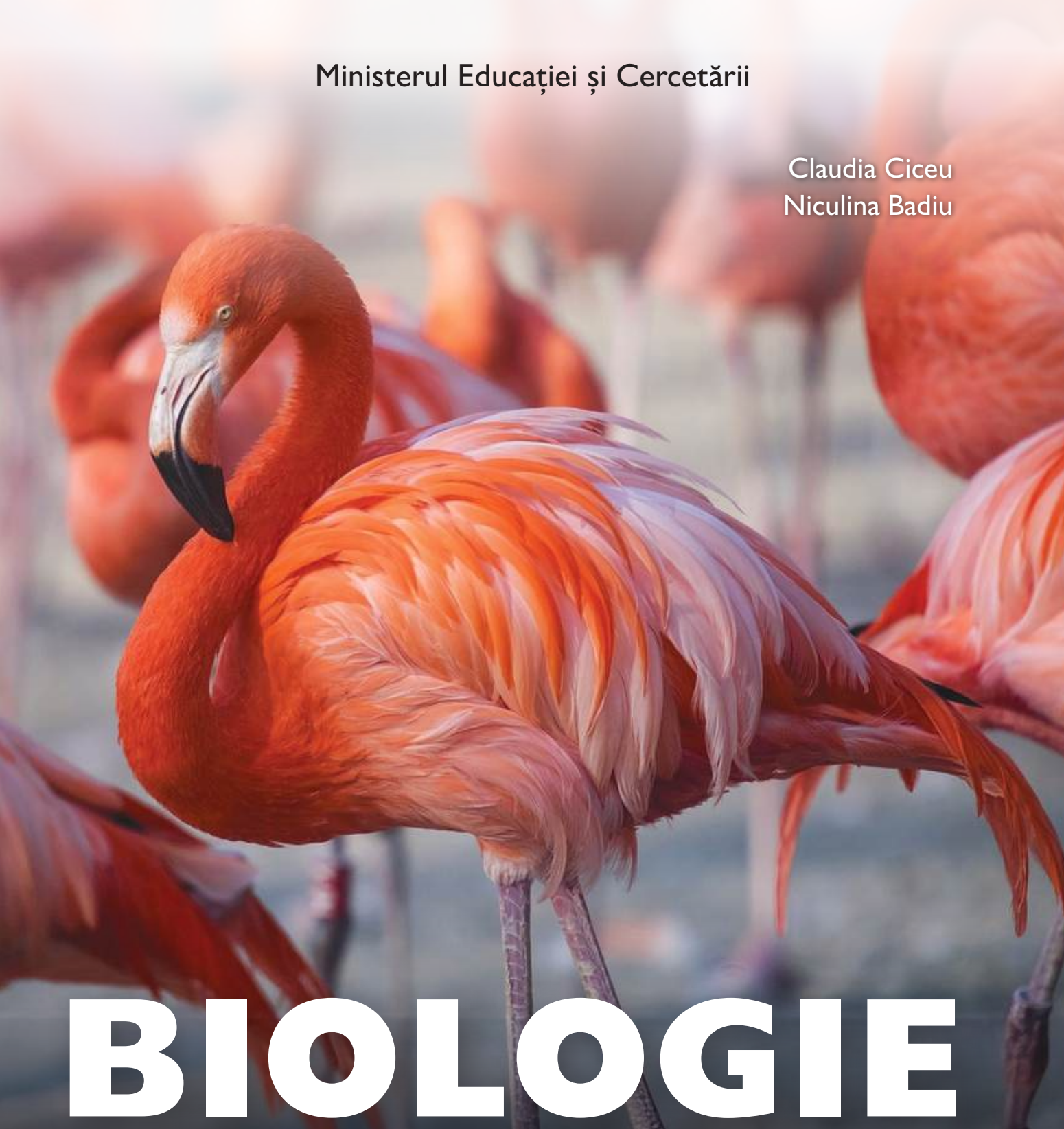


Ministerul Educației și Cercetării

Claudia Ciceu
Niculina Badiu



BIOLOGIE

Trunchi comun (TC), toate filierele, profilurile
și specializările/calificările profesionale – clasa a IX-a

Acest manual este proprietatea Ministerului Educației și Cercetării.

Acest proiect de manual școlar este realizat în conformitate cu Programa școlară aprobată prin Ordinul ministrului educației și cercetării nr. 6.930/19.12.2025.

Numărul de telefon 119 – număr unic de telefon la nivel național pentru cazurile de abuz împotriva copiilor

Numărul de telefon 116.111 – număr de asistență pentru copii, în conformitate cu Legea nr. 272/2004 privind protecția și promovarea drepturilor copilului, republicată, cu modificările și completările ulterioare

Ministerul Educației și Cercetării

Claudia Ciceu
Niculina Badiu

BIOLOGIE

Trunchi comun (TC), toate filierele, profilurile
și specializările/calificările profesionale – clasa a IX-a

Manualul școlar a fost aprobat de Ministerul Educației și Cercetării prin Ordinul de ministru nr. _____.

Manualul este distribuit elevilor în mod gratuit, atât în format tipărit, cât și în format digital, și este transmisibil timp de opt ani școlari, începând din anul școlar 2026-2027.

Inspectoratul Școlar _____

Colegiul/Liceul _____

ACEST MANUAL A FOST FOLOSIT DE:

Anul	Numele elevului	Clasa	Anul școlar	Aspectul manualului*	
				la primire	la predare
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					

* Pentru precizarea aspectului manualului se va folosi unul dintre următorii termeni: *nou, bun, îngrijit, neîngrijit, deteriorat*.

- Cadrele didactice vor verifica dacă informațiile înscrise în tabelul de mai sus sunt corecte.
- Elevii nu vor face niciun fel de însemnări pe manual.

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României
CICEU, CLAUDIA
Biologie: trunchi comun (TC), toate filierele, profilurile și specializările-calificările
profesionale: clasa a IX-a / Claudia Ciceu, Niculina Badiu. – București : Booklet, 2026
ISBN 978-630-347-302-4

I. Badiu, Niculina

57

Referenți științifici:

prof. grad I Mariana Huțanu,
Colegiul „Alexandru Ioan Cuza”, Focșani
prof. univ. dr. Diana Cupșa,
Universitatea din Oradea

Redactor-șef: Bogdan Nicolai

Redactor: Anca Spiridon

Corectură: Iulia Trăncuță, Dorina Lipan

Copertă: Silvia Olteanu

Ilustrații: Adobe Stock, Wikimedia Commons

Layout: Nicoleta Tudorie

DTP: Radu Davidescu, Simona Radu-Iacobini

Video: Quartz Film Studio

Digital: MyKoolio

Voce: Ramona Hilohe

Credite foto/video: Adobe Stock, Wikimedia Commons

© Editura Booklet. Toate drepturile asupra lucrării aparțin editurii.
Este interzisă reproducerea integrală sau parțială a lucrării, sub orice
formă, fără acordul scris al editurii.



Pentru comenzi:
tel.: 021.430.30.95/021.440.10.02
e-mail: comenzi@booklet.ro
site: www.booklet.ro

CUPRINS

Competențe generale și specifice	3	Unitatea 3	
Ghid de utilizare a manualului digital	4	Niveluri de integrare și organizare a lumii vii	45
Recapitulare inițială – Evaluare inițială	5	3.1. Niveluri de integrare: de la celulă la organism (unicelular și pluricelular)	45
Unitatea 1		3.2. Niveluri de organizare: de la individ la biosferă	47
Știința ca proces	6	Recapitulare – Evaluare	50
1.1. Metoda științifică. Etica cercetării. Observația și experimentul în biologie	6	Unitatea 4	
Recapitulare – Evaluare	10	Diversitatea și conservarea lumii vii	51
Unitatea 2		4.1. Diversitatea lumii vii. Arborele vieții și clasificarea organismelor	51
Celula – unitate structurală și funcțională a lumii vii	11	4.2. Procariote. Domeniile <i>Bacteria</i> și <i>Archaea</i>	54
2.1. Moleculele vieții	11	4.3. Domeniul <i>Eukaryota</i>	56
2.1.1. Apa, sărurile minerale, proteinele	11	4.3.1. Protozoare. Chromiste. Fungi	56
2.1.2. Glucidele (zaharurile/carbohidrații)	13	4.3.2. Plante	61
2.1.3. Lipidele (grăsimile) și vitaminele	15	4.3.3. Animale. I. Animale nevertebrate	65
2.1.4. Acizii nucleici	16	4.3.3. Animale. II. Animale vertebrate	70
2.1.5. Surse alimentare de proteine, glucide, lipide, vitamine	19	4.4. Educație pentru sănătate	75
2.1.6. Dieta echilibrată	22	4.5. Diversitatea vieții pe Pământ	78
2.2. Celula	24	Recapitulare – Evaluare – Proiect	80
2.2.1. Celula-structură vie. De ce virusurile nu sunt vii?	24	Unitatea 5	
2.2.2. Tipuri fundamentale de celule – procariote și eucariote	26	Impactul activităților umane asupra ecosistemelor	82
2.2.3. Componentele celulei eucariote	30	5.1. Prezența omului în mediu în era modernă	82
2.2.4. Schimbul de substanțe între celulă și mediu	36	5.2. Schimbările climatice – încălzirea globală; amprenta ecologică – cele două perspective: footprint și handprint	84
2.2.5. Rolul mitozei în creștere și dezvoltare	38	Recapitulare – Evaluare	85
2.2.6. Diversitatea celulară corelată cu specializarea funcțională la celulele vegetale, animale, fungice	39	Recapitulare finală – Evaluare finală	86
2.2.7. Importanța volumelor și a suprafețelor celulare în schimburile de substanțe între organism și mediu	41	Anexă – Fișe pentru observarea sistematică a activității și a comportamentului elevilor	88
Proiect – Recapitulare – Evaluare	42		

COMPETENȚE GENERALE ȘI SPECIFICE

1. Investighează sisteme și procese biologice, pentru a forma abilități de cercetare și a evidenția știința ca proces de cunoaștere

1.1. Utilizează tehnici și metode de observare pentru a pune în evidență relația structură-funcție la diferite niveluri de integrare și organizare sistemică a lumii vii, diversitatea ecosistemelor și principiile de clasificare a organismelor vii

1.2. Aplică metoda științifică pentru a pune în evidență relația structură-funcție la diferite niveluri de integrare și organizare sistemică a lumii vii, diversitatea ecosistemelor și principiile de clasificare a organismelor vii, pe baza unui protocol de lucru

2. Interpretează date, informații și concepte științifice despre lumea vie pentru a elabora explicații bazate pe dovezi și a valoriza știința ca produs al cunoașterii

2.1. Organizează date și informații din surse variate pentru a documenta principiul relației structură-funcție în organizarea lumii vii, diversitatea și clasificarea organismelor, adaptările și relațiile lor în cadrul ecosistemelor

2.2. Analizează date, informații și concepte științifice din surse variate pentru a elabora explicații bazate pe dovezi științifice privind principiul relației structură-funcție în organizarea lumii vii, diversitatea și clasificarea organismelor, adaptările și relațiile lor în cadrul ecosistemelor

3. Integrează potențialul inovativ și creativ al cunoașterii științifice pentru a propune soluții la probleme reale din lumea vie și din viața cotidiană

3.1. Formulează măsuri simple de acțiune împotriva declinului diversității speciilor și ecosistemelor pentru a sprijini conservarea acestora

3.2. Propune modalități de utilizare responsabilă a aplicațiilor rezultate din cunoașterea lumii vii pentru a sprijini îmbunătățirea calității vieții și protecția ecosistemelor

4. Corelează date, informații și concepte științifice despre lumea vie pentru a exersa comunicarea în știință și în situații reale

4.1. Prezintă materialele realizate utilizând informații și concepte științifice despre lumea vie pentru a exersa comunicarea științifică

4.2. Elaborează mesaje argumentate despre aplicațiile practice rezultate din cunoașterea lumii vii pentru a sprijini valorizarea responsabilă a acestora și a combate dezinformarea pseudoștiințifică

5. Valorifică potențialul transformativ al educației în științele biologice prin comportamente responsabile pentru protecția mediului și menținerea unui stil de viață sănătos

5.1. Manifestă comportamente ecologice responsabile pentru conservarea diversității speciilor, a ecosistemelor și pentru utilizarea responsabilă a resurselor biologice

5.2. Demonstrează comportamente corecte pentru un stil de viață sănătos

GHID DE UTILIZARE A MANUALULUI DIGITAL

Manualul digital reproduce integral versiunea tipărită, la care se adaugă diferite activități multimedia interactive de învățare (AMII). Astfel, elevii vor putea să acceseze elemente grafice, să urmărească videoclipuri, să rezolve exerciții interactive și să navigheze prin manual.

Simboluri:



1. Elemente grafice (AMII statice):

imagini, informații și activități suplimentare



2. Elemente video (AMII animate):

videoclipuri cu informații și activități suplimentare, curiozități



3. Exerciții interactive (AMII interactive):

exerciții de alegere multiplă, de tip adevărat sau fals, de asociere, de completare etc.

Cum se folosește manualul digital?

1. Meniul superior



Mărire/micșorare – se mărește sau se micșorează fereastra.



Pagina următoare – se accesează pagina următoare paginii curente.



Căutare – pot fi efectuate căutări în manualul digital după cuvinte-cheie.



Salt la ultima pagină – se accesează ultima pagină a manualului digital.



Cuprins – deschide cuprinsul manualului digital.



Adnotări – deschide o galerie de instrumente, cu funcții diferite, ce permit operații în timp real: sublinieri, adnotări, încercuiri, demarcări, mascări, evidențieri etc.



Înapoi la prima pagină – se revine la prima pagină a manualului digital.



Tipărește pagini din manualul digital.



Pagina anterioară – se accesează pagina anterioară paginii curente.



Indicații – se accesează ecranul cu indicații.

2. Ajutor în rezolvarea exercițiilor interactive (AMII interactive):

Deschide exercițiul interactiv dând click pe . Citește cerința, apoi utilizează mouse-ul și/sau tastatura pentru a rezolva exercițiile conform instrucțiunilor. Apasă butonul Verifică pentru a vedea dacă ai ales corect. Pentru toate tipurile de exerciții apare  în cazul răspunsului corect și  în cazul răspunsului greșit. Pentru a relua rezolvarea exercițiului, apasă butonul Mai încearcă sau reîncarcă pagina.

3. Ajutor în accesarea elementelor video (AMII animate):

Apasă butonul  pentru a deschide videoclipul. Butonul Play (Vizualizare) este localizat pe bara de jos a ferestrei, alături de Volum și de opțiunea Afișare completă pe ecran. Pentru a opri temporar videoclipul, apasă butonul Pauză, de pe bara de jos a ferestrei. Pentru a închide videoclipul și a reveni la activitatea anterioară, apasă butonul  din colțul din dreapta sus al ferestrei.

4. Ajutor în accesarea elementelor grafice (AMII statice):

Apasă butonul . Imaginea se va deschide într-o fereastră nouă. Apasă butonul  din colțul din dreapta sus, pentru a închide aplicația.

Recapitulare inițială

I. Laboratorul de biologie – metode și instrumente de investigare a mediului înconjurător

- Enumeră trei metode de investigare

Exemplu de rezolvare: Experimentul.

- Numește trei instrumente de investigare utilizate pe teren și trei instrumente utilizate în laborator. Precizează rolul pentru câte un instrument numit din cele două grupe, la alegere.

II. Ecosistemul este alcătuit din biotop și biocenoză.

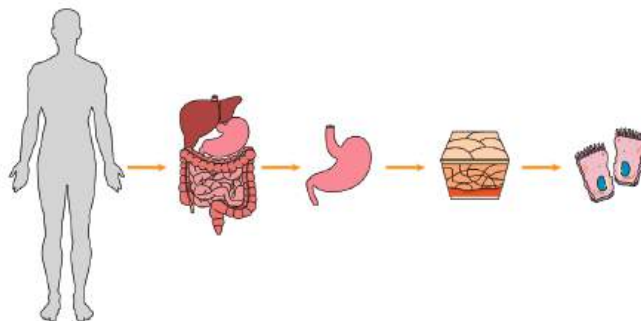
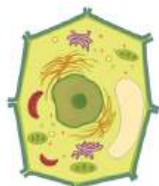
- Definește biotopul și precizează care sunt factorii abiotici.

Exemplu de rezolvare: Biotopul reprezintă totalitatea factorilor fără viață (abiotici) care oferă condițiile necesare dezvoltării vieții.

- Definește biocenoză și precizează categoriile trofice dintr-o biocenoză și rolul lor.

- Dă câte un exemplu de ecosistem terestru și acvatic, natural și antropizat.

III. Toate organismele sunt alcătuite din celule.



- Compară celula animală cu celula vegetală și precizează asemănările și deosebirile dintre cele două celule.

Exemplu de rezolvare: asemănare – Atât celula vegetală, cât și cea animală prezintă membrană, citoplasmă și nucleu.

- Argumentează afirmația „Organismul – un tot unitar”.

Evaluare inițială

I. Completează, pe caiet, spațiile libere din afirmația următoare, astfel încât aceasta să fie corectă:

10 p. (5 p. x 2)

Viteza curenților de aer se măsoară cu anemometru, iar umiditatea din aer cu _____.

II. Apreciază următoarele afirmații cu A, dacă sunt adevărate sau cu F, dacă sunt false. Modifică afirmațiile false, astfel încât să devină adevărate.

30 p. (5 p. x 4 + 5 p. x 2)

1. O nucleotidă este alcătuită dintr-o bază azotată, un lipid și un radical fosfat. (F)

O nucleotidă este alcătuită dintr-o bază azotată, un glucid și un radical fosfat.

2. Totalitatea factorilor abiotici dintr-un anumit teritoriu formează biotopul.
3. Moluștele, anelidele și artropodele sunt nevertebrate.
4. Celula animală prezintă perete celular și cloroplaste.

III. Informația genetică este stocată sub formă biochimică în macromolecula de ADN.

15 p. (5 p. x 3)

- a. Numește componenta celulară care conține informația genetică și precizează rolul ei.

Exemplu de rezolvare: Componenta celulară care conține informația genetică este nucleul.

- b. Definește gena și precizează o deosebire între genele dominante și cele recesive.
- c. Argumentează afirmația „Celula este unitatea structurală și funcțională a unui organism”.

IV. Formulează enunțuri în care să folosești corect următoarele noțiuni: categorie trofică, plante inferioare, Protista organismul – un tot unitar, celulă vegetală.

20 p. (4 p. x 5)

Exemplu de rezolvare: Principalele categorii trofice sunt producătorii, consumatorii și descompunătorii.

V. Alcătuieste un minieseu argumentativ, format din cinci-șapte fraze, intitulat „Ecosisteme antropizate”, folosind informația științifică adecvată.

15 p.

Indicație de rezolvare: Vei avea în vedere definirea conceptelor de ecosistem și ecosistem antropizat. Vei da exemple și vei respecta limita de spațiu.

Din oficiu: 10 p. Timp de lucru: 30 de minute



Explorare în natură

ÎMI AMINTESC

Etaple unei investigații științifice care îmbină observația cu folosirea unor instrumente de teren/ laborator sunt:

1. etapa de pregătire
2. etapa de investigație propriu-zisă
3. etapa finală

Măsuri de siguranță: haine de protecție, mănuși, ochelari de protecție. Intervenția în natură trebuie să fie minimă: nu recoltăm plante cu rădăcină, nu luăm ouă din cuib, nu facem gălăgie, nu lăsăm gunoaie etc.

1.1. Metoda științifică. Etica cercetării. Observația și experimentul în biologie

- Descrie, în câteva rânduri, unui prieten/unei prietene un loc din natură unde ai fost de curând: o pajiște, o pădure, un lac etc.
- Dacă ai prezenta textul în cadrul cercului de ecologie, ce ai schimba în redactarea acestuia?

Învăț

Metoda științifică

Metoda științifică este un proces logic și organizat prin care oamenii de știință investighează fenomenele din natură și formulează explicații bazate pe dovezi. În biologie, metoda științifică presupune observarea unor fenomene din lumea vie, formularea de întrebări, stabilirea de ipoteze, experimentarea, analiza critică a datelor și formularea concluziilor.

Observația și experimentul sunt metode fundamentale de investigație în biologie, utilizate pentru studierea organismelor și a proceselor biologice.

Observația reprezintă urmărirea atentă și sistematică a fenomenelor biologice, fără intervenția directă asupra acestora. Ea poate fi: directă, realizată cu ajutorul simțurilor sau indirectă, realizată cu instrumente și tehnologii (microscop, senzori, aplicații digitale). Observația este planificată, repetabilă și permite colectarea de date, care, prin analiză și interpretare, pot conduce la formularea unor ipoteze.

Experimentul este o metodă de cercetare științifică prin care o ipoteză este testată în condiții controlate. El presupune modificarea deliberată a unei variabile independente, menținerea constantă a celorlalte condiții și observarea efectelor produse asupra unei variabile dependente. Experimentul permite stabilirea relațiilor de cauză-efect și verificarea ipotezelor formulate pe baza observațiilor.

Etaple experimentelor

1. Observarea – cercetarea unui fenomen care ridică o întrebare sau stârnește o curiozitate. De exemplu, observăm că pe pâine apare mucegai după câteva zile și ne întrebăm: *Care sunt factorii care determină apariția mucegaiului pe pâine?*

2. Formularea ipotezei – enunțarea unei presupunerii pe baza unor fapte cunoscute, verificabile experimental. Ipoteza propune un răspuns posibil la o întrebare de cercetare ce trebuie testată printr-un experiment. De obicei, este exprimată sub forma unei relații „dacă... atunci”, care arată legătura între cauză și efect.

3. Definirea variabilelor – orice factor care poate fi modificat, măsurat sau menținut constant într-un experiment este variabilă experimentală.

a. Variabila independentă – factorul pe care cercetătorul îl modifică intenționat pentru a observa efectele produse.

b. Variabila dependentă – rezultatul care se măsoară și care se modifică în funcție de variabila independentă.

c. Variabile controlate – factorii care sunt menținuți constanți pe tot parcursul experimentului, pentru a nu influența rezultatele.

4. Stabilirea metodelor – stabilirea metodei de lucru, a materialelor necesare și a modului de desfășurare a experimentului, astfel încât ipoteza să fie testată.

5. Colectarea și analiza datelor – înregistrarea datelor prin observații directe, măsurători, fotografii; prelucrarea datelor prin tabele, grafice, comparații între rezultate.

6. Formularea concluziilor – stabilirea dacă ipoteza inițială este confirmată sau infirmată de datele obținute.

7. Comunicarea rezultatelor – prin comunicare orală, raport scris, afiș, prezentări digitale.



Studiu de caz (Storytelling)



- Citește cu atenție narațiunea de mai jos.

Descoperirea penicilinei

În anul 1928, bacteriologul Alexander Fleming, care lucra la spitalul St Mary's din Londra, a observat un fapt neobișnuit: una dintre culturile sale bacteriene fusese contaminată cu un mucegai verde, numit *Penicillium notatum*. Observația importantă a fost că, în zona din jurul mucegaiului, bacteriile din genul *Staphylococcus* nu se mai dezvoltau.



Fig. 1. *Penicillium notatum*, la microscop

Pornind de la această observație, Fleming a formulat următoarea întrebare de cercetare: „Poate mucegaiul să producă o substanță capabilă să oprească dezvoltarea bacteriilor?” Pe baza acestei întrebări, el a emis ipoteza că mucegaiul eliberează o substanță cu efect antibacterian.

Pentru a verifica ipoteza, Fleming a realizat experimente în care a studiat efectul mucegaiului asupra diferitelor bacterii. Fleming a publicat aceste concluzii în anul 1929 și a numit substanța descoperită „penicilină”. Totuși, el nu a reușit să o izoleze în formă pură, din cauza limitărilor tehnice ale vremii.

Între anii 1938 și 1945, cercetătorii Howard Florey și Ernst Boris Chain au reluat cercetările lui Fleming. Ei au reușit să izoleze penicilina, să o testeze experimental și să demonstreze eficiența sa în tratarea infecțiilor bacteriene grave. Concluzia acestor studii a fost că penicilina este un antibiotic eficient și sigur pentru utilizare medicală.

Impactul descoperirii penicilinei a fost major: pentru prima dată, infecții bacteriene, care anterior erau adesea fatale, au devenit tratabile. Pentru această descoperire, Fleming, Florey și Chain au primit Premiul Nobel pentru Fiziologie sau Medicină în anul 1945.

Analizează narațiunea despre descoperirea penicilinei. Descoperă etapele experimentului științific și completează, pe caiet, spațiile libere din dreptul fiecărei etape cu informații din narațiunea citită.

- | | |
|----------------------------------|---|
| 1. Întrebarea de cercetare: ... | 5. Experimentul lui Howard Florey și Ernst Boris Chain: ... |
| 2. Observațiile inițiale: ... | 6. Concluziile: ... |
| 3. Ipoteza: ... | 7. Impactul descoperirii: ... |
| 4. Experimentul lui Fleming: ... | |

Aplic

I. Cine a descoperit penicilina? *Exemplu de rezolvare: Alexander Fleming*

II. Cine a izolat penicilina din mucegaiul *Penicillium notatum*?

III. Descoperirile științifice majore sunt evenimente izolate sau presupun o evoluție și o acumulare a ideilor, a observațiilor, a dovezilor? Argumentează-ți răspunsul în trei-patru fraze. *Indicații de rezolvare: Bazează-ți răspunsul pe metoda științifică: observarea unui fenomen/proces, formularea corectă a ipotezelor, verificarea rezultatelor, validarea rezultatelor, formularea clară și precisă a descoperirii științifice.*

IV. Explică afirmația: „Norocul surâde doar minților abile” (Louis Pasteur).

V. Din narațiunea despre descoperirea penicilinei extrage etapele care ilustrează progresul științific.

Pentru rezolvarea cerinței urmează modelul dat: idee → observație → aplicație

MĂ INFORMEZ

Este important de menționat că fenomenul de inhibare între microorganisme fusese observat încă din 1877 de Louis Pasteur și Jules Joubert. De asemenea, bacteriologul român Victor Babeș a realizat cercetări experimentale asupra antagonismului microbian cu aproximativ 40 de ani înainte de Fleming, demonstrând că unele microorganisme pot inhiba dezvoltarea altora prin substanțele antibacteriene. Metodele moderne de testare a sensibilității bacteriilor la antibiotice, numite antibiograme, se bazează pe principii similare celor utilizate de Victor Babeș.



Louis Pasteur (1822–1895)



Victor Babeș (1854–1926)



Alexander Fleming (1881–1955)



Etica cercetării

Etica este o ramură a filosofiei care studiază criteriile după care distingem binele de rău și modul în care acțiunile umane pot fi evaluate din punct de vedere moral.

Etica cercetării se aplică activităților de cercetare biologică și medicală și urmărește respectarea unor principii fundamentale (figura 2), cum ar fi: respectul pentru viață, protejarea demnității umane, protecția animalelor și a mediului, onestitatea și corectitudinea științifică, precum și evitarea riscurilor inutile pentru oameni și natură.

Bioetica este un domeniu interdisciplinar situat la intersecția dintre biologie, medicină și etică. Termenul a fost introdus de cercetătorul american Van Rensselaer Potter la începutul anilor 1970, cu scopul de a armoniza progresul științific cu valorile morale ale societății.

Bioetica ne învață să folosim cunoștințele biologice cu responsabilitate, respectând viața, natura și viitorul omenirii, stabilind limite etice pentru cercetarea științifică și aplicarea rezultatelor acesteia.



Fig. 2. Principiile de bază în etica cercetării

MĂ INFORMEZ

Etica cercetării științifice se aplică inclusiv în utilizarea instrumentelor AI și presupune respectarea unor principii fundamentale precum: rigoare științifică, corectitudine, onestitate, integritate intelectuală. Acestea se reflectă în modul de documentare, în citarea adecvată a surselor și în verificarea critică a informațiilor utilizate. Etica cercetării impune recunoașterea contribuțiilor anterioare prin citare corectă și completă. Omiterea atribuirii meritelor reprezintă o încălcare a integrității academice și poate conduce la plagiat sau la distorsionarea istoriei descoperirilor științifice.

Descopăr în laborator

Lucrare practică: Observarea dezvoltării mucegaiului pe pâine în funcție de variații de umiditate și temperatură

Mucegaiurile sunt fungi microscopici heterotrofi care se dezvoltă pe un substrat bogat în substanțe nutritive, precum pâinea. Dezvoltarea fungilor este influențată de factori precum: umiditatea (necesară germinării sporilor) și temperatura (temperatura optimă pentru majoritatea este de 20-30 °C).

Materiale necesare: 4 felii de pâine, 4 pungi de plastic transparente cu fermoar (zip) sau recipiente de plastic închise (vase Petri), pulverizator cu apă, frigider, caiet de notițe/fișă de lucru, marker.

Mod de lucru:

1. Cele patru felii de pâine se introduc în cele patru pungi de plastic, numerotate cu 1, 2, 3, 4.
2. În probele 1 și 2, feliile de pâine se pulverizează cu apă înainte de a fi introduse în pungile de plastic, iar în probele 3 și 4, feliile de pâine se introduc uscate în pungile de plastic.
3. Probele 1 și 3 se introduc în frigider, la o temperatură de aproximativ 4 °C, iar probele 2 și 4 se păstrează la temperatura camerei, 22-25 °C.
4. Observă cele patru probe timp de o săptămână fără a deschide pungile.
5. După finalizarea observației, aruncă pungile fără a le deschide, sporii eliberați de mucegaiuri pot fi alergeni.

Observații și rezultate: observă în ce zi apar primele colonii de mucegai, culoarea mucegaiului și suprafața aproximativă afectată, apoi notează observațiile în fișa de lucru.

Ziua	Proba 1 umedă, 4 °C	Proba 2 umedă, 22-25 °C	Proba 3 uscată, 4 °C	Proba 4 uscată, 22-25 °C
1				
...				

Formularea concluziilor

- Mucegaiul se dezvoltă cel mai rapid în condiții de umiditate și temperatură ridicată.
- Lipsa umidității limitează germinarea sporilor.
- Temperatura scăzută încetinește dezvoltarea fungilor.

Comunică rezultatele observației efectuate și recomandă aplicarea unor metode de păstrare a calității alimentelor pentru o durată mai lungă de timp.

Experiment – Măsurarea pulsului cardiac, a tensiunii arteriale, a frecvenței respiratorii înainte și după o activitate fizică ușoară

Formați grupe de câte trei elevi. Unul dintre elevi va fi voluntarul căruia i se măsoară cei trei parametri funcționali urmăriți, în stare de repaus și imediat după efectuarea unei activități fizice ușoare. Unul dintre elevi va efectua măsurătorile, iar cel de-al treilea va nota măsurătorile și le va introduce într-un tabel colaborativ (realizat în colaborare, prin intermediul unui program digital).

Propuneți o **ipoteză** pentru experimentul desfășurat, precizând **variabilele** (independentă, dependentă, controlată).

Stabilirea metodelor

Materiale necesare: cronometru, tensiometru, caiet de observații, scaun.

Mod de lucru:

1. Elevul voluntar se așază pe scaun și i se explică în ce constă măsurarea pulsului arterial, a tensiunii arteriale și a frecvenței respiratorii. Timp de 5 minute stă liniștit fizic și psihic.
2. Măsurați pulsul cardiac (indirect prin măsurarea pulsului arterial), tensiunea arterială și frecvența respiratorie. Pulsul arterial se măsoară prin plasarea degetelor arătător și mijlociu pe o arteră superficială, de exemplu de la încheietura mâinii. Acesta ne oferă informații referitoare la pulsul cardiac, care reprezintă activitatea mecanică a inimii concretizată prin frecvența cardiacă.
3. Voluntarul execută timp de 2-3 minute exerciții fizice ușoare: sărituri pe loc, genuflexiuni.
4. Imediat după activitate se repetă aceleași măsurători.

Colectarea datelor

Parametrul funcțional	În repaus	După activitate
Puls cardiac (bătăi/minut)		
Tensiune arterială (mmHg)		
Frecvență respiratorie (respirație/minut)		

Analiza datelor

Fiecare grupă va analiza datele obținute.

Formulați concluziile și comunicați rezultatele, respectând etapele experimentului.

Aplic

I. Alege răspunsul corect:

1. Etica cercetării:
 - a. stabilește norme de cercetare opționale
 - b. are aplicații doar teoretice
 - c. se aplică activităților de cercetare biologică și medicală
 - d. se aplică doar asupra cercetărilor care implică riscuri pentru om
2. Sunt principii de bază în etica cercetării:
 - a. lipsa de empatie
 - b. consimțământul informat
 - c. respectul exclusiv pentru viața umană
 - d. falsificarea datelor

II. Care sunt deosebirile dintre etică și bioetică? Poți defini cei doi termeni, folosind informații despre domeniul de aplicare și situații practice în care se pot aplica cele două concepte.

III. Explică necesitatea respectării normelor de etică în știință.

MĂ INFORMEZ

Pulsul cardiac reprezintă frecvența cu care inima se contractă și pompează sângele.

Pulsul arterial este o metodă de măsurare a pulsului cardiac. El reprezintă unda de expansiune a peretelui arterial determinată de contracția inimii și propulsarea sângelui.

Valorile normale ale pulsului cardiac, ale tensiunii arteriale și ale frecvenței respiratorii, în repaus, pentru un adult sunt:

- puls cardiac: 70 – 75 bătăi/minut
- tensiune arterială: 120/80 mmHg
- frecvență respiratorie: 16 – 18 respirații/minut



Fig. 3. Măsurarea pulsului arterial



Fig. 4. Măsurarea tensiunii arteriale

REȚIN

- Metoda științifică are următoarele etape: formularea ipotezei, definirea variabilelor, stabilirea metodelor, colectarea și analiza datelor, formularea concluziilor, comunicarea rezultatelor.
- Etica cercetării corelează activitățile de cercetare biologică și medicală cu principii fundamentale de etică.
- Observația și experimentul sunt metode fundamentale de cercetare în biologie.

Portofoliul meu

Portofoliul este un **testimonium** în care se oglindesc creativ și original toate cunoștințele acumulate de tine la biologie. Un jurnal al călătoriei tale de învățare. Portofoliul poate fi atât în format fizic, cât și în format digital și conține:

1. Pagina de gardă: unitatea de învățământ, localitatea, disciplina, titlul, numele elevului, profesorul coordonator și anul școlar.

2. Opis: o listă clară a materialelor incluse pentru a facilita evaluarea.

3. Repere teoretice: fișe de lucru, fișe de observație, rezumate, eseuri, articole, referate, comunicări, dicționar de termeni.

4. Activități practice: fișe de investigație, rapoarte de laborator, rapoarte de experiment, desene, machete.

5. Dovezi de participare la proiecte de grup și individuale, la proiecte interdisciplinare sau acțiuni comunitare, pregătiri pentru concursuri și olimpiade.

6. Produse digitale: postere, prezentări, grafice, diagrame, înregistrări, fotografii.

7. Evaluare și autoevaluare: teste de evaluare, fișe de autoevaluare (le găsești în manual la sfârșitul fiecărei unități de învățare), reflecții personale.

8. Bibliografie/Resurse online: consultă profesorul de biologie pentru a face o listă a cărților și a revistelor, website-urilor, pe care să o actualizezi permanent. Astfel vei găsi rapid informațiile de care ai nevoie și vei cita corect sursele utilizate.

Caută informații despre o descoperire științifică importantă (de exemplu, descoperirea insulinei), apoi redactează o narațiune științifică (*storytelling*), cu un demers narativ logic, în care să poată fi identificate clar etapele unei cercetări științifice. Adaugă informații de context istoric sau uman care să facă textul atractiv, fără a afecta acuratețea științifică.

Creează un document colaborativ unde poți încărca narațiunea, astfel încât materialul să fie accesibil tuturor colegilor.

Denumeste documentul: „*Storytelling* – descoperiri științifice”.

Recapitulare

Metoda științifică → proces logic și structurat de observare și investigare a fenomenelor din natură, precum și de formulare a explicațiilor pe bază de dovezi.

Observația → urmărirea atentă și structurată a fenomenelor biologice fără intervenție directă asupra acestora.

Experimentul în biologie → este metoda de cercetare prin care o ipoteză este testată în condiții controlate.

• Etapele unui experiment în biologie: formularea ipotezei, definirea variabilelor, stabilirea metodelor, colectarea și analiza datelor, formularea concluziilor, comunicarea rezultatelor.

Etica cercetării → urmărește respectarea criteriilor etice în cercetarea biologică și medicală.

Răspunde la următoarele întrebări:

1. Ce este o ipoteză și cum se formulează corect?
2. Care sunt variabilele unui experiment? Cum se definesc?

Evaluare

Rezolvă, pe caiet, subiectele din testul de mai jos.

I. Alege răspunsul corect la următoarele grile (un singur răspuns este corect): **20 p. (10 p. x 2)**

1. Ipoteza unui experiment:
 - a. este rezultatul pe care dorim să-l obținem
 - b. se formulează ca o întrebare
 - c. este un răspuns posibil la o întrebare de cercetare
 - d. este formulată pe baza analizei datelor
2. Variabila independentă:
 - a. se modifică în funcție de variabila dependentă
 - b. este un factor modificat intenționat
 - c. este menținută constantă
 - d. reprezintă rezultatul măsurat

II. Apreciază următoarele afirmații cu A, dacă sunt adevărate sau cu F, dacă sunt false. Modifică afirmațiile false, astfel încât să devină adevărate. **30 p. (10 p. x 3)**

1. Un principiu al eticii cercetării este responsabilitatea față de mediu.
2. Toate variabilele unui experiment sunt modificate intenționat pentru a observa efectele produse.

III. Formulează un minieseu din trei-patru fraze cu tema: „Rolul ipotezei în experimentul științific”. **40 p.**

Din oficiu: 10 p. Timp de lucru: 25 de minute

AUTOEVALUARE – În ce măsură ți se potrivește fiecare dintre următoarele afirmații (pe o scară de la 5 la 1):

	5 – În foarte mare măsură	4 – În mare măsură	3 – În oarecare măsură	2 – În mică măsură	1 – În foarte mică măsură
Mi-am însușit cunoștințele despre „Știința ca proces”.					
Pot să comunic într-un mod creativ cunoștințele însușite.					
Pot să aplic cunoștințele dobândite în viața de zi cu zi.					
Pot să schematizez cunoștințele din unitatea 1.					
Evaluez nivelul meu de înțelegere a unității 1 ca fiind foarte bun.					
Pot să planific un studiu științific pe baza cunoștințelor dobândite.					

2.1. Moleculele vieții

2.1.1. Apa, sărurile minerale, proteinele



Fig. 1. Perete stâncos



Fig. 2. Câine

- Ce observi în imaginile de mai sus?
- Care sunt criteriile care le diferențiază?

Învăț



Toată materia, atât cea vie, cât și cea nevie, este alcătuită din **elemente chimice (atomi)**. Prin combinarea elementelor chimice existente, se formează **moleculele**. Ele pot fi grupate în molecule anorganice și molecule organice.

Moleculele vieții sunt compuși chimici esențiali pentru existența celulelor și pentru desfășurarea proceselor biologice extrem de complexe. La constituirea celulelor participă atât **molecule anorganice**, cât și **molecule organice**.

Apa și sărurile minerale sunt molecule anorganice.

Observă cu atenție molecula de apă din figura 3. Din ce este formată?

Molecula de **apă** are un caracter polar. Ea are un pol negativ, format din atomul de oxigen (O^{2-}) și un pol pozitiv, format din doi atomi de hidrogen (H^+).

Datorită dimensiunilor mici și polarității sale, apa (figura 4) are un rol fundamental în organizarea și funcționarea materiei vii:

- reprezintă între 60% și 95% din masa proaspătă a organismelor;
- este un excelent solvent pentru foarte multe tipuri de substanțe și un mediu ideal de desfășurare a unor reacții metabolice;
- are rol în transportul substanțelor și al gazelor și în menținerea echilibrului termic al celulei și al organismului.

Sărurile minerale se găsesc în organisme fie dissociate ca ioni, cum sunt: Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Cl^- , fie intră în diverse combinații, cum sunt: carbonații, fosfații, clorurile etc. De exemplu, carbonatul de calciu și fosfatul de calciu abundă în țesutul osos; Na^+ , K^+ , Cl^- polarizează membranele celulare; anumiți ioni sunt necesari activității unor enzime și hormoni.

Proteinele, glucidele, lipidele, vitaminele, acizii nucleici și ATP-ul sunt molecule organice.

Proteinele sunt substanțe macromoleculare complexe, care sunt alcătuite fie numai din aminoacizi (holoproteine), fie pot conține și grupări neproteice (heteroproteine). Marea diversitate a proteinelor, care există în lumea vie, rezultă prin combinarea celor 20 de tipuri de aminoacizi. Structura și funcția unei proteine sunt asigurate de secvența de aminoacizi, a căror ordine în moleculă este determinată genetic.

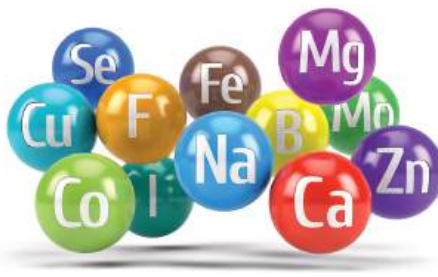


Fig. 5. Elemente chimice

ÎMI AMINTESC

Există materie vie și materie nevie. Materia vie se diferențiază de materia nevie prin organizarea celulară.

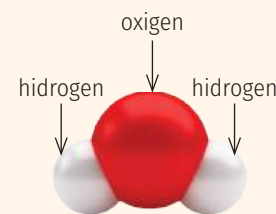


Fig. 3. Molecula de apă

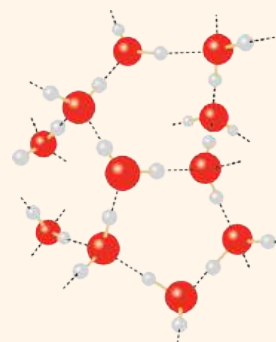


Fig. 4. Apa – model molecular

MĂ INFORMEZ

Două proprietăți remarcabile ale apei sunt coeziunea și adeziunea.

Coeziunea se referă la atracția dintre moleculele de apă, motiv pentru care apa formează picături.

Adeziunea este atracția dintre apă și alte substanțe, evidentă atunci când apa urcă prin vasele lemnoase din tulpina unei plante sau se lipește de o suprafață de sticlă.





Fig. 6. Collagen

Rolul principal al proteinelor este cel structural. Ele sunt prezente în fiecare celulă într-o proporție mai mare decât celelalte substanțe organice și sunt utilizate pentru construcția, menținerea și refacerea tuturor țesuturilor din corp. **Colagenul** (figura 6) și **elastina** din țesutul conjunctiv, **cheratina** din păr, unghii, coarne, piele, **miozina** și **actina** din mușchi (figura 7) sunt exemple de proteine cu rol structural. Ele conferă structurilor vii rezistență mecanică și suport.

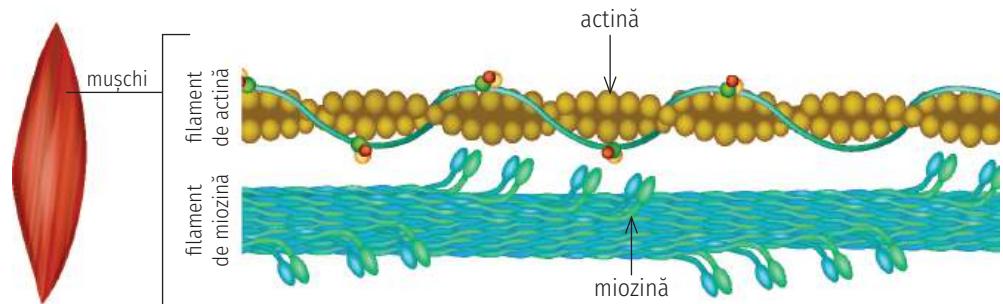


Fig. 7. Structura moleculară a filamentelor de actină și miozină

Descopăr

Identifică, în figura 8, structurile la formarea cărora participă colagenul.

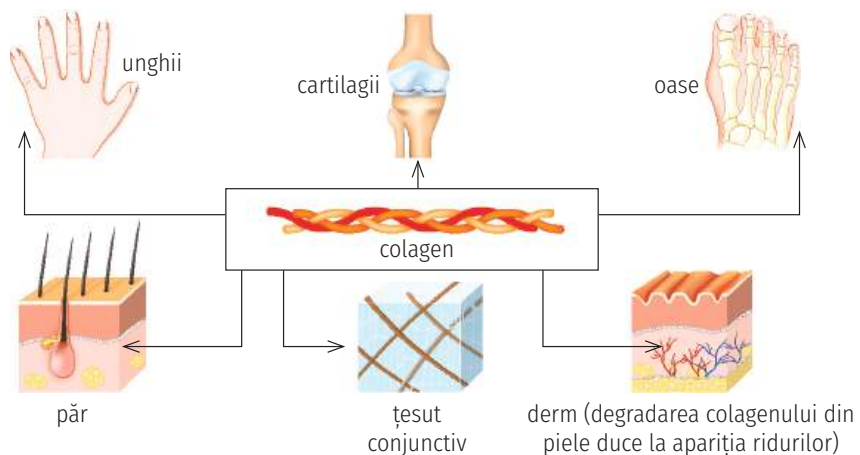


Fig. 8. Colagen în diverse structuri

REȚIN

- La constituirea celulelor participă atât molecule anorganice, cât și molecule organice.
- Moleculele anorganice includ apa și sărurile minerale.
- Moleculele organice includ proteinele, glucidele, lipidele, vitaminele, acizii nucleici, ATP-ul.
- Principalul rol al proteinelor este cel structural.

PORTOFOLIUL MEU

Realizează un poster științific cu tema „Importanța biologică a apei”.

Aplic

I. Completează următoarele enunțuri cu noțiunile corespunzătoare:

1. La constituirea celulelor participă molecule anorganice și molecule _____.
2. Apa are un pol negativ, format din atomul de _____ și un pol pozitiv, format din doi atomi de _____.
3. Moleculele _____ care participă la constituirea celulelor sunt _____ și sărurile minerale.
4. Proteinele, glucidele, lipidele, _____, acizii nucleici și ATP-ul sunt molecule _____.
5. Colagenul, elastina, cheratina, miozina și _____ sunt exemple de proteine _____.

II. Moleculele vieții sunt compuși chimici esențiali pentru existența celulelor.

- a. Precizează o asemănare și o deosebire între materia vie și materia nevie.

Exemplu de rezolvare: Asemănare – atât materia vie, cât și materia nevie este alcătuită din elemente chimice (atomi).

- b. Explică de ce apa are un rol fundamental în organizarea și funcționarea materiei vii.
- c. Argumentează importanța proteinelor structurale.

III. Realizează un text cu tema „Sărurile minerale”, format din maximum trei-patru fraze în care să explici rolul sărurilor minerale în organisme.

2.1.2. Glucidele (zaharurile/carbohidrații)

- Care sunt substanțele organice care participă la formarea celulei?

Învăț



Glucidele (zaharurile/carbohidrații) sunt molecule organice alcătuite din carbon, hidrogen și oxigen. Pot fi simple (monozaharide și dizaharide) și complexe (polizaharide).

Glucoza, fructoza, galactoză, riboza, dezoxiriboza sunt monozaharide. Glucoza este produsă de celulele vegetale în procesul de fotosinteză.

Zaharoza, maltoza și lactoza sunt dizaharide formate prin unirea a două molecule de monozaharide. Astfel, zaharoza conține o moleculă de glucoză și una de fructoză, maltoza conține două molecule de glucoză, iar lactoza conține o moleculă de glucoză și una de galactoză.

Prin unirea a numeroase molecule de monozaharide rezultă polizaharide, cu roluri diverse, cum ar fi: **amidonul** (figura 1), substanța de rezervă pentru celula vegetală; **glicogenul** (figura 2), substanța de rezervă pentru celula animală, bacteriană și fungică; **celuloza** (figura 3), componentă a peretelui celular la plante, **chitina**, componentă a peretelui celular la fungi și a exoscheletului la artropode.

Glucidele au predominant rol energetic. La toate organismele, sursa imediată de energie o constituie oxidarea glucozei. 65% din energia necesară organismului se obține prin oxidarea acestor substanțe.

Descopăr în laborator

Experiment controlat – Identificarea glucidelor din alimente folosind reactiv Benedict

Pentru identificarea glucidelor simple (monozaharide) din alimente, folosind reactiv Benedict, organizați-vă în cinci grupe de elevi. Veți folosi, la alegere, cinci alimente diferite.

Principiul metodei: reactivul Benedict conține ioni de cupru (II) în mediu alcalin, care conferă soluției o culoare albastră. În prezența unor agenți reducători blânzi, cum sunt monozaharidele (glucoză, fructoză, galactoză), ionul de cupru (II) este redus la cupru (I), ceea ce determină schimbarea culorii soluției. Astfel, în timpul unei băi de apă, care durează de obicei 4-10 minute, soluția ar trebui să treacă prin culorile: albastru (fără zahăr reducător), verde, galben, portocaliu, roșu și apoi precipitat roșu-cărmiziu sau maro (dacă concentrația de zahăr reducător este mare).

Sucul de fructe/fructele, mierea, laptele, cartoful, pâinea mărunțită conțin glucoză, fructoză, galactoză?

Formulați ipoteza. Exemplu: *Dacă sucul de măr este tratat cu reactiv Benedict și încălzit, atunci își va schimba culoarea, deoarece sucul de măr conține glucide simple.*

Definiți variabilele experimentului: independentă, dependentă, controlată.

Materiale necesare: soluție reactiv Benedict, apă, cinci alimente (suc de fructe/fructe, miere, lapte, cartof, pâine mărunțită etc.), apă distilată pentru controlul negativ și soluție de glucoză 1%, pentru controlul pozitiv, eprubete numerotate de la 1 la 5 cu numărul grupei care realizează experimentul, pipete, suport pentru eprubete, mojar, spatule, baie de apă fierbinte.

Modul de lucru: începeți prin a obține proba: mărunțiți alimentul cu mojarul și apoi dizolvați-l în apă (lapte în apă, cartof ras în apă etc.). Stabiliți probele pentru control, astfel:

a. pentru **control pozitiv:** puneți în eprubetă 2-3 ml soluție de glucoză și amestecați cu 2-3 ml reactiv Benedict.

b. pentru **control negativ:** amestecați în eprubetă 2-3 ml apă distilată cu reactiv Benedict.

Testați alimentele:

a. puneți în eprubeta numerotată 2-3 ml din proba alimentară aleasă și pregătită și 2-3 ml reactiv Benedict, apoi agitați bine.

b. puneți eprubetele, proba grupei voastre și cele două eprubete pentru control în baia de apă fierbinte timp de 4-7 minute și apoi lăsați-le să se răcească.

ÎMI AMINTESC

Substanțele organice care participă la formarea celulei sunt proteinele, glucidele, lipidele, vitaminele, acizii nucleici și ATP-ul.

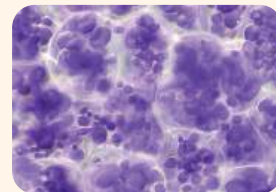


Fig. 1. Amidon în celule vegetale

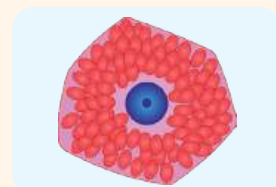


Fig. 2. Glicogen în celula hepatică

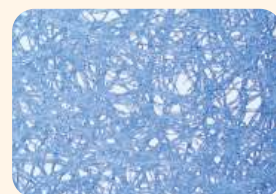
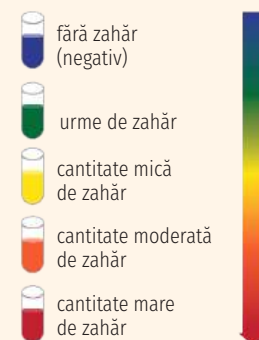


Fig. 3. Celuloză

Testul Benedict

- Pasul 1**
adăugarea probei
- Pasul 2**
adăugarea reactivului
- Pasul 3**
încălzirea amestecului
- Pasul 4**

interpretarea rezultatelor:
culoarea indică concentrația de zahăr



DICȚIONAR

agenți reducători –

substanțe chimice care donează electroni altor compuși într-o reacție de oxidoreducere; substanța care cedează electronii se oxidează, iar substanța care primește electronii se reduce.

REȚIN

- Glucidele pot fi simple (monozaharide și dizaharide) și complexe (polizaharide).
- Glucoza, fructoza, galactoza, riboza, dezoxiriboza sunt monozaharide.
- Zaharoza, maltoza și lactoza sunt dizaharide formate prin unirea a două molecule de monozaharide.
- Amidonul, celuloza, glicogenul și chitina sunt polizaharide formate prin unirea a numeroase molecule de monozaharide.

JURNALUL MEU DE ÎNVĂȚARE

Realizează un jurnal de observații, experimente și investigații, pentru înregistrarea sistematică a datelor, ipotezelor și rezultatelor obținute, care să conțină și exerciții de reflecție personală:

- Ce am învățat?
- Ce aș mai dori să lămuresc?
- Cum am lucrat?
- Ce pot îmbunătăți?

Colectarea datelor: realizați o fișă de analiză comparativă a datelor, care să conțină și un tabel asemănător cu cel prezentat mai jos.

Grupa	Alimentul testat	Control negativ	Control pozitiv	Rezultatul obținut
1		Soluție albastră	Precipitat roșu-cărmiziu, verzui, galben-portocaliu	
...				

Analizați datele: observați cu atenție ce s-a petrecut cu proba de control din fiecare eprubetă și cu proba aleasă de voi și analizați datele din fișa completată.

Formulați concluziile explicând cum este influențată intensitatea și culoarea precipitatului de concentrația de monozaharide reducătoare din probe.

Comunicați rezultatele: realizați, la alegere, un videoclip sau un poster științific prin care să prezentați colegilor concluziile voastre.

Experiment – Identificarea glucidelor (a amidonului) prin reacția cu iod

Pentru identificarea glucidelor complexe (a amidonului) din alimente se utilizează reacția cu iod. Iodul și amidonul reacționează, rezultând o culoare albastru intens, aproape negricios.

Care dintre următoarele alimente conțin amidon: cartoful, roșia, castravetele, mărul, para?

Formulează ipoteza.

Definește variabilele experimentului: independentă, dependentă, controlată.

Materiale necesare: legume și fructe la alegere (cartof, roșie, castravete, măr, pară etc.), felii de pâine, apă, tinctură de iod, pahare și farfurii de unică folosință, bisturiu, pipetă, spatulă.

Modul de lucru: taie câteva felii din legumele și fructele folosite în experiment și aranjează-le pe farfurii, adăugând câte o felie de pâine. Uple o treime din pahar cu apă și adaugă 10 picături de tinctură de iod. Pentru identificarea prezenței amidonului, adaugă, cu ajutorul pipetei, câteva picături de soluție pe fiecare mostră de produs alimentar din farfurie. Întinde tinctura de iod cu o spatulă.

Colectarea datelor: realizează o fișă de analiză a datelor care să conțină un tabel asemănător cu cel de mai jos. Completează-l cu observațiile tale.

Mostra de produs alimentar	Proba 1	Proba 2	Proba 3	Proba 4	Pâine albă
Intensitatea culorii obținute					

Analizează datele: observă modificările de culoare ce apar pe fiecare mostră de produs alimentar.

Formulează concluziile și clasifică probele alimentare, în funcție de culoarea rezultată din experiment, care indică prezența sau absența amidonului într-o anumită cantitate.

Comunica rezultatele: creează un podcast pentru a prezenta concluziile tale colegiilor.

Aplic

I. Completează următoarele enunțuri cu noțiunile corespunzătoare.



1. La toate organismele, sursa imediată de energie o constituie _____.
2. Polizaharidele rezultă prin unirea mai multor molecule de _____.
3. Zaharoza conține o moleculă de _____ și una de _____.
4. Glicogenul este substanța de rezervă pentru celula _____, bacteriană și _____.

II. Precizează o asemănare și o deosebire între proteine și glucide.

III. Realizează un minieseu cu tema „Polizaharidele”, format din maximum trei-patru fraze în care să explici formarea și rolul polizaharidelor în organisme.

2.1.3. Lipidele (grăsimile) și vitaminele

- Care sunt principalele roluri ale proteinelor și glucidelor?

Învăț



Lipidele (grăsimile) sunt molecule organice insolubile în apă, utilizate predominant de celule ca sursă de energie și ca material de construcție (structural). Ele pot fi grupate în lipide simple și lipide complexe. Lipidele simple sunt **trigliceridele** (figurile 1.b., 2) care reprezintă sursa principală de energie pentru celula animală. Lipidele complexe sunt **fosfolipidele** (figura 1.a.), **cerurile** și **sterolii**. Fosfolipidele intră în structura membranelor celulare, cerurile protejează corpul plantelor și al animalelor, iar dintre steroli, **colesterolul** (figurile 1.c., 3) este utilizat pentru sinteza unor hormoni.

Descopăr în laborator

Experiment – Identificarea lipidelor prin presarea unor semințe oleaginoase pe hârtie

Lipidele lasă pe hârtie pete translucide, uleioase, persistente, spre deosebire de alte substanțe organice (glucide, proteine) care nu fac acest lucru.

Semințele de oleaginoase, floarea-soarelui, dovleac, nucă conțin lipide? Dar semințele de fasole?

Formulează ipoteza.

Definește variabilele experimentului: independentă, dependentă, controlată.

Materiale necesare: semințe de oleaginoase (cum ar fi floarea-soarelui, dovleac, nucă) și de fasole, coli de hârtie pentru fiecare probă, mojar.

Modul de lucru: Pregătește hârtia și notează probele. Zdrobește semințele cu ajutorul mojarului și așază-le pe bucata de hârtie notată pentru fiecare probă. Pliază și apoi presează coala de hârtie, care conține semințele zdrobite. Lasă hârtia câteva minute să se usuce la temperatura camerei. Îndepărtează semințele zdrobite și privește hârtia la lumină.

Colectarea și analiza datelor: notează ce observi în cazul fiecărei probe într-o fișă de analiză.

Formulează concluzii și prezintă-le colegul tău de bancă. Argumentează rezultatele.

Învăț

Vitaminele sunt o categorie de compuși organici esențiali, necesari organismului în cantități mici. Organismul fie nu poate produce, fie produce în cantități insuficiente vitaminele de care are nevoie. De aceea, pentru funcționarea optimă a acestuia, este necesar ca ele să fie obținute din hrana consumată. Există două grupe de vitamine: liposolubile (A, D, E, K), care se depozitează în corp, și hidrosolubile (complexul B, C), care se elimină din corp (cu excepția vitaminei B12). Vitaminele alcătuiesc grupările active ale unor enzime, având un rol important în reacțiile în care acestea sunt implicate. Ele reglează metabolismul, facilitează producția de energie, susțin oasele, pielea, sistemul nervos, sistemul imunitar etc.

Aplic

I. Alege varianta corectă de răspuns.

1. Au rol preponderent energetic:

- a. vitaminele **b. glucidele** c. proteinele d. acizii nucleici

2. Trigliceridele sunt:

- a. glucide b. lipide c. proteine d. săruri minerale

II. Enumeră principalele grupe de lipide și precizează rolul lor.

Exemplu de rezolvare: Lipide simple și lipide complexe.

III. Compară vitaminele liposolubile cu cele hidrosolubile și precizează două asemănări și două deosebiri.

ÎMI AMINTESC

- Proteinele au rol predominant structural, iar glucidele au rol predominant energetic.

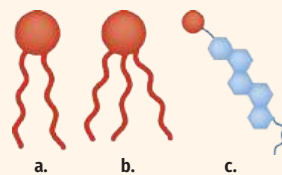


Fig. 1. Tipuri de lipide: a. fosfolipid; b. triglicerid; c. colesterol



Fig. 2. Trigliceride – model molecular 3D



Fig. 3. Colesterolul – model molecular 3D

REȚIN

- Lipidele sunt molecule organice insolubile în apă, utilizate predominant de celule ca sursă de energie și ca material structural.
- Lipidele simple sunt trigliceridele.
- Lipidele complexe sunt: fosfolipidele, cerurile și sterolii.
- Vitaminele A, D, E, K sunt liposolubile și se depozitează în corp.
- Vitaminele din complexul B și vitamina C sunt hidrosolubile și se elimină din corp (cu excepția vitaminei B12).

ÎMI AMINTESC

Informația genetică este stocată sub formă biochimică în ADN.

2.1.4. Acizii nucleici

- În ce moleculă este stocată sub formă biochimică informația genetică?

Învăț



Se cunosc doi acizi nucleici: acidul dezoxiribonucleic (ADN-ul) și acidul ribonucleic (ARN-ul).

Observă cu atenție figura 1 și identifică ce macromoleculă este prezentată.

Amintește-ți din ce este alcătuită și ce rol are. Care sunt componentele unei nucleotide din structura ADN-ului?

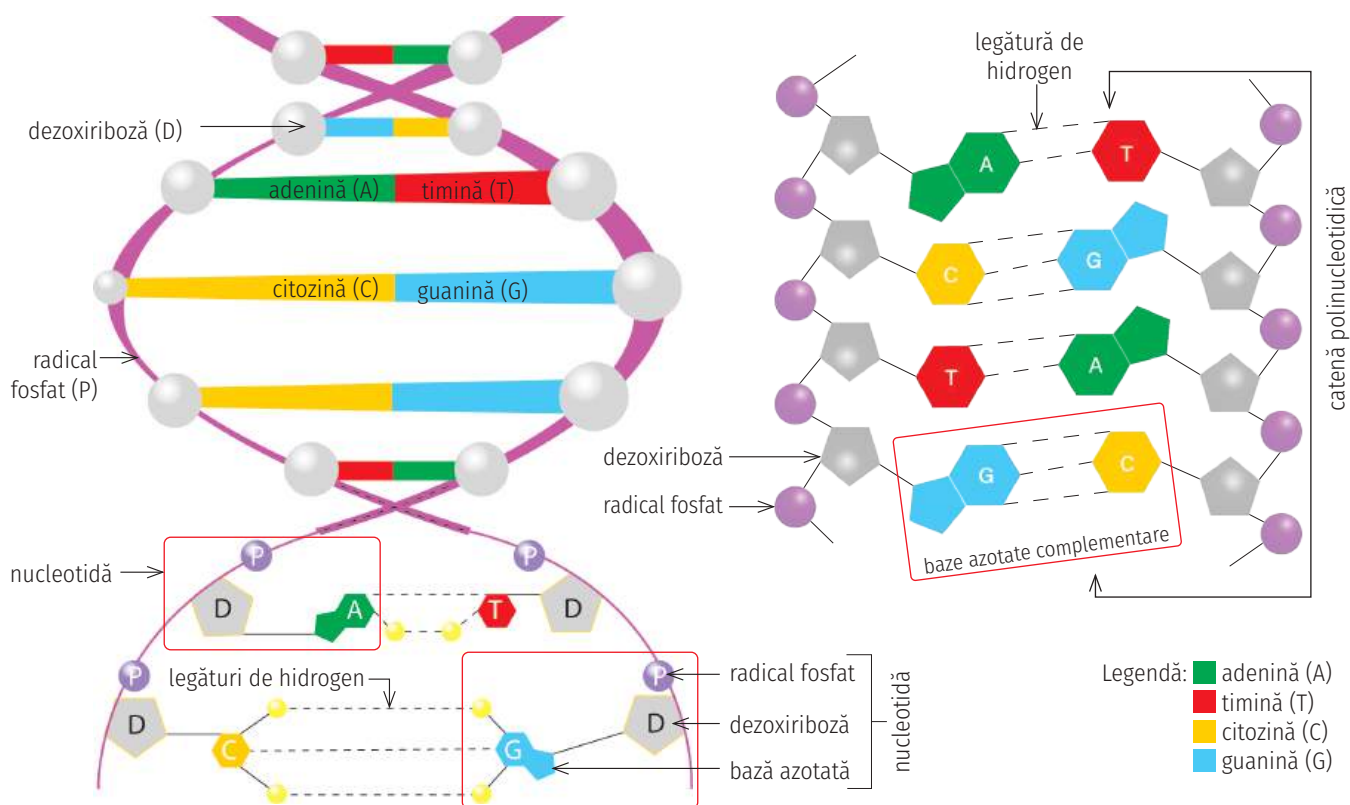


Fig. 1. Secvență de ADN

MĂ INFORMEZ

Genomul uman reprezintă totalitatea materialului genetic (ADN) conținut în celulele unui organism uman.



Fragment dintr-o moleculă de ADN

Acidul dezoxiribonucleic (ADN-ul – figura 1) este o macromoleculă alcătuită din unități mai simple, numite **nucleotide**. Bazele azotate din structura nucleotidelor pot fi **purinice** (**adenina** și **guanina**) și **pirimidinice** (**citozina** și **timina**), iar glucidul prezent este **dezoxiriboza**. Prin legarea nucleotidelor între ele se formează **catene polinucleotidice**.

ADN-ul prezintă o structură bicatenară. El este format din două catene polinucleotidice, care se înfășoară una în jurul celeilalte, în spirală, astfel încât se formează un dublu helix. Cele două catene sunt **complementare**, adică o nucleotidă de pe o catenă, ce conține o bază azotată purinică, se va lega întotdeauna de o nucleotidă de pe cealaltă catenă, care conține o bază azotată pirimidinică și invers. Prin urmare, în macromolecula de ADN există patru tipuri de legături: A-T, T-A, G-C, C-G. Adenina și timina, respectiv guanina și citozina sunt baze complementare.

Structura bicatenară a ADN-ului se realizează cu ajutorul unor legături de hidrogen, care se stabilesc între bazele complementare și care sunt duble între adenină și timină și triple între guanină și citozină.

ADN-ul conține, sub o formă codificată biochimic, informația genetică necesară transmiterii caracterelor ereditare de la părinți la urmași și sintezei moleculelor proteice. Complementaritatea celor două catene ale ADN-ului permite realizarea funcțiilor acestuia.

Observă, în figura 2, o secvență dintr-o macromoleculă de ADN și o secvență dintr-o macromoleculă de ARN. Prin ce se diferențiază?

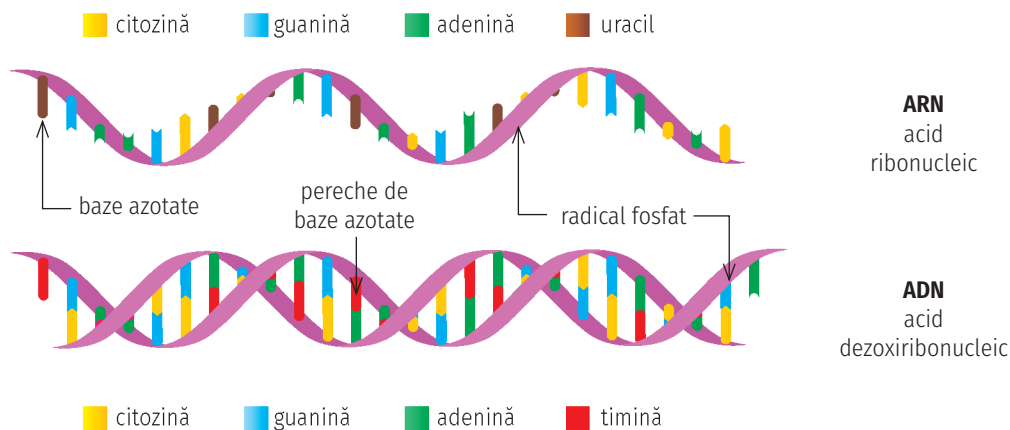


Fig. 2. Secvențe de ARN și ADN

Spre deosebire de ADN, în **ARN (acidul ribonucleic)** timina este înlocuită de **uracil – U**, figura 2, iar dezoxiriboza este înlocuită de **riboză**. Este o macromoleculă alcătuită, de regulă, dintr-o singură catenă polinucleotidică. Se cunosc mai multe tipuri de ARN celular implicate în sinteza proteinelor: ARNm (mesager), ARNr (ribosomal), ARNt (de transfer), figura 3. ARN mesager (ARNm) copiază informația genetică din ADN și o duce la nivelul ribozomilor. ARN ribosomal (ARNr) intră în structura ribozomilor, organite celulare la nivelul cărora are loc sinteza proteică. ARNt (de transport) aduce aminoacizii la nivelul ribozomilor, unde sunt asamblați în proteine, ordinea lor fiind determinată de succesiunea nucleotidelor din ARNm.

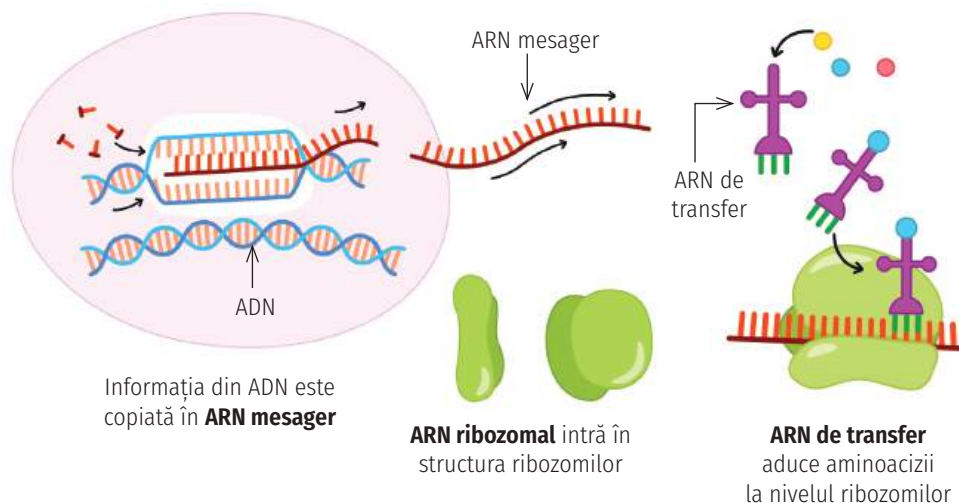


Fig. 3. Tipuri de ARN celular

ATP (Acid adenozin trifosfat)

ATP-ul (figura 4) este o moleculă care conține o bază azotată (adenină), un monozaharid (riboza) și trei radicali fosfat. Între radicalii fosfat există **legături macroergice**, care se formează în timpul respirației celulare și în timpul procesului de fotosinteză. Prin ruperea unei singure legături, rezultă **ADP (acid adenozin difosfat)**, acid fosforic (H_3PO_4) și o mare cantitate de energie pe care celula o folosește pentru sinteza proteinelor, creștere, diviziune, transport celular etc. Moleculele de ADP rezultate vor fi apoi utilizate în timpul fotosintezei și a respirației celulare pentru resinteza ATP-ului.

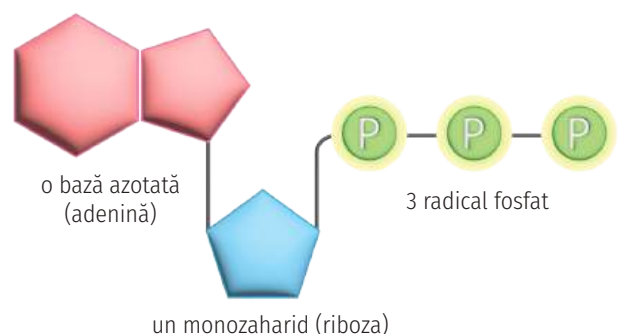


Fig. 4. ATP – acid adenozin trifosfat

MĂ INFORMEZ

Descifrarea codului genetic a fost unul dintre cele mai mari proiecte științifice din istorie, oferind informații fundamentale despre biologia umană, despre evoluție și despre predispozițiile la boli.



Cercetări într-un laborator de genetică

DICȚIONAR

legături macroergice – pentru formarea lor sunt necesare cantități mari de energie.

REȚIN

- Cele două catene ale ADN-ului sunt complementare, adică o nucleotidă de pe o catenă conține o bază azotată purinică se va lega întotdeauna de o nucleotidă de pe cealaltă catenă, care conține o bază azotată pirimidinică și invers.
- În ARN, timina este înlocuită de uracil, iar dezoxiriboza este înlocuită de riboză.
- Tipurile de ARN celular, implicate în sinteza proteică sunt ARNm (mesager), ARNr (ribozomal), ARNt (de transfer).

Descopăr în laborator

Lucrare practică: **Extragerea ADN-ului din banană sau căpșună cu alcool și detergent**

Prin mojararea fructului în prezența sării, țesuturile și celulele sunt distruse. Soluția de detergent lichid desface membranele celulare și nucleare și eliberează ADN-ul. Alcoolul, fiind ușor, captează unele secvențe de ADN, evidențiindu-le. Nu se va observa spirala ADN.

Materiale necesare: banane sau căpșuni, mojar pentru zdrobit fructele, detergent lichid de vase, sare, alcool sanitar, apă caldă, scobitori, pahare Berzelius, hârtie de filtru, eprubete.



Mod de lucru:

1. Taie fructele în bucăți mici, pune-le în mojar și zdrobește-le.
 2. Adaugă o linguriță de sare și amestecă-le.
 3. Peste amestec, toarnă ușor 4 linguri de apă caldă și amestecă 5-10 secunde până obții un piure.
 4. Filtrează amestecul într-un pahar Berzelius.
 5. Adaugă, în paharul Berzelius, 2 lingurițe de detergent lichid de vase și amestecă pentru omogenizare, evitând formarea bulelor.
 6. Transferă cu grijă lichidul filtrat într-o eprubetă curată. Adaugă încet 3 ml de alcool rece, astfel încât să se prelingă pe marginea eprubetei până ajunge la suprafața extractului. Trebuie să se formeze un strat superior incolor (alcoolul) de aproximativ un centimetru și un strat inferior, colorat (resturile celulare).
 7. Așteaptă aproximativ 10-15 minute și observă stratul superior, la interfața apă-alcool. ADN-ul eliberat din nucleee precipită și va apărea ca un agregat alburui „meduza de ADN”.
 8. Introdu o scobitoare și scoate ADN-ul din stratul superior.
 9. Desenează, în caiet, eprubeta cu rezultatul experimentului.
- Formulează concluzii** și comunică rezultatele colegilor.



Aplic

I. Completează, pe caiet, spațiile libere din afirmațiile următoare, astfel încât acestea să fie corecte:



1. În macromolecula de ADN, o nucleotidă este alcătuită dintr-o bază azotată, o _____ și un radical fosfat.
2. Prin legarea _____ între ele se formează o catenă _____.
3. ATP-ul este o moleculă care conține o bază azotată (adenină), un monozaharid (_____) și _____.
4. În timpul _____ și al procesului de _____ se stochează energie în molecule de ATP.

II. Există două tipuri de acizii nucleici, ADN și ARN.

- a. Enumeră bazele azotate pirimidinice.
- b. Explică în ce constă complementaritatea catenelor de ADN.
- c. Precizează două asemănări și două deosebiri între ADN și ARN.
- d. Arată care sunt tipurile de acizi nucleici. Precizează rolul pentru unul dintre tipurile prezentate, la alegere.

PORTOFOLIUL MEU

Realizează un miniproiect cu tema „Reprezentări vizuale ale structurii ADN-ului”.

2.1.5. Surse alimentare de proteine, glucide, lipide, vitamine

• Ce substanțe (apă, minerale, glucide, lipide, proteine) conține predominant hrana pe care o consumi?

Învăț



Surse alimentare de proteine

Alimentele bogate în aminoacizi esențiali sunt reprezentate de ouă, carne și produse din carne (de pui, vită, oaie, porc, pește), lapte și produse lactate (brânză, iaurt), soia (figura 1). Proteinele din surse vegetale, cum ar fi cerealele, fasolea, linte, arahidele, sunt necesare de asemenea în alimentația noastră, deoarece contribuie la prevenirea apariției bolilor cardiovasculare și a tulburărilor de metabolism lipidic.



Fig. 1. Surse alimentare de proteine



Fig. 2. Alimente bogate în glucide

Surse alimentare de glucide

Dintre sursele de glucide, sunt de preferat alimentele care au un **indice glicemic scăzut**, care, în urma digestiei și a absorbției intestinale, determină o creștere mai lentă și mai moderată a glicemiei. Alimentele din acest grup sunt reprezentate de piersici, mere, portocale, grepfrut, struguri, lapte, iaurt, fasole păstăi, arahide, soia, legume verzi, ciuperci (figura 2).

Cartofii (fierți sau copti), ananasul, pastele făinoase, compoturile din fructe au un **indice glicemic mediu**. Glucoza, mierea, fulgii de porumb, pâinea albă și integrală, cartofii (prăjiți sau piure), biscuiții, bananele, orezul, morcovii au un **indice glicemic ridicat** și de aceea este necesar să fie consumate cu moderație.

Aceste informații sunt foarte importante pentru persoanele cu diabet zaharat, prediabet sau cele care vor să gestioneze greutatea și să-și îmbunătățească sănătatea metabolică.

Surse alimentare de lipide

Grăsimile de origine animală sunt bogate în acizi grași saturați incriminați în declanșarea bolilor cardiovasculare. De aceea, grăsimile provenite din alimentele prăjite, carnea grasă, untura, margarina trebuie consumate cu moderație pentru prevenirea excesului ponderal și a îmbolnăvirilor.

Grăsimile benefice alimentare mononesaturate sunt prezente în avocado, nuci, alune, măsline, susan, unt de arahide (figura 3), iar cele polinesaturate sunt prezente în somon, soia, tofu, semințe de floarea-soarelui, ulei de floarea-soarelui.

Surse alimentare de vitamine

Alimentele bogate în vitamine (figura 4) sunt esențiale pentru menținerea sănătății și funcționarea optimă a organismului. Fructele, legumele, nucile, semințele, drojdia de bere, produsele lactate sunt surse naturale excelente de vitamine esențiale precum A, C, D, E și complexul B. O alimentație echilibrată, bogată în astfel de alimente, ajută la menținerea unui nivel ridicat de energie și la prevenirea carențelor nutriționale.

ÎMI AMINTESC

Din punct de vedere chimic, alimentele conțin: apă, minerale, substanțe organice (proteine, lipide, glucide, vitamine).



Fig. 3. Alimente bogate în lipide



Fig. 4. Surse alimentare de vitamine

MĂ INFORMEZ

Aditivii pot fi recunoscuți în listă prin denumirea categoriei funcționale (de exemplu, colorant, conservant, emulgator) sau prin codul „E” (de exemplu, E300). Codurile pot fi verificate în listele oficiale de aditivi alimentari din cadrul Uniunii Europene.

DICȚIONAR

aditivi alimentari

(cunoscuți în limbaj uzual și ca E-uri) – sunt substanțe naturale sau industriale, care nu sunt consumate ca aliment în sine. Ele sunt adăugate, în scop tehnologic, alimentelor, putând afecta caracteristicile acestora.

grăsimi nesaturate – conțin acizi grași, care au legături covalente duble în structura lor și sunt lichide la temperatura camerei.

grăsimi saturate – conțin acizi grași, care au legături covalente simple în structura lor și sunt solide la temperatura camerei.

Studiu de caz

Analiza comparativă a valorilor nutriționale pe baza etichetelor alimentare

Etichetele alimentare oferă informații esențiale pentru oricine dorește să adopte o dietă echilibrată și informată. Înțelegerea corectă a acestora necesită asimilarea unor informații esențiale referitoare la nutriție, care să facă posibilă cunoașterea și evitarea ingredientelor nocive. Cu cât vei ști mai multe despre acest subiect, cu atât vei putea face alegeri mai bune, care să-ți susțină sănătatea.

Analiza comparativă a valorilor nutriționale de pe etichete presupune citirea atentă a informațiilor despre calorii, grăsimi (nesaturate, saturate), carbohidrați (zahăr, fibre), proteine, vitamine, minerale etc., ținând cont de mărimea porției și compararea lor cu produse similare pentru a alege opțiunea cea mai potrivită pentru tine.

Pentru realizarea acestui studiu de caz, organizați-vă în trei grupe.

Materiale necesare: alegeți trei tipuri de alimente din aceeași categorie, de exemplu trei tipuri de chefir, de iaurt, de biscuiți, de covrigi etc.

Mod de lucru:

1. Citiți cu atenție informațiile de pe etichetă:

- verificați porția/cantitatea pentru care sunt valabile informațiile. Comparăția corectă se face prin raportarea la aceeași unitate de măsură (de exemplu, 100 g sau 100 ml de produs);
- identificați valoarea energetică kilojouli (kJ) sau kilocalorii (kcal);
- citiți lista ingredientelor prezente în alimentul analizat. Ingredientele sunt listate în ordinea descrescătoare a cantității lor. Dacă un ingredient este primul pe listă, înseamnă că produsul conține mai mult din acel ingredient comparativ cu celelalte. Citirea listei de ingrediente vă poate ajuta să evitați anumite substanțe nedorite, precum aditivi sau alergeni;
- verificați conținutul în grăsimi, carbohidrați, proteine, sodiu (sare), vitamine etc., procentul din VZR (Valoarea zilnică Recomandată), care arată cât din necesarul zilnic acoperă o porție;
- verificați data de expirare și termenul de valabilitate. Aceste informații sunt esențiale pentru a vă asigura că produsul este sigur pentru consum. Consumul de alimente expirate poate duce la probleme de sănătate.

2. Fiecare grupă realizează o fișă de analiză comparativă, care să conțină și tabelul de mai jos:

Proba	Porția	Valoarea energetică	Listă de ingrediente	Grăsimi/ Acizi grași nesaturați	Glucide/ Zaharuri/ Fibre	Proteine	Sodiu (sare)	VZR
1	100 g							
2	100 g							
3	100 g							



3. Completați fișa de analiză cu datele identificate.

4. Ajutându-vă de sugestiile de mai jos, realizați acum analiza comparativă a valorilor nutriționale, pentru a identifica produsul care reprezintă opțiunea cea mai sănătoasă pentru voi:

- alegeți produse cu mai puține kilocalorii per porție, dacă vreți să slăbiți sau să vă mențineți greutatea;
- alegeți produse care conțin, în lista de ingrediente, nutrienții necesari organismului;
- alegeți produse care conțin grăsimi nesaturate și evitați produsele care conțin cantități mari de grăsimi saturate (incriminate în declanșarea bolilor cardiovasculare) și uleiuri rafinate (de exemplu, ulei de soia, ulei de palmier, ulei de rapiță);
- căutați produse cu conținut redus de zahăr sau fără zahăr adăugat (zahăr, zaharoză, glucoză, fructoză, sirop de porumb), dar cu conținut mare de fibre, care asigură o digestie eficientă;
- alegeți produse cu un conținut mai mare de proteine, care vă ajută să vă simțiți sătui mai mult timp;
- limitați consumul excesiv de sodiu, nivelurile ridicate de sodiu (consumul de sare în exces) au un impact negativ asupra tensiunii arteriale;
- evitați produsele care conțin aditivi alimentari (benzoat de sodiu – conservant care poate provoca reacții alergice la unele persoane și este asociat cu problemele de sănătate pe termen lung), coloranți artificiali (de exemplu, coloranții artificiali E104, E129), glutamat monosodic (MSG), care poate provoca reacții adverse la unele persoane, inclusiv dureri de cap și alergii, aditivi artificiali ce includ îndulcitori artificiali (substanțe precum aspartamul, sucraloza și zaharina pot avea efecte adverse asupra sănătății digestive și metabolismului), emulsifanți și stabilizatori (unii dintre aceștia pot provoca reacții adverse și tulburări digestive);
- este important să alegeți alimente cu un procent mic din valoarea de referință zilnică.

5. Formulați concluzii și prezentați-le în fața clasei.

6. Clasificați probele alimentare, în funcție de rezultatul analizei, în ordine descrescătoare, începând cu alimentul care reprezintă opțiunea cea mai sănătoasă.

De exemplu, alimentul cu mai puține calorii, cu un procent mic din valoarea de referință zilnică, cu mai puține grăsimi saturate, zahăr, cu mai multe proteine, fără aditivi alimentari și artificiali, fără coloranți artificiali și glutamat, care conține însă nutrienții necesari, fibre alimentare, potasiu, vitaminele A, C, D și E, calciu, magneziu și fier, poate reprezenta opțiunea cea mai potrivită pentru a păstra sănătatea și pentru a scădea riscul apariției bolilor.

Aplic

I. Alimentele pe care le consumăm conțin cantități variabile de glucide, lipide, proteine și vitamine.

- Precizează câte trei alimente care conțin predominant proteine, predominant glucide și predominant lipide.
- Enumeră trei alimente preferate și precizează ce substanțe organice conțin.
- Explică afirmația „Sunt de preferat alimentele care au un indice glicemic scăzut”.

II. Alcătuiește un minieseu argumentativ, format din cinci-șapte fraze, intitulat „De ce este necesară analiza etichetelor de la alimente?”, folosind informația științifică adecvată.

REȚIN

- Alimentele bogate în aminoacizi esențiali sunt: ouăle, carnea, produsele lactate, soia, cerealele, fasolea, linte, arahidele, broccoliul.
- Surse alimentare de glucide cu indice glicemic scăzut: piersici, mere, portocale, grepfrut, struguri, lapte, iaurt, fasole păstăi, arahide, soia, legume verzi, ciuperci.
- Grăsimile benefice alimentare, mononesaturate sunt prezente în avocado, nuci, alune, măsline, susan, unt de arahide, iar cele polinesaturate sunt prezente în somon, soia, tofu, semințe de floarea-soarelui, ulei de floarea-soarelui.
- Fructele, legumele, nucile, semințele, drojdia de bere, produsele lactate sunt surse naturale excelente de vitamine esențiale precum A, C, D, E și complexul B.
- Etichetele alimentare oferă informații esențiale privind conținutul și calitatea unui aliment oferit consumului.

PORTOFOLIUL MEU

Realizează un poster în care să ilustrezi, prin imagini și text, sursele alimentare de proteine, glucide, lipide și vitamine.

ÎMI AMINTESC

O dietă echilibrată înseamnă să consumi alimente care conțin toate tipurile de nutrienți.

APLICAȚII DIGITALE

1. Analizează etichetele nutriționale pentru a compara alimente. Utilizează în acest scop aplicații sau baze de date nutriționale cum ar fi *InfoCons*, *Yuka* și *world.openfoodfacts.org*.
 - Aplicația *InfoCons* poate fi descărcată gratuit pe telefonul mobil direct din Google Play sau App Store. Aceasta permite scanarea alimentelor, personalizarea preferințelor și trimite alerte în timp real pentru produse alimentare și nealimentare.
 - *Open Food Facts* <https://world.openfoodfacts.org/> este o platformă care are o versiune complet tradusă în limba română. Poți folosi aplicația pe telefon pentru a scana etichetele alimentelor direct la raft. Vezi instant ingredientele, alergenii, valorile nutriționale, scorul Nutri-Score și nivelul de procesare NOVA.
2. Crearea unei diete echilibrate

Lucrați în grupe de trei elevi și realizați un proiect digital colaborativ în Excel/Google Sheets – în care să calculați aportul energetic al fiecărui aliment din dieta zilnică. Comparați numărul de calorii folosind aplicația *GDA (Guideline Daily Amount)*.

2.1.6. Dieta echilibrată

- Ce înseamnă pentru tine o dietă echilibrată?

Învăț



O dietă echilibrată include o varietate de alimente sănătoase ce pot furniza, în cantități potrivite, toate grupele de nutrienți necesari organismului tău, pentru a funcționa corect și eficient: proteine, carbohidrați, grăsimi, de preferat nesaturate, vitamine, minerale și fibre. Compoziția aproximativă a dietei se prezintă astfel: 50% glucide, 35% lipide, 15% proteine. O dietă echilibrată asigură menținerea unei greutate corporale ideale, întărește sistemul imunitar, reduce riscul de boli cronice, cum ar fi diabetul și bolile cardiovasculare. De asemenea, are un impact pozitiv asupra stării mentale, îmbunătățind concentrarea și somnul.

Pentru a ne ghida în alegerea alimentelor potrivite pentru o alimentație sănătoasă și echilibrată putem folosi **piramida alimentelor** și **farfuria zilnică**.

Observă și identifică, în figura 1, alimentele ce alcătuiesc piramida alimentară modernă.

Grupele de alimente sunt organizate în **piramida alimentelor** pe diferite niveluri, fiecare nivel reflectând proporția recomandată în dieta echilibrată.

Baza piramidei este formată din cereale, pâine, paste făinoase, orez și cartofi, ceea ce înseamnă că acestea ar trebui să constituie cea mai mare parte a dietei noastre. Există, totuși, critici aduse acestei idei, care susțin că baza piramidei ar trebui să fie alcătuită din fructe și legume. Astfel, piramida modernă pune baza pe mișcare și hidratare, urmate de legume, fructe și cereale integrale.

În partea superioară a piramidei se găsesc alimente foarte importante pentru organism, dar care este necesar să fie consumate cu moderație: grăsimi, uleiuri și dulciuri.

Situarea apei la baza piramidei moderne, deși ea nu este un aliment, subliniază importanța hidratării corespunzătoare.



Fig. 1. Piramida alimentară modernă și stil de viață sănătos

De asemenea, alături de recomandările alimentare este importantă abordarea unui stil de viață activ, exercițiile fizice fiind un element esențial pentru o viață sănătoasă.

Importanța farfuriei zilnice (sau „metoda farfuriei”) constă în faptul că reprezintă un ghid vizual simplu, eficient și echilibrat pentru o alimentație sănătoasă, fără a fi nevoie de numărarea caloriilor sau de cântărirea alimentelor. Aceasta ajută la structurarea meselor pentru a asigura necesarul de nutrienți, prevenind în același timp supraalimentarea.

Beneficiile utilizării farfuriei zilnice sunt:

- simplificarea planului de construire a meniului zilnic – fiecare farfurie ar trebui să conțină ½ legume/fructe, ¼ proteine, ¼ cereale integrale;
- echilibrul nutrițional – farfuria zilnică asigură proporțiile corecte de macronutrienți (carbohidrați, proteine, grăsimi sănătoase) și micronutrienți (vitamine, minerale, fibre) necesare organismului;
- gestionarea sănătoasă a greutății – metoda farfuriei zilnice ajută la controlul porțiilor, fiind utilă pentru slăbit sau pentru menținerea unei greutăți sănătoase;
- gestionarea nivelului de glucoză din sânge, fiind des recomandată persoanelor cu diabet;
- susținerea sistemului imunitar, digestiv și cardiovascular prin aportul optim de nutrienți, asigurând sănătatea pe termen lung.

Nutriția corectă ar trebui să fie individualizată, adaptată nevoilor metabolice ale fiecărei persoane.

Într-o **dietă echilibrată**, principiile-cheie care ne călăuzesc sunt:

- **varietatea** – include toate grupele alimentare pentru a obține toți nutrienții (macronutrienți: proteine, carbohidrați, grăsimi; micronutrienți: vitamine, minerale).
- **proporțiile corecte** – construiește „farfuria zilnică” astfel: jumătate din farfurie (legume), un sfert proteine (carne slabă, pește, leguminoase, ouă), un sfert carbohidrați complecși (cereale integrale, cartofi dulci);
- **hidratarea corespunzătoare** – bea cel puțin 1,5-2 litri de apă pe zi;
- **moderația** – limitează alimentele procesate, zahărul, sarea și grăsimile saturate, nesănătoase;
- **calitatea alimentelor** – preferă alimente integrale, naturale, gătite prin fierbere, coacere, abur.

Câteva **sfaturi practice**: **gătește acasă** – astfel ai control asupra ingredientelor; **mănâncă conștient și la ore fixe** – acordă atenție meselor, fără grabă și mestecă foarte bine hrana; **gândește pe termen lung** – construiește-ți un stil de viață sănătos, care să includă o alimentație echilibrată, sport, timp petrecut în natură și somn în concordanță cu ritmurile naturii.

Discuție etică

Este sustenabilă dieta bazată pe carne versus dieta vegetariană?

Realizați o argumentare critică bazată pe date nutriționale și ecologice. Pentru aceasta alegeți doi moderatori și organizați-vă în trei grupe cu următoarele sarcini:

Grupa 1. Argumentează sustenabilitatea dietei bazate pe carne.

Grupa 2. Argumentează sustenabilitatea dietei vegetariene.

Grupa 3. Elaborează concluziile și prezintă avantajele altor diete, cum ar fi dieta ovo-lacto-vegetariană.

Aplic

Alcătuiește un minieseu argumentativ, format din cinci-șapte fraze, intitulat „De ce este necesară menținerea unei diete echilibrate?”, folosind informația științifică adecvată.

REȚIN

- Proteinele au predominant rol structural, glucidele au predominant rol energetic, lipidele au atât rol energetic, cât și structural, acizii nucleici conțin informația genetică ce coordonează toate procesele vieții.
- O dietă echilibrată include, în cantități potrivite, alimente sănătoase ce pot furniza toate grupele de nutrienți necesari organismului pentru a funcționa corect și eficient: proteine, carbohidrați, grăsimi nesaturate, vitamine, minerale și fibre.

PORTOFOLIUL MEU

Valorificând în mod sustenabil resursele alimentare ale biodiversității locale, elaborează meniul zilnic pentru o săptămână. Poți inventa propriile rețete de supă, ciorbă sau alte rețete de mâncare, găsindu-le și un nume potrivit.

Pentru promovarea unei vieți sănătoase, ține cont de necesitățile corpului tău și de informațiile privitoare la o dietă echilibrată.

Realizează un poster prin care să prezinți colegilor tăi meniul întocmit.

ÎMI AMINTESC

Materia vie se diferențiază de materia nevie prin organizarea celulară. La constituirea celulelor participă atât molecule anorganice (apa și sărurile minerale), cât și molecule organice (proteine, glucide, lipide, vitamine, acizi nucleici). Principalele componente ale celulei sunt membrana celulară, citoplasma și nucleul.

MĂ INFORMEZ

- Virusurile au un rol important în evoluție. Ele pot prelua fragmente de ADN sau ARN de la o gazdă și le pot transfera alteia, facilitând apariția unor trăsături noi. Acest proces poate accelera adaptarea organismelor la medii în schimbare și evoluția lor.
- Bacteriofagii sunt virusuri ale celulelor bacteriene care au aplicații medicale, fiind utilizați pentru a distruge bacteriile multi-rezistente la antibiotice.



Bacteriofagi



Bacteriofagii atacă celula bacteriană

2.2. Celula

2.2.1. Celula – structură vie. De ce virusurile nu sunt vii?

I. Celula – structură vie

- Ce știi despre structura din imagine?
- Prin ce se caracterizează materia vie?

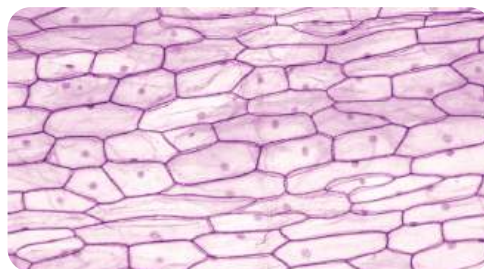


Fig. 1

Învăț



La toate organismele, de la cele mai simple până la cele mai complexe, celula prezintă un plan general unitar de organizare și funcționare. De aceea, celula este definită ca fiind unitatea de bază, structurală, funcțională și genetică a vieții.

Celula este considerată o structură vie deoarece este capabilă de autoreglare, metabolism, autoreproducere și evoluție. De asemenea, ea este capabilă de existență independentă, în cazul organismelor unicelulare sau devine componentă a țesuturilor, în cazul organismelor pluricelulare.

Deși separată de mediul extern prin membrană, celula realizează schimburi permanente cu acesta, menținându-și **integralitatea** și **homeostazia**. Acest proces natural prin care celula își adaptează permanent activitatea în funcție de semnalele primite din exterior reprezintă **autoreglarea**.

Substanțele preluate din mediu sunt supuse proceselor **metabolice**, prin care celula își sintetizează proprii compuși și obține prin respirație energia necesară pentru creștere, autoreproducere, evoluție.

Autoreproducerea reprezintă însușirea celulelor de a forma alte celule prin diviziune, asigurându-se astfel continuitatea vieții.

Toate aceste procese celulare, extrem de complexe, sunt coordonate de **informația ereditară** stocată în ADN-ul tuturor celulelor. Marea diversitate a celulelor este rezultatul variabilității lor genetice, iar variabilitatea genetică este o consecință a recombinării genetice și a mutațiilor genetice.

Variabilitatea genetică conferă celulei capacitatea de a se adapta adecvat la condițiile de mediu aflate într-o continuă schimbare și de **a evolua**.



II. De ce virusurile nu sunt vii?

Observă și identifică, în figura 2, componentele structurale ale unui virus. Compară structura virusului cu structura unei celule animale (figura 3). Care sunt asemănările și deosebirile?

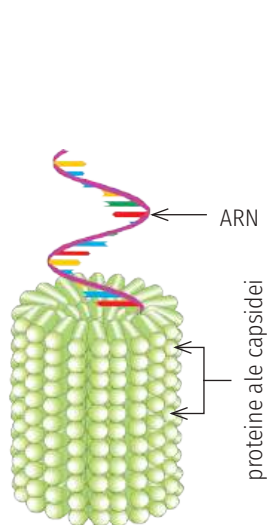


Fig. 2. Virusul mozaicului tutunului cu ARN

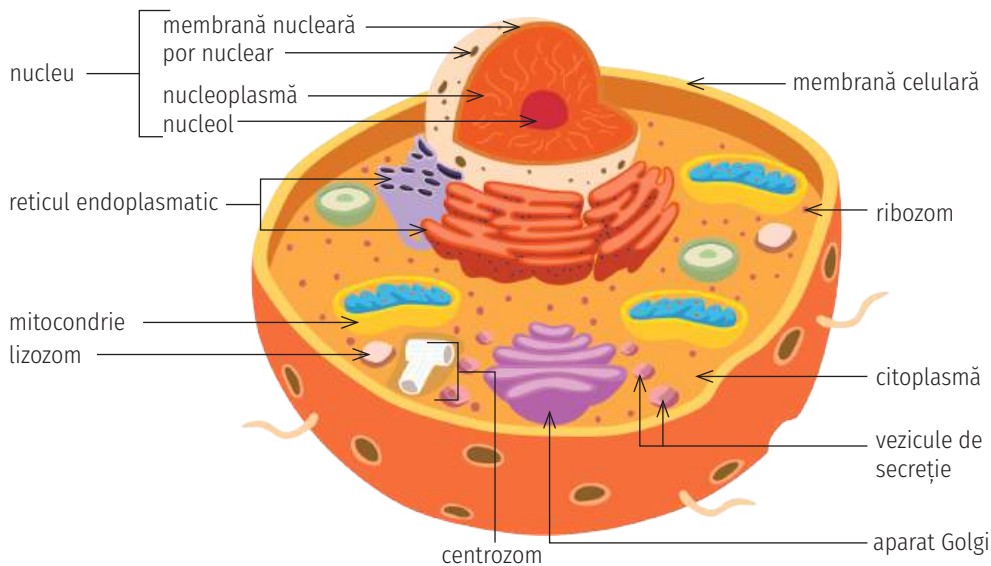


Fig. 3. Celula animală

Învăț



Virusurile (figura 2) nu au organizare celulară, ele sunt alcătuite doar din materialul genetic reprezentat fie de **o macromoleculă de ADN**, fie de **o macromoleculă de ARN** și un înveliș proteic, numit **capsidă**. Virusurile sunt paraziți intracelulari obligatorii, care nu prezintă metabolism propriu. Ele nu sintetizează substanțe și nu consumă energie. De asemenea, ele nu se divid. Replicarea virusurilor este dependentă de celula-gazdă pe care o infectează. Materialul genetic viral pătruns în celulă îi deviază metabolismul, forțând-o să producă componentele virale (proteinele capsidului și materialul genetic), care apoi se autoasamblează.

În afara celulei-gazdă, virusurile pot fi cristalizate și depozitate precum substanțele chimice, fără a-și pierde capacitatea de a infecta ulterior.

Virusurile nu sunt considerate vii deoarece **nu au organizare celulară, metabolism propriu și nu se pot reproduce singure**, necesitând infectarea unei celule-gazdă pentru a se multiplica.

Aplic

I. Alege varianta corectă de răspuns:



- Însușirile unei structuri vii sunt următoarele, cu excepția:
 - organizare celulară
 - metabolismul
 - organizare virală
 - autoreproducerea
- Celula nu este capabilă de:
 - autoreglare
 - autoreproducere
 - evoluție
 - niciun răspuns corect
- Virusurile prezintă:
 - informație genetică
 - organizare celulară
 - metabolism
 - autoreglare

II. Completează spațiile libere din afirmațiile următoare, astfel încât acestea să fie corecte:

- O structură vie este capabilă de _____, metabolism, autoreproducere și _____.
- Virusurile nu au _____ celulară, metabolism propriu și nu se pot _____ singure.

III. Celula prezintă un plan general unitar de organizare și funcționare.

- Explică de ce este considerată celula unitatea genetică a vieții.
- Argumentează afirmația „Virusurile nu sunt forme de viață independente”.
- Precizează o asemănare între celule și virusuri.

REȚIN

- Celula este unitatea de bază, structurală, funcțională și genetică a vieții.
- Celula este considerată o structură vie deoarece este capabilă de autoreglare, metabolism, autoreproducere și evoluție.
- Virusurile nu sunt considerate vii deoarece nu au organizare celulară, metabolism propriu și nu se pot reproduce singure, necesitând infectarea unei celule-gazdă pentru a se multiplica.

PORTOFOLIUL MEU

Informează-te și realizează un poster în care să prezinți trei tipuri de virusuri ale celulei umane.

ÎMI AMINTESC

Toate organismele sunt alcătuite din celule. Toate celulele prezintă un plan general unitar de organizare și funcționare.

DICȚIONAR

micron – unitate de măsură pentru lungime egală cu a mia parte dintr-un milimetru.

2.2.2. Tipuri fundamentale de celule – procariote și eucariote

- De ce este considerată celula unitatea structurală, funcțională și genetică a vieții?

Învăț

După modul de organizare al materialului genetic, există două tipuri fundamentale de organizare celulară: **procariotă** (figura 1) și **eucariotă** (figura 2).

Celula procariotă nu prezintă nucleu individualizat și nu are organite celulare membranare, fiind lipsită de o compartimentare a citoplasmei și o protecție a ADN-ului.

Spre deosebire de celula procariotă, celula eucariotă (figura 1) este caracterizată prin prezența unui nucleu bine delimitat de o membrană nucleară dublă și organite celulare de asemenea delimitate de membrane. Compartimentarea celulei eucariote, realizată prin intermediul membranelor interne oferă o serie de avantaje: se delimitează organite specializate la nivelul cărora au loc procese biochimice specifice, se asigură optimizarea reacțiilor biochimice și creșterea eficienței metabolice, precum și separarea proceselor incompatibile, protecția materialului genetic (ADN-ului) și specializarea funcțională.

Astfel, compartimentarea permite celulei eucariote să gestioneze o complexitate structurală și funcțională ridicată, imposibilă pentru o structură procariotă nedivizată intern.

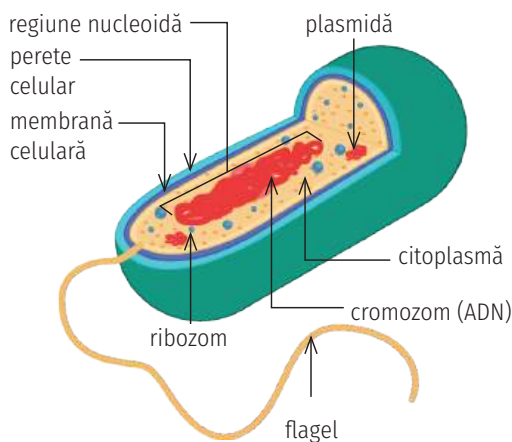


Fig. 1. Celula procariotă

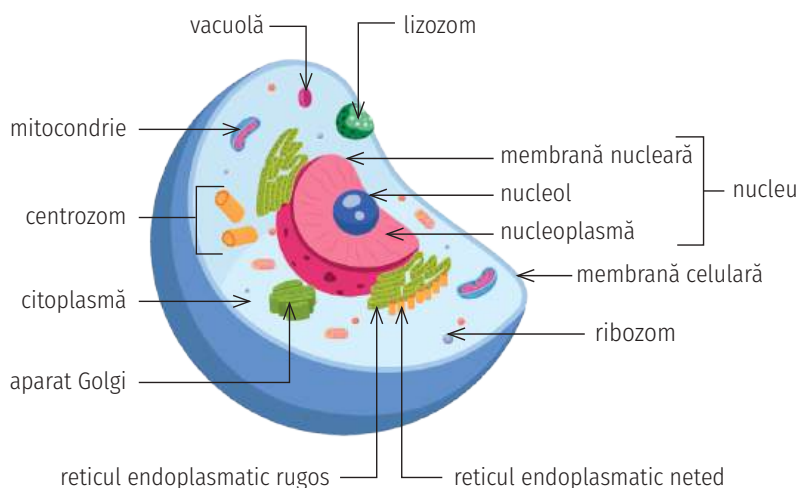


Fig. 2. Celula eucariotă

I. Celula procariotă



Celulele procariote aparțin bacteriilor și arheelor, pe care le vei studia în unitatea 4.

Identifică, în figura 2, principalele componente ale celulelor procariote. Compară observațiile tale cu informațiile de mai jos.

Celulele procariote sunt foarte mici (în medie, 1-5 microni), sferice sau cilindrice și au o organizare structurală foarte simplă, elementele lor componente fiind peretele celular, membrana celulară, citoplasma și nucleoidul.

Peretele celular acoperă membrana celulară la exterior. El conține **mureină**, o substanță specifică celulei procariote, ce reprezintă structura de bază a peretelui celular și îi conferă rigiditate.

Are rol în menținerea formei și a integrității structurale a celulei.

Membrana celulară, de natură lipoproteică, este asemănătoare cu cea a celulei eucariote.

Funcția esențială a membranei celulare este de a regla schimburile materiale cu mediul ambiant printr-un transport selectiv.

Citoplasma este un sistem coloidal, un amestec constituit din substanțe minerale și organice dispersate uniform în apă. Aceste sisteme nu se separă în timp, iar particulele nu se depun, fiind esențiale pentru existența celulei.

Citoplasma nu conține organite celulare delimitate de membrană. Conține nucleoidul și numeroși ribozomi. Ribozomii au rol în sinteza proteică, dar sunt mai mici decât la celula eucariotă.

De asemenea, citoplasma este lipsită de citoschelet și de curenți citoplasmatici.

În lipsa unor organe specializate funcțional, toate reacțiile metabolice ale celulei procariote au loc în citoplasmă sau la nivelul membranei celulare.

Nucleoidul este reprezentat de o macromoleculă de ADN circular, dublu catenar, dispersat în citoplasmă. Acesta formează cromozomul bacterian.

II. Celula eucariotă



Celulele eucariote aparțin grupelor protozoare, chromiste, fungi, plante și animale, pe care le vei studia în unitatea 4.

Comparativ cu celulele procariote, au dimensiuni mult mai mari (20-30 micrometri – celula animală, 10-100 micrometri – celula vegetală) și sunt diversificate morfologic, consecință a evoluției și a specializării lor funcționale. Organizarea structurală a celulelor eucariote este complexă. Principalele elemente structurale sunt **membrana celulară**, **peretele celular**, **citoplasma** cu **organitele celulare** delimitate sau nu de membrană (reticulul endoplasmatic, mitocondriile, aparatul Golgi, lizozomii, plastidele, vacuolele, centrozomul) și **nucleul**.

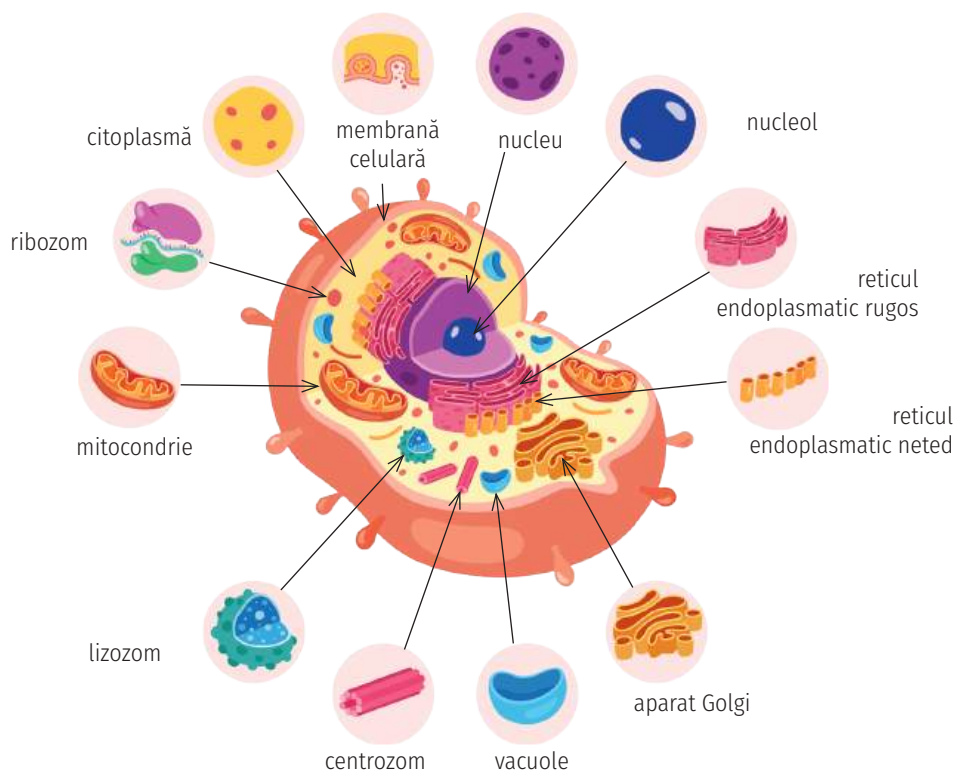


Fig. 3. Celulă eucariotă

Identifică, în figura 3, principalele elemente structurale ale celulei eucariote.

Organitele celulare pot avea **membrană dublă** (plastidele și mitocondriile), **membrană simplă** (reticulul endoplasmatic, aparatul Golgi, lizozomii, vacuolele) sau pot fi **fără membrană** (ribozomii, centrozomul).

Identifică, în figura 4, particularitățile structurale și funcționale ale celor trei tipuri de celule eucariote: animală, vegetală și fungică.

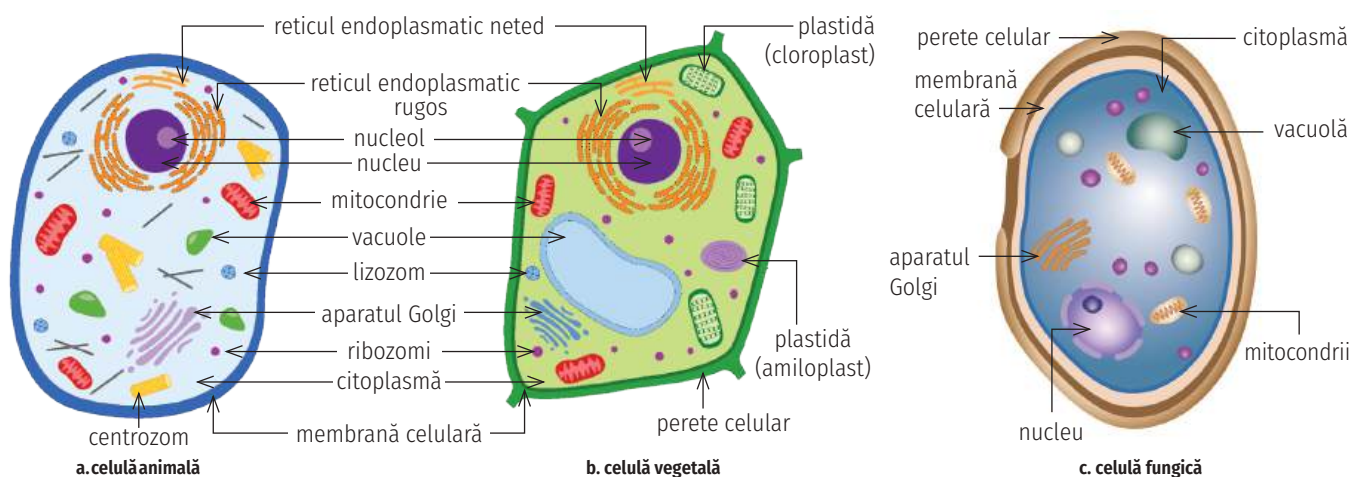


Fig. 4. Comparatie între celula animală (a), vegetală (b) și fungică (c)

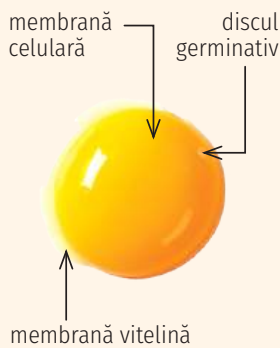


Fig. 5. Celulă macroscopică (ovulul de găină)

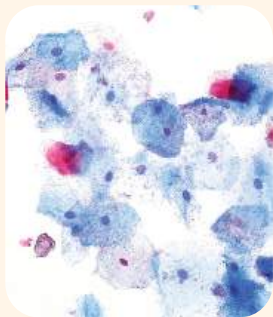


Fig. 6. Celule epiteliale bucale

REȚIN

- Există două tipuri fundamentale de celule: procariote și eucariote.
- Celulele procariote nu prezintă nucleu și nici organele celulare delimitate de membrane.
- Celulele eucariote au nucleu individualizat și membrane care delimitează organele celulare (reticulul endoplasmatic, mitocondriile, aparatul Golgi, lizozomii, plastidele, vacuolele).
- Celula eucariotă vegetală are perete celular, conține plastide și vacuole permanente.
- Celula eucariotă animală nu are perete celular, nici plastide. Vacuolele sunt temporare și mici. Are centrozom.
- Celula eucariotă fungică prezintă perete celular, nu conține plastide.

Celula eucariotă vegetală (figura 4 b.) are perete celular, conține plastide și una sau mai multe vacuole permanente.

Celula eucariotă animală (figura 4 a.) nu prezintă perete celular, nici plastide, vacuolele sunt temporare și de dimensiuni mici, dar are o formațiune numită centrozom.

Celula eucariotă fungică (figura 4 c.) prezintă perete celular, dar nu conține plastide.

Descopăr în laborator

Lucrare practică: **Observații macroscopice asupra celulelor – observarea ovulului de găină**

Deși majoritatea celulelor sunt microscopice, există și celule care pot fi văzute, atinse și chiar mâncate. Exemple de celule macroscopice sunt ovulele unor animale (gălbenușul oului de găină, de struț etc.), fibrele de in, de bumbac și de cânepă, fibrele musculare striate.

Observă, în figura 5, o celulă macroscopică, reprezentând ovulul de găină.

În sens biologic, ovulul de găină este gălbenușul oului. Acesta reprezintă celula reproducătoare femeiască, care se dezvoltă în ovarul găinii.

Modul de lucru: izolează gălbenușul de albuș.

Colectarea și analiza datelor:

1. Observă gălbenușul cu atenție și identifică cele trei componente celulare: membrana celulară, acoperită de membrana vitelină (structură extracelulară care separă ovulul de albuș), citoplasma și un punct minuscul alb pe suprafața acestuia, numit disc germinativ. Discul germinativ conține nucleul și o cantitate mică de citoplasmă activă, în care se găsesc organele celulare. Ea este diferită de restul gălbenușului, care este plin cu rezerve nutritive.

2. Desenează gălbenușul observat și precizează componentele celulare identificate.

Formulează concluzii privind observațiile macroscopice asupra ovulului de găină și prezintă-le colegului tău de bancă.

Lucrare practică: **Observații microscopice asupra celulelor epiteliale bucale pe preparate fixate sau proaspete**

Observarea celulelor epiteliale bucale (figura 6) la microscopul optic pe preparate fixate implică utilizarea preparatelor adecvate din dotarea laboratorului de biologie și evidențierea principalelor componente celulare.

Observarea celulelor epiteliale bucale la microscopul optic pe preparate proaspete implică prelevarea unei probe de pe partea interioară a obrazului, colorarea cu albastru de metil (acesta este utilizat în laboratoare pentru a colora celulele și a le vedea la microscop sau ca indicator de pH) și observarea componentelor celulare principale: membrana celulară, citoplasma și nucleul.

Materiale necesare: microscop, lame, lamele, scobitoare sterilă sau spatulă, ac spatulat, soluție de albastru de metil 1%.

Modul de lucru:

1. Recoltează o probă de pe interiorul obrazului cu o scobitoare sterilă sau o spatulă.

2. Pune proba recoltată pe lamă într-o picătură de soluție de albastru de metil 1%.

3. Întinde preparatul, cu un ac spatulat, într-un strat subțire și acoperă preparatul cu lamela.

Colectarea și analiza datelor:

1. Observă la microscop preparatul proaspăt obținut sau preparatele fixate, din dotarea laboratorului, începând cu puteri mici (de exemplu, 10 x) până la mărire mai mare (de exemplu, 40 x).

2. Compară imaginea observată la microscop cu imaginea din figura 6.

3. Descrie în fișa de lucru, celulele epiteliale observate, desenează și fotografiază preparatul.

Formulează concluzii privind componentele celulelor epiteliale bucale.

Comunicarea rezultatelor: realizează un poster cu imaginile obținute.

Lucrare practică: Compararea imaginilor microscopice digitale ale celulelor bacteriene și eucariote

Prin compararea imaginilor microscopice digitale ale celulelor bacteriene și eucariote poți identifica diferențele fundamentale în ceea ce privește dimensiunea, organizarea internă și structura celor două tipuri celulare fundamentale.

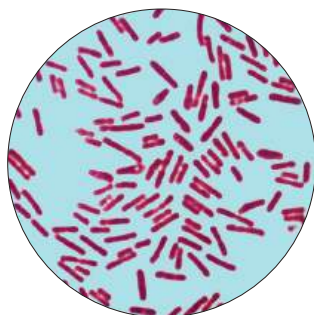


Fig. 7. Imagini microscopice cu celule bacteriene de *Bacillus*

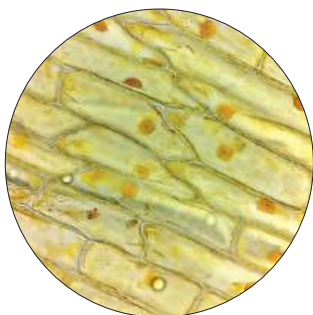


Fig. 8. Imagini microscopice cu celule eucariote vegetale din epiderma de ceapă

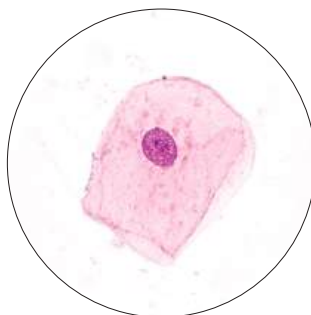


Fig. 9. Imagini microscopice cu o celulă eucariotă umană (epiteliul mucoasei bucale)



Fig. 10. Imagini microscopice cu *Candida albicans* forma infecțioasă

Pentru aceasta caută online imagini microscopice cu preparate ce conțin: celule bacteriene de *Bacillus* (figura 7), celule eucariote vegetale din epiderma de ceapă (figura 8), celule eucariote umane din epiteliul mucoasei bucale (figura 9) și celule eucariote fungice de *Candida* (figura 10), asemănătoare cu imaginile alăturate.

Modul de lucru: caută online imaginile microscopice indicate.

Colectarea datelor: observă cu atenție fiecare preparat microscopic. Realizează și completează o fișă de analiză comparativă care să conțină și tabelul de mai jos.

Analiză comparativă	Celula procariotă	Celula eucariotă vegetală	Celula eucariotă umană/animală	Celula eucariotă fungică
Forma celulei	<i>De bastonaș</i>			
Dimensiunea				
Structura:				
1. Perete celular		<i>Prezent</i>		
2. Membrană celulară				
3. Citoplasmă				
4. Organite celulare comune				<i>Prezente</i>
5. Organite celulare specifice			<i>Centrozom</i>	
6. Nucleu				

Analiza datelor	Realizează fișe de analiză comparative ilustrate cu celula vegetală și animală.
Formulează concluzii	Formulează concluzii privind relația structură-funcție la diferite tipuri de celule.
Comunicarea rezultatelor	Realizează un poster sau un rezumat explicativ privind relația structură-funcție la diferite tipuri de celule.

Aplic

I. Există două tipuri fundamentale de organizare celulară, procariotă și eucariotă.



- Explică următoarea afirmație: „Toate reacțiile metabolice ale celulei procariote au loc în citoplasmă sau la nivelul membranei celulare”.
- Precizează două asemănări și două deosebiri între celula eucariotă și cea procariotă.
- Creează un model structural al celulei procariote, folosind plastilina.

II. Formulează enunțuri în care să folosești corect următoarele noțiuni: nucleoid, nucleu, organite celulare, membrană simplă, ribozomi.

2.2.3. Componentele celulei eucariote

- Care sunt principalele componente ale celulei eucariote?

Învăț



I. Peretele celular

Observă și identifică, în figura 1, compoziția peretelui celular la eucariote.

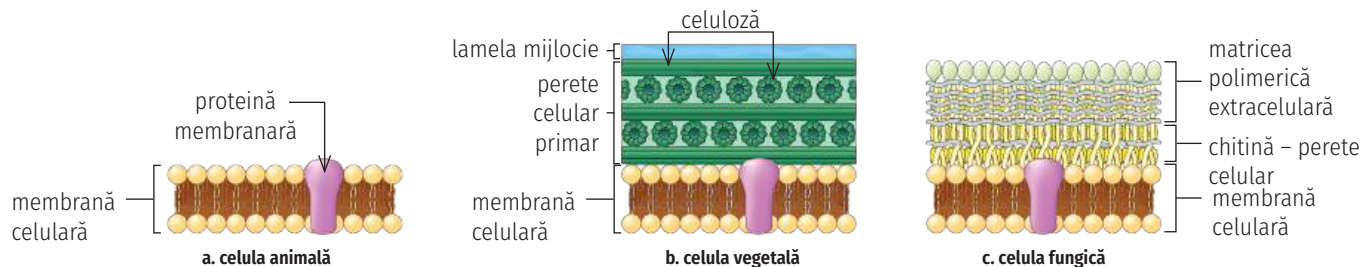


Fig. 1. Peretele celular

ÎMI AMINTESC

Principalele componente ale celulei eucariote sunt: membrana celulară/ peretele celular, citoplasma și nucleul.

APLICAȚIE DIGITALĂ

Simulare digitală, analiză critică: *Ce se întâmplă dacă o celulă nu are membrană?* (pentru simulare poți utiliza platforma LabXchange).

APLIC

Alege variantele corecte de răspuns. Pot fi corecte mai multe răspunsuri.

1. Peretele celular:
 - a. conține proteine
 - b. oferă protecție celulei animale
 - c. permite trecerea moleculelor mici
 - d. conține chitină la fungi
2. Membrana celulară:
 - a. este prezentă la toate tipurile de celule
 - b. asigură forma și protecția celulei
 - c. conține ceruri și fosfolipide
 - d. asigură transportul unidirecțional de substanțe

Peretele celular este un înveliș extern polizaharidic, rigid, **prezent la celulele vegetale și fungice și absent la celula animală**.

La celula vegetală este alcătuit predominant din celuloză, la cea fungică, din chitină.

La plante, pereții celulari sunt cimentați împreună printr-o structură intercelulară numită **lamelă mijlocie** (figura 1.b), formată în principal din substanțe pectice.

Peretele celular dă formă celulei, îi asigură individualitatea, oferă duritate și rezistență la acțiunea unor factori mecanici externi. De asemenea, permite trecerea bidirecțională a apei, a mineralelor și a altor molecule mici.

II. Membrana celulară (plasmalema)



Membrana celulară sau plasmatică este prezentă la toate tipurile de celule și prezintă o structură fizică și o organizare moleculară unitară.

Membrana plasmatică este o structură lipidică fluidă, care separă interiorul celulei (citoplasma, bogată în apă), de mediul extern, care este de asemenea apos.

Plasmalema este alcătuită în principal dintr-un **dublu strat fosfolipidic** și **proteine** integrate printre lipide. Proteinele nu sunt distribuite uniform în cadrul structurii fosfolipidice. Ele pot fi transportori membranari, receptori, enzime membranare. Atât proteinele, cât și lipidele se pot deplasa liber în cadrul structurii membranare. De aceea, conferă acestuia un model structural mozaicat, numit **modelul mozaicului fluid**.

Membrana celulară asigură forma și protecția celulei, precum și comunicarea și transportul de substanțe, în ambele sensuri, dintre celulă și mediul său de viață.

Observă și identifică, în figura 2, componentele membranei celulare.

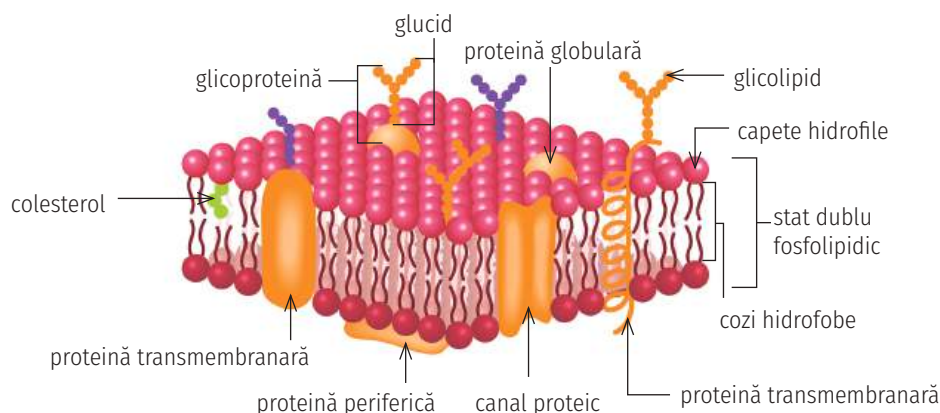


Fig. 2. Membrana celulară

III. Citoplasma

Citoplasma umple interiorul celulei, între membrană și nucleu, și servește drept mediu pentru reacțiile metabolice. Prezintă curenți citoplasmatici și este compusă din **citosol (hialoplasmă)** și **organite celulare**.

a. Citosolul este un sistem coloidal, format dintr-un mediu de dispersie, apa, și o fază dispersată, reprezentată de proteine, glucide, lipide, acizi nucleici și ioni. Prezintă două stări reversibile: starea **de sol**, fluidă, atunci când activitatea celulară este intensă și starea **de gel**, vâscoasă, atunci când activitatea celulară este redusă.

În citosol sunt înglobate **citoscheletul** (figura 3) și **organitele celulare**.

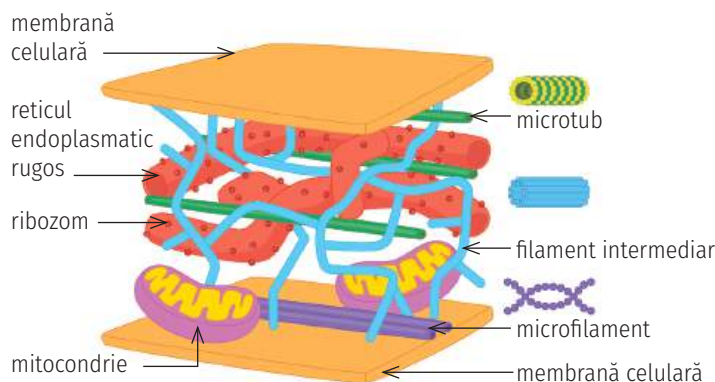


Fig. 3. Structura citoscheletului

b. Organitele celulare sunt structuri specializate care îndeplinesc funcții specifice.

Reticulul endoplasmatic, ribozomii, mitocondriile, aparatul Golgi, lizozomii și vacuolele sunt organite comune tuturor celulelor eucariote. Plastidele și centrosomul sunt organite specifice.

Observă și identifică, în figura 4, organitele celulare.

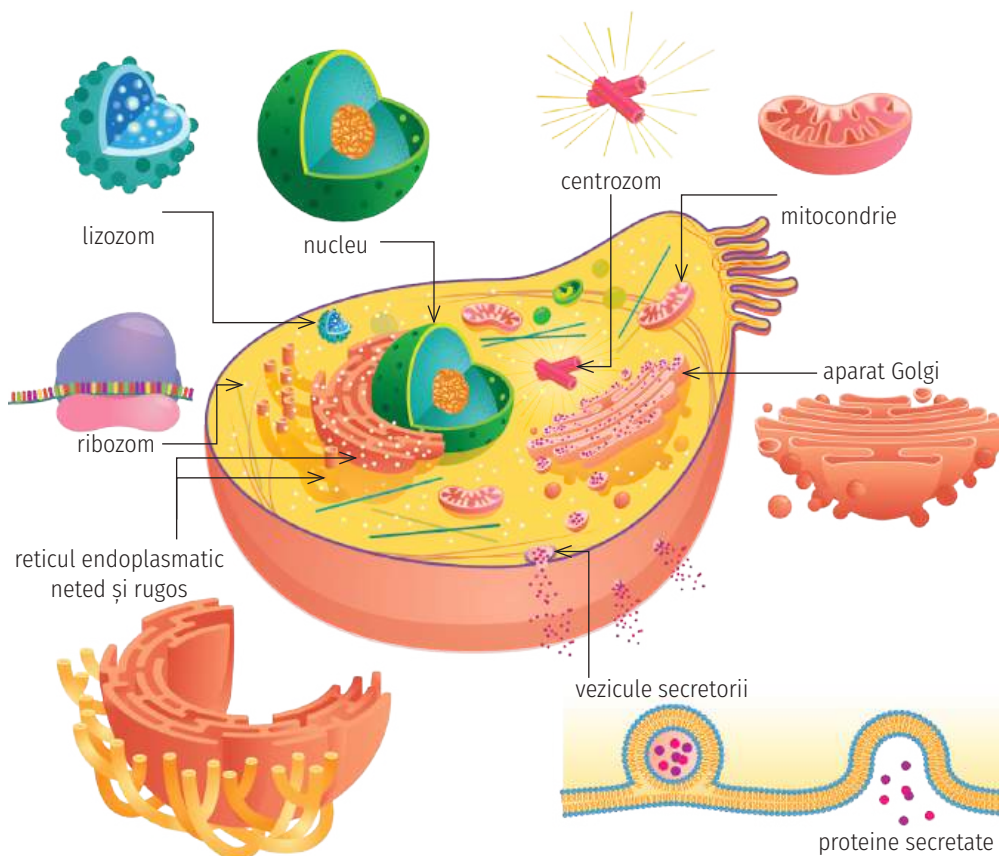
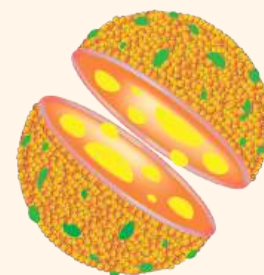


Fig. 4. Organite celulare

MĂ INFORMEZ



- Curenții citoplasmatici reprezintă mișcarea continuă, dirijată, a citosolului și a organitelor celulare în interiorul celulelor eucariote.
- Peroxizomii sunt organite celulare mici, derivate din reticulul endoplasmatic și delimitate de o membrană simplă. Sunt abundenți în celulele din ficat și rinichi. Rolul lor principal este descompunerea acizilor grași și detoxifierea substanțelor nocive, utilizând peste 50 de tipuri de enzime.



Peroxizom

- Proteinele și lipidele membranare pot forma cu glucidele, glicoproteine și glicolipide situate pe fața externă a membranei.
- Citoscheletul este constituit din microtubuli, microfilamente și filamente intermediare.



Fig. 5. Reticulul endoplasmatic

DICTIONAR

fagocitoză – proces de înglobare și de digerare a bacteriilor și a altor corpuri străine din organism de către leucocite.

invaginare – (aici) pătrunderea unei structuri în interior.

turgescență – umflare a celulei vegetale, datorită apei care a pătruns în interiorul ei.

vezicule endocitare – structuri membranare sferice, formate prin invaginarea membranei plasmactice, utilizate de celule în transportul membranal.

MĂ INFORMEZ



- Ribozomii au fost descoperiți de biologul George Emil Palade, absolvent al Facultății de Medicină și Farmacie din București. De aceea aceste organele celulare citoplasmice au fost denumite inițial „granulele lui Palade”. Pentru descoperirea ribozomilor, Emil Palade a primit Premiul Nobel pentru Medicină în anul 1976.
- Celulele cu consum ridicat de energie (inimă, ficat, mușchi striati) au un număr mult mai mare de mitocondrii decât cele cu activitate scăzută.
- Aparatul Golgi este foarte bine dezvoltat în celule glandulare, fiind responsabil de producerea secrețiilor acestora.

Organele celulare comune



Reticulul endoplasmatic (RE) (figura 5) este constituit din **vezicule puternic aplatizate** și dintr-o rețea de **tubuli** ce se întinde în tot spațiul celular, de la membrana nucleară la plasmalemă. Poate fi neted, când nu prezintă ribozomi pe suprafața lui, asigură transportul intracelular, și rugos, când prezintă ribozomi pe suprafața lui și are rol în sinteza proteică.

Ribozomii (granulele lui Palade) nu au membrană (figura 6). Sunt alcătuiți din molecule de ARN ribozomal și proteine ribozomale și pot fi liberi în citoplasmă sau atașați membranei reticulului endoplasmatic rugos. Au rol în sinteza proteinelor.

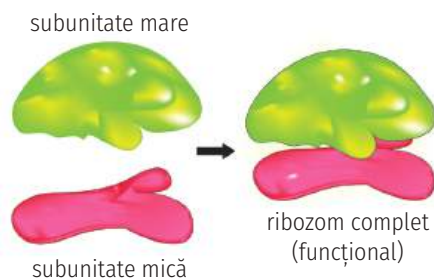


Fig. 6. Structură ribozom

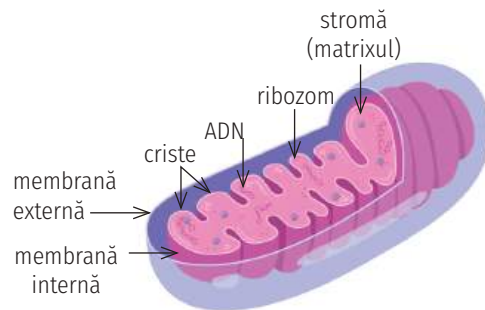


Fig. 7. Mitocondrie

Mitocondriile (figura 7) sunt prezente în toate celulele eucariote care au respirație aerobă și se transmit la descendenți pe linie maternă. Forma și numărul lor diferă în funcție de tipul de celulă și de intensitatea activității acesteia.

Mitocondriile prezintă o **membrană dublă** (externă și internă) și **stroma** (matrixul). Membrana internă formează prin invaginare numeroase **criste**, care măresc suprafața pentru reacțiile chimice. Matrixul mitocondrial conține ADN propriu, ribozomi și enzime oxidoreductoare, esențiale pentru procesele metabolice.

Mitocondriile au rol în respirația celulară, proces complex în cadrul căruia sunt degradate substanțele organice până la dioxid de carbon și apă cu eliberare de energie. Energia este stocată în molecule de ATP prin fosforilarea ADP-ului (figura 8). Când celula are nevoie de energie pentru realizarea diverselor procese fiziologice, molecula de ATP va fi hidrolizată, proces din care rezultă, pe lângă energie, ADP și acid fosforic.

Aparatul Golgi (figura 9) se află în apropierea nucleului și a reticulului endoplasmatic.

Este format din membrane aplatizate și suprapuse, numite cisterne, conectate prin vezicule, care transportă substanțele prin organit. Aparatul Golgi prelucrează, sortează și ambalează proteinele și lipidele primite de la reticulul endoplasmatic înainte ca acestea să fie trimise la destinația lor, fie în interiorul celulei, fie în exteriorul acesteia.

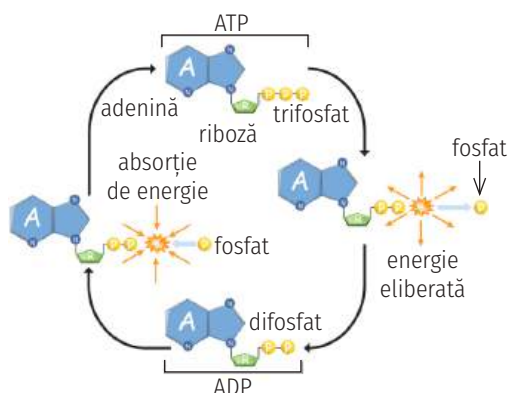


Fig. 8. Rolul ATP în stocarea energiei rezultate din respirația celulară

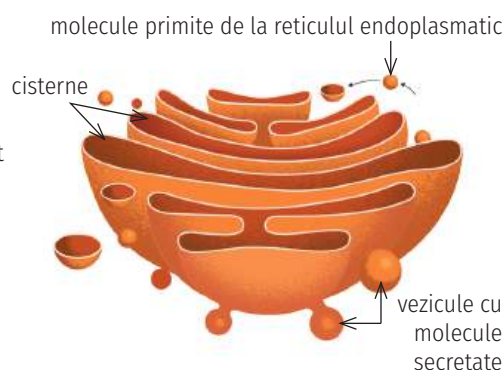


Fig. 9. Aparatul Golgi

Lizozomii (figura 10) sunt organele veziculare, delimitate de o membrană simplă, care conțin enzime hidrolitice. Au rol în digestia intracelulară. *Observă acest proces în figura 11.*

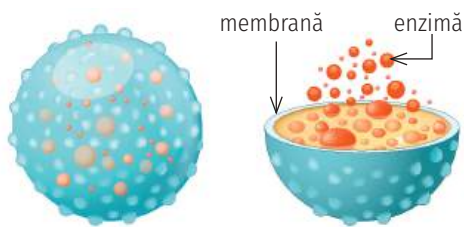


Fig. 10. Lizozom

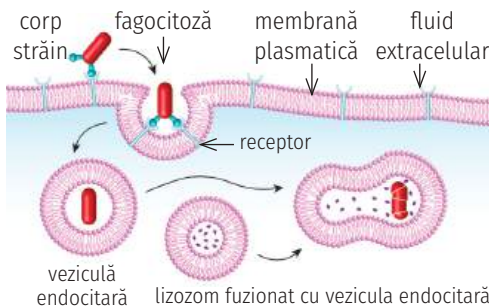


Fig. 11. Fagocitoză

Vacuolele (figura 12) sunt organele celulare delimitate de o membrană simplă, numită tonoplast, pline cu suc vacuolar. Sucul vacuolar conține apă, ioni, substanțe de rezervă, pentru menținerea homeostaziei celulare (pH, compoziție chimică, concentrație, constante).

Organitele celulare specifice



Organitele celulare specifice sunt **centrozomul** (figura 13) și **plastidele**.

Centrozomul este un organit caracteristic celulelor animale care se divid, situat în apropierea nucleului.

Este alcătuit din doi corpusculi, numiți centrioli, înglobați într-o masă plasmatică densă, numită centrosferă. Are rol în formarea fusului de diviziune.

Plastidele sunt organele celulare specifice celulelor vegetale. Există trei tipuri funcționale principale de plastide, fiecare având un rol specific: **cloroplaste**, **cromoplaste** și **leucoplaste**.

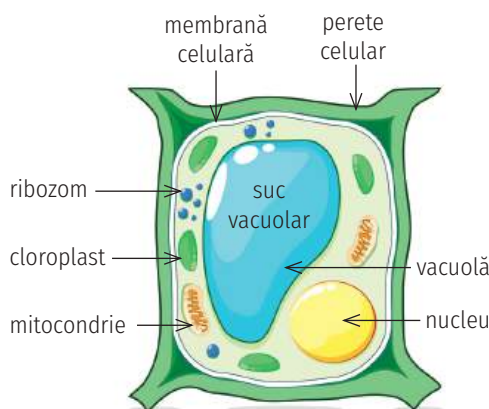


Fig. 12. Celulă vegetală cu vacuolă

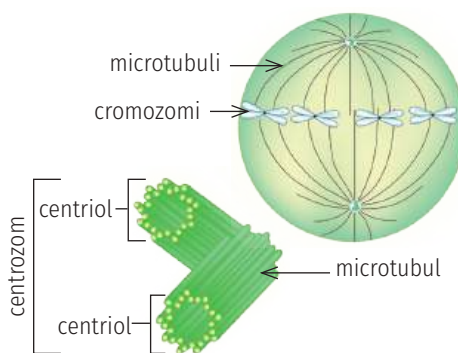


Fig. 13. Centrozom

Observă și identifică, în figura 14, componentele structurale ale cloroplastului.

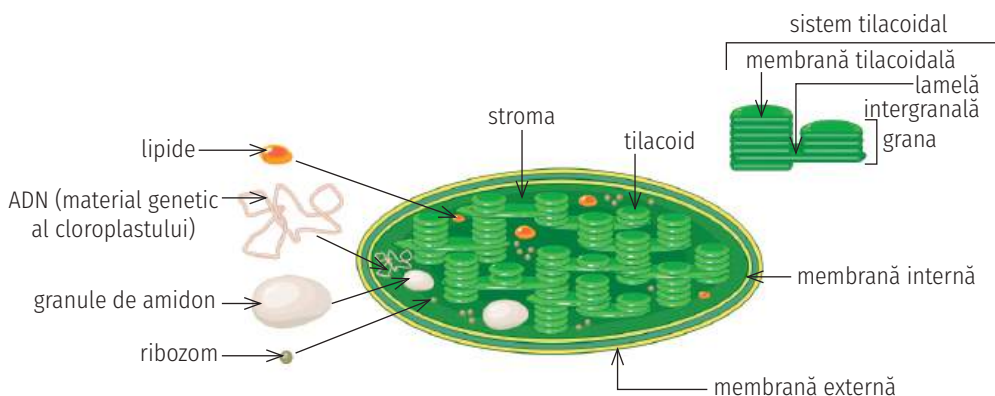


Fig. 14. Structura cloroplastului

APLIC

Alege variantele corecte de răspuns. Pot fi corecte mai multe răspunsuri.

- Organitul celular din figura 15. a.:
 - conține ribozomi pe suprafața lui;
 - se prezintă sub două forme, neted și rugos;
 - are rol în digestia celulară;
 - are enzime cu rol în respirația celulară.
- Organitul celular din figura 15. b:
 - este conectat funcțional cu structura din figura 15. a;
 - prezintă membrană dublă cu rol în detoxifierea celulei;
 - este alcătuit din ARN și proteine ribozomale;
 - are rol în respirație.
- Organitul celular din figura 15. c:
 - asigură transportul intracelular;
 - conține enzime oxido-reducătoare cu rol în respirație;
 - are rol în sinteza ATP;
 - prezintă membrană simplă care formează criste.



a.



b.



c.

Fig. 15

MĂ INFORMEZ



- Feoplastele sunt plastide fotosintetizante specifice algelor brune, care conțin clorofilă a, clorofilă c și fucoxantină (de culoare brună), permițându-le să capteze lumina în apele mai adânci.



Alge

- Rodoplastele sunt plastide fotosintetizante specifice algelor roșii, care conțin clorofilă a, d și ficoeritrină (de culoare roșie). Acestea pot absorbi radiațiile luminoase albastre și verzi, permițând fotosinteza la adâncimi mari.



Alge roșii

Cloroplastele prezintă **membrană dublă** (externă și internă), **stroma** cloroplastului și **sistemul tilacoidal** (figura 14). Stroma conține enzime, un aparat genetic propriu format din ADN, ARN, ribozomi și sistemul tilacoidal. Sistemul tilacoidal este un ansamblu de vezicule aplatizate numite tilacoide, care conțin pigmenți clorofilieni. **Tilacoidele** formează două tipuri de structuri, **grana**, sub formă de fișicuri și **lamelle intergranale**, puternic aplatizate, pe care sunt dispuse granele. Cloroplastele au rol în fotosinteză, prin care celulele vegetale formează substanțe organice (glucoza) din substanțe anorganice (CO_2 și H_2O) în prezența luminii, cu eliberare de oxigen. Fotosinteza parcurge două faze: faza de lumină, care are loc în membranele sistemului tilacoidal și faza de întuneric, care are loc în citosol.

Leucoplastele sunt lipsite de pigmenți. Au rol în depozitarea substanțelor de rezervă.

Cromoplastele sunt responsabile pentru sinteza și depozitarea pigmentilor carotenoizi. Ele conferă culori intense: galben, portocaliu, roșu, florilor, fructelor și altor organe, având rol ecologic (în polenizare, răspândirea fructelor).

IV. Nucleul



Nucleul celular conține informația genetică stocată în ADN. El asigură transmiterea caracterelor ereditare și controlează activitatea celulară prin coordonarea sintezei de proteine, a metabolismului și a diviziunii celulare.

Observă și identifică, în figura 16, componentele structurale ale nucleului: membrana nucleară, carioplasmă (nucleoplasmă) și unu-doi nucleoli.

Membrana nucleară este dublă, externă și internă. Ea este străbătută de pori, prin care se face schimbul intens de substanțe între carioplasmă și citosol. Membrana externă prezintă atașați ribozomi și se continuă cu membrana reticulului endoplasmatic rugos.

Carioplasma este o soluție coloidală, omogenă, care conține **fibrele de cromatină** și **nucleolii**. Fibrele de cromatină sunt formate din ADN și proteine. Nucleolul este o structură densă, implicată în formarea ribozomilor.

În timpul diviziunii celulare, nucleul se dezorganizează.

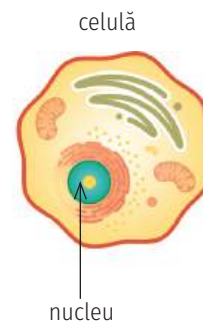
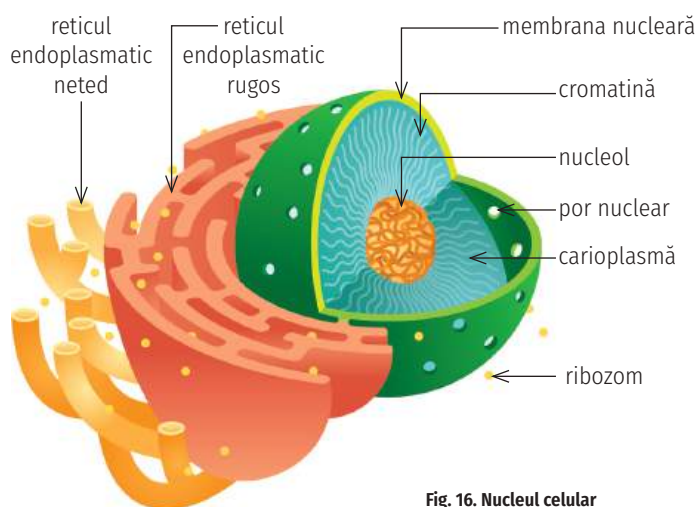


Fig. 16. Nucleul celular

Poziția nucleului în celulă este centrală la majoritatea celulelor, dar există și celule cu nucleul excentric (periferic). De exemplu, celulele adipoase, celulele mucoase, fibrele musculare striate au nucleul/nucleii excentrici.

Majoritatea celulelor prezintă un singur nucleu (uninucleate), dar există și celule binucleate (celulele hepatice) sau polinucleate (fibra musculară striată). De asemenea există și celule anucleate cum ar fi hematia adultă. Aceasta elimină nucleul în timpul maturării pentru a transporta eficient hemoglobina și pentru a adopta o formă biconcavă. Celule anucleate se întâlnesc și la plante. De exemplu, vasele liberiene la maturitate își pierd nucleul, dar păstrează o parte din citoplasmă, fiind capabile de transportul sevei elaborate.

PORTOFOLIUL MEU

Realizează un colaj cu imagini ale unor celule ce prezintă un număr diferit de nuclei sau a unor celule în care poziția nucleului nu este centrală.

Aplic

I. Alege varianta corectă de răspuns:



1. Peretele celular la celula vegetală:
 - a. permite trecerea moleculelor mari
 - b. conține predominant celuloză
 - c. este constituit din fosfolipide
 - d. conține chitină
2. La formarea membranei plasmatică participă în principal:
 - a. fosfolipide și hemiceluloză
 - b. fosfolipide și proteine
 - c. chitină și fosfolipide
 - d. mureina și chitina
3. Rol în respirația și digestia celulară au:
 - a. reticulul endoplasmatic și lizozomii
 - b. ribozomii și aparatul Golgi
 - c. mitocondriile și lizozomii
 - d. mitocondriile și cloroplastele.

II. Completează, pe caiet, corect spațiile libere din afirmațiile următoare:

1. Organitele celulare specifice sunt _____ și _____.
2. Reticulul endoplasmatic rugos prezintă _____ pe suprafața lui și are rol în _____.
3. Centrozomul este caracteristic celulei _____ și are rol în formarea fusului de _____.
4. Citosolul prezintă două stări care alternează: starea _____ și starea _____.

III. Membrana celulară și peretele celular formează învelișul celular.

- a. Precizează trei roluri ale proteinelor membranare.
- b. Explică următoarea afirmație „Membrana este o componentă celulară esențială”.
- c. Precizează două asemănări și două deosebiri între peretele celular și membrana celulară.

IV. Formulează enunțuri afirmative în care să folosești corect științific următoarele noțiuni: celulă vegetală, perete celular, fosfolipide, reticul endoplasmic neted, citoplasmă.

V. Organitele celulare sunt comune și specifice.

- a. Numește două organite celulare comune și prezintă o caracteristică structurală și o funcție pentru fiecare dintre ele.
- b. Precizează două organite celulare specifice și descrie la alegere unul dintre ele.
- c. Explică relația structură-funcție în cazul mitocondriei și al cloroplastului.

VI. Precizează adevărata sau falsă următoarele afirmații cu A, dacă sunt adevărate sau cu F, dacă sunt false.

Modifică afirmațiile false, astfel încât să devină adevărate.

1. Sistemul tilacoidal este un ansamblu de vezicule aplatizate numite tilacoide, care conțin pigmenți clorofilieni.
2. Aparatul Golgi este alcătuit din doi corpusculi, numiți centrioli.
3. Sucul vacuolar conține apă, ioni, substanțe de rezervă, pentru menținerea homeostaziei celulare.
4. Ribozomii sunt delimitați de membrană proprie.
5. Energia rezultată din respirație este stocată în molecule de ATP prin fosforilarea ADP-ului.

VII. Realizează un minieseu cu tema „Nucleul celular și rolul lui”, format din maximum trei-patru fraze în care să prezinți structura și rolul nucleului.

Portofoliul meu

Realizează un colaj cu imagini ale unor celule ce prezintă un număr diferit de nuclei sau a unor celule în care poziția nucleului nu este centrală.

REȚIN

- Absent la celula animală, peretele celular este un înveliș extern, alcătuit predominant din celuloză, la celula vegetală și din chitină, la celula fungică. El dă formă celulei, oferă duritate și rezistență și permite trecerea bidirecțională a apei, mineralelor și a altor molecule mici.
- Membrana plasmatică este o structură lipoproteică, fluidă, care separă citoplasma de mediul extern. Ea asigură forma și protecția celulei, comunicarea și transportul de substanțe dintre aceasta și mediul de viață.
- Citoplasma prezintă curenți citoplasmatici și este compusă din citosol (care conține citoscheletul) și organite celulare.
- Organitele celulare sunt structuri specializate care îndeplinesc funcții specifice.
- Organitele comune tuturor celulelor eucariote sunt: reticulul endoplasmatic, ribozomii, mitocondriile, aparatul Golgi, lizozomii și vacuolele.
- Organitele celulare specifice sunt centrozomul și plastidele.
- Nucleul celular conține informația genetică stocată în ADN și este alcătuit din membrană nucleară, carioplasmă și unu-doi nucleoli.
- Carioplasma conține fibrele de cromatină și nucleolii, cu rol în formarea ribozomilor.

ÎMI AMINTESC

Membrana celulară asigură forma și protecția celulei, precum și comunicarea și transportul de substanțe dintre aceasta și mediul său de viață.

2.2.4. Schimbul de substanțe între celulă și mediu

- Ce componentă celulară este prezentă în figura 1? Ce rol are?

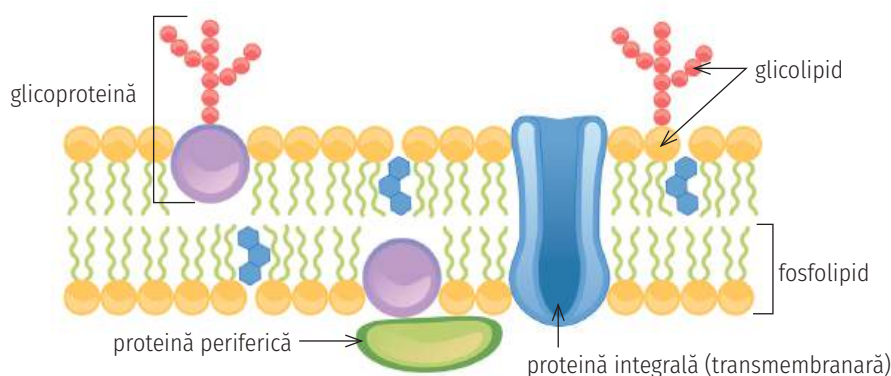


Fig. 1

Învăț



Celulele au nevoie de un schimb permanent de substanțe cu mediul ambiant, din care preiau moleculele necesare activității metabolice și în care elimină produsele reziduale ale acestor reacții biochimice. Principala componentă celulară care controlează acest schimb bidirecțional este membrana celulară.

Membrana celulară, datorită structurii sale fizico-chimice, prezintă **permeabilitate selectivă**, adică permite sau limitează trecerea moleculelor și a ionilor în sau din celulă.

Transportul diferitelor substanțe prin membrana celulară se realizează în prezența sau în absența **proteinelor transportoare** și necesită sau nu consum de energie.

Difuzia este un fenomen pasiv (deci nu necesită consum de energie), ce constă în deplasarea moleculelor dintr-o zonă unde concentrația lor este mai mare spre zona cu concentrație mai mică (conform gradientului de concentrație), figura 2.

Prin difuzie trec molecule de dimensiuni mici cum sunt cele de oxigen, dioxid de carbon, dar și alte molecule cum sunt hormonii care provin din colesterol.

Osmoza este tot un fenomen pasiv. Constă în trecerea apei, prin membrana semipermeabilă, din mediul mai diluat (cantitate mare de apă) în cel mai concentrat (cantitate mică de apă).

Observă cu atenție fenomenul prezentat în figura 3.

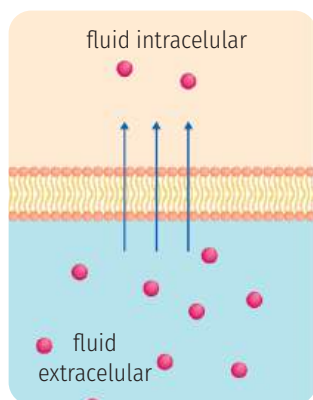


Fig. 2. Difuzia

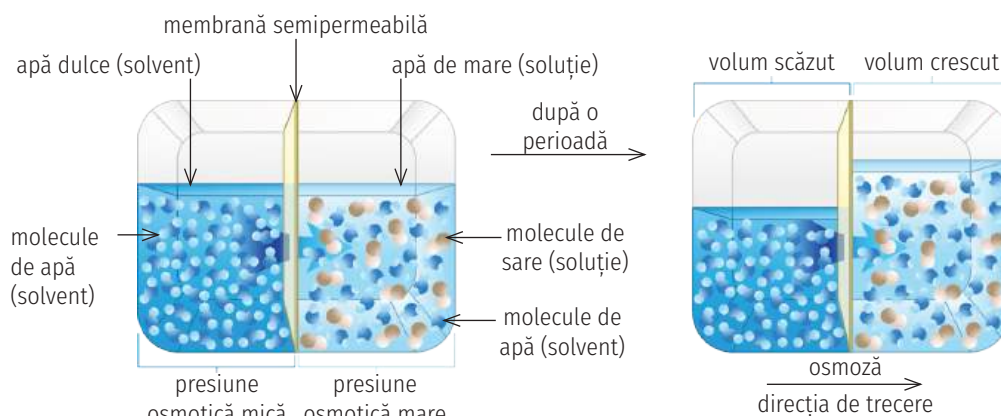


Fig. 3. Osmoza

Diferența de concentrație dintre soluțiile de pe cele două fețe ale membranei semipermeabile determină o presiune denumită **presiune osmotică**. Osmoza este determinată de această presiune. Apa se deplasează întotdeauna prin membrana celulară pentru a echilibra concentrația între cele două medii, mediul intracelular, reprezentat de citoplasmă, și mediul extracelular în care se află celula.

Dacă apa pătrunde în vacuolele unei celule vegetale, acestea apasă asupra citoplasmei, care, la rândul ei, exercită o anumită presiune asupra pereților celulari, care se extind. Această presiune se numește **presiune de turgescență**, iar celula, în această stare, se numește celulă turgescentă. Astfel se menține rigiditatea plantei.

Descopăr

Observă și descrie ce se petrece cu celula vegetală (figura 4) și celula animală (figura 5) plasate în trei soluții: izotonică (concentrație egală între soluție și citoplasmă), hipotonică (concentrație mai mică a soluției față de citoplasmă) și hipertonică (concentrație mai mare a soluției față de citoplasmă).

Când **celula vegetală** se află în soluție hipertonică, apa iese din celulă și aceasta își micșorează volumul. Se observă o retragere a citoplasmei de peretele celular, fenomenul se numește **plasmoliză**, iar planta se ofilește. Dacă celula este introdusă în soluție hipotonică, apa intră în celulă, aceasta își mărește volumul și citoplasma revine la normal. Fenomenul se numește **deplasmoliză**, iar planta își recapătă rigiditatea datorită turgescenței. Dacă celula este plasată într-o soluție izotonică, apa se deplasează în ambele sensuri, iar volum rămâne stabil.

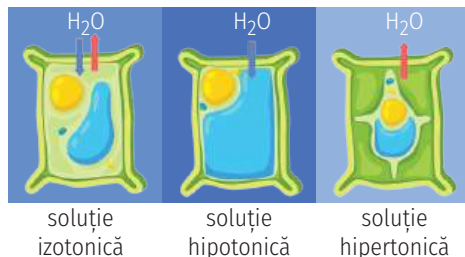


Fig. 4. Celula vegetală

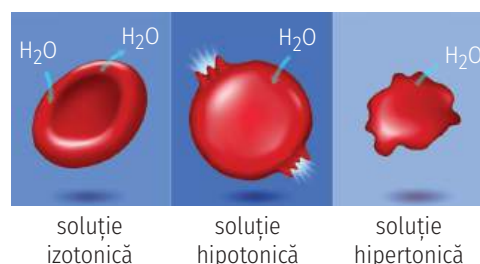


Fig. 5. Celula animală

Celula animală, în soluție hipertonică, se deshidratează și se micșorează. Citoplasma este densă, conținutul concentrat. Celula poate muri. În soluție hipotonică, celula animală își mărește volumul și chiar se poate sparge, proces numit **citoliză**.

Deseori, osmoza are loc în același timp cu difuziunea sau transportul soluțiilor. Principalul rol al osmozei constă în menținerea homeostaziei celulare. Ea asigură la plante absorbția apei din sol, transportul sevelor și menținerea formei celulare. La animale are rol esențial în funcția renală, ajutând la echilibrarea apei și a metaboliților din organism.

Descopăr în laborator

Experiment – Evidențierea osmozei la plante

Punerea în evidență a osmozei la plante se poate realiza prin observarea modificărilor celulelor expuse la soluții saline de concentrații diferite. Expunerea materialului vegetal la soluții saline de concentrații diferite îi modifică aspectul.

Formulează ipoteza și identifică variabilele experimentului: independentă, dependentă, controlată.

Materiale necesare: un cartof sau un morcov, bisturiu, eprubete, pahare, stativ, apă distilată, sare neiodată, marker.

Modul de lucru: pregătește o serie de cinci soluții de sare de concentrații diferite: 3%, 5%, 10%, 15%, 20% și apă distilată; notează eprubetele și adaugă soluțiile preparate și apa distilată; curăță materialul vegetal și taie cinci felii egale; introdu feliile tăiate în eprubete și lasă-le 30-40 de minute.

Colectează datele și notează într-o fișă de analiză ce observi în cazul fiecărei probe.

Formulează concluzii și identifică aplicațiile practice ale osmozei.

Comunică rezultatele prin realizarea unui podcast cu aplicațiile practice ale osmozei în viața de zi cu zi, în medicină și biologie, în industrie și tehnologie și prezintă-l colegilor tăi.

Aplic

- I. Explică următoarea afirmație „Osmoza asigură homeostazia celulară”.
- II. Compară difuzia și osmoza și precizează două asemănări și o deosebire între ele.
- III. Alcătuieste un minieseu format din patru-cinci fraze, intitulat „Transportul membranal”, folosind informația științifică adecvată.

Portofoliul meu

Realizează un miniproiect cu tema „Aplicațiile practice ale osmozei – identificarea produselor alimentare din casă pentru obținerea cărora a fost necesară osmoza” (conservarea alimentelor prin sărare/zahărare, prepararea murăturilor, rehidratarea stafidelor/fructelor uscate, gătirea legumelor).

REȚIN

- Membrana celulară permite sau limitează trecerea moleculelor și a ionilor în sau din celulă.
- Difuzia constă în deplasarea moleculelor dintr-o zonă unde concentrația lor este mai mare spre zona cu concentrație mai mică.
- Osmoza constă în trecerea apei prin membrană din mediul mai diluat în cel mai concentrat.

ÎMI AMINTESC

Toate organismele se nasc, cresc, ajung la maturitate, se reproduc și apoi mor.

REȚIN

- Creșterea reprezintă mărirea ireversibilă a dimensiunilor, a masei sau a volumului unui organism; se realizează prin mitoză și prin creșterea în dimensiune a celulelor existente.
- Dezvoltarea reprezintă transformarea structurală și funcțională a unui organism, proces prin care acesta trece de la o stare calitativă veche la una nouă.

2.2.5. Rolul mitozei în creștere și dezvoltare



Fig. 1



Fig. 2

- Ce au în comun aceste imagini?

Învăț



Creșterea și dezvoltarea sunt două procese biologice distincte, dar strâns interconectate, care definesc ciclul de viață al tuturor organismelor (plante, animale, oameni). Ele descriu aspecte diferite ale evoluției unui organism.

Creșterea reprezintă mărirea ireversibilă a dimensiunilor masei sau a volumului unui organism. Este un proces cantitativ, care poate fi măsurat cu ușurință și care, la majoritatea organismelor, se oprește la maturitate. De exemplu, un copil care crește în înălțime, un arbore care dezvoltă o coroană mai mare etc.

Dezvoltarea reprezintă transformarea structurală și funcțională a unui organism, proces prin care acesta trece de la o stare calitativă veche la una nouă, de la simplu la complex. Este un proces care vizează diferențierea celulară, dobândirea de funcții noi și îmbunătățirea abilităților. Dezvoltarea continuă până la atingerea maturității sexuale. De exemplu, maturizarea sexuală la pubertate, transformarea unei omizi în fluture, transformarea plantulei în plantă etc. Toate organismele cu reproducere sexuată își încep creșterea și dezvoltarea de la celula-ou sau zigot, care se formează prin fecundația gameților.

Descoperă

Observă figura 3 și descrie transformările prin care trece zigotul după fecundație. Compară descrierea ta cu informațiile de mai jos.

După fecundație, zigotul se divide succesiv prin mitoză pentru a forma un embrion și, ulterior, un făt complex cu organe și țesuturi distincte. **Mitoza** este diviziunea celulelor somatice prin care dintr-o celulă-mamă se formează două celule-fiice identice din punct de vedere genetic cu celula-mamă. Aceasta asigură multiplicarea celulară necesară de la stadiul de zigot până la organismul adult, precum și regenerarea țesuturilor.

Creșterea organismului are loc prin formarea de celule noi prin mitoză și prin creșterea în dimensiune a celulelor existente. Mărirea volumului celulelor rezultate din diviziunea celulară se poate face pe toată suprafața celulei, în mod uniform, în toate direcțiile, rezultând celule de tip **parenchimatic** sau se poate face inegal, într-o anumită direcție, rezultând celule de tip **proenchimatic**. Aceasta înseamnă că în timpul creșterii are loc și diferențierea celulară.

Diferențierea celulară este procesul biologic complex prin care celulele nediferențiate (**stem**), formate prin mitoză, își modifică structura și funcția pentru a deveni celule specializate prin care se asigură formarea sistemelor de organe și dezvoltarea organismului.



Fig. 3. Fecundația ovulului de către spermatozoid și formarea embrionului prin diviziuni mitotice succesive

Aplic

- I. Descrie rolul mitozei în creștere și dezvoltare.
- II. Explică importanța diferențierii celulare.

2.2.6. Diversitatea celulară corelată cu specializarea funcțională la celulele vegetale, animale, fungice

Învăț



Diversitatea celulară la eucariote (plante, animale, fungi) este o consecință directă a diferențierii celulare, permițând organismelor pluricelulare să îndeplinească funcțiile de relație, de nutriție și de reproducere.

Structura celulară este strâns corelată cu funcția: celulele vegetale sunt autotrofe și imobile, celulele animale sunt heterotrofe și mobile, iar cele fungice sunt specializate pentru absorbția din mediu a nutrienților. Toate celulele prezintă sensibilitate.

Aceste diferențe structurale și funcționale au permis organismelor vegetale, animale și fungice să trăiască în anumite medii și să adopte moduri de viață diferite.

Analizează tabelul următor și identifică principalele tipuri de celule vegetale, animale și fungice, precum și funcțiile lor.

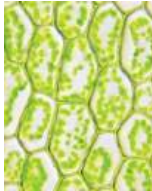
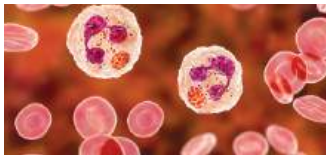
ÎMI AMINTESC

Diferențierea celulară constă în modificarea structurii și a funcției celulelor rezultate prin mitoză pentru a deveni celule specializate.

DICȚIONAR

celule de tip parenchimatic – celule care au cele trei diametre aproximativ egale.

celule de tip prozenchimatic – celule care au un diametru mai mare decât celelalte două.

Celula eucariotă	Particularități structurale și funcționale ale celulei	Diversitatea celulară	Specializarea funcțională	Imagini microscopice cu exemple de celule vegetale, animale, fungice
Vegetală	Perete celular celulozic – protecție și rigiditate Cloroplaste – hrănire autotrofă Vacuole centrale mari – homeostazia celulară, turgescență	1. Celule epidermice 2. Celule parenchimatice asimilatoare 3. Celule conducătoare lemnoase și liberiene 4. Celule secretoare 5. Celule de înmulțire (gameți)	1. Apărare 2. Fotosinteză 3. Transportul sevei brute și elaborate 4. Produc și elimină substanțe 5. Reproducere	 Celule epidermice  Celule parenchimatice asimilatoare
Animală	Absența peretelui celular – mobilitate Absența cloroplastelor – hrănire heterotrofă Centrozom – diviziunea celulară	1. Celule epiteliale (de acoperire, glandulare, senzoriale) 2. Celule musculare 3. Celule nervoase 4. Celule conjunctive 5. Celule de înmulțire (gameți)	1. Protecție, absorbție, secreție glandulară, recepționarea informațiilor 2. Mișcare 3. Primesc, prelucrează, memorează și transmit informații 4. Susținere și conexiune, depozitează grăsimi, au rol în imunitate și în transportul de O ₂ și de CO ₂ 5. Reproducere	 Celule epiteliale de acoperire  Celule musculare striate  Celule conjunctive - hematii și leucocite
Fungică	Perete celular din chitină – conferă protecție, facilitează creșterea hifelor și hrănirea Absența cloroplastelor – hrănire heterotrofă prin absorbție	1. Hife/miceliu 2. Spori	1. Secreția de enzime și absorbția nutrienților din mediu. 2. Reproducere	 Miceliu  Spori

MĂ INFORMEZ

Celulele musculare prezintă organele specifice care asigură contracția musculară, numite miofibrile. Miofibrilele sunt formate din miofilamente de actină și miozină. Contracția se produce prin glisarea miofilamentelor de actină printre cele de miozină.

REȚIN

- Diferențierea celulară este procesul prin care celulele nediferențiate, formate prin mitoză, își modifică structura și funcția pentru a deveni celule specializate.
- Structura celulară este strâns corelată cu funcția: celulele vegetale sunt autotrofe și imobile, celulele animale sunt heterotrofe, prezintă mobilitate, iar cele fungice sunt specializate pentru absorbția din mediu a nutrienților. Toate celulele prezintă sensibilitate.

Descopăr

Activitate pe grupe

Sarcini: doi elevi și profesorul de biologie constituie juriul, iar ceilalți se organizează în grupe formate din câte trei elevi. Fiecare grupă are sarcina de a identifica corect cât mai multe tipuri de celule umane din figura 1 și de a preciza corect rolul lor. Timp de lucru trei minute. Juriul va realiza o fișă de jurizare.

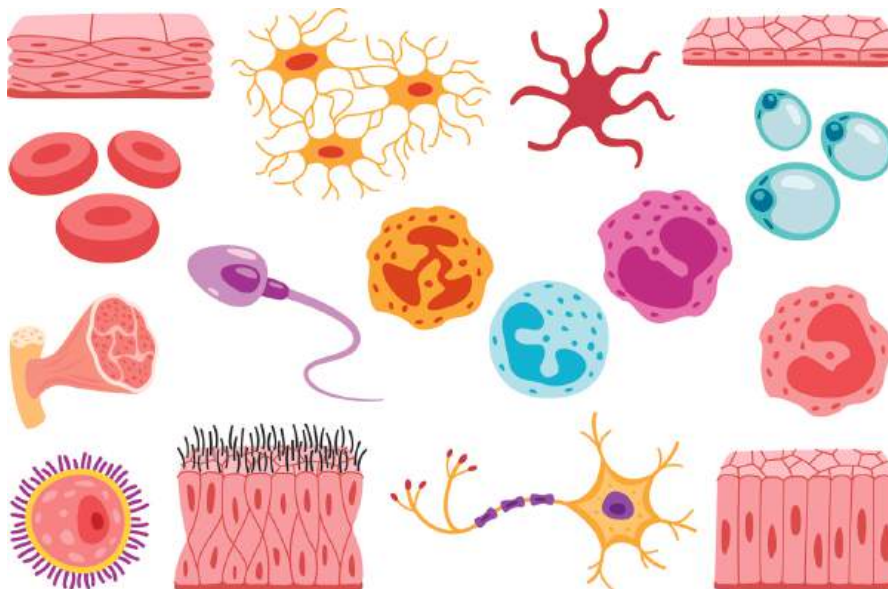


Fig. 1. Celule umane

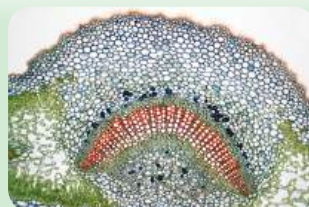
După expirarea timpului, fiecare grupă va delega un coleg care să prezinte rezultatul identificării pentru jurizare. Va câștiga grupa cu cele mai multe identificări corecte și complete. Puteți alege și un mod de premiere a câștigătorilor.

Aplic

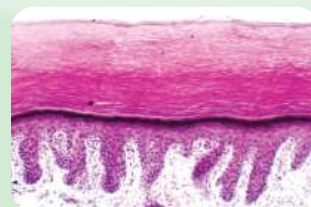
- Diversitatea celulară la eucariote este o consecință directă a diferențierii celulare.**
 - Dă două exemple de celule vegetale și două exemple de celule animale, care au aceeași funcție.
 - Compară celula vegetală cu celula animală și precizează două asemănări și două deosebiri.
- Formulează trei ipoteze privind impactul modificării sau dispariției plastidelor fotosintetizante.**
- Alcătuiește un minieseu format din patru-cinci fraze, intitulat „Particularități structurale și funcționale ale celulelor eucariote”, folosind informația științifică adecvată.**

Portofoliul meu

Identifică și desenează diferite tipuri de celule vegetale și animale care sunt specializate în apărare.



Celule vegetale, secțiune prin frunza de leandru



Celule animale, secțiune prin pielea umană

2.2.7. Importanța volumelor și a suprafețelor celulare în schimburile de substanțe între organism și mediu

- Diversitatea este o trăsătură care se confirmă și în ceea ce privește dimensiunile celulare?

Învăț



Dimensiunile microscopice ale celulelor conferă acestora anumite beneficii. Un beneficiu esențial este menținerea unui raport crescut între suprafață și volum (S/V sau $SA:V$). Raportul crescut între suprafață și volum determină eficiența schimburilor de substanțe (nutrienți, gaze, metaboliți) între celulă și mediu. Cu cât suprafața este mai mare în raport cu volumul intern, cu atât difuzia este mai rapidă și mai eficientă.

Observă și compară dimensiunile structurilor din figura 1. Corelează dimensiunea cu structura și rolul lor.

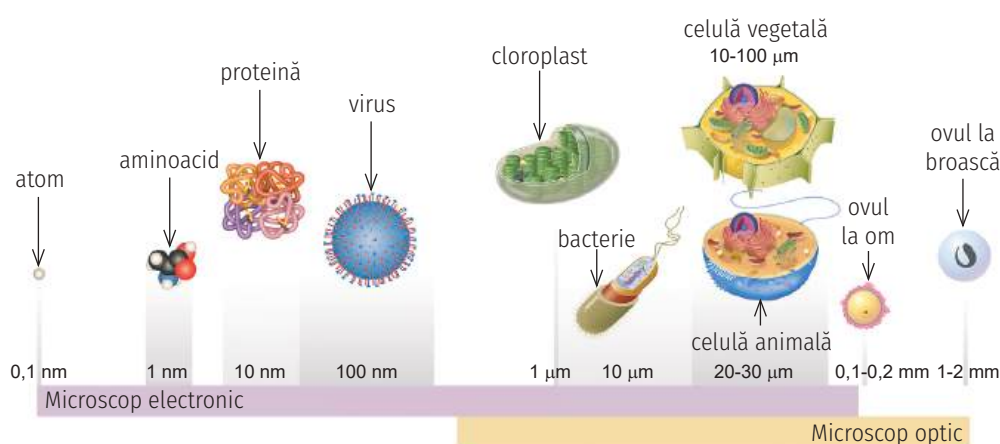


Fig. 1. Dimensiunile celulelor

Membrana celulară este suprafața prin care au loc schimburile dintre celulă și mediu, prin difuziune, osmoză etc. O suprafață mare în raport cu un volum mic (raport mare) facilitează un schimb rapid și eficient. Astfel, celulele mici au un raport suprafață/volum ridicat. Aceasta înseamnă că au suficientă membrană pentru a deservi rapid un volum mic de citoplasmă. De exemplu, **bacteriile** fiind foarte mici, au un raport suprafață/volum foarte mare, ceea ce le permite o creștere și un metabolism rapid prin simplă difuziune.

Pe măsură ce o celulă crește, volumul crește mult mai rapid decât suprafața (volumul crește la cub, iar suprafața crește la pătrat). Raportul scade, iar membrana nu mai poate asigura aprovizionarea rapidă a întregului volum.

Atunci când o celulă devine prea mare, ea nu se mai poate hrăni eficient sau nu mai poate elimina rapid deșeurile, fiind forțată să se dividă și, astfel, creșterea celulară este limitată.

Menținerea unui raport suprafață/volum ridicat este crucial pentru supraviețuire, fiind motivul pentru care sistemele de transport ale organismelor (plămâni, intestine, vase de sânge) sunt structurate pentru a mări suprafața de contact cu mediul.

De exemplu, **vilozitățile intestinale** (figura 2) și **celulele epiteliale cu microvili** din structura acestora cresc suprafața de absorbție a nutrienților.

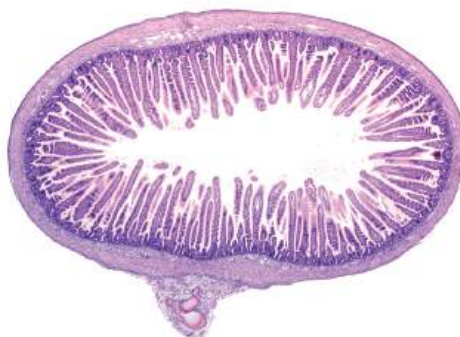


Fig. 2. Vilozități intestinale

ÎMI AMINTESC

Dimensiunile celulelor sunt, în general, microscopice, foarte puține pot fi văzute cu ochiul liber.

DICȚIONAR

microvili – sunt prelungiri ale citoplasmei acoperite de membrana celulară, asemănătoare unor degete. Rolul lor principal este să mărească suprafața de contact a celulei cu mediul extern pentru a facilita absorbția și secreția. Sunt prezenți în epiteliul mucoasei intestinale și în epiteliul tubilor renali.

STUDIU DE CAZ

De ce alveolele pulmonare sunt atât de numeroase și mici? Raționament logic legat de eficiența schimburilor gazoase.

PORTOFOLIUL MEU

Pentru a demonstra importanța raportului suprafață/volum la nivel celular, construiește din cuburi de agar de dimensiuni diferite, modele fizice simple (forme geometrice) pentru a simula celulele și a explica limitele dimensionale ale acestora. Redactează un scurt raport interpretativ.

REȚIN

- Menținerea raportului crescut între suprafață și volum asigură eficiența schimburilor de substanțe (nutrienți, gaze, metaboliți) între celulă și mediu.
- Celulele mici au un raport suprafață/volum ridicat, iar celulele mari au un raport mic.
- Când o celulă devine prea mare, ea nu se mai poate hrăni eficient sau nu mai poate elimina rapid deșeurile, fiind forțată să se dividă și astfel creșterea celulară este limitată.

Aplic

I. Completează spațiile libere din afirmațiile următoare, astfel încât acestea să fie corecte:



1. Celulele _____ au un raport suprafață _____ ridicat.
2. Menținerea raportului _____ între suprafață și volum asigură un schimb eficient de substanțe între celulă și mediu.
3. Celulele mari au un raport _____ volum _____.
4. Când o celulă devine prea _____, ea nu se mai poate _____ eficient.
5. Creșterea celulară este _____ și când celula nu mai poate elimina rapid _____.

II. Membrana celulară este suprafața prin care au loc schimburile dintre celulă și mediu.

- a. Descrie importanța volumelor și a suprafețelor celulare în schimburile de substanțe între organism și mediu.
- b. Argumentează metabolismul intens al bacteriilor.
- c. Explică următoarea afirmație: „Creșterea celulară este limitată”.

III. Formulează enunțuri în care să folosești corect următoarele noțiuni: volum celular, suprafață celulară, celulă mare, celulă mică, creșterea.

IV. Scrie un argument în favoarea afirmației „Sistemele de transport ale organismelor (plămâni, intestine, vase de sânge) sunt structurate pentru a mări suprafața de contact cu mediul.”

Proiect – Celula, locul unde chimia devine biologie

Ce vei face?

Realizarea machetelor pentru cele trei tipuri de celule eucariote (vegetală, animală și fungică), folosind materiale creative și reciclabile.

De ce vei face?

Studiul structurii și funcțiilor celulare are o importanță crucială pentru a descifra mecanismele fundamentale ale vieții. Proiectul te va ajuta să înțelegi complexitatea structurală a celulei eucariote.

Cum vei face?

Pregătești materialele: lut, plastilină, polistiren, carton ondulat, baloane, cutii și farfurii de unică folosință, capace de sticle, paie, sârmă, mărgelă, nasturi etc. Pentru finisaje poți folosi lipici, vopsea acrilică etc. Pași de realizare:

I. pregătirea bazei prin alegerea suportului pentru peretele celular/membrana celulară; acoperirea bazei cu o hârtie de culoare deschisă pentru a reprezenta citoplasma;

II. modelarea nucleului prin plasarea unui obiect rotund și distinct în centru (sau spre margine – celulă vegetală);

III. adăugarea organelor prin fixarea resturilor de materiale sub formă de organe specifice *mitocondrii* – bucăți de paie tăiate, *reticulul endoplasmatic* – fire de ață groasă sau bucăți de ambalaj tip folie cu bule, *aparatur Golgi* – bucăți de carton așezate unele peste altele, toate celelalte organe în funcție de tipul de celulă.



IV. etichetarea, folosind scobitori și hârtie reciclată pentru fiecare componentă celulară.

Cum vei ști că ai reușit?

Te vei autoevalua prin compararea machetelor realizate cu imaginile adecvate din manual. Prezinți apoi colegilor și profesorului de biologie machetele realizate. În laboratorul de biologie sau în clasă, tu și colegii tăi puteți crea un spațiu special în care să expuneți cât mai multe dintre machetele realizate de voi.

Acest tip de proiect nu doar că modelează structura biologică și transformă conceptele abstracte de biologie în modele palpabile, dar contribuie și la înțelegerea importanței reutilizării deșeurilor.

Recapitulare

Lucrăm pe grupe

I. Moleculele vieții sunt compuși chimici esențiali pentru existența celulelor și pentru desfășurarea proceselor biologice extrem de complexe.

Fiecare grupă își alege un tip de substanță, anorganică sau organică, pentru care argumentează afirmația de mai sus.

II. La toate organismele, de la cele mai simple până la cele mai complexe, celula prezintă un plan general unitar de organizare și funcționare.

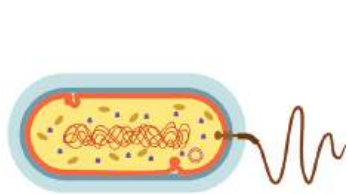


Fig. 1

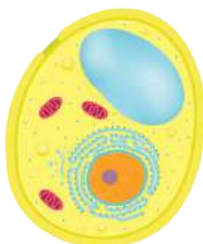


Fig. 2



Fig. 3

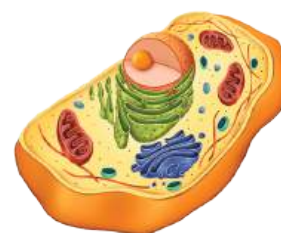


Fig. 4

Realizați o argumentare a afirmației de mai sus. Pentru aceasta grupele au următoarele sarcini:

Grupa I: Identifică și compară celula din figura 1 cu oricare celulă identificată din figurile 2, 3 sau 4, precizând asemănările și deosebirile.

Grupa II: Identifică și compară celulele din figura 2 și figura 3, precizând asemănările și deosebirile.

Grupa III: Identifică și compară celulele din figura 2 și figura 4, precizând asemănările și deosebirile.

Grupa IV: Identifică și compară celulele din figura 3 și figura 4, precizând asemănările și deosebirile.

Grupa V: Realizează la tablă un tabel în care notează argumentele precizate de celelalte grupe.

Lucrăm individual

III. Citoplasma conține organele celulare comune și specifice.



Fig. 5



Fig. 6

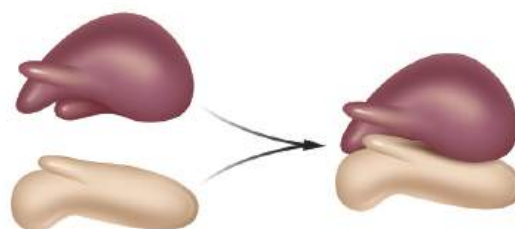


Fig. 7

Identifică organele celulare din figurile 5, 6 și 7 și rezolvă următoarele cerințe:

- precizează care dintre ele sunt comune și care sunt specifice;
- compară organele din figurile 5 și 6 și enumeră trei asemănări și trei deosebiri;
- explică relația structură-funcție pentru cele trei organe.

IV. Membrana celulară asigură schimbul bidirecțional de substanțe și gaze între celulă și mediul extern.

- Enumeră două modalități de transport membranar.
- Precizează o asemănare și o deosebire între cele două modalități de transport membranar.

Evaluare

Rezolvă, pe caiet, subiectele din testul de mai jos.

I. Completează spațiile libere din următorul enunț cu noțiunile corespunzătoare, astfel încât acesta să fie corect. **4 p.** (2 p. x 2)
Membrana celulară, _____ și nucleul sunt principalele componente ale celulei _____.

II. Numește două organite celulare comune și explică relația structură-funcție pentru fiecare organit numit. **12 p.** (2 p. x 2 + 2 p. x 4)

III. Alege varianta corectă de răspuns:

10 p. (2 p. x 5)

1. Rol în sinteza proteică au:

- a. lizozomii b. ribozomii c. reticulul endoplasmatic neted d. aparatul Golgi

2. Digestia celulară este realizată de:

- a. cloroplast b. lizozomi c. mitocondrii d. ribozomi

3. Celula produce energie în:

- a. citoplasmă b. cloroplast c. aparatul Golgi d. mitocondrie

4. Celulele conjunctive:

- a. au rol în fotosinteză b. au rol în reproducere c. transmit informații d. au rol în imunitate

5. Proteine structurale sunt:

- a. fosfolipidele b. colagenul c. amidonul d. colesterolul

IV. Precizează adevărata afirmație cu A, dacă sunt adevărate sau cu F, dacă sunt false. Modifică afirmațiile false, astfel încât să devină adevărate. **14 p.** (2 p. x 5 + 2 p. x 2)

- Vacuolele sunt organite celulare delimitate de o membrană simplă, numită tonoplast.
- Membrana internă a cloroplastului se pliază și formează criste care măresc suprafața.
- Apa are rol în menținerea echilibrului termic al celulei și al organismului.
- Glucidele complexe sunt fosfolipidele, cerurile și sterolii.
- Difuzia constă în deplasarea moleculelor dintr-o zonă unde concentrația lor este mai mică spre zona cu concentrație mai mare.

V. Diversitatea celulară este corelată cu specializarea funcțională.

28 p.

- Enumeră două tipuri de celule vegetale și două tipuri de celule animale și precizează rolul lor. (2 p. x 4 + 2 p. x 4)
- Precizează cele două tipuri de transport membranar și caracterizează unul la alegere. (2 p. x 2 + 2 p.)
- Explică relația structură-funcție în cazul organitului specific celulei vegetale. 6 p.

VI. Formulează enunțuri în care să folosești corect următoarele noțiuni: *apa, celule procariote, celule fungice, perete celular, creștere și dezvoltare*. **10 p.** (2 p. x 5)

VII. Alcătuieste un minieseu format din patru-cinci fraze, intitulat „Virusurile nu sunt structuri vii”.

12 p.

(corectitudine științifică 6 p.; argumentare 2 p.; exprimare logică coerentă 2 p.; concluzie pertinentă 2 p.)

Din oficiu: **10 p.** Timp de lucru: **50 de minute**

AUTOEVALUARE – În ce măsură ți se potrivește fiecare dintre următoarele afirmații (pe o scară de la 5 la 1):

5 – În foarte mare măsură 4 – În mare măsură 3 – În oarecare măsură 2 – În mică măsură 1 – În foarte mică măsură

Mi-am însușit cunoștințele despre „Celula – unitate structurală și funcțională a lumii vii”

Pot să comunic într-un mod creativ cunoștințele însușite.

Pot să aplic cunoștințele dobândite în viața de zi cu zi.

Pot să schematizez cunoștințele din unitatea 2.

Evaluez nivelul meu de înțelegere a unității 2 ca fiind foarte bun.

Pot să planific un studiu științific pe baza cunoștințelor dobândite.

3.1. Niveluri de integrare: de la celulă la organism (unicelular și pluricelular)

Privește imaginile din figura 1.

- Din ce este alcătuit organismul unei plante superioare?
- Dar al unui mamifer?



Fig. 1

Învăț



Lumea vie este organizată ierarhic, de la forme simple la forme din ce în ce mai complexe (figura 2). Fiecare nivel de organizare îl include pe cel anterior și îl integrează într-o structură cu funcții noi.

Cea mai simplă formă de organizare a viului este **celula**, care reprezintă unitatea structurală, funcțională și genetică a tuturor organismelor. La organismele unicelulare, o singură celulă asigură toate funcțiile necesare vieții, precum nutriția, creșterea, relația cu mediul și reproducerea.

În organismele pluricelulare, celulele se diferențiază și se specializează pentru îndeplinirea unor funcții specifice. Celule cu aceeași origine, structură asemănătoare și funcție comună se grupează și formează **țesuturi**.

Mai multe țesuturi asociate alcătuiesc un **organ**, care îndeplinește o funcție bine determinată (de exemplu, inima realizează circulația sângelui). Organele care colaborează pentru realizarea unui grup de funcții formează un **sistem de organe**, iar toate sistemele de organe funcționează împreună pentru a asigura viața **organismului** pluricelular.

Astfel, fiecare nivel superior apare prin integrarea nivelului anterior, rezultând structuri mai complexe și funcții mai eficiente, caracteristice organismelor.

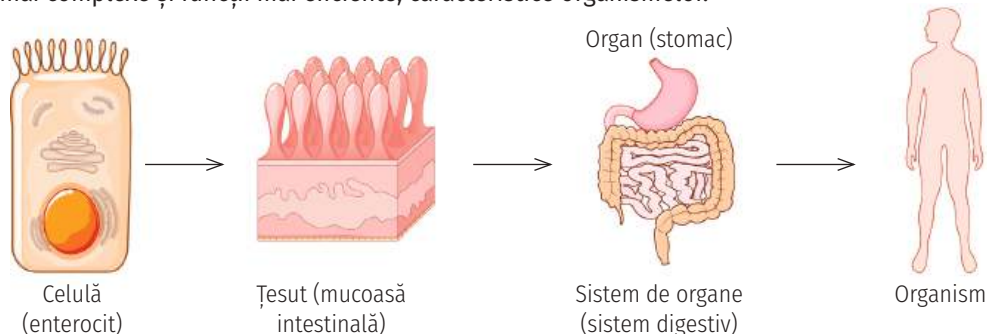


Fig. 2. Niveluri de integrare: de la celulă la organism

Descopăr în laborator

Lucrare practică: Observarea elementelor structurale ale frunzei și analiza implicațiilor funcțiilor acestora în viața organismului

Frunza este un organ vegetativ al plantei cu rol în fotosinteză, transpirație și respirație. Structura frunzei este adaptată pentru aceste funcții.

Materiale necesare: frunze proaspete (ex.: mușcată, tei), lupă, bisturiu, microtom, lamă și lamelă, microscop, secțiune transversală subțire prin frunză (preparat fix sau proaspăt), apă, fișă de activitate experimentală, creion.

ÎMI AMINTESC

- Organismul unei plante superioare este alcătuit din: organe vegetative și de înmulțire, țesuturi vegetale și celule vegetale.
- Organismul unui mamifer este format din sisteme de organe, organe, țesuturi animale și celule animale.
- Cele două tipuri fundamentale de celule sunt: procariotele și eucariotele.

MĂ INFORMEZ



- Un sistem este format dintr-un ansamblu de elemente interdependente care funcționează împreună ca un întreg pentru a-și menține existența. Caracteristicile sistemelor biologice sunt: autoreglarea (homeostazia), autoreproducerea, integralitatea, evoluția.
- Nivelurile de integrare includ atât sisteme vii, cât și sisteme nevii, organizate ierarhic în sisteme deschise (care fac schimburi de materie și energie cu mediul înconjurător). Nivelurile nevii pornesc de la particule subatomice, care formează atomi, apoi molecule și macromolecule, acestea intrând în alcătuirea organelor celulare. Această organizare stă la baza apariției nivelului celular, primul nivel al organizării viului.



Fig. 3. Epiderma frunzei

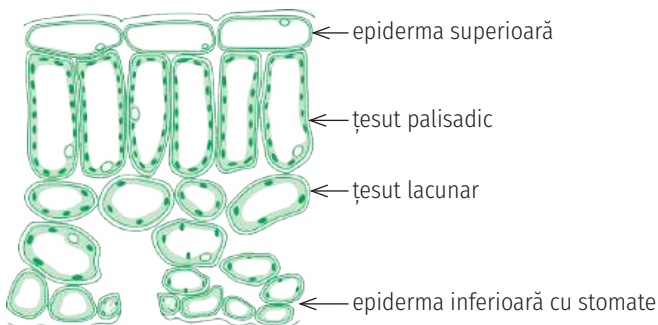


Fig. 4. Model al unei secțiuni transversale prin frunză

REȚIN

- Lumea vie este organizată ierarhic, de la celulă la organism, fiecare nivel incluzându-l pe cel anterior și având structuri și funcții mai complexe.
- Nivelurile de integrare ale viului sunt: celule → țesuturi → organe → sisteme de organe → organism.
- Celula este unitatea structurală, funcțională și genetică a tuturor organismelor. Ea poate exista singură sau în grup formând organisme pluricelulare.

PORTOFOLIUL MEU

Realizează un scurt eseu în care să explici, pe baza cunoștințelor științifice, relația dintre structură și funcție, folosind un exemplu ales de tine (de exemplu, inima și rolul ei în circulația sângelui). Pentru documentare, utilizează manualul de biologie și resurse digitale adecvate.

Mod de lucru: observă macroscopic frunza cu ochiul liber și cu lupa. Identifică elementele structurale externe: teaca, pețiolul, limb, nervurile. Desenează pe fișa de activitate experimentală forma frunzei cu elementele structurale externe și modul de nervațiune, apoi completează rolul fiecărui element structural. Realizează un preparat simplu din epiderma inferioară (cu ajutorul bisturiului desprinde o porțiune din epiderma inferioară și așază-o pe lama de sticlă într-o picătură de apă, apoi acoper-o cu lamela). Observă stomatele și celulele epidermice, figura 3.

Desenează forma stomatelor și a celulelor epidermice pe fișa de activitate. Completează cu rolul stomatelor.

Cu ajutorul microtomului realizează secțiuni transversale prin frunză. Pune secțiunile într-un vas Petri cu apă pentru un minut. Alege două-trei secțiuni și pune-le pe o lamă de sticlă într-o picătură de apă și acoperă-le cu lamela. Observă secțiunile la microscop. Identifică țesuturile componente.

Realizează un desen schematic în fișa de activitate. Completează desenul cu caracteristicile țesuturilor observate după modelul din figura 4. Formulează o explicație cu privire

la deosebirile dintre țesutul palisadic și cel lacunar: forma celulelor, dimensiunea, așezarea, numărul de cloroplaste în corelație cu funcțiile îndeplinite.

Notează **observațiile** într-un tabel asemănător cu cel de mai jos.

Element structural	Funcție/Caracteristici	Importanță pentru plantă
Teacă		
Pețiol		
Limb		
Nervuri		
Stomate		
Țesut palisadic		
Țesut lacunar		
Epiderma inferioară		

Concluzii: formulează trei-patru fraze în care să argumentezi afirmația: „Structura frunzei este adaptată funcțiilor sale”.

Adaugă fișa de activitate experimentală la portofoliul individual.

Aplic

I. Care sunt nivelurile de integrare ale unui organism pluricelular?

II. De ce este considerată celula unitatea structurală, funcțională și genetică a organismelor.

III. Descrie diferența dintre organismele unicelulare și organismele pluricelulare din punctul de vedere al organizării și al îndeplinirii funcțiilor.

IV. Argumentează rolul diferențierii și specializării celulelor în alcătuirea organismelor pluricelulare.

V. Explică modul în care celulele, țesuturile, organele și sistemele de organe se integrează pentru a asigura funcționarea organismului pluricelular.

3.2. Niveluri de organizare: de la individ la biosferă

- Ce este un ecosistem?
- Care sunt componentele ecosistemului?
- Ce relații se stabilesc în interiorul ecosistemului?



Fig. 1. Ecosistem din Delta Dunării

Învăț



Individul este un organism unicelular sau pluricelular, cu existență proprie, care funcționează ca o unitate distinctă în cadrul speciei din care face parte. O caracteristică fundamentală a individului este metabolismul, prin care se realizează schimburi de materie, energie și informație cu mediul înconjurător.

Deși poate avea un mod de viață solitar, individul aparține întotdeauna unei **specii**, adică unui grup de indivizi cu trăsături comune, între care se stabilesc relații biologice, în special relații de reproducere. O specie este alcătuită din una sau mai multe populații care ocupă un areal.

Populația reprezintă totalitatea indivizilor aceleiași specii care trăiesc într-un mediu de viață comun. Totalitatea populațiilor care interacționează într-un anumit teritoriu formează o **comunitate de populații/biocenoză**. Biocenoza, împreună cu biotopul (ansamblul factorilor abiotici caracteristici unui teritoriu: geologici, geografici, mecanici, fizici, chimici) formează un **ecosistem**. În cadrul ecosistemului, biocenoza și biotopul sunt într-o permanentă interacțiune.

Biocenoza cuprinde totalitatea populațiilor de organisme care trăiesc într-un anumit biotop și se află într-un echilibru dinamic cu mediul. Între populațiile unei biocenoze se stabilesc diferite tipuri de relații: de hrănire, reproducere, apărare, răspândire. Cele mai importante pentru funcționarea ecosistemului sunt relațiile de hrănire, numite **relații trofice**.

ÎMI AMINTESC

- Ecosistemul este un sistem format din biocenoză și biotop. Într-un ecosistem se stabilesc relații atât între organisme, cât și între acestea și factorii de mediu.
- După substrat, ecosistemele pot fi: terestre sau acvatice, iar după origine: naturale sau artificiale.

MĂ INFORMEZ

- Ecologia este o ramură a biologiei. Noțiunea de ecologie a fost folosită pentru prima dată în anul 1866 de către naturalistul german Ernst Haeckel. În 1935, Arthur Tansley introduce termenul de ecosistem.
- Ecologia studiază sistemele **supraindividuale** de organizare a materiei vii (populații, biocenoze, biosfera) integrate în mediul lor abiotic, conform lui Botnariuc și Vădineanu (1982).



Fig. 2. Niveluri de organizare: de la individ la biosferă

MĂ INFORMEZ



Atunci când o specie este formată dintr-o singură populație restrânsă ca răspândire la o anumită zonă geografică, ea se numește **endemică**.

Exemple:

garofița-Pietrei-Craiului, nufărul termal (drețe), ciobănescul mioritic.



Garofița-Pietrei-Craiului
(*Dianthus callizonus*)



Nufărul termal (drețe)
(*Nymphaea lotus var. thermalis*)



Ciobănesc mioritic

În funcție de modul de nutriție și de rolul în circulația materiei și energiei, organismele din biocenoză sunt grupate în trei categorii trofice principale: **producători**, **consumatori**, **descompunători**.

În ecosistem, energia circulă unidirecțional, de la producători către consumatori și apoi către descompunători, prin intermediul **lanțurilor trofice**. La fiecare transfer trofic, o parte din energie se pierde sub formă de căldură, ceea ce explică scăderea cantității de energie disponibilă spre nivelurile superioare și numărul redus de prădători de vârf.

Interconectarea mai multor lanțuri trofice formează o **rețea trofică**. Aceasta reflectă complexitatea relațiilor dintr-un ecosistem. Echilibrul unui ecosistem depinde de ansamblul interacțiunilor dintre populații și de menținerea relațiilor dintre biotop și biocenoză.

Exemple de ecosisteme sunt: pajiștea, pădurea, lacul, râul, parcul, grădina (figura 3).



Fig. 3. Ecosisteme: a. parc; b. lac; c. pajiște

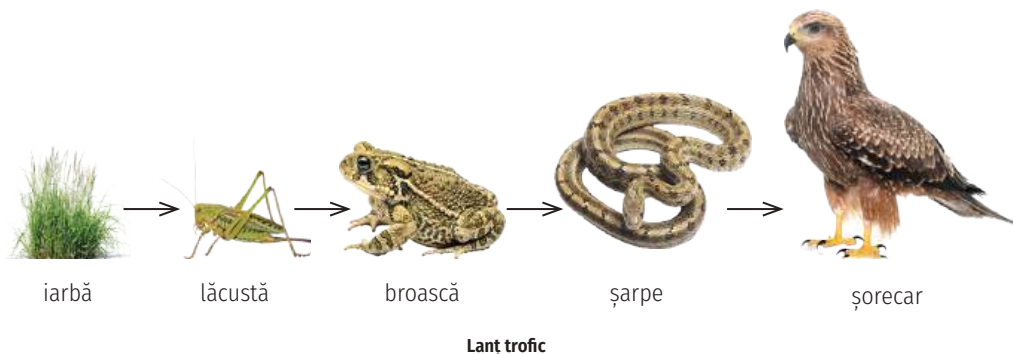
Un ansamblu de ecosisteme de mari dimensiuni, caracterizat prin condiții climatice relativ uniforme și tipuri dominante de vegetație, formează un **biom** (de exemplu, savana, deșertul, pădurea tropicală – figura 4). Totalitatea organismelor de pe Terra, împreună cu mediile în care trăiesc, constituie **biosfera**, învelișul viu al Pământului.



Fig. 4. Biom a. savană; b. deșert; c. pădure tropicală

Aplicație

Realizați modele digitale sau din hârtie ale unor lanțuri trofice din ecosistemele locale după exemplul dat. Pentru modelul digital puteți utiliza Canva/Google Drawings/Padlet.



PORTOFOLIUL MEU

Include în portofoliu materialele realizate pe parcursul acestei unități de conținut: fișe de lucru, observații, grafice, schițe sau concluzii, care reflectă modul în care ai aplicat cunoștințele și competențele dobândite.

Investigație

Explorarea organizării sistemice la nivelul ecosistemelor naturale/seminaturale din proximitate (de exemplu, ecosisteme acvatice, de pădure etc.)

Exemplu: Observarea componentelor biotice și abiotice dintr-un ecosistem local pentru recunoașterea relațiilor dintre organisme și mediul lor de viață;

Materiale necesare: caiet de notițe, creion, echipament personal adecvat, ustensile și aparate: termometru, hârleț, metru, busolă, pH-metru digital sau hârtie indicatoare de pH, anemometru, pluviometru, higrometru, busolă, lupă, pungi de plastic, pensă, fileu entomologic, aparat foto.

Mod de lucru:

1. Etapa pregătitoare

Stabilește ecosistemul care urmează a fi explorat. Documentează-te cu privire la localizare, căi de acces, accesibilitate. Selectează materialele și aparatele necesare.

2. Etapa investigării în teren

Deplasează-te în ecosistemul de studiat. Completează fișe de observație în teren, notând date cu privire la biotop: suprafața ecosistemului, tip de sol, temperatura (la soare și la umbră/la nivelul solului, în aer, în sol), poziția geografică, umiditatea atmosferică, cantitatea de precipitații, pH-ul apei sau al solului, viteza curenților de aer. Pentru a măsura cantitatea de precipitații folosește un pluviometru sau un vas gradat.

Pentru analiza biocenozei, delimitează pătrate de probă cu latura de 1 m, în diferite puncte ale ecosistemului. Notează în caietul de notițe: speciile observate (poți folosi aplicații digitale de identificare a speciilor și/sau determinatoare), numărul și distribuția spațială a indivizilor, relațiile între indivizi, dar și în raport cu factorii abiotici.

3. Etapa finală/analiza datelor

Prelucrează informațiile culese din teren. Interpretează datele. Caracterizează biotopul. Încadrează organismele identificate în cele trei categorii trofice. Formulează lanțuri și rețeaua trofică cu organismele determinate pe suprafața explorată.

Formulează concluziile, precizând complexitatea de organizare a biotopului și a biocenozei; complexitatea lanțurilor și rețelelor trofice; stabilitatea ecosistemului.

Comunică rezultatele.

Realizează o prezentare digitală care să includă toate etapele explorării ecosistemului studiat: denumirea ecosistemului, localizarea și data, materialele și aparatele utilizate, modul de realizare al observațiilor, descrierea componentelor ecosistemului, fotografii, hărți, caracterizarea generală a ecosistemului.

Aplic

I. Descrie succesiunea nivelurilor de organizare biologică de la individ la biosferă și explică rolul fiecărui nivel în organizarea lumii vii.

II. Explică ce reprezintă biotopul și descrie modul în care factorii abiotici influențează structura biocenozei.

III. Descrie structura trofică a unei biocenoze, precizând rolul fiecărei categorii trofice în funcționarea ecosistemului.

IV. Explică modul de circulație a energiei într-un ecosistem.



MĂ INFORMEZ

Determinarea tipului de sol prin experimente simple

1. Pentru determinarea texturii: ia o mână de pământ și umezește-l cu apă până devine ca o plastilină; încearcă să modelezi sub forma unui cilindru; dacă nu se poate modela și se sfărâmă ușor → sol nisipos; se poate modela, dar crapă când îl curbezi → sol lutos; se modelează ușor și nu se rupe dacă îl îndoi → sol argilos.

2. Pentru determinarea pH-ului solului: amestecă într-un vas o parte de sol cu două părți de apă distilată; lasă să se decanteze; folosește bandă indicatoare de pH.

3. Testul sedimentării: umple un borcan de sticlă jumătate cu sol și jumătate cu apă; adaugă o linguriță de detergent de vase și agită puternic timp de un minut; lasă borcanul să stea liniștit timp de 24 de ore; măsoară straturile: nisipul se va depune la bază, praful (lutul), la mijloc, iar argila la suprafață.

Care este stratul cel mai gros?

REȚIN

- Nivelurile de organizare: individ → populație → biocenoză → biom → biosferă. Nivelurile supra-individuale reprezintă obiectul de studiu al ecologiei.
- Ecosistemul are o componentă biotică, biosfera și una abiotică, biotopul.
- Principalele categorii trofice sunt: producătorii, consumatorii și descompunătorii.

Recapitulare

I. Caracterizează nivelurile de integrare și organizare a lumii vii.

1. Niveluri de integrare:

celulă → țesut → organ → sistem de organe → organism

a. Privești schema nivelurilor de integrare, de la celulă la organism. Menționează o caracteristică nouă a unui nivel de integrare structurală comparativ cu nivelul imediat inferior.

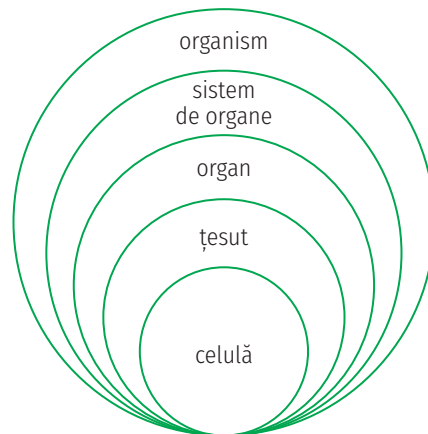
b. Descrie relația între structura stomatelor, alcătuirea epidermei și funcțiile frunzei.

2. Niveluri de organizare:

individ → specie/populație → biocenoză → biom → biosferă

a. Precizează o asemănare și o deosebire între specie și populație.

b. Dă două exemple de biomi. Prin ce se deosebește un biom de un ecosistem?



II. Realizează un minieseu de trei-patru fraze cu titlul: „Biocenoză”. Poți folosi: definiția unei biocenoze, exemple de biocenoze, categoriile trofice, lanțuri trofice.

Evaluare

I. Alege răspunsul corect la următoarele grile (o singură alegere):

10 p. (5 p. x 2)

1. Populația:

- a. cuprinde totalitatea indivizilor de pe un teritoriu
- b. este formată din totalitatea indivizilor dintr-o specie care ocupă un areal
- c. cuprinde indivizi din specii diferite
- d. cuprinde totalitatea indivizilor din aceeași specie care trăiesc într-un mediu de viață comun

2. Țesutul:

- a. este format din celule cu aceeași origine
- b. intră în alcătuirea celulelor
- c. se întâlnește la organisme unicelulare
- d. reprezintă un nivel de organizare

II. Completează propozițiile, astfel încât acestea să fie corecte.

15 p. (5 p. x 3)

1. Cea mai simplă formă de organizare a viului este _____.
2. O specie este formată din una sau mai multe _____ care ocupă un areal.
3. Totalitatea organismelor vii de pe Terra formează _____.

III. Caracterizează un ecosistem, la alegere, folosind termenii: celulă, organism unicelular, organism pluricelular, individ, specie, populație, biocenoză, biom.

40 p. (5 p. x 8)

IV. Compară nivelul de celulă cu nivelul de organism. Precizează o asemănare și o deosebire referitoare la gradul de complexitate.

25 p.

Din oficiu: 10 p. Timp de lucru: 50 de minute

AUTOEVALUARE – În ce măsură ți se potrivește fiecare dintre următoarele afirmații (pe o scară de la 5 la 1):

	5 – în foarte mare măsură	4 – în mare măsură	3 – în oarecare măsură	2 – în mică măsură	1 – în foarte mică măsură
Mi-am însușit cunoștințele despre „Niveluri de integrare și organizare a lumii vii”.					
Pot să comunic într-un mod creativ cunoștințele însușite.					
Pot să aplic cunoștințele dobândite în viața de zi cu zi.					
Pot să schematizez cunoștințele din unitatea 3.					
Evaluez nivelul meu de înțelegere a unității 3 ca fiind foarte bun.					
Pot să planific un studiu științific pe baza cunoștințelor dobândite.					

4.1. Diversitatea lumii vii. Arborele vieții și clasificarea organismelor

- Formulează un enunț despre diversitatea lumii vii.
- Dă exemple de organisme din grupele cunoscute.

Învăț



Diversitatea lumii vii – prezentare generală

Biodiversitatea include diversitatea speciilor, diversitatea genetică din cadrul fiecărei specii, precum și diversitatea ecosistemelor în care acestea trăiesc. Până în prezent, au fost descrise oficial aproximativ 2 milioane de specii, însă estimările arată că numărul total al speciilor existente este mult mai mare, depășind 8 milioane.

Diversitatea lumii vii este esențială pentru viața pe Pământ. Organismele sunt interconectate și interacționează cu mediul, formând rețele complexe, care asigură funcționarea și stabilitatea ecosistemelor. Prin aceste relații, biodiversitatea contribuie la susținerea resurselor necesare vieții (precum hrană, aer respirabil, apă curată), având un rol important în menținerea echilibrului climatic.

Deși depinde de biodiversitate pentru propria supraviețuire, omul influențează negativ lumea vie prin activitățile sale. Distrugerea habitatelor, supraexploatarea resurselor, schimbările climatice, speciile invazive și poluarea au dus la amenințarea cu dispariția a unui număr foarte mare de specii. Din acest motiv, conservarea biodiversității este necesară pentru protejarea mediului, menținerea sănătății umane și păstrarea echilibrului planetei.

Arborele vieții și clasificarea organismelor

Sistematica este ramura biologiei pe care oamenii de știință o folosesc pentru a organiza și clasifica organismele pe baza unor relații evolutive. Cercetătorii pot folosi dovezi furnizate de paleontologie, citologie, morfologie, embriologie, biogeografie. Prin combinarea datelor din mai multe surse, se poate construi filogenia unui organism.

Primul sistem de clasificare îi aparține filosofului grec Aristotel, care acum mai bine de 2000 de ani a împărțit lumea vie în două regnuri: plante și animale. El a folosit drept criterii: prezența sau absența sângelui (culoarea roșie) la animale, modul de reproducere și dezvoltare, mediul de viață, structura corpului, modurile de locomoție. În 1735, suedezul Carl Linnaeus (Carl von Linné) a dezvoltat propriul sistem de clasificare, pe baza lucrărilor lui Aristotel. A folosit drept criteriu principal structura morfologică, păstrând cele două regnuri – plante și animale. Tot el a introdus modul în care denumim organismele, numit nomenclatură binară, care atribuie fiecărei specii o denumire științifică formată din două cuvinte latine: genul, notat cu literă mare, și specia, notată cu literă mică, ambele cu caractere cursive (de exemplu: *Pisum sativum*). Linnaeus este considerat părintele taxonomiei moderne, știința denumirii și clasificării organismelor în grupe numite taxoni. Acest sistem organizează formele de viață de la categoria cea mai cuprinzătoare la cea mai specifică.

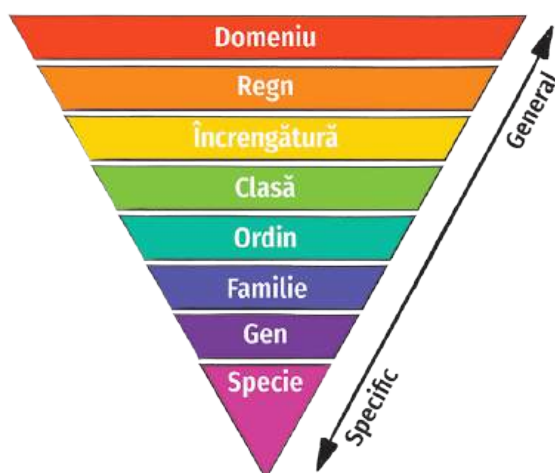


Fig. 1. Niveluri taxonomice

ÎMI AMINTESC

- Diversitatea lumii vii, numită biodiversitate, reprezintă totalitatea formelor de viață de pe Pământ.
- Sistemul tradițional de clasificare încadra organismele în cinci regnuri: *Monera*, *Protista*, *Fungi*, *Plantae* și *Animalia*.
- Criteriile folosite în sistemul tradițional de clasificare au fost: aspectul, modurile de locomoție, structura morfologică, complexitatea celulară, tipul de nutriție.



Carl Linnaeus (1707-1778), botanist, medic și zoolog suedez

DICȚIONAR

filogenie – evoluția formelor organice ori a unui grup de plante sau de animale de-a lungul timpului.

taxon – unitate sistematică (de exemplu, clasă, ordin, familie).

MĂ INFORMEZ



- Ziua Internațională pentru Diversitate Biologică este sărbătorită anual pe 22 mai pentru a promova conștientizarea problemelor legate de biodiversitate. Această zi este marcată prin acțiuni dedicate protejării ecosistemelor și stopării pierderii biodiversității.
- Biologul și naturalistul american Edward O. Wilson este considerat părintele conceptului de biodiversitate. În 1984 a publicat *Biophilia*, o lucrare în care a prezentat pentru prima dată ideea diversității biologice.

Odată cu evoluția microscopiei, au fost descoperite organismele unicelulare, pentru care Ernst Haeckel a creat, în 1866, al treilea regn: *Protista*.

Ulterior, cercetările au dezvăluit diferențe fundamentale de organizare celulară. Astfel, au fost identificate celulele procariote (fără nucleu individualizat prin înveliș nuclear) și cele eucariote (cu nucleu delimitat și organite cu membrană). Această distincție a dus la apariția regnului *Monera*, destinat organismelor procariote (bacteriile), în timp ce în regnul *Protista* au rămas doar eucariotele unicelulare.

Cel mai cunoscut sistem de clasificare, propus de Robert Whittaker în 1969, organizează lumea vie în cinci regnuri: *Monera*, *Protista*, *Fungi*, *Plantae* și *Animalia*. În cadrul acestui sistem, ciupercile sunt separate de plante, deoarece au o nutriție heterotrofă și o structură celulară specifică, peretele lor celular conținând chitină, nu celuloză.

Sistematica actuală se bazează pe informațiile furnizate de genetică. În 1990, Carl Woese introduce un nou taxon, superior regnului, numit „domeniu”. Organismele sunt încadrate în trei domenii, pe baza diferențelor existente în secvențele de ARN ribozomal (ARNr):

Domeniul *Bacteria*: organisme procariote unicelulare, caracterizate prin prezența peptidoglicanului (mureină) în peretele celular.

Domeniul *Archaea*: organisme procariote unicelulare care trăiesc în mod frecvent în medii extreme. Acestea nu conțin peptidoglican în peretele celular, ci pseudopeptidoglican (pseudomureină).

Domeniul *Eukaryota*: organisme uni- și pluricelulare alcătuite din celule eucariote. Acest domeniu cuprinde mai multe regnuri.

Clasificările recente (Thomas Cavalier-Smith, 2015) împart procariotele în două domenii: *Bacteria* și *Archaea*, iar *Eukaryota*, în protozoare, chromiste, fungi, plante și animale.

Clasificarea organismelor reprezintă o provocare pentru cercetători. De-a lungul timpului, dar și în prezent, au fost propuse și utilizate mai multe sisteme de clasificare, fără ca vreunul dintre acestea să fie unanim acceptat. Această ramură a biologiei este un domeniu dinamic, aflat în permanentă evoluție, în concordanță cu noile descoperiri științifice.

Descopăr

Lucrare practică: Analiza evoluției sistemelor de clasificare – de la modele istorice la sistemul modern, bazat pe cele trei domenii: *Bacteria*, *Archaea* și *Eukaryota*.

Într-o probă de apă din Marea Moartă a fost identificat un organism unicelular procariot, lipsit de peptidoglican în peretele celular, capabil să trăiască la o salinitate foarte ridicată.

Încadrează acest organism în principalele sisteme de clasificare utilizate de-a lungul timpului (de la Aristotel până la sistemul actual al celor trei domenii) și explicați criteriile folosite în fiecare etapă.

Învăț



Arborele vieții

Arborele vieții (figura 2) este un model utilizat pentru a reprezenta filogenia tuturor organismelor. Acesta se bazează pe principiul originii comune, conform căruia toate speciile existente își pot urmări linia evolutivă până la un Ultim Strămoș Comun Universal (LUCA – Last Universal Common Ancestor) apărut acum 3,5–4 miliarde de ani.

În arborele vieții, ramurile apropiate reprezintă specii care au un strămoș comun recent, iar ramurile îndepărtate indică diferențe evolutive mai mari.

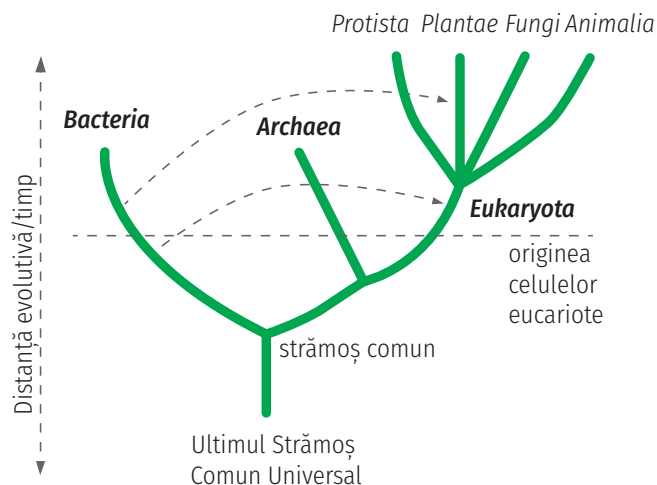


Fig. 2. Arborele vieții

Spre deosebire de arborele vieții, cladograma (figura 3) este o reprezentare grafică folosită pentru a evidenția relațiile de înrudire dintre organisme, pe baza caracteristicilor comune. Ea arată modul în care diferite grupe de organisme se ramifică evolutiv dintr-un strămoș comun ipotetic, fără a indica un grad de evoluție sau organisme mai evoluate. Spre deosebire de un arbore vieții (filogenetic), cladograma nu reprezintă succesiunea în timp a evoluției și nu identifică strămoși reali, ci doar relațiile de rudenie dintre organisme.

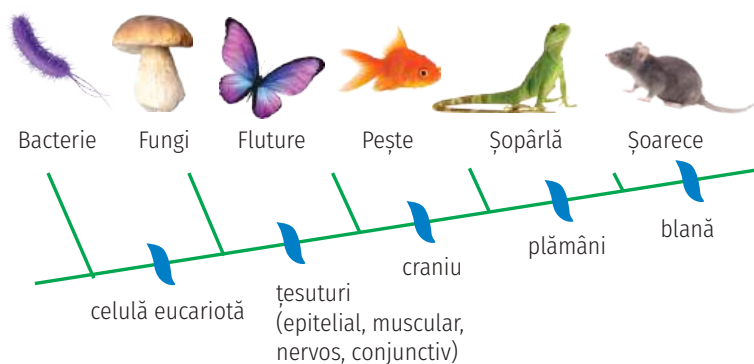
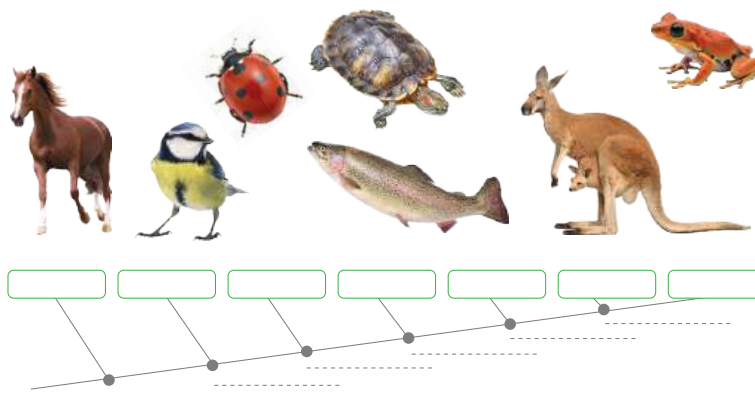


Fig. 3. Cladograma

Descopăr

Lucrare practică: Explorarea modului în care organismele sunt organizate și înrudite în cadrul arborelui vieții.

Realizează o cladogramă în care să reprezinți relațiile de înrudire dintre următoarele organisme: cal, cangur, broască-țestoasă, buburuză, păstrăv, pițigoi, brotăcel.



Aplicații digitale

Utilizează reprezentări vizuale interactive (de exemplu: aplicații digitale, hărți filogenetice) pentru înțelegerea relațiilor evolutive și a criteriilor de clasificare: timetree.org, onezoom.org.

Aplic

- I. Formulează trei propoziții despre biodiversitate.
- II. Numește cel mai înalt nivel taxonomic. Când și de către cine a fost introdus?
- III. Alege modul corect de scriere a denumirii științifice conform nomenclurii binare:

a. <i>Homo Sapiens Sapiens</i>	c. <i>Pisum sativum</i>
b. <i>Passer domesticus</i>	d. <i>Drosophila Melanogaster</i>
- IV. Ce asemănări și ce deosebiri sunt între clasificarea propusă de Aristotel și cea propusă de Linnaeus?
- V. Precizează două diferențe între sistemul cu cinci regnuri de clasificare și cel actual.
- VI. Precizează o deosebire între o cladogramă și arborele vieții.

Portofoliul meu

Analizează imagini, grafice și tabele comparative din surse variate (manuale, atlase digitale, baze de date), pentru explicarea criteriilor din sistemul tradițional și actual de clasificare a organismelor vii. Construiește un arbore filogenetic simplificat.

REȚIN

- Diversitatea lumii vii, numită și biodiversitate, include diversitatea speciilor, diversitatea genetică din cadrul fiecărei specii și diversitatea ecosistemelor în care acestea trăiesc.
- Ramura biologiei care se ocupă cu organizarea și clasificarea organismelor pe baza unor relații evolutive se numește *sistematică*.
- Primul sistem de clasificare îi aparține filosofului grec Aristotel, care a împărțit lumea vie în două regnuri: plante și animale.
- Sistemul actual de clasificare cuprinde trei domenii: *Bacteria*, *Archaea* și *Eukaryota*.
- Domeniul *Eukaryota* include: protozoare, chromiste, fungi, plante și animale.

4.2. Procariote. Domeniile *Bacteria* și *Archaea*

- Care sunt tipurile fundamentale de organizare celulară?
- Căror domenii taxonomice aparțin organismele alcătuite din celule procariote?

Învăț



Bacteriile (figura 1) și arheele (figura 3) fac parte din domenii distincte, deoarece, în ciuda faptului că ambele sunt procariote, ele prezintă diferențe majore la nivel celular și genetic.

Bacteria – caractere generale

Morfologie

Bacteriile prezintă forme variate (figura 2): coci (cu formă sferică), bacili (cu formă de bastonaș), vibrioni (cu formă de virgulă) și spirili/spirochete (cu forme spiralate). Au dimensiuni de 1-5 μm și **pereți celulari cu peptidoglican** (mureină). Pot avea flageli (pentru mobilitate) sau capsulă (pentru protecție). Formează biofilme sau colonii pentru protecție.

Nutriție

Unele se hrănesc **autotrof**, prin fotosinteză (de exemplu, cianobacteriile) sau prin chemosinteză, iar altele **heterotrof** (saprofit, parazit sau simbiot).

Au respirație aerobă sau anaerobă (fermentație).

Reproducere

Se reproduc asexuat prin diviziune directă (fisiune binară) rezultând două celule-fige identice genetic. Unele formează spori, structuri de rezistență care le permit să supraviețuiască mii de ani.

Archaea – caractere generale

Morfologie

Archaea prezintă morfologii similare cu bacteriile (coci, bacili, spirale), dar există și forme lobate sau pătrate (*Haloquadratum walsbyi*) – figura 4. Au **pereți celulari fără peptidoglican**, adesea cu pseudopeptidoglican sau proteine. Membrana celulară este diferită morfologic și biochimic de membrana celulelor bacteriene sau eucariote, având o compoziție care oferă o protecție ridicată acestor celule, făcându-le să reziste în condiții extreme. Formează biofilme sau colonii pentru protecție.

Nutriție

Au nutriție **autotrofă**, prin chemosinteză, sau **heterotrofă** saprofită. Respirația este aerobă sau anaerobă (produc metan din dioxid de carbon și hidrogen).

Reproducere

Se reproduc asexuat prin diviziune directă (fisiune binară). Arheele pot forma spori rezistenți în condiții extreme.

Medii de viață

Bacteriile sunt prezente pretutindeni: în sol, apă, aer și în interiorul altor organisme. **Arheele** se întâlnesc preponderent în medii extreme (extremofile), acolo unde alte organisme nu pot supraviețui: izvoare hidrotermale submarine, la temperaturi de peste 100°C, în medii foarte sărate (de exemplu, Marea Moartă), în medii cu pH foarte scăzut (acid) sau foarte ridicat (bazic).

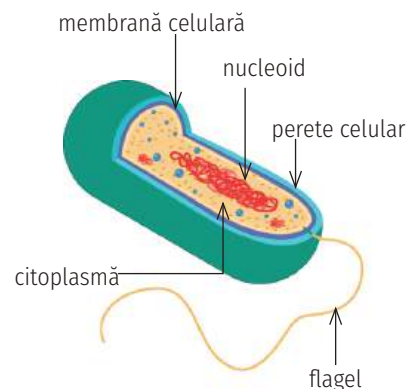


Fig. 1. Bacterie

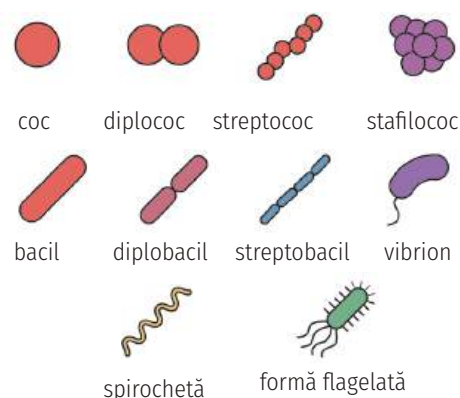


Fig. 2. Formele bacteriilor

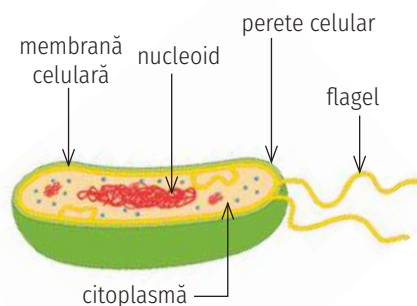


Fig. 3. *Archaea*

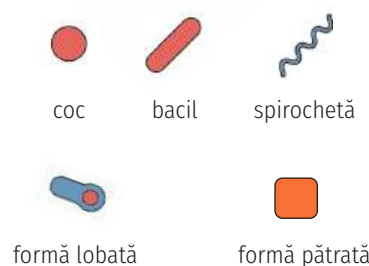


Fig. 4. Formele arheelor

DICTIONAR

morfologie – forma exterioară; aspectul general al organismului.

Importanță în ecosisteme

Bacteriile îndeplinesc numeroase roluri: sunt principalii descompunători din ecosisteme, redând circuitului trofic substanțele minerale din organismele moarte. Unele bacterii din sol (nodozitățile leguminoaselor) transformă azotul atmosferic în compuși pe care plantele îi pot absorbi. Bacteriile fotosintetizatoare produc oxigen. Unele bacterii participă la procesele de bioremediere (degradează poluanți), unele sunt folosite în industria alimentară pentru producerea iaurtului, brânzei, iar altele, în industria farmaceutică pentru obținerea unor medicamente (insulină, antibiotice). Bacteriile din microbiomul uman ne protejează împotriva agenților patogeni și participă la sinteza unor vitamine (K, B₁₂). Bacteriile parazite produc boli plantelor, animalelor și omului, numite bacterioze.

Arheele susțin viața în medii extreme. Cele prezente în interiorul altor organisme nu sunt patogene. Ele realizează simbioze cu organismul-gazdă, dezvoltând relații trofice de mutualism sau de comensalism cu acesta, în care ambele organisme sau unul dintre ele beneficiază de avantaje fără să îl dezavantajeze pe celălalt.

Descopăr în laborator

Experiment – Fermentația lactică – Cum se produce iaurtul?

Fermentația lactică este un proces metabolic anaerob prin care unele bacterii transformă lactoza din lapte în acid lactic. În obținerea iaurtului intervin bacterii precum: *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* și *Streptococcus thermophilus*. Aceste bacterii transformă lactoza în acid lactic, ceea ce determină coagularea proteinelor din lapte, îngroșând iaurtul și creând o aromă acrișoară.

Formularea ipotezei: Dacă laptele este inoculat cu bacterii lactice și este menținut la o temperatură optimă, acesta va fermenta și se va transforma în iaurt.

Definirea variabilelor:

- variabile independente: fermenți activi (culturi vii), temperatura 40-45 °C
- variabile dependente: consistența, gustul, mirosul
- variabila controlată: lapte integral

Stabilirea metodelor

Materiale necesare: 1 l lapte integral, iaurt natural care conține culturi vii (fără aditivi), recipient curat, lingură, termometru, sursă de încălzire, prosop.

Mod de lucru

1. Încălzește laptele integral până la 80-90 °C pentru a elimina bacteriile nedorite.

2. Lasă laptele să se răcească până la o temperatură de 40-45 °C.

3. Amestecă cu 1-2 linguri de iaurt natural cu fermenți activi.

4. Toarnă compoziția în recipiente curate, acoperă recipientele cu un prosop și menține-le într-un loc cald timp de 6-8 ore.

5. După aceea, pune produsul obținut în frigider pentru se păstra la rece.

Colectarea și analiza datelor:

Momentul observației	Consistența	Mirosul	Gustul	Alte observații
Inițial				
După 2 ore				
După 6-8 ore				

Formularea concluziilor: după 6-8 ore de la inocularea laptelui cu fermenți activi, s-a obținut un produs vâscos, cu miros curat, ușor acru și gust acru.

Comunicarea rezultatelor: ipoteza este confirmată – în condiții optime de temperatură și în prezența bacteriilor lactice, laptele suferă fermentație lactică și se transformă în iaurt.

Aplic

I. Completează propozițiile cu termenii corespunzători.



1. Spre deosebire de bacterii, arheele nu prezintă în peretele celular _____.
2. Atât bacteriile, cât și arheele sunt formate din celule de tip _____.
3. Deși atât bacteriile, cât și arheele sunt prezente în corpul uman, patogene sunt doar unele _____.

III. Precizează o asemănare și o deosebire între bacterii și arhee.

IV. Dă două exemple de medii de viață unde trăiesc arhee.

V. Compune un minieseu din trei-patru fraze, cu titlul „Importanța bacteriilor în ecosisteme”.

Portofoliul meu

Informează-te și realizează o listă a produselor alimentare care utilizează bacteriile în tehnologia de producere.

REȚIN

- Procariotele sunt incluse în domeniile *Bacteria* și *Archaea*.
- Bacteriile se întâlnesc în toate mediile de viață, libere sau parazite.
- Arheele populează, în general, medii extreme și nu sunt patogene.
- Bacteriile și arheele se deosebesc în privința compoziției peretelui celular, a membranei celulare și a ARNr-ului.

ÎMI AMINTESC

- Celulele eucariote pot exista singure, formând organisme unicelulare, sau se pot asocia, formând organisme pluricelulare.
- Celulele eucariote se întâlnesc la organismele din domeniul *Eukaryota*: protozoare, chromiste, fungi, plante și animale.

SITUAȚIE-PROBLEMĂ

Deși reproducerea asexuată este avantajoasă pe termen scurt deoarece, în condiții favorabile, asigură o multiplicare rapidă a indivizilor, pe termen lung, însă influențează capacitatea organismelor de a supraviețui în condiții de mediu schimbătoare. Ce avantaj biologic oferă reproducerea sexuată la protozoare (precum parameciul), față de cea exclusiv asexuată?

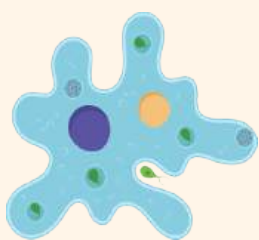


Fig. 3. Amibă

MĂ INFORMEZ



Pseudopodele sunt prelungiri temporare ale citoplasmei. Cuvântul provine din limba greacă *pseudo* = fals, *podos* = picior. Au rol în locomoție și fagocitoză.

4.3. Domeniul *Eukaryota*

4.3.1. Protozoare. Chromiste. Fungi

- Căror grupe taxonomice aparțin organismele care conțin celule eucariote (figura 1)?

Învăț

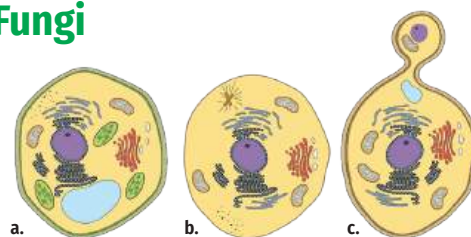


Fig. 1. Celula eucariotă (a. vegetală; b. animală; c. fungică)

I. Protozoare

Protozoarele sunt organisme unicelulare heterotrofe, libere sau parazite. Corpul lor este format dintr-o singură celulă, care îndeplinește toate funcțiile vitale.

Morfologie

Corpul protozoarelor (figura 2) este format din membrană celulară care oferă protecție și realizează schimburile cu mediul, citoplasmă cu organite celulare (mitocondrii, ribozomi, vacuole), nucleu delimitat de membrană nucleară care controlează activitatea celulară și organite de mișcare cu rol în deplasare și captarea hranei.

Organitele de mișcare permit și clasificarea protozoarelor:

- pseudopode (prelungiri temporare ale citoplasmei) – amibe, figura 3
- flageli (filamente lungi, puțin numeroase) – flagelate, figura 4
- cili (perişori scurți, numeroși) – ciliate, figura 6
- fără organite de locomoție – sporozoaie, figura 5

Exemple de specii reprezentative:

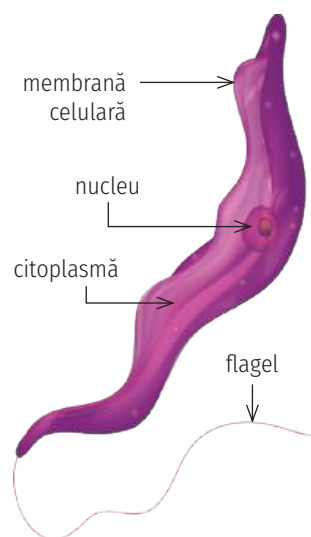


Fig. 2. *Trypanosoma brucei*

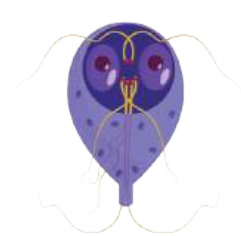


Fig. 4. Flagelate (*Giardia*)



Fig. 5. Sporozoaie (*Plasmodium falciparum*)

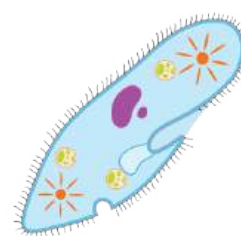


Fig. 6. Ciliate (*Paramecium*)

Nutriție

Protozoarele se hrănesc heterotrof liber, saprofit sau parazit. Hrana este adusă în corp prin fagocitoză (figura 7), pinocitoză (absorbția lichidelor) sau prin absorbția directă a nutrienților dizolvați (la formele parazite). Digestia are loc în vacuolele digestive, iar resturile sunt eliminate la exterior.



Fig. 7. Hrănirea prin fagocitoză la amibă

Reproducere

Asexuată, prin diviziune directă binară (prin scindare transversală, la ciliate – figura 8, și prin scindare longitudinală, la flagelate – figura 9) sau prin diviziune multiplă (la sporozoaare).

Sexuată – prin conjugare (schimb de nucleu la parameci – figura 10), formare de gameți (la unele sporozoaare), care prin fecundație formează un zigot mobil. De exemplu, *Plasmodium* se înmulțește asexuat, în corpul omului, și sexuat, în tubul digestiv al țânțarului anofel.

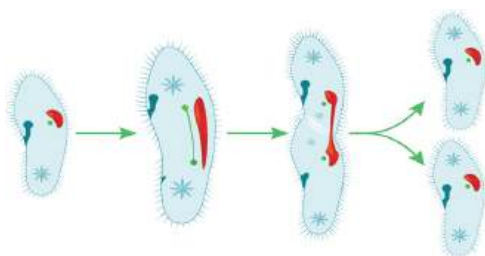


Fig. 8. Reproducere la ciliate

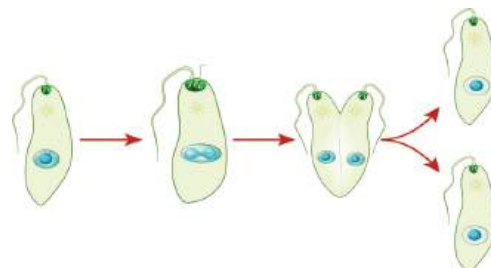


Fig. 9. Reproducere la flagelate

Medii de viață

Protozoarele libere se întâlnesc în mediul acvatic, apele dulci și marine, unde intră în alcătuirea planctonului (organisme vegetale și animale, în general microscopice, care trăiesc în suspensie în ape până la o adâncime de 200 m), dar sunt prezente și pe fundul bazinelor de apă. De asemenea, se întâlnesc în solurile umede, în pelicula de apă din jurul particulelor de sol. Protozoarele parazite sunt prezente în tubul digestiv, sânge și în alte țesuturi.

Importanță în ecosisteme

Protozoarele sunt verigi importante ale lanțurilor trofice: consumatori primari, reglând populațiile de alge și bacterii; reprezintă hrană pentru insecte, crustacee și pești; sunt descompunători ai materiei organice din apă și sol. Speciile parazite au impact medical și veterinar.



Fig. 10. Conjugarea la *Paramecium caudatum*

Descopăr în laborator

Lucrare practică: Observarea parameciilor în infuzie de fân

Materiale necesare: infuzie de fân, balon de sticlă, pipetă, microscop, lame și lamele de sticlă.

Mod de lucru:

1. Folosește frunze uscate care au stat în contact cu solul.
2. Toacă paiele mărunț și așază-le într-un vas de sticlă, într-un strat de 2-3 cm, peste care toarnă apă caldă.
3. Ține vasul într-un loc luminat, ferit de expunerea directă la soare, descoperit, la o temperatură de 20 °C.
4. După câteva zile apa devine opalescentă (ușor tulbură), iar la suprafață formează o peliculă gelatinoasă cu luciu metalic (bacteria *Bacillus subtilis*).
5. Sub pelicula gelatinoasă se adună protozoare.
6. Ia cu pipeta o picătură de apă de sub pelicula gelatinoasă, pune picătura pe lama de sticlă și acoperă cu o lamelă.
7. Observă la microscop.

Rezultate: poți observa protozoare, în special parameci, alge și bacterii.

Lucrare practică: Observarea amibelor în probe de apă stătătoare

Materiale necesare: frunze și rămurele în descompunere dintr-o apă stătătoare, bisturiu, lamă și lamelă de sticlă, microscop.

Mod de lucru:

1. Folosește frunze și rămurele în descompunere dintr-o apă stătătoare.
2. Rade cu ajutorul bisturiului partea gelatinoasă de la suprafața acestora.
3. Așază materialul răzuit pe o lamă de sticlă și acoperă cu o lamelă.
4. Observă la microscop.

Rezultate: se observă amibe cu pseudopode.

Aplic

I. Care sunt cele patru grupe de protozoare și ce tip de organite de mișcare prezintă fiecare?



II. Enumeră trei caractere generale (morfologie, nutriție, reproducere) ale protozoarelor.

MĂ INFORMEZ



Clorofila c se găsește doar la organismele din mediul acvatic, fiind specifică algelor brune și diatomeelor, figura 12. Ea absoarbe lumina, în special în spectrul albastru-verzui, acesta fiind un avantaj față de clorofila a, ce absoarbe lumina roșie care nu pătrunde la adâncimi mari.

DICȚIONAR

fitoplancton – totalitatea organismelor vegetale din plancton, care populează straturile superficiale (50-100 m) ale bazinelor de apă dulce, ale apei mărilor și oceanelor. Servește ca hrană pentru diferite animale acvatice.

APLIC

I. Enumeră trei

caracteristici specifice chromistelor, luând ca exemplu diatomeele.

II. Compară algele brune cu diatomeele: precizează o asemănare și o deosebire.

III. Completează spațiile libere cu trăsăturile specifice chromistelor:

1. Diatomeele sunt alge _____ microscopice.
2. Pigmentul dominant al algelor brune este _____.
3. Majoritatea chromistelor sunt autotrofe _____.
4. Perete celular silicios întâlnim la _____.
5. Chromistele prezintă clorofilă a și _____.

IV. Explică, în două-trei propoziții, rolul chromistelor în menținerea compoziției atmosferei terestre, precizând procesul fiziologic implicat.

Învăț



II. Chromiste

Grupa **Chromista** cuprinde organisme eucariote cu cloroplaste. Din acest grup fac parte algele unicelulare și pluricelulare ce conțin clorofilele a și c, precum și diatomeele.

Morfologie: Chromistele sunt eucariote unicelulare sau pluricelulare. Celulele prezintă perete celular cu celuloză sau impregnat cu silice (la diatomee). Pigmenții asimilatori sunt: clorofila a și c, fucoxantina și carotenoizii.

După culoarea pigmentului dominant, algele pot fi brune sau aurii.

Algele aurii (figura 11) sunt unicelulare, coloniale sau filamentoase, acvatice și conțin pigmenți auriu-galbeni.

Diatomeele (figura 12) sunt alge unicelulare microscopice. Peretele celular silicios este format din două valve (fustule) cu ornamentații geometrice complexe.

Algele brune (figura 13) sunt pluricelulare, macroscopice. Pot atinge dimensiuni mari, de la câțiva metri până la 300-400 m. Corpul vegetativ, nediferențiat în organe adevărate (poartă numele de tal), este format din rizoizi, ax și o parte lățită, lungă sau din filamente (simple ori ramificate) de forma unor tufe fotosintetizatoare. Pigmentul dominant este fucoxantina de culoare brun-oliv.

Nutriție: majoritatea sunt autotrofe fotosintetizatoare; unele alge aurii pot fi mixotrofe, hrănindu-se atât autotrof, prin fotosinteză, cât și heterotrof, prin fagocitoză unor bacterii, când lumina este insuficientă.

Reproducere: asexuată → prin diviziune longitudinală (diatomee) sau fragmentare (alge brune); **sexuată** → prin zoospori (spori prevăzuți cu cili vibratili sau flageli).

Medii de viață: sunt predominant marine (zone litorale, profunde sau în largul apei), dar se întâlnesc și în apele dulci (diatomee, alge aurii). Sunt prezente în climate variate, de la zone polare la tropice.

Importanță în ecosisteme: sunt componente importante ale fitoplanctonului, eliberează cantități însemnate de oxigen în atmosferă, susțin rețelele trofice acvatice, absorb CO₂ și, prin sedimentare, îl îndepărtează pe termen lung, sunt indicatori ecologici ai calității apei.

Descopăr în laborator

Lucrare practică: Observarea diatomeelor și a algelor brune în probe de ape/preparate microscopice fixe

Materiale necesare: probe de apă, recipiente de sticlă, pipetă, lame și lamele, microscop, preparate microscopice fixe

Mod de lucru:

a. Pentru preparatele proaspete poți recolta probe de apă stătătoare sau curgătoare. Pentru diatomee poți colecta peliculă maronie de pe pietre sau de pe plantele subacvatice. Pune o picătură din probă pe lama de sticlă, acoperă cu lamela și observă la microscop.

b. Pentru preparatele fixe se folosesc lame din dotarea laboratorului.

Rezultate: vei observa diatomee cu forme geometrice variate și alge brune. Le poți identifica, fotografia și adăuga la portofoliul digital.



Fig. 11. *Dinobryon* – algă aurie, comună în lacurile cu apă rece



Fig. 12. *Coscinodiscus* (diatomee)



Fig. 13. *Fucus vesiculosus* – algă brună

Învăț



III. Fungi

Grupa **fungi** cuprinde organisme eucariote unicelulare sau pluricelulare. Celulele acestora prezintă un perete celular rigid, alcătuit din chitină și nu conțin plastide. Corpul vegetativ, numit miceliu, este lipsit de țesuturi și organe adevărate, fiind format din filamente subțiri și ramificate, numite hife. Ansamblul hifelor formează miceliul, care, de cele mai multe ori, se află în interiorul substratului. În condiții optime, hifele se împletesc strâns pentru a forma corpul de fructificație, structură specializată în producerea și răspândirea sporilor pentru reproducere.

Tipuri de fungi: drojdii, mucegaiuri, ciuperci cu pălărie, ciuperci parazite.

Caractere generale – prezentare comparativă:

	Drojdii	Mucegaiuri	Ciuperci cu pălărie	Ciuperci parazite
Caractere generale		 hife		
Morfologie	Unicelulare. Celula este ovală sau sferică. Pot forma pseudomicelii prin înmugurire.	Pluricelulare filamentoase. Miceliul este constituit din hife septate sau neseptate.	Pluricelulare. Prezintă miceliu subteran și corp de fructificație format din picior și pălărie.	Uni- și pluricelulare. Prezintă hife specializate (haustori), care pătrund și absorb substanțele nutritive direct din celulele organismului gazdă.
Nutriție	Fungii folosesc enzime pentru a descompune materia organică în exteriorul corpului, absorbind apoi nutrienții sub formă lichidă prin pereții hifelor. În funcție de sursa de hrană, nutriția heterotrofă poate fi:			
	Saprofită	Saprofită	Saprofită sau simbiotă	Parazită
Reproducere	Asexuată: prin înmugurire sau diviziune.	Spori asexuați sau fragmentarea talului. În condiții nefavorabile, formează spori sexuați. (figura 14)	Spori sexuați formați pe lamelele sau porii pălăriei. (figura 15)	Spori rezistenți pentru diseminare rapidă.

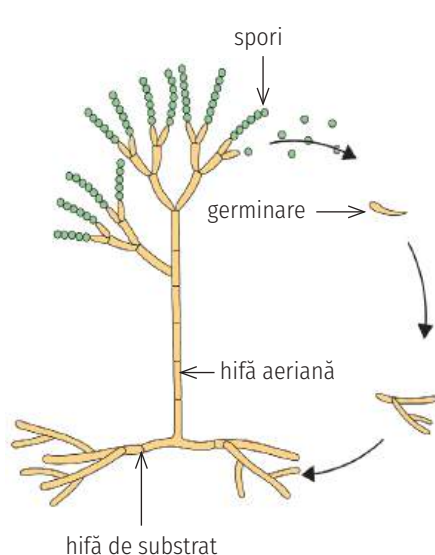


Fig. 14. Înmulțirea mucegaiurilor

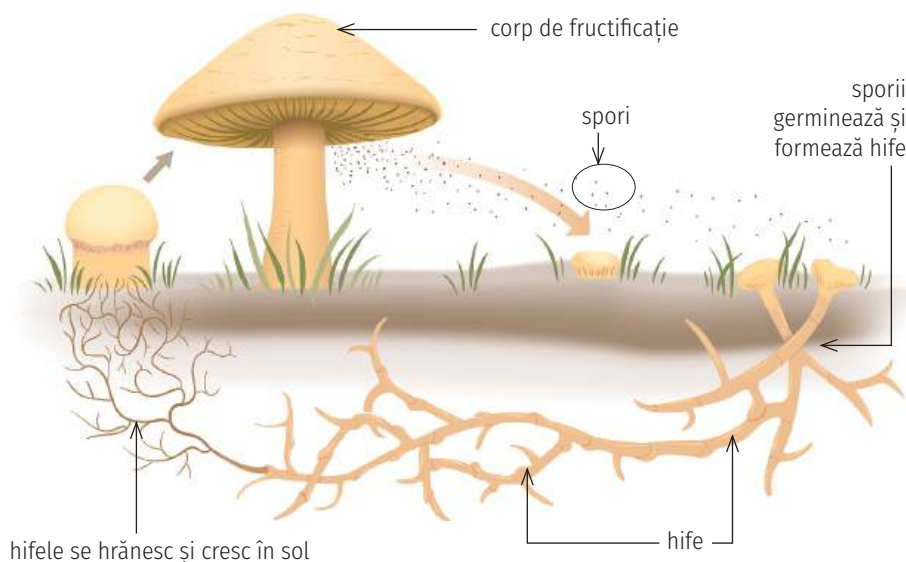


Fig. 15. Înmulțirea ciupercilor cu pălărie

REȚIN

- Protozoarele, chromistele și fungii sunt organisme eucariote.
- Protozoarele sunt unicelulare, libere sau parazite și se deplasează cu ajutorul cililor, flagelilor sau pseudopodelor.
- Chromistele includ alge unicelulare și pluricelulare cu clorofile a și c, diatomee, majoritatea fotosintetizatoare, cu rol important în ecosistemele acvatice.
- Fungii sunt organisme unicelulare sau pluricelulare, heterotrofe, care se hrănesc prin absorbție și au un rol esențial în descompunerea materiei organice.

APLICAȚIE DIGITALĂ

Folosește o platformă IA (inteligentă artificială) pentru a genera un text însoțit de imagini cu tema: „Importanța fungilor în ecosisteme”. Poți folosi platforme precum: ChatGPT, Claude, Midjourney, Google Gemini, DALL-E, Microsoft Copilot etc. Formulează prompturi optimizate, structurate clar: precizează tema, tonul, tipul de organizare, stilul științific, stilul vizual, formularea, bugetul de spațiu. Compară între voi textele generate și prompturile folosite.

PORTOFOLIUL MEU

Realizează un album foto digital care să ilustreze protozoarele, chromistele și fungii studiați. Pentru fiecare organism inclus, adaugă o scurtă descriere care să evidențieze caracteristicile principale și mediul de viață.

Medii de viață

Datorită nutriției heterotrofe de tip absorbtiv, fungii se pot întâlni în orice mediu care le oferă substanțe organice și umiditate.

În mediul terestru, majoritatea sunt saprofiți, populând solurile bogate în humus ale pădurilor și ale pajiștilor (ciuperci cu pălărie, mușgaiuri).

În mediile bogate în zaharuri simple, adesea semilichide, se dezvoltă drojdiile.

Ciupercile parazite pot fi localizate în interiorul țesuturilor (endoparaziți) sau la suprafața organismului parazitat (ectoparaziți).

Importanță în ecosisteme

Fungii au un rol fundamental în menținerea stabilității ecosistemelor.

Cea mai importantă funcție pe care o au în ecosisteme este cea de **descompunători**, fiind esențiali pentru circuitul materiei în natură. Aceștia transformă materia organică moartă în substanțe minerale, asigurând astfel nutriția producătorilor.

Fungii paraziți contribuie la reglarea efectivului populațiilor, prevenind suprapopularea.

Unii fungi formează **simbioze** cu rădăcinile plantelor terestre, numite micorize, care sporesc capacitatea acestora de a absorbi apa. Împreună cu algele pot forma licheni, care se dezvoltă pe scoarța copacilor, stânci, sol. Lichenii se întâlnesc în medii variate, de la zone secetoase și calde până la cele cu sol înghețat (tundra), motiv pentru care sunt considerați „pionieri ai ecosistemelor”.

Descopăr în laborator

Lucrare practică: Observarea macroscopică și microscopică a drojdiei de bere (*Saccharomyces cerevisiae*)

Materiale necesare: drojdie de bere proaspătă și uscată, apă caldă, zahăr, albastru de metil.

Mod de lucru:

1. Dizolvă o linguriță de zahăr într-un pahar cu apă caldă (30–35 °C).
2. Adaugă o bucată de drojdie proaspătă sau un vârf de linguriță de drojdie uscată.
3. Amestecă până la dizolvarea completă.
4. Lasă paharul într-un loc cald timp de 15–20 de minute.
5. Pune o picătură din suspensia de drojdie activată pe lama de sticlă, adaugă o picătură de albastru de metil.
6. Acoperă cu o lamelă și observă la microscop.

Rezultate. Observații macroscopice: aspect, miros. **Observații microscopice:** celule mici, ovale sau rotunde; unele celule au mici excrescențe (muguri).

Aplic

I. Completează următoarele propoziții cu termenii corespunzători:

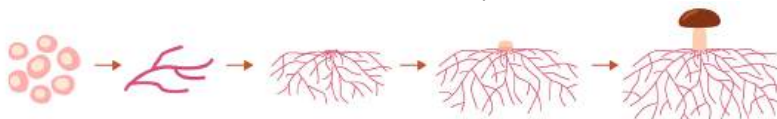


1. Corpul fungilor pluricelulari este un _____.
2. Nutriția fungilor este heterotrofă _____ sau _____.
3. Ciupercile cu pălărie se înmulțesc prin _____.

II. Apreciază următoarele afirmații cu A, dacă sunt adevărate, și cu F, dacă sunt false. Modifică parțial afirmațiile false, astfel încât să devină corecte.

1. Micorizele sunt asocieri între fungi și alge.
2. Cel mai important rol al fungilor în ecosisteme este cel de producători.
3. Drojdiile sunt organisme unicelulare.

III. Identifică în imaginea alăturată: **corpul de fructificație, hifele, miceliul, sporii**.



IV. Realizează un minieseu, din trei-patru fraze, cu titlul „Importanța fungilor în ecosisteme”.

4.3.2. Plante

- Recunoști plantele din figura 1?
- Din ce este format corpul lor?



Fig. 1

Învăț



Plantele sunt organisme eucariote pluricelulare autotrofe, încadrate în grupa **plante**. În această grupă, sunt incluse: algele roșii, algele verzi, mușchii, ferigile, gimnospermele și angiospermele.

Caractere generale – prezentare comparativă

Morfologie

ÎMI AMINTESC

- Plantele cuprind algele, mușchii, ferigile, gimnospermele și angiospermele.
- Plantele inferioare, precum algele și mușchii, nu au țesuturi și nici organe, corpul lor este un tal.
- Ferigile sunt primele plante cu organe vegetative și vase conducătoare. Corpul lor este un corm.
- La gimnosperme, apar organele de înmulțire (floarea și sămânța), iar la angiosperme, apare și fructul.

Alge roșii	Alge verzi	Mușchi
Nu au țesuturi și nici organe, corpul lor este un tal. Talul este simplu sau ramificat.	Corpul este un tal. Forma talului este filamentoasă sau lamelară.	Prezintă o diferențiere celulară și țesuturi primitive, dar nu au organe adevărate. Talul este evoluat, cormoid. Nu au vase conducătoare.

Plantele care au corpul un tal se numesc talofite.

Ferigi	Gimnosperme	Angiosperme
Au țesuturi și organe vegetative (rădăcină, tulpină și frunze) complet dezvoltate. Tulpina este de obicei subterană și se numește rizom. Frunzele sunt în general mari și compuse. Pe partea inferioară a frunzelor se află sporangii grupați în sori. Sunt primele plante cu corm adevărat.	Gimnospermele sunt plante lemnoase cu corpul format din organe vegetative și organe de înmulțire (floare și semințe). Florile sunt reprezentate de conurile masculine și de conurile feminine. Frunzele sunt frecvent aciculare.	Corpul este format din organe vegetative și organe de înmulțire. La angiosperme, apare pentru prima dată fructul, care protejează semințele. Au vase conducătoare bine dezvoltate. Pot fi plante ierboase, arbuști sau arbori. Prezintă o mare diversitate.

Corpul lor se numește corm. Fac parte din grupa plantelor cormofite.

MĂ INFORMEZ



Pe partea inferioară a frunzelor de ferigă se află sorii, ca niște puncte sau linii de culoare maronie sau gălbuie. În interiorul lor se află sporangii, mici capsule în care se produc sporii.



Sori



Sporange cu spori

Nutriție

Majoritatea plantelor au nutriție autotrofă, prin fotosinteză. În acest proces, plantele folosesc CO₂, apa și sărurile mineralele, în prezența energiei luminoase, pentru a sintetiza substanțe organice.

Algele realizează absorbția apei și a mineralelor direct, prin întreaga suprafață a corpului. Algele roșii conțin clorofilă a și pigmenți ficobilinici, în special ficoeritrină, care maschează clorofila și le conferă culoarea roșie. Pigmenții ficobilinici absorb lumina albastră-verde, permițându-le să realizeze fotosinteză la adâncimi mai mari. Algele verzi conțin clorofilă a și b, la fel ca mușchii, ferigile, gimnospermele și angiospermele.

Mușchii absorb apa pe întreaga suprafață a corpului. Rizoizii au rol de fixare și, în mică măsură, participă la absorbția apei. Nu au vase conducătoare, transportul se face prin difuzie și capilaritate.

Ferigile, gimnospermele și angiospermele absorb apa la nivelul rădăcinilor și o conduc prin vasele conducătoare.

Excepții:

Plantele carnivore → sunt autotrofe, dar își suplimentează aportul de substanțe minerale (azot, fosfor) prin capturarea insectelor. De exemplu, *Drosera*.

Plantele parazite → pot fi complet heterotrofe (de exemplu, *Cuscuta*); altele sunt semiparazite (de exemplu, vâscul).

Reproducere

Plantele se pot reproduce asexuat și sexuat, însă reproducerea sexuată este esențială pentru variabilitatea genetică.

Algele se reproduc asexuat prin fragmentarea talului și prin spori, iar sexuat, prin gameți.

Mușchii și ferigile se reproduc asexuat prin spori și sexuat prin gameți. Algele, mușchii și ferigile sunt dependente de apă pentru reproducere, deoarece gametul masculin este mobil și are nevoie de apă (înoată până la gametul feminin).

Gimnospermele și angiospermele au reproducere sexuată.

Gimnospermele au conuri masculine care produc polen și conuri feminine care poartă ovule pe solzi. Ovulele sunt „dezgolate” (gr. *gymnos* = gol, *sperma* = sămânță), nu există ovar. După fecundație, se formează semințele, care nu sunt închise într-un fruct.

La **angiosperme**, floarea prezintă ovule închise în ovar. După fecundație, ovarul se transformă în fruct care protejează semințele. Semințele conțin embrionul și unul sau două cotiledoane.

Amintește-ți structura conurilor la gimnosperme și a florii la angiosperme din figurile 2 și 3.



Fig. 2. Structura florii la gimnosperme

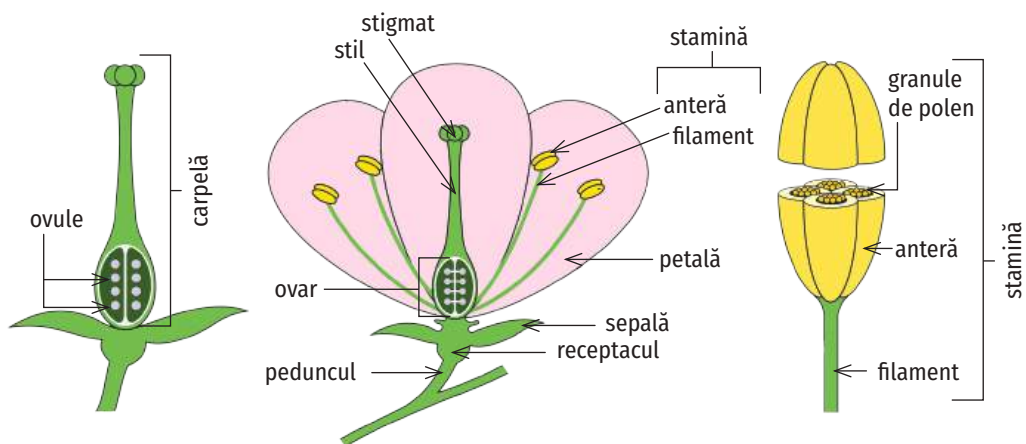
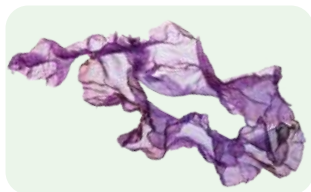


Fig. 3. Structura florii la angiosperme

Exemple de specii reprezentative:

- alge roșii → *Porphyra* – figura 4
- alge verzi → salata de mare (*Ulva lactuca*) – figura 5
- mușchi → mușchiul de turbă (*Sphagnum*) – figura 6
- ferigi → feriga comună (*Dryopteris filix-mas*) – figura 7
- gimnosperme → pinul (*Pinus* sp.) – figura 8
- angiosperme → porumbul (*Zea mays*) – figura 9, floarea-soarelui (*Helianthus annuus*) – figura 10

Fig. 4. *Porphyra*Fig. 5. Salată de mare (*Ulva lactuca*)Fig. 6. Mușchi de turbă (*Sphagnum*)Fig. 7. Ferigă comună (*Dryopteris filix-mas*)Fig. 8. Pin (*Pinus* sp.)Fig. 9. Porumb (*Zea mays*)Fig. 10. Floarea-soarelui (*Helianthus annuus*)**Medii de viață**

Plantele sunt organisme fotosintetizante răspândite pe aproape toată suprafața Pământului. Mediul terestru cuprinde cea mai mare diversitate de plante, adaptate la variații mari de temperatură și umiditate, precum mușchi, ferigi, gimnosperme și angiosperme. În mediul acvatic (ape dulci și marine), întâlnim numeroase organisme fotosintetizatoare, cum sunt algele, dar și angiosperme acvatice și unele ferigi. Acestea pot trăi complet scufundate, plutitoare sau fixate pe substrat.

Importanță în ecosisteme

Plantele sunt producători, deoarece realizează fotosinteza, proces prin care transformă substanțele anorganice în substanțe organice. În urma fotosintezei, ele eliberează oxigen, contribuind la menținerea compoziției atmosferei necesare vieții. De asemenea, plantele participă la formarea și stabilizarea solului, alături de microorganisme și factori fizici, și oferă hrană și habitat pentru numeroase organisme.

Descopăr în teren

Lucrare practică: Identificarea unor specii de plante, folosind aplicații digitale sau/și determinatoare

Determinatoarele biologice sunt lucrări utilizate pentru identificarea organismelor. Ele includ, de regulă, speciile caracteristice unei anumite regiuni geografice (de exemplu, Europa Centrală) și sunt organizate pe grupe taxonomice majore, precum grupa fungi, grupa plante, grupa animale. Speciile sunt însoțite de imagini, descrieri morfologice și informații sintetice privind habitatul și răspândirea.

Unele determinatoare utilizează chei dichotomice. O cheie dichotomică este un instrument de identificare bazat pe o succesiune de pași, fiecare pas oferind două alternative care se exclud reciproc, formulate pe baza unor caractere morfologice observabile. Alegerea corectă a uneia dintre cele două variante conduce la un nou pas, iar procesul continuă până la identificarea speciei. Cheile pornesc de la caractere generale și avansează progresiv către caractere tot mai specifice. Utilizarea corectă a unei chei dichotomice presupune cunoașterea

MĂ INFORMEZ

Plantele epifite (de exemplu, unele orhidee, ferigi sau mușchi) trăiesc pe alte plante, fără a le parazita, folosindu-le doar ca suport pentru a ajunge la lumină.

Orhidee (*Cattleya* sp.)

REȚIN

- Plantele sunt organisme eucariote pluricelulare fotosintetizatoare.
- Corpul poate fi un tal (fără organe adevărate) sau un corm (celule diferențiate, țesuturi și organe).
- Plantele sunt predominant autotrofe, realizând fotosinteză; există rar excepții (plante parazite).
- Reproducerea poate fi asexuată sau sexuată.
- Se întâlnesc atât în mediul terestru, cât și în acvatic, fiind adaptate la o gamă largă de condiții.
- Au rol esențial în ecosisteme: sunt producători, contribuie la menținerea compoziției atmosferei și la formarea solului.

PORTOFOLIUL MEU

Realizează o narațiune științifică ilustrată, în care să prezinți exemple de adaptări ale organismelor la mediul de viață evidențind importanța acestor adaptări în funcționarea și echilibrul ecosistemelor. Adaugă apoi narațiunea în portofoliu.

termenilor de bază din botanică sau zoologie, observarea atentă a caracterelor organismului analizat și interpretarea corectă a diferențelor morfologice.

Exemplu:

Să presupunem că dorești să identifici o plantă din curtea școlii. Observi că este o plantă lemnoasă cu frunze simple, căzătoare.

Fragment din cheie:

1 a. Este plantă ierboasă	2	4 a. Frunzele sunt persistente	6
1 b. Este plantă lemnoasă	3 ✓	4 b. Frunzele sunt căzătoare	7 ✓
3 a. Este arbore	4 ✓	7 a. Frunzele sunt simple	8 ✓
3 b. Este arbust	5	7 b. Frunzele sunt compuse	9

Urmând pașii indicați și alegând de fiecare dată varianta corespunzătoare caracterelor observate, vei ajunge la identificarea speciei.

Lucrare practică: Realizarea unui ierbar cu reprezentanți ai diverselor grupe taxonomice

Pentru ierbar, poți alege plante din regiunea unde locuiești. Identifică planta cu ajutorul determinatoarelor/aplicațiilor mobile. Nu colecta decât atât cât îți este necesar. Atenție la plantele ocrotite de lege a căror recoltare este interzisă.

Etape de realizare:

- 1. Recoltarea** → alege exemplare sănătoase. Plantele mici se colectează cu floare și rădăcină. Curăță-le cu atenție cu ajutorul unei pensule sau perii. Nu le spăla.
- 2. Presarea** → pune planta între foi de ziar, etalând-o cât mai bine, astfel încât elementele de identificare să fie vizibile (figura 11). Așază deasupra o greutate (cărți). Urmărește periodic plantele puse la presat pentru a te asigura că nu mucegăiesc.
- 3. Montarea** → după ce planta este complet uscată, fixează-o pe o coală de carton cu benzi de hârtie sau cu lipici transparent.
- 4. Etichetarea** → fiecare planșă va conține: denumirea științifică, grupa taxonomică, denumirea populară, data și locul colectării (figura 12).



Fig. 11. Presare



Fig. 12. Montare și etichetare

Aplic

I. Completează propozițiile cu termenii potriviți.



1. Pigmenții fotoasimilatori ai angiospermelor sunt: clorofila _____ și _____.
2. Floarea apare pentru prima dată la _____, iar fructul la _____.

II. Pentru fiecare grupă taxonomică a plantelor, numește un reprezentant.

III. Formulează o concluzie sintetică a evoluției morfologice a plantelor: tal simplu → tal complex (cormoid) → corm complet diferențiat.

IV. Ce tipuri de nutriție au plantele? Asociază fiecare tip de nutriție cu o plantă reprezentativă.

V. Descrie reproducerea la plante precizând:

- a. tipurile de reproducere;
- b. importanța reproducerii sexuate;
- c. care sunt plantele cu flori.

VI. Argumentează, pe scurt, care este importanța plantelor în ecosisteme.

4.3.3. Animale. I. Animale nevertebrate

- Ce animale nevertebratele poți identifica în figura 1?
- Care sunt grupele taxonomice din care acestea fac parte?



Fig. 1

ÎMI AMINTESC

- Animalele sunt organisme pluricelulare eucariote, solitare sau coloniale, libere sau parazite, cu nutriție heretotrofă, întâlnite în toate mediile de viață.
- În funcție de absența sau prezența scheletului intern, cartilagos sau osos, animalele se clasifică în nevertebrate și vertebrate.

Învăț



Caractere generale ale animalelor nevertebrate – prezentare comparativă: morfologie, nutriție, relație, reproducere.

Morfologie

Observă morfologia organismelor din imaginile de mai jos.

Describe: forma corpului, aspectul general, culoarea, raporturile între părți, simetria corpului, regiunile corpului, apendicele și organele de mișcare, orificiile naturale, exoscheletul și învelișul extern, segmentarea corpului.

Compară însemnările tale cu descrierea din manual.

Caractere morfologice

Spongieri

Fig. 2. Burete de apă dulce (*Spongilla lacustris*)

Corpul spongiilor (figura 3), are formă de sac și este fixat de substrat. Peretele corpului prezintă numeroși pori inhalanți, iar în partea apicală se află un orificiu exhalant, numit oscul. Spongiile pot trăi solitar sau în colonii.

Exemple de specii reprezentative: buretele de tip pungă (*Sycon ciliatum*), buretele de apă dulce (*Spongilla lacustris*) – figura 2, coșulețul Venerei (*Euplectella aspergillum*), buretele uriaș de butoi (*Xestospongia muta*).

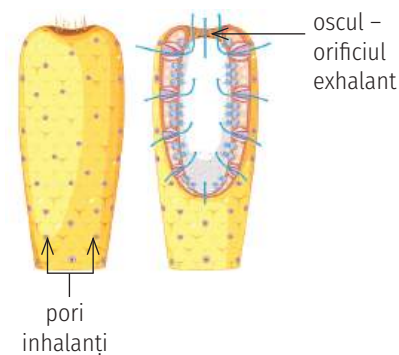


Fig. 3. Alcătuirea corpului la spongieri

Celenterate

Fig. 4. Hidră de apă dulce (*Hydra* sp.)

Unele specii prezintă o alternanță între forma de polip (fixată) și forma de meduză (liberă). Polipul, figura 5, are formă de cilindru (sac), cu un orificiu buco-anal înconjurat de tentacule orientate în sus. Meduza are formă de umbrelă, cu orificiul buco-anal și tentaculele orientate în jos.

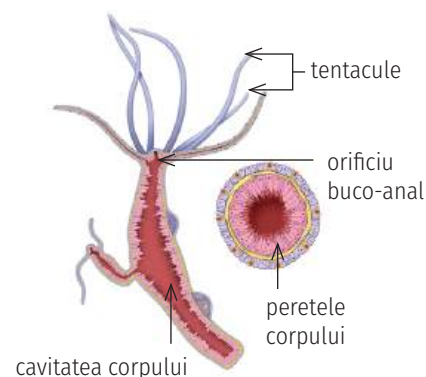


Fig. 5. Alcătuirea corpului la polipi

MĂ INFORMEZ

- Datorită aspectului poros al peretelui corpului, spongierii se mai numesc și poriferi.
- Celenteratele se mai numesc și cnidari, denumire care derivă de la celulele speciale, cnidocite (gr. *cnide* = urzică), din peretele corpului.
- Proglotele sunt segmentele care alcătuiesc corpul viermilor lați, precum tenia. Aceste segmente se formează continuu în zona gâtului, imediat în spatele scolexului. Pe măsură ce apar segmente noi, cele vechi sunt împinse către capătul posterior al viermelui, crescând în dimensiune și dezvoltându-și organele interne.



Fig. 11. Trichină (*Trichinella spiralis*)



Fig. 12. Oxiuri (*Enterobius vermicularis*)



Fig. 14. Râma roșie (*Eisenia fetida*)

Caractere morfologice

Celenterate

Exemple de specii reprezentative: hidra de apă dulce (*Hydra* sp.) – figura 4, meduza de apă rece (*Aurelia aurita*) figura 6, viespea de mare (*Chironex fleckeri*), anemona de mare (*Anemonia viridis*), coralul roșu (*Corallium rubrum*).



Fig. 6. Meduză de apă rece (*Aurelia aurita*)

Viermi lați

Corpul este puternic turtit dorso-ventral, având aspect foliaceu sau de panglică. Prezintă o parte anterioară și una posterioară. Pot fi liberi sau paraziți.

Exemple de specii reprezentative: tenia (*Taenia solium*), figura 7, viermele de gălbează (*Fasciola hepatica*), figura 8, *Planaria*, figura 9.

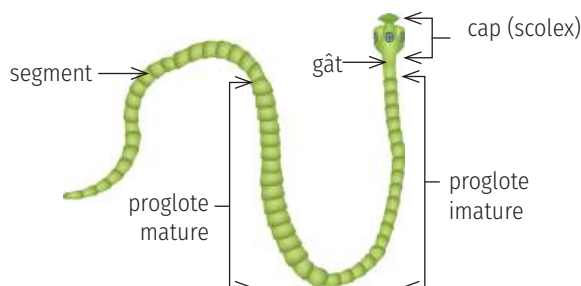


Fig. 7. Alcătuirea corpului la tenie (*Taenia solium*)



Fig. 8. Vierme de gălbează (*Fasciola hepatica*)



Fig. 9. *Planaria*

Viermi cilindrici

Au corpul cilindric, nesegmentat, ascuțit la capete. Prezintă dimorfism sexual, masculii fiind mai mici și cu extremitatea posterioară curbată.

Exemple de specii reprezentative: limbricul (*Ascaris lumbricoides*), figura 10, trichina (*Trichinella spiralis*), figura 11, oxiurul (*Enterobius vermicularis*), figura 12.



Fig. 10. Limbric (*Ascaris lumbricoides*)

Viermi inelați

Corpul este format din segmente transversale, care corespund unor compartimente interne despărțite prin pereți. Anterior se află organele de simț și orificiul bucal, iar posterior, orificiul anal (figura 13). Unii viermi prezintă pe partea ventrală a segmentelor perișori chitinoși, înfipți direct în peretele corpului, care ajută la fixarea în sol în timpul deplasării (râma), în vreme ce alții au ventuze (lipitoarea).

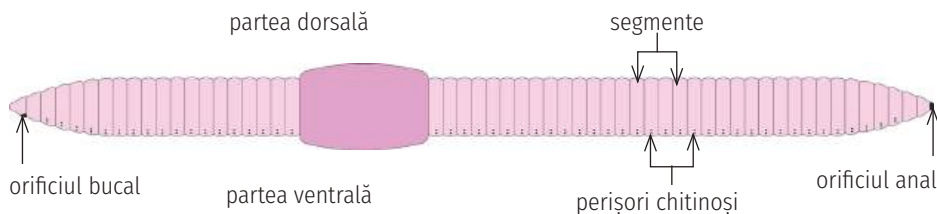


Fig. 13. Alcătuirea corpului la viermii inelați

Exemple de specii reprezentative: râma roșie (*Eisenia fetida*), figura 14, lipitoarea (*Hirudo medicinalis*).

Caractere morfologice

- a. melci
- b. scoici
- c. cefalopode

Moluștele au corpul moale, format din: cap (cu organe de simț și aparatul radular absent la scoici), picior muscular și masă viscerală. Radula, prezentă la majoritatea moluștelor, este o structură chitinoasă prevăzută cu dinți. Masa viscerală (parte a corpului care conține organele interne) este acoperită de o răsfrângere tegumentară, numită manta, care secretă o cochilie calcaroasă. Piciorul este organul locomotor și poate avea diferite forme: talpă (melci), lamă de topor (scoici), brațe și tentacule (cefalopode).

Exemple de specii reprezentative: melcul de livadă (*Helix pomatia*), figura 15, scoica de apă dulce (*Anodonta cygnea*), figura 16, sepia comună (*Sepia officinalis*), figura 17, caracatița (*Octopus*), figura 18.

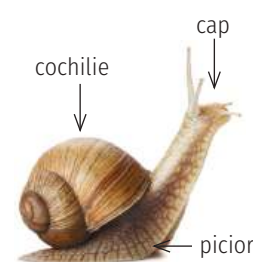


Fig. 15. Alcătuirea corpului la melcul de livadă (*Helix pomatia*)

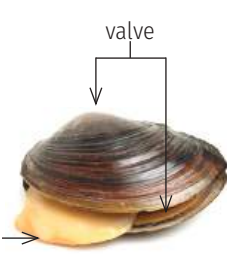


Fig. 16. Alcătuirea corpului la scoica de apă dulce (*Anodonta cygnea*)

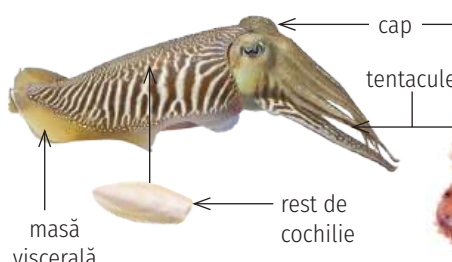


Fig. 17. Alcătuirea corpului la sepia comună (*Sepia officinalis*)



Fig. 18. Alcătuirea corpului la caracatiță (*Octopus*)

- a. arahnide
- b. crustacee
- c. insecte

Corpul este segmentat, cu puține excepții. Segmentele corpului se grupează în trei regiuni: cap, torace și abdomen; toracele poate rămâne separat sau se contopește cu capul, formând cefalotoracele (la arahnide și crustacee). Segmentele poartă apendice articulate (picioare), de unde și denumirea grupului (din gr. *arthron* = articulație și *podos* = picior). Corpul artropodelor este acoperit cu chitină, care formează exoscheletul. La crustacee, corpul este impregnat cu carbonat de calciu. Creșterea se realizează prin năpârlire.

Exemple de specii reprezentative: păianjenul cu cruce (*Araneus diadematus*), figura 19, racul de râu (*Astacus fluviatilis*), figura 20, coșahul (*Tettigonia* sp.), figura 21, sarcoptul râiei (*Sarcoptes scabiei*), figura 22, puricele de baltă (*Daphnia* sp.), figura 23, albină (*Apis mellifera*), figura 24, fluturele monarh (*Danaus chrysippus*), figura 25.

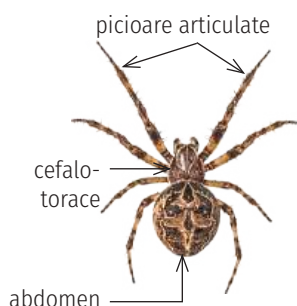


Fig. 19. Alcătuirea corpului la păianjenul cu cruce (*Araneus diadematus*)

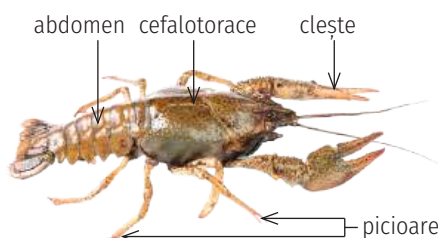


Fig. 20. Alcătuirea corpului la racul de râu (*Astacus fluviatilis*)

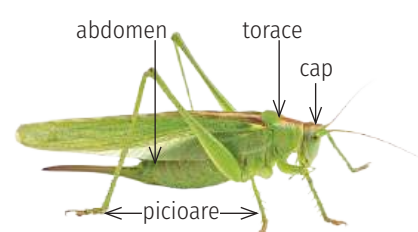


Fig. 21. Alcătuirea corpului la coșahul (*Tettigonia* sp.)



Fig. 22. Sarcoptul râiei (*Sarcoptes scabiei*)



Fig. 23. Purice de baltă (*Daphnia* sp.)



Fig. 24. Albină (*Apis mellifera*)



Fig. 25. Fluture monarh (*Danaus chrysippus*)

Nutriție

Spongieri	Hrănirea este de tip filtrator. Digestia este intracelulară. Schimbul de gaze și excreția se realizează prin difuzie.
Celenterate	Au hrănire extracelulară care se finalizează la nivel intracelular. Majoritatea celenteratelor sunt carnivore. Schimbările de gaze și eliminarea produselor metabolice se realizează prin difuzie directă, la nivelul suprafeței corpului.
Viermi	Viermii au un tub digestiv incomplet sau complet; la unele forme parazite, poate fi redus sau absent. La viermii cilindrici apare pentru prima dată orificiul bucal separat de cel anal . Schimbul de gaze este tegumentar.
Moluște	Au digestie extracelulară (în stomac), completată prin absorbție și procese intracelulare. Respirația este branhială la formele acvatice și pulmonară la gasteropodele terestre. Sistemul circulator este deschis , cu hemolimfă care circulă prin lacune. La cefalopode, sistemul circulator este închis și bine dezvoltat.
Artropode	Au un sistem digestiv complet, adaptat regimului alimentar. Schimbul de gaze este branhial la artropodele acvatice (crustacee), traheal la insecte și pulmonar (pulmo-trahei) la păianjeni.

Relație

Spongieri	Nu au sistem nervos; au reacții simple la stimuli.
Celenterate	Au celule nervoase conectate între ele, formând un sistem nervos difuz. Celulele nervoase trimit comenzi către celulele musculare pe baza informațiilor primite de la celulele senzitive.
Viermi	Viermii inelați au un sistem nervos ganglionar scalariform.
Moluște	Au un sistem nervos ganglionar, cu ganglioni cerebrali, pleurali și viscerali, uneori fuzionați. Organele de simț includ tentacule cefalice, ochi și statociști (organ, în formă de veziculă, cu rol în menținerea poziției corpului).
Artropode	Au sistem nervos ganglionar ventral, cu cefalizare accentuată; au organe de simț bine dezvoltate (ochi compuși, la insecte și la crustacee, ochi simpli la arahnide).

Reproducere

Spongieri și celenterate	Se pot înmulți asexuat, prin înmugurire, dar și sexuat; pot fi hermafrodiți sau pot avea sexe separate.
Viermi	Pot avea sexe separate sau pot fi hermafrodiți.
Moluște	Au reproducere sexuată; majoritatea speciilor au sexe separate, unele gasteropode sunt hermafrodite. Fecundația poate fi externă (de exemplu, la scoici) sau internă. În cursul dezvoltării, apare uneori larvă trocoforă (ciliată, planctonică). La cefalopode, dezvoltarea este directă.
Artropode	Au sexe separate; au dezvoltare directă sau cu metamorfoză: completă (ou, larvă, pupă, adult) sau incompletă (ou, nimfă, adult).

DICȚIONAR

scalariform – în formă de scară.

Medii de viață

Nevertebratele se întâlnesc în toate mediile de viață.

În mediul acvatic, în mări și oceane, întâlnim majoritatea spongierilor și celenteratelor, precum și viermi, moluște (scoici, cefalopode) și artropode (crustacee). În apele dulci, lacuri și bălți, întâlnim spongieri (buretele de apă dulce), celenterate (hidra), viermi (lipitoarea), moluște (scoica de lac) și artropode (racul de râu).

În mediul terestru, întâlnim viermi (râme), moluște (melci) și artropode (arahnide, insecte). Unele specii sunt parazite pentru animale și om.

	Importanță în ecosisteme
Spongieri	Sunt organisme filtratoare, contribuind la curățarea apei și formând habitate pentru alte mici viețuitoare marine.
Celenterate	Au un rol vital în menținerea biodiversității marine și a echilibrului ecologic. Coralii coloniali formează recife de carbonat de calciu, printre cele mai diverse și productive ecosisteme de pe Pământ. Recifurile oferă habitat și protecție pentru numeroase specii și contribuie la protejarea țărmurilor împotriva eroziunii.
Viermi	Viermii inelați, precum râmele, au un rol esențial în îmbunătățirea calității solului, prin săparea galeriilor care contribuie la aerarea acestuia, la infiltrarea apei și la creșterea rădăcinilor. Încorporează resturile vegetale în sol și descompun materia organică, transformând-o în humus bogat în nutrienți. Prezența acestora în sol, numărul și diversitatea lor reprezintă un criteriu important al fertilității solului. Speciile parazite de viermi pot provoca boli precum: fascioloza (gălbeaza), teniaza și cisticercoza.
Moluște	Moluștele acvatice, în special scoicile, filtrează apa mărilor și a oceanelor. Sunt verigi importante ale lanțurilor trofice.
Artropode	Au un rol esențial în funcționarea ecosistemelor. Ele reprezintă principalul grup de polenizatori ai plantelor cu flori, contribuind la reproducerea acestora și la menținerea biodiversității. Artropodele constituie o sursă de hrană pentru diverse specii de animale, fiind integrate în multiple lanțuri trofice. Pe de altă parte, în cadrul acestui grup se regăsesc numeroase specii parazite sau specii care acționează ca vectori pentru agenții patogeni. Unele artropode pot transmite boli plantelor, animalelor și omului, având impact asupra sănătății și economiei.

Descopăr în laborator

Lucrare practică: Determinarea unor specii de insecte cu ajutorul determinatoarelor clasice sau digitale

Materiale necesare: fileu entomologic, borcane/vase Petri, lupă/borcănel cu lupă/lupă cu recipient, caiet de notițe, creion, determinant clasic, telefon.

Mod de lucru:

1. cu ajutorul fileului entomologic, colectează diverse insecte din jurul școlii;
2. pune-le într-un borcan sau într-un vas Petri și observă-le cu lupa;
3. notează părțile componente și caracteristicile lor;
4. folosește un determinant clasic pentru identificare sau aplicații precum: *iNaturalist*, *GoogleLens* etc.

Rezultate: realizează propriul determinant pentru insectele din jurul școlii. Adaugă una-două poze pentru fiecare specie, adaugă denumirea științifică și denumirea populară, data și locul unde este făcută poza, precum și o scurtă descriere.

Aplic

- I. Realizează o comparație între moluște și artropode, precizând două asemănări și două deosebiri morfologice.
- II. Argumentează, prin trei exemple, importanța nevertebratelor în ecosisteme.
- III. Redactează un minieseu de 10-12 rânduri, în care să prezinți modul în care adaptările morfologice și fiziologice au contribuit la diversificarea artropodelor în mediul terestru.



REȚIN

- Animalele nevertebrate sunt organisme pluricelulare heterotrofe. Trăiesc în toate mediile de viață, sub formă liberă sau parazită, solitară ori colonială.
- Nu au coloană vertebrală și nici schelet intern osos sau cartilaginos. Unele prezintă exoschelet chitinos (artropodele) sau calcaros (moluștele).
- Principalele grupe sunt: spongierii, celenteratele, viermii (lați, cilindrici, inelați), moluștele, artropodele (păianjeni, crustacee, insecte).
- Hrănirea este intracelulară la formele simple (spongieri), iar la grupele evoluate, digestia este extracelulară, realizată într-un sistem digestiv.
- Schimbul de gaze se realizează prin difuziune la formele simple; tegumentar – la unii viermi; branhial – la formele acvatice; traheal sau pulmonar – la artropodele terestre.
- Înmulțirea poate fi asexuată (prin înmugurire) sau sexuată; dezvoltarea poate fi directă sau indirectă, cu metamorfoză incompletă sau completă la insecte.

PORTOFOLIUL MEU

Realizează o colecție de imagini cu valve de scoici, pe care să o prezinți colegilor. Notează denumirile științifice și populare (dacă este cazul), data și locul fotografierii, precum și o scurtă caracterizare. Folosește pentru identificare un determinant clasic sau aplicații precum: *iNaturalist*, *GoogleLens*.

ÎMI AMINTESC

- Vertebratele sunt animale care prezintă coloană vertebrală cartilaginoasă sau osoasă.
- Vertebratele se întâlnesc în toate mediile de viață.
- Se clasifică în: pești, amfibieni, reptile, păsări, mamifere.

4.3.3. Animale. II. Animale vertebrate

- Ce vertebrate poți identifica în imaginea alăturată?
- Ce au în comun?
- Care sunt grupele de vertebrate învățate?



Fig. 1

Învăț



Vertebratele se caracterizează prin prezența unui schelet axial intern dorsal, alcătuit din cutia craniană și coloana vertebrală.

Morfologie

Observă morfologia organismelor din imaginile de mai jos.

Describe: forma corpului, aspectul general, culoarea, raporturile între părți, simetria corpului, regiunile corpului, proporția segmentelor, structurile tegumentare, orificiile naturale, tipul membrelor.

Compară notițele tale cu descrierea din manual.



Fig. 2. Marele rechin alb



Fig. 3. Nisetru



Fig. 6. Salamandă



Fig. 7. Triton

Caractere morfologice

Corpul hidrodinamic este format din cap, trunchi și coadă, granițele dintre aceste părți ale corpului fiind marcate de opercule și de orificiul anal. Pielea este bogată în glande mucoase care secretă un mucus alunecos. Peste piele se dezvoltă solzii. Înotătoarele sunt: perechi – pectorale și pelviene (sunt omoloage cu membrele tetrapodelor) și neperechi – dorsală, anală, caudală.

Specii reprezentative: rechinul (figura 2), nisetru (figura 3), calcanul, crapul (figura 4), căluțul-de-mare.

Pești

înotătoare codală – nepereche

înotătoare anală – nepereche

înotătoare pelviene – pereche

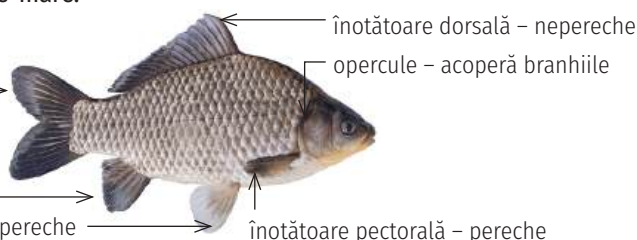


Fig. 4. Alcătuirea corpului la crap

Corpul este alcătuit din cap, trunchi și membre, iar la unele specii, coadă. Pielea este subțire, umedă și bogat vascularizată. Conține glande mucoase și, la unele specii, glande veninoase. Nu au gât, capul se îmbină direct cu trunchiul.

Sunt primele vertebrate cu patru membre (tetrapode): membrele anterioare se termină cu patru degete, iar cele posterioare, cu cinci degete. Între degete pot prezenta membrane interdigitale pentru înot.

Amfibieni

Specii reprezentative: broasca-de-baltă (figura 5), salamandra (figura 6), tritonul (figura 7).

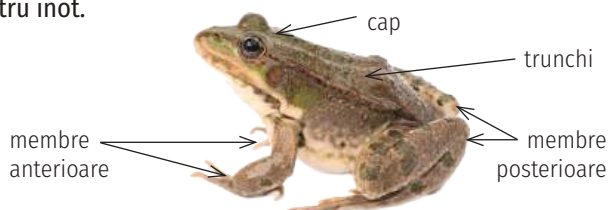


Fig. 5. Alcătuirea corpului la broasca-de-baltă

Caractere morfologice

Corpul este alcătuit din cap, gât, trunchi, coadă și, în majoritatea cazurilor, membre (figura 8). Tegumentul este uscat, îngroșat, lipsit de glande, acoperit cu solzi cornoși sau plăci osoase. Șopârlele și șerpii năpăresc.

Membrele scurte, situate pe părțile laterale, sunt terminate cu degete prevăzute cu gheare. Șerpii au pierdut membrele, adaptându-se la deplasarea prin ondulații. Majoritatea se deplasează prin târare (lat. *reptilis* = a se târi).

Coadă poate fi foarte lungă și este folosită pentru echilibru, înot sau apărare.

Specii reprezentative: cameleonul, vipera, broască-țestoasă de uscat (figura 9), crocodilul de Nil (figura 10).

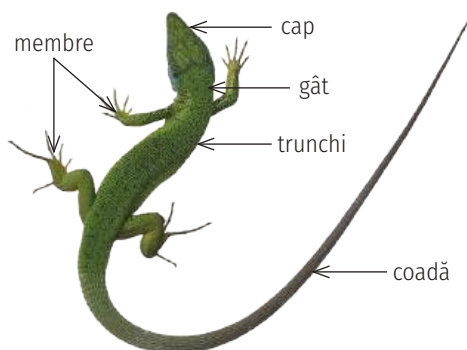


Fig. 8. Alcătuirea corpului la șopârle



Fig. 9. Broască-țestoasă de uscat



Fig. 10. Crocodil de Nil

Corpul este alcătuit din cap, gât, trunchi, membre și coadă (figura 11). Forma corpului, aerodinamică, este o adaptare la deplasarea prin zbor.

Tegumentul este subțire și uscat, prezintă glanda uropigiană (la majoritatea speciilor), care secretă substanțe pentru impermeabilizarea penajului.

Epiderma produce formațiuni cornoase, precum: ciocul, solzii de pe picioare, ghearele, penele, fulgii și puful. Capul mic prezintă un cioc cornos lipsit de dinți. Membrele anterioare sunt transformate în aripi, membrele posterioare sunt adaptate pentru mers, sărit, prindere sau înot.

Specii reprezentative:

vrabia de casă (*Passer domesticus*), acvila de munte (*Aquila chrysaetos*), lebădă (*Cygnus olor*), figura 12, bufnița comună (*Bubo bubo*), figura 13.

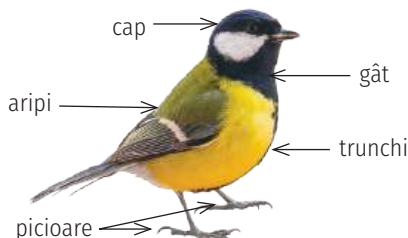


Fig. 11. Alcătuirea corpului la păsări

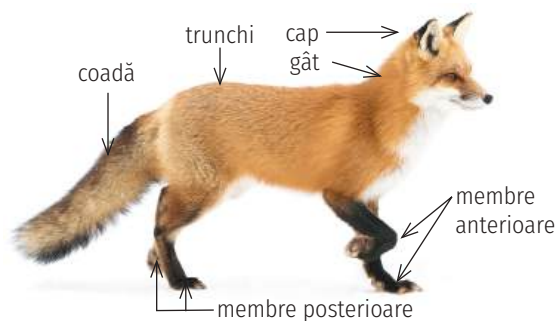
Fig. 12. Lebădă (*Cygnus olor*)Fig. 13. Bufniță comună (*Bubo bubo*)

Corpul este alcătuit din cap, gât (cu excepția cetaceelor), trunchi, membre și coadă (figura 14). Tegumentul este format din mai multe straturi, elastic, bine vascularizat, bogat în glande (sebacee, sudoripare, mamare). Corpul este acoperit cu păr, format din cheratină.

Membrele așezate sub corp pot fi adaptate pentru: alergat, săpat, înot sau zbor. Degetele se termină cu unghii, gheare sau copite.

Specii reprezentative:

câinele (*Canis familiaris*), ursul brun (*Ursus arctos*), figura 15, omul (*Homo sapiens sapiens*), liliacul, cimpanzeul (*Pan troglodytes*), figura 16.

Fig. 14. Alcătuirea corpului la vulpe (*Vulpes vulpes*)Fig. 15. Urs brun (*Ursus arctos*)Fig. 16. Cimpanzeu (*Pan troglodytes*)

Reptile

Păsări

Mamifere

Nutriție

Amintește-ți componentele sistemului digestiv al vertebratelor, observând imaginile din figura 17. Care sunt particularitățile sistemului digestiv în funcție de tipul de hrană și mediul de viață?

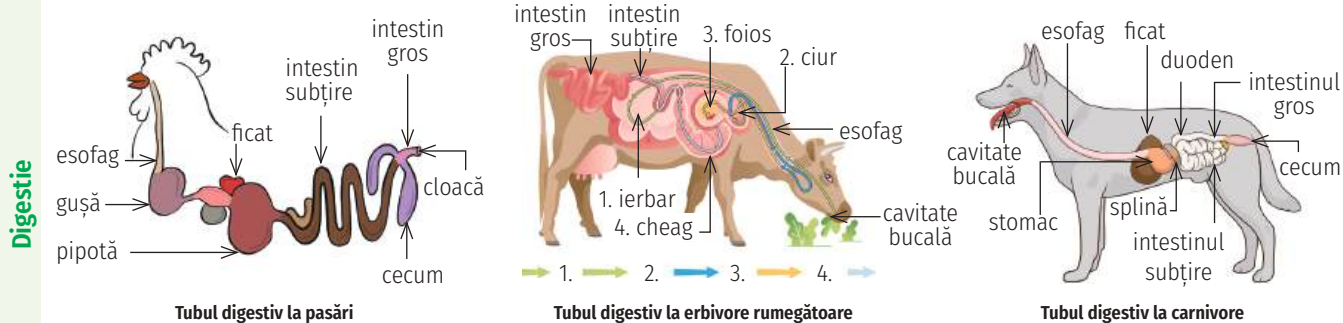


Fig. 17

Toate vertebratele au sistem digestiv format din tub digestiv și organe anexe.

Hrănirea se realizează prin ingestie.

În funcție de tipul de hrană, vertebratele pot fi: erbivore, carnivore, omnivore, insectivore.

Amintește-ți structura branhiilor și a sistemului respirator, observând imaginile din figura 18. Care sunt adaptările sistemului respirator al vertebratelor la mediul de viață?

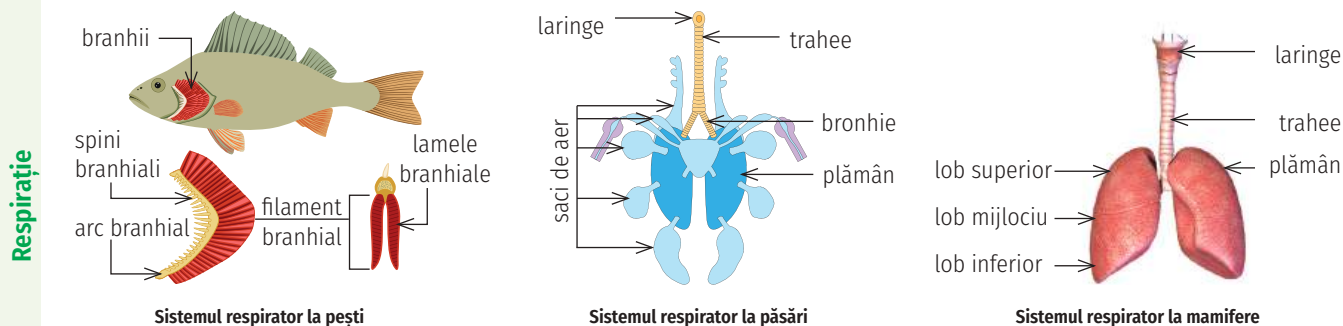


Fig. 18

Peștii respiră, în principal, prin branhii, adaptate mediului acvatic.

Amfibienii adulți au respirație pulmonară și cutanată, iar larvele (mormolocii), branhială.

La reptile, păsări și mamifere, respirația se realizează predominant prin plămâni.

Observă figura 19 și compară structura inimii la diferite grupe de vertebrate. Care sunt camerele inimii? Descrie circulația simplă și dublă a sângelui. Ce tip de sânge circulă prin inima peștilor, oxigenat sau neoxigenat?

Care sunt vertebratele cu circulație a sângelui dublă? De ce amfibienii și reptilele au circulație incompletă, iar păsările și mamiferele au circulație completă?

Sistemul circulator al vertebratelor este format din inimă și vase de sânge: artere, vene, capilare.

Temperatura corpului la pești, amfibieni și reptile variază în funcție de cea a mediului extern (sunt poichiloterme).

La păsări și mamifere, temperatura corpului este constantă, indiferent de mediul exterior (sunt homeoterme).

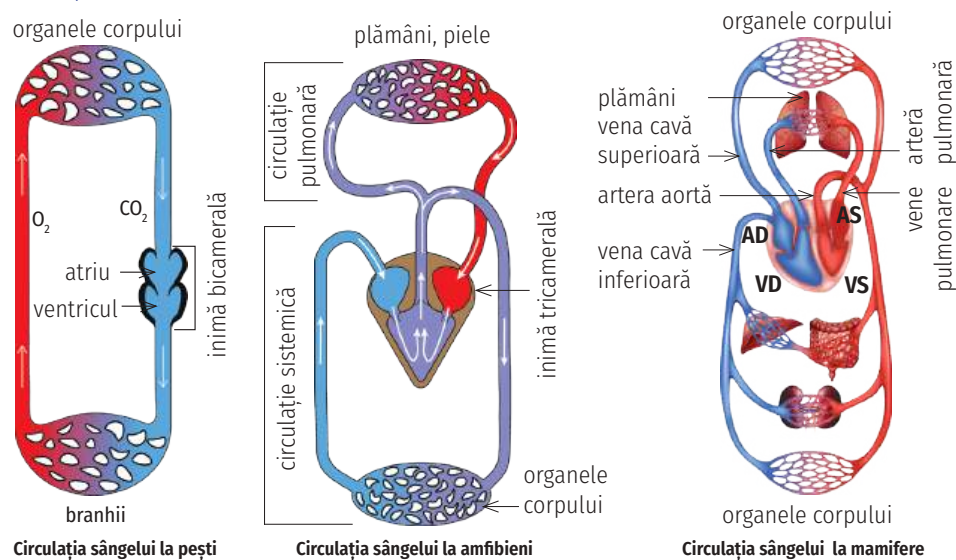


Fig. 19

Excreție

Nutriție

Observă și identifică în figura 20 componentele sistemului excretor la mamifere. Precizează rolul fiecăreia în formarea și eliminarea urinei.

Sistemul excretor este format din rinichi și căi de eliminare a urinei: uretere, vezică urinară, uretră.

Unele reptile și majoritatea păsărilor nu au vezică urinară. Urina ajunge în cloacă (cavitate comună pentru sistemul digestiv, urinar și reproducător), iar de aici se elimină prin orificiul cloacal.

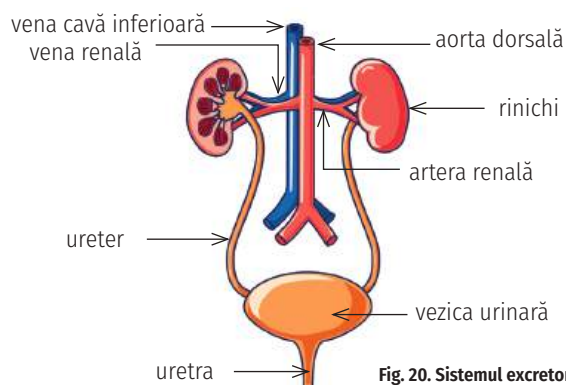


Fig. 20. Sistemul excretor

Sensibilitate / locomotie

Relație

Pești	Amfibieni	Reptile	Păsări	Mamifere
Organele de simț sunt adaptate mediului acvatic: ochi lipsiți de pleoape mobile; prezintă linie laterală (organ specific peștilor, ce percepe vibrațiile și curenții apei); au receptori tactili și gustativi localizați pe cap, buze, mustăți și în cavitatea bucală; au organ olfactiv dezvoltat; prezintă ureche internă. Scheletul este cartilaginos sau osos.	Ochii sunt protejați de pleoape mobile; apar glandele lacrimale și urechea medie. Nu au cutie toracică dezvoltată, coastele sunt reduse, iar sternul nu se articulează funcțional cu acestea. Apare o centură scapulară și una pelviană care conectează membrele de coloană vertebrală.	Ochii au pleoape și o membrană nictitantă (o structură anatomică transparentă sau semitransparentă cu rol de protecție și umezire a ochiului). Apare pentru prima dată scoarța cerebrală. Cutia toracică este închisă (cu excepția șerpilor), protejând organele interne.	Apare urechea externă reprezentată de conductul auditiv extern; ochii sunt dispuși lateral și au trei pleoape (două mobile și una fixă); Ca rezultat al adaptării la zbor, cutia toracică este extrem de stabilă. Sternul prezintă carena (o creastă perpendiculară), care mărește suprafața de inserție a mușchilor pectorali. Unele oase sunt pneumatice (pline cu aer). Musculatura pectorală este foarte bine dezvoltată.	Organele de simț s-au perfecționat: urechile prezintă pavilion extern, în urechea medie se găsesc trei oscioare (ciocan, nicovală, scăriță), ochii au două pleoape mobile, gene și aparat lacrimal, mirosul este, la multe specii, foarte bine dezvoltat. Creierul este mare raportat la masa corpului. Scheletul este bine dezvoltat. Membrele prezintă adaptări pentru: mers, alergat, sărit, înot, săpat, zbor.

Reproducere

Peștii sunt, în general, ovipari (se înmulțesc prin ouă). Fecundația este de obicei externă, iar dezvoltarea are loc în apă.	Fecundația este, de regulă, externă. Ouăle au înveliș gelatinos și sunt depuse în apă. Dezvoltarea se face prin metamorfoză.	Fecundația este internă. Ouăle sunt protejate de o coajă pergamentoasă sau calcaroasă. Dezvoltarea este directă.	Fecundația este internă. Ouăle sunt protejate de o coajă pergamentoasă sau calcaroasă. Dezvoltarea este directă.	Fecundația este internă. Majoritatea sunt vivipare. Embrionul se dezvoltă în uter și este hrănit prin placentă (mamifere placentare). După naștere, puii sunt hrăniți cu lapte produs de glandele mamare.
--	--	--	--	---

MĂ INFORMEZ



Nu toate mamiferele se dezvoltă la fel. Monotremele (de exemplu, ornitorincul) depun ouă, dar puii ieșiți din ou sunt hrăniți cu lapte. Marsupialele (de exemplu, cangurul) nasc pui foarte slab dezvoltați, care își continuă dezvoltarea într-o pungă externă numită marsupiu, unde stau atașați de mamelă.

REȚIN

- Corpul vertebratelor este diferențiat în: cap, trunchi, coadă și membre.
- Acesta poate fi nud (amfibieni) sau acoperit de solzi, plăci osoase, pene sau peri.
- Organele de simț sunt bine dezvoltate și specializate.
- Sistemul digestiv este alcătuit din tub digestiv și glande anexe.
- Respirația este branhială la pești și la larvele amfibienilor, cutaneo-pulmonară la amfibienii adulți și pulmonară la reptile, păsări și mamifere.
- Sistemul circulator este închis, alcătuit din inimă și vase de sânge (artere, vene și capilare). Inima are două, trei sau patru camere.
- Sistemul excretor este format din rinichi și căi urinare.
- Gonadele sunt de obicei perechi, iar sexele sunt separate. Fecundația poate fi externă (majoritatea peștilor și amfibienilor) sau internă (la reptile, păsări și mamifere).

Medii de viață

Mediul terestru reprezintă mediul de viață pentru amfibienii adulți, pentru majoritatea reptilelor, pentru păsări și pentru multe mamifere.

Mediul acvatic este populat de pești, de larvele amfibienilor, de unele reptile acvatice (broaște-țestoase, crocodili, șerpi de apă) și de mamifere marine (balene, delfini).

Mediul aerian este caracteristic păsărilor. Dintre mamifere, doar lilieci sunt adaptați pentru zbor activ.

Mediul subteran este ocupat de animale adaptate să trăiască în galerii și sol, precum cârțița și unele rozătoare.

Importanță în ecosisteme

Vertebratele au un rol important în ecosisteme deoarece:

- Sunt verigi importante în lanțurile trofice → sunt consumatori primari, secundari, terțiari.
- Controlează populațiile altor organisme, prevenind suprapopularea.
- Contribuie la răspândirea plantelor → păsările frugivore elimină semințele la distanță, unele mamifere îngroapă semințe.
- Modifică mediul de viață → de exemplu, castorii construiesc baraje.
- Sunt indicatori ai calității mediului → dispariția unor specii poate indica degradarea habitatelor.

Descopăr în laborator

Lucrare practică: Determinarea unor specii de vertebrate cu ajutorul determinatoarelor clasice și digitale

Folosește fotografii făcute de tine în călătoriile tale sau imagini găsite pe internet. Utilizează determinatoare clasice (așa cum ai procedat și în cazul plantelor) sau aplicații digitale pentru determinarea speciilor.

Realizează-ți propriul determinator prin crearea unui album foto cu vertebratele identificate de tine și a unei scurte caracterizări a lor.

Aplic

I. Precizează o caracteristică specifică tuturor vertebratelor.



II. Ce tipuri de respirație întâlnim la vertebrate?

III. Explică de ce amfibienii sunt considerați animale de tranziție între mediul acvatic și cel terestru, utilizând două argumente biologice.

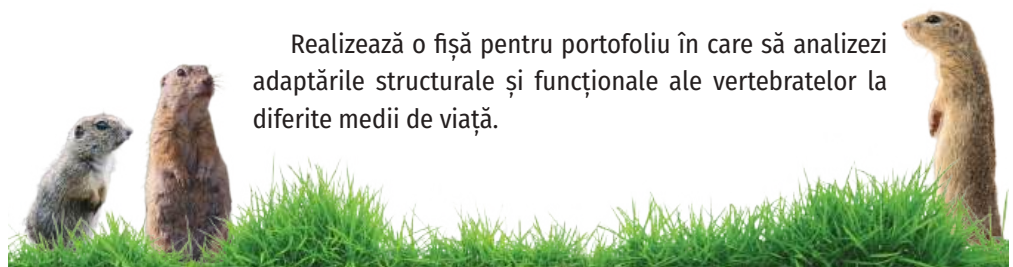
IV. Compară sistemul circulator al peștilor cu sistemul circulator al amfibienilor, evidențiind: tipul de circulație și numărul de camere ale inimii.

V. Precizează trei caracteristici morfologice și funcționale ale reptilelor prin care se deosebesc de amfibieni.

VI. Dă două exemple de adaptări evolutive ale vertebratelor (de exemplu, trecerea de la o temperatură variabilă a corpului la una constantă).

Portofoliul meu

Realizează o fișă pentru portofoliu în care să analizezi adaptările structurale și funcționale ale vertebratelor la diferite medii de viață.



4.4. Educație pentru sănătate

Învăț



Paraziți – bacterii, protozoare, fungi, animale nevertebrate

Educația pentru sănătate urmărește prevenirea îmbolnăvirilor și menținerea stării de sănătate, prin formarea unor comportamente corecte: igienă, alimentație, activitate fizică, gestionarea stresului și relații sociale sănătoase.

Igiena reprezintă totalitatea regulilor și practicilor care contribuie la menținerea sănătății și la prevenirea bolilor. Respectarea normelor de igienă reduce semnificativ riscul de infectare cu agenți patogeni, inclusiv cu paraziți.

Paraziții sunt organisme care trăiesc pe suprafața corpului unei gazde (ectoparaziți) sau în interiorul acesteia (endoparaziți). Pentru a se hrăni și a se dezvolta, aceștia folosesc resursele gazdei. Caracteristici: parazitul beneficiază, în timp ce gazda este dezavantajată, paraziții au adaptări pentru a evita sistemul imunitar (în multe cazuri), depind de gazdă pentru supraviețuire.

Nu toate microorganismele asociate omului sunt parazite; multe sunt comensale (de exemplu, microbiota intestinală).

Categoriile principale de paraziți care afectează omul sunt: bacterii, protozoare, fungi, animale nevertebrate.

Bacteriile sunt organisme unicelulare procariote. În interiorul corpului uman, pot avea rol benefic (microbiota normală) sau rol patogen (produc boli infecțioase). Căile de transmitere a bacteriilor: digestivă (prin alimente/apă contaminate), respiratorie (aer), cutanată (leziuni ale pielii).

Bacteriile cu transmitere digestivă colonizează tubul digestiv și pot provoca infecții severe: *Salmonella* (se găsește adesea în ouă sau carne insuficient gătită, cauzând febră, diaree și vărsături), *Escherichia coli* (deși multe tulpini sunt benefice, anumite tipuri cauzează infecții digestive grave), *Helicobacter pylori* (o bacterie care colonizează mucoasa stomacului, asociată cu ulcer gastric).

O bacterie ce afectează în principal plămânii este *Mycobacterium tuberculosis* (bacilul Koch) care cauzează tuberculoza. Anumite bacterii au devenit extrem de greu de tratat din cauza rezistenței la antibiotice.

Protozoarele sunt organisme unicelulare eucariote, unele fiind parazite. Se pot multiplica rapid, producând infecții care variază de la ușoare la fatale. Exemple de protozoare parazite:

Giardia duodenalis – cel mai răspândit protozoar intestinal; cauzează giardioza prin consumul de apă sau alimente contaminate.

Trichomonas vaginalis – transmis pe cale sexuală, cauzează infecții ale tractului urogenital.

Entamoeba histolytica – provoacă amebiază sau dizenteria amebiană, afectând colonul și putând cauza abcese hepatice.

Plasmodium – transmis de țânțarul *Anopheles*, este agentul patogen al malariei, una dintre cele mai grave boli parazitare globale.

Toxoplasma gondii – transmite adesea prin contactul cu excremente de pisică sau carne crudă; cauzează toxoplasmoza, periculoasă mai ales pentru femeile însărcinate.

Infecțiile cu protozoare se manifestă frecvent prin diaree, dureri abdominale, febră și oboseală.

Fungii paraziți (sau fungii patogeni) sunt organisme care trăiesc pe seama țesuturilor umane, hrănindu-se cu chertina de pe suprafața pielii sau invadând organele interne atunci când sistemul imunitar este slăbit.

Dermatofitiile (paraziți ai pielii, părului și unghiilor) sunt cei mai comuni fungii paraziți. Ei secretă enzime care dizolvă chertina pentru a se hrăni. De exemplu: *Tinea pedis* („picioarul atletului”) afectează pielea dintre degetele de la picioare, *Tinea unguium* (onicomicoza) infectează unghiile, făcându-le groase și casante.

Drojdiiile, de exemplu *Candida albicans*, devin parazite atunci când echilibrul florei este perturbat (de exemplu, după antibiotice).

Căi de transmitere: contact direct (piele pe piele) cu o persoană infectată, contact indirect (prin prosoape, încălțăminte, podelele piscinelor sau dușurilor comune) sau inhalare (sporii prezenți în praf sau în zone cu igrasie/mucegai).

Viermii paraziți sunt animale nevertebrate, vizibile de obicei cu ochiul liber în stadiul de adult. Majoritatea viermilor paraziți sunt localizați la nivelul tubului digestiv. Ciclul lor de viață presupune una sau mai multe gazde pentru a-și finaliza dezvoltarea. Exemple:

Tenia – se transmite prin carne de porc sau vită insuficient gătită.

Gălbeaza (*Fasciola hepatica*) – parazitează ficatul și căile biliare la oi.

Limbricul (*Ascaris lumbricoides*) – parazitează intestinul subțire la om și chiar îl poate bloca, în infecții masive.

Oxiurii – foarte comuni la copii; provoacă mâncărimi intense nocturne în zona anală.

Trichinella – se transmite prin consumarea cărnii de porc necontrolate și se fixează în mușchii omului.

Prevenirea infestațiilor parazitare se face prin respectarea unor măsuri precum: spălarea corectă a mâinilor, consumul de apă din surse sigure, prepararea termică adecvată a alimentelor, igiena personală și a locuinței, evitarea contactului cu surse potențial contaminate, controale medicale periodice.

Descopăr

1. Observă ciclul de viață al teniei (*Taenia saginata*), figura 1. Câte gazde sunt implicate? Care sunt etapele ciclului de viață? Care sunt măsurile de prevenire?

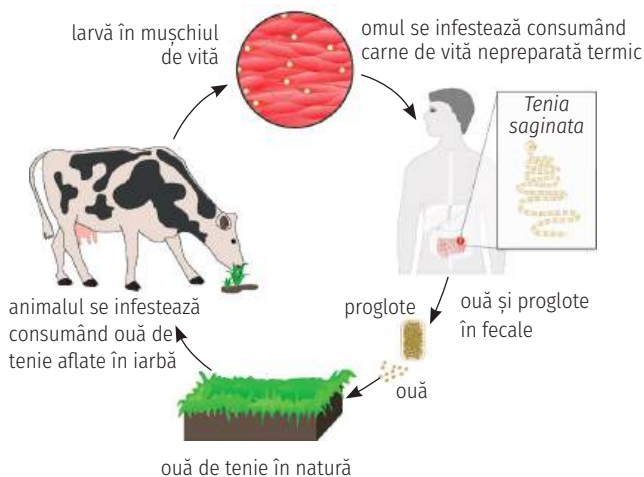


Fig. 1. Ciclul de viață al teniei (*Taenia saginata*)

2. Observă ciclul de viață al limbricului (*Ascaris lumbricoides*), figura 2. Câte gazde prezintă? Cum se transmite? Care sunt etapele ciclului de viață?

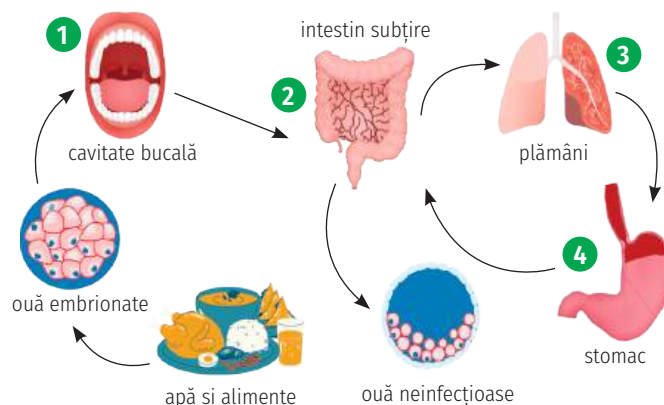


Fig. 2. Ciclul de viață al limbricului

Învăț



Posibili vectori ai unor boli

Nu toate animalele implicate în transmiterea bolilor sunt paraziți în sensul biologic. Unele organisme au rol de **vectori** sau **rezervoare de infecție**. Vectorii sunt organisme (de obicei, artropode) care transportă și transmit agenți patogeni de la o gazdă la alta, fără ca aceștia să se dezvolte neapărat în organismul lor. Rezervoarele sunt organisme în care agenții patogeni trăiesc și se multiplică, constituind o sursă de infecție pentru om.

Unele **artropode** pot fi parazite (când trăiesc în/pe organismul gazdei și se hrănesc cu resursele acesteia), iar altele, vectori (atunci când transmit agenți patogeni între gazde).

Căpușele sunt acarieni paraziți prezenți la animale și om, cu hrănire obligatoriu hematofagă. În România, sunt răspândite mai multe specii de căpușe, patru dintre ele fiind identificate și la om. Nu toate înțepăturile de căpușe sunt periculoase. Înțepătura căpușelor poate determina leziuni grave ale tegumentului; unele specii pot provoca paralizii, iar altele servesc ca vectori pentru diferite virusuri și microorganisme transmițând boala Lyme și encefalita de căpușă.

Sarcoptul râiei este un parazit care își sapă galerii în piele, provocând apariția râiei. Activitatea acestui parazit cauzează prurit (mâncărime) în regiunea afectată. În plus, prezența ouălor produce o reacție alergică masivă, care, la rândul său, intensifică mâncărimea. Leziunile formate în urma scărpinatului predispun pielea și întregul organism la

infecțarea cu diferite bacterii patogene. Transmiterea bolii se produce prin contact direct cu persoanele infectate.

Păduchii sunt insecte fără aripi, paraziți externi la om. Se hrănesc exclusiv cu sânge. Păduchele de cap, netransmițător de boli, trăiește la nivelul scalpului uman. Păduchele de corp sau păduchele de haine se întâlnesc pe pielea corpului uman numai în momentul hrănirii; în restul timpului stă pe lenjerie sau pe haine, în special în cutele hainelor, la cusături. Păduchele de corp este singurul tip de păduche uman care este vector pentru boli infecțioase grave. Acesta transmite bacterii prin fecalele sale sau prin zdrobirea păduchelui pe piele. Poate cauza tifosul epidemic (cauzat de *Rickettsia prowazekii*), caracterizat prin febră mare, dureri de cap severe, erupții cutanate și dureri musculare.

Ploșnițele de pat (*Cimex lectularius*) sunt cunoscute în principal pentru disconfortul fizic și psihic provocat de înțepăturile lor, cum ar fi reacții alergice, mâncărime intense, iritațiile pielii și insomnia.

Țânțarii reprezintă unii dintre cei mai periculoși vectori biologici din lume, fiind responsabili pentru transmiterea unui număr mare de boli infecțioase. În România, virusul West Nile este responsabil pentru îmbolnăviri anuale în sezonul cald. Majoritatea infecțiilor sunt asimptomatice sau ușoare, cu febră, dureri musculare și cefalee. Țânțarii sunt vectori și pentru o serie de boli parazitare, printre care, malaria, cea mai răspândită și letală boală parazită transmisă de țânțari, cauzată de protozoare din genul *Plasmodium*.

La nivel individual, protecția contra înțepăturilor este esențială: plasele de țânțari, îmbrăcăminte de culoare deschisă și cu mâneci lungi, evitarea zonelor cu densitate mare de țânțari. Măsurile comunitare includ controlul vectorilor prin eliminarea apelor stagnante, utilizarea de larvicide și intervenții cu insecticide care, din păcate, acționează și asupra altor organisme ce nu ar trebui eliminate.

Păsările nu sunt, în mod obișnuit, paraziți ai omului, dar pot participa la transmiterea bolilor în calitate de rezervoare de infecție sau, mai rar, de contaminare. Datorită migrației, păsările pot transporta patogeni pe distanțe foarte mari, contribuind la răspândirea acestora între regiuni și continente. Exemple relevante:

Gripa aviară – cauzată de virusuri gripale de tip A; păsările sălbatice migratoare pot constitui rezervoare naturale; transmiterea la om este rară și apare prin contact direct cu păsări infectate.

Salmoneloză – determinată de bacterii din genul *Salmonella* (figura 3); transmiterea se face prin produse contaminate (ouă, carne insuficient preparată).

Ornitoza (psitacoza) – produsă de bacteria *Chlamydia psittaci*, transmisă prin inhalarea particulelor contaminate din excremente uscate.

Virusul West Nile – păsările reprezintă rezervorul principal; transmiterea la om se face prin intermediul țânțarilor (vectori biologici).

Măsurile de prevenire a bolilor transmise de păsări includ: manipularea igienică a cărnii și a ouălor, evitarea contactului cu păsări sălbatice bolnave sau moarte, respectarea măsurilor sanitar-veterinare în fermele avicole, igiena mâinilor după contactul cu animale sau produse de origine animală.

Unele **mamifere** pot transmite agenți patogeni prin mușcături sau zgârieturi, prin contactul direct sau cu excremente contaminate, prin intermediul vectorilor (purici, căpușe).

Rozătoarele (șoareci, șobolani) pot fi rezervoare de infecție pentru: leptospiroza – cauzată de o bacterie din genul *Leptospira* (figura 4), eliminată prin urina rozătoarelor care poate contamina apa și alimentele, hantavirus – transmis prin inhalarea prafului contaminat cu dejectii de rozătoare, ciuma/pesta – cauzată de bacteria *Yersinia pestis*, transmisă indirect, prin intermediul puricilor care sar de pe șobolani pe oameni.

Câinii și pisicile pot transmite: turbarea – boală virală gravă produsă de virusul rabiei (*Rabies lyssavirus* – figura 5); câinele este principalul vector și gazdă de transmitere la nivel global; toxoplasmoza – cauzată de protozoarul *Toxoplasma gondii* (figura 6); pisica este gazda definitivă, eliminând forme infecțioase prin fecale. Infectarea omului se face prin contact cu sol/alimente contaminate.

Aplic

I. Alege varianta corectă de răspuns.



1. *Plasmodium* este:

- a. protozoar b. bacterie c. animal nevertebrat d. ciupercă

2. Este vierme parazit:

- a. *Giardia* b. *E. coli* c. *Tenia* d. sarcoptul râiei

3. Boala Lyme este cauzată de mușcătura unor:

- a. țânțari b. căpușe c. păduchi d. ploșnițe de pat

II. Apreciază următoarele afirmații cu A, dacă sunt adevărate, și cu F, dacă sunt false.

Modifică parțial afirmațiile false, astfel încât să devină corecte.

- Endoparaziții trăiesc pe suprafața corpului unei gazde.
- Dermatofii sunt fungi paraziți ai pielii, ai părului și ai unghiilor.
- Rozătoarele reprezintă rezervorul principal pentru virusul West Nile.

III. Precizează o diferență între un vector și un rezervor de infecție.



Fig. 3. *Salmonella*



Fig. 4. *Leptospira*

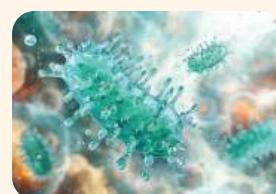


Fig. 5. Virusul rabiei (*Rabies lyssavirus*)



Fig. 6. *Toxoplasma gondii*

REȚIN

- Organismele care produc boli la om fac parte din grupele: bacterii, protozoare, fungi, animale nevertebrate.
- Artropodele, păsările și mamiferele sunt posibili vectori ai unor boli.
- Vectorii sunt organisme care transportă și transmit agenți patogeni de la o gazdă la alta, fără ca aceștia să se dezvolte în organismul lor.

PORTOFOLIUL MEU

Monitorizează aplicarea regulilor de igienă pentru profilaxia bolilor parazitare, notând observațiile tale într-un jurnal personal.

ÎMI AMINTESC

Biodiversitatea reprezintă totalitatea diversității speciilor, a diversității genetice din cadrul fiecărei specii și a diversității ecosistemelor în care acestea trăiesc.

DICȚIONAR

antropogen – este datorat acțiunii omului.



Defrișarea pădurilor



Poluarea mediului



Testoasă de apă cu tâmpale roșii
(*Trachemys scripta*),
specie invazivă

4.5. Diversitatea vieții pe Pământ

- Folosește un singur cuvânt pentru a descrie figura 1.
- Ce ai avut în vedere când l-ai ales?
- Compară cu răspunsurile colegilor. Alegeți cuvântul care definește cel mai bine imaginea.
- Cuvântul ales este potrivit și pentru figura 2? De ce?



Fig. 1



Fig. 2

Învăț



Biodiversitatea are o valoare esențială pentru funcționarea biosferei și pentru societatea umană din mai multe perspective:

Valoare ecologică → biodiversitatea contribuie la stabilitatea și funcționarea ecosistemelor. Ecosistemele cu diversitate ridicată sunt mai rezistente la perturbări (poluare, schimbări climatice, specii invazive). Asigură procese esențiale: polenizarea plantelor, purificarea apei și a aerului, circuitul substanțelor în natură, formarea și protecția solului, reglarea climei. Diversitatea genetică permite adaptarea organismelor la modificările mediului.

Valoare economică → biodiversitatea reprezintă o resursă directă și indirectă pentru activitățile umane: sursă de hrană, materii prime (lemn, fibre textile), substanțe utilizate în medicină, resurse genetice utilizate în agricultură pentru obținerea de soiuri și rase rezistente.

Valoare etică și estetică → fiecare specie are o valoare intrinsecă, independent de utilitatea pentru om; biodiversitatea are rol în activități recreative, culturale și educaționale.

Valoare socială și pentru sănătate → biodiversitatea influențează direct și indirect sănătatea umană, oferă spații de recreere și reducerea stresului, contribuie la menținerea sănătății mintale, susține identitatea culturală și tradițiile locale.

Biodiversitatea este afectată de numeroși factori de natură antropogenă, iar, în prezent, rata de extincție a speciilor este estimată a fi mult mai mare decât rata naturală de creștere.

Vulnerabilitatea reprezintă gradul în care o specie sau un ecosistem este sensibil la acțiunea unor factori de stres.

Principali factori de stres:

Distrugerea și fragmentarea habitatelor, cauzate de defrișări, agricultură intensivă, urbanizare, determină: izolarea populațiilor, pierderea adăpostului și a resurselor de hrană, reducerea diversității genetice, creșterea riscului de extincție.

Supraexploatarea resurselor biologice prin pescuit excesiv, suprapășunat, tăierea pădurilor are ca efecte: scăderea populațiilor și dezechilibre în lanțurile trofice.

Introducerea de specii noi, intenționat sau accidental, în ecosisteme unde nu sunt native duce la competiție pentru resurse, prădarea speciilor locale, transmiterea de boli.

Poluarea cauzată de poluanți chimici, fizici și biologici afectează sănătatea organismelor, contaminează lanțurile trofice și degradează habitatele.

Schimbările climatice determină modificări ale temperaturii și ale regimului precipitațiilor, având ca efect dereglarea ciclurilor biologice și dispariția unor specii cu toleranță ecologică redusă.

Descopăr

Conservarea biodiversității reprezintă un proces complex, care implică acțiuni la mai multe niveluri, de la decizii politice globale până la alegerile zilnice ale fiecăruia dintre noi. Din cauza diversității factorilor de risc, responsabilitatea este distribuită între diferiți actori sociali: convenții internaționale, legislație națională, comunități locale și **responsabilitatea individuală**. Acțiuni individuale pentru protejarea biodiversității: reducerea amprenteii de carbon (de exemplu, transport sustenabil), consumul responsabil (alegerea produselor locale și de sezon), reciclarea și reducerea deșeurilor, participarea la acțiuni de ecologizare/reîmpădurire, implicarea civică (susținerea politicilor de mediu), educația ecologică.

1. Activitate pe grupe

Formați două grupe. Fiecare grupă va avea de realizat o analiză a comportamentelor cotidiene cu impact asupra biodiversității.

Grupa 1 – Realizați un chestionar de analiză a comportamentului cotidian. Formulați întrebări clare. Aplicați chestionarul colegilor de clasă. Realizați chestionarul într-un Formular Google (Google Forms) pentru a fi ușor de distribuit și centralizat răspunsurile.

Întrebări	Da	Nu	Uneori
Alegi mersul pe jos în locul unui drum cu mașina?			
Alegi produse locale în detrimentul celor similare de import?			
... continuă cu alte întrebări			

Grupa 2 – Propuneți teme de reflecție de grup. Împărțiți colegii în grupe de 4-5 elevi. Fiecare grup discută una dintre teme.

De exemplu: „Cum afectează utilizarea uleiului de palmier diversitatea pădurilor tropicale?”

2. Activitate individuală

Realizează o fișă de reflecție personală pentru a înțelege care este rolul tău în protejarea mediului, parcurgând următoarele etape de lucru.

1. Identifică două-trei comportamente din rutina ta zilnică.
2. Gândește-te la modul în care aceste obiceiuri afectează flora și fauna, direct sau indirect.
 - impact pozitiv identificat _____
 - impact negativ identificat _____
3. Reflectează care sunt sentimentele tale în legătură cu acest impact.
4. Stabilește un obiectiv concret și realizabil pentru reducerea impactului negativ.

Aplic

I. Elaborează un afiș informativ sau un poster științific pentru creșterea conștientizării colective, pornind de la date despre factorii care afectează biodiversitatea (de exemplu: poluarea, defrișarea, schimbările climatice). Afișează posterul în sala de clasă.



II. Realizează o broșură educativă despre speciile protejate din ecosisteme, prin documentare și selecție critică a informațiilor, pentru a promova responsabilitatea ecologică. Prezintă-o în fața colegilor.

III. Redactează un articol de popularizare științifică a biodiversității, pe baza unui set de date sau observații proprii. Publică materialul în revista școlii sau pe o platformă educațională.

Indicație de rezolvare: Structurează logic informațiile, verificate în prealabil din mai multe surse, explică conceptele științifice folosind analogii potrivite pentru un articol accesibil cât mai multor cititori, evidențiază caracterul util al informațiilor. Găsește un titlu de impact.

SITUAȚIE-PROBLEMĂ

Identifică o specie pe cale de dispariție din România (de exemplu, aspretele) și realizează o fișă de portofoliu care să cuprindă:

1. Denumirea științifică și habitatul
2. Principala cauză a vulnerabilității
3. O măsură concretă pentru salvarea ei

REȚIN

- Biodiversitatea are valoare ecologică, economică, etică, estetică, socială și pentru sănătate.
- Biodiversitatea este vulnerabilă în fața factorilor de stres, a celor de natură antropogenă și a factorilor de climă.
- Responsabilitatea conservării biodiversității aparține comunității internaționale, statelor, comunităților locale și fiecăruia dintre noi.

PORTOFOLIUL MEU

În vederea susținerii în scris a opiniei personale, redactează un minieseu de o pagină, privind o aplicație a cunoașterii diversității biologice (de exemplu: produse alimentare, remedii naturale, reciclare biologică). Bazează-te pe informații confirmate științific și pe argumente bioetice.

Recapitulare

I. Diversitatea lumii vii - prezentare generală

Domeniul	Grup	Tip de celulă	Alcătuire	Perete celular	Nutriție	Reproducere
<i>Bacteria</i>	Bacterii	Procariote	Unicelulare	Mureină	Autotrofă	Asexuată prin diviziune directă
<i>Archaea</i>	Arhee			Pseudomureină	Heterotrofă	
<i>Eukaryota</i>	Protozoare	Eucariote	Unicelulare	–	Heterotrofă	Asexuată Sexuată
	Chromiste			Celuloză/silice	Autotrofă (clorofilă a și c)	
	Fungi		Pluricelulare	Chitină	Heterotrofă	Asexuată Sexuată
	Plante			Celuloză	Autotrofă (clorofilă a și b)	
	Animale			–	Heterotrofă	Asexuată Sexuată

Precizează o asemănare și o deosebire între:

- a. bacterii și arhee; b. protozoare și chromiste; c. plante și animale.

II. Mamiferele sunt posibili vectori ai unor boli. Precizează:

1. Două mamifere care pot fi posibili vectori.
2. Două boli care pot fi transmise prin intermediul mamiferelor.
3. Enumerați trei măsuri de prevenire a contaminării cu paraziți.

III. Realizează un minieseu, de trei-patru fraze, cu titlul „Amprenta ecologică”.

Evaluare

I. Completează spațiile libere din următorul enunț cu noțiunile corespunzătoare, astfel încât acesta să fie corect.

5 p. (2,5 p. x 2)

Cele trei domenii ale lumii vii sunt: Bacteria, _____ și _____.

II. Scrie două exemple de grupe taxonomice; asociază fiecare grup cu un reprezentant.

10 p. (2,5 p. x 4)

III. Alege varianta corectă de răspuns:

20 p. (5 p. x 4)

1. Arheele prezintă în peretele celular:

- a. chitină b. mureină c. celuloză d. pseudomureină

2. Racul de râu face parte din grupul:

- a. crustacee b. moluște c. insecte d. arahnide

3. Hifele intră în alcătuirea corpului la:

- a. alge b. ciuperci c. plante d. animale

4. Clorofila a și c se întâlnește la:

- a. algele roșii b. algele verzi c. plante d. algele brune

IV. Apreciază următoarele afirmații cu A, dacă sunt adevărate, și cu F, dacă sunt false. Modifică parțial afirmațiile false, astfel încât să devină corecte.

10 p. (2 p. x 3 + 2 p. x 2)

1. Melcii, scoicile și crustaceele sunt moluște.
2. Celulele procariote intră în alcătuirea organismelor încadrate în domeniile *Bacteria* și *Archaea*.
3. Organele de înmulțire la plante apar pentru prima dată la ferigi.

V. Organismele parazite pot fi: bacterii, protozoare, fungi, animale nevertebrate.**15 p.**

1. Cum se numesc bolile provocate de bacterii? (3 p.)
2. Dă trei exemple de paraziți la om. (2 p. x 3)
3. Precizează trei adaptări ale paraziților la viața parazitară. (2 p. x 3)

VI. Realizează o analiză a impactului activităților umane asupra ecosistemelor. Vei avea în vedere: utilizarea resurselor; deșeurile; poluarea; fragmentarea habitatelor.**30 p.**

(corectitudine științifică 15 p.; argumentare 5 p.;
exprimare logică coerentă 5 p.; concluzie pertinentă 5 p.)

Din oficiu: 10 p. Timp de lucru: 50 de minute

AUTOEVALUARE – În ce măsură ți se potrivește fiecare dintre următoarele afirmații (pe o scară de la 5 la 1):	5 – În foarte mare măsură	4 – În mare măsură	3 – În oarecare măsură	2 – În mică măsură	1 – În foarte mică măsură
Mi-am însușit cunoștințele despre „Diversitatea și conservarea lumii vii”.					
Pot să comunic într-un mod creativ cunoștințele însușite.					
Pot să aplic cunoștințele dobândite în viața de zi cu zi.					
Pot să schematizez cunoștințele din unitatea 4.					
Evaluez nivelul meu de înțelegere a unității 4 ca fiind foarte bun.					
Pot să planific un studiu științific pe baza cunoștințelor dobândite.					

PROIECT – Biodiversitatea locală sub lupă

Scopul proiectului este realizarea unui produs multimedia despre biodiversitatea locală, utilizând fotografii, grafice și surse științifice.

De ce vei face?

Pentru a evidenția valoarea speciilor și a habitatelor locale — din perspectivă ecologică, economică, etică, estetică, socială și a sănătății —, precum și pentru a identifica vulnerabilitățile și a încuraja responsabilitatea față de conservare.

Cum vei face?

1. Stabilește tipul produsului (PPT/Canva sau videoclip) și structura acestuia: biodiversitate → analiză → vulnerabilități → soluții.

2. Realizează analiza biodiversității locale prin:

a. *fotografii/imagini* cu specii locale de floră și faună.

Pentru fiecare specie, folosește denumirea științifică, denumirea populară și rolul ei în ecosistem. Evidențiază speciile protejate sau endemice. Adaugă o hartă a localității care să se suprapună peste zonele verzi, râurile și zonele protejate.

b. *grafice* pentru a arăta distribuția habitatelor locale (păduri, pajiști, zone agricole, zone urbane/rurale), proporția grupelor de organisme sau evoluția estimată a populațiilor în ultimii ani.

c. *surse științifice* și baze de date pentru corectitudine: inventarele Agenției Naționale pentru Mediu și Arie

Protejate sau baze de date precum *IUCN Red List*. Menționează sursele utilizate.

3. Identifică vulnerabilitățile biodiversității locale:

- a. analizează factorii de risc: poluare, specii invazive, defrișare sau construcții haotice;
- b. utilizează fotografii comparative, grafice (dacă există date).

4. Propune soluții:

Fă un apel la responsabilitatea locală printr-o întrebare adresată comunității locale, de exemplu: *Ce poate face comunitatea locală?* Sugerează posibile răspunsuri la întrebare, evidențiind rolul comunității, al instituțiilor, al individului. *Exemplu: Comunitatea locală poate participa la acțiuni de plantare a arborilor. Fiecare din noi poate reduce deșeurile.*

5. Dacă prezentarea ta este un PPT/Canva folosește imagini clare și relevante însoțite de un text concis și corect științific; pentru o prezentare video include narare sau explicații și folosește un fundal sonor adecvat (sunete din natură).

Cum vei ști că ai reușit?

Prezintă produsul grupului de participanți la un eveniment care are ca temă biodiversitatea locală. Participă la o sesiune de întrebări și răspunsuri. Interesul participanților față de prezentarea ta îți va arăta că ți-ai atins scopul.

ÎMI AMINTESC

- Poluarea reprezintă contaminarea mediului înconjurător cu substanțe care dăunează sănătății oamenilor, animalelor și ecosistemelor.
- Poluarea, defrișarea, supraexploatarea resurselor sunt printre cauzele deteriorării ecosistemelor.
- Reducerea, re folosirea și reciclarea materialelor pot limita poluarea.

MĂ INFORMEZ



Populația umană este inegal distribuită pe suprafața globului din cauze geografice, economice, climatice. Densitatea medie este de 55 de locuitori/km². Cea mai mare densitate urbană o deține Monaco, cu 26 000 de locuitori/km², iar cea mai mică, Groenlanda cu mai puțin de 0,03 locuitori/km².

5.1. Prezența omului în mediu în era modernă (demografie, dezvoltare, utilizarea resurselor, deșeurile, poluarea)

Describe în două-trei propoziții figura 1.



Fig. 1

Învăț



Era modernă se caracterizează prin influența majoră a omului asupra mediului. Această perioadă este descrisă prin conceptul de **Antropocen**, care subliniază faptul că activitățile umane au devenit un factor important în modificarea planetei. Prezența omului în mediu poate fi analizată prin mai mulți factori: demografie, dezvoltare, utilizarea resurselor, deșeurile, poluarea.

Demografia studiază populația umană din punctul de vedere al numărului de locuitori, al distribuției geografice și al structurii acesteia. Conform datelor recente, populația globală a depășit 8 miliarde de oameni. Această creștere duce la o cerere tot mai mare de hrană, apă, energie, spațiu pentru locuire, rețele de transport și industrie, punând presiune asupra resurselor naturale.

Dezvoltarea economică s-a bazat întotdeauna pe utilizarea resurselor naturale. Resursele neregenerabile (petrolul, cărbunele și gazele naturale) au susținut industrializarea și au impulsat dezvoltarea economică, însă emisiile de gaze cu efect de seră au contribuit la fenomenul încălzirii globale. Lemnul și fauna reprezintă resurse regenerabile, deoarece se pot reface în timp prin procese naturale. Totuși, exploatarea excesivă a acestora a dus, în multe cazuri, la reducerea biodiversității.

Poluarea și acumularea de deșeuri reprezintă efecte directe ale acțiunilor omului asupra mediului. Substanțele poluante ajung în aer, apă, sol, afectând biodiversitatea și sănătatea umană. În atmosferă se acumulează gaze cu efect de seră (CO₂, metan) care contribuie la schimbările climatice. De asemenea, particulele fine (PM 2,5) afectează sănătatea publică prin efectele negative asupra sistemului respirator. În apă ajung reziduuri industriale, pesticide și microplastice, iar solul este degradat de substanțe chimice și de practici agricole intensive.

Modelul actual de consum este în mare parte liniar (producție → consum → eliminare), ceea ce duce la acumularea de deșeuri. Plasticul persistă în mediu perioade foarte lungi, deșeurile electronice sunt tot mai numeroase și conțin substanțe toxice, iar risipa alimentară este semnificativă, aproximativ o treime din hrana produsă fiind pierdută sau aruncată.

Una dintre soluțiile propuse este trecerea de la o economie liniară la o economie circulară, în care resursele sunt reutilizate, iar cantitatea de deșeuri este redusă. Utilizarea resurselor regenerabile și protejarea diversității sunt esențiale pentru o dezvoltare durabilă.

Descopăr

Lucrare practică: Colectarea și clasificarea deșeurilor; reprezentarea grafică a rezultatelor

Colectarea și clasificarea deșeurilor, direct la sursă, este primul pas către o economie circulară.

Pași în desfășurarea activității:

1. Colectează selectiv deșeurile de acasă timp de o săptămână.
2. Clasifică deșeurile în funcție de natura lor și de modul de tratare: plastic, metal, hârtie/carton, sticlă, deșeuri reziduale (resturi care nu pot fi reciclate), deșeuri biodegradabile și DEEE (Deșeuri de Echipamente Electrice și Electronice). Notează într-un tabel: tipul de deșeu, cantitatea, data.
3. Reprezintă grafic datele utilizând Excel sau Google Sheets, pentru a crea un grafic cu bare (compară volumul deșeurilor reciclabile/nereciclabile) sau o diagramă (observă ponderea fiecărui tip de deșeu).

Lucrare practică: Analiza materialelor reciclabile și propunerea de soluții pentru gestionarea acestora (afișe sau prezentări digitale)

Pentru a crea un material cu impact, fie că este un afiș, fie o prezentare digitală, datele tehnice despre materiale trebuie combinate cu soluții practice, ușor de adoptat pentru gestionarea acestora. Urmează pașii de lucru:

1. Analizează caracteristicile materialelor reciclabile după modelul dat mai jos.

Ce reciclăm?	De ce reciclăm?	Provocări/Avantaje
Plastic	Se descompune în sute de ani.	Contaminarea cu resturi de mâncare le face nereciclabile.
Hârtie/carton	Pot fi reciclate de 5-7 ori.	
Aluminiu și metal	Pot fi reciclate „la infinit”.	Se economisește 95% din energia necesară producerii unui metal nou.
Sticlă	Poate fi reciclată oricât de mult.	Este cel mai sigur material pentru sănătate.

2. Propune soluții pentru gestionarea acestor resurse. Structurează soluțiile folosind „cei 3 R”: reducere, reutilizare, reciclare.

3. Realizează un material de promovare a gestionării materialelor reciclabile: afiș sau prezentare digitală. Expune materialul realizat într-un loc vizibil (avizier, intrarea în școală, site-ul școlii sau rețele sociale).

Lucrare practică: Interpretarea unor modele, grafice și analize comparative ale evoluției impactului antropic asupra mediului

1. Observă pe harta lumii (figura 2) nivelul emisiilor de CO₂ rezultate, în anul 2024, din arderea combustibililor fosili și din procesele industriale.
2. Care sunt țările cu cele mai mari emisii?
3. Interpretează datele din punctul de vedere al dezvoltării economice.

Notă informativă: Emisiile de dioxid de carbon (CO₂) includ emisiile generate de transport, producția de electricitate și energia termică, dar nu includ emisiile provenite din defrișări, agricultură sau urbanizare.

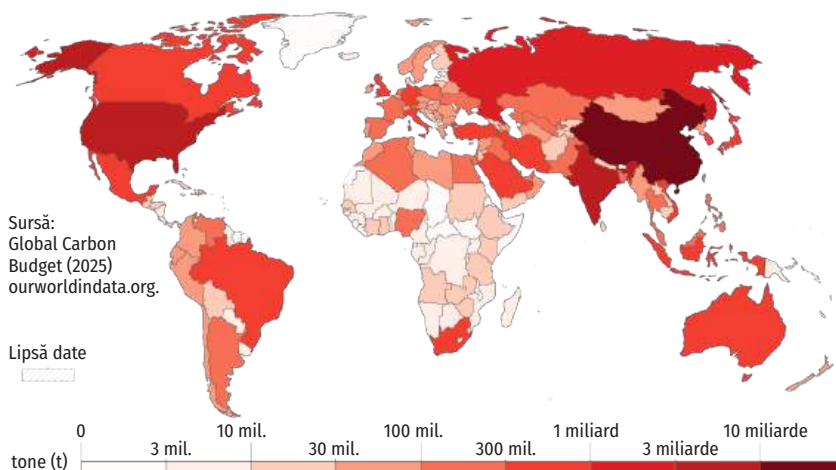


Fig. 2. Emisii de carbon pe persoană, 2024

MĂ INFORMEZ



Colectarea selectivă a deșeurilor

REȚIN

- Prezența omului în mediu în era modernă poate fi analizată prin mai mulți factori: demografie, dezvoltare, utilizarea resurselor, deșeurile, poluarea.
- O soluție propusă pentru reducerea presiunii asupra resurselor este trecerea de la o economie liniară la o economie circulară unde resursele sunt reutilizate, iar deșeurile sunt reduse.



5.2. Schimbările climatice – încălzirea globală; amprenta ecologică – cele două perspective: footprint și handprint

Învăț



Încălzirea globală reprezintă creșterea temperaturii medii a Pământului, cauzată în principal de emisiile de gaze cu efect de seră (CO₂, metan, oxid de azot). Aceste gaze rețin în atmosferă o parte din energia termică emisă de suprafața Pământului, intensificând efectul de seră. Încălzirea globală nu înseamnă doar temperaturi mai ridicate, ci și modificări ale întregului sistem climatic. Printre consecințe se numără topirea ghețarilor, creșterea nivelului mărilor și al oceanelor, apariția fenomenelor meteorologice extreme (secete prelungite, furtuni violente), precum și pierderea habitatelor și reducerea biodiversității.

Pentru a evalua impactul activităților umane asupra mediului, se utilizează conceptul de **amprentă ecologică** (footprint). Aceasta măsoară cantitatea de resurse naturale necesare pentru a susține stilul de viață al unei persoane sau al unei societăți, precum și capacitatea mediului de a absorbi deșeurile generate. Factorii care influențează amprenta includ consumul de energie, alimentația, transportul și deșeurile produse. Cu cât amprenta ecologică este mai mare, cu atât presiunea asupra mediului este mai ridicată.

Amprenta ecologică pozitivă (handprint) reprezintă „partea activă/benefică”. Se referă la acțiunile conștiente care reduc amprenta negativă. Spre deosebire de footprint (care nu poate fi niciodată zero cât timp trăim), handprintul poate crește teoretic la infinit.

Exemple de acțiuni cu impact pozitiv includ: izolarea termică a unei clădiri, plantarea de arbori, curățarea unei zone poluate, educarea altor persoane privind reciclarea sau consumul responsabil, dezvoltarea de tehnologii mai puțin poluante.

Comparație pe scurt:

Caracteristică	Amprenta ecologică	Amprenta pozitivă
Semnificație	Impact asupra mediului	Acțiuni de reducere a impactului
Efect	Presiune asupra resurselor	Soluții și restaurare
Obiectiv	Reducere	Extindere
Atitudine	Responsabilitate	Motivație/Inovație.

În concluzie, reducerea impactului asupra mediului presupune atât diminuarea amprentei ecologice, cât și creșterea contribuțiilor pozitive. Scopul este atingerea unui echilibru în care activitățile umane să fie compatibile cu capacitatea de regenerare a ecosistemelor.

REȚIN

- Încălzirea globală reprezintă creșterea temperaturii medii a Pământului, cauzată în principal de emisiile de gaze cu efect de seră.
- Amprenta ecologică (footprint) măsoară cantitatea de resurse naturale necesare pentru a susține stilul de viață al unei persoane sau al unei societăți, precum și capacitatea mediului de a absorbi deșeurile generate. Amprenta ecologică pozitivă (handprint) se referă la acțiunile pozitive care reduc amprenta negativă.

Aplicații digitale

I. Utilizarea bazelor de date și a aplicațiilor digitale pentru determinarea/calcularea amprente ecologice

1. Accesează baze de date statistice pentru a înțelege contextul global: *Global Footprint Network (GFN)* sau *Our World in Data*.
2. Folosește aplicații digitale pentru calculul individual al amprente ecologice. De exemplu: *Footprint Calculator (de la GFN)*.
3. Identifică punctele critice și prioritizează soluțiile de tip handprint.

II. Analiza comparativă a amprente ecologice (footprint) și a amprente ecologice pozitive (handprint)

1. Calculează-ți amprenta ecologică folosind un calculator online (de exemplu, *Global Footprint Network*).
2. Notează trei acțiuni concrete pe care le poți face sau le faci deja pentru a crește amprenta pozitivă.
3. Realizează o analiză comparativă cu exemple pentru footprint și handprint folosind drept criterii: atitudinea, exemple, impactul.

Portofoliul meu

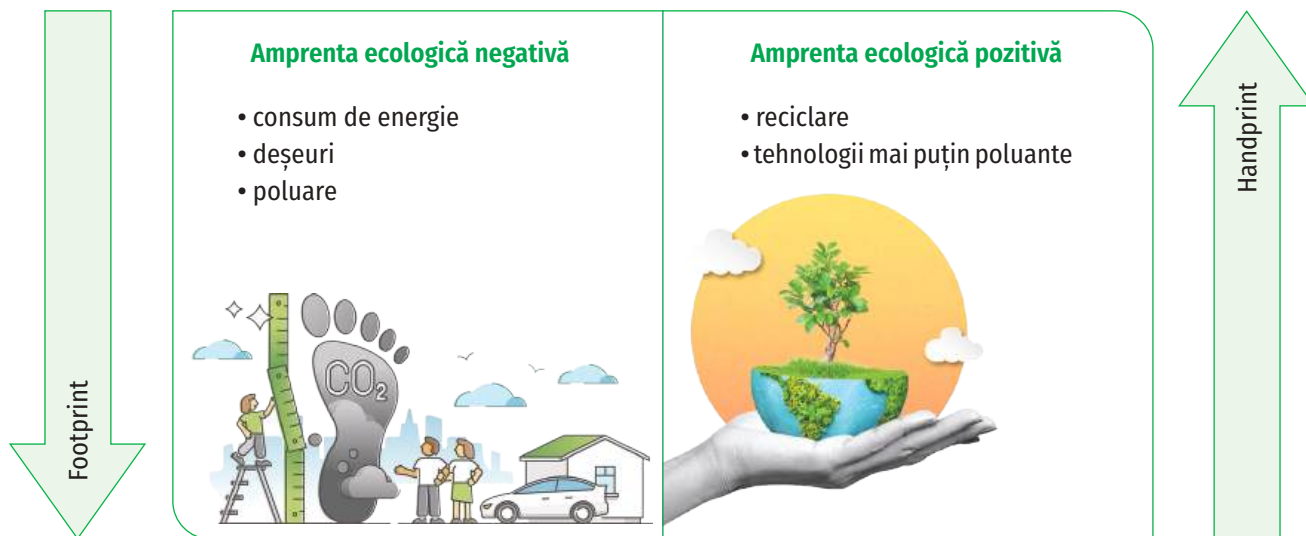
Identifică în zona în care locuiești acțiuni care contribuie la creșterea amprente ecologice pozitive. Promovează-le pe rețelele sociale.

Recapitulare

I. Prezența omului în mediu în era modernă poate fi analizată prin mai mulți factori: demografie, dezvoltare, utilizare a resurselor, deșeuri, poluare.

1. Formulează un punct de vedere argumentat cu privire la impactul activității omului asupra mediului.
2. Descrie conceptul de economie circulară.

II. Amprenta ecologică – cele două perspective:



1. Ce reprezintă amprenta ecologică?
2. Enumeră trei acțiuni care cresc amprenta ecologică pozitivă.

Evaluare

I. Completează spațiile libere din următoarele enunțuri cu noțiunile corespunzătoare, astfel încât acestea să fie corecte.

30 p. (10 p. x 3)

1. Petrolul, cărbunii, gazele sunt resurse _____.
2. Dezvoltarea durabilă se bazează pe folosirea rațională a resurselor _____.
3. Amprenta ecologică pozitivă se numește și _____.

II. Apreciază următoarele afirmații cu A, dacă sunt adevărate și cu F, dacă sunt false. Modifică parțial afirmațiile false, astfel încât să devină corecte.

30 p. (10 p. x 3)

1. Utilizarea resurselor regenerabile este esențială pentru dezvoltarea durabilă.
2. Cu cât amprenta ecologică este mai mică, cu atât presiunea asupra mediului este mai mare.

III. Explică cum contribuie activitățile care produc dioxid de carbon la creșterea efectului de seră?

30 p.

(corectitudine științifică 15 p.; argumentare 5 p.; exprimare logică coerentă 5 p.; concluzie pertinentă 5 p.)

Din oficiu: 10 p. Timp de lucru: 25 de minute

AUTOEVALUARE – În ce măsură ți se potrivește fiecare dintre următoarele afirmații (pe o scară de la 5 la 1):

	5 – În foarte mare măsură	4 – În mare măsură	3 – În oarecare măsură	2 – În mică măsură	1 – În foarte mică măsură
Mi-am însușit cunoștințele despre „Impactul activităților umane asupra ecosistemelor”.					
Pot să comunic într-un mod creativ cunoștințele însușite.					
Pot să aplic cunoștințele dobândite în viața de zi cu zi.					
Pot să schematizez cunoștințele din unitatea 5.					
Evaluez nivelul meu de înțelegere a unității 5 ca fiind foarte bun.					
Pot să planific un studiu științific pe baza cunoștințelor dobândite.					

RECAPITULARE FINALĂ

I. Știința ca proces

Etapele experimentului în biologie: formularea ipotezei, definirea variabilelor, stabilirea metodelor, colectarea și analiza datelor, formularea concluziilor, comunicarea rezultatelor.

Ce rol are ipoteza în desfășurarea unui experiment?

II. Celula – unitatea structurală și funcțională a lumii vii

1. Există două tipuri fundamentale de organizare celulară: procariotă și eucariotă. Rezolvă următoarele cerințe:

- Identifică tipurile celulare din figurile 1, 2 și 3.
- Compară celulele din figurile 1 și 3 și prezintă asemănările și deosebirile dintre ele.
- Precizează organele celulare comune și specifice celulelor din figurile 2 și 3, iar pentru fiecare menționează o caracteristică structurală și un rol.
- Numește și descrie, pentru celulele din figura 2 și 3, componenta celulară care coordonează întreaga activitate celulară

3. *Organitele celulare pot fi comune și specifice.* Rezolvă următoarele cerințe:

- Precizează două argumente în favoarea afirmației de mai sus.
- Compară structura mitocondriei cu structura cloroplastului și precizează asemănările și deosebirile.

III. Niveluri de integrare și organizare a lumii vii

Celulă → țesut → organ → sistem de organe → organism → populație → biocenoză → biom → biosferă

Ce caracteristici are un nivel de integrare superior față de cel precedent?

IV. Diversitatea și conservarea lumii vii. Observă figura 4.

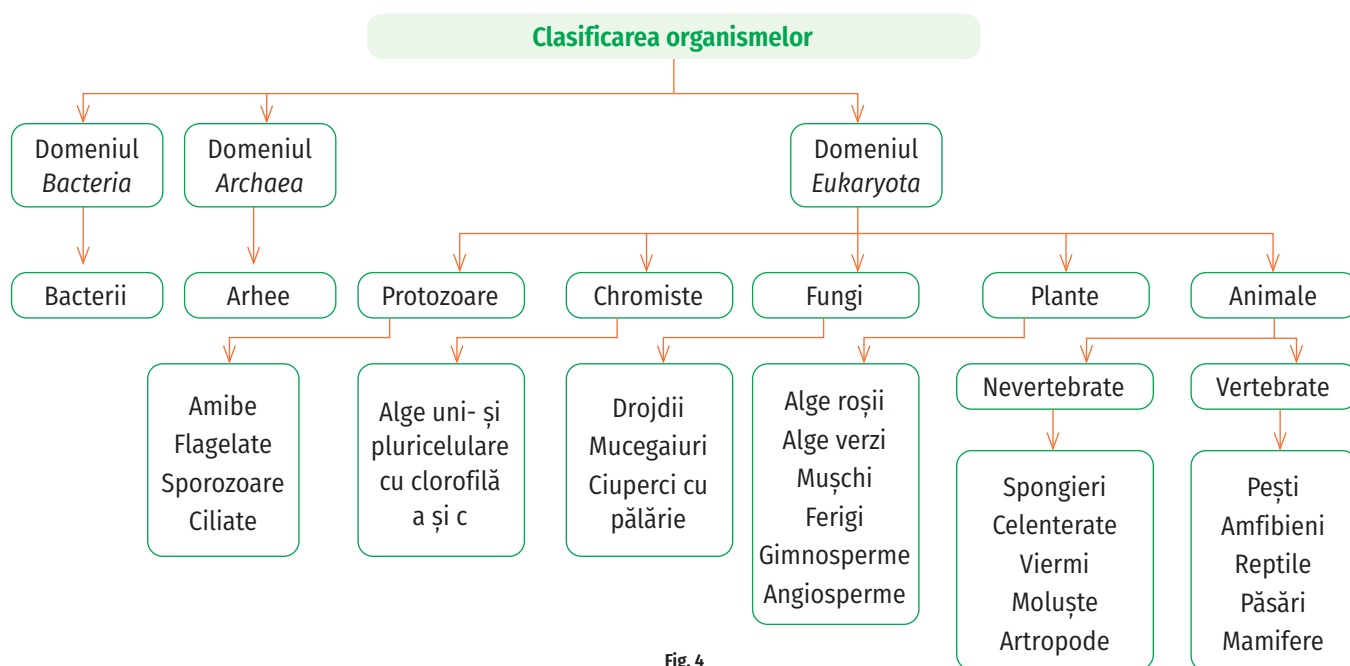


Fig. 4

Încadrează din punct de vedere sistematic, conform schemei din figura 4, următoarele organisme: mătasea-broaștei, parameciul, lipitoarea, vipera, feriga comună, floarea-soarelui, buretele de apă dulce, calcanul, cimpanzeul. Menționează câte o caracteristică morfologică specifică pentru fiecare organism.

V. Impactul activităților umane asupra ecosistemelor

1. Folosește schema din figura 5 pentru a explica în patru-cinci fraze care este impactul activităților umane asupra ecosistemelor.

2. Ce reprezintă amprenta ecologică?

3. Enumeră trei acțiuni care au un impact pozitiv asupra mediului.

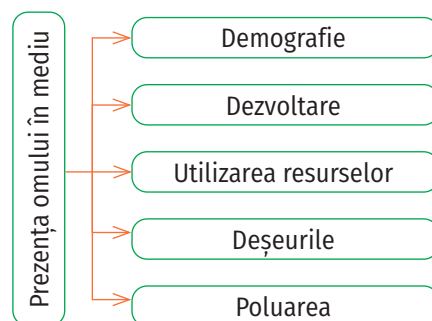


Fig. 5

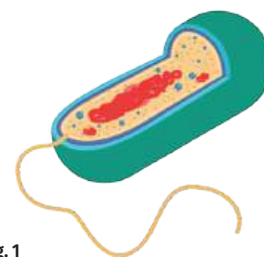


Fig. 1

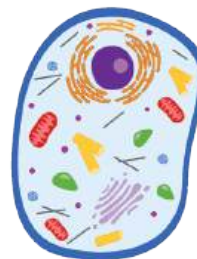


Fig. 2

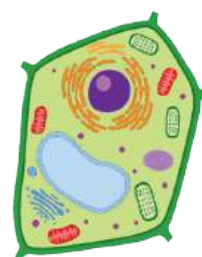


Fig. 3

I. Completează spațiile libere din următorul enunț cu noțiunile corespunzătoare, astfel încât acesta să fie corect. **2 p.**

Cele două tipuri fundamentale de organizare celulară sunt _____ și _____. **(1 p. x 2)**

II. Numește o moleculă organică și o moleculă anorganică și precizează pentru fiecare moleculă numită rolul principal. **10 p. (2,5 p. x 4)**

III. Alege varianta corectă de răspuns: **12 p. (2 p. x 6)**

- | | | | | |
|---|------------------|---------------|----------------------------|---------------------|
| 1. Rol în digestia intracelulară are: | a. lizozomul | b. ribozomul | c. reticulul endoplasmatic | d. aparatul Golgi |
| 2. Carioplasma este o componentă a: | a. centrozomului | b. nucleului | c. cloroplastului | d. plasmalemei |
| 3. Sinteza proteică are loc la nivelul: | a. ribozomilor | b. vacuolei | c. aparatul Golgi | d. mitocondriilor |
| 4. Algele brune sunt: | a. bacterii | b. chromiste | c. fungi | d. plante |
| 5. Reprezintă un nivel de integrare: | a. populația | b. biocenoză | c. țesutul | d. biosfera |
| 6. Tenia este: | a. vierme inelat | b. vierme lat | c. artropod | d. vierme cilindric |

IV. Apreciază următoarele afirmații cu A, dacă sunt adevărate sau cu F, dacă sunt false. Modifică afirmațiile false, astfel încât să devină adevărate. **14 p. (1 p. x 8 + 2 p. x 3)**

- | | |
|--|--|
| 1. În ARN, timina este înlocuită de uracil, iar dezoxiriboza este înlocuită de riboză. | 5. Cu cât o celulă este mai mare cu atât se hrănește mai eficient. |
| 2. Vitaminele A, D, E, K sunt liposolubile și se depozitează în corp. | 6. Bacteriile și arheele au perete celular identic din punct de vedere structural. |
| 3. Nucleoplasma conține fibre de cromatină și 1-2 nucleoli. | 7. Algele roșii conțin clorofilă a și c. |
| 4. O specie poate cuprinde una sau mai multe populații. | 8. Amfibieni sunt primele vertebrate tetrapode. |

V. Moleculele vieții sunt molecule organice și anorganice. **9 p. (3 p. + 2 p. x 3)**

1. Enumeră grupele de lipide complexe și precizează rolul lor în structurile vii.
2. Descrie trei roluri ale sărurilor minerale prezente în structurile celulare.

VI. Asociază componentele celulare din coloana A cu o caracteristică structurală și un rol al lor din coloana B. **12 p. (2 p. x 6)**

A	B
1. Peretele celular vegetal	a. conțin enzime hidrolitice, rol în digestia celulară
2. Vacuole	b. dublu strat fosfolipidic, schimbul de substanțe și gaze
3. Membrana celulară	c. conțin pigmenți carotenoizi, rol ecologic
4. Lizozomii	d. centrioli, rol în formarea fusului de diviziune
5. Cromoplaste	e. celuloză, hemiceluloză, asigură protecția celulei
6. Centrozomul	f. au o membrană simplă, numită tonoplast; au rol în homeostazia celulară

VII. Clasificarea organismelor presupune încadrarea lor în categorii taxonomice în funcție de caracterele morfologice, fiziologice și genetice. **16 p. (2 p. x 2 + 12 p.)**

1. Care sunt cele două domenii în care sunt încadrate organismele procariote?
2. Caracterizați în patru-cinci propoziții domeniul Eukaryota.

VIII. Redactează un minieseu de 10-15 rânduri cu titlul: „Amprenta ecologică – cele două perspective: footprint și handprint.” Indicație de rezolvare: În realizarea eseului vei include definirea și exemplificarea celor două concepte și o concluzie relevantă. **15 p.**

(corectitudine științifică 9 p.; argumentare 2 p.; exprimare logică coerentă 2 p.; concluzie pertinentă 2 p.)

Din oficiu: 10 p. Timp de lucru: 50 de minute

AUTOEVALUARE – În ce măsură ți se potrivește fiecare dintre următoarele afirmații (pe o scară de la 5 la 1):	5 – În foarte mare măsură	4 – În mare măsură	3 – În oarecare măsură	2 – În mică măsură	1 – În foarte mică măsură
Mi-am însușit cunoștințele despre biologie studiate în clasa a IX-a.					
Pot să comunic într-un mod creativ cunoștințele însușite.					
Pot să aplic cunoștințele dobândite în viața de zi cu zi.					
Pot să schematizez cunoștințele din manualul de biologie de clasa a IX-a.					
Evaluez nivelul meu de înțelegere a cunoștințelor de biologie ca fiind foarte bun.					
Pot să planific un studiu științific pe baza cunoștințelor dobândite.					

SUGESTII DE FIȘE PENTRU OBSERVAREA SISTEMATICĂ A ACTIVITĂȚII ȘI A COMPORTAMENTULUI ELEVILOR

FIȘĂ DE OBSERVARE A ACTIVITĂȚII INDIVIDUALE

Indicator	Frecvent	Rar	Deloc
Folosește corect termenii specifici disciplinei.			
Este implicat în îndeplinirea sarcinilor de lucru.			
Se exprimă adecvat din punct de vedere emoțional și social.			
Manifestă o atitudine adecvată față de colegi.			

FIȘĂ DE OBSERVARE A ACTIVITĂȚII GRUPULUI

Indicator	Frecvent	Rar	Deloc
Fiecare membru al grupului este implicat în rezolvarea sarcinii.			
Elevii formulează idei clare și ușor de înțeles de către ceilalți.			
Toate ideile propuse sunt luate în considerare.			
Elevii se sprijină și se încurajează pentru a fi productivi și creativi.			
Rezultatul activității de grup este relevant și prezentat într-o manieră care facilitează înțelegerea.			
Elevii urmăresc cu atenție prezentările celorlalte grupuri.			
Elevii acordă feedback colegilor.			

CUM REALIZEZI: UN PORTOFOLIU, O INVESTIGAȚIE, UN PROIECT

ETAPELE REALIZĂRII UNEI INVESTIGAȚII

1.	Stabilește tema.
2.	Realizează un plan de cercetare.
3.	Îndeplinește, în ordine, etapele stabilite.
4.	Analizează și interpretează datele culese. Trage concluziile.
5.	Prezintă concluziile investigației în fața clasei.

ETAPELE REALIZĂRII UNUI PROIECT

1.	Stabilește dacă lucrezi individual sau în echipă.
2.	Stabilește obiectivele.
3.	Realizează un plan de acțiune.
4.	Îndeplinește, în ordine, sarcinile stabilite. Evaluează atât obiectivele, cât și mijloacele folosite pentru a le atinge. Trage concluziile.
5.	Prezintă proiectul tău în fața clasei.

ETAPELE REALIZĂRII UNUI PORTOFOLIU

1.	Stabilește temele materialelor incluse în portofoliu.
2.	Realizează un plan și documentează-te.
3.	Adună informațiile de care ai nevoie. Poți folosi internetul sau poți studia cărți la bibliotecă. Folosește surse de încredere.
4.	Realizează prezentări. Fii creativ! Poți include imagini sau ilustrații.
5.	Prezintă materialele realizate în fața colegilor.
6.	Păstrează toate materialele create de tine într-un dosar, în format fizic sau digital.

BIOLOGIE,

trunchi comun (TC), toate filierele, profilurile
și specializările/calificările profesionale – clasa a IX-a

UNITATEA 1 – Știința ca proces

UNITATEA 2 – Celula – unitate structurală și funcțională a lumii vii

UNITATEA 3 – Niveluri de integrare și organizare a lumii vii

UNITATEA 4 – Diversitatea și conservarea lumii vii

UNITATEA 5 – Impactul activităților umane asupra ecosistemelor

ISBN 978-630-347-302-4



6 421763 016680

MIN70



Booklet