

# Darwin ez zen Siberian izan

Ezaguna da Malthus-en tesi ekonomikoak Charles Darwin eta Alfred Russel Wallacengan izan zuen eragina. Hemeretzigarren mendeko Ingalaterra industrializatu eta gainpopulatuan zegoen giro sozioekonomikoak arrasto nabaria utzi bazuen naturalista horiengan, hori aldeztu aurretiko jarrera zutelako da. Izan ere, bai Darwinek eta bai Wallacek testuinguru ezin hobea aurkitu zuten ekosistema tropikal oparoetan espezieen (eta indibiduen) arteko bizitzagatiko borrokaren garrantziaz ohartzeko. Lehia hautespen naturalaren ardatz hartzeak jarraian ekarri zuen espezieen koexistentziarako paradigma gisa ere zabaltzea.

## Kritika-hots hotzak

Egun hautespen naturala espezieen eboluziorako kontsentsuzko mekanismoa bada ere, hori ez da beti horrela izan. Darwinen *Espezieen jatorriaren* argitalpenak bazterrak harrotu zituen 1859an. Europan (eta, askozaz beranduago, baita Amerikako Estatu Batuetan ere), teoria eboluzionistaren kritikarik bortitzenak erlijioaren eskutik etorri ziren. Sinestun askoren begitara, hautespen naturalak

kolokan jartzen zuen biziaren sorreran jainkoak izan zuen esku-hartzea. Europatik harago sortutako kritika-hotsei, ordea, bestelako kutsu moralista bat zerien. Haien ordezkariak ezagunena Piotr Alekseievitx Kropotkin errusiar printzea dugu, zeinak indibiduen arteko kooperazioa (eta ez lehia) aldarrikatu zuen eboluzioaren motor gisa. Darwinek eta Wallacek egin bezala, Kropotkinek ere behaketa naturalistikoetan oinarritu zituen bere tesiak; kasu honetan, baina, Siberiako ekosistema urri eta bortizetan egindakoetan. Halako ingurune latz baten aurrean animaliak (gizakiak barne) zenbat eta elkartuago agertu, elkarri orduan eta gehiago laguntzen ziotela ikusi zuen. Behaketa horretatik abiatuta, aldarrikatu zuen espezie zein banakoen arteko elkarrekintza positiboak funtsezkoak zirela haien biziraupenerako.

Stephen Jay Goulden arabera, Kropotkinen tesiak Errusian puri-purian zegoen korrante ekologiko zabalago baten isla ziren. Edozein kasutan, Kropotkinenak, eta berak formulatutako gisan, dira Europa zaharreen oihartzuna izan zuten arrazoibideak.



Hiru naturalista hauek, behaketetatik abiatuta, ondorio desberdinetara iritsi ziren. Charles Darwinek (ezkerrean) eta Alfred Russel Wallacek (erdian) banako eta espezieen arteko lehia nabarmendu zuten espezieen jatorria azaltzeko. Piotr Alekseievitx Kropotkinek (eskuinean), ordea, kooperazioaren papera aldarrikatu zuen. ARG.: Wikipedia. Jabetza publikokoak.



Goi-mendiko kuxin-formako landareen gainean, maiz ikusiko ditugu beste landare-espezie batzuen banakoak hazten. Alabaina, hori ez da beti errazte-elkarrekintza baten adierazlea. Ezkerreko argazkian, 2.800 metrora dagoen *Silene acaulis* espezieko indibiduo bat ageri da, beste batzuen presentzia errazten. Eskuinaldean, espezie bereko indibiduo bat dugu ia mila metro beherago dagoen larre batean; kasu honetan, beste espezieetako banakoekin lehian ari da baliabideak eskuratzeko. ARG.: Iker Pardo Guereño.

Printzeak, espezieen eboluzioa azaltzeko ez ezik, erreforma sozialista baten alde egiteko argudio gisa erabili zituen bere ondorio naturalistikoak. Are gehiago, esan dezakegu naturan bilatu nahi izan zuela bere jarrera politikoentzako sostengua, darwinismo sozialak berak egin legez. Historiak erakutsi dizkigu horrelako ariketen emaitza oker eta ankerrak (konkistak, arrazakeria eta langile-klasearen zapalkuntza ere justifikatu izan dira hautespen naturalaren izenean). Kropotkinen naturaren gaininterpretazioak, ordea, eta batez ere haren argudioei zerien kutsu ezkertiarak, haren tesien arbuiatzea ekarri zuen Bigarren Mundu Gerraren ostean, hain zuzen ere teoria ekologikoaren oinarriak finkatu zirenean.

### **Elkarrekintza positiboen aro berria edo printzearen berpiztea**

Mende luze bat itzalean eman ondoren, espezieen arteko elkarrekintza positiboen inguruko ikerketak suspertu egin dira azken bi hamarkadetan. Elkarrekintza horiek bi espezieen mesederako (mutualismoa) edota bakar baten mesederako izan daitezke, baldin eta besteak kalterik pairatzen ez badu (komentsalismoa). Harreman-mota horiek leinu ebolutibo bereiztuen artean gertatzen dira

maiz. Horren adibiderik ezagunenak mikorrizak eta likenak ditugu, baita zenbait landare eta haien polinizatzaileen arteko elkarrekintzak ere. Darwinek berak behatu bezala (haien garrantzia ikuspegi ebolutibotik aintzat hartu ez bazuen ere), elkarrekintza positiboen aniztasuna izugarria da. Haatik, eta Kropotkinen tesiaren haria ez galtzeko, hemen dik aurrera, maila trofiko bereko espezieen arteko errazte-elkarrekintzetaz soilik arituko gara.

Errazte-elkarrekintzetan, espezie batek inguruneko baldintzak eraldatzen ditu inguruko beste espezie baten edo gehiagoren mesederako eta haien hazkuntza, ugalketa edota biziraupena areagotzeko. Parasitismo-harremanetan ez bezala, kondizioak errazten dituen espezieak ez du inolako kalterik pairatzen. Identifikatu diren errazte-mekanismoak anitzak dira; besteak beste, estres abiotikoa hobetzea; baliagaiak eskuratzea, deskonposizioa eta nutrienteen zikloa areagotuz, ura erakarritza eta abar; polinizazioa, dispersioa, predazioaren aurreko babesa eta halako zerbitzuak trukatzeko; habitataren konplexutasun espaziala eta tenporala emendatzea; eta baita habitat berriak sortzea ere. "Nire etsaien etsaia nire laguna da" bezalako zeharkako mekanismoak ere proposatu izan dira

(irakurleak adibide-sorta bat aurkituko du artikuluhon bibliografian; ikus, adibidez, Holt 2009). Errazte-mekanismo horiek guztiak hobeto ulertzeko, goi-mendian agertzen diren kuxin-itxurako landareak dira adibide bikaina. Kuxin-landareen hazkuntza trinkoa goi-mendiko baldintza klimatikoek (hotza, haizete idorrek, elurteak, intsolazioa) aurre egiteko egokitzapen bat da. Hazkuntza horrek azalera minimoa eta bolumen maximoa bermatzen dituenaz, landareak gai dira negu-partean hotzari aurre egiteko eta uda-partean ur-galerak ekiditeko. Kuxinean transpirazio baxuagoa eta hezetan erlatibo handiagoa daudenez, goi-mendiko baldintzertara erabat egokituak ez dauden espezieak hazten dira han. Ekosistema bero eta lehorragoetan, ordea, mikrohabitataren eraldaketa inude-landareen babespean gertatzen da. Bertan zenbait espeziek eboluzionatu zuteneko jatorrizko baldintzak antzematen dituztenaz, baliteke prozesu hori gako izatea espezie horiek aldaketa klimatikoaren aurrean aurrera egin ahal izateko. Adibide horiek agerian uzten dute errazte-elkarrekintzek garrantzia dutela bioaniztasunaren antolamendu eta mantentzean, eta, bide batez, Kropotkin ez zela erabat oker.

### Elkarrekintza positiboak eta negatiboak, soka beraren bi muturrak

Azken bi hamarkadetak ebidentzia zientifikoak erakutsi du alferrik dela lehia edo erraztea kontrajartzea. Teoria ekologikoak azkar asimilatu du elkarrekintza positiboaren garrantzia, natura sokatiran aritzen dela aitortuz; batzuetan alde batera, besteetan bestera. Behin Darwinismoaren eta Kropotkinen tesien arteko zubia eraikita, erronka nagusia da elkarrekintza positiboaren eta negatiboaren ekarpen erlatiboa noiz eta zein baldintzapean aldatzen den ulertzea.

Galdera horri erantzuna emateko asmoz, estres-gradientearen hipotesia osatuz joan da azken hamarkadetan zehar. Hipotesi horren arabera, estres fisikoa emendatzeak espezieen arteko elkarrekintza

Errazte-elkarrekintzen adibideak ekosistema anitzetan ikus daitezke. Alabaina, agerikoan ingurune teorikoki estresagarrietakoak dira; adibidez, kostaldeko dunak. ARG.: Iker Pardo Guereño.



erraztu beharko luke. Aitzitik, lehiak nagusitu beharko luke ingurumen-baldintzak leundu ahala. Ekosistema hotz eta lehorretan eginiko makina bat ikerketak eman diote sostengua aurreikuspen horiei. Hala eta guztiz ere, hipotesiarekin kritiko direnek kolokan jarri nahi izan dute haren orokortasuna, argudiatuz ez dela halakorik gertatzen klima ez beste gradienteen aurrean (adibidez, ur- edota elikagai-gradientek). Hipotesiaren aldeko ikerketen beste alderdi ahula estresa beraren definizioan datza, sarritan maluegia, sarritan antropozentrikoegia izan baita (adibidez, goi-mendiko baldintzak benetan al dira estresagarriak landare guztientzat?). Eztabaida hori ebazte aldera, orain arte argitaratutako ehunka lan berrikusteari ekin diote ikertzaileek. Metaanalisiaren teknika erabiliz, eta behin ikerketen arteko desberdintasun metodologikoak leunduta eta estresaren definizio hertsia adostuta, hipotesiaren aldeko emaitzak erdietsi dituzte. Estres-mailak (edozein motatakoa delarik) gora egin ahala, landareen arteko errazte-mekanismoen garrantzia handitzen dela baieztatu du ikerketa honek. Lehiarekin, ordea, ez omen da gauza bera gertatzen estres-maila murriztean. Ikerketa horrek balio erantsia du gainera, fenomeno nonahikoa dela erakusten duelako. Hortaz, eta beti aise identifikagarria ez den arren, interakzio positiboaren garrantzia ez omen dago ekosistema jakin batzuetara mugatua.



### Darwin ez zen Siberian izan baina...

Honezkero jabetuko zen irakurlea artikulu honen izenburuak darabilen ziriaz. Ez, Darwin (Wallace ere ez) ez zen Siberian izan, eta zer? Ikusi dugun bezala, hori erabat hutsala da, elkarrekintza positiboak nonahi gertatzen baitira. Gainera, Darwinek, bere bidaldian, ezagutu zituen ekosistema hotzak eta estresagarriak ere, eta begi-bistako errazte-elkarrekintzak ikusteko aukera izanen zuen ziurrenik. Eta Darwinek mutualismori arreta berezia eman ziola ere badakigu, hortaz, nekez pentsa dezakegu elkarrekintza positiboan garrantziaren inguruan hausnartu ez zuenik. Adibideak, behintzat, ez zituen faltan izanen. Darwinek egun aitortzen zaien garrantzia adinakorik eman ez bazien, determinaziorik izan ez zuelako da. Gogora dezagun ekintza berekoietatik eratorritako elkarrekintza zela Darwinentzat mutualismoa (eta ez zen guztiz oker). Teoria ekologiko modernoak Kropotkinen tesiak berreskuratu ditu, hein batean behintzat, Darwini falta zitzaiona osatzeko. Historiaren kapritxo batek ekidin zuen bi pertsonaia horien (eta baita Wallaceren ere) arteko topaketa. Izan ere, Kropotkinen Europako erberstera jo zuen Darwin zendu eta hemezortzi urte beranduago. Agian, mahai baten inguruan elkartu izan balira gai naturalistiko hutsez eztabaidatzera, ehun urte hauetako itzala laburrago litzateke. ●

### Bibliografia

- Bertness, M.D., Callaway, R.M. (1994) Positive interactions in communities, *Trends in Ecology and Evolution*.
- Boucher, D.H., James, S., Keeler, K.H. (1982) The ecology of mutualism. *Annu. Rev. Ecol. Syst.*
- Bruno, J.F., Stachowicz, J.J., Bertness, M.D. (2003). Inclusion of facilitation into ecological theory, *Trends in Ecology and Evolution*.
- Gould, S.J. (1997): *Kropotkin Was No Crackpot*.
- He, Q., Bertness, M.D., Altieri, A.H. (2013): Global shifts towards positive species interactions with increasing environmental stress, *Ecology Letters*.
- Holt, R.D. (2009): Prince Kropotkin meets the hutchinsonian niche, *Israel Journal of Ecology & Evolution*.
- Kropotkin, P. (1902, 2005eko berrinprimatzea): *Mutual aid: a factor of evolution*.
- Mcintire, E.J.B., Fajardo, A. (2014) Facilitation as a ubiquitous driver of biodiversity, *New phytologist*.
- Valiente-Banuet, A., Vital Rumebe, A., Verdú, M., Callaway, R.M. (2006): Modern Quaternary plant lineages promote diversity through facilitation of ancient Tertiary lineages, *Proceedings of the National Academy of Sciences*.