Zelularen muina eta espazio zabala, Nobel sarietan

Galarraga Aiestaran, Ana; Rementeria Argote, Nagore; Roa Zubia, Guillermo

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

Dagoeneko jakina da nori emango dizkieten Nobel sariak. Sari-banaketa, beti bezala, abenduaren 10ean izango da, baina urriaren lehen egunetan jakinarazi zituzten sarituen izenak. Izenak bakarrik ez, baita zergatia ere. Eta inork gutxik jarriko du zalantzan saria merezi dutenik, aurkikuntza benetan garrantzitsuak izan baitira denak.

Nobel sariek interes izugarria pizten dute komunikabideetan. Gutxitan ikusten da zientzialari bat horrenbeste mikrofonoz eta kameraz inguratuta.

STANFORD UNIBERTSITATEAREN ALBISTE-ZERBITZUA

HIRU HARTZEN DIRA ZIENTZIEN ARLOKO NOBEL SARITZAT: FISIOLOGIAKO EDO MEDIKUNTZAKOA, FISIKAKOA ETA KIMIKAKOA. Ekonomiakoak ere askotan izaten du zerikusia zientziarekin, Matematikarekin batez ere. Aurten, adibidez, Edward S. Phelps estatubatuarrari eman diote, "denbora arteko konpentsazioa politika makroekonomikoan" aztertzeagatik.

Beste hiru diziplinetan saritu dituzten zientzialariak ere estatubatuarrak dira. Kasualitatea izan daiteke, baina ez da kasualitate bakarra. Esate baterako, Kimikako saritua Kimikako Nobel saridun baten semea da. Kasu honetan, lasai esan daiteke "Nolako egurra, halako ezpala", biek nobela jasotzeaz gain, arlo berean egin baitituzte ikerketak.

Aita-semeek nobela lortzea kasualitate handia izanda ere, ez da salbuespena. Beste bost aita-semek ere jaso izan dute, eta aita-alaba batzuek ere bai, eta ama-alabek ere bai, eta lau senar-emaztek...

Familiako kontuak utzita, badago beste kasualitate aipagarri bat: bai Fisiologiako edo Medikuntzako nobela bai Kimikakoa geneen espresioarekin erlazionatuta daude. Zelularen muinean egindako ikerketak dira, beraz.

Fisikakoa, berriz, espazioan egindako ikerketa bati eman diote. Hain zuzen ere, hondoko erradiazioaren azterketak lortu du Fisikako Nobel saria.

Andrew Z. Fire eta Craig C. Mello

"RNA-interferentzia aurkitzeagatik, hau da, harizpi bikoitzeko RNAren bidez geneak nola isilarazten diren aurkitzeagatik"

Andrew Z. Fire
Estatubatuarra, 1959an jaioa. Biologia-irakaslea da Cambridgeko Teknologia Institutuan eta Patologia eta Genetika ere irakasten ditu Standford Unibertsitateko Medikuntza Fakultatean. Azken horretako genetika-laborategian dihardu ikertzen, eta lan dezente argitaratu ditu Mellorekin batera.

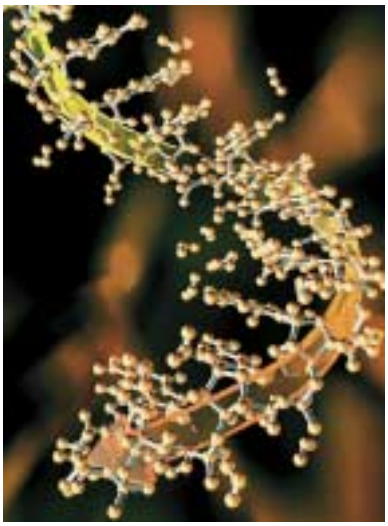
STANFORD UNIBERTSITATEAREN ALBISTE-ZERBITZUA

MASSACHUSETTSEKO UNIBERTS. MEDIKUNTZA-ESKOLA

Craig C. Mello
Estatubatuarra, 1960an jaioa. Harvard Unibertsitateko biologia-irakaslea da, eta Medikuntza Molekularra ere irakasten du Howard Hughes Institutuan. Gainera, parte hartzen du Massachusettseko Unibertsitateko Medikuntza Molekularraren programan.

FIREK ETA MELLOK LAN BAT ARGITARATU ZUTEN 1998AN. Artikuluan, gene jakin baten RNA mezularia (RNAm) nola degradatzen den azaldu zuten. Degradazio-mekanismo hori oso garrantzitsua da geneen espresioan; izan ere, horren ondorioz, RNAm-molekula desagertu egiten da. Horrenbestez, dagokion genea desaktibatu edo `isildu´ egiten da, eta, geneak kodetzen duen proteina ez da ekoizten.

Degradazio-mekanismo horri RNA-interferentzia deitzen zaio, hau da, RNAren blokeoa edo oztopatzea, eta RNAm molekulak zelulan bikoiztuta agertzen direnean gertatzen da. Prozesu hori nola gertatzen den azaltzeagatik eman diete, beraz, Nobel saria.



ARTXIBOKOA

RNA molekulak harizpi bakarra du.

"RNAren degradazioa benetan garrantzitsua da, horren bidez kontrolatzen baita geneen espresioa"

C. elegans-ek eman zien aztarna

Fire eta Mellok *Caenorhabditis elegans* zizarea erabili zuten mekanismoa argitzeko. Gene-espresioa ikertzen ari ziren. Muskuluaren proteina bati dagokion RNAm injektatu zioten zizareari, eta ez zuten inolako aldaketarik atzeman zizarearen mugimenduan. Gero, RNAm horren alderantzizkoa injektatu zioten, eta berdin: ez zen ezer gertatu. Bi RNAm-ak batera injektatuta, aldiz, zizareak mugimendu arraroak egiten zituela ikusi zuten. Hain zuzen ere, gene baten gabezia duten zizareek egiten duten mugimendu berbera.

Hortik ondorioztatu zuten RNAm-kate bikoitzak genea blokeatzeko ahalmena duela, eta horregatik azaltzen zela mugimendu arraro hori; alegia, normal mugitzeko behar zuen proteina ez zela ekoizten.

Ikertzaileek aurrera egin zuten, eta hori nola gertatzen den azaltzea lortu zuten. Hain zuzen, RNAm-kate bikoitzak kate bakarreko RNAm-a degradatzen duela frogatu zuten, eta RNA-interferentzia prozesu katalitiko bat dela proposatu zuten. Gaur egun, RNAi deitzen zaio prozesuari.

Aukera berriak

RNAren degradazioa landareetan, animalietan eta gizakietan gertatzen da. Mekanismo hau benetan garrantzitsua da, horren bidez kontrolatzen baita geneen espresioa. Baliagarria da birusetatik babesteko, batez ere organismo sinpleenetan, eta garrantzia du transposon izeneko DNA-zatien kontrolean ere.

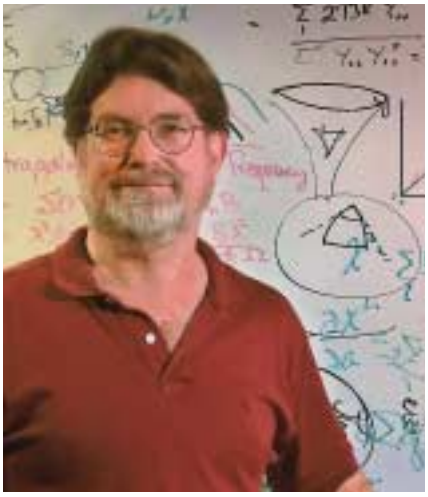
Pauso bat haratago emanaz, RNAi mekanismoa teknologia genetikoan aplika daiteke. Ikertzaileek lortu dute RNAm-kate bikoitzak egitea, RNAm jakin batzuk degradatzeko, eta, hala, dagokien genea isilarazteko. Etorkizunean, teknika hori Medikuntzan zein Nekazaritzan aplikatzeko itxaropena dute.

John C. Mather eta George F. Smoot

"Mikrouhin-erako hondoko erradiazio kosmikoak gorputz beltz batenaren forma duela eta anisotropoa dela aurkitzeagatik"

John C. Mather
Estatubatuarra. NASAko ikerketaburuetako bat da: COBE proiektuaren sortzaile eta bultzatzaile nagusietako bat izan zen, eta proiektu haren arrakastarengatik hamaika sari jaso ditu. Gaur egun, James Webb Espazioko Teleskopioaren proiektuan egiten du lan.

BILL INGALLS/NASA



ROY KALTSCHMIDT/LBNL

George F. Smoot
Estatubatuarra. Berkeley-ko Kaliforniako Unibertsitateko eta Lawrence Berkeley Laborategi Nazionaleko ikertzailea da. Smoot-ek zuzentzen duen astrofisikari-taldearen ikerketa-gaiak gure galaxia eta unibertsoaren hondoko erradiazioa dira.

COBE PROIEKTUA (COSMIC BACKGROUND EXPLORER) 1974AN JAIO ZEN ESTATU BATUETAN. Asmoa zen unibertsoaren sorrera ikertzea espazio zabaletik, atmosferak traba egin gabe. Hipotesi onartuenaren arabera, unibertsoa Big Bang eztandak sortu zuen, eta oraindik irauten du eztanda haren arrastoak espazioan. Hondoko erradiazioa da arrasto hori, eta gaur egun mikrouhin-erakoa da. Mather-ek eta Smoot-ek hondoko erradiazioa ikertu zuen lehen satelitearen proiektuan egin zuten lan, COBE proiektuan, hain zuzen ere.

Aurrez egina zuten hondoko erradiazioaren espektroa, mendi garaietan edo baloi aerostatikoak erabiliz. Atmosferak traba egiten zuen, ordea, eta espektro garbia jasotzeko Lurreko atmosferaren eragina saihestu beharra zegoen. Horregatik zen hain beharrezkoa satelite batek jasotzea datuak.

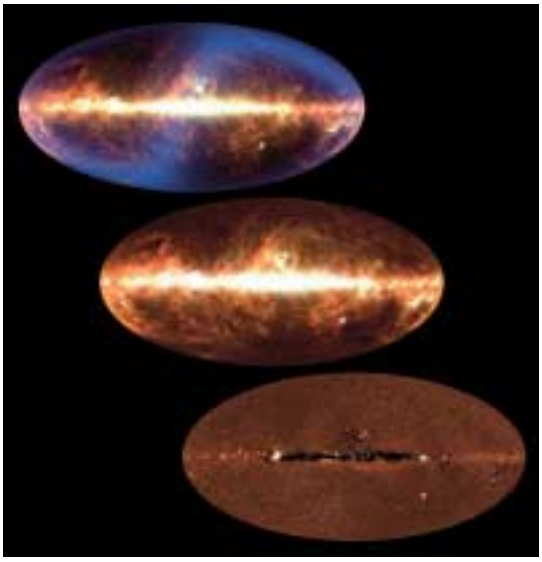
Beraz, satelitea espaziora jaurti behar zuten, noski. Baina bidean oztopo handi bat topatu zuten: 1986an *Challenger* transbordadoreak istripua izan eta gero NASAk transbordadoreekin egiteko zituen misioak atzeratu egin zituen. Ondorioz, COBE proiektuaren etorkizuna zalantzan geratu zen. Baina proiektuko lantaldeak ez zuen etsi —Mather-ek ikaragarrizko lana egin omen zuen—. Satelitea jaurtitzeko kohete bat lortu, eta 1989an jaurti zuten.

Ahaleginak merezi izan zuen. COBE espazioan jarri eta bederatzi minutura lortu zuten bilatzen zutena, hondoko erradiazioaren espektroa. Espektro hark ikaragarrizko ikusmina sortu zuen; izan ere, gorputz beltz batek igortzen duenaren berdin-berdina zen, eta Big Bang-aren teoriarekin bat zetorren.

> *"COBE espazioan jarri eta bederatzi minutura lortu zuten bilatzen zutena: hondoko erradiazioaren espektroa"*

Unibertsoaren tenperaturaren irudia

Big Bang-aren ondoren, unibertsoaren tenperatura jaisten joan da. Hondoko erradiazioaren uhin-luzera tenperatura horrekin lotuta dago. Hala ere, tenperatura hori ez da berdina unibertsoaren leku guztietan. Horregatik, hondoko erradiazioa norabide guztietan neurtu zuten, eta unibertsoaren irudia osatu zuten tenperaturaren arabera. Azterketa hark galaxien eta izarren sorrerari buruzko informazioa ere eman zuen.



MICHAEL HAUSER (STSCI), THE COBE/DIRBE SCIENCE TEAM, NASA

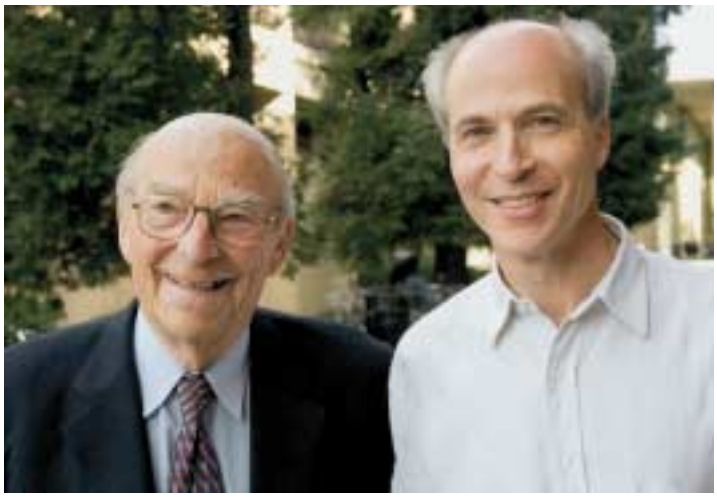
Zeru osoaren hiru irudi infragorrian. Neurketa hauek COBE proiektuaren baitan egin ziren; lana 1989ko abendutik 1990eko irailera.

COBEk oso zehaztasun handiz jaso zuen zer diferentzia zegoen hondoko erradiazioan unibertsoaren norabide batetik bestera. Eta neurketa haien eta neurketak egiteko tresneriaren arduradun nagusia George Smoot izan zen.

Beraz, COBE satelitearekin hondoko erradiazioan egindako lanarengatik jasoko dute Smoot-ek eta Mather-ek 2006ko Fisikako Nobel saria.

Roger D. Kornberg

"Eukariotoen transkripzioaren oinarri molekularrari buruzko ikerketarengatik"

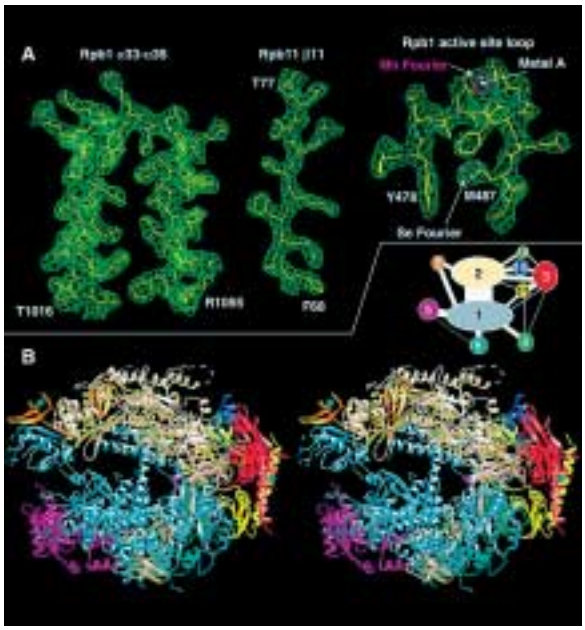


STANFORD UNIBERTSITATEAREN ALBISTE-ZERBITZUA

Roger D. Kornberg
Estatubatuarra. St. Louis-en jaio zen 1947an. Txikitatik jaso zuen biokimikarien lanaren eragina, aita eta ama, biak baitziren biokimikariak (aitak 1959an jaso zuen Fisiologiako edo Medikuntzako Nobel saria). Harvard Unibertsitatean lizentziatu zen, eta Stanford Unibertsitatean egin zuen tesia. Beste hainbat zentrotan ere egin du ikerketa, Cambrigen (Erresuma Batua) eta Harvarden bertan besteak beste, baina ia karrera osoa Standford Unibertsitatean egin du. Argazkian, aita eta semea Kimikako Nobel sariaren berri izan zuten egunean.

ANTZA, KORNBERGDARREN ETXEAN, TRADIZIO HANDIA DAGO GENETIKAREN IKERKETAN. Aitak, Arthur-ek, Fisiologiako edo Medikuntzako Nobel saria jaso zuen 1959an (Severo Ochoarekin batera) DNAk bere burua nola kopiatzen duen ikertzeagatik; aurten, semeak, Roger-ek, Kimikako Nobel saria jasoko du antzeko ikerketa batengatik, DNAren transkripzioa eukariotoetan nola gertatzen den ikertzeagatik.

Bi belaunaldietako lana gai berari buruzkoa izateko, gai horrek oso garrantzitsua izan behar du, eta DNA bada garrantzitsua, biziaren informazioa gordetzen baitu. Zelulak sintetizatu behar dituen proteina guztiak egiteko modua dago zehaztuta molekula horretan. Bizidun guztien zelulek irakurtzen dute DNAren informazioa, baina denek ez dute modu berean egiten.



SCIENCE

Nobela eman dion ikerketaren berri 2001ean eman zuen Kornberg-ek *Science* aldizkarian. Goikoa RNA polimerasa irudikatzeko erabili zuen irudietako bat da.

> *"RNA polimerasaren funtzionamenduaren argazki zehatzak lortu ditu azken urteotan"*

Bizidun sinpleenetan, bakterioetan adibidez, DNA aske dago zelularen barruan. Baina bizidun konplexuetan DNA giltzapetuta dago nukleo izeneko kapsulatxo batean. Eta ez da handik irteten. Beraz, zelulak informazioaren kopia bat egiten du nukleoaren barruan, eta kopia hori irteten da zelularen zitoplasmara behar den guztia egiteko. Zelularen barruan liburutegi espezializatu bat izatea bezalakoa da; liburuak ezin dira atera, baina bai liburutegian bertan egindako fotokopiak.

Roger Kornbergek ikertu du zelula horietan —eukariotoetan— nola egiten den DNAren 'fotokopia'. Kopiatzailea proteina bat da: RNA polimerasa. DNA irakurri eta informazio hori duen antzeko molekula bat sortzen du, RNA. Horixe da nukleotik irtengo den kopia, eta horregatik deritzo RNA mezularia (RNAm).

Egia esan, molekula kopiatzailea, RNA polimerasa, ezaguna zen; bakterioek ere erabiltzen dute, nahiz eta modu ezberdin batean izan. Monod, Lwoff eta Jacob biologo frantsesek ikertu zuten nola, eta lan horrengatik jaso zuten Fisiologiako edo Medikuntzako edo Nobel saria 1965ean.

Baina funtzionamendua ez zen berdina eukariotoetan. Roger Kornbergen meritua izan da, hain zuzen, ezberdintasun hori ikertzeko sistema bat asmatzea, legamien zeluletan oinarrituta. Emaitza harrigarriak lortu ditu; besteak beste, RNA polimerasaren funtzionamenduaren argazki zehatzak lortu ditu azken urteotan.

Lan hori guztia egiteagatik emango diote aurten Nobel saria. Aitari eman zioten bezala. Harro egongo dira Kornbergdar guztiak.