CUPRINS

CAPITOLUL I. DIVERSITATEA LUMII VII

Clasificarea organismelor 3
Virusurile 5
REGNUL MONERA 6
REGNUL PROTISTA 8
REGNUL FUNGI 11
*Lichenii 12

REGNUL PLANTE
Plantele avasculare 13
Plantele vasculare 15
Filumul Pteridophyta 15
Subfilumul Gymnospermatophyta 16
Subfilumul Angiospermatophyta 18

REGNUL ANIMAL
*Filumul Porifera 22
Filumul Cnidaria 23
Filumul Plathelminthes 24
Filumul Nemathelminthes 25
Filumul Annelida 26
Filumul Mollusca 28
Filumul Arthropoda 29
*Filumul Echinodermata 30
Filumul Chordata
*Subfilum Urochordata 31
*Subfilum Cefalochordata 32
Subfilum Vertebrata
**Supraclasa Agnatha* 33
Supraclasa Gnathostomata
*Clasa Chondrichthyes 33
Clasa Osteichthyes 33
Clasa Amphibia 35
Clasa Reptilia 36
Clasa Aves 37
Clasa Mammalia 39

Protecþia florei °i faunei în România 42

Evaluare 44

CAPITOLUL II. CELULA – UNITATEA STRUCTURALĂ ªI FUNCÞIONALĂ A VIEÞII

Noþiuni introductive. Teoria celularã 50
*Compoziþia chimicã a materiei vii 51
Tipuri fundamentale de celule 54
Structura, ultrastructura ºi rolul componentelor celulei
Membrana celularã 55
Peretele celular 56
*Capsula 57
Citoplasma 58
Organitele celulare comune 59
Organitele celulare specifice 60
Nucleul 62
Ciclul celular 63
Diviziunea celularã la procariote 63
Diviziunea celularã la eucariote 63
Mitoza 64
Meioza 64

Evaluare 68

CAPITOLUL III. EREDITATEA ªI VARIABILITATEA LUMII VII

Legile mendeliene ale ereditãþii 72
Abateri de la segregarea mendelianã 74

Teoria cromozomalã a ereditãþii 77
Recombinarea geneticã 79
Ereditatea extranuclearã 80
Determinismul cromozomal al sexelor 81
Influenþa mediului asupra ereditãþii 82
Importanþa mutaþiilor 84

Genetica umanã
*Metode de cercetare utilizate în genetica umanã 86
*Cariotipul uman normal 87
Maladiile cromozomale umane 90
Maladiile genetice metabolice 92
Sfaturi genetice ºi *diagnoza prenatalã 95

Ingineria geneticã 97
Metodele ingineriei genetice 98

Biotehnologiile 100

Evaluare 103

Mic dicþionar de termeni biologici 107

CAPITOLUL 1

DIVERSITATEA LUMII VII

CLASIFICAREA ORGANISMELOR

Biosfera cuprinde peste 5 milioane de specii din care oamenii de ºtiinþã au identificat ºi descris 1,5 milioane. Reprezentanþii biosferei de azi constituie doar un mic procent din cele peste 10 miloane de specii care au populat planeta timp de 3,5 x 10^9 ani de când a apãrut viaþa pe Pãmânt. Din numãrul total de specii actuale, 75% sunt specii care aparþin artropodelor, grup cu reprezentanþi foarte diverºi în care sunt incluºi homarii, creveþii, crabii, racii, scorpionii, pãianjenii, miriapodele ºi insectele, ultimele cuprinzând cele mai numeroase specii ale grupului artropodelor. Cum sunt clasificate, grupate pe categorii ºi sistematizate aceste mii de specii de insecte, toate plantele ºi restul animalelor? Rãspunsul la aceastã întrebare este **taxonomia** (gr. *taxis* = ordine, aranjare; *nomos* = lege), adicã ºtiinþa care stabileºte regulile ºi principiile clasificãrii (lat. *classis* = clasã; *facere* = a face). Taxonomia oferã pe de o parte, o imagine realã a diversitãþii organismelor vii de pe pãmânt, iar pe de altã parte asigurã informaþiile necesare construirii filogeniei vieþii prin furnizarea datelor utile explicãrii fenomenelor evolutive. Datele furnizate de taxonomie sunt utilizate de sistematica biologicã, ºtiinþã care descrie diversitatea lumii vii, aplicã un sistem ºtiinþific ºi unitar de nomenclaturã tuturor speciilor ºi construieºte o clasificare ierarhizatã a organismelor pe baza relaþiilor evolutive dintre acestea. În realizarea clasificãrii organismelor vii, taxonomia utilizeazã diferite categorii sistematice – **taxoni** – care reprezintã ranguri sau niveluri în ierarhia unei clasificãri. Taxonii sunt termeni abstracþi, dar organismele cuprinse în aceºtia sunt concrete. Organismele nu sunt clasificate ca individualitãþi, ci ca grupuri. Cuvinte ca oameni, rândunele sau mure reprezintã grupuri distincte de vieþuitoare. Acestea sunt elementele concrete ale clasificãrii. Orice astfel de grup care se poate identifica prin caracteristicile sale reprezintã un taxon, iar acesta poate fi inclus într-o categorie definitã din ierarhia unei clasificãri. Categoria sistematicã stabileºte rangul grupului în ierarhie. În ordinea rangurilor lor, taxonii sunt: regn, încrengãturã, clasã, ordin, familie, gen ºi specie.

Regnul este cea mai mare categorie sistematicã utilizatã în clasificarea lumii vii. Deºi încã din antichitate Aristotel a grupat vieþuitoarele în plante ºi animale, abia în a doua jumãtate a secolului al XVIII-lea Karl Linné a introdus noþiunea de regn pentru denumirea acestor grupe **(Regnul Animal ºi Regnul Vegetal)**. Sistemul celor douã regnuri a fost larg acceptat timp de douã secole, dar dupã descoperirile înlesnite de microscop au apãrut dificultãþi de încadrare a microorganismelor în unul dintre cele douã regnuri. Aceasta a condus la separarea unui al treilea regn – **Protista**, care grupeazã organisme eucariote unicelulare ºi coloniale. Ulterior, pe mãsurã ce a fost descoperitã ultrastructura celulelor, bacteriile au fost separate din **Regnul Protista**, formând **Regnul Monera** (Procariota), iar fungii au fost separaþi de Regnul Plante, devenind un regn de sine stãtãtor – **Regnul Fungi.** Investigaþiile microscopice au permis identificarea a douã tipuri de organizãri celulare: *procariot* – cu nucleu neindividualizat ºi *eucariot* – cu nucleu individualizat, separat prin membranã nuclearã de restul componentelor celulare. Sistemul celor cinci regnuri (fig. 1.1) a fost instituit în anul 1969 de ecologistul american Robert H. Whittaker ºi a rezistat pânã în prezent, fiind larg acceptat de lumea biologilor.

Regnul Monera	Regnul Protista	Regnul Fungi	Regnul Vegetal	Regnul Animal
				
– procariote unicelulare mobile ºi imobile – heterotrofe ºi autotrofe – se reproduc asexuat	– eucariote unicelulare, coloniale – absorb, ingerã sau produc hrana prin autofotosintezã – se reproduc asexuat ºi sexuat	– eucariote unicelulare, sinciþiale ºi pluricelulare – absorb hrana – se reproduc asexuat ºi sexuat	– eucariote pluricelulare imobile – fotoautotrofe – se reproduc asexuat ºi sexuat	– eucariote pluricelulare mobile – heterotrofe – se reproduc asexuat ºi sexuat

Fig. 1.1. Sistemul celor cinci regnuri

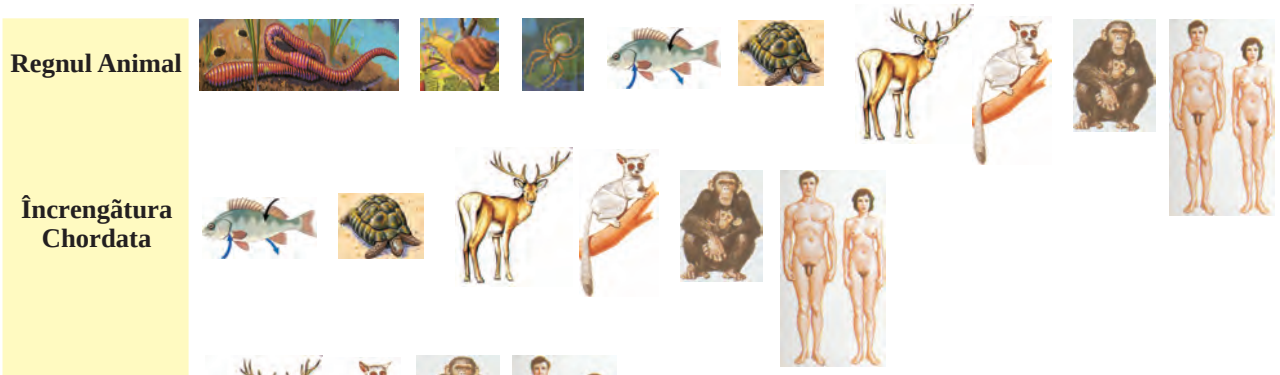


Fig. 1.2. Încadrarea sistematică a speciei *Homo sapiens*

Încrengătura (sau filumul) este categoria sistematică majoră alcătuită dintr-un grup de clase care au un plan general de organizare comun.

Clasa este o categorie sistematică inferioară încrengăturii și superioară ordinului.

Ordinul este o categorie sistematică inferioară clasei și care reunește mai multe familii înrudite.

Familia cuprinde un grup de genuri înrudite.

Genul reprezintă o specie sau un grup de specii cu origine comună, care se deosebește de alt taxon de același rang prin comportament, morfologie etc.

Specia este unitatea de bază folosită în clasificarea organismelor și definește un grup de indivizi între care se realizează reproducerea sexuată, în urma căreia rezultă descendenți fertili.

Toate speciile au o **nomenclatură binară.** Aceasta a fost introdusă de K. Linné în secolul al XVIII-lea și reprezintă un sistem științific de denumire a speciilor cu două cuvinte în limba latină: primul reprezintă numele genului și este scris cu prima literă majusculă, iar al doilea reprezintă numele speciei și nu se scrie cu majusculă. Cu ajutorul nomenclaturii binare pot fi identificate cu precizie speciile din întreaga lume. De exemplu, stejarul numit și gorun în România, este „le chêne" în Franța, „oak" în Anglia, dar are o singură denumire științifică – *Quercus robur* – în întreaga lume și după această denumire este identificată specia. Încadrarea unei specii în categoriile sistematice înseamnă atât ordonarea cunoștințelor științifice privind caracteristicile generale și particulare ale acesteia, cât și identificarea asemănărilor și deosebirilor dintre specia respectivă și alte specii (fig. 1.2).

EVALUARE

1. Care sunt contribuțiile aduse de K. Linné taxonomiei și sistematicii?
2. Care sunt domeniile de studiu ale taxonomiei?
3. Analizați figura 1.1 și identificați principalele caracteristici ale fiecărui regn.

SUMAR

Taxonomia clasifică și ierarhizează grupuri de organisme care au caracteristici asemănătoare. Pentru realizarea clasificării organismelor, taxonomia utilizează categorii sistematice sau taxoni de diferite ranguri: regn, încrengătură, clasă, ordin, familie, gen, specie.

În prezent, cea mai acceptată clasificare grupează viețuitoarele în cinci regnuri: Monera, Protista, Fungi, Plante și Animale. Fiecare specie este denumită cu două cuvinte latinești după sistemul de nomenclatură binară introdus în secolul al XVIII-lea de suedezul Karl Linné.

VIRUSURILE

Virusurile sunt paraziți intracelulari obligatorii lipsiți de metabolism propriu, motiv pentru care nu sunt considerați vii. În afara unei celule gazde, virusurile sunt particule infecțioase numite *virioni*, compuși dintr-un înveliș numit **capsidă** alcătuită din proteine și un **genom** format din acizi nucleici: ADN sau ARN. Capsida este responsabilă de protejarea genomului viral, recunoașterea și fixarea pe învelișul celulei gazde specifice. Genomul viral stochează sub formă codificată informația genetică ce poate suferi mutații și asigură multiplicarea. Exemple de virusuri ADN: virusul variolei, virusul herpes, bacteriofagul T4 (fig. 1.3,c), virusul hepatitei B; exemple de virusuri ARN: ebola, virusul gripei, virusul turbării, virusul mozaicului tutunului – VMT (fig. 1.3,a), virusul HIV (fig. 1.3,b).

Clasificarea virusurilor se face în funcție de următoarele criterii: morfologie (dimensiuni, formă), proprietăți fizico-chimice (masă moleculară, *p*H, stabilitate ionică), proprietăți biologice (gazde, mod de transmitere), tipul de proteine din compoziție, tipul de acid nucleic conținut – virusurile sunt **adenovirusuri** (conțin ADN) și **ribovirusuri** (conțin ARN).

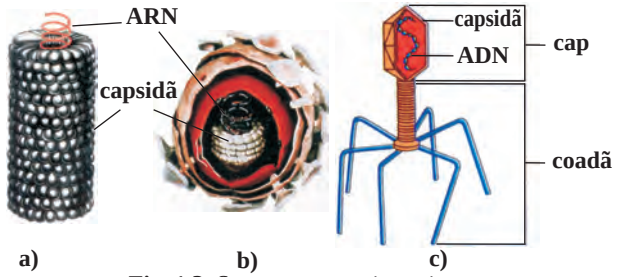


Fig. 1.3. Structura unor virusuri
a) VMT, gazdă – celula vegetală; **b)** virusul HIV, gazdă – celula animală; **c)** bacteriofagul T4

Se cunosc mai multe modalități de replicare a virusurilor. În cazul unor virusuri care infectează bacteriile (bacteriofagi), acestia invadează celula gazdă și deviază metabolismul acesteia determinând sinteza unui număr mare de copii ale virusului și, în final, distrug gazda eliberându-se noi virusuri – **ciclul litic** (fig. 1.4).

Alți bacteriofagi, după ce infectează celula gazdă își inseră propriul genom ADN în ADN bacterian și conviețuiesc ca bacteriofagi în acesta – **ciclul lizogen** (fig. 1.4). În acest mod se comportă virusul HIV.

EVALUARE

1. Care este structura unui virus?
2. Descrieți modurile de multiplicare ale virusurilor?
3. Ce efecte determină virusurile în celulele umane?

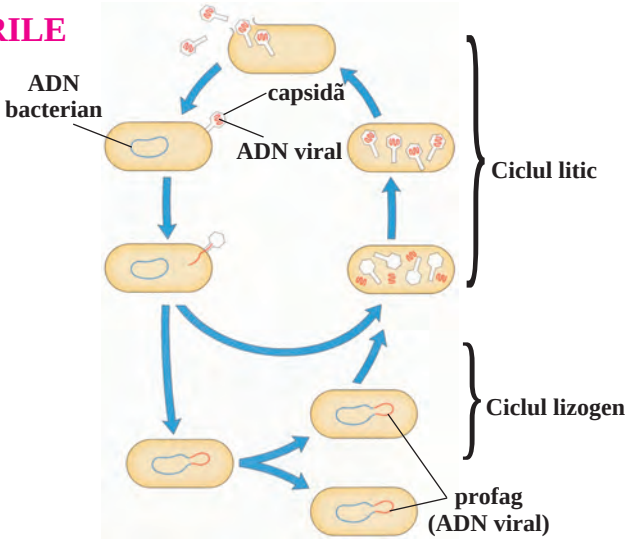


Fig. 1.4. Replicarea virusurilor

În ciclul lizogen, profagul poate urma una dintre cele două posibilități: fie supraviețuiește ca parte integrată în materialul genetic al gazdei (stare de infecție latentă), fie sub acțiunea unor factori externi, profagul este activat și folosește celula gazdă pentru producerea de noi virusuri. Adesea, prin desprindere, profagul poate lua un fragment din genomul gazdei pe care la o următoare infectare îl inserează într-o altă celulă gazdă, fenomen de transfer genetic numit **transducție**.

Virusurile provoacă o mare varietate de boli la toate grupele de viețuitoare. Bolile produse de acestia se numesc *viroze*, cum ar fi: gripa, răceala, herpesul, encefalita, varicela. Împotriva virusurilor nu sunt eficiente antibioticele, iar vaccinarea este utilă înainte de îmbolnăvire.

În genomul gazdei, profagul poate exprima o parte din propriul genom. De exemplu, gena care codifică informația genetică necesară sintezei toxinei specifice difteriei este a unui profag și nu a bacilului *Corynebacterium diphteriae* responsabil de declanșarea bolii. Virusurile sunt specifice tipurilor de celule pe care le infectează. Astfel, adenovirusul simian 40 determină infecție liti-că în rinichii maimuței și infecție latentă în celulele de șoarece și în cele umane. Virusul Papiloma în infecții litice formează negii genitali, în timp ce în infecția latentă determină apariția cancerului de col uterin.

Viroizii și prionii sunt cele mai simple particule infecțioase. *Viroizii* sunt compuși numai din acid nucleic, iar *prionii* numai din proteine.

SUMAR

Virusurile sunt particule infecțioase acelulare lipsite de metabolism. Se multiplică într-o celulă gazdă. Virusul este compus dintr-o capsidă proteică și un acid nucleic.

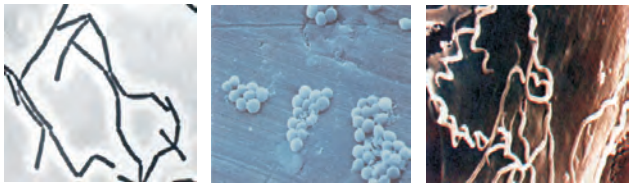
REGNUL MONERA

Regnul Monera cuprinde cele mai mici organisme procariote cu organizare celularã, cu dimensiuni cuprinse, în general, între 0,1 ºi 10 m, motiv pentru care sunt incluse în grupa microorganismelor.

Mediul de viaţã al procariotelor este foarte variat; sunt rãspândite în sol, apã, aer, în corpul plantelor ºi animalelor, pot trãi ºi în condiţii extreme cum ar fi apele termale cu temperaturi de peste 100°C sau gheţurile veºnice cu temperaturi sub – 120°C, în soluri extrem de sãrate sau extrem de alcaline, ca ºi în lipsã totalã de oxigen.

Modul de viaţã: procariotele sunt solitare ºi mai rar coloniale, libere, dar ºi parazite.

Caractere generale: cele mai numeroase specii de procariote sunt bacteriile (gr. *bacterion* = bastonaº). Existã mai multe forme fundamentale de bacterii: coci (sferici), bacili (bastonaºe), spirili (spirale) (fig. 1.5).



a) **b)** **c)**

Fig. 1.5. Forma bacteriilor
a) bacili; **b)** coci; **c)** spirili

Bacteriile sunt alcãtuite din membranã plasmaticã, citoplasmã, ADN – materialul genetic, ribozomi cu rol în sinteza proteinelor ºi substanţe de rezervã (fig. 1.6). Alãturi de acestea, multe specii de bacterii prezintã ºi:

perete celular rigid care le conferã forma specificã;

capsulã cu rol protector;

fimbrile – filamente fine mai scurte decât flagelii ºi mai rigide, cu rol în ataºarea de substrat sau de alte bacterii în formarea coloniilor;

pili – filamente mai lungi cu rol în reproducerea sexuatã;

flageli – organite cu rol în miºcare;

pigmenţi asimilatori asociaţi cu membrana la bacteriile fotosintetizante.

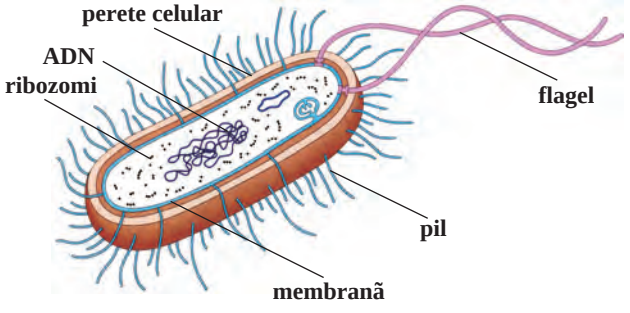


Fig. 1.6. Alcãtuirea unei bacterii

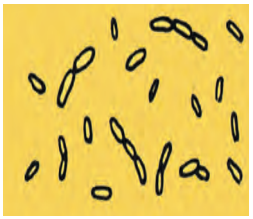


Fig. 1.7. *Lactobacillus lactis* (lactobacil)

Bacteriile se hrãnesc atât autotrof – prin chemosintezã ºi fotosintezã, cât ºi heterotrof – saprofit ºi parazit; unele dintre bacteriile saprofite (*Lactobacillus lactis*) produc fermentaţia lacticã ºi sunt folosite în industria laptelui pentru prepararea brânzeturilor, iaurturilor (fig. 1.7).

Respiraţia bacteriilor este atât aerobã (*Bacillus subtilis* – rãspândit în sol, *Lactobacillus lactis*), cât ºi anaerobã (*Clostridium botulinum* – se dezvoltã în legume ca fasolea sau în ciuperci conservate incorect ºi provoacã **botulism**, boalã fatalã declanºatã de toxina sa – botulinã; boala este evitatã dacã legumele conservate sunt fierte 10 minute la 100°C). Bacteriile se înmulţesc asexuat prin diviziune directã. În condiţii neprielnice diferenţiazã spori de rezistenţã. Nu s-a identificat un proces de formare a gameţilor sau de unire între celule, ci mecanisme specifice prin export de copii ale materialului genetic, sau schimb de material genetic între douã bacterii (fig. 1.8).

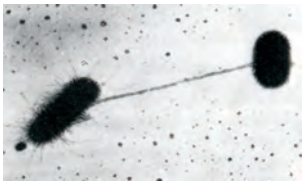


Fig. 1.8. Schimb de material genetic între douã bacterii.

Clasificare: existã mai multe sisteme de clasificare a procariotelor, în funcţie de criteriul utilizat. Dupã biologul Herbert Copeland (1938), regnul Monera sau Procariota reuneºte organisme unicelulare, fãrã nucleu individualizat. În acest regn sunt incluse toate bacteriile, iar din anul 1970 au fost incluse ºi cianobacteriile. Începând din anul 1990, regnul Monera se considerã compus din trei subregnuri:

***1. Archaebacteria:** cuprinde bacterii exclusiv anaerobe (organisme care nu necesitã oxigen), primitive, care populeazã habitate restrânse cu condiţii extreme cum sunt apele termale, zona arcticã, solurile sãrãturoase ºi acide (bacteriile metanogene – *Methanobacterium sp.*).

***2. Eubacteria:** cuprinde bacterii poropriu-zise care populeazã o gamã largã de habitate aerobe ºi anaerobe (*Vibrio cholerae, Escherichia coli*).



Fig. 1.9. *Nostoc commune* (cleiul pãmântului)

***3. Cyanobacteria:** cuprinde procariote cunoscute ºi sub numele de alge albastre-verzi, fotoautotrofe, cu însuºiri fizice asemãnãtoare bacteriilor (fig. 1.9).

Notã: **conţinuturile marcate cu asterisc reprezintã curriculum diferenţiat.**

Importanța procariotelor: procariotele joacă roluri importante în viața noastră de zi cu zi.

Cianobacteriile contribuie prin fotosinteză la menținerea concentrației atmosferice a oxigenului, asigură compuși cu azot necesari plantelor prin fixarea azotului atmosferic (fig. 1.10) și constituie componentele fundamentale ale ecosistemelor acvatice. Din păcate, numărul speciilor de cianobacterii este în scădere datorită acțiunii radiațiilor ultraviolete care penetrează din ce în ce mai mult atmosfera, ca rezultat al reducerii stratului de ozon.

Alte procariote asigură reciclarea carbonului, azotului, fosforului și a altor elemente. Multe procariote au importanță economică și medicală pentru om. Astfel, eubacteriile patogene au afectat istoria omenirii prin producerea unor boli ca tuberculoza, gonoreea, ciuma, pneumonia, sifilisul și botulismul (fig. 1.11). Unele bacterii (*Escherichia coli*) sunt utilizate de ingineria genetică pentru producerea industrială a unor vitamine, enzime, medicamente.

Arhebacteriile constituie hrană pentru alte organisme în ecosisteme ca apele termale sau zonele cu ghețari veșnici. Bacteriile metanogene sunt larg utilizate în curățarea apelor reziduale. Sub acțiunea bacteriilor metanogene, plantele și algele care se dezvoltă în noroiul format în apele reziduale sunt descompuse cu producere de metan.

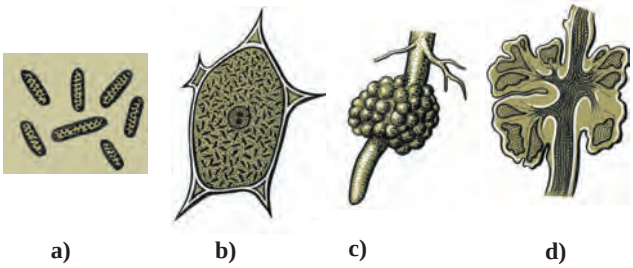


Fig. 1.10. *Rhizobium leguminosarum* (bacterie fixatoare de azot) a) bacterii izolate; b) celulă vegetală populată de bacterii; c) nodozitate în rădăcina plantei; d) secțiune prin nodozitate

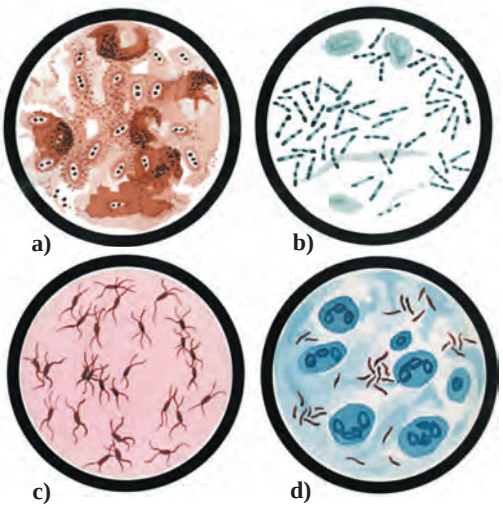


Fig. 1.11 Bacterii patogene
a) *Diplococcus pneumoniae* (pneumococ); b) *Corynebacterium diphteriae* (bacilul difteric); c) *Salmonella typh* (bacilul tific); d) *Mycobacterium tuberculosis* (bacilul tuberculozei)

Aplicație practică

Evoluția unei populații de bacterii

Dacă plasăm o singură bacterie într-un mediu cu condiții optime pentru creștere, aceasta și descendenții ei se divid timp de o oră și jumătate la intervale de 20 de minute.

1. Calculați numărul de bacterii care vor popula mediul de cultură după o oră și jumătate și completați tabelul de mai jos cu datele determinate:

Timpul în minute	0	40	60	80	100	120	140	160	180	200	202	240	260	280	300
Număr de bacterii								256	256	220	140	80	20	10	0

2. Construiți un grafic utilizând toate datele din tabel, astfel încât intervalele de timp să fie trecute pe axa orizontală, iar cifrele corespunzătoare numărului de celulele bacteriene să fie trecute pe axa verticală.

a) Ce formă are graficul?

b) Care ar putea fi cauzele morții bacteriilor după 300 de minute ?

c) Ce puteți spune despre creșterea bacteriilor?

EVALUARE

1. Precizați care este principala caracteristică discriminatorie a celulelor procariote ?
2. Prin ce modalități evităm îmbolnăvirile bacteriene?
3. Ce aplicații practice utilizează efectele activității bacteriene?

SUMAR

Regnul Monera cuprinde bacteriile care sunt cele mai vechi și mai simple organisme unicelulare de pe Pământ. Toate bacteriile sunt procariote și nu au nucleul individualizat. Bacteriile sunt autotrofe și heterotrofe (predomină); se înmulțesc prin diviziune directă. Au o deosebită importanță în circuitul materiei în natură, dar și datorită efectelor patogene asupra omului și speciilor de interes economic.

REGNUL PROTISTA

Regnul Protista este un grup extrem de divers care cuprinde cele mai simple eucariote.

Mediul de viaţă: datoritã modului de hrãnire, precum şi incapacitãţii de deplasare în medii lipsite de apã, protistele sunt, în general, acvatice.

Modul de viaţã: protistele sunt specii libere, solitare şi coloniale. Un singur grup de protiste (algele) sunt fotoautotrofe, iar celelalte sunt heterotrofe, hrãnindu-se cu bacterii, cu alte celule din categoria protistelor sau cu resturi organice suspendate în apã.

Caractere generale: cele mai multe specii sunt unicelulare, altele sunt coloniale. Fiind eucariote, celulele protistelor au nucleu individualizat alãturi de care existã numeroase organite celulare (fig. 1.12).

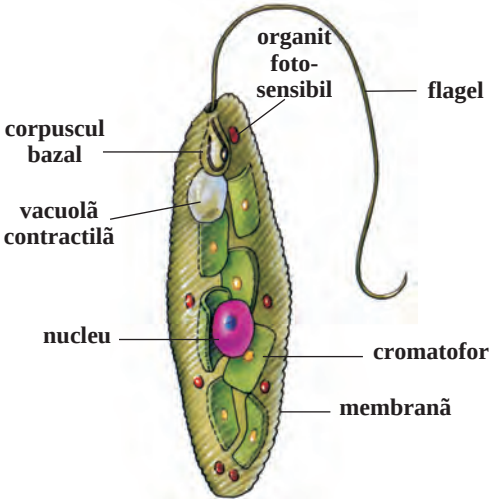


Fig. 1.12. *Euglena viridis* (euglena verde)

Mişcarea este realizatã cu ajutorul flagelilor şi cililor prezenţi pe membrana plasmaticã, aceste organite având totodatã şi rol de receptori pentru diverşii stimuli din mediul extern. Flagelii protistelor au aceeaşi structurã internã cu a flagelilor celulelor tuturor organismelor eucariote, fapt ce demonstreazã unitatea structuralã a lumii vii. Respiraţia celularã este anaerobã la formele primitive, dar predominant aerobã la majoritatea speciilor. Reproducerea este asexuatã prin diviziune, dar şi sexuatã, înregistrându-se procese de cariokinezã (mitozã şi meiozã) (vezi capitolul 2).

Clasificare: Regnul Protista cuprinde organisme extrem de diverse**,** pe care biologii le grupeazã în trei mari categorii: protiste cu caractere de animal (protozoare), protiste cu caracter de plante (alge) şi protiste cu caracter de fungi (mixomicete şi oomicete)

Grupa protistelor cu caractere de animal sau grupa protozoarelor cuprinde patru filumuri: Sarcodina, Zoomastigina, Ciliophora şi Sporozoa.

Filum Sarcodina: cuprinde amoebele. Acestea se deplasează cu ajutorul pseudopodelor (picioare false) care sunt expansiuni citoplasmatice formate la periferia citoplasmei.

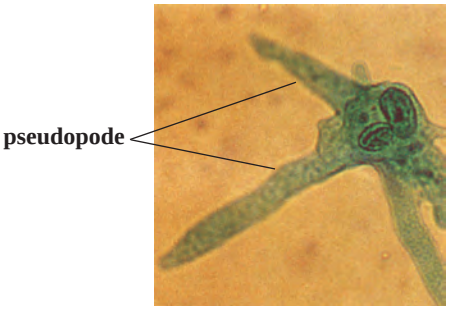


Fig. 1.13. *Amoeba proteus* (amoeba)

Există numeroase specii de amoebe: *Amoeba proteus* (fig. 1.13) care populează apele dulci, hrănindu-se cu alte protozoare şi bacterii; *radiolarii* şi *foraminiferii* constituie un grup de amoebe marine. Acestea se disting prin prezenţa unei capsule rigide formată din siliciu, în care este închis conţinutul celulei. *Naegleria fowleri* este prima amoebă incriminată în producerea meningoencefalitelor; *Entamoeba histolytica* este o amoebă parazită care provoacă afecţiuni gastrointestinale la om, dar poate ataca şi alte organe (plămânii şi ficatul).

Filum Zoomastigina: cuprinde protozoare care au ataşaţi la suprafaţa celulei unul sau mai mulţi **flageli** – organite care le asigură mobilitatea. Propulsarea celulei este rezultatul mişcărilor de pendulare sau de biciuire a apei executate de flageli. Dintre flagelate, cele mai studiate sunt: zoomastiginele (care includ genurile *Trypanosoma* şi *Giardia*) şi euglenofitele. *Trypanosoma* este un gen cu reprezentanţi exclusiv paraziţi – *Trypanosoma gambiense* provoacă boala somnului şi este transmisă prin musca ţeţe (fig. 1.14). *Giardia intestinalis* parazitează intestinul multor animale, printre care şi omul. Este lipsită de mitocondrii, motiv pentru care este considerată protozoar primitiv. *Euglena* este un eucariot acvatic, dulcicol, cu nutriţie mixtă (fotoautorofă şi heterotrofă).

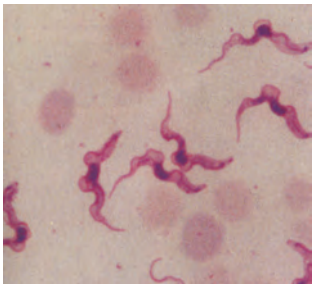


Fig. 1.14. *Trypanosoma gambiense*

Filum Ciliophora: cuprinde protozoare heterotrofe care au ca organite de mi°care **cilii**, prezen]i pe toatã suprafa]a membranei. În cadrul acestui grup reproducerea sexuatã se realizeazã prin conjugare, proces prin care are loc un schimb de material nuclear între doi indivizi uni]i prin intermediul unei pun]i citoplasmatice. Exemple de ciliate: genul *Paramoecium* include ciliate reniforme, cu °iruri de cili dispu°i în spiralã °i care le conferã vitezã mare de deplasare. Specia *Paramoecium bursaria* (fig. 1.15) realizeazã endosimbioze cu algele verzi, rela]ie care sus]ine originea cloroplastelor din alge. *Vorticella* este un ciliat în formã de pâlnie, care nu î°i folose°te cilii pentru deplasare, ci pentru a-°i „sorbi“ hrana.

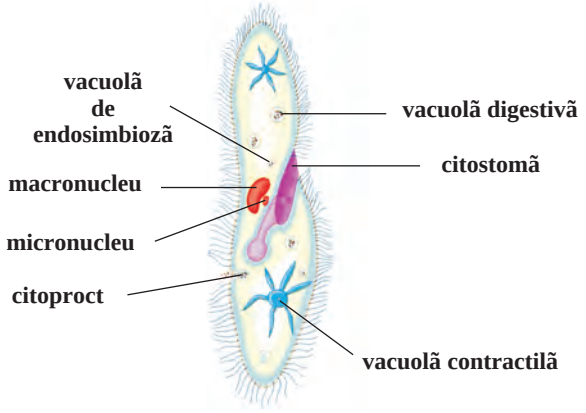
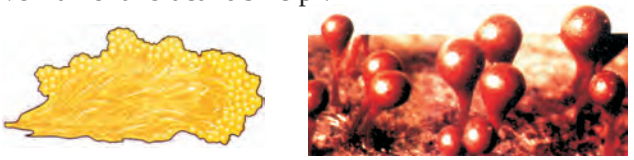


Fig. 1.15. *Paramoecium bursaria* (pantofiorul)

Filum Sporozoa: cuprinde protiste imobile, care se înmul]esc prin spori °i sunt exclusiv parazite. În aceastã încrengãturã este inclus *Plasmodium*, gen cuprinzând câteva specii care provoacã malaria. Boala se manifestã prin frisoane °i febrã; este transmisã de]ân]arul anofel °i provoacã distrugerea globulelor ro°ii.

***Grupa protistelor cu caracter de fungi:** cuprinde organisme unicelulare care trãiesc în soluri umede, pe substraturi organice aflate în descompunere, fiind saprofite; unele sunt parazite pe plantele de culturã. Multã vreme aceste grupe de organisme au fost considerate ca fãcând parte din Regnul Fungi, însã descifrarea ciclului lor de via]ã °i a variatelor tipuri morfologice a condus la încadrarea lor în Regnul Protista.

Filum Myxomycetes: cuprinde mixomicetele, numite °i mucegaiuri mucilaginoase; provin din celule flagelate care fuzioneazã formând un sinci]iu – masã citoplasmaticã în care se aflã mai mul]i nuclei – *Physarium* (fig. 1.16). În condi]ii neprielnice, cum este diminuarea hranei, din aceastã forma]iune se diferen]iazã sporangi din care sunt elibera]i în mediu spori. Din ace°tia se formeazã mici celule ameboidale care vor fuziona refãcând sinci]ii.



a) stare de sinci]iu **b)** diferen]ierea sporangilor

Fig. 1.16. *Physarium* (mucegai mucilaginos)

Filum Oomycetes: cuprinde oomicetele, numite °i mucegaiuri de apã; spre deosebire de mixomicete, formeazã agregate celulare cu aspect de filamente. Celulele sunt uninucleate °i prezintã perete celular celulozic. Se înmul]esc sexuat diferen]iind game]i flagela]i °i din acest motiv necesitã un mediu acvatic pentru dispersie. Reprezentan]i ai acestui grup sunt genurile *Saprolegnia* – mucegaiul apelor °i *Phytophora* – adaptatã la via]a parazitarã °i care provoacã mana cartofului.

***Grupa protistelor cu caracter de plante (alge):** cuprinde organisme unicelulare, acvatice °i, în general, fotoautotrofe. Clasificarea acestui grup a fost °i este un subiect controversat între speciali°ti care l-au inclus fie în regnul Protista, fie în regnul Plante datoritã caracteristicilor lor biochimice. În conformitate cu actuala programã °colarã, algele unicelulare sunt incluse în regnul Protista, iar algele pluricelulare sunt incluse în regnul Plante. Criteriile de clasificare a algelor sunt: natura peretelui celular, pigmen]ii fotosintetizan]i °i substan]ele de rezervã. În figura 1.17 sunt reunite principalele filumuri ale grupului alge cu reprezentan]i °i caracteristici ale acestora.

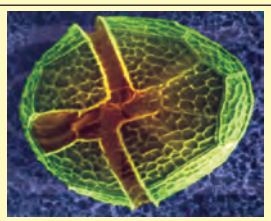
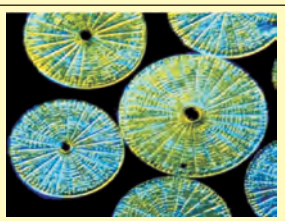
Filum Chrysophyta	Filum Pyrrophyta	Filum Chlorophyta
 *Actinocylus sp.*	 *Peredinium sp.*	 *Halopshaera minor*
– cuprinde alge aurii °i diatomee – depozitează grãsimi – con]in clorofilã a, c °i carotenoizi – diatomeele au perete celular cu siliciu	– cuprinde alge cu flageli – depozitează amidon – unele sunt heterotrofe – con]in clorofilã a, c, carotenoizi °i peridininã – perete celular cu plato°e frumos ornamentate	– cuprinde alge cu flageli – depozitează amidon – perete celular celulozic – con]in clorofilã a °i b – au vacuolã contractilã

Fig. 1.17. Protiste – alge

Importanța protistelor: protistele participă la întreținerea ciclurilor biogeochimice ca producători, consumatori și descompunători, au rol de filtre ale mediului înconjurător (mai ales acvatic) și sunt fertilizatori pentru sol.

Protistele intră în alcătuirea planctonului, constituind hrană pentru alte viețuitoare acvatice. Protistele fotoautotrofe contribuie la oxigenarea mediului și constituie producătorii primari fundamentali în ecosistemele acvatice.

Importanța economică implică atât efecte negative prin suprapopulație sau produși toxici eliminați în mediu, cât și efecte pozitive cum sunt utilizarea speciilor ca materii prime pentru industria celulozei și hârtiei, obținerea mediilor de cultură pentru laborator (agar), principii active pentru medicamente și produse cosmetice.

„Cadavrele" diatomeelor formează roca numită **diatomită,** care este utilizată în fabricarea vopselelor, a filtrelor și ca adaos în compoziția pastei de dinți.

Aplicație practică

Observații microscopice asupra unor protiste

Materiale necesare:

Microscoape, lame și lamele, pipete, fire fine de bumbac și o probă de apă extrasă dintr-un lac (baltă) în anotimpuri calde sau, în lipsa acesteia, o infuzie de fân.

Mod de lucru:

1. Pe o lamă de microscop curată plasați 4 – 5 picături din proba de apă.
2. Adăugați câteva fire fine de bumbac – acestea vor liniști agitația protistelor, făcându-le astfel mai ușor observabile.
3. Acoperiți lichidul cu o lamelă și observați-l la microscop.
4. Desenați celulele observate, comparați desenele cu imaginile reprezentanților Regnului Protista din manual și identificați genurile din probă.

Rezultate:

– au fost identificate protiste în celulele cărora s-au observat organitele: membrană, nucleu, cloroplast etc.

EVALUARE

1. Care sunt principalele deosebiri dintre protiste și procariote?
2. Care este grupul de protiste lipsit de reprezentanți paraziți?
3. Descrieți rolul protistelor în natură.

SUMAR

Regnul Protista cuprinde organisme eucariote grupate în: alge unicelulare fotoautotrofe, protozoare predominant heterotrofe și mucegaiuri heterotrofe saprofite și parazite. Algele sunt exclusiv acvatice și cuprind mai multe tipuri de pigmenți asimilatori, după care se grupează în: alge verzi, galben-aurii, dinoflagelate etc. Protozoarele sunt unicelulare mobile și cuprind Sarcodinele, Zoomastiginele, Ciliophorele și Sporozoarele. Mixomicetele și oomicetele sunt imobile și produc spori; se aseamănă cu alte protiste prin stadiile ameboidale.

REGNUL FUNGI

Regnul Fungi cuprinde eucariote imobile, heterotrofe, organisme cu roluri ecologice fundamentale în asigurarea circuitului substanțelor în natură (fig. 1.18).



Fig. 1.18. *Psalliota campestris* (ciuperca de câmp)

Mediul de viață: apă, sol, arbori în descompunere, orice substrat organic dacă acesta nu este total lipsit de apă.

Modul de viață: în general, fungii sunt imobili; există puține specii cu faze mobile în cadrul ciclului lor de viață. Toate speciile sunt parazite sau saprofite.

Caractere generale: reprezentanții regnului fungi sunt eucariote cu corpul format fie dintr-o celulă sferică sau ovală (drojdiile), fie dintr-una sau mai multe celule filamentoase ramificate numite **hife** care se împletesc formând o masă compactă numită **miceliu.** După structura materialului nuclear, hifele pot fi haploide, dicariotice (doi nuclei în celulă) și diploide, unicelulare cu structură de sincițiu sau multicelulare.

Celulele fungilor au pereți celulari, dar aceștia nu conțin celuloză, ci chitină și ergosterol (substanță specifică). Fiind heterotrofi, fungii se dezvoltă pe substraturi care conțin substanțe organice. Hrana este inițial digerată în exterior sub acțiunea enzimelor digestive și ulterior moleculele organice de dimensiuni mici sunt absorbite prin peretele celular și membrană. Acest mod de hrănire este ușor de realizat deoarece hifele se dezvoltă stăpungând substratul cu care se hrănesc.

Substanţa de rezervă depusă în celule este glicogenul, ca şi în celulele animale. Celula fungilor prezintă asemănări cu celula animală.

Fungii se reproduc asexuat şi sexuat. Reproducerea asexuată se poate realiza prin fragmentare, prin diviziune directă sau prin spori asexuaţi. Reproducerea sexuată se realizează prin spori sexuaţi rezultaţi prin diviziune cariokinetică de tip meiozã. Adesea, acelaşi individ produce atât spori asexuaţi, cât şi sexuaţi. Organul în care se diferenţiază sporii sexuaţi este **sporangele,** după a cărui formă sunt identificate speciile.

Clasificare: Regnul Fungi cuprinde patru filumuri majore delimitate prin modul în care se formează sporii: Chytridiomycota, Zygomycota, Ascomycota, Bazidiomycota.

Filum Chytridiomycota: cuprinde reprezentanţi predominant acvatici care se reproduc prin spori asexuaţi şi sexuaţi, prevăzuţi cu flageli. În peretele celular conţin chitină şi celuloză. Ca reprezentant – *Synchytrium endobioticum* – parazit care provoacă negii cartofului (fig. 1.19).

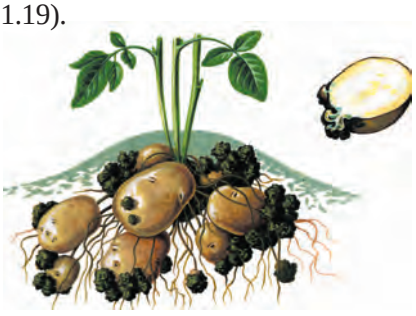


Fig. 1.19. *Synchytrium endobioticum* (râia neagră a cartofului)

***Filum Zygomycota:** cuprinde fungi terestri care nu eliberează spori decât în atmosferă umedă. Hifele lor sunt de tip sinciţii. În condiţii de uscăciune formează spori de rezistenţă numiţi **zigospori.** Cea mai răspândită specie este *Rhizopus stolonifer* (fig. 1.20).

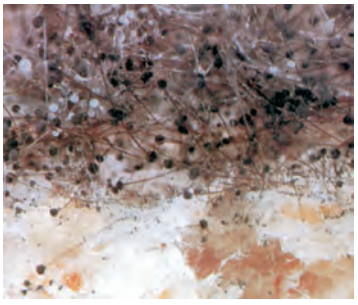


Fig. 1.20. *Rhizopus stolonifer* (mucegaiul negru de pâine)

Filum Ascomycota: cuprinde cele mai răspândite şi mai numeroase specii de fungi (75%). Caracteristică este prezenţa hifelor septate şi a sporangelui în formă de sac numit **ascã.** Acest filum cuprinde numeroase genuri parazite atât la plante cât şi la animale, cum sunt *Aspergillus* şi *Candida*, care provoacă la om meningite, endocardite şi diverse infecţii ale urechilor, unghiilor, ochilor şi organelor genitale. Acestea sunt greu de tratat deoarece ascomicetele sunt eucariote şi sunt greu de obţinut antibiotice care să aibă efect numai asupra fungilor. Alte specii sunt extrem de valoroase şi utile: *Saccharomyces cerevisiae*, folosită pentru obţinerea alcoolului (fig. 1.21) sau *Penicillium sp.*, folosită pentru obţinerea antibioticelor.

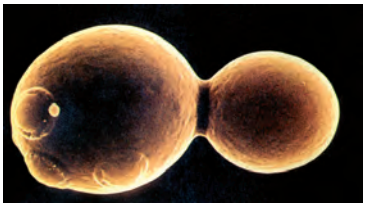


Fig. 1.21. *Saccharomyces cerevisiae* (drojdia de bere)

Filum Bazidiomycota: cuprinde fungii cei mai avansaţi din punct de vedere evolutiv, cu micelii formate din hife multicelulare, care se înmulţesc prin spori produşi în **bazidie** – formaţiune cubică. Acest grup este bine cunoscut pentru speciile de ciuperci comestibile pe care le consumăm, cum sunt: *Agaricus bisporus*, *Pleurotus ostreatus*, *Boletus edulis* (fig.1. 22).



Fig. 1.22. *Boletus edulis* (hrib sau mănătârcă)

Importanţa fungilor: speciile saprofite din regnul fungi sunt un grup extrem de important de descompunători care asigură circuitul materiei în natură.

Multe specii saprofite au o mare importanţă economică fiind sursă directă de hrană sau sunt utilizate pentru producerea de antibiotice, alcool, vitamine, tonice, citostatice, imunostimulatoare etc.

Alte saprofite, cum sunt genuri ale filumului Chytridiomycota, care trăiesc în tubul digestiv al unor mamifere, contribuie la realizarea procesului de digestie.

Speciile parazite sunt cauza diminuării producţiilor agricole, a multor boli la plante şi animale sau declanşatori de reacţii alergice la om.

Ascomicetele şi bazidiomicetele formează cu rădăcinile plantelor superioare simbioze (asocieri) nu-

mite **micorize.** Fungii, cu abilitatea lor de a absorbi apa și nutrimentele de pe o suprafață mare, aprovizionează plantele cu apă și săruri minerale din sol, iar acestea în schimb furnizează glucidele bogate în energie pe care le produc prin fotosinteză. Genuri de fungi care realizează micorize sunt: *Auricularia* și *Tuber.*

În cazul plantelor din Familia Orchidaceae, plantulele nu se pot dezvolta decât cu ajutorul fungilor. Micorize realizează multe grupe de plante ca: mușchii de pământ, ferigile, coniferele și plantele cu flori.

Deoarece micorizele sunt atât de răspândite, unii biologi consideră că această simbioză a reprezentat un element esențial în trecerea plantelor din mediul acvatic la cel terestru.

*LICHENII

Lichenii nu constituie un regn ci, mai curând, o combinație între două regnuri: Fungi și Protista.

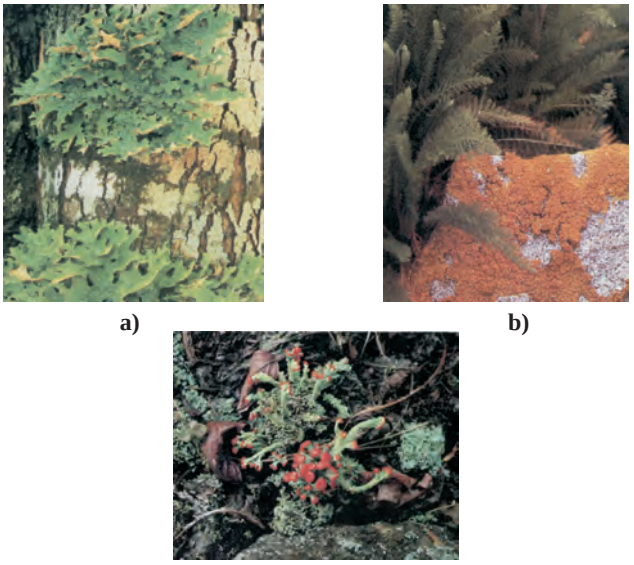
Mediul de viață: lichenii trăiesc aproape oriunde pe glob, la poli și în zonele ecuatoriale, pe sol, stânci, pe scoarța copacilor, dacă există un minim substrat pe care să se fixeze. Reușesc să populeze cele mai aride zone fiind adaptați să suporte foarte bine uscăciunea.

Modul de viață: pe stânci golașe și în păduri unde pot fi văzuți pe trunchiurile copacilor, însă fără a fi paraziți.

Caractere generale: spre deosebire de fungi, lichenii sunt **asociații simbiotice** între fungi și alge. Fungii din licheni sunt fie o specie de ascomicete sau de bazidiomicete, iar alga este, de obicei, o specie de clorofită sau de cianobacterie. Adesea, cei doi parteneri din această simbioză pot fi întâlniți și separat, însă, în anumite medii, partenerul heterotrof (ciuperca) este incapabil să supraviețuiască fără cel autotrof (alga). După morfologie se deosebesc licheni frunzoși, crustoși și tufoși (fig. 1.23).

Înmulțirea lichenilor se face prin fragmentare sau prin structuri specializate numite **izidii** și **soredii**, formațiuni care cuprind ambii parteneri ai simbiozei.

Importanța lichenilor: fixați pe stânci, lichenii le erodează contribuind la formarea solului creând astfel condiții pentru instalarea altor organisme, fiind numiți și „pionierii vegetației". Lichenii reacționează vizibil la poluanți, fiind excelenți bioindicatori.



a) b) c)

Fig. 1.23. Tipuri de licheni
a) lichen frunzos; b) lichen crustos; c) lichen tufos

Aplicație practică

Obținerea unei culturi de drojdie de bere și observarea microscopică a acesteia.

Materiale necesare:

Eprubete, lame, lamele, pense, soluție de gucoză 1%, drojdie de bere.

Mod de lucru:

1. Se toarnă în eprubete soluția de glucoză, se pune un dop de vată în tifon, după care se sterilizează prin fierbere la bain-marie 30 de minute.
2. Se adaugă puțină drojdie proaspătă în eprubetele răcite la temperatura camerei.
3. Se observă după 20 de minute.
4. Se fac preparate între lamă și lamele cu picături din culturi.
5. Se observă la microscop și se reprezintă prin desen observațiile.

Rezultate:

– în mediul de cultură sunt identificate bule de gaz care demonstrează desfășurarea fermentației;

– în mediu sunt celule de drojdie de bere, unele dintre ele sunt în curs de înmugurire.

EVALUARE

1. Care sunt argumentele pentru separarea fungilor de plante?
2. Prin ce însușiri se aseamănă fungii cu organismele Regnului Protista?
3. Ce rol ecologic au lichenii?

SUMAR

Fungii sunt organisme exclusiv heterotrofe și imobile. În peretele celular este prezentă chitina, depozitează glicogen. Copul este un tal compus din filamente împletite numite hife care împreună constituie un miceliu. Se înmulțesc asexuat prin înmugurire și spori, iar sexuat prin gameți. Specii de fungi formează simbioze cu alge sau cu cianobacterii numite licheni.