

LBRIS

We know  
books

# Ce am învățat despre investiții de la Darwin

---

Pulak Prasad

Traducere din limba engleză de  
Smaranda Nistor



Titlul original al acestei cărți este *What I Learned about Investing from Darwin* de Pulak Prasad

Copyright © 2023, Pulak Prasad

Copyright © Pilot Books, 2024, pentru ediția în limba română

Toate drepturile rezervate. Cu excepția situației în care doriți să inserați citate scurte în cadrul unei recenzii, nicio parte din această carte nu poate fi reprodușă sau difuzată în orice formă sau prin orice mijloace, scris, foto sau video, fără acordul scris din partea editurii.

**Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României**  
**PRASAD, PULAK**

**Ce am învățat despre investiții de la Darwin** / Pulak Prasad ; trad. din lb. engleză de Smaranda Nistor. - București : Pilot Books, 2024

ISBN 978-630-6646-04-3

I. Nistor, Smaranda (trad.)

33

EDITOR	Bogdan Ungureanu
DIRECTOR EDITORIAL	Oxana Ungureanu
DESIGN	Faber Studio
COPERTĂ	Andrei Turenici
REDACTOR	Ana Maria Gavrila
CONSULTANT	
DE SPECIALITATE	Lect. univ. dr. Costin Ciora
CORECTURĂ	Irina Olteanu
CARACTERE	Objektiv, Yoga
TIPĂRIT ÎN	România
PRODUCȚIE	Artprint

LATERAL este un imprint al PILOT BOOKS.

Căutând în lumi diverse, conectate de mentalitatea flexibilă, orientată spre creștere, adunăm piese din puzzle-ul care formează ghidul de navigare al celor care caută echilibrul dintre inspirație și performanță.

Prin titlurile de specialitate, PILOT BOOKS se alătură campaniilor de conștientizare a importanței mișcării corpului și dezvoltării continue a minții prin analiză, introspecție și învățare.

WWW.PILOTBOOKS.RO

FB.COM/PILOTBOOKS.RO

INSTAGRAM.COM/PILOTBOOKS.RO/

## Cuprins

	<b>Introducere</b>	<b>007</b>
<b>Secțiunea I.</b>	<b>Evită riscurile mari</b>	<b>019</b>
<b>Capitolul 1.</b>	<b>Ce bine e să fii bondar!</b>	<b>021</b>
<b>Secțiunea II.</b>	<b>Cumpărăm calitate superioară</b>	
	<b>la un preț corect</b>	<b>077</b>
<b>Capitolul 2.</b>	<b>Soluția siberiană</b>	<b>079</b>
<b>Capitolul 3.</b>	<b>Paradoxul cu McKinsey</b>	
	<b>și aricii de mare</b>	<b>117</b>
<b>Capitolul 4.</b>	<b>Pericolele unui pavlovian</b>	<b>160</b>
<b>Capitolul 5.</b>	<b>Darwin mi-a mâncat fluxul</b>	
	<b>de numerar actualizat</b>	<b>202</b>
<b>Capitolul 6.</b>	<b>Bacteriile și companiile reiau povestea</b>	<b>246</b>
<b>Capitolul 7.</b>	<b>Să nu confundăm un broscoi verde</b>	
	<b>cu un guppy</b>	<b>286</b>
<b>Secțiunea a III-a.</b>	<b>Nu fi leneș – fii foarte leneș</b>	<b>327</b>
<b>Capitolul 8.</b>	<b>Păsările și urșii</b>	
	<b>dezvăluie o abatere</b>	<b>329</b>
<b>Capitolul 9.</b>	<b>Eldredge și Gould dezgroapă</b>	
	<b>aurul investițiilor</b>	<b>367</b>
<b>Capitolul 10.</b>	<b>Unde sunt iepurii?</b>	<b>410</b>
<b>Concluzie.</b>	<b>Albinele câștigă repetând un proces</b>	
	<b>simplu. La fel putem face și noi</b>	<b>450</b>
	<b>Mulțumiri</b>	<b>462</b>
	<b>Note</b>	<b>465</b>

## Secțiunea I

**Evită riscurile mari**

**S**ecțiunea aceasta nu are decât un capitol, dar este cel mai important din cartea mea. Dacă, din cine știe ce motiv, veți pierde cartea după ce ați citit capitolul întâi, eu cred că v-ați ales, totuși, cu ceva care merită prețul plătit.

Problema cu comunitatea noastră de investiții este că nu luăm investițiile în serios. Serios! Aceia dintre voi care lucrați în branșă probabil că acum vă zbârliți de indignare. Călătoriți două sute de zile pe an, munciți între 60 și 80 de ore pe săptămână, vă bateți capul cu clienți care spumegă și au pretenții, participați la conferințe cumplit de plicticoase, soția și copiii abia dacă vă văd la față, iar stresul de a depăși randamentul piețelor vă face să păreți cu zece ani mai bătrâni decât vârsta reală. Iar eu am tupeul să vă spun că nu vă luați jobul în serios?! Ei bine, dacă v-am supărat atât de tare, răspundeți-mi la întrebarea asta: ați paria cu viața voastră pentru următoarea investiție pe care o faceți?

În acest capitol vorbesc despre cât de remarcabil de judicioasă este strategia „pariez cu viața mea“ pentru cine face investiții și arăt cum adoptarea acestei abordări a dus la reușita spectaculoasă a *tuturor* organismelor vii de-a lungul a milioane de ani. Toate sfaturile privind investițiile împărtășite de cărți bine-cunoscute, reputați guru în domeniu și teoreticieni ai finanțelor se concentrează pe acțiunea de a face investiții. Capitolul acesta este despre a *nu* face investiții. Voi arăta, cu argumente, că este mai greu și mai important să deprinzi abilitatea de a *nu* investi, decât să înveți cum să investești.

## Capitolul 1

**Ce bine e să fii bondar!**

Pe de altă parte, în unele cazuri, ca în cel al elefantului și al rinocerului, niciunul nu este ucis de animalele de pradă; până și tigru din India atacă doar rareori un pui de elefant protejat de mama lui.

Charles Darwin, *Originea speciilor*,  
capitolul 3, „Lupta pentru existență”

Am scris în rapoartele anterioare despre dezamăgirile care rezultă de obicei din achiziția și exploatarea unor firme aflate în proces de „redresare”. De-a lungul anilor, ni s-au prezentat literalmente sute de posibilități de redresare, din zeci de sectoare economice, iar noi, fie ca participanți, fie ca observatori, am urmărit performanța în raport cu așteptările. Concluzia noastră este că, doar cu mici excepții, atunci când un management cu reputație de geniu abordează o firmă cu o reputație slabă din punct de vedere economic, cea care va rămâne intactă este reputația firmei.

Warren Buffett, scrisoare anuală  
către acționari, 1980

**C**ând începi să citești o carte despre investiții, presupun că îți dorești să rămâi impresionat de genialitatea autorului. N-o să se întâmple așa de data asta. Eu voi începe călătoria noastră împreună prin a-mi schița un profil al propriei prostii.

După ce am petrecut șase ani la McKinsey, m-am dus la Warburg Pincus, o firmă globală de *private equity*. După câțiva

ani de făcut investiții, învățasem elementele de bază. Sau cel puțin așa credeam. Păreau să fie simple: investește într-un antreprenor care administrează o firmă axată pe creștere și nu plăți prea mult. La acel moment avusesem noroc cu câteva investiții și eram pe cai mari.

Prin anul 2000, un antreprenor care conducea o firmă profitabilă ne-a abordat ca să obțină fonduri pentru extindere. După standardele indiene, avergura firmei era una rezonabilă, iar printre clienții ei se numărau multe nume de marcă, printre care și una dintre cele mai mari companii indiene. De remarcat că firma în cauză făcuse incursiuni pe piețe externe. La vremea aceea nu prea vedeai multe companii indiene, cu excepția celor din industria de servicii software, care să-și construiască o afacere prosperă din exporturi.

022

Am demarat procesul de *due diligence* și am făcut ce se face de obicei: am petrecut timp cu fondatorul firmei și cu managerii de nivel superior, ca să le înțeleg strategia și diferențierea competitivă, am vizitat birourile companiei, am discutat cu mai mulți clienți din India și Europa, am contractat o firmă specializată în analiză de investigare pentru evaluarea problemelor de guvernare corporativă, am angajat cele mai bune firme de contabilitate și avocatură din India ca să evalueze compania și am chestionat câțiva experți din domeniu referitor la potențialul de creștere și de creare a valorii pe care îl avea firma respectivă. Totul arăta bine și nici măcar n-a trebuit să negociez prea mult pe baza evaluării sau a documentelor juridice.

Le-am comunicat șefilor mei cât eram de entuziasat și am primit undă verde. Firma a obținut 50 de milioane de dolari - o sumă mare pentru o investiție de *private equity* în India la vremea aceea - și am coordonat cu mult entuziasm investiția. Cât a câștigat Warburg Pincus din această investiție? Zero. Firma și-a pierdut toți banii.

A fost în totalitate vina mea. O dădusem în bară. Rău de tot.

## Înainte să faci bani, învăță să nu pierzi bani

Data viitoare când mai intrați într-o librărie, mergeți la raionul cu cărți despre investiții. Mulți dintre voi, care nu ați împlinit încă treizeci de ani, probabil nici nu știți ce este aceea o librărie. Nicio problemă - intrați pe Amazon și tastați „cărți de investiții”. Observați ceva comun la toate titlurile care țin de lucruri precum *ABC-ul investițiilor*, *Hai mai sus pe Wall Street*, *Și tu poți să fii un geniu al pieței bursiere* sau *Investiții de valoare pentru o nouă eră*? Toate sunt despre cum să faci bani. Meh. Ce altceva ar trebui să te învețe o carte despre investiții? Eu sper să vă conving că o condiție preliminară esențială pentru a câștiga bani este abilitatea de a nu pierde bani.

023

Aproape toată lumea - și spun „aproape” pentru că această afirmație nu i se aplică și soției mele - face greșeli. Eroările noastre se împart în două mari categorii: facem lucruri pe care nu ar trebui să le facem și nu facem lucruri pe care ar trebui să le facem. În cazul meu, cumpăratul unei înghețate cu caramel fierbinte la McDonald's intră în prima categorie, iar faptul că nu țin regulat legătura cu prietenii mei din școală și facultate intră într-a doua.

Și investitorii, cu toții, comit aceste două greșeli. Dați-mi voie să împrumut câteva noțiuni din domeniul statisticii, ca să le descriu mai bine. O greșală din prima categorie - numită „eroare de tip I”,<sup>14</sup> grație unor statisticieni pe care nu-i poți acuza de păcatul creativității - apare atunci când eu fac o investiție proastă din cauză că am crezut, în mod eronat, că ar fi o investiție bună. Este eroarea de a-ți aduce ție însuși un prejudiciu și mai este numită și rezultat fals pozitiv sau eroare

comisivă. O eroare de tip II apare atunci când eu resping o investiție bună din cauza că am crezut, în mod eronat, că era proastă. Aceasta este eroarea respingerii unui potențial benefic și poate fi numită rezultat fals negativ sau eroare omisivă. Toți investitorii, inclusiv Warren Buffett, comit aceste două erori în mod periodic. Fie își aduc singuri un prejudiciu, fie nu profită de o minunată ocazie favorabilă.

După cum vă va spune orice statistician, *riscurile acestor două erori sunt invers proporționale*.<sup>15</sup> Reducerea la minimum a unui risc de eroare de tip I va duce, de regulă, la creșterea riscului de eroare de tip II, iar minimizarea riscului unei erori de tip II face să crească riscul unei erori de tip I. Intuitiv vorbind, pare logic. Imaginați-vă un investitor peste măsură de optimist, care vede o parte bună în aproape orice investiție. Acest om va comite mai multe erori de tip I, angajându-se în investiții proaste, dar nici nu va rata cele câteva investiții bune. Pe de altă parte, un investitor peste măsură de precaut, care găsește motive să respingă orice investiție, este foarte probabil să facă foarte puține investiții proaste, dar va pierde șansa de a câștiga din câteva investiții bune.

Investitorii nu pot să fie și sătui, și cu punga plină. Ei trebuie să decidă să fie mai deschiși la comiterea unui tip de eroare, în timp ce își asumă consecințele comiterii mai multor erori de celălalt tip. Ce ar trebui să facă? Ce ar trebui voi să faceți?

Cu alte cuvinte, pe care dintre strategiile următoare de investiții ar trebui s-o folosiți: (1) faceți o mulțime de investiții, ca să nu ratați unele ocazii foarte bune și, ca urmare, vă asumați unele investiții perdante sau (2) sunteți extrem de selectiv, ca să nu faceți nicio investiție proastă, iar prin aceasta ratați și unele investiții bune?

Haideți să vedem ce ne spune evoluția, ca să ajungem la un răspuns.

Țelul *tuturor* animalelor este să supraviețuiască pe cât de mult posibil, măcar până ajung să se reproducă. În lumea animalelor, toate sunt și pradă, și prădător. Da, chiar și noi, *Homo sapiens*. A cui pradă suntem noi? Păi nu mai țineți minte COVID-19?

Să începem cu prada. Care ar fi eroarea de tip I pentru un animal care este pradă? Ar echivala cu a-și face singur rău, îndeajuns de mult încât să-și compromită capacitatea de adaptare. Dați-mi voie să ilustrez situația cu cazul unui cerb adult, ca să analizez două feluri de erori de tip I.

Primul fel de eroare apare atunci când cerbului îi este sete și se află în apropierea unui loc de adăpat. Conduc de instinct, de experiență sau de amândouă, cerbul știe că adăpătoarea ar putea să fie locul unde-i sună ceasul, dacă un leu, un leopard sau un crocodil stă ascuns în vecinătate, așteptând ocazia pentru un prânz fără probleme. Dacă cerbul alege să se apropie de adăpătoare, își astâmpără repede setea și pe urmă pleacă. Iar dacă, din greșeală, se apropie în timp ce un prădător așteaptă gata pregătit să-l atace, viața lui a luat sfârșit.

După fosilele pe care le-au analizat savanții, știm că cerbul din ziua de azi a evoluat din animale copitate în urmă cu 15-30 de milioane de ani.<sup>16</sup> Cervidele au supraviețuit timp de milioane de ani printre prădători feroce grație faptului că au fost foarte atente la comiterea erorilor de tip I - eroarea de a nu fi îndeajuns de grijulii. Dacă n-ar fi așa, specia lor ar fi dispărut de pe Pământ. Firește, câte un cerb din când în când sfârșește prin a face greșeala comisivă fatală, bând apă la adăpătoare când sunt prezente animale de pradă, dar specia, ca întreg, s-a descurcat remarcabil de bine.

Dacă ați văzut documentare despre animalele sălbatice din Africa sau ați fost într-un safari, veți fi observat cât de vigilenți sunt antilopele, zebrele, gazelele și alte erbivore. Par

să vadă un pericol acolo unde nu există. Dar tocmai această stare de alarmă permanentă le-a permis să supraviețuiască și să se înmulțească timp de milioane de ani. O eroare de tip I a subestimării unui pericol ar putea fi ultima greșeală pe care o fac aceste animale.

Al doilea fel de eroare de tip I, pe care cerbul poate s-o comită, se poate observa în ritualurile de împerechere. O priveliște fascinantă pentru mine și, aș îndrăzni să spun, pentru căprioare, este cea a doi cerbi adulți care se luptă pentru controlul exclusiv al unui harem de femele. Dați-mi voie să vă descriu comportamentul de împerechere al cerbului comun, *Cervus elaphus*, care trăiește în multe părți din Europa și în vestul și centrul Asiei.<sup>17</sup> Masculii se numesc căpriori, iar femelele, căprioare. Căprioarele trăiesc în grupuri numite hare-muri. Căpriorii, înarmați cu coarne remarcabil de mari, „se luptă”, între ei ca să obțină dreptul exclusiv de împerechere cu femelele din harem. Am pus între ghilimele verbul „se luptă” pentru că masculii nu ajung decât rareori să se bată fizic. O eroare de tip I sau comisivă, în cadrul acestui scenariu, ar consta în greșeala de a te lupta la propriu, riscând astfel să te rănești sau să devii infirm. Deși câștigul unui harem este destul de substanțial, căpriorii manifestă o sensibilitate extremă la eroarea de tip I, duelându-se doar foarte rar. Iată cum decurg lucrurile.

Căpriorii sunt capabili de împerechere atunci când ajung la vârsta de aproximativ 16 luni, dar, de obicei, nu se împerechează pentru prima dată decât când au cel puțin șase ani. De ce? Pentru că nu își dezvoltă o pereche de coarne mari și puternice înainte de această vârstă. Ar putea să riște și să se lupte, dar *niciunul* nu o face. Pot suferi răni serioase, ceea ce le-ar putea compromite capacitatea de adaptare pentru împerechere viitoare sau chiar pentru simpla supraviețuire.

Atunci când căpriorul ajunge la vârsta împerecherii, el se apropie de locul de rut, unde s-au adunat femelele. Dar nu începe imediat să se lupte. Cercetătorii au observat că încrucișarea coarnelor este aproape întotdeauna acțiunea de ultimă instanță: un cerb, în perioada rutului, nu se va lupta, de regulă, decât de cinci ori pe parcursul celor trei săptămâni de rut. O serie de ritualuri cu o coregrafie foarte complicată, având drept scop să *descurajeze* activ contactul fizic, precedă încrucișarea coarnelor. Atunci când doi căpriori se provoacă reciproc, unul dintre ei scoate un răget tunător. Celălalt răspunde apoi cu o vigoare aparent egală, pentru că intensitatea sonoră este un indicator sigur al puterii rivalului. Boncăluitul acesta poate să continue timp de peste o oră, numărul de răgete atingând un maxim de trei-patru pe minut. În acest stadiu, pe baza calității răgetelor, unul dintre căpriori se retrage, de regulă.

Dacă nu se pot hotărî care dintre ei este mai tare doar după boncăluit, căpriorii trec la etapa următoare a „luptei”, pășind în paralel unul față de celălalt, cu picioarele țepene. Da, își amenință adversarul mergând! Acest spectacol al mersului în paralel ține multe minute, timp în care rivalii își evaluează puterea și condiția fizică de la o distanță de vreo doi metri. Pe parcursul ei, vor tropoti cu copitele și peste vegetația din jur, și vor continua să ragă, ca să-și intimideze adversarul. Din nou, unul dintre ei poate alege să se retragă în această etapă. Doar dacă amândoi căpriorii refuză să dea înapoi, vor ajunge să se izbească unul pe celălalt cu coarnele. Mie mi se pare mai mult o partidă de îmbrânceli. „Reprezentatia” - căci majoritatea acestor interacțiuni nu arată ca o încăierare adevărată - poate să dureze mai multe minute, iar, la sfârșitul ei, unul dintre căpriori își recunoaște înfrângerea și pleacă.

Dacă ar fi un meci de box între doi oameni, spectato-rorii ar năvăli în ring și ar face scandal, pentru că boxerii zbiară

și lovesc podeaua, în loc să se cotonogască unul pe celălalt! Căpriorii au obținut un mare succes evoluționist pentru că, în fiecare etapă a confruntării, ei reduc la minimum eroarea de a-și face singuri rău: nici măcar nu încearcă să se dueleze, decât după ce au coarnele destul de mari, și, chiar și după ce și-au dobândit armele mortale, refuză să se angajeze într-o luptă propriu-zisă, până în momentul când cred că au mai mult decât o șansă egală să învingă. Nici măcar duelul lor nu este unul mortal - cercetătorii au observat că numai vreo 5% din căpriorii în rut se aleg cu vătămări permanente.

Concluzia este aceea că succesul evoluționist al cerbilor poate fi atribuit, cel puțin în parte, instinctului de a-și păstra integritatea corporală și viața - de a reduce la minimum riscul de a comite o eroare de tip I.

Abordarea pe baza minimizării riscului de eroare de tip I are, totuși, un dezavantaj: cerbii comit mult mai multe erori de tip II. O eroare de tip II sau omisivă înseamnă să eviți o adăpătoare unde nu pândește niciun prădător. De asemenea, cerbii se retrag deseori dintr-un duel al împerecherii atunci când au o șansă bună să câștige haremul. Costul îl reprezintă oportunitatea pierdută de a bea apă sau de a se reproduce.

În unele cazuri, o eroare de tip II se poate dovedi în final o greșeală fatală. Un cerb însetat s-ar putea să nu fie în stare să alerge îndeajuns de repede încât să scape de un prădător, iar un cerb excesiv de precaut s-ar putea să nu reușească să-și transmită genele mai departe. În medie, însă, acceptarea acestui compromis, în favoarea reducerii numărului de erori care duc la auto-vătămare, în același timp în care se tolerează un număr mai mare de erori ale respingerii potențialului avantaj, a dus la rezultate foarte bune pentru specie ca întreg.

Comiterea unei erori de tip I poate să fie, și a fost, mai letală decât pierderea unui singur animal - poate să ducă la

dispariția unei întregi specii. Pasărea dodo, nezburătoare, indigenă insulei Mauritius, a fost zărită prima oară de mate-loți în 1507, iar în 1681 devenise specie extinctă.<sup>18</sup> Păsările dodo erau mai mari decât curcanii și, pentru că nu aveau prădători naturali pe insula aceea izolată, nu s-au temut de invadatorii umani. Ele au comis eroarea cardinală de tip I - nu s-au ferit de oameni atunci când ar fi trebuit - ceea ce a dus la dispariția lor.

Să ne îndreptăm acum atenția spre animalul de pradă. Și prădătorul poate să comită două tipuri de erori: se poate angaja într-o înfruntare cu o pradă care se dovedește prea periculoasă, prea mare sau prea rapidă (eroare de tip I) sau se poate abține de la a ataca o pradă pe care ar fi putut cu ușurință s-o ucidă (eroare de tip II).

Pe care dintre cele două erori credeți că le comite cel mai des un prădător?

Ghepardul este mamiferul cel mai rapid de pe Pământ, atingând, în mod obișnuit, viteze de 80-100 kilometri pe oră când își urmărește prada.<sup>19</sup> El își sacrifică dimensiunea și masivitatea în favoarea vitezei. Un ghepard cântărește de regulă între 34 și 54 de kilograme, ceea ce înseamnă semnificativ mai puțin decât un leu, a cărui greutate variază de obicei între 170 și 230 de kilograme. Ca urmare, ghepardul vânează de obicei animale mai mici, cum ar fi păsări, iepuri și antilope micuțe. Un ghepard nu va încerca niciodată să ucidă un bivoli adult - una dintre prăzile favorite ale leilor. Ghepardul nu face altceva decât să caute să nu fie rănit. Comiterea unei erori de tip I ar avea ca efect fie moartea - bivoliile pot să se repeadă cu multă agresivitate spre ce sau cine îi vânează -, fie o risipă inutilă de energie - când un ghepard fuge după o antilopă care de la bun început se afla prea departe. Aceste greșeli vor duce mai departe la înfometare și la o performanță de vânătoare mai slabă. Pentru o mamă-ghepard, o eroare

de tip I poate să ducă și la moartea puilor ei. Faptul că specia s-a bucurat de succes de-a lungul multor ere demonstrează că gheparzii, ca specie, nu au comis prea multe erori de tip I. O eroare de tip II pentru un ghepard ar însemna să nu vâneze o pradă pe care ar fi putut s-o prindă. Efectul ar fi, din nou, că ghepardul și eventual puii lui ar suferi de foame, dar cu toții ar trăi în continuare, măcar până a doua zi.

Cerbii și gheparzii nu-și construiesc diagrame complexe cu arbori de decizie și probabilități asociate ca să ia decizii în existența lor. Aceste animale fac ceea ce fac pentru că selecția naturală le-a perfecționat instinctele de-a lungul a nenumărate generații. Selecția naturală printre animale are loc neîncetat și fără milă și a produs milioane de specii, toate respectând acest principiu simplu: să reducă la minimum comiterea erorilor de tip I, pentru a diminua riscul de vătămare sau moarte, și să învețe să trăiască cu erorile de tip II sau avantajele pierdute.

Dar cum stă treaba cu plantele, sursa supremă a tuturor formele de viață de pe Pământ?

Plantele au înregistrat succese imense din punct de vedere evoluționist: primele plante terestre au apărut în era ordoviciană, cu vreo 490 de milioane de ani în urmă, iar pe planeta noastră verde se găsesc vreo 400.000 de specii de plante.<sup>20</sup> Spre deosebire de animale, ale căror vieți se văd dramatizate în expediții safari africane, pe canalele TV dedicate naturii și în cărțile pentru copii, plantele pot părea neinteresante, placide, pașnice și „inactive”. Nimic mai puțin adevărat! Uitați-vă mai îndeaproape și veți observa că viața unei plante, din multe puncte de vedere, este mai interesantă și mai plină de acțiune decât a aproape oricărui animal. Paradoxal, acest lucru se întâmplă pentru că plantele nu pot să se miște. Dacă nu primesc destulă hrană, ele nu pot să se mute în alt loc, ca să-și asigure aportul nutritiv; când sunt atacate de erbivore,

nu au picioare ca să fugă ori gheare cu care să se apere; când sunt infectate de patogeni, nu li se poate oferi un tratament și răsfățuri, așa cum avem parte noi, oamenii.

Plantele pot alege să angajeze resurse, la modul general vorbind, în două direcții: ca să se apere de atacuri sau ca să crească. La fel ca în cazul cerbilor și al gheparzilor, orice eroare care compromite în mod semnificativ viața sau capacitatea de adaptare pentru o plantă poate fi clasificată ca eroare de tip I. Dat fiind că lipsa de apărare adecvată se poate dovedi fatală pentru o plantă, o eroare de tip I sau comisivă are loc atunci când planta nu dedică resurse propriei protecții. O eroare de tip II apare atunci când planta își dirijează energia spre conservare, când ar fi trebuit s-o investească în creștere. Această eroare omisivă se prea poate să nu ucidă planta, dar riscă să-i compromită capacitatea de a crește și de a se reproduce, în raport cu plantele concurente.

Dovezi mai mult decât suficiente din natură arată că plantele evită erorile de tip I cu prețul comiterii mai multor erori de tip II.<sup>21</sup> Haideți să vedem cum se apără plantele de insectele erbivore.

Primul mijloc de apărare al plantelor împotriva insectelor îl constituie structurile fizice: ceară, spini și peri sau tricomi. Tricomii sunt perii care alcătuiesc un strat pe frunze, tulpini și fructe și pot fi spiralăți, drepți, în formă de cârlig sau glandulari. Un strat dens de tricomi pe o frunză stânjenește mișcarea insectelor și a larvelor lor, reducându-le astfel posibilitatea de a vătăma epiderma frunzei. Tricomii de formă glandulară pot să secrete substanțe otrăvitoare sau dăunătoare în alt mod, cum ar fi flavonoide și alcaloizi, care țin insectele la distanță. De asemenea, unii tricomi glandulari pot captura insecte.

Producerea și întreținerea tricomilor este o sarcină costisitoare metabolic pentru plantă și o împiedică să facă frunze

LBTS

în plus, tulpini sau fructe. Așadar, atunci când nu există prea multe insecte sau deloc, este de așteptat ca tricomi să fie minusculi sau inexistenți. Dar, când există un atac al insectelor, pentru a se reduce riscul erorii de tip I (investiție eronată în creștere, în loc să fie pregătite mijloacele de apărare), este de așteptat ca planta să înceapă să producă tricomi. Și exact asta vedem că se întâmplă. De exemplu, cercetătorii au observat că, atunci când gândacii de frunze sau crisomelidele atacă salcia, frunzele nou-crescute după atac au o densitate mai mare a perișorilor. Salcia își *redirijează* resursele dinspre creștere spre apărare, ca urmare a faptului că l-a simțit pe prădător. Densitatea tricomilor crește și la alte specii, cum ar fi cresonul sau ridichea sălbatică, după un atac al insectelor. Când o specie de fluturi atacă o plantă de muștar negru, densitatea perilor de pe frunzele plantei crește, la fel ca și producția de glucozinolat - o substanță cu miros pătrunzător. În răstimp de câteva zile sau săptămâni după atacul unei insecte, densitatea tricomilor poate să crească cu 25 până la 1.000 la sută!

Mecanismele de apărare ale unei plante nu se limitează, însă, numai la tricomi. Lignina este un compus fenolic, care joacă un rol crucial în apărarea unei plante de insecte. Lignina are două tipuri de efecte asupra frunzelor: le face să fie mai scorbtoase, deci mai puțin apetisante, și le reduce conținutul de substanțe nutritive. O frunză cu lignină în exces va fi anatemă pentru insecte! La fel ca în cazul tricomilor, producția de lignină este costisitoare. Și tot la fel ca în cazul tricomilor, planta își amplifică producția de lignină după un atac al insectelor. Pe lângă lignină, alți compuși, cum ar fi flavonoide, tanini, lectine și peroxidaze, servesc și ei la reducerea riscului ca plantele să comită erori de tip I, dirijându-și așadar resursele mai degrabă spre apărare decât spre creștere.

Ceea ce tocmai am descris sunt mijloace *directe* de apărare împotriva dăunătorilor. Dar multe plante recurg deseori

și la mijloace *indirecte*, pe care nu le vedem decât rareori la animale.

Un mijloc indirect de apărare funcționează pe principiul simplu că „dușmanul dușmanului meu îmi este prieten”.<sup>22</sup> Funcționează foarte simplu - și splendid - în felul următor. Când o plantă simte că este atacată de o insectă, eliberează în atmosferă anumiți compuși chimici prin frunzele, florile și fructele ei. Acești compuși îi atrag pe prădătorii insectelor care atacă planta. De exemplu, plante ca fasolea lima și *Arabidopsis* secretă o substanță numită salicilat de metil pentru a atrage prădători insectivori cum ar fi gândacii *Geocoris*, gândacii *Coccinella* (pe care toți îi cunoaștem ca buburuze) și nevpterele *Chrysopidae*. Acest truc ingenios nu se limitează doar la părțile aeriene ale plantei. Și rădăcinile pot să secrete substanțe care îi atrag pe prădătorii dăunătorilor subterani. De exemplu, când viermii amenință plantele de porumb, rădăcinile acestora eliberează o substanță atrăgătoare pentru o specie de nematodă care se hrănește cu viermele rădăcinii de porumb.

Când sunt atacate de afide sau păduchi de plante, multe plante emit o substanță numită beta-farnesen. Nu pare să fie o coincidență faptul că, atunci când afidele sunt atacate de prădătorii lor, ele secretă această substanță, probabil ca să avertizeze alte afide să nu se apropie. Așadar, o plantă care secretă beta-farnesen echivalează cu un cerb care imită răgetul unui leu atunci când cerbul se vede atacat de un leopard!

Plantele, la fel ca animalele, au găsit o cale spre spectaculosul lor succes evoluționist, concentrându-se pe reducerea erorilor comisive. Cu alte cuvinte, la fel ca omoloagele lor din lumea animalelor, *ele evită să-și asume riscuri la adresa propriei vieți și bunăstări, cu prețul renunțării la unele ocazii potențial lucrative.*