



ANDREAS WAGNER

CE NU ȘTIA DARWIN

**ELUCIDAREA CELUI MAI MARE MISTER
AL EVOLUȚIEI**





Arrival of the Fittest

Andreas Wagner

Copyright © 2014 Andreas Wagner

Toate drepturile rezervate

Ediție publicată prin înțelegere cu Current,

parte a Penguin Publishing Group, o divizie a Penguin Random House LLC.



Editura Litera

O.P. 53; C.P. 212, sector 4, București, România
tel: 021 319 6390; 031 425 1619; 0752 548 372;
e-mail: comenzi@litera.ro

Ne puteți vizita pe



Ce nu știa Darwin
Andreas Wagner

Copyright © 2016 Grup Media Litera
pentru versiunea în limba română
Toate drepturile rezervate

Traducere din limba engleză:
Alina Rogoian/Graal Soft

Editor: Vidrașcu și fiii
Redactor: Eugen Damian
Corector: Cătălina Călinescu
Copertă: Flori Zahiu

Tehnoredactare și prepress: Ofelia Coșman

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României

WAGNER, ANDREAS

Ce nu știa Darwin / Andreas Wagner; trad.: Alina Rogoian. –
București: Litera, 2016

Index

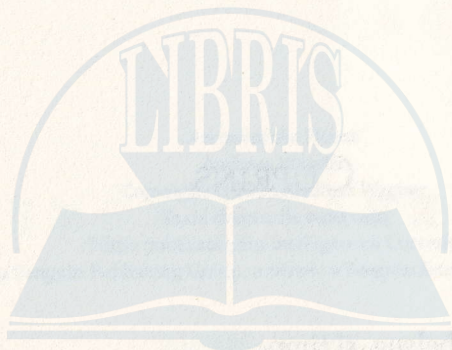
ISBN 978-606-33-1034-8

I. Rogoian, Alina (trad.)

57

CUPRINS

Prolog. Lume din belșug, și timp.....	7
Capitolul 1. Ce nu știa Darwin.....	13
Capitolul 2. Originea inovației.....	42
Capitolul 3. Biblioteca universală.....	75
Capitolul 4. Frumuseți armonioase.....	115
Capitolul 5. Comandă și control.....	145
Capitolul 6. Arhitectura ascunsă.....	179
Capitolul 7. De la natură la tehnologie.....	205
Epilog. Peștera lui Platon.....	227
Mulțumiri.....	231
Note.....	233
Bibliografie.....	275
Indice.....	299



PROLOG

LUME DIN BELȘUG, ȘI TIMP

În primăvara anului 1904, Ernest Rutherford, un fizician de origine neozeelandeză în vârstă de 32 de ani, care lucra pe atunci la Universitatea McGill din Canada, a susținut o conferință în cadrul celei mai vechi organizații științifice din lume, The Royal Society of London for Improving Natural Science. Subiectul era radioactivitatea și vârsta Pământului.

La vremea aceea, oamenii de știință renunțaseră de mult la relatările biblice conform cărora Pământul nu avea decât 6 000 de ani vechime. Datele acceptate pe scară largă fuseseră calculate de un alt fizician – William Thomson, cunoscut, în general, sub numele de Lord Kelvin –, care folosisese ecuațiile termodinamicii și conductivitatea termică a Pământului pentru a estima că planeta noastră avea în jur de 20 de milioane de ani.

În geologie, 20 de milioane de ani nu înseamnă mare lucru, iar implicațiile acestui fapt au fost profunde. Caracteristicile geologice ale Pământului nu ar fi putut apărea atât de rapid dacă procese precum vulcanismul și eroziunea s-ar fi desfășurat în ritmul actual.¹ Însă adevărata victimă a estimării lui Kelvin a fost teoria lui Darwin privind evoluția prin selecție naturală. Darwin mărturisise că era „extrem de tulburat de durată scurtă de viață a lumii conform spuselor lui sir W. Thomson”². El știa că organismele nu se modificaseră prea mult de la ultimele ere glaciare, iar pe baza acestor schimbări reduse dedusese că intervalul de timp necesar pentru a crea toate organismele – existente în prezent sau păstrate sub formă de fosile – ar fi trebuit să fie într-adevăr enorm.³ Douăzeci de milioane de ani nu erau suficienți pentru a crea diversitatea lumii vii.

Însă Rutherford, care descoperise cu doar câțiva ani în urmă fenomenul timpului de înjumătățire a radioactivității, știa că

Kelvin se înșela cu cel puțin câteva ordine de mărime. După cum avea să-și amintească mai târziu:

Am intrat în sala cufundată pe jumătate în întuneric, l-am observat deîndată pe lordul Kelvin în public și am înțeles că urma să dau de bucluc în ultima parte a prezentării, cea despre vârsta Pământului, subiect în privința căruia opiniile noastre se contraziceau... Descoperirea elementelor radioactive, care, în cursul dezintegrării lor, eliberează cantități enorme de energie, sporește în felul acesta limita posibilă a duratei vieții pe această planetă, *admițând probabilitatea timpului indicat de geologi și biologi pentru procesul de evoluție...*⁴ [subl.n.]

Astfel, problema a fost clarificată. Kelvin a murit în 1907. Rutherford a câștigat Premiul Nobel în 1908, iar, până în anii 1930, metodele lui radiometrice dovediseră deja că vârsta Pământului era de aproximativ 4,5 miliarde de ani. Teoria lui Darwin a fost salvată, deoarece acum se știa că procesele de mutație genetică arbitrară și de selecție avuseseră timpul necesar pentru a crea enorma complexitate și diversitate a vieții de pe Pământ.

Sau poate că nu?

Să luăm ca exemplu șoimul călător, *Falco peregrinus*, unul dintre cele mai de seamă animale de pradă din natură și un organism de o uimitoare perfecțiune. Musculatura sa puternică și scheletul extrem de ușor îl fac de departe cel mai rapid animal de pe pământ, capabil să atingă atunci când zboară în picaj peste 300 km/h. O asemenea viteză se exprimă printr-o energie cinetică enormă în momentul în care șoimul lovește prada în aer, înșfăcând-o cu ghearele ascuțite ca niște lame. Dacă impactul nu e suficient pentru a o ucide, șoimul îi secționează măduva spinării cu partea superioară a ciocului, extrem de tăioasă.⁵

Înainte de a iniția atacul ucigaș, *F. peregrinus* trebuie să identifice prada. Mecanismul de urmărire este alcătuit din doi ochi cu vedere binoculară, care cuprinde întreaga paletă de culori, înzestrați cu o putere de rezoluție de peste cinci ori mai mare decât cea a ochilor umani, ceea ce înseamnă că un șoim călător poate vedea un porumbel de la peste un kilometru.⁶ La fel ca în

cazul altor animale de pradă, ochiul șoimului are o membrană nictitantă – o a treia pleoapă –, care seamănă oarecum cu un ștergător de parbriz, îndepărtând murdăria și menținând umiditatea ochiului în timpul zborului la viteze mari. Comparativ cu ochii noștri, cei ai șoimului sunt dotați cu mai mulți fotoreceptori, bastonașele care captează imagini atunci când lumina e foarte slabă, precum și conurile care asigură vederea în culori.⁷ Acești fotoreceptori fac să fie vizibilă chiar și lumina ultravioletă cu lungime de undă ridicată.

O adevărată minunăție. Dar și mai uimitoare este cunoașterea faptului că toate aceste adaptări magnifice reprezintă suma unui număr uriaș de pași mărunți, fiecare fiind conservat prin selecție naturală și constituind o schimbare petrecută în interiorul unei singure molecule. Ciocul și ghearele letale ale *F. peregrinus* sunt formate din aceeași materie primă ca și penele sale, moleculele proteice cunoscute sub numele de cheratină, care, în versiunea umană, alcătuiesc părul și unghiile.⁸ Pentru a vedea în culori, acești ochi extraordinari depind de opsine, moleculele proteice din bastonașele și conurile ochilor. O importanță crucială pentru acuitatea lor remarcabilă o are cristalinul ochiului, alcătuit din proteine transparente numite cristaline.⁹

Primele vertebrate al căror cristalin conținea aceste proteine au apărut cu peste 500 de milioane de ani în urmă, iar opsinele, care fac posibil văzul șoimului, au circa 700 de milioane de ani vechime.¹⁰ Originea lor se află la circa trei miliarde de ani după apariția vieții pe Pământ. Pare a fi un interval de timp suficient de lung pentru a permite evoluția acestor inovații moleculare. Însă toate aceste proteine, opsinele și cristalinele, sunt lanțuri formate din sute de aminoacizi, secvențe de molecule extrem de specifice scrise cu ajutorul unui alfabet alcătuit din douăzeci de litere, aminoacizii. Dacă o singură astfel de secvență este capabilă să detecteze lumina sau să contribuie la formarea unui cristalin transparent, similar cu lentila unei camere foto, oare câte lanțuri de proteine formate din 100 de aminoacizi ar trebui să examinăm? Primul aminoacid dintr-un astfel de lanț ar putea fi oricare dintre cele douăzeci de tipuri existente, iar același lucru este valabil și pentru cel de-al doilea aminoacid. Fiindcă douăzeci înmulțit cu

[illegible]

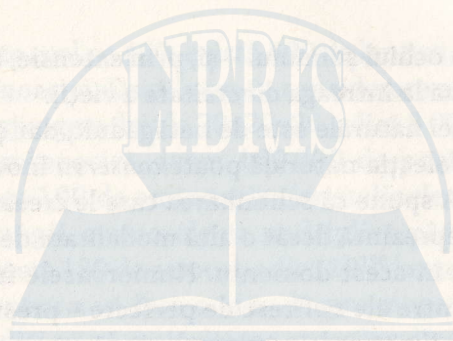
Atunci când, în secolul al XVII-lea, poetul Andrew Marvell suspina „Măcar de-ar fi lume din belșug, și timp“ pentru a ocoli „pustiurile veșniciei“ ce i se întindea în față, el nu făcea altceva decât să încerce să descuie dormitorul iubitei sale, nicidecum să dezlege misterele naturii. Și, totuși, știa el ceva. În general, se crede că selecția naturală, ajutată de bagheta magică a schimbărilor arbitrare, va duce la apariția ochiului de șoim la timpul potrivit. Aceasta este opinia actuală despre evoluția darwinistă. O fracțiune minusculă de schimbări mici și arbitrare în moștenirea genetică conferă un avantaj reproductiv organismelor care câștigă această loterie genetică. Acumulându-se în timp, aceste

modificări explică ochiul șoimului – și, prin extensie, totul, de la șoimul în sine până la întreaga diversitate a vieții.

Puterea selecției naturale este de netăgăduit, dar și ea își are propriile limite. Selecția naturală poate *conserva* inovațiile, dar nu le poate *crea*. A spune că schimbarea care le creează este întâmplătoare nu reprezintă decât o altă modalitate de a ne recunoaște ignoranța în acest domeniu. Numeroasele inovații ale naturii – unele dintre ele nefiresc de perfecte – presupun existența unor principii naturale care accelerează capacitatea vieții de a inova, cu alte cuvinte, *inovabilitatea* sa.

În ultimii 15 ani, am avut privilegiul de a participa la dezvoltarea acestor principii, mai întâi în Statele Unite, iar mai târziu lucrând în laboratorul meu de la Universitatea din Zürich, alături de un grup de cercetători deosebit de talentați. Folosind tehnologii experimentale și de calcul inaccesibile imaginației lui Darwin sau Rutherford, scopul nostru nu este acela de a descoperi inovații individuale, ci de a găsi sursa *tuturor* inovațiilor biologice. Ceea ce am descoperit până în prezent demonstrează că evoluția este un fenomen mult mai complex decât pare la prima vedere și că principiile inovabilității sunt ascunse, ajungându-se chiar dincolo de structura moleculară a ADN-ului, până la o arhitectură tainică a vieții, de o frumusețe ireală.

Aceste principii constituie subiectul cărții de față.



1. CE NU ȘTIA DARWIN

Sallie Gardner a fost prima vedetă de cinema din lume. Grațiosul său debut din 1878 a lansat însuși cinematograful, deși pe vremea aceea ea nu avea decât șase ani. Întâmplarea făcea ca Sallie să fie iapa pursânge pe care fotografii englez Eadweard Muybridge a surprins-o în plin galop cu ajutorul zoopraxiscopului, o serie de 24 de camere înșirate pe traseul ei, pentru a rezolva o problemă săcâitoare care, fără îndoială, bântuia mintea multor insomniaci: ridică oare vreodată un cal în galop toate cele patru picioare de pe sol? (Răspunsul este da.) Filmul lui neclar, tremurător și lipsit de sunet, care dura o secundă, nu are nimic în comun cu imaginea de înaltă definiție, cu sunet surround, pe care o considerăm firească acum, la începutul secolului XXI. Totuși, timpul scurs între studiul fotografic al lui Muybridge și filmele moderne depășește cu puțin un secol. Acest interval de-abia dacă e mai mare decât cel care ne desparte de publicarea cărții lui Darwin, *Originea speciilor*, petrecută cu 13 ani înainte de transformarea lui Sallie Gardner într-o vedetă.

În aceeași perioadă, biologia a fost transformată de o revoluție și mai dramatică decât cea cinematografică.¹ Această revoluție a dezvăluit o lume care i-ar fi fost la fel de inaccesibilă lui Darwin ca spațiul cosmic oamenilor cavelor. Ea ne-a ajutat să răspundem la cea mai importantă întrebare despre evoluție, cea la care nici Darwin, nici generații întregi de savanți după el nu au putut răspunde: cum anume dă naștere natura la ceva nou, mai bun sau superior? Cum reușește viața să creeze?

Probabil că sunteți nedumeriți. Oare nu tocmai în asta constă marea realizare a lui Darwin, în înțelegerea faptului că viața a evoluat și în explicarea acestui proces? Nu aceasta este moștenirea lăsată de el? Și da, și nu. Teoria lui Darwin este, în mod cert, cea mai importantă realizare intelectuală a vremii sale, poate chiar din toate timpurile. Însă cel mai mare mister al evoluției a fost

omis din această teorie. Darwin nici măcar nu s-a putut apropia de rezolvarea lui. Pentru a înțelege de ce, trebuie mai întâi să vedem ce anume știa el și ce nu, ce era nou în teoria lui și ce nu, și de ce de-abia acum, după mai bine de un secol, începem să deslușim cum anume creează lumea vie.

Concepte vagi despre o lume naturală aflată în evoluție au existat cu mult înaintea lui Darwin. Cu 2 500 de ani în urmă, filosoful grec Anaximandru – cunoscut mai ales în calitate de strămoș al heliocentrismului – credea că oamenii au evoluat din pești. Istoricul musulman din secolul al XIV-lea Ibn Khaldoun credea că viața a progresat treptat de la minerale la plante, apoi la animale. Mult mai târziu, anatomistul francez din secolul al XIX-lea Étienne Geoffroy Saint-Hilaire a dedus din studierea unor reptile fosilizate că acestea suferiseră schimbări de-a lungul timpului.² Botanistul vienez Franz Unger susținea, în 1850, cu doar câțiva ani înainte ca Darwin să publice *Originea speciilor* (1859), că toate plantele se trag din alge.³ Iar zoologul francez Jean Baptiste Lamarck afirma că evoluția s-a produs prin utilizarea și neutilizarea organelor. Se pare că unii dintre primii gânditori au avut adevărate premoniții în privința evoluției, dar asta până la o cercetare mai atentă, care dă la iveală detalii bizare, cum ar fi ideea lui Anaximandru potrivit căreia primii oameni trăiau în interiorul peștilor până la pubertate, când gazda lor plesnea și îi elibera. Convingeri străine de știința actuală au persistat până în epoca darwinistă. Conform uneia dintre ele, împărtășită de mulți, de la grecii antici până la Lamarck, organismele simple sunt create spontan dintr-o materie neînsuflețită, cum ar fi noroiul.⁴

Așa cum evoluționismul și-a avut susținătorii săi, adversarii lui au rămas la fel de vehemenți chiar și în epoca lui Darwin. Și nu mă refer aici la tinerii adepți de azi ai creaționismului – semi-analfabeți și complet ignoranți –, care cred că Pământul a fost creat într-o sâmbătă noaptea din octombrie 4004 î.Hr. (și că Arca lui Noe a putut salva peste un milion de specii, doar că Noe a uitat de uriașii dinozauri, lucru explicabil dacă ținem cont de faptul că avea 600 de ani.) Eu mă refer la liderii științifici ai vremii. Unul dintre ei a fost geologul francez George Cuvier, care a trăit în secolele al XVIII-lea – al XIX-lea, fondatorul paleontologiei, adică

știința „ființelor străvechi“ (de exemplu: dinozaurii).⁵ El a descoperit că fosilele încastrate în rocile mai vechi diferă mult de cele din rocile mai noi, care seamănă cu formele de viață din prezent. Însă el credea că fiecare specie are caracteristici esențiale imuabile și că nu pot varia decât anumite trăsături superficiale. Un alt exemplu este Carl Linnaeus, care a trăit cu doar un secol înainte de Darwin. Acesta este părintele sistemului nostru modern de clasificare a diversității formelor vii, însă, până spre sfârșitul vieții, nu a crezut nici el în marele lanț de ființe vii al evoluției.⁶

Convingerile creștine reprezintă cel mai cunoscut motiv al acestei împotriviri. Pentru Cuvier, diversitatea vieții nu era o dovadă a evoluției, ci a talentelor mărețe ale Creatorului. Un alt motiv, însă, are rădăcini și mai adânci. Sursa sa este filosoful grec Platon, a cărui influență asupra filosofiei occidentale este atât de mare, încât, în secolul XX, Alfred North Whitehead a redus întreaga filosofie europeană la „o serie de note de subsol la opera lui Platon“⁷. Filosofia lui Platon a fost profund influențată de lumea ideală și abstractă a matematicii și a geometriei. Ea afirmă că lumea vizibilă, materială, nu este decât umbra vagă și trecătoare a unei realități mai înalte, constituită din forme geometrice abstracte, cum ar fi triunghiuri și cercuri. Pentru un platonician, mingile de baschet, mingile de tenis și mingile de ping-pong au în comun aceeași *esență*, forma de minge. Tocmai această esență – perfectă, geometrică, abstractă – este adevărata realitate, nu mingile propriu-zise, care sunt trecătoare și schimbătoare ca niște umbre.

Obiectivele unor savanți precum Linnaeus și Cuvier – de a organiza haosul diversității formelor de viață – sunt mult mai ușor de realizat dacă fiecare specie conține o esență platonicească ce o deosebește de toate celelalte, așa cum absența membrilor și a pleoapelor este esențială pentru șerpi și îi deosebește de alte reptile. În cazul perspectivei platoniciene asupra lumii, sarcina naturalistilor este de a găsi esența pentru fiecare specie în parte. De fapt, avem de-a face cu o minimalizare a cazului în speță: într-o lume esențialistă, esența *este*, în realitate, însăși specia.⁸ Să comparăm această gândire cu o lume care evoluează și se schimbă în permanență, în care speciile dau naștere neîncetat altor specii