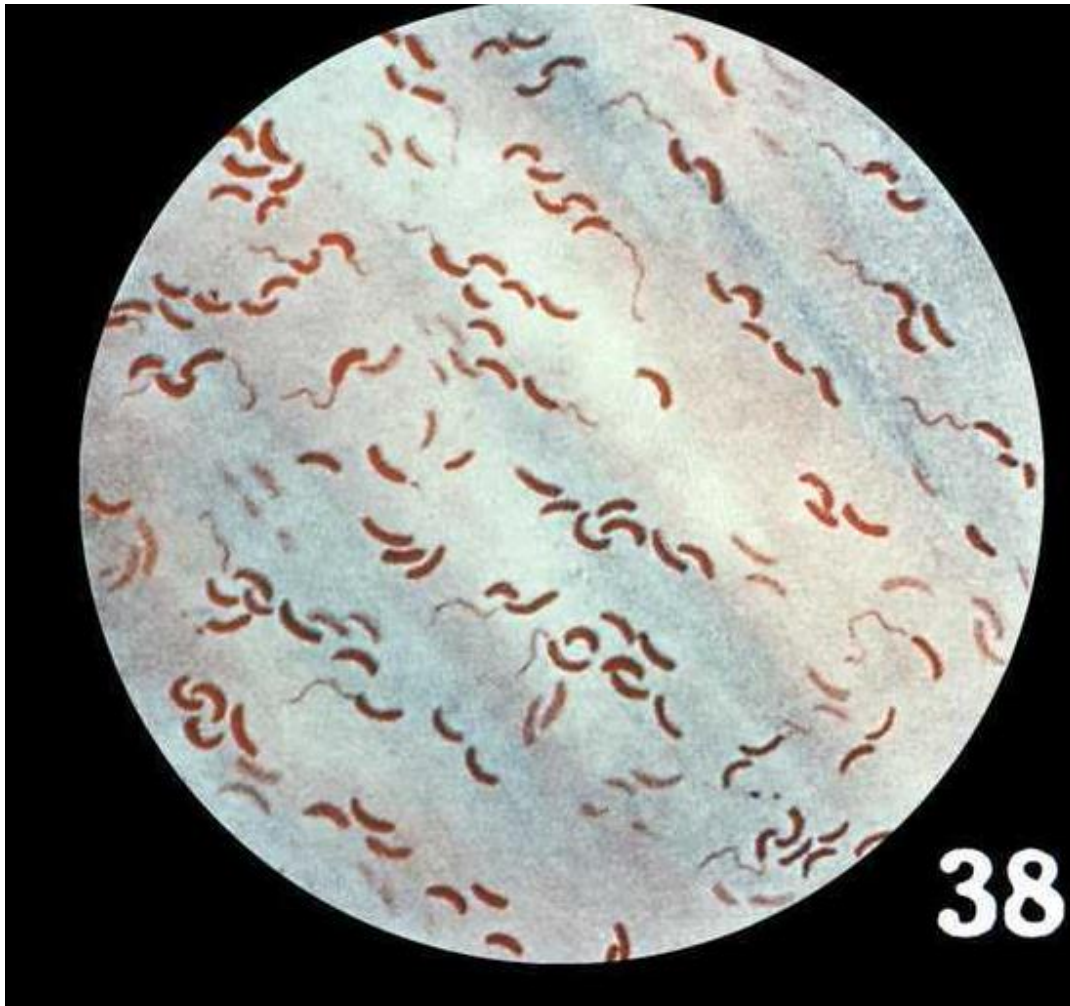
- ☐ bacil încurbat mobil,
- ☐ aspect de virgulă,
- ☐ Gram negativ

■ **Campylobacter**

- ☐ 2 bacili încurbați uniți la capete, aspect de literă S

■ **Helicobacter**

- ☐ mai mulți bacili încurbați uniți la capete (2-5)
- ☐ produc gastrite, ulcer duodenal



Vibrion

FORME SPIRALATE

- **Spirochete:** bacterii spiralate
- lungi 5 - 10 μ ,
- Subțiri 0,2 - 0,3 μ ,
- mobile prin **aparatus locomotor**;
 - Ex. **Treponema pallidum, Leptospira, Borrellia**
- **Spirili:** bacterii spiralate rigide, neimplicate în patologia umană;

