

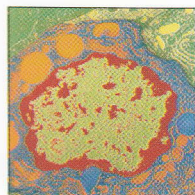
Viata ' și ecologia

coordonator
Isabelle Bourdial



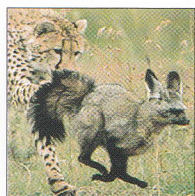
Cuprins

Funcționarea celulelor



Viața	10
<i>originalitatea materiei vii</i>	
Celula	12
<i>unitatea fundamentală a lumii vii</i>	
Asociațiile de celule	14
<i>spre ființele pluricelulare</i>	
În interiorul celulei	16
<i>o uzină în miniatură</i>	
Energia în cadrul celulei	18
<i>celulele respiră</i>	
Dialogurile celulare	20
<i>comunicarea între celule</i>	
Sinteza proteinelor	22
<i>când genele se exprimă</i>	
Călătoria proteinelor	24
<i>un trafic continuu în celulă</i>	
Diviziunea celulară	26
<i>o reproducere identică</i>	

Resp **Funcționarea organismelor**



Reproducerea sexuată	28
<i>combinarea genelor și crearea noului</i>	
Legile eredității	30
<i>o poveste cu mazăre</i>	
Mutațiile	32
<i>accidentele genetice și remediarea lor</i>	
Fotosinteza	34
<i>hrănirea cu lumină</i>	
Nutriția plantelor	36
<i>apa, aerul și sărurile minerale</i>	
Metabolismul plantelor	38
<i>cuplul fotosinteză–respirație</i>	
Rolul florilor	40
<i>reproducerea la angiosperme</i>	
De la sămânță la plantă	42
<i>dezvoltarea și creșterea vegetalelor</i>	
Respirația	44
<i>branhii, trabei, plămâni</i>	
Sângele, țesut originar	46
<i>un transportor eficient</i>	
Circulația sanguină	48
<i>distribuirea sângelui în corp</i>	
Nutriția și digestia	50
<i>satisfacerea necesităților de hrană</i>	
Gestionarea energiei	52
<i>reglarea nivelului de glucoză, un imperativ</i>	
Cald sau rece	54
<i>efectele temperaturii</i>	
Controlul temperaturii	56
<i>captarea, disiparea și menținerea căldurii</i>	
Controlul apei în corp	58
<i>compensarea pierderilor și aportul de apă</i>	

Excreția	60
<i>eliminarea deșeurilor toxice</i>	
Scheletul	62
<i>structură mobilă internă sau externă</i>	
Sistemul nervos	64
<i>mesaje care circulă cu viteză</i>	
O lume a simțurilor	66
<i>perceperea mediului de viață</i>	
Un ceas în cap	68
<i>ritmurile biologice</i>	
Sistemul hormonal	70
<i>celulele comunică între ele</i>	
Imunitatea	72
<i>apărarea organismului</i>	
Reproducerea	74
<i>cu sau fără sex</i>	
Un ou de viitor	76
<i>dezvoltarea embrionului</i>	
Creșterea	78
<i>de la pui la adult</i>	
Strategii de reproducere	80
<i>cu grijă sau în voia sorții</i>	

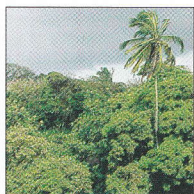
Relațiile dintre organisme



Comportamentul animal	82
<i>semiereditate, semiucenicie</i>	
Comunicarea la animale	84
<i>dialog chimic, vizual, auditiv și tactil</i>	
Interacțiunile sociale	86
<i>relațiile dintre indivizi ai aceleiași specii</i>	
Societățile animalelor	88
<i>clanuri, familii și triburi</i>	

Pradă sau prădător	90
<i>vânătoare sau parazitism</i>	
Relațiile dintre specii	92
<i>de la conflict la alianță</i>	

Ecologia și mediile de viață

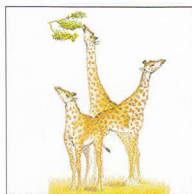


Ecologia	94
<i>biosfera sub lupă</i>	
Savana africană	96
<i>un exemplu de ecosistem</i>	
Biosfera	98
<i>o reciclare continuă</i>	
Adaptarea	100
<i>în armonie cu mediul înconjurător</i>	
Pădurile temperate	102
<i>o diversitate de medii periclitare</i>	
Pădurile tropicale	104
<i>o extraordinară lume pe verticală</i>	
Mediile deschise	106
<i>prerie, stepă, tundră și savană</i>	
Deșerturile calde	108
<i>supraviețuirea fără apă</i>	
Deșerturile reci	110
<i>supraviețuirea printre ghețuri</i>	
Munții	112
<i>viața la altitudine</i>	
Apele stătătoare	114
<i>lacuri, eleștee, mlaștini și lagune</i>	
Litoralul oceanic	116
<i>tărmuri stâncoase, nisipoase și măloase</i>	
Oceanele	118
<i>un mediu tridimensional</i>	

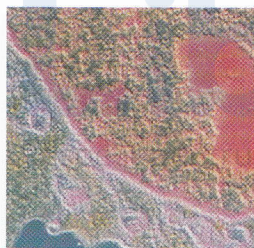
Respect pentru o

Viața submarină	120
<i>o uluitoare diversitate de adaptări</i>	
Lumea subterană	122
<i>surprinzătoarele creaturi ale întunericului</i>	
Biodiversitatea	124
<i>inventarierea comorilor naturii</i>	
Biogeografia	126
<i>modul de repartizare a speciilor</i>	

Evoluția



Nașterea speciilor	128
<i>mecanismele speciației</i>	
Evoluția convergentă	130
<i>în medii similare, specii asemănătoare</i>	
Selecția naturală	132
<i>dublul joc al hazardului și al adaptării</i>	
Teoria evoluției	134
<i>viața, așa cum o povestesc oamenii</i>	
Manipularea viului	136
<i>apariția biotehnologiilor</i>	
Dicționar	138
Indice	140

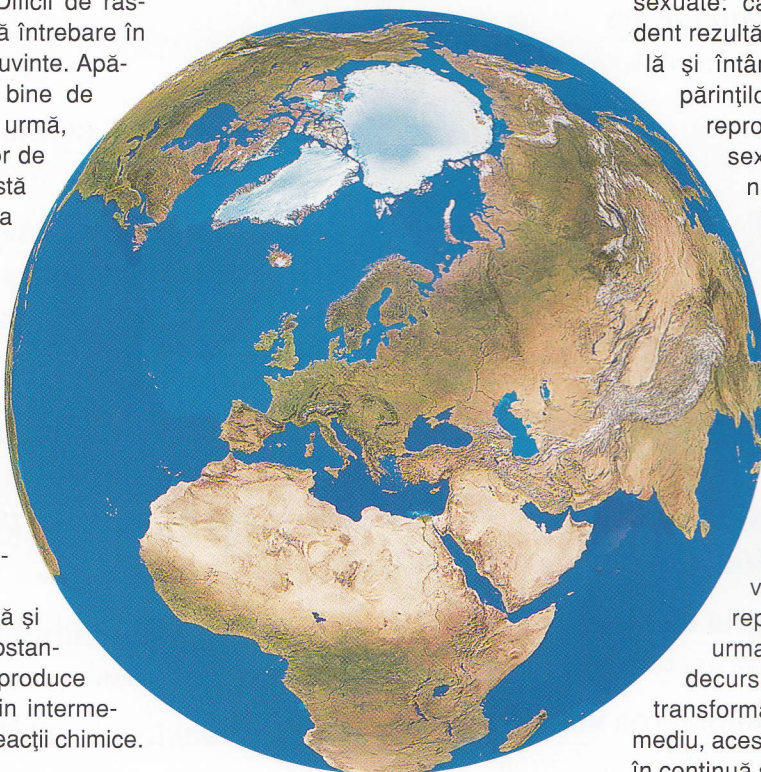


Viața originalitatea materiei vii

Fiindcă viața în sine este greu de definit, biologii preferă să stabilească trăsăturile generale comune tuturor ființelor vii, care le deosebesc fundamental de materia neînsuflețită.

Ce este viața? Dificil de răspuns la această întrebare în numai câteva cuvinte. Apărută pe Terra cu mai bine de 3,5 miliarde de ani în urmă, viața nu este deloc ușor de definit, deoarece nu există o limită clară între lumea vie și materia neînsuflețită. De aceea, oamenii de știință încearcă mai degrabă să afle ce anume caracterizează viul. Acesta se deosebește de materia nevie prin existența a două procese fundamentale: metabolismul și reproducerea.

Lumea vie sintetizează și degradează diverse substanțe, iar pentru aceasta produce și consumă energie prin intermediul unui ansamblu de reacții chimice.



sexuate: caracterele unui descendent rezultă dintr-o combinaire subtilă și întâmplătoare a trăsăturilor părinților săi. Nici chiar în cazul reproducerii asexuate (fără sexualitate, cu alte cuvinte), nu se obține niciodată o identitate perfectă între părinți și descendenți.

Aceste mici modificări succesive constituie baza evoluției. Dotați cu caractere noi, unii descendenți vor fi mai bine adaptați la mediul lor de viață în comparație cu ceilalți. Iar având mai multe șanse de supraviețuire, vor reuși mai ușor să se reproducă și să transmită urmașilor noile lor trăsături. În decursul timpului speciile se transformă și se adaptează la mediu, acesta din urmă fiind el însuși în continuă schimbare.

Acest fapt reliefează strânselile legături pe care le stabilește un individ cu mediul său de viață, cu ceilalți membri ai speciei sale și cu miile de

*Reproducerea
creează noutate –
baza evoluției
ființelor vii.*

Ansamblul tuturor ființelor vii cântărește doar zece miliardimi din masa Terrei. Acest strat subțire de materie vie constituie biosfera, distribuită pe suprafața globului pe o grosime de un kilometru.

autotrofe. Animalele, în schimb, trebuie să se hrănească cu substanțe complexe deja transformate sau cu alte organisme; sunt, prin urmare, heterotrofe.

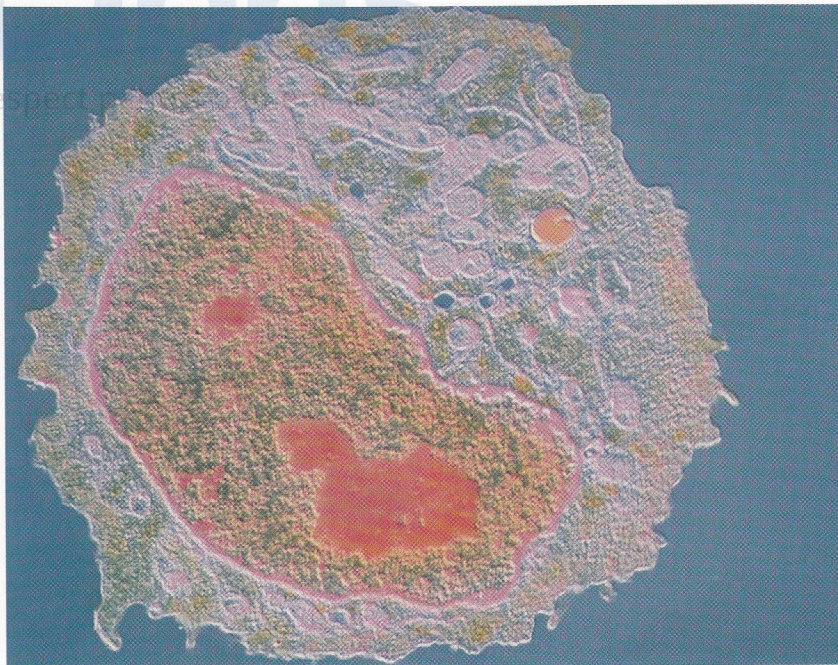
Cea de-a doua caracteristică fundamentală a ființelor vii este capacitatea de reproducere. Sexuată sau nu, reproducerea este înainte de toate o modalitate de proliferare însoțită, în decursul timpului, de anumite modificări. Apariția acestor variații este o consecință esențială a reproducerii

*La fiecare
nivel al
lumii vii apar
proprietăți noi.*

Pentru a întreține un astfel de metabolism, orice ființă vie preia energie din mediul înconjurător.

Plantele și algele verzi o primesc de la soare și din transformarea substanțelor gazoase sau minerale simple; spunem deci despre ele că sunt

alte specii existente. Aceste relații multiple se integrează într-o vastă rețea numită ecosistem.



Unitate fundamentală a lumii vii, celula este cea mai mică structură autonomă, capabilă să se reproducă. Celula se distinge de mediul său grație unei membrane în interiorul căreia se găsesc diverșii ei constituenți. Celula din imagine conține un nucleu voluminos, sediul patrimoniului său genetic.

CUVINTE-CHEIE

- **Metabolismul** este ansamblul reacțiilor chimice desfășurate în interiorul unui organism.
- **Acizii nucleici** sînt molecule mari, formate prin combinarea a patru tipuri de elemente numite nucleotide, care constituie suportul informației genetice. În cazul ADN-ului (acidul dezoxiribonucleic), înlănțuirea exactă a nucleotidelor definește un „program” de fabricație pentru toate proteinele necesare funcționării celulei.

Viața se distinge totodată printr-o organizare complexă și foarte ierarhizată a constituenților săi. Atomii (în principal de carbon, hidrogen, oxigen și azot) se combină formând molecule complexe: proteinele, acizii nucleici, lipidele și glucidele. La rândul lor, aceste molecule biologice se unesc pentru a forma mici structuri funcționale, precum nucleul, în interiorul unor ansambluri bine delimitate: celulele.

Celula este cea mai mică structură a lumii vii capabilă să existe autonom și să se reproducă; cu alte cuvinte, este unitatea fundamentală a vieții. Unele ființe vii, precum bacteriile, sunt constituite dintr-o singură celulă, dar altele, ca plantele sau animalele, sunt alcătuite dintr-o multitudine de celule diferite. În cadrul acestor orga-



Pe firul evoluției, selecția naturală a permis adaptarea ființelor vii la mediul lor de viață. Acest fenomen a fost posibil grație reproducerii, care oferă organismelor vii posibilitatea de a se înmulți modificându-se.

ȘTIAȚI CĂ?

O bacterie veche de aproape 40 de milioane de ani a putut fi readusă la viață de cercetătorii americani. Bacteria a fost extrasă din corpul unei albine conservate într-un fragment de chihlimbar din era terțiară.

nisme, celulele se grupează în țesuturi, iar țesuturile în organe.

Organizarea ierarhică a viului nu se oprește aici. Organismele care fac parte din aceeași specie (cu alte cuvinte capabile de a se reproduce între ele) și care trăiesc concomitent în aceeași regiune formează o populație. Diversele populații care conviețuiesc într-un spațiu definit alcătuiesc o comunitate ecologică. Relațiile acestei comunități cu elementele fizice ale mediului, precum rocile, apa sau lumina, constituie un ecosistem. La scară planetară, ansamblul ecosistemelor formează biosfera, aceasta reunind toate mediile în care există viață.

Pe măsură ce urcăm în cadrul acestei ierarhii, se stabilesc noi interacțiuni care favorizează apariția de noi proprietăți: o celulă este mai mult decât simpla sumă a moleculelor care o compun, iar un organism mult mai mult decât suma organelor sale. Acest fenomen de emergență, absent la materia nevie, demonstrează importanța organizării ierarhice a lumii vii. ■

PRIM-PLAN

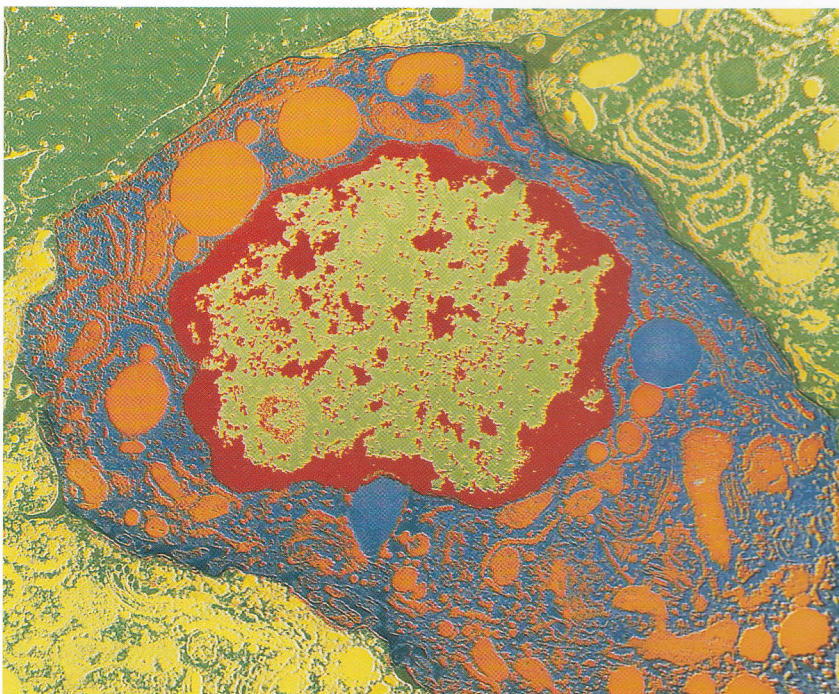
ADN-ul este suportul fizic al programului genetic: genele din cadrul său sunt de fapt „planurile de fabricație” a numeroaselor proteine necesare funcționării unei celule.

Un genetician american încearcă să stabilească lista minimă a genelor esențiale ale materiei vii, „manipulând” bacterii. La ultima „numărătoare”, cercetătorul a obținut o valoare între 265 și 350.



unitatea fundamentală a lumii vii

Simple sau complexe, unice sau multiple, celulele constituie „cărămizile“ de bază ale ființelor vii. Mici uzine indispensabile organismului, ele sunt sediul unei activități intense.



Această celulă animală conține numeroase organite, printre care un nucleu voluminos (în verde și roșu) care găzduiește, sub forma ADN-ului, patrimoniul genetic. Organitele mici, precum mitocondriile, care furnizează energia necesară celulei, îi asigură funcționarea. Membrana plasmatică o separă de mediul înconjurător.

În lumea vie, celula ocupă un loc privilegiat. Ea este cea mai mică unitate capabilă să realizeze toate activitățile proprii vieții: metabolism, reproducere, adaptare la mediu etc. Toate ființele vii sunt formate din celule: una singură la organisme unicelulare, o multitudine de celule diferențiate la cele pluricelulare. În ambele cazuri însă, celula constituie unitatea structurală și funcțională fundamentală a organismului, „cărămida“ vieții.

În 1665, Robert Hooke a identificat și a descris celulele pentru prima dată. Cu ajutorul unui microscop care

mărea imaginea de treizeci de ori, omul de știință englez a observat că scoarța de stejar este formată din mici cavități de formă regulată, delimitate de „pereți“. El a botezat aceste cavități „celule“. Câțiva ani mai târziu, naturalistul olandez Anton van Leeuwenhoek analiza câteva picături de apă dintr-un lac. Cercetându-le la microscopul pe care singur și-l construise, și care mărea de 300 de ori, a descoperit lumea microorganismelor unicelulare. Abia peste două secole însă, în 1839, biologii germani Matthias Schleiden și Theodor Schwann au stabilit faptul

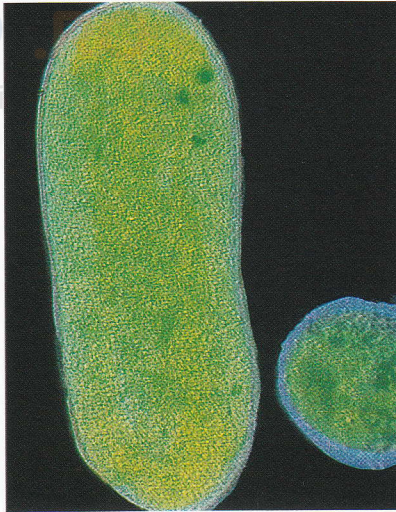
că toate ființele vii sunt formate din celule. Douăzeci de ani mai târziu, un alt german, un fizician de această dată, a afirmat că orice celulă ia naștere în mod necesar dintr-o altă celulă. Acesta a fost momentul în care s-au pus bazele „teoriei celulare“.

Elaborată pe baza ideilor epocii respective și verificată între 1859 și 1861 de microbiologul francez Louis

*Timp de
2 miliarde de ani,
bacteriile au fost
singurele forme
de viață pe Terra.*

Pasteur, teoria celulară stipulează că „toate organismele sunt constituite din celule și orice celulă provine dintr-o celulă preexistentă“. Astfel, capacitatea celulelor de a se divide pentru a forma noi celule este fundamentul reproducerii, al creșterii și al regenerării ființelor vii.

Inventarea microscopului electronic, în 1932, le-a permis oamenilor de știință să pătrundă în intimitatea celulei. Așa s-a observat că o celulă este un spațiu închis, separat de mediul înconjurător printr-o membrană care asigură echilibrul între structura respectivă și mediu. Grație compoziției sale speciale – un amestec de lipide, glucide și proteine – această membrană plasmatică îndeplinește rolul unui vameș la intrarea în celulă. Permeabilă numai pentru



Animalele pluricelulare sunt constituite din celule eucariote de mari dimensiuni (în stânga); acestea au un nucleu și mai multe organite care le asigură funcționarea complexă, în vreme ce bacteriile (în dreapta) sunt formate dintr-o singură celulă de mici dimensiuni, fără organite.

anumite substanțe, ea controlează transferul de substanțe între mediul interior și cel exterior.

Orice celulă conține molecule complexe. Proteinele participă la angrenajul care asigură funcționarea celulei: sinteza, degradarea, transportul componentelor biologice, controlul reacțiilor chimice etc. Lipidele intră în structura membranei, iar glucidele intervin îndeosebi în procesul de recunoaștere intercelulară. În sfârșit, ADN-ul este suportul fizic al informației genetice: indiferent că avem de-a face cu o algă unicelulară sau cu o balenă, toate caracteristicile organismului respectiv și toate instrucțiunile necesare pentru funcționarea sa sunt înscrise în ADN sub forma unui mesaj codificat.

În funcție de modul în care ADN-ul este prezent în celulă, închis sau nu într-un nucleu, deosebim două mari tipuri de celule: procariote (fără nucleu) și eucariote (cu nucleu). Formate dintr-o singură celulă rudimentară de tip procariot, bacteriile datează de acum aproximativ 3,5 miliarde de ani. Fiind primele organisme apărute pe Pământ, au viețuit singure timp de două miliarde de ani. Apoi, conform ipotezei endosimbiozei, unele bacterii mai voluminoase au început să găzduiască alte bacterii, „înghițindu-le” fără a le digera. Bacteriile mici înghițite

au devenit treptat simple compartimente în interiorul celor mari. Aceste celule complexe, cu nucleu, au constituit primele organisme eucariote. Cu excepția bacteriilor, toate ființele vii, formate dintr-una sau din mai multe celule, fac parte din familia eucariotelor.

Dacă procariotele seamănă cu niște celule mici aproape goale, eucariotele sunt mari și „pline”. Cele mai multe dintre componentele lor sunt conținute în compartimente închise printr-o membrană – organitele înconjurate de o substanță gelatinoasă. Acest ansamblu constituie citoplasma. Nucleul este considerat adesea turnul de con-

trol al celulei: el conține informația genetică sub forma ADN-ului, uneori organizat în cromozomi. Fiecare tip de organit are propriul său rol. Unele, precum mitocondriile și cloroplastele, alimentează celula cu energie, iar altele, ca reticulul endoplasmatic sau aparatul Golgi, asigură sinteza și asamblarea proteinelor, a lipidelor și a glucidelor pe care celula le fabrică neîncetat. Există chiar și centre de triere, iar unele organite au rolul de stocare și de degradare a deșeurilor. Sediul al unei activități intense, celula este adesea comparată cu o uzină. ■

ȘTIAȚI CĂ?

Celulele se sinucid. Rapidă și discretă, această moarte celulară, care nu are nimic în comun cu necrozarea celulelor bolnave, apare ca urmare a activării, de către celula respectivă, a anumitor gene. Este deci o moarte celulară programată, sau apoptoză. Deoarece permite, printre altele, eliminarea cozii sau a pliurilor de piele dintre degete la embrionul uman, căderea frunzelor din copaci toamna etc., sinuciderea celulelor participă din plin – oricât de paradoxal ar putea părea acest lucru – la evoluția vieții.

CIFRE

- Cele mai multe bacterii măsoară între 1 și 10 micrometri (mili de milimetru) în diametru și cântăresc una până la câteva miliardimi de miligram. Celulele eucariote sunt în medie de zece ori mai mari și de o mie de ori mai „grele” decât bacteriile.
- „Nanobacteriile” sunt cele mai mici celule cunoscute. Unele măsoară mai puțin de 0,03 micrometri în diametru.
- O celulă conține între 1 și 2 miliarde de molecule de enzime de 1 000 până la 4 000 de tipuri diferite, datorită cărora în fiecare secundă au loc zeci de miliarde de reacții chimice.

CUVINTE-CHEIE

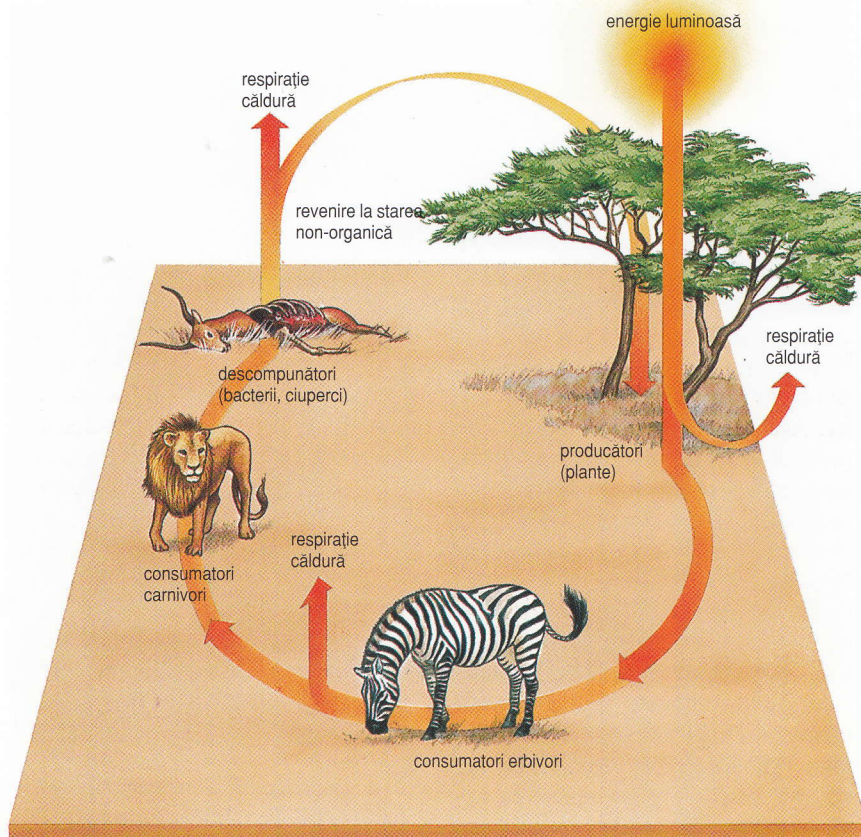
- **Membrana plasmatică** separă celula de mediul înconjurător, asigurând concomitent schimbul cu exteriorul.
- **Organitele** sunt „compartimente” ale celulei, închise printr-o membrană; sunt, de fapt, „micile organe” ale celulei.
- O **celulă procariotă** are o structură foarte simplă, fără nucleu diferențiat și fără organite. Bacteriile sunt celule procariote.
- O **celulă eucariotă** conține mai multe organite, unul dintre acestea fiind nucleul. Plantele, animalele și numeroase organisme unicelulare (drojdiile, amibe) sunt constituite din celule eucariote.



Ecologia

biosfera sub lupă

Știință complexă, ecologia studiază interacțiunile dintre organisme și mediul lor de viață. Pentru a explica modul de funcționare a tuturor ființelor vii, ea detaliază și analizează toate nivelurile de organizare a lumii vii.



Cunoștințele acumulate le permit oamenilor de știință să descrie verigile unui lanț trofic și totodată transferurile de energie din cadrul acestei rețele. Aici, energia intră sub formă luminoasă și iese prin respirație și căldură.

Ecologia este știința care studiază raporturile existente între organisme și mediul lor de viață. Punct de convergență a numeroase alte discipline – biologia, fiziologia, genetica, biogeografia, știința evoluției – ecologia este o disciplină relativ tânără, apărută în anii 1930. Însă numele i-a fost dat, în 1866, de biologul german Ernst Haeckel. Ecologia studiază toate nivelurile de

organizare a lumii vii, cu excepția celui individual. Ea cercetează ființele vii în mediul lor de viață, dar și specia (ansamblul organismelor capabile să se reproducă între ele), populația (ansamblul indivizilor dintr-o specie, care ocupă același habitat), comunitatea ecologică (diversele populații care trăiesc în același loc), ecosistemul (comunitățile ecologice în relație cu componentele fizico-

chimice ale mediului) și biosfera, formată din totalitatea ecosistemelor.

Fiecare dintre aceste niveluri este guvernat de legile chimiei și ale fizicii; de asemenea, ori de câte ori se trece de pe un nivel pe altul, apar noi proprietăți. Aceste „proprietăți emergente“, specifice lumii vii, apar ca efect al interacțiunilor dintre diverșii constituenți ai unui nivel.

Atunci când studiază relațiile indivizilor cu mediul, oamenii de știință fac „autoecologie“ (sau ecofiziologie). Ei analizează comportamentul unei ființe vii pe fondul limitărilor impuse de mediu și încearcă să înțeleagă modul în care ea se adaptează la acest mediu. De asemenea, evaluează capacitatea de supraviețuire a organismului respectiv atunci când constrângerile mediului se modifică.

*Ecologii studiază
modul de adaptare
a ființelor vii
la constrângerile
mediului.*

Pentru aceasta, studiile pe teren, asociate cu experimente de laborator, permit identificarea unor factori-cheie.

Element fundamental al ecofiziologiei, factorul limitator este acel parametru fizico-chimic care exercită cea mai importantă acțiune asupra speciei studiate. Dacă acesta scade

CUVINTE-CHEIE

- **Ecofiziologia**, sau **autoecologia**, studiază funcționarea unui organism pe fondul constrângerilor din mediul său; ea determină deci adaptarea la un anumit mediu.

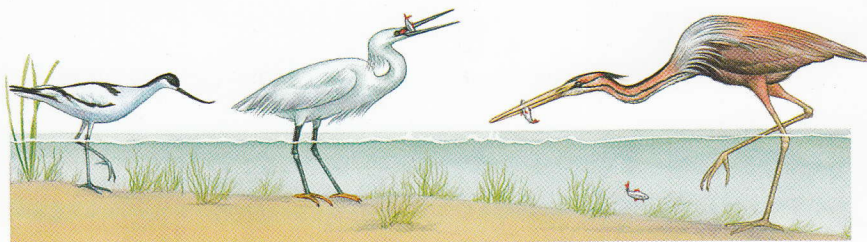
- **Dinamica populațiilor** studiază în principal variațiile de efective ale unei populații (nașteri și decese, dimensiunile efectivelor, vârsta indivizilor etc.).

- **Nișa ecologică** a unei specii determină localizarea în ecosistem a indivizilor din acea specie și ansamblul relațiilor acesteia cu mediul.

- **Rețeaua trofică** este ansamblul lanțurilor alimentare dintr-un ecosistem.

sub un anumit prag sau dacă, dimpotrivă, îl depășește, specia riscă să dispară. În deșerturi de pildă, umiditatea mediului este cel mai important factor limitator. Valența ecologică determină capacitatea unei specii de a popula diverse medii; ea depinde atât de mediu, cât și de adaptările ființelor vii la acesta.

Ajungând la următorul nivel, ecologii încearcă să înțeleagă modul de funcționare a unei populații. Pentru aceasta, ei măsoară și estimează, pe perioade mari de timp, variațiile efectivelor (nașteri și decese, vârsta indivizilor, raportul între numărul de masculi și cel de femele etc.). În continuare, ecologii încearcă să identifice „nișa ecologică” a respectivei populații: ansamblul necesităților alimentare și de alte tipuri care condiționează repartiția populației într-un anumit loc.



Chiar dacă împart același habitat, păsările din imagine nu ocupă aceeași nișă ecologică. Acest termen definește totalitatea obișnuințelor de viață ale unui animal: regim alimentar, teren de vânătoare, orar de activitate etc. O singură deosebire permite coabitarea unor specii diferite.

O rețea de lanțuri trofice acoperă întreaga suprafață a planetei.

Pentru ca două specii să supraviețuiască în același spațiu, ele trebuie să-și împartă resursele. În consecință, nu vor ocupa aceeași nișă ecologică. Dar identificarea nișei ecologice a unei specii este dificilă, deoarece deosebirile dintre două nișe sunt uneori minime: două specii pot beneficia de resurse identice, exploatându-le în momente diferite ale zilei (una în zori, cealaltă după amiaza, de pildă).

O dată reușit acest lucru, ecologii își continuă investigațiile. Pentru a înțelege rolul jucat de o populație în ecosistemul în care trăiește, oamenii de știință calculează un bilanț energetic, măsurând – calitativ și cantitativ – consumul de alimente și producția de materie organică din ecosistem (biomasa ecosistemului). Astfel, ei pot descrie relațiile existente între organisme consumatoare și cele consumate; cu alte cuvinte, verigile unui lanț alimentar (sau trofic). Dar organismele se hrănesc rareori cu o singură specie. Majoritatea participă la mai multe lanțuri alimentare, creând astfel o rețea trofică.

Această organizare în rețea a ființelor vii permite ecosistemelor să absoarbă orice perturbații. Spre exem-

ȘTIAȚI CĂ?

Pentru a se delimita de ecologiști (cu orientare politică), oamenii de știință preferă termenul de ecologi. Și ecologia științifică ține seama de acțiunea omului asupra mediului: noosfera este rezultatul transformărilor aduse de om biosferei primitive. Numită și tehnosferă, ea desemnează biosfera modernă, în care majoritatea spațiilor naturale au fost modificate sau înlocuite cu ecosisteme agricole, urbane sau industriale.

plu, dacă o pradă dispăre, prădătorul își poate îndrepta atenția spre o altă specie. Stabilitatea ecosistemelor și echilibrul întregii biosfere depinde în mare măsură de bogăția de specii, adică de biodiversitatea lor. Cercetătorii sunt de părere că un ecosistem este cu atât mai fragil cu cât numărul speciilor sale e mai mic. Dată fiind însă complexitatea ecosistemelor, această teorie nu a putut fi încă demonstrată. ■

CIFRE

- Biomasa totală a oamenilor este de ordinul a 100 de milioane de tone. Cea a unor nori de lăcuste africane poate ajunge la 1 milion de tone.

- Cu o medie de 3 gestații pe an și de 7 pui la o gestație, o pereche de șobolani poate „fabrica”, teoretic, 600 000 de rozătoare în numai 3 ani.

- Dacă înmulțirea sa n-ar fi serios frânată de condițiile de mediu, o singură bacterie ar putea da naștere, în mai puțin de 5 zile, la 10^{36} indivizi (1 urmat de 36 de zerouri!), care ar cântări cât apa tuturor oceanelor la un loc.



Savana africană

un exemplu de ecosistem

Ecosistemul este ansamblul alcătuit dintr-o biocenoză (totalitatea organismelor care populează un mediu) și un biotop (totalitatea factorilor fizico-chimici din acest mediu – lumină, temperatură, apă, sol etc.). O mlaștină sau trunchiul unui copac sunt exemple de ecosisteme, ca și o vastă întindere de pământ, de pildă savana africană.

La fel ca în majoritatea ecosistemelor, lumina solară alimentează plantele savanei (îndeosebi gramineele) cu energie. Vegetalele sunt deci producătorii: ele fabrică prin fotosinteză materia organică pe care o vor mânca erbivorele (zebre, antilope etc.) – primul nivel al consumatorilor.

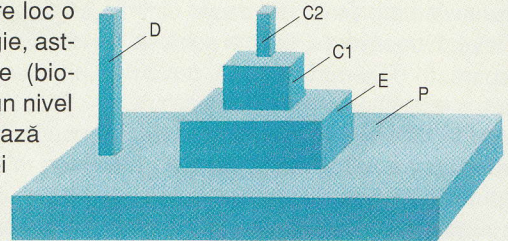
Carnivorele (lei, hiene, șacali) sunt consumatori de ordinul doi. Cele

care se hrănesc cu erbivore sunt carnivore primare, ele însele putând constitui „masa“ carnivorelor secundare. Microorganismele și ciupercile au rolul de descompunători. Degradând resturile vegetale sau animalele moarte, ele restituie ecosistemului elementele minerale pe care plantele le reutilizează. Această succesiune de niveluri constituie un lanț alimentar numit și rețea trofică.

La fiecare nivel al rețelei are loc o importantă pierdere de energie, astfel că masa de materie vie (biomasa) scade puternic de la un nivel la altul. Vegetalele utilizează doar o parte infimă a energiei luminoase și nu transformă decât o fracțiune a ei în

materie organică. În final, animalele evacuează în sistem o cantitate substanțială prin respirație și prin producerea de căldură. Iată de ce lanțurile trofice conțin în medie doar 5 sau 6 verigi.

producători: plante (P)
consumatori: erbivore (E)
 carnivore de ordinul 1 (C1)
 carnivore de ordinul 2 (C2)
descompunători: bacterii, ciuperci... (D)



Vegetația savanelor este constituită în principal din graminee (ierburi). Aceste plante sunt producătorii: ele captează energia luminoasă și o utilizează pentru a transforma dioxidul de carbon în materie organică.



Marile erbivore, ca zebrele și antilopele gnu, sunt consumatorii primari. Unele specii întrețin cu altele relații de cooperare mai mult sau mai puțin strânse, precum acest stârc de cireadă, care își curăță gazda de paraziți.



Speciile care se hrănesc cu cadavre de erbivore sau de carnivore, precum hienele și vulturii, constituie consumatori de ordinul trei.



Carnivorele se hrănesc cu erbivore, fiind consumatori secundari. Anumiți „superprădători”, ca leii, pot vâna uneori și carnivore mai mici (hienle, câini sălbatici, gheparzi etc.).



La suprafața și în adâncul solului ciupercile și bacteriile constituie categoria decompunătorilor: degradând resturile vegetale, cadavrele și excrementele animalelor, redau ecosistemului substanțele minerale ce pot fi asimilate apoi de plante.