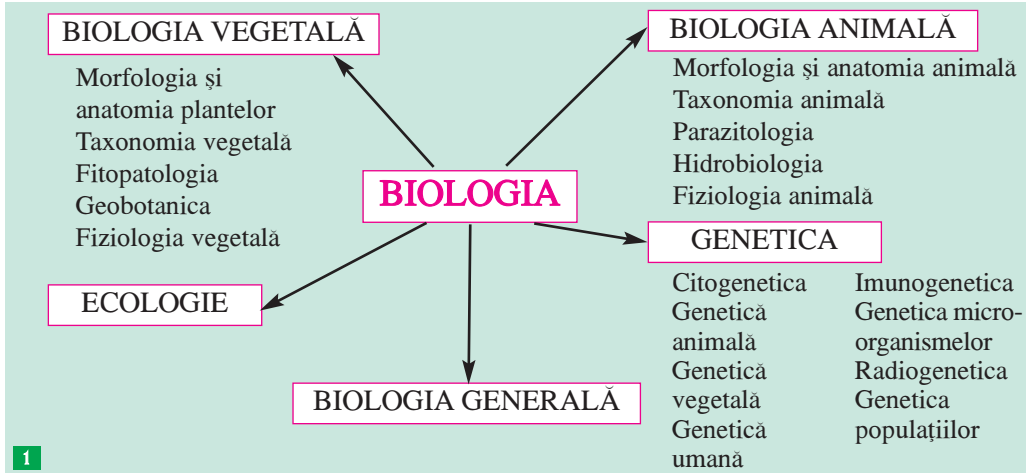


DEFINIREA DOMENIILOR ȘTIINȚELOR BIOLOGICE

BIOLOGIA este știința fundamentală a naturii, care studiază atât legile generale ale apariției, organizării, dezvoltării și transformării organismelor vii, cât și relațiile care se stabilesc între organisme, între organisme și mediu, între ontogenie și filogenie.

Domeniile de sinteză ale biologiei. După specificul preocupărilor sale, al cercetării morfo-anatomice, taxonomice, fiziologice, ecologice al diverselor grupe de plante și animale, al trăsăturilor și al legilor biologice, biologia cuprinde 5 mari domenii de sinteză: biologia vegetală, biologia animală, ecologia, genetica și biologia generală (1).



Domeniile de sinteză ale biologiei.

Biologia vegetală se ocupă cu studiul organismelor vegetale care populează mediul acvatic și terestru. Aceasta include o serie de discipline biologice, ca: **morfologia** și **anatomia plantelor** (studiază structura externă și structura internă a organismelor vegetale), **taxonomia vegetală** (studiază structura de bază a speciilor vegetale și a taxonilor superiori speciei; determină trăsăturile comune și deosebiriile dintre ele; studiază variabilitatea din cadrul taxonilor), **fitopatologia** (studiază bolile plantelor din punct de vedere simptomatologic, agentul patogen și de combatere), **geobotanica** (studiază învelișul vegetal al Terrei în corelație cu factorii mediului înconjurător), **fiziologia plantelor** (studiază funcțiile organelor plantei — fotosinteza, transpirația, respirația, creșterea, dezvoltarea, mișcarea etc. și schimbul de substanțe și energie dintre plante și mediul înconjurător).

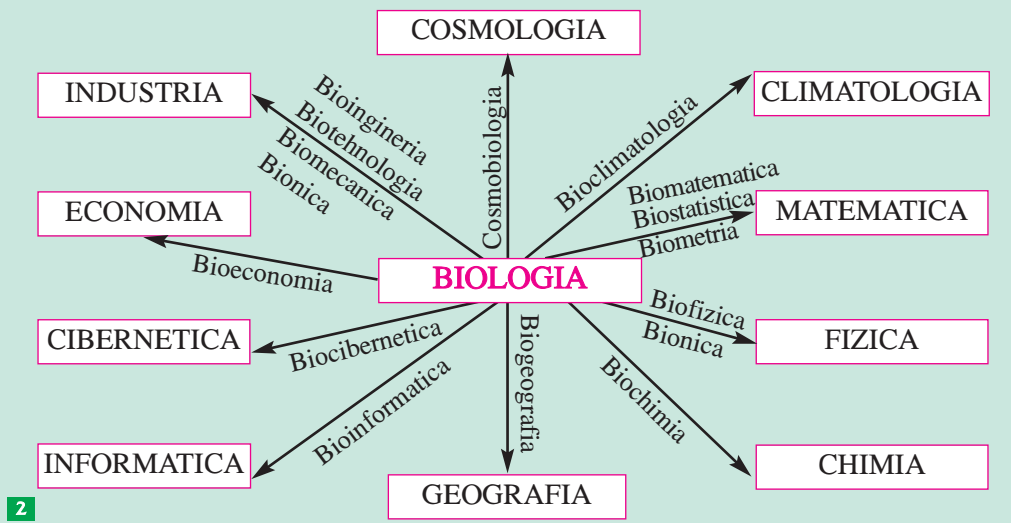
Biologia animală studiază organismele animale care populează ecosistemele acvatice și terestre. Aceasta include o serie de discipline biologice, ca: **morfologia** și **anatomia animală** (studiază structura externă și structura internă a organelor în seria lumii animale), **parazitologia** (studiază paraziții de la animale și om), **hidrobiologia** (studiază organismele care populează apele dulci și salmastre), **fiziologia animală** (studiază funcțiile de bază ale diverselor organe și sistemelor care alcătuiesc organismul animal).

Ecologia studiază interacțiunile dintre specii, relațiile biocenozelor cu biotopul și dinamica populațiilor.

Biologia generală se ocupă cu studiul originii, organizării și evoluției materiei vii.

Genetica se ocupă cu studiul eredității și variabilității organismelor vii.

Relațiile interdisciplinare ale biologiei. Datorită relațiilor reciproce stabilite de biologie cu alte ramuri ale științei, au apărut științe noi, interdisciplinare sau de graniță (2).



2
Relațiile interdisciplinare ale biologiei.

Biofizica aplică metodele și principiile fizicii în cercetarea fenomenelor și sistemelor biologice.

Bionica studiază structura și principiile de funcționare a organismelor vii, pentru a crea mașini, aparate, mecanisme cu însușiri apropiate de caracteristicile sistemelor biologice. De exemplu: *artronul* — dispozitiv folosit în comanda automată a aparatelor care zboară în Cosmos având ca model rețelele neuronale din sistemul nervos; aparate sau dispozitive fotoelectrice (*retrinartronul*), după modelul ochiului de broască, construcții de aparate hidraulice, „picioare hidraulice”, asemănătoare picioarelor de păianjeni, folosite în construcția tunelurilor etc. Construcțiile au împrumutat și ele din secretele naturii: teatrul din Dakar, care are forma unei coji de ou.

Biochimia studiază procesele chimice care au loc în organismele vii.

Biogeografia este disciplina de graniță dintre biologie și geografie, care furnizează informații asupra distribuției organismelor și biocenozelor pe Pământ, în funcție de variația factorilor geografici, ecologici și istorici.

Bioinformatica studiază un anumit tip de informație care se recepționează din sistemele biologice și transmiterea în spațiu și timp a unor procese vitale.

Biocibernetica studiază procesele de comandă și de autoreglare din sistemele biologice.

Bioingineria se referă la proiectarea unor sisteme integrate, alcătuite din părți vii, din combinații chimice și fizice, în scopul creării, perfecționării și prelungirii vieții.

Cosmobiologia studiază modificările organismelor vii la acțiunea unor factori caracteristici spațiului cosmic.

Bioclimatologia studiază interacțiunea dintre climă și sistemele biologice.

Biomatematica utilizează conceptele și metodele matematice în cercetarea lumii vii, pe baza datelor furnizate de biostatistica, biometrie și biofizică.

Din cele prezentate anterior, reiese că biologia contemporană, într-o scurtă perioadă de timp, utilizând metodele și conceptele fizicii, chimiei și matematicii în explicarea fenomenelor biologice, a reușit să devină una din cele mai dinamice științe.

I DIVERSITATEA LUMII VII



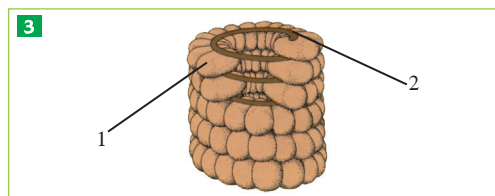
Potrivit sistemului de clasificare elaborat de Robert H. Whittaker (1969), completat și acceptat de un mare număr de specialiști, totalitatea organismelor de pe Glob sunt grupate în 5 regnuri: Monera (Procariote), Protocista (Protista), Plante (Metaphyta), Fungi (Eumycota) și Animalia (Metazoa).

În acest sistem nu sunt menționate virusurile, entități genetice care vor fi tratate într-o încrângătură aparte.

1 ÎNCRENGĂTURA VIRUSURILOR (VIROPHYTA)

Virusurile sunt entități genetice infecțioase, submicroscopice, parazite intracelulare, lipsite de organizare celulară, enzime și metabolism. Virusurile nu se autoreproduc, dar au capacitatea de înmulțire numai în celulele vii pe care le parazitează, al căror metabolism este dirijat spre sinteza de particule virale.

Unitatea morfologică și funcțională a virusurilor este **virionul** (virusul infecțios matur). Acesta este alcătuit dintr-un înveliș proteic, numit *capsidă*, format din subunități, numite *capsomere*, care protejează *genomul viral* format dintr-o moleculă de ADN sau ARN (3).

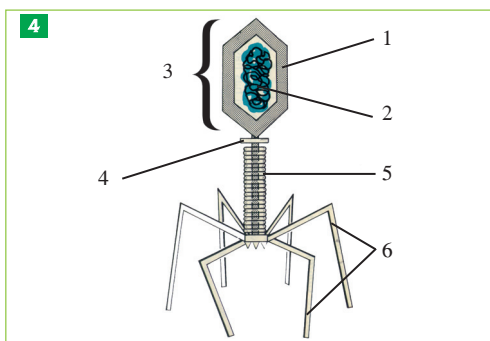


Structura unui virion: 1 - capsidă; 2 - genomul viral.

Virionii pot avea forme diferite: cilindrică (virusul mozaicului tutunului), sferică (virusul gripal) sau forma unui ac cu gămălie, ca la unii bacteriofagi (virusuri ale bacteriilor).

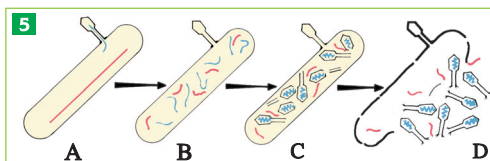
Un bacteriofag (4) este format dintr-un cap, alcătuit dintr-un înveliș proteic la exterior și o moleculă de ADN în interior, care se continuă cu un gât scurt și o coadă, de forma unui cilindru, gol în interior, terminat cu o placă terminală de care sunt atașate șase fibre proteice codale.

Multiplicarea virusurilor. Bacteriofagul se fixează cu placa terminală pe suprafața celulei bacteriene, după care cilindrul cozii se contractează și ADN-ul viral este introdus în celula-gazdă. Aici modifică procesele de biosinteză caracteristice celulei-gazdă, realizând sinteze noi, după modelul



Structura unui bacteriofag: 1 - înveliș proteic; 2 - moleculă de ADN; 3 - cap; 4 - gât; 5 - coadă; 6 - fibrele codale.

furnizat de virion. În final se formează un număr mare de virioni, care sunt eliminați prin ruperea membranei celulei parazitare (5). Virusurile eliberate infectează, în același mod, noi celule.



Multiplicarea unui bacteriofag: A. fixarea bacteriofagului de celula bacteriană și injectarea ADN-viral; B. biosinteza ADN-viral în celula gazdă; C. refacerea noilor bacteriofagi; D. eliberarea noilor bacteriofagi din celula gazdă.

Clasificarea virusurilor. În funcție de materialul lor genetic, virusurile sunt grupate în două categorii: dezoxiribovirusuri, la care materialul genetic este reprezentat de ADN, și ribovirusuri, la care el este reprezentat de ARN.

Virusurile provoacă boli la plante (mozaicul tutunului, virozele cartofului, tomatelor, pomilor fructiferi), animale și om (turbarea, gripa, variola, hepatita epidemica, encefalita, varicela etc.).

Știința care se ocupă cu studiul virusurilor se numește virusologie. Fondatorii acesteia în țara noastră au fost: Victor Babeș, Constantin Levaditi etc.

2. CLASIFICAREA ORGANISMELOR VII

Pe Terra există peste 3 milioane de specii care populează toate mediile de viață (acvatic, terestru, subteran). Clasificarea lor este necesară pentru a inventaria această diversitate imensă de organisme vii care prezintă asemănări și deosebiri, mai mult sau mai puțin accentuate, și care au strămoși comuni.

Știința care se ocupă cu identificarea și clasificarea indivizilor biologici pe criterii morfo-anatomice, eco-fiziologice, biochimice, genetice, se numește taxonomie sau sistematică.

Încercări de a clasifica organismele vii au apărut încă din Antichitate. Primele sisteme au fost *artificiale*, deoarece se bazează în exclusivitate pe unele caractere morfologice (externe). Astfel, *Aristotel* (384–322 î.Hr.) a împărțit speciile de animale în „animale cu sânge” și „animale fără sânge”; el a descris balenele ca fiind o grupă aparte de „animale de apă lipsite de picioare și care respiră aer”, în comparație cu mamiferele, „patrupede născătoare de viață”.

Plantele le-a împărțit în „ierburi”, „arbuști” și „copaci”; aceste grupe au fost împărțite la rândul lor în funcție de mediul lor de viață, terestru sau acvatic.

O primă clasificare științifică a fost dată de naturalistul suedez *Carl Von Linné* (1707–1778) (6), care în cartea sa *Systema naturae* introduce *nomenclatura binară*, adică fiecare organism, pe lângă denumirea populară, are și o denumire științifică în limba latină, compusă din două cuvinte: primul reprezintă *genul* și se notează cu literă mare, al doilea reprezintă *specia*, care se notează cu literă mică. Exemple: măceșul (*Rosa canina* – 7), păpădia (*Taraxacum officinale*), grâul (*Triticum aestivum*), prunul (*Prunus*



Carl Linné (1707–1778).

domestica), lupul (*Canis lupus*), știuca (*Exos lucius* – 8), râsul (*Lynx lynx*), omul (*Homo sapiens*), porumbarul



Măceșul, floare și fruct.



Știuca.



Melcul de livadă.

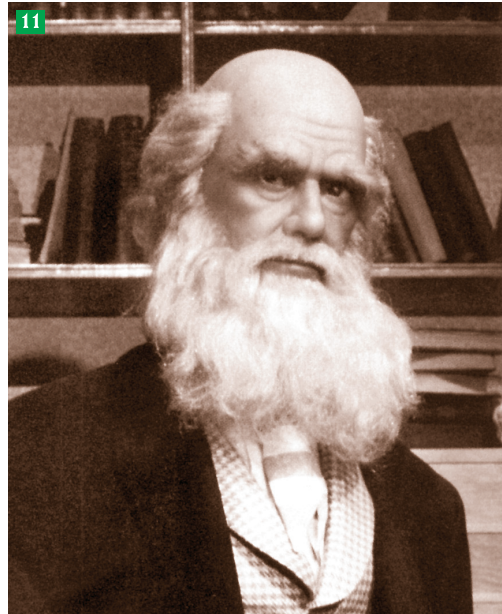


Stejarul.

(*Prunus spinosa*), melcul de livadă (*Helix pomatia* – 9), stejarul (*Quercus robur* – 10) ș.a.

O dată cu recunoașterea valabilității principiilor evoluționiste privind dezvoltarea organismelor elaborate de Georges Cuvier, Jean-Baptiste Lamarck, Charles Darwin (11), Ernst H. Haeckel, a devenit posibilă realizarea unor clasificări naturale care să aibă în vedere relațiile de înrudire existente între diverse grupe de organisme.

O dată cu apariția lucrării lui Ch. Darwin *Originea speciilor* (1859), accentul în taxonomie s-a pus pe cercetarea caracterelor care au la bază relațiile evolutive și de elaborare a unor *sisteme natural filogenetice*.



Charles Darwin (1809–1882).

Categorii sistematice

În funcție de gradul de asemănare, indivizii biologici sunt încadrați în diverse categorii (unități) sistematice denumite **taxoni**.

Principalele categorii sau unități taxonomice sunt: *specia* — unitatea fundamentală de clasificare a organismelor vii, care grupează indivizii asemănători din punct de vedere morfo-anatomic, eco-fiziologic, genetic, ce provin dintr-un strămoș comun și se pot încrucișa între ei, dând urmași fertili; *genul*, care grupează mai multe specii cu caractere foarte apropiate între ele; *familia*, care cuprinde mai multe genuri înrudite; *ordinul*, care grupează mai multe familii cu caractere comune. Ordinele sunt grupate în *clase*, iar clasele în *încrengături*, denumite și *filumuri*. Filumurile sunt grupate în *regnuri*.

Între aceste categorii sistematice pot fi și unele intermediare ca: *subîncrengătura*, *supraclasa*, *subclasa*, *subordinul*, *subfamilia*, sau unele infraspecificice ca: *subspecia*, *varietatea*, *forma*.

Exemple de clasificări:

Categorii sistematice	Prunul	Omul
Regnul	Plantae	Animalia
Încrângătura	Tracheophyta	Cordate
Clasa	Dicotiledoneae	Mamifere
Ordinul	Rosales	Primate
Familia	Rosaceae	Hominide
Genul	Prunus	Homo
Specia	Prunus domestica	Homo sapiens

O lungă perioadă de timp, care se extinde pe câteva mii de ani, toate organismele de pe Terra au fost încadrate în două mari grupe, plante și animale, care erau grupate în două regnuri: *vegetal* și *animal*.

În regnul vegetal au fost încadrate, alături de plante, bacteriile, ciupercile și chiar virusurile.

Principalele caractere care au stat la baza acestei clasificări bipartite au fost:

Organismele vegetale prezintă un perete celular, majoritatea nu prezintă mișcare (organisme fixate), nutriția este autotrofă sau heterotrofă-absorbantivă, prezintă pigmenți asimilatori (clorofilieni).

Organismele animale nu prezintă un perete celular, sunt mobile, nutriția este heterotrofă-ingestivă, pigmenții asimilatori lipsesc.

În prezent, este acceptat *Sistemul filogenetic al celor cinci regnuri*, elaborat de Robert H. Whittaker, în 1969.

TESTE DE EVALUARE

1. Care sunt domeniile de sinteză ale biologiei?

Acesta cuprinde:

1. regnul Monera (Procariote) include organisme unicelulare de tip procariot, cu existență unicelular-solitară sau unicelular-colonială, cu nutriție absorbantă și metabolism de tip foto- sau chimiosintetic. În acest regn sunt încadrate *bacteriile* și *algele albastre-verzi* (cianobacteriile);

2. regnul Protoctista (Protista) include organisme de tip eucariot, unicelulare, coloniale și pluricelulare, cu nutriție autotrofă și heterotrofă. În acest regn sunt încadrate *flagelatele*, *algele verzi*, *brune*, *roșii*, *mixomicetele*, *oomicetele* și *protozoarele*.

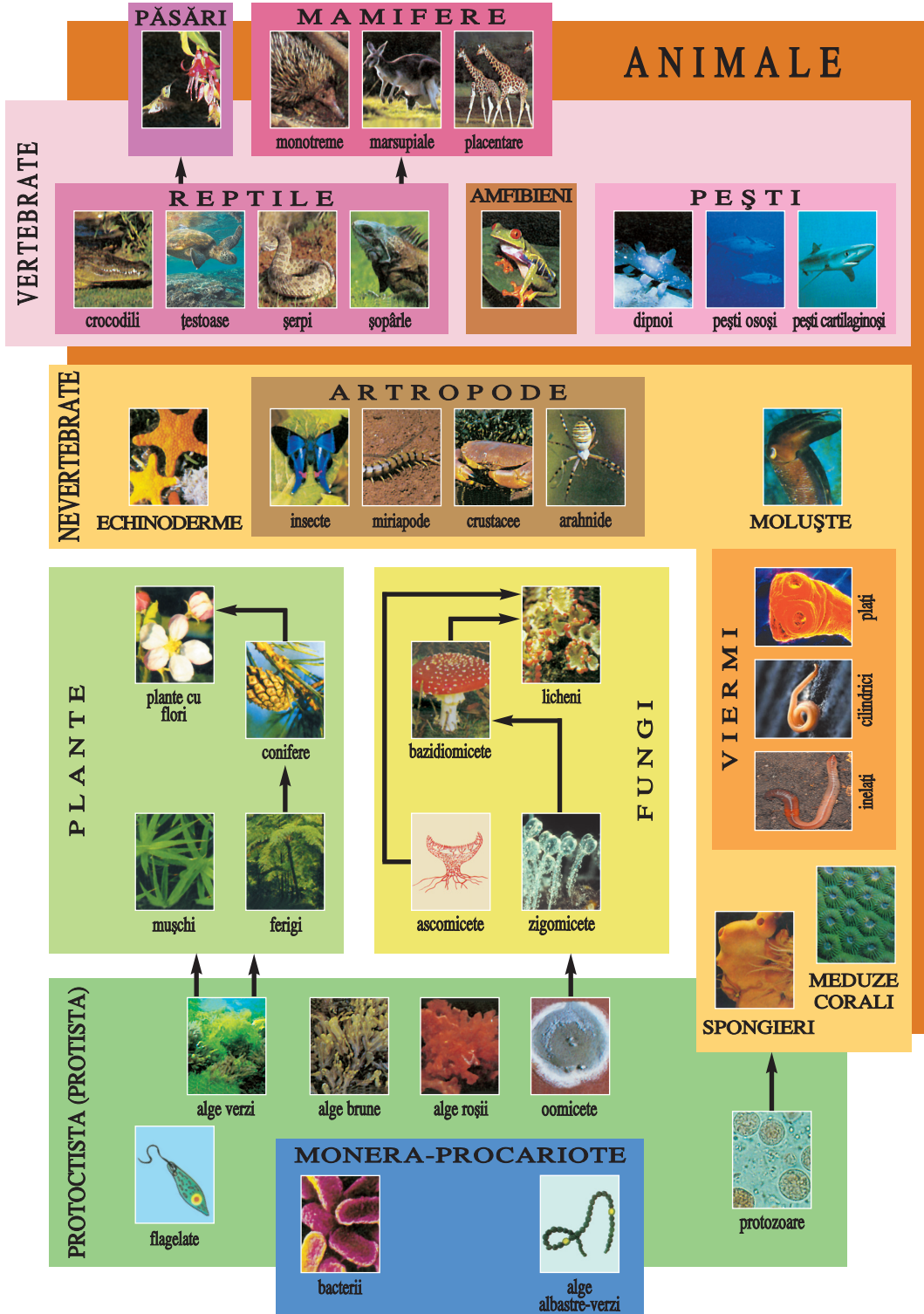
3. regnul Plante (Metaphyta) cuprinde organisme pluricelulare cu celule de tip eucariot, care prezintă un perete celular celulozic și prezintă pigmenți fotosintetici în plastide. În acest regn sunt încadrate *brîofitele* (plante avasculare) și *traheofitele* (plante vasculare – *pteridofite*, *gimnosperme*, *angiosperme*).

4. regnul Fungi (Eumycota) include organisme pluricelulare cu nucleu de tip eucariot, organisme al căror aparat vegetativ este un miceliu (tal), format din hife tubulare, neseptate și multinucleate, sau septate, cu celule uni- sau binucleate, nutriția este în exclusivitate heterotrofă-absorbantivă, plastidele lipsesc.

5. regnul Animalia (Metazoa) include organisme pluricelulare de tip eucariot, ale căror celule nu prezintă perete celular, pigmenții fotosintetizanți și plastidele lipsesc, iar nutriția este heterotrofă-ingestivă.

2. Care sunt unitățile taxonomice superioare speciei?

Sistemul celor cinci regnuri



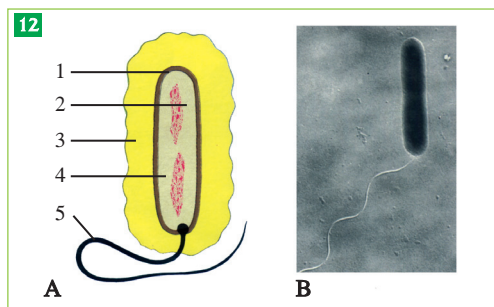
A. REGNUL MONERA (PROCARIOTE)

Din acest regn fac parte bacteriile și algele albastre-verzi, care sunt organisme unicelulare sau coloniale lipsite de un nucleu tipic, de mitocondrii și dictiozomi. Substanța nucleară este reprezentată de nucleoid. Nutriția este heterotrofă sau autotrofă. Se reproduc asexuat prin diviziune directă (amitoză).

a. Încręgătura Bacteriilor (*Bacteryophyta*)

Bacteriile sunt organisme unicelulare sau coloniale, răspândite pretutindeni în natură: în sol, în apă, în aer, în corpul plantelor, animalelor și al omului.

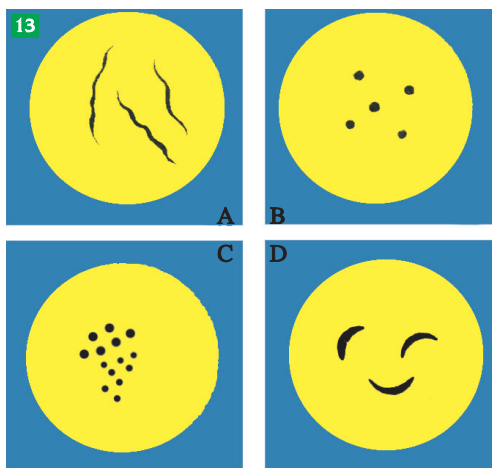
O celulă bacteriană este formată din: perete celular, membrană, citoplasmă și substanța nucleară difuză, numită nucleoid. La exteriorul peretelui celular, unele bacterii pot fi înconjurate de o capsulă gelatinoasă (12). Bacteriile pot prezenta unul sau mai mulți cili, dispuși de jur împrejurul celulei sau numai la unul din capetele ei.



A. Structura unei bacterii: 1 - perete celular; 2 - nucleoid; 3 - capsulă; 4 - citoplasmă; 5 - cil; **B.** Imagine microscopică a unui bacil.

Forma bacteriilor (13) poate fi: sferică (coci), de bastonaș (bacili), de virgulă (vibrioni), de spirală (spirili). Uneori pot forma colonii: diplococi (2 coci), stafilococi (aspectul unui ciorchine), streptococi (sub formă de șiraguri).

Majoritatea bacteriilor au nutriție heterotrofă. Unele se hrănesc cu substanțe organice pe care le descompun până la produși simpli — bacterii saprofite, iar



Forme de bacterii:

A. spirili; **B.** coci;

C. stafilococi; **D.** vibrioni.

alte utilizează substanțele organice din celulele vii, producându-le diferite boli — bacterii parazite.

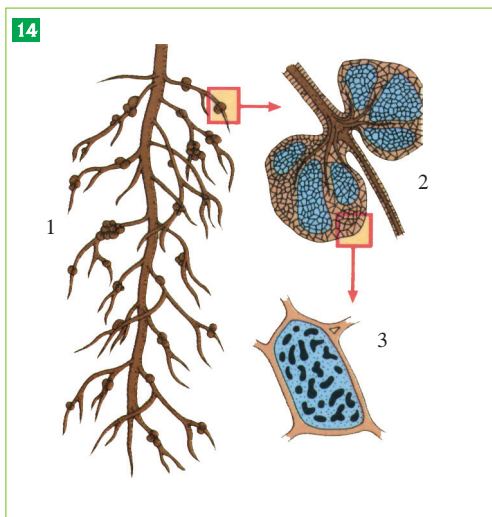
Un număr mic de bacterii au nutriție autotrofă. Unele au capacitatea de fotosinteză (utilizează energia solară), iar altele au capacitatea de chimiosinteză (utilizează energia eliberată în urma reacțiilor chimice la întuneric).

Reproducerea se realizează prin amitoză și rar sexuat. În condiții nefavorabile de viață își diferențiază o formă de rezistență numită spor. Bacteriile cuprind două grupe: *Arhebacteriile** și *Eubacteriile*. *Arhebacteriile* constituie un grup restrâns care trăiește în medii lipsite de oxigen. Sunt metalogene, care produc gaz metan, și halofile, care trăiesc în medii bogate în săruri.

* Subiect din trunchiul comun.

Clasificarea Eubacteriilor după criterii fiziologice:

- *bacterii fermentative*, care produc fermentații datorită enzimelor proprii: fermentația lactică, fermentația acetică, fermentația butirică, proces întâlnit la topirea plantelor textile;
- *bacteriile fixatoare de azot*, care trăiesc în rădăcinile plantelor leguminoase, formând nodozități (*Rhizobium leguminosarum* – 14);



Nodozități: 1 - rădăcină cu nodozități; 2 - secțiune printr-o nodozitate; 3 - celulă cu bacterii fixatoare de azot.

- *bacterii de putrefacție*, care descompun resturile organice;
- *bacterii chimiosintetizante*, nitrobacteriile, sulfobacteriile, ferobacteriile;
- *bacterii fotogene* care produc lumină în urma unor procese de oxidare;
- *bacterii cromogene* care produc pigmenți (roșii, albaștri, galbeni) neasimilatori;
- *bacterii patogene*, care produc boli denu-mite bacterioze, la plante (cancerul bacterian al pomilor, al tomatelor, râia neagră a cartofului), animale și om (holera, febra tifoidă, tuberculoza, ciuma, sifilisul etc.).

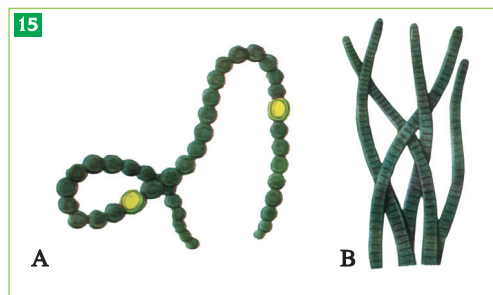
Știința care se ocupă cu studiul bacteriilor se numește bacteriologie. Între bacteriologii români se numără Victor Babeș, Ion Cantacuzino etc.

b. Încrângătura Algelor albastre-verzi (*Cyanophyta*)*

Algele albastre-verzi sunt organisme unicelulare, cu celule izolate sau reunite în colonii, sferice sau filamentoase.

Trăiesc în ape dulci și marine, bogate în substanțe organice în descompunere, pe soluri, stânci și pereți umezi. Nutriția acestor alge este autotrofă, iar ca produs de asimilație este un amidon specific asemănător glicogenului. S-a constatat că unele alge albastre, printre care și *Nostoc*, sunt capabile să fixeze azotul atmosferic pe care-l utilizează în sinteza de substanțe organice mai complexe.

Reproducerea se realizează prin amitoză, adică înjumătățirea celulelor din colonia algei, sau pe cale vegetativă prin heterociști (celule cu pereți îngroșați, de culoare galbuie).



A. Cleiul-pământului; **B.** *Oscillatoria* sp.

Reprezentantul tipic al algelor albastre-verzi este cleiul-pământului (*Nostoc commune* – 15.A.).

Colonia acestei alge este formată din numeroase celule sferice, de culoare verde-albăstruie, iar din loc în loc apar heterociști, cu rol în reproducerea vegetativă.

Întreaga colonie este înconjurată de o teacă gelatinoasă. O celulă a coloniei este formată dintr-un perete celular, la exterior, o membrană și citoplasma care, la periferie, conține pigmentul verde (clorofila), pigmentul albastru (ficocianina) și pigmentul roșu (ficoeritrina). Această zonă se numește cromatoplasmă. Zona centrală a citoplasmei (centroplasma) este

reprezentată de un nucleu difuz numit nucleoid, ca la bacterii.

Această algă pe vreme de ploaie apare ca o masă gelatinoasă de culoare verde-închis sau albăstruie, iar pe vreme de uscăciune formează o pojghiță scorbosă, uscată, de culoare neagră-verzuie.

Alți reprezentanți: *Oscillatoria* sp. (15.B.), *Anabaena* sp., *Rivularia* sp.

LUCRĂRI PRACTICE

Analiza microscopică a unei bacterii și a algei albastre-verzi cleiul-pământului

- **Materiale necesare:** fân, colonii de cleiul-pământului colectate de pe soluri nisipoase sau stânci, apă, glicerină, lame, lamele, anse, ace spatulate, lampă de spirt, microscop fonic prevăzut cu obiectiv de imersie (90x).

- **Mod de lucru:**

1. Pentru a obține o cultură de bacterii 16 (bacteria fânului *Bacillus subtilis*) se ia o mână de fân care se pune într-un vas



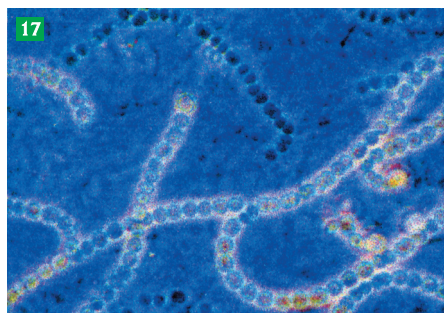
Bacili.

de sticlă de 1 litru, peste care se toarnă apă fierbinte. Se acoperă vasul și se lasă să stea 48 de ore. Vom observa că pe suprafața apei se va forma o pojghiță vâscoasă, mucilaginoasă. Se ia o lamă de sticlă pe care se pune o picătură de apă cu puțină glicerină, iar cu o ansă sau un ac spatulat se ia o porțiune din pojghița vâscoasă și se pune în picătura de apă cu glicerină.

Se acoperă totul cu o lamelă. Preparatul astfel întocmit se analizează la microscop cu obiectivele 10x și 90x. Veți observa numeroase celule mici, cilindrice, solitare sau asociate cap la cap, incolore, reprezentând bacteria *Bacillus subtilis*.

2. Obținerea unui preparat cu cleiul-pământului (*Nostoc commune* – 17).

Pe o lamă de sticlă, într-o picătură de apă amestecată cu glicerină, se pune un fragment din colonia de cleiul-pământului peste care se pune o lamelă. Preparatul astfel obținut se analizează la microscopul fonic (optic). Veți observa numeroase filamente formate din celule sferice de culoare albastră, datorită pigmentului albastru (ficocianina) din citoplasmă.



Cleiul-pământului.