I

PRIMA DIMENSIUNE

Prima dimensiune a eredității și a evoluției este cea genetică. Aceasta constituie sistemul fundamental de transfer al informației în lumea biologică și este crucială pentru evoluția vieții pe Pământ. În ultimul secol, sistemul genetic a fost intens studiat, iar aceste studii au oferit multe beneficii. Nu doar că ne-au ajutat să înțelegem lumea naturală, dar au avut importante efecte practice, în medicină și agricultură.

La jumătatea secolului XX era limpede că baza moleculară a geneticii trebuie să se afle în ADN și în replicarea sa, iar de la mijlocul anilor 1970, cînd ingineria genetică a luat avînt, cunoștințele de genetică au început să se amplifice într-un ritm fără precedent. Cu tehnologii noi inventate aproape zilnic, încă de la începutul anilor 1990 eram siguri că a cunoaște în întregime secvența ADN-ului uman era doar o chestiune de timp. Cercetătorii din domeniul biologiei moleculare vorbeau cu aroganță profetică despre „cartea vieții", pe care urmau să o citească în curînd; despre nou descoperita „piatră filozofală"; despre „sfîntul Graal", pe care-l scoteau la lumină. Toate aceste metafore se referau la secvențierea genomului uman. Se susținea că geneticienii vor fi în măsură să folosească datele obținute din secvențierea genomului – odată ce se va face acest lucru –, pentru a descoperi slăbiciunile și punctele forte ereditare ale individului și, dacă s-ar fi dovedit necesar, să intervină asupra genomului. Cunoașterea biologică nu a părut niciodată mai plină de puteri și mai promițătoare. Pe măsură ce iarna anului 2001 se apropia de sfîrșit, punctul culminant a fost, în sfîrșit, atins: a fost publicată o ciornă a secvenței genomului uman. În jur de 35.000 de gene (numărul a fost apoi revizuit), risipite neglijent pe 23 de perechi de cromozomi umani, au fost identificate, secvențiate, iar *locus*-urile lor au fost făcute cunoscute. Ziarele erau pline de profețiile exaltate ale unei noi lumi mai bune și mai sănătoase.

Aflați acum în posesia schiței mult-rîvnitei „cărți a vieții", înșiși geneticienii au răspuns într-un mod ciudat și aproape schizofrenic. Pe de o parte, entuziasmul și sentimentul împlinirii erau atît de copleșitoare încît profețiile despre nou-descoperitul tărîm al făgăduinței au devenit mai

BDD-B840-03 © 2019 Casa Editorială Demiurg
Provided by Diacronia.ro for IP 216.73.216.169 (2026-11-07 03:01:23 UTC)

temerare. Pe de altă parte, s-a conturat o nouă dimensiune a smereniei. Ca o ironie a sorții, realizările biologiei moleculare au fost cele care au generat umilința. Descoperirile făcute arată cît de teribil de complicat este totul. Întocmai precum în secolul anterior, cînd telescopul a deschis noi orizonturi pentru astronomi și microscopul a dezvăluit biologilor lumi nebănuite, revelațiile biologiei moleculare nu pot fi acurat brodate în țesătura existentă a gîndirii. Ele nu completează vechea genetică, ci îi reliefează supozițiile simple făcute deja și dezvăluie arii întinse, de o nebănuită complexitate. Genele și genetica nu mai pot fi privite ca pînă acum.

Unul dintre adevărurile consolidate de genetica moleculară este ceva ce geneticienii moderni acceptaseră deja: concepția populară a genei ca simplu agent cauzal nu este validă. Ideea că există o genă *pentru* tendința către aventură, una pentru cardiopatie, una pentru obezitate, una pentru religiozitate, una pentru homosexualitate, una pentru rușine, una pentru stupiditate sau pentru orice alt aspect al minții și al corpului nu are ce căuta la tribuna discursului genetic. Faptul că mulți psihiatri, biochimiști și alte categorii de oameni de știință, *care nu sînt geneticieni* (deși se exprimă cu o învederată ușurință în chestiuni de genetică), se referă la gene ca la niște simpli agenți cauzali și promit audienței lor soluții rapide la tot soiul de probleme, nu face altceva decît să le trădeze statutul de propagandiști cu o cunoaștere sau mize dubioase. Geneticienii vorbesc și gîndesc (mai tot timpul) în termeni de rețele genetice compuse din zeci sau sute de gene și produse ale genelor, care interacționează unele cu altele și influențează dezvoltarea unei anumite trăsături. Și recunosc că, în majoritatea situațiilor, dezvoltarea sau nedezvoltarea unei trăsături (o înclinație sexuală, de pildă) nu depinde de o diferență la nivelul unei singure gene. Procesul implică interacțiuni la nivelul mai multor gene, proteine și al altor tipuri de molecule, și depinde de mediul în care se dezvoltă individul. În viitorul care se poate întrezări, nu este posibilă prezicerea a ce va produce un mănunchi de gene aflate în interacțiune și într-un anumit set de circumstanțe. Însă, în ciuda avertizărilor, sentimentul puterii generat de succesul proiectului genomului uman a atenuat adesea precauția, creînd speranțe și temeri mari și nerealiste.

Reacțiile contagioase ale unor oameni de știință și de afaceri exaltați sînt fascinante și importante, deoarece determină unde vor fi investiți banii și timpul, de acum înainte; dar noi ne vom concentra asupra consecințelor imediate ale descoperirilor geneticii moleculare din ultimele două decenii ale secolului XX. Ele au stimulat o gîndire mai profundă asupra a ceea ce fac genele și, totodată, au pus la încercare vechile idei despre ce sînt genele. De multă vreme, gena nu mai poate fi considerată ca fiind stabilă în mod inerent – o porțiune distinctă de ADN care codifică informația necesară producerii unei proteine și care, înainte de a fi transmisă mai departe, este fidel copiată. Acum știm că, pentru a menține structura ADN-ului și fidelitatea replicării

BDD-B840-03 © 2019 Casa Editorială Demiurg
Provided by Diacronia.ro for IP 216.73.216.169 (2026-11-07 03:01:23 UTC)

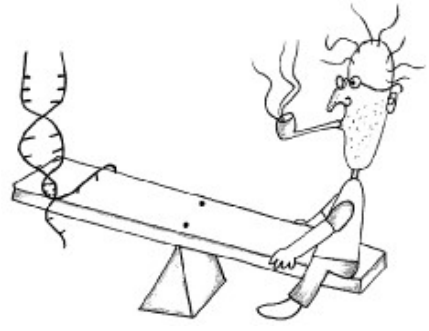
sale, este necesar un set întreg de mecanisme sofisticate. Stabilitatea se află în sistem, ca întreg, nu în genă. Mai mult, gena nu poate fi privită ca unitate autonomă, ca o secvență dată de ADN, care generează întotdeauna același efect. Dacă o bucată de ADN produce sau nu ceva, ce anume, unde și cît produce pot depinde de alte secvențe de ADN și de mediu. Secvența de ADN care este *genă* are sens doar în sistemul din care este parte și, întrucît efectul unei gene depinde de contextul în care se află, foarte adesea o schimbare de la nivelul unei singure gene nu are un efect consistent asupra trăsăturii pe care o influențează. La anumiți indivizi și în anumite condiții efectul e benefic, la alți indivizi și în alte condiții el este dăunător; iar uneori nu are nici un efect.

Nu există controverse printre biologi în privința înțelegerii genomului ca sistem complex și dinamic, chiar dacă ideea aceasta tinde să fie dată uitării atunci cînd publicului îi este prezentată noua genetică. Cu toate acestea, noile idei asupra genelor și a genomurilor au avut un impact destul de limitat asupra gîndirii evoluționiste. Totuși, dacă o genă are sens doar în contextul sistemului complex din care este parte, e necesar să punem la îndoială modul standard de a concepe evoluția, în termeni de schimbare a frecvenței uneia sau a mai multor gene izolate. De exemplu, ar putea fi mult mai potrivit să ne concentrăm asupra schimbărilor de la nivelul frecvenței rețelelor interacționale alternative, decît asupra celor ale frecvenței genelor individuale.

Cunoștințele recente despre gene și genomuri pun la încercare presupunerile teoriei evoluționiste actuale și în alt fel. Dacă genomul este mai degrabă un sistem organizat, decît o simplă colecție de gene, atunci procesele pe care le generează variația genetică pot fi o proprietate evoluată a sistemului, controlată și modulată de către genom și celulă. Contrar opiniei dominante, de multă vreme impuse, aceasta ar însemna că nu toate variațiile genetice sînt total aleatorii sau oarbe, unele dintre ele putînd fi regulate și parțial orientate. În termeni mai expliciți, ar putea însemna că există mecanisme lamarckiene care permit transmiterea trăsăturilor dobîndite, adică a schimbărilor genomice induse de factorii de mediu. Pînă de curînd, convingerea că variațiile dobîndite pot fi moștenite era considerată o gravă erezie, care nu avea ce căuta în teoria evoluționistă.

Dezvăluind natura dinamică a genomului și complexitatea interacțiunilor dintre gene, biologia moleculară se străduie să regîndească dimensiunea genetică a teoriei evoluționiste. În prima parte vom cerceta această dimensiune, descriind (Capitolul 1) originile perspectivei curente, întemeiate pe perceperea genei ca unitate a eredității, a variației ereditare și a evoluției. Apoi vom discuta (Capitolul 2) relația complexă dintre gene și procesele de dezvoltare, iar în cele din urmă (Capitolul 3) vom observa modalitățile prin care este generată variația genetică și ce ar putea să însemne aceasta pentru viziunea noastră asupra evoluției și a eredității.

BDD-B840-03 © 2019 Casa Editorială Demiurg
Provided by Diacronia.ro for IP 216.73.216.169 (2026-11-07 03:01:23 UTC)



BDD-B840-03 © 2019 Casa Editorială Demiurg
Provided by Diacronia.ro for IP 216.73.216.169 (2026-11-07 03:01:23 UTC)