



EVOLUȚIA

FĂ ÎMPREUNĂ CU NOI O CĂLĂTORIE PALPITANTĂ
DE LA ORIGINILE VIETII PÂNĂ ÎN ZILELE NOASTRE

CARTEA ACEASTA E SCRISĂ DE DOI SAVANȚI ADEVĂRAȚI

**SARAH & EVA-MARIA
DARWIN — SADOWSKI**

ȘI ESTE ILUSTRATĂ DE OLGA BAUMERT

TRADUCERE DIN ENGLEZĂ DE ADRIAN CIUBOTARU



Editura ARC

CUPRINS

Introducere	6-7
Darwin și Wallace	8-9
Selecția naturală	10-11
Jocul vieții	12-13
Cum a început totul – Eonii Hadean și Arhaic.....	14-15
Cea mai... tare planetă!	16-17
Viața cucerește oceanele – Eonul Proterozoic și Perioada Cambriană	18-19
Viața își găsește o nouă casă – Perioadele Ordoviciană și Siluriană	20-21
Fosile fantastice	22-23
Animalele se pun pe picioare – Perioada Devoniană	24-25
Giganții din mlaștini – Perioada Carboniferă	26-27
De la frigider la seră – Perioada Permiană	28-29
Cauzele schimbărilor climatice	30-31
Dinozaurii stăpânesc planeta – Perioadele Triasică și Jurasică	32-33
Tiranozaurul și înflorirea... florilor – Perioada Cretacică	34-35

Evoluând împreună	36-37
Era mamiferelor – Perioada Paleogenă	38-39
Stepe și rumegătoare – Perioada Neogenă	40-41
Succesul păsărilor	42-43
Evoluția oamenilor – Perioadele Neogenă și Cuaternară	44-45
Oamenii schimbă lumea – Perioada Cuaternară	46-47
Creații și invenții umane – Perioada Cuaternară	48-49
Viitorul	50-51
Arborele vieții	52-53
Harta lumii	54-55
Glosar	56-57
Index	58-59
Surse	60-61
Colecțiile muzeelor de istorie naturală	62
Fă cunoștință cu autoarele	63

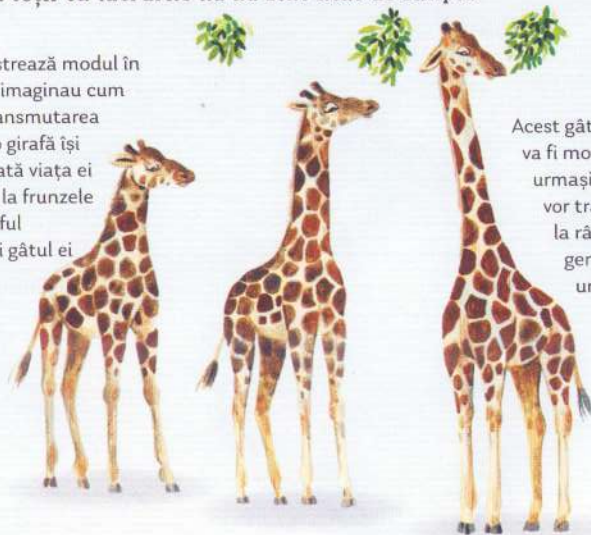
DARWIN ȘI WALLACE

Mii de ani la rând oamenii s-au întrebat cum au apărut pe Pământ forme de viață atât de multe și de variate. În multe comunități umane au fost populare istoriile despre creație, care încercau să dezlege tainele lumii naturale și ale vieții. Pe la mijlocul anilor 1880, doi bărbați, Charles Darwin și Alfred Russel Wallace, au emis amândoi câteva idei similare pentru explicarea varietății biologice într-o manieră științifică. Teoria lor se numește *evoluție prin selecție naturală*.

PRIMELE IDEI

În anii 1700 și 1800, unii naturaliști (oameni care studiază lumea naturală) credeau că ființele vii pot dezvolta anumite caracteristici, ori trăsături, pe durata vieții lor. Aceste caracteristici s-ar transmite apoi următoarelor generații. Ideea aceasta este cunoscută drept *transmutație a speciilor* și, chiar dacă era vorba de o ipoteză științifică interesantă, știm acum cu toții că lucrurile nu au stat atât de simplu.

Gâtul girafei ilustrează modul în care oamenii își imaginau cum funcționează transmutarea speciilor. Dacă o girafă își întinde gâtul toată viața ei pentru a ajunge la frunzele care cresc în vârful copacilor, atunci gâtul ei se va alungi.



Acest gât mai lung va fi moștenit de urmașii ei, care îl vor transmite, la rândul lor, generațiilor următoare.

MARILE AVENTURI

Darwin și Wallace aveau multe în comun: erau ambii britanici, le plăcea să exploreze natura și mai ales să colecționeze... gândaci! Ambii visau să facă o călătorie peste mări și țări și fiecare dintre ei a obținut, în cele din urmă, această șansă. Darwin a călătorit în jurul lumii pe o navă numită *HMS Beagle* între anii 1831 și 1836. Wallace a efectuat o călătorie în jurul Americii de Sud între 1848 și 1852, apoi a navigat de-a lungul coastelor Asiei de Sud-Est în anii 1854-1862.

Navă *HMS Beagle*



PE UMERII URIAȘILOR

Darwin și Wallace au observat cu atenție lumea vie din jurul lor. Dar au citit și multe cărți și au comunicat cu mari gânditori din epocă. În imaginile de mai jos vei vedea că Darwin și Wallace s-au bizuit în cercetările lor pe lucrările sau descoperirile altor savanți.

A Charles Darwin (1809-1882) în imaginea din stânga și Alfred Russel Wallace (1823-1913) în cea din dreapta. Au formulat teoria evoluției prin selecție naturală cam în același timp.

B John Stevens Henslow (1796-1861) A studiat variațiile și varietățile în cadrul mai multor specii de plante.

C Charles Lyell (1797-1875) A pus bazele teoretice ale geologiei moderne și a arătat că Pământul este mult mai bătrân decât se crezuse până la el.

D Mary Anning (1799-1847) A descoperit numeroase fosile ale unor creaturi marine dispărute, inclusiv prima fosilă de ihtiozaur.

E John Herschel (1792-1871) A propus o metodă științifică ce se întemeia pe utilizarea observațiilor, pentru a afla cum funcționează lumea vie.

F Georges Cuvier (1769-1832) A fost multă vreme lider în studiarea organismelor animale și a demonstrat că speciile vii pot să dispară.

G Jean-Baptiste Lamarck (1744-1829) A scris despre transmutație în cartea sa de mare impact *Filozofia zoologică*.

H Alexander von Humboldt (1769-1859) A privit la lumea naturală în mod științific. Cărțile lui au inspirat călătoriile lui Darwin și Wallace.

I Erasmus Darwin (1731-1802) Bunicul lui Charles, care a scris despre evoluție cu aproape 50 de ani înaintea nepotului său. Dar Erasmus nu știa cum funcționează evoluția.

J Thomas Malthus (1766-1834) A sugerat că sporul global al populației umane ar putea conduce la epuizarea resurselor de hrană. Darwin și Wallace credeau că această teorie poate fi validă și în cazul animalelor.



Pe durata călătoriilor lor, Darwin și Wallace au fost încântați de varietatea de specii vii pe care le-au văzut în diverse regiuni. Asta i-a făcut pe amândoi să-și pună o întrebare: cum s-au format și s-au modificat aceste specii odată cu trecerea timpului? Acumulând observații și idei, Darwin și Wallace au ajuns, treptat, la concluziile lor renumite.

Rude străvechi

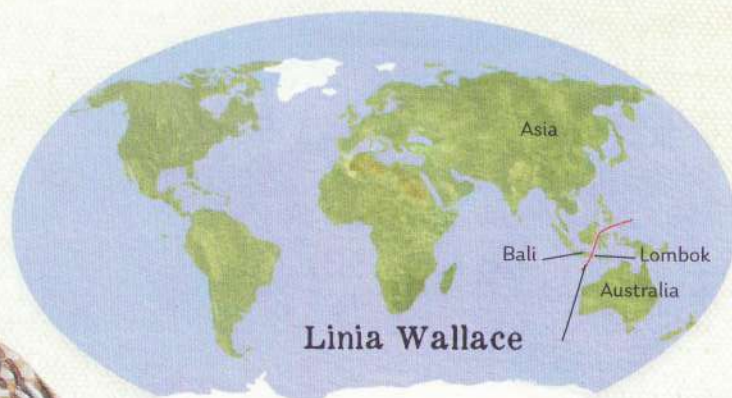
Aflându-se în America de Sud, Darwin a descoperit rămășițele fosile ale unor animale gigantice dispărute. El le-a examinat și a realizat că acele animale erau destul de asemănătoare cu unele ființe vii din prezent. De exemplu, el a băgat de seamă că fosila glyptodonului extinct seamănă foarte mult cu animalul cunoscut sub denumirea de tatu. Asta l-a determinat să se întrebe cum ar putea fi înrudite aceste creaturi atât de îndepărtate în timp.



Glyptodon



Tatu



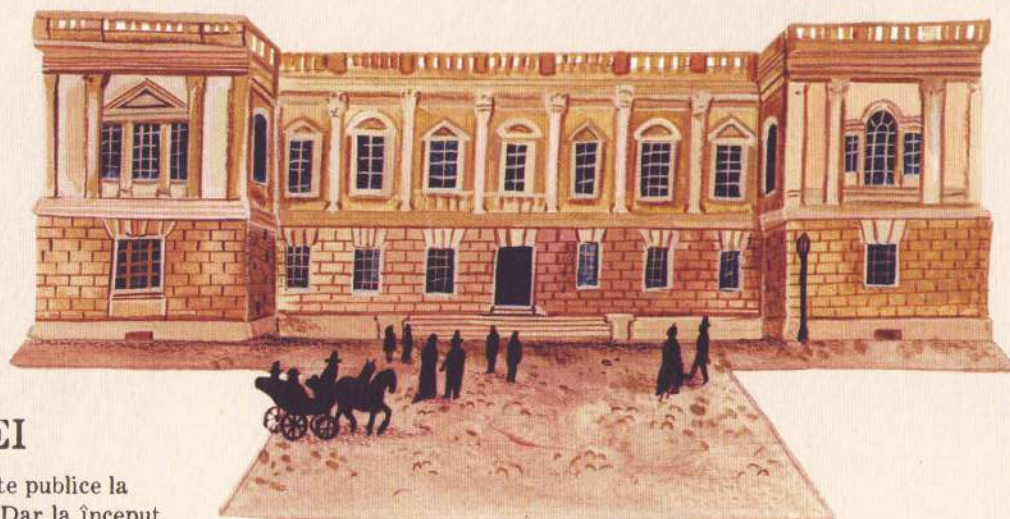
Linia Wallace

Linia Wallace

Pe când se afla în Asia, Wallace s-a confruntat cu o dilemă. El a observat că unele animale din insulele vestice ale țării numite azi Indonezia, precum Bali, erau foarte diferite de cele care viețuiau pe insulele estice ale marelui arhipelag, precum Lombok. Știm acum că între cele două insule se află o groapă oceanică uriașă care a separat aceste animale diferite. Chiar și atunci când nivelul mării scade mult, această groapă nu le permite animalelor să treacă hotarul invizibil. În cinstea savantului, hotarul acesta a fost numit *Linia Wallace*.

TEORII GEMENE

Darwin și Wallace au ajuns independent unul de altul la o teorie ce explica felul în care funcționa evoluția. După călătoria efectuată în jurul lumii, Darwin s-a întors acasă și a lucrat constant la această teorie timp de peste 20 de ani. În același timp, în Asia de Sud-Est, Wallace a ajuns la idei similare, pe care i le-a trimis lui Darwin, ca să-i afle opinia. Darwin a fost șocat să afle că teoria colegului său era aproape identică cu a lui! Ambii au ajuns la un concept numit *selecție naturală*, care explica cum funcționează evoluția. *Teoria selecției naturale* definea astfel procesul care conduce la evoluția și la formarea de specii noi.



Societatea Linneană din Burlington House, Londra, pe la mijlocul anilor 1800.

PUBLICAREA TEORIEI

Ideile lui Darwin și Wallace au fost făcute publice la Societatea Linneană din Londra în 1858. Dar, la început, aceste idei nu s-au bucurat prea mult de atenție. Darwin și-a redactat însă teoria sub forma unei cărți, pe care a intitulat-o *Originea speciilor prin selecție naturală* (1859). Cartea a stârnit astfel un mare interes din partea cititorilor și a presei și acesta este motivul probabil pentru care teoria evoluționistă a fost asociată doar cu numele său. Wallace a scris și el o carte despre evoluție, pe care a numit-o *Darwinismul* (1889).

REVOLUȚIA EVOLUȚIONISTĂ

Astfel, în timp ce ideea în sine de evoluție nu era nouă, teoria lui Darwin și Wallace era cu adevărat revoluționară. Și asta pentru că ei au explicat cum a funcționat evoluția, și anume, prin așa-numitul *proces al selecției naturale*. Teoria lor a schimbat felul în care oamenii privesc la lumea naturală și a redefinit locul ocupat de specia umană în această evoluție. Ambilor savanți, nu numai lui Darwin, trebuia să li se recunoască meritul pentru teoria evoluționistă, o teorie dovedită științific de multe ori în deceniile care au urmat.



SELECȚIA NATURALĂ

Există mai multe moduri în care se poate produce evoluția speciilor, dar unul dintre motoarele ei principale este selecția naturală. Mecanismul selecției naturale are trei aspecte: variabilitate, ereditate și lupta pentru existență. Interacțiunea acestor factori permite grupurilor de indivizi care fac parte din aceeași specie (grupuri definite de savanți ca *populații*) să se adapteze la mediile lor naturale. De fapt, populațiile pot deveni atât de diferite unele de altele, încât formează specii separate. Darwin și Wallace credeau că selecția naturală a lucrat foarte încet, timp de milioane și milioane de ani, continuând să opereze și azi. Cu toate acestea, cercetările mai noi au arătat că, uneori, evoluția se poate produce în decurs de câteva generații.

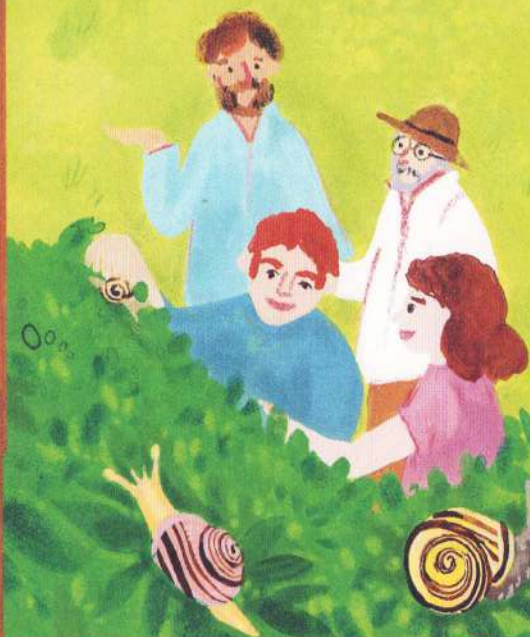
VARIABILITATEA

Indivizii care fac parte din aceeași specie prezintă, în mod frecvent, deosebiri ne semnificative între ei, numite *variații*. Toate ființele vii manifestă variabilitate. De exemplu, cochiliile melcului de pădure sau de livadă (*Cepaea nemoralis*) manifestă diferențe de culoare: ei pot fi roz, galbeni sau maro, cu dungă sau fără. Unele dintre aceste variații pot fi găsite în cadrul aceleiași populații! Unele culori ale cochiliilor sunt mai potrivite într-o regiune decât în alta, deoarece îi ajută pe melci să se camufleze mai bine.

Melcii de pădure trăiesc în toată Europa, în stepe, în păduri dese, în crânguri, în parcuri și în grădinile oamenilor.

EREDITATEA

Copiii (ca și puii tuturor ființelor vii) moștenesc variațiile acestea de la părinții lor biologici în urma procesului de reproducere. Variațiile pot prezenta diferențe vizibile cu ochiul liber, cum ar fi înălțimea unei persoane sau culoarea părului său. Făpturile vii pot semăna cu unul sau cu ambii părinți, dar și cu alte rude de ale lor. Ai putea observa unele similarități, de exemplu, între membrii familiei care petrec în parcul prezentat în imagine. De regulă, există variații, oricât de mici, chiar în interiorul aceleiași familii.



LUPTA PENTRU EXISTENȚĂ

Lupta pentru existență triază variațiile de succes de cele care vor dispărea cu timpul într-o populație. În sălbăticie, nu toate ființele vii vor supraviețui destul de mult timp ca să-și poată crește singuri puii. Indivizii cu cele mai mari șanse de supraviețuire și de reproducere reușită posedă, de regulă, cel puțin o variație care îi ajută să se adapteze mai bine la mediul lor natural. De pildă, fiecare stejar produce mii de ghinde din care pot crește, apoi, copaci noi. Cu toate acestea, multe ghinde și semințele lor vor fi mâncate de animale. De asemenea, nu există suficiente resurse, precum apa și spațiul vital, pentru ca toate aceste fructe să se transforme în stejari. Unele specii de stejari fac însă puiți cu frunze otrăvitoare, care le protejează de animale. Stejarii care vor crește din acești lăstari au mai multe șanse de a prospera și de a da naștere unor copaci noi cu aceleași caracteristici.

TERENUL DE JOACĂ AL ADN-ULUI

Darwin și Wallace au formulat teoriile lor despre evoluția prin selecție naturală înaintea descoperirii acidului dezoxiribonucleic (ADN). Noi știm deja că ADN-ul este materialul care se conține în celulele tuturor viețuitoarelor de pe Pământ. Acesta funcționează ca un set de instrucțiuni și controlează felul în care individul crește și se dezvoltă. Mai jos, vei afla cum anume ADN-ul se înscrie în mecanismul selecției, care presupune variabilitate, ereditate și luptă pentru existență.

Variațiile – Acestea sunt produse de schimbările aleatorii în ADN, numite *mutații*.

Ereditatea – Indivizii moștenesc ADN-ul de la părinții lor și, astfel, variațiile trec de la o generație la alta.

Lupta pentru existență – Aceasta decide care variații se vor păstra într-o populație și care se vor pierde odată și pentru totdeauna.

Acest cadru de cățărare are forma unei spirale răsucite, mai exact, a unei elice duble de ADN.



JOCUL VIETII

Să încercăm să aflăm cum funcționează selecția naturală pe o pajiște imaginară. Acolo, în sălbăticie, are loc o luptă constantă pentru supraviețuire, iar jocul vieții nu este deloc unul ușor. Calcă pe pietrele din imagine, respectând succesiunea, și află cum se produc cele trei etape ale selecției naturale pe măsură ce înaintezi.

1

E primăvară. Soarele strălucește pe cer, frunzele sunt verzi și florile înfloresc într-o nebunie. Într-o zi, câțiva iepuri descoperă această pajiște și încep să mănânce plantele delicioase care cresc aici.

3

Plantele cu frunzele netede și moi sunt mâncate de iepuri, care acum au foarte mulți pui. Și aceștia din urmă consumă multe plante cu frunze moi, astfel încât, peste o vreme, nu mai rămâne practic niciuna pe câmp.

2

Iepurii ronțăie frunzele verzi și savuroase ale plantelor. Majoritatea dintre acestea au frunze netede, dar există și o **variație** – câteva au niște spini ascuțiți pe frunzele lor, a căror apariție a fost determinată de o mutație aleatorie a ADN-ului plantei. Iepurii evită plantele cu spini, deoarece consumarea lor produce senzații de durere.

4

De fiecare dată când plantele scot lăstari noi, iepurii îi înghit fără ezitare! Asta înseamnă că majoritatea acestor plante nu vor mai putea produce nici flori, nici semințe. Astfel, începe **lupta pentru existență**. Plantele cu frunzele spinoase au mai multe flori, pentru că iepurii nu pot să le mănânce.

5

Toamna, plantele cu spini produc mai multe semințe, care se împrăștie pe întreaga pajiște. Iar caracteristica dată – frunze în formă de spini – este **moștenită** de următoarea generație de plante.

7

În timp ce plantele cu frunze netede pot crește în alte părți, pe alte pajiști, ele nu mai pot supraviețui aici. Anume pe acest câmp ele sunt pe cale să dispară.

6

După ce iepurii au locuit mai mulți ani pe câmpul acesta, variația care constă în apariția frunzelor cu spini s-a dovedit a fi una de succes. Acum se poate spune că plantele respective s-au adaptat la mediul lor. Cu alte cuvinte, ele au fost selectate de către natură, iar fenomenul acesta este cunoscut drept selecție naturală.

8

Plantele cu frunze netede și cele cu frunze spinoase s-au izolat (mai precis, s-au separat) unele de altele și formează acum două populații deosebite. După o perioadă lungă de timp, ele pot deveni atât de diferite, încât chiar și atunci când vor crește din nou pe același câmp, ele nu se vor putea înmulți între ele. Căci au devenit două specii distincte.

MEREU FERICIȚI ÎMPREUNĂ... ORI NU PREA?

Viața în natură este dură: mediul și clima sunt schimbătoare, iar speciile trebuie să se adapteze la noile provocări. Procesul acesta însă are loc într-o perioadă *foarte* lungă de timp. Iepurii și plantele cu frunze spinoase oferă doar un exemplu imaginar de evoluție, dar cum oare ar mai putea evolua plantele și animalele pe pajiștea aceasta?

Imaginează-ți că o vulpe vicleană s-a mutat și ea în habitatul acesta și a început să vâneze iepuri. Mai puțini iepuri înseamnă că plantele cu frunzele netede au șansa de a crește din nou din semințele aruncate în sol.

Ori s-ar putea întâmpla să se nască un iepure cu o mutație care îl înzestreaază cu o piele ceva mai puțin sensibilă în jurul gurii. Această variație i-ar oferi iepurelui un avantaj și i-ar îngădui să consume plantele cu spini! Iar plantele cu frunze spinoase nu ar mai avea atunci un avantaj în mediul dat.

Îți poți imagina cumva și alte scenarii care s-ar putea produce pe această pajiște?

