

Libris

Respect pentru oameni și cărți

ENCICLOPEDIIE ILUSTRATĂ  
LUMEA  
DINOZAUURILOR

TEXT DAVID BURNIE

ILUSTRĂȚII JOHN SIBBICK



enciclopedia rao

# CUPRINS

eni și cărți

Cuvânt înainte .....6

## VIATA ÎN TRECUTUL ÎNDEPĂRTAT ...9

Începuturile vieții .....	10
Primele animale terestre.....	12
Evoluția animalelor .....	14
Dovezi din trecut .....	16
Formarea fosilelor .....	18
Studiul fosilelor .....	20
Deplasarea continentelor .....	22
Reculuri și dezastre .....	24
Scara geologică a timpului.....	26

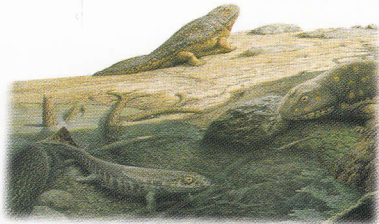
## ERA VIEȚII STRĂVECHI .....27

Perioada Cambriană.....	28
Animale din Cambrian .....	30
Burgess Shale .....	34
Perioada Ordoviciană.....	36
Animale din Ordovician .....	38



*Aysbeaia* – un strămoș al viermilor de catifea – se hrănește cu bureți în Perioada Cambriană

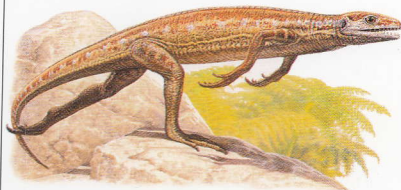
Perioada Siluriană.....	40
Animale din Silurian .....	42
Perioada Devoniană.....	44
Animale din Devonian .....	46
Perioada Carboniferă .....	48
Animale din Carbonifer.....	50
Perioada Permiană .....	52
Animale din Permian .....	54
Sfârșit de eră.....	56



*Acanthostega* (stânga) și *Ichthyostega* (dreapta și sus), două dintre primele vertebrate patrupele

## EPOCA REPTILELOR .....57

Perioada Triasică .....	58
Animale din Triasic.....	60
Primii dinozauri.....	64
Perioada Jurassică.....	66
Perioada Cretacică.....	68
Grupe de dinozauri.....	70



*Heleosaurus*, reptila din Permianul Superior

## ERBIVORE GIGANTICE .....71

Cetiozauri.....	74
Brahiozauri și camarazauri.....	76
Hrănirea cu plante .....	78
Diplodoci .....	80
Mărimea contează .....	84
Căutarea fosilelor în	
America de Sud .....	86
Titanozauri.....	88

## ORNITOPODE .....91

Viața în grup .....	94
Hipsilofodonte .....	96
Fabrozauri.....	98
Heterodontozauri .....	99
Iguanodonte.....	100
Culori și camuflaj.....	102
Hadrozauri .....	104
Căutarea fosilelor în Asia .....	108
Sunete .....	112

## CARNIVORE.....113



Colonie de graptolite din Perioada Siluriană, plutind în mare



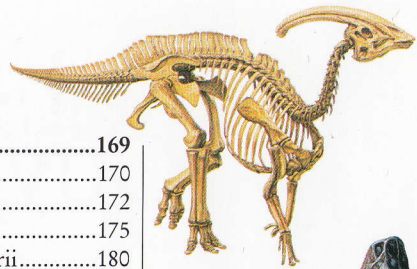
*Eldonia ludwigi*, un echinoderm primitiv din Burgess Shale



*Oryctocephalus matthewi*, un trilobit primitiv din Burgess Shale

Ceratozauri.....	116
Deplasarea bipedă.....	118
Pe urmele de dinozauri.....	120
Ornitomimide.....	122
Dromeozauri.....	124
Troodonte.....	126
Creier de dinozaur.....	128
Ouă și grijă părintească.....	130
Originea păsărilor.....	132
Primele păsări.....	134
<b>CARNIVORE GIGANTICE.....</b>	<b>135</b>
Carnozauri.....	138
Megalozauri și segnozauri.....	140
Alozauri.....	142
Tiranozauri.....	144
Căutarea fosilelor în	
America de Nord.....	146
Aveau dinozaurii sânge cald?.....	148
<b>DINOZAURI CU PLATOȘĂ.....</b>	<b>151</b>
Mijloace de apărare.....	152
Ceratopside.....	154
Stegozauri.....	158
Căutarea fosilelor în Africa.....	160
Arme și ornamente.....	162
Nodozauri și ankilozauri.....	164
Dinozauri cu cap boltit.....	166
Excremente de dinozaur.....	168

<b>REPTILE ÎN AER.....</b>	<b>169</b>
Aripi de piele.....	170
Pterozauri cu coadă lungă.....	172
Pterodactili.....	175
Cum se hrăneau pterozaurii.....	180
Înmulțirea pterozaurilor.....	182
<b>REPTILE DE MARE.....</b>	<b>183</b>
Adaptarea la viața acvatică.....	184
Notozauri.....	186
Plesiozauri.....	188
Pliozauri.....	190
Ihtiozauri.....	192
Stiluri de înot.....	194
Căutarea fosilelor în Europa.....	198
Mosazauri.....	200
Reptile cu carapace.....	202
<b>ÈPOCA MAMIFERELOR.....</b>	<b>203</b>
Sfârșitul dinozaurilor.....	204
Terțiarul Inferior.....	206
Terțiarul Superior.....	208
Cuaternar.....	210
Evoluția umană.....	214
Glosar.....	217
Indice și website-uri.....	219



Schelet fosilizat de *Parasaurolophus*, un dinozaur cu cioc-de-rață

Structura musculară a erbivorului *Brachiosaurus*, unul dintre cele mai înalte sauropde



*Deinosuchus*, un crocodilian gigantic din Cretacic Superior atacă un *Corythosaurus*, un dinozaur cu cioc-de-rață



# ÎNCEPUTURILE VIEȚII

ÎN URMĂ CU 4,6 MILIARDE DE ANI, CÂND S-A FORMAT PĂMÂNTUL, TEMPERATURA LUI MEDIE ERA SIMILARĂ CU A SOARELUI. DUPĂ NUMAI 700 DE MILIOANE DE ANI, PE TERRA VIAȚA ERA ÎN PLINĂ EVOLUȚIE.

**T**erra este singurul loc unde cu certitudine există viață, deși este posibil ca și pe alte planete din Univers să trăiască viețuitoare specifice. Conform părerii oamenilor de știință, pe Pământ viața a apărut în urma unor lungi serii de „accidente“ care s-au petrecut în mediul acvatic. Cu ajutorul energiei solare și a celei chimice, aceste fenomene au dat naștere substanțelor complexe care alcătuiesc mecanismul tuturor ființelor vii.

## DOVEZI FOSILE



*Aceste formațiuni stâncoase care se găsesc la Shark Bay, în vestul Australiei, sunt stromatolite. Ele sunt formate din cianobacterii (alge verzi-albastre), care sunt simpli microbi ce captează energia solară. Cianobacteriile alcătuiesc movile prin colectarea sedimentelor, împreună cu care se cimentează. Stromatolitele din Shark Bay au o vechime de câteva mii de ani, însă unele stromatolite fosilizate au 3,4 miliarde de ani, fiind printre cele mai vechi forme de viață de pe Pământ.*



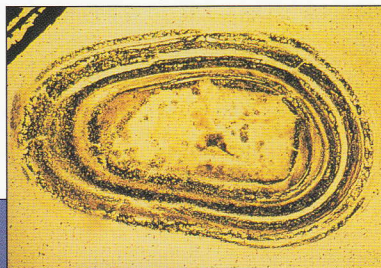
**CE ESTE VIAȚA?** *oameni și cărți*  
 Peste 99,99999% din planeta noastră este alcătuită din materie inertă – materie lipsită de viață. Spre deosebire de ființele vii, materia inertă este incapabilă să se dezvolte, să folosească energia sau să răspundă la stimulii din mediul înconjurător. Cel mai important însă este faptul că nu se poate reproduce. Deci cum s-a ajuns, de la acest început puțin promițător, la apariția vieții, în urmă cu 4 miliarde de ani?

Majoritatea oamenilor de știință consideră că răspunsul îl găsim în seria de reacții chimice aleatorii care au avut loc între substanțele cu conținut de carbon dizolvate în mare. Unele dintre aceste reacții au creat bule microscopice înconjurate de membrane uleioase, în interiorul cărora se găseau picături minuscule de fluid, protejate față de mediul acvatic înconjurător. Alte reacții au dat naștere unor substanțe care se puteau autocopia, prin atragerea elementelor chimice mai

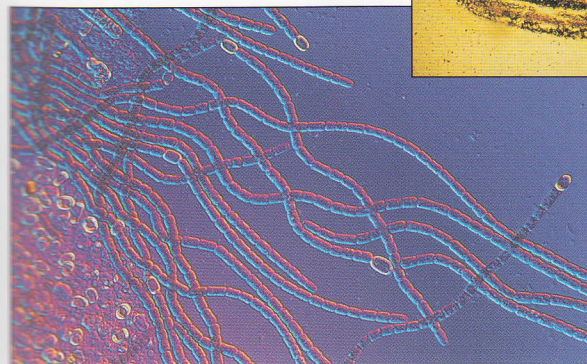
Unul dintre primele rezultate ale progresului a fost faptul că anumite bacterii și-au creat un nou mod de viață, în urmă cu 3 miliarde de ani. Ele și-au dezvoltat capacitatea de a capta energia direct din lumina solară. Acest proces, numit fotosinteză, a reprezentat un important pas înainte, întrucât lumina solară furnizează energie în cantități mari.

### VIAȚA ÎN EVOLUȚIE RAPIDĂ

La începutul procesului de fotosinteză, atmosfera Pământului conținea azot și dioxid de carbon, însă foarte puțin oxigen. Spre deosebire de



◁ Această fosilă microscopică provine dintr-un tip de rocă denumită Gunflint Chert, ce se găsește în vestul statului Ontario (SUA). Acest strat de rocă s-a format în urmă cu 2 miliarde de ani și conține câteva dintre cele mai vechi rămășițe de microbi care au folosit fotosinteza.



formele anterioare de viață, bacteriile fotosintetice eliberau oxigenul ca substanță reziduală. Nivelul oxigenului din atmosferă a început să crească lent spre 21% – nivelul actual.

Oxigenul este o substanță foarte reactivă – o otrăvă mortală pentru multe bacterii

◁ Filamentele lungi prezentate aici sunt șiruri de Anabaena, o cianobacterie existentă și în prezent – alga verde-albastră. Anabaena trăiește în apele puțin adânci sau pe solurile umede. Modul ei de viață nu este foarte diferit de cel al primelor bacterii fotosintetice.

simple din ambientul lor. La un moment dat, cele două substanțe au intrat în contact, rezultând primele celule autocopiante. Momentul când celulele respective au început să utilizeze energie a reprezentat începutul vieții.

### SURSE DE ENERGIE

Primele viețuitoare de pe Pământ au fost bacteriile, care își luau energia din elementele chimice dizolvate. Însă, pe măsura înmulțirii lor, rezervele din această hrană chimică au început să se reducă, ceea ce a determinat apariția luptei pentru supraviețuire. Această luptă este o caracteristică a vieții, întrucât ființele vii își epuizează resursele. Dar există și beneficii ascunse, deoarece acest lucru determină evoluția viețuitoarelor.

primitive –, astfel încât acestea au fost nevoite să se retragă în mâl și sedimente, unde lipsea oxigenul. Pe măsură ce cantitatea de oxigen creștea, au apărut forme de viață mai complexe, care foloseau oxigenul în avantajul lor. Aceste organisme puteau utiliza oxigenul pentru a „arde“ rezervele de combustibil stocate în celulele proprii, ceea ce însemna că puteau elibera energie exact când aveau nevoie de ea. Viața începea să-și accelereze dezvoltarea.

Primele astfel de organisme „aerobe“ au fost microbii unicelulari acvativi, mai mari decât bacteriile și mult mai complecși. Denumiți protiste, se găsesc și azi în apele dulci și marine. Dar nu aveau să-și mențină locul de frunte, căci, în urmă cu peste 1 milion de ani, și-au început dezvoltarea plantele și animalele.

◁ Când scoarța Pământului de-abia se formase, erupțiile vulcanice (stânga, plan îndepărtat) apăreau pe suprafețe foarte întinse. Aceste erupții au facilitat, de fapt, apariția condițiilor optime pentru viață, deoarece au eliberat abur care, condensându-se, a determinat, în cele din urmă, formarea oceanelor. Erupțiile au produs și mineralele utilizate de primele bacterii ca sursă de energie.

# PRIMELE ANIMALE TERESTRE

PRIMELE DOVEZI ALE EXISTENȚEI VIEȚII ANIMALE PROVIN DE ACUM 1 MILIARD DE ANI, ÎNSĂ CELE MAI VECHI FOSILE DE ANIMALE DATEAZĂ DE NUMAI 600 DE MILIOANE DE ANI, DIN PERIOADA VENDIANĂ.

Primele animale apărute pe Pământ aveau un corp microscopic, moale, și trăiau pe fundul mărilor. Aceste creaturi nu s-au păstrat în formă fosilizată și singurele indicii lăsațe sunt cele indirecte, cum ar fi urmele sau adăposturile lor. Însă dimensiunea lor minusculă nu le-a împiedicat să prolifereze, căci ele sunt predecesoarele primelor animale vizibile de pe Terra: ediacarianii.



△ *Având un diametru mai mic de 2 cm, această fosilă de ediacaran, Medusina mawsoni, seamănă cu o meduză. Mulți cred că acest animal și altele asemănătoare lui sunt strămoșii direcți ai meduzelor, care au apărut în Perioada Cambriană.*

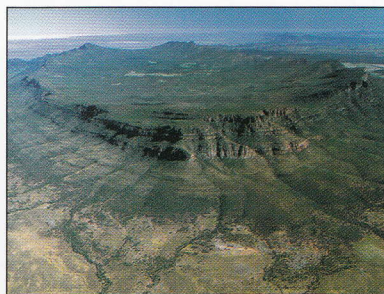
## O DESCOPERIRE ÎNTÂMPLĂTOARE

Numele ediacaranilor provine de la Ediacara Hills, din sudul Australiei. În 1946, un geolog australian a observat prezența unor fosile neobișnuite în interiorul unor plăci străvechi de gresie. Unele fosile păreau a fi de corali,

meduze și viermi, însă altele nu semănau cu nici o viețuitoare din prezent.

La început s-a crezut că ediacarianii erau animale din Perioada Cambriană (pag. 28) – o epocă a dezvoltării explozive a vieții animale, începută în urmă cu aproximativ 540 de milioane de ani. Însă o cercetare mai atentă a demonstrat că fosilele de ediacaran erau mai vechi decât Cambrianul, provenind din perioada imediat precedentă, cunoscută sub numele de Vendian. Înainte de această descoperire, Vendianul părea

## DOVEZI FOSILE



*Wilpena Pound, o gigantică formațiune de gresie în formă de farfurie adâncă, cu un diametru de 17 km, se găsește în Flinders Rangers din sudul Australiei – aici au fost descoperite primele fosile de ediacarani. Gresia din care sunt alcătuite aceste dealuri s-a format în urmă cu peste 540 de milioane de ani, înainte de apariția animalelor cu părți tari ale corpului. Faptul că aceste roci conțin fosile de animale a modificat ideile privind evoluția.*

să fie, biologic, o gaură neagră, neexistând aproape nici o dovadă a vieții animale.

Începând cu anii 1940, ediacarianii au fost descoperiți în diferite zone ale planetei, cum ar fi Groenlanda, Rusia și Namibia. Pe măsură ce sunt găsite tot mai multe fosile, biologii încearcă să stabilească modul de viață al acestor animale și ce s-a întâmplat cu ele la sfârșitul Vendianului.

## LUMEA EDIACARANILOR

Spre deosebire de animalele din prezent, ediacarianii nu aveau cap, coadă sau membre, gură sau organe digestive. Ei nu căutau hrana, ci, probabil, absorbeau substanțele nutritive din mediul acvatic înconjurător. Este posibil ca unii ediacariani să se fi agățat de alge – o simbioză care le oferea o parte din energia solară captată de acestea. Mulți ediacariani se fixau pe fundul mării, semănând cu niște plante, însă alții pluteau în apele puțin adânci, așteptând ca substanțele nutritive să fie purtate în calea lor.

În speciile asemănătoare plantelor se încadrau

*Charnia*, care seamăna cu o pană gelatinoasă, și *Swartpuntia*, un animal și mai ciudat, cu 4 creste semicirculare. Însă cele mai mari dimensiuni le avea *Dickinsonia*, care putea atinge mărimea unui preș. La fel ca toți ediacarianii, corpul său avea grosimea unei foi de hârtie – element esențial pentru un animal care absorbea hrana prin învelișul său exterior.

În comparație cu animalele care le-au succedat, ediacarianii aveau o viață liniștită. Nu posedau mijloace de apărare sau carapace protectoare și nici nu puteau rezista unui atac. Toate acestea nici nu erau necesare – marea vendiană era un loc sigur, căci prădătorii nu apăruseră încă.

## UN EXPERIMENT RATAT?

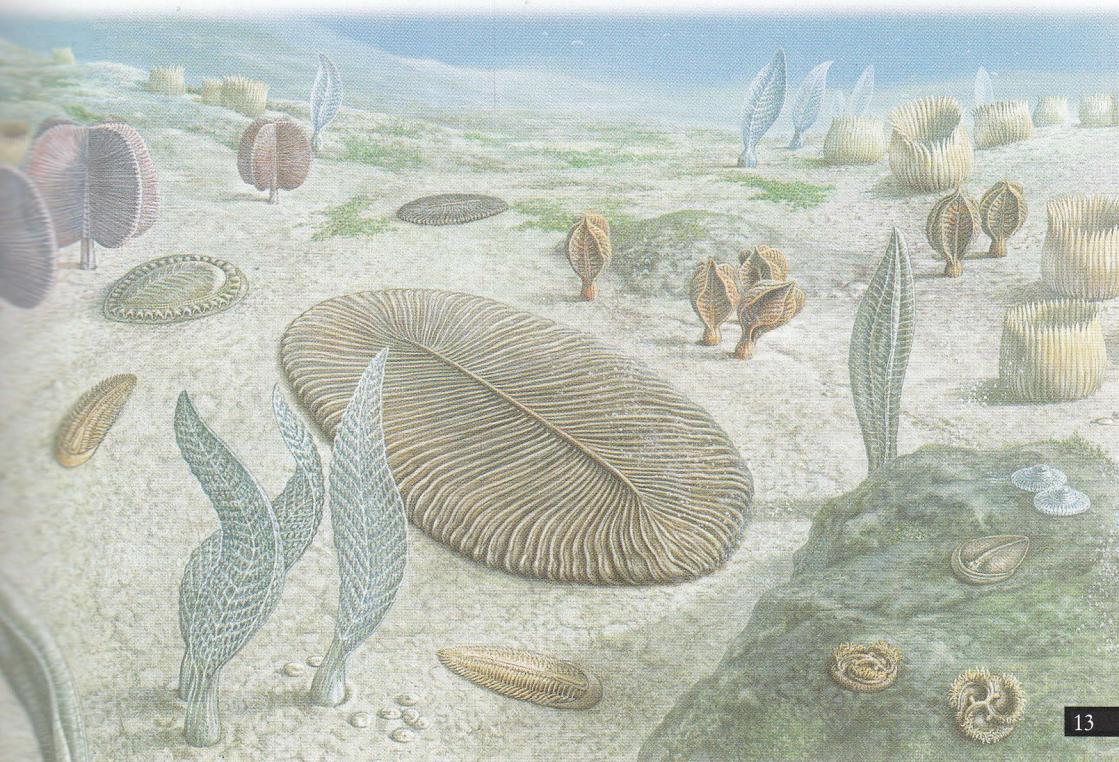
La 50 de ani de la descoperirea primilor ediacariani, disputele științifice legate de locul acestora în lumea animalelor continuă. Unii cercetători consideră că ediacarianii nu sunt animale, ci organisme asemănătoare lichenilor de

astăzi. Alții susțin că ediacarianii făceau parte dintr-un regn de viețuitoare complet diferit – vendobionții – care au dispărut la începutul Cambrianului. Susținătorii acestei teorii se bazează pe ciudata alcătuire a organismului ediacarianilor, asemănător unei saltele pline cu lichid, divizate în compartimente. Ei pretind că vendobionții au reprezentat un experiment evolutiv, care a funcționat cu succes până la apariția unor animale mai energice și agresive, în Cambrian.

## DESTINE DIFERITE

În lipsa unor dovezi amănunțite, nici una dintre aceste teorii nu a reușit să-i convingă pe toți paleontologii. Mulți cercetători consideră că ediacarianii erau într-adevăr animale, care au avut însă destine diferite, pe măsură ce Vendianul se apropia de final. Unii ediacariani au fost predecesorii unor animale cunoscute, răspândite pe scară largă în Cambrian; alții însă au pierit, caracteristicile lor ciudate dispărând pentru totdeauna din lumea animalelor.

▽ Această scenă imaginară prezintă un grup de ediacariani din diferite zone ale lumii. În centru se află *Dickinsonia*, cel mai mare membru al grupului, care putea atinge până la 1 m lungime. În stânga lui, trei *Charnia* sub formă de pană se înalță din sedimente, iar un trio de *Swartpuntia* cărâmolii se observă dincolo de el. *Spriggina* – micul animal din fața *Dickinsoniei* – seamănă cu un trilobit primitiv, deși, la fel ca toți ediacarianii, corpul său nu avea părți tari.



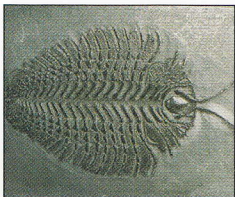
# EVOLUȚIA ANIMALELOR

DE LA APARIȚIE, PRIMELE ANIMALE AU ADOPTAT TREPTAT FORME ȘI MODURI DE VIAȚĂ DIFERITE. ACEST PROCES –

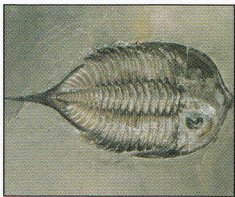
NUMIT EVOLUȚIE – ESTE O TRĂSĂTURĂ FUNDAMENTALĂ A TUTUROR VIEȚUITOARELOR.



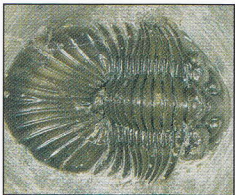
Trilobit din Cambrian



Trilobit din Ordovician



Trilobit din Silurian



Trilobit din Devonian

Înainte ca fosilele să fie studiate științific, se credea că lumea a fost creată cu toate formele de viață existente astăzi. Asta însemna, de exemplu, că au existat întotdeauna două specii de elefanți, circa 3 700 de specii de șopârle și aproximativ 9 450 de specii de păsări. Dar, pe măsură ce au fost descoperite fosilele animalelor preistorice, această idee a început să pară tot mai puțin probabilă.

## ADAPTARE PENTRU SUPRAVIEȚUIRE

Unde se încadrează animalele preistorice în lumea viețuitoarelor și de ce nu mai există în prezent? Evoluția ne oferă răspunsurile. Dacă viețuitoarele ar naște întotdeauna pui identici cu ele, fiecare

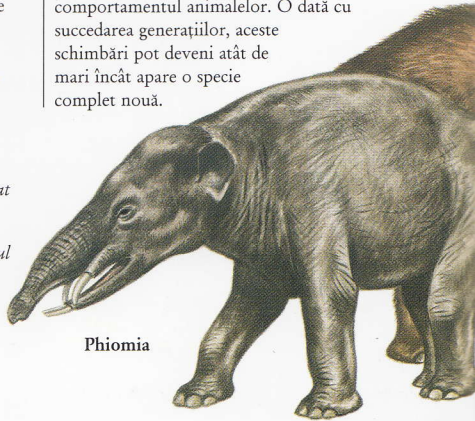
◁ Trilobiții au trăit timp de peste 300 de milioane de ani, perioadă în care au existat mii de specii diferite. Fiecare specie avea o formă tipică, posedând anumite adaptări potrivite stilului propriu de viață pe fundul mării. Deseori paleontologii pot să dateze rocile prin simpla evaluare a trilobiților pe care acestea îi conțin.

specie ar rămâne neschimbată. Animalele tinere ar crește exact de dimensiunile și forma părinților și ar avea un comportament identic. Însă natura nu lucrează astfel. Viețuitoarele sunt variate și transmit aceste variații atunci când se reproduc. Acestea sunt deseori insesizabile, dar pot avea efecte remarcabile. De exemplu, o șopârlă cu un vâz ceva mai bun decât al celorlalte din specie va găsi hrana cu mai multă ușurință. În comparație cu o șopârlă obișnuită, probabil că aceasta va fi mai bine hrănită și mai sănătoasă, ceea ce îi mărește șansele de a-și găsi o pereche pentru reproducere. Mulți dintre puii săi vor avea, de asemenea, vâzul mai bun și vor transmite, la rândul lor, această variație. Șopârlele cu vâz mai bun vor deveni, treptat, tot mai răspândite și, în cele din urmă, vâzul mai dezvoltat va deveni o caracteristică a speciei în ansamblul ei.

Forța motrice a acestei schimbări se numește selecție naturală, deoarece natura selectează indivizii cu cele mai adecvate trăsături pentru supraviețuire. Selecția naturală a început o dată cu viața și, de atunci, au fost alese variațiile cele mai utile.

## FORMAREA NOILOR SPECII

Evoluția acționează foarte încet, deci este necesar un timp foarte îndelungat pentru ca micile variații să aibă un efect notabil. (O excepție de la această regulă apare în cazul organismelor simple, cum ar fi bacteriile, deoarece acestea se înmulțesc extrem de rapid.) Pe o perioadă îndelungată, chiar și variațiile cele mai mici încep să aibă un rezultat, determinând schimbări majore în aspectul sau comportamentul animalelor. O dată cu succedarea generațiilor, aceste schimbări pot deveni atât de mari încât apare o specie complet nouă.



Phiomia



Pe de altă parte, diferențele pot face ca specia originară să se împartă în mai multe ramuri. Dacă aceste ramuri rămân separate, exemplarele înmulțindu-se numai în interiorul ei, două sau mai multe specii noi vor înlocui originalul.

În natură, speciile diferite se află în competiție pentru resursele necesare, cum ar fi hrana sau arealul de reproducere. Dacă două specii au moduri similare de viață, lupta dintre ele se intensifică, putând continua timp de secole sau milenii. Rezultatul este întotdeauna același: o specie devine dominantă, cealaltă decade și poate dispărea în cele din urmă.

Extincția este o caracteristică naturală a vieții. De obicei se produce foarte lent și este echilibrată prin apariția noilor specii. Dar dispariția totală se poate produce în valuri bruște, atunci când o schimbare neașteptată a condițiilor de viață duce la moartea a mii sau chiar milioane de specii într-un interval de timp foarte scurt. Mulți biologi consideră că, în prezent, traversăm un astfel de val.

## VERIFICAT ȘI TESTAT

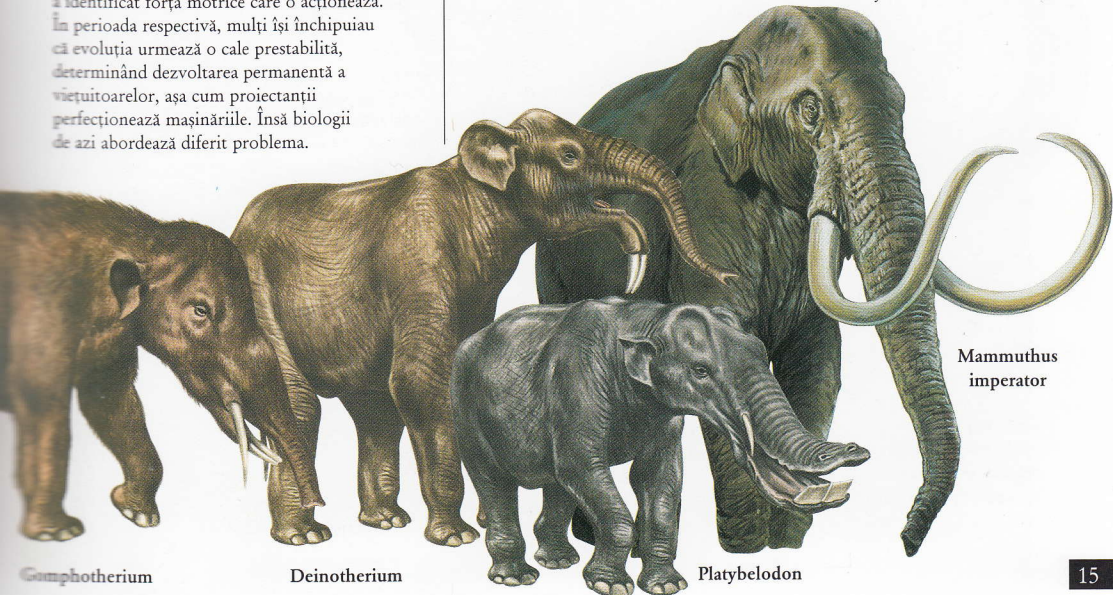
Studiul evoluției datează din anii 1800, o dată cu apariția lucrărilor naturalistului englez Charles Darwin. Darwin a adunat numeroase probe atestând existența evoluției și a identificat forța motrice care o acționează. În perioada respectivă, mulți își închipuiau că evoluția urmează o cale prestabilită, determinând dezvoltarea permanentă a viețuitoarelor, așa cum proiectanții perfecționează mașinăriile. Însă biologii de azi abordează diferit problema.

Motivul este că, spre deosebire de proiectantul uman, selecția naturală nu poate fi planificată. Ea acționează ca un judecător imparțial, testând fiecare variație cât de mică și respingându-le pe cele fără o utilitate imediată. Natura nu poate selecta ceva ce s-ar putea dovedi de folos cândva în viitor.

Această modalitate de selecție a trăsăturilor caracteristice demonstrează că structurile complicate, precum ochii, picioarele sau penele trebuie să fi evoluat printr-o succesiune de etape, fiecare dintre ele având propriile beneficii. Penele primitive, de exemplu, erau inutilizabile pentru zbor, deci trebuie să fi avut o altă menire în momentul apariției lor. Paleontologii cred că au identificat acea menire – o descoperire ce a avut un impact major asupra înțelegerii dinozaurilor și păsărilor (pag. 132)

O altă caracteristică a evoluției este că aceasta nu se poate întoarce la origini. Selecția naturală acționează asupra viețuitoarelor așa cum se prezintă ele la un moment dat, favorizând trăsăturile cele mai utile pentru modul lor de viață. Dar, indiferent cât de mult o vîietate își schimbă înfățișarea, organismul ei conține dovezi ale trecutului său evolutiv. Pentru paleontologi, aceste dovezi reprezintă un tezaur de informații privind evoluția viețuitoarelor.

▽ *Elefanții și rudele lor provin dintr-o singură specie, care a trăit în urmă cu peste 40 de milioane de ani. Fostilele demonstrează că, în perioada scursă, au apărut cel puțin 350 de specii diferite. În imagine, de la stînga la dreapta: *Phiomia*, care avea o înălțime de circa 2,5 m, *Gomphotherium*, cu trunchi scund și colți mici, și *Deinotherium*, cu colți curbați spre spate în falca inferioară. *Platybelodon* avea colții inferioari care acționau ca o lopată. *Mamutul imperial*, *Mammuthus imperator*, semăna mai mult cu elefantul modern, cu trunchi lung și colți curbați în față. Aceste animale aparțineau câtorva ramuri diferite ale speciei elefantului.*



Gomphotherium

Deinotherium

Platybelodon

Mammuthus imperator