

LUCA

AZKEN ARBASO KOMUN UNIBERTSALA

Gaiak Argitaletxea

Egilea: Asier Goia Urigain

Arloa: Biología

Webgunea: <http://www.gaiak.net>

2012/09/02

Charles Darwinek 1859. urtean gure planetako bizidun guztiak arbaso bakarraren ondorengoak izan zitezkeela adierazi zuen. Bizia historia ebolutibo goiztiarra ikertzea lan itzela da, diziplinarteko elkarlana eta hamarkadetako lanaren ondorioz hainbat ikerlarik lortutako emaitzen azterketa. Egun, ikerlari-talde asko gure planetako zelula bizi ororen jatorria izan zitekeen “zelula” hipotetiko hori deskribatzen ahalegintzen ari dira. Zelula horri *LUCA* izena eman zaio, hots, ingelesezko *Last Universal Common Ancestor* (Azken Arbaso Komun Unibertsala) izenaren akronimoa.

LUCA ez litzateke inondik ere Lur planetan sortutako lehen biziduna izango, ezagunak diren bizidun guztiak barneratzen dituzten hiru domeinuen, hau da, eukarioten, eubakterioen eta arkeobakterioen abiapuntu zelularra baizik. Izan ere, bizidun zelular guztientzat komunak diren proteina eta DNA molekulak garatu baino lehen, ikerlari gehienek ustetan, informazio-molekula gisa RNA-a erabiltzen zuten “bizidunak” zeuden. Beren burua erreplikatzeko gain, zenbait erreakzio biokimiko burutzen zituzten bizidun horiek osatutako munduari RNA mundua deritzo. Dirudenez, duela 3.500-3.800 milioi urte inguru sortu ziren proteinak nahiz RNAekoizteko DNA erabiltzen zuten lehen zelulak.

Bizidunen sailkapena

Izaki bizidunak sailkatzen eta izendatzen dituen zientziari taxonomia deritzo. 1866. urtean, Ernst Haeckel naturalista alemanak bizidunak animalien eta landareen erreinuetan banatzen zituen eskema taxonomiko tradizionala apurtu eta ordura arte sailkagaitzak ziren organismo asko bere baitan jasotzen zituen protista erreinu berria gehitu zien aurreko biei. Haren ustez, azken erreinu horretako mikroorganismoek izan behar zuten animalien eta landareen arbasoak.

Geroago, Edouard Chatton mikrobiologo frantsesak bizidunen sailkapenean mugarririk izango zen banaketa bat proposatu zuen: bizidunak prokariotatan eta eukariotatan sailkatu zituen. Lehenak, nukleo zelular zehazturik gabeko izakiak dira; bigarrenak, beraien zeluletan ondo zehaztutako mintz nuklearra ageri duten izakiak dira. Horren harira, Lynn Margulisek plazaratutako endosimbiosiarene teoriaren arabera, ezaugarri osagarriak zituzten bakterioen sinbiosi bidezko bateratzeetik sortuko zen zelula eukariotikoa.

1977. urtean, aurreko urteetan kode genetikoaren ezagutzan egindako aurkikuntzetan oinarrituta, Woese eta Fox ikertzaileek bizidun guztiak hiru domeinu edo talde handitan banatu zituzten: eubakterioak, arkeobakterioak eta eukariotak. Hainbat bakterio-talderen erribosoma izeneko organuluetatik erauzitako RNA zatiak konparatzean, prokarioten taldea ebolutiboki oso aldendurik dauden bi taldetan zatitu zuten. Gainera, ikerketetan sakontzean, eubakterioen eta arkeobakterioen arteko distantzia ebolutiboa bakoitzak eukariotekiko zuenaren adinekoa zela ondorioztatu zuten. Beraz, hiru talde horiek bizia historia oso goiz aldendu arren, izaki hipotetiko askoz sinpleago baten ondorengoak zirela postulatu zuten.

Bizia

Izaki bizidun guztien kode genetikoak unibertsala da. Bizitzarako oinarriko informazioa DNA kateetan gorde dago, geneak deitzen diren ataletan. Geneetan bildutako informazioa RNA molekuletara transkribatzen da eta, jarraian, proteinetara itzuli. Unibertsaltasun horren adibide da bakterio baten itzulpen makineriak giza geneetan dagoen informazioa irakurtzeko gaitasuna -intsulinareko ekoizpenerako egiten den bezala- eta ebidentzia horrek arbaso komunaren hipotesia indartu egiten du.

Zuhaitz genealogikoekin egiten den antzera, material genetikoaren azterketaren eta konparazioaren bidez, bizidunen historia ebolutiboa islatzen duen zuhaitz filogenetikoa eraiki daiteke. Bestalde, teknologiaren garapenari esker, zuhaitz horren baitan dauden 70 organismo desberdinen genomak (gene guztiak) sekuentziatzea lortu da dagoeneko. Horrela, aipatutako hiru domeinu nagusiak nola banatu ziren eta guztietan zaharrena zein den argitzea espero zitekeen.

Hala ere, material genetikoaren konparazioan oinarrituta eraikitako biziaren zuhaitzak garrantzi biziko arazo bati aurre egin behar dio. Zuhaitz horrek ez du sustrairik, hau da, enborrharen oinarriera heltzean ezinezkoa da hiru taldeak noiz edo nola banatu ziren ezagutzea.

Geneen transferentzia horizontala (GTH)

Arbaso komun horren bilaketa zaildu dezakeen beste faktore garrantzitsua organismoen artean gertatzen den geneen arteko transferentzia da. Ondorengo batek arbasoengandik material genetikoak jasotzen duen transferentzia bertikalean ez bezala, horizontalean organismo batek bere ondorengoa ez den beste bati ematen dio material hori. Prozesu hori bakterioetan nahiko ezaguna izan arren, urriagoak dira landare konplexuetan eta animalietan ezagutzen diren kasuak.

Azken horien artean, endosimbiosiaren teoria aintzat hartuz, "kanpoko" jatorria luketen kloroplastoen eta mitokondrien bitartez gauzatuko zen transferentzia horizontala bizidun eukarotiken eta bakterioen artean. Nolanahi ere, badirudi gene guztiak ez direla trukagarriak eta horrek transferentziaren eragina leunduko luke biziaren zuhaitza berreraikitzeko orduan.

Bilaketaren emaitzak

Duela 3.000 milioi urte bizi zen arbaso komuna deskribatzea sekulako erronka da eta gaiaren inguruko eztabaidek erantzunak baino galdera gehiago sortzen dituzte. Oro har, azken arbaso komun unibertsala nukleo definiturik gabeko izaki zelulabakarra zela ondoriozta daiteke. Era berean, *LUCAK* erreplikatzeko gaitasuna zuen material genetikoak, lipidozko mintzez inguratutako egitura eta ingurutik materia eta energia jaso eta eraldatzeko oinarriko metabolismoak izango zituen.

Ziur asko egun onartzen diren hiru domeinuetako bizidunen arbasoaren ezaugarriak zehaztea ia ezinezkoa izango da, baina egitasmo horretan egindako lanek mikroorganismoen morfologiari, metabolismoari eta genetikari buruzko ezagutzak eraldatu dituzte. Halaber, bilaketa horretan, ikertzaileek kode genetikoari buruz gehiago ikasi dute, zuhaitz ebolutiboak eraiki eta berrantolatu dituzte eta geneen trukeak eboluzioan duen eragina aztertu dute.

Ba al zenekien?

. Teoria batzuen arabera, sumendietako eta itsaspeko tximinia inguruetan bizi diren eubakterioak eta arkeobakterioak bezalako organismo termofiloak eta hipertermofiloak liriateke lehen bizidunen antzekoenak.

. Bakterio batzuk muturreko baldintzetan bizitzeko gai dira. Batzuek erradiazio nuklearra jasan dezakete, 80 °C-tik gorako tenperaturetei eusteko gai dira edo estratosferan (15-50 km-ko altueran) bizirik iraun dezakete.

. Bizitza estralurtarraren bilaketarako muturreko baldintzetan bizitzeko gai diren mikroorganismoak ikertzen ari dira gaur egun.