

ZIENTZI BERRIAK LABURKI


FUSIO HOTZA

Fusiozko energia nuklearra etorkizuneko energi iturri agortezina izango da askoren ustetan. Eguzkiaren energiak esaterako, fusio nuklearrean du jatorria. Dena den, urrun ikusten da energi mota honen erabilpen komertziala. Izan ere, nukleo atomikoen fusioa erdietsiko duen prozesuari hasiera emateko tenperatura izugarriak behar direla uste izan da beti. Orain arte Lurrean lortu den fusio nuklear bakarra, hidrogeno-bonbaren leherketa izan da. Kasu horretan, fusioa erdiesteko beharrezko beroa bonba atomiko arrunt baten leherketaz lortzen da.

Hala eta guztiz ere, joan den Aste Santuan berri itzela zabaldu zen teletipotan: Estatu Batuetako Utah unibertsitatean hotzetan eginiko deuterioaren fusioa lortu omen da. Hotzetako fusioa lortu dutenak Stanley Pons eta Martin Fleischmann elektrokimikariak izan dira. Fusioa nola lortu duten ez dute argi azaldu, baina aditzera eman dutenez, hauxe da gutxi gorabehera prozesua: paladiozko

barratxo bat sartu dute deuterioz betetako saiodi batean; automobil-bateria batek emaniko korrante elektrikoa pasarazi da saiodian zehar; deuterioak, deuterio-nukleoak alegia, paladioan metatu dira; paketamendua oso trinkoa izan denez, metalaren sare kristalinoan zehar pasatu dira eta deuterioen fusioa gertatu da. Bi zientzilariek esan dutenez, fusioa gertatu ondoren lortu den energia, sistemara hasieran sartutakoa baino lau bider handiagoa izan da. Energiatz gain, tritioa eta neutroiak lortu omen dira.

Iragarpen honen aurrean komunitate zientifikoa oso eszeptiko agertu da eta atzerriko egunkariak orrialde osoak eskaini dizkiote gaiari. Dena den, Pons eta Fleischmann zientzilaria ezagun eta ospetsuak direnez beren berriak izango ditugula ziurta daiteke.

Arazoaren bilakabideari buruz ahalik eta informaziorik zehatzena ematen saiatuko gara. (Elhuyar. Zientzia eta Teknikaren hurrengo alean fusiozko energia nuklearraz Jose Antonio Legarretak idatziriko artikulua argitaratuko dugu; horixe egiteko asmoa bait genuen aldezturirik). 

KONPOSATU TOXIKOAK

Ezaguna da urtetan mendebaldeko herri aurreratuak beren etxeetan debekatutako produktu kimiko arriskutsu toxikoak hirugarren munduan saltzen aritu direla. Arazo honek ekologisten artean kezka handia sortzeaz gain, nazioarteko erlazioak pozoitu egin ditu hein batean.

Antza denez, arazo hau konponbidean jar daiteke Nazio Batuen Erakundeko bulego nagusian joan den otsailaren 13tik 17ra bitartean eginiko bileraren ondorioz. Bertan, 28 herri garatu eta erdi-garaturen ordezkariak, Europa, Japonia eta Estatu Batuetako industria kimikoaren ordezkariak, ingurugiro-elkarte ez-gobernutarrak (*Greenpeace* esaterako), Baliabide Naturalen Defentsarako Kontseilua eta Kontsumitzaile-Elkarteen Nazioarteko Erakundea bildu ziren.

Bilera honen asmoa potentzialki toxiko diren konposatu kimikoen nazioarteko merkataritzan sistema berri bat ezartzea izan da. Sistemaren izena *Prior Informed Consent* (PIC) da. PIC sistemaren muina zera da: jatorrizko herrian


konposatu kimiko bat erabiltzea debekatua edo bere erabilpena oso mugatua baldin badago, ez dago esportatzerik herri hartzailearen baimen idatzi eta esplizitua izan gabe.

Orain arte, produktu kimiko eta pestiziden ekoizlerik nagusienak PIC moduko sistemak ezartzearen kontra ibili dira su eta gar. Herri horien ordezkarien ustetan, nazioarteko garraioa eragotziko litzateke horrela eta gainera burokraziaz itozteko arriskua legoke.

PIC sistemari buruzko adostasuna ez da bilera bakar batean lortu; bilera batzuen ondorio izan bait da. Horiertako lehenengoa Dakar-en egin zen 1988.eko irailaren 19tik 23ra. Hogei partehartzaile egon ziren eta nazio garatu eta erdi-garatuak proportzio berdinean zeuden.

Bigarren urratsa, 1988.eko azaroaren 2 eta 3an Genevan egindako bileran lortu zen. Bertan aditu-talde txiki bat aritu zen lanean. Adituak herri garatu eta erdi-garatu, ingurugiro-elkarte ez-gobernutar, Nazio Batuen Ingurugiro-programa eta FAOkoak ziren.

New Yorkeko bileran kontutan hartu ziren puntuen artean, produktu kimikoei “bandera gorria” jartzearen proposamena egon zen. Produktu kimiko bati bandera gorria jartzeko 10 herritan debekatua edo bere erabilpenak oso mugatua egon behar du. Bandera gorria duten produktuekin zerrenda bat egingo litzateke eta interesatu guztiei banatu. Egun zerrenda horretan 50-100 produktu, pestizidak gehienbat, egon daitezkeela pentsatzen da. Produktu berriak zerrendan sartzeko protokoloa ere ezarri beharko litzateke.

PIC sistema aurrerapausoa izan dadila espero dugu produktu kimiko toxikoen baztertze bidean. 

ZENTRAL NUKLEARREN DESMUNTAIA

Zentral nuklear komertzialak desmuntatzeko lehenengo saioa oso puntu garrantzitsura iritsi da, Shippingport-eko Zentral Nuklearren erreaktorearen ontzia bere tokitik erauzi denean. Hori zentral nuklearra desmuntatzeko 5 urtean burutuko den plangintzaren urrats bat besterik ez da izan.

ZIENTZI BERRIAK LABURKI

Zentralaren desmuntaiak oso-osoak \$98 milioi kostatu da (ikus *Elhuyar. Zientzia eta Teknika* 1, 22. or.).

Shippingporteko zentrala Estatu Batuetako Pittsburg hiritik gertu dago kokaturik eta 1957.ean izan zen eraikia. Energia elektrikoa lortzeko munduan lanean aritu zen lehenengo zentral nuklearra izan zen. 1982.ean itxi zen eta desmuntaketa-lanak 1986.ean hasi ziren.

Shippingporteko zentralaren desmuntaiak interes berezia du. Ez bakarrik desmuntatzen den lehena delako; baizik eta 2000. urtea baino lehen Estatu Batuetan bakarrik beste hamabost zentral gehiago desmuntatu beharko direlako. ☒

EMN: URRATS BERRIA

Erresonantzia Magnetiko Nuklearra (EMN) konposatu kimikoen egitura ezagutzeko erabiltzen den tekniketako bat (oparoenak akaso) da. Egun, EMN medikuntz arloan duen erabilpenagatik da jendartearen ezaguna, baina bere jatorria ez da hori izan.

EMN 1940.eko hamarkadaren erdialdean sortu zen eta bere lehenengo erabilpena nukleo atomikoen oinarritzko ezaugarriak aztertzea izan zen. Dena den, kimikariak izan ziren EMNren garapenean bultzadarik handiena eragin zutenak. Izan ere, nukleo atomiko jakin bat eremu magnetiko baten pean jartzen denean, daukan erresonantzi frekuentzia inguratzen duen atmosfera elektronikoaren menpekota dela konturatu ziren. Hitz lauz esanda, nukleo baten erresonantzi frekuentzia inguratzen duten atomoen arabera da. Horrexegatik, EMN bazterrezinezko erreminta bilkatzu zen konposatu kimikoen egitura ezagutzeko unean.

EMN egiterakoan lagin gaseoso eta likidoek ez dute inoiz arazorik sortu; lagin solidoek ordea bai. Lagin solidoak erabiliz, ezinezkoa zen bereizmen oneko EMNko espektrogramak lortzea. Honek arazo larriak planteatzen zizkien kristalografoei kristalak EMNz aztertu nahi zituztenean. 1958.ean arazoa konpondu egin zen neurri batean “angelu magikopeko biraketazko erresonantzia magnetiko nuklearra” (MAS EMN) martxan jarri zenean. Teknika honen bidez, lagin solidoak eremu magnetikoarekiko 54,74°-ko angeluaz birarazten dira eta bereizmen oneko espektroak lortzen dira.

Hala eta guztiz ere, teknika honek ez zuen nukleo atomiko guztientzat balio (^{11}B , ^{17}O eta ^{23}Na -rentzat esaterako).

Arazo hau konpontzeko teknika berria garatu dute Lawrence-Berkeley laborategiko A. Pines eta Estoniako Unibertsitateko E. Lippmaa eta A. Samonson fisikariek. Teknika berriari “biraketa bikoitzeko erresonantzia magnetiko nuklearra” deritzo. Lagin solidoa angelu bakar batekiko bakarrik birarazi beharrean bi angeluekiko birarazten

da. Angelu hauek 54,74° eta 30,5° dira. Teknika honen bidez ^{23}Na nukleoaren bereizmen handiko espektroak lortu dituzte. ☒

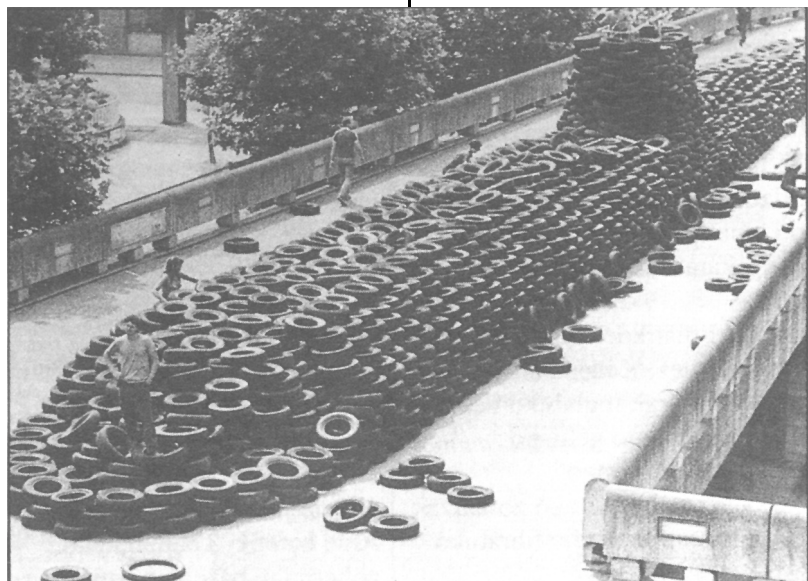
ZER EGIN PNEUMATIKOEI?

Erabili eta gastatutako pneumatikoei irtenbidea ematea arazo handia da. Are handiagoa, Iparrameriketan bakarrik urtero 240 milioi pneumatiko botatzen direla kontutan hartzen badugu. Zenbait tokitan utzitako pneumatikoei gero eta lur-hektarea gehiago estaltzen dute.

Egun, pneumatiko batzuk birziklatu egiten dira etxetako sarreretako lanpasak (“ongietorriak”) egiteko edo asfaltoz nahasturik kautxuzko zoladurak osatzeko. Pneumatikoak erregai moduan ere erabil daitezke, baina sufre-edukin handia dutenez, sufre-oxidoak sortzen dituzte eta euri azidoaren arazoa larriagotzen laguntzen dute.

Estatu Batuetako Pennsylvania-n bi metodo proposatu berri dira pneumatiko zaharren arazoari aurre egiteko.

Horietako batean, pneumatikoak birrindu egiten dira lehenbizi eta gero beste plastiko batzuekin



ZIENTZI BERRIAK LABURKI

nahasten dira konposite bat eratzeko. Ondoren, nahastea berotu egiten da eta estructurea izan ondoren nahi den forma (tutu, eraztun, etab.) ematen zaio. Honela lortutako plastikoa ohizko PVC baino lau aldiz merkeagoa da.

Bigarren metodoa sofistikuagoa da. Pneumatikoak birrindu egiten dira lehenbizi eta gero fluoroz eta beste zenbait gasez (oxigenoz, sulfuro(II) oxidoz edo kloroz) osatutako nahastez tratatzen da. Fluoroak kautxuaren gainazalarekin erreakzionatu egiten du erradikal askeak sortuz. Gasaren beste osagaiek erradikal askeekin erreakzionatzen dute eta talde erreaktiboak (OH, COOH) eratzen dira. Talde erreaktibo hauek beste polimero batekin (epoxi erretxina batekin adibidez) erreakzionatzen dute eta lotura kimikoz estekatutako konposita erdiesten da.

Erabilitako kautxu-aleen tamainak birziklatutako materialaren ondorengo erabilpenak mugatzen ditu. Esate baterako, oso xehe birrindutakoa pneumatiko berriak egiteko erabili daiteke eta kautxu naturala baino merkeagoa da. ☐

METANO ETA BEROTEGI EFECTUA

Siberiako tundrako zoikatzezko lautada zingiratsuen menpe egon liteke munduko klimaren etorkizuna. Berotegi efektuaren etorkizunak eskualde zingiratsu horien jokamoldean izan lezake muina.

Eredu klimatikoek aditzera ematen dutenez, Kanada eta Siberiako tundrak munduko beste edozein zona baino gehiago berotuko dira hurrengo hamarkadetan. Izoztutako zoikatzak metano-kantitate handia libratuko du urtzean.



Metanoa berotegi efektuari laguntzeko gasen artean bigarrena da, karbono(IV) oxidorekin atzetik. Permafrosta zingiretako animaliek sortzen duten metanoaren tranparik handiena da. Metanoaren libratzeak batezbesteko berokuntza areagotuko du.

Egun ez dago daturik Siberia eta Kanadako tundran harrapatu dagoen metano-kantitateaz; ezta urteko zenbat libratzen ari denaz ere. Dena den eta batzuen eritziz, Kanadan permafrostez estalitako lurraldeak murriztu egin dira azken 20 urteotan.

Airean dagoen metano-kontzentrazioa urteko % 1 handiagotzen ari da; karbono(IV) oxidorekin hazkuntza tasa baino azkarragoa da. Metanoaren iturri nagusienak urez estalitako arroz-soroak, hausnarkarien haizeak, ikatz-meategiak eta zaborteak dira. ☐

BASO TROPICALAREN PATUA

Asiako baso tropikalen desagerketaren kontra lanean ari direnak, bi berri kontrajarri izan dituzte joan den urtarilean zehar. Alde batetik, Thaiandiako gobernuak basoaren ustirapen

komertziala debekatu egin du. Bestetik, Malaysiako gobernuak basoa botatzearren kontra ari zirenean 100 lagun giltzaperatu ditu Borneo irlako Sarawak eskualdean, baso ustirapenaren kontra ari direnak borrokatzeko ezarri den lege berri bat aplikatuz.

Thaiandiako gobernuaren erabakiak ustegabe harrapatu dituen talde ekologikistak eta giza tragediaren ondorio izan da. Ustirapen basatia izan omen da joan den azaroan 350 lagun hil zituen uholdearen kausa. Horrelakorik berriro ez dela gertatuko segurtatzeko, baso ustirapenerako kontzesio guztiak kentzea dela egokiena erabaki du Thaiandiako gobernuak.

Thailandia gaur egun zurinportatzaile da. 1978.az gero zur tropikalaren esportazioak mugatuak izan dira. Orain, basoak Thaiandiako gainazalaren % 17 estaltzen du; 1950.ean ordea, bi herenak estaltzen zituen.

Thailandiarren erabakiak, munduko baso ustiapenerako konpainiak beldurtu egin ditu. Konpainia hauek indar egiten ari dira presio-talde moduan gobernuen aurrean, baso tropikala mantentzeko eta nekazari eta abeltzainak

ZIENTZI BERRIAK LABURKI



defendatzeko bide bakarra ustirapen arrazionala dela esanez. Dena den, baso tropikal berriztagarriak ezartzeko orain arte egin diren saioek porrot egin dute.

Eztabaida zientifikoak ez du zerikusirik konpainiek eta Sarawak-eko biztanleek elkarren artean duten borrokan. Sarawak eskualdean dirau egun Hegomendebaldeko Asian dagoen oihan tropikalik handienak.

Herrialde garatuek inportatzen duten zur tropikalaren bi herenek Malaysian dute jatorria. Malaysiako zur-baliabiderik nagusienak Sarawak eta Sabah eskualdeetan daude. 1987.az gero basoan bizi den jendea basa errepideak blokeatzen ari da, ustirapena bere lurraldetik urrun mantendu asmoz.

Ustirapena basatia da lurralde horietan. Zenbait tokitan egunero 24 ordu egiten dituzte lanean eta eurijasek bakarrik gelditu erazten dute basoen botatzea.

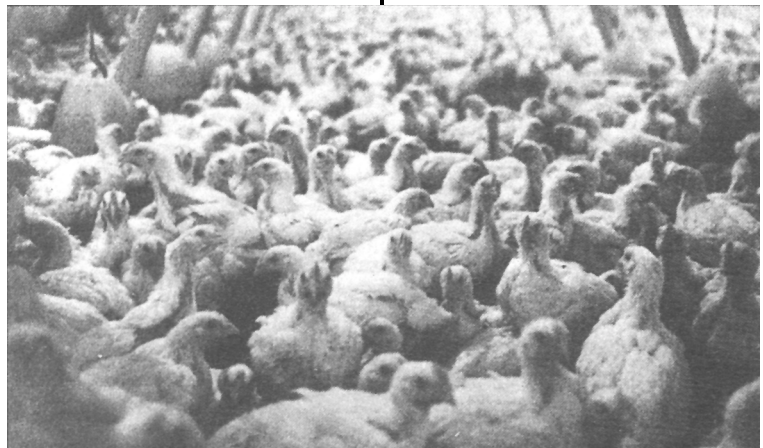
Malaysiako gobernuak kanpoperesioak izan ditu basa ustirapenaren kontra daudenak borrokatzeko legerik aplikatu ez dezan. Hala ere, gobernuak basoen ustirapen basatia salatzea mehatxu politiko eta ekonomiko moduan

ikusten du. Gainera, bere ustetan basoan bizitzea anakronismoa da Asiako hirugarren herririk aberatsenean. □

SALMONELLAREN KONTUAK

Ohizkoak dira azken urteotan salmonelosiak gure artean; uda partean bero dagoenean batez ere. Normalean, salmonellak kutsatutako arrautzez eginiko jakietan du jatorria gaitz honek.

Britainia Haundian salmonelosi-izurritea izan zen joan den udazkenean eta harez gero oso kezkatu agertu dira osasun-arduradun britainiarrak. Salmonelosi-izurritearen jatorriaz



txosten bat eskatu diote Leeds-eko unibertsitateko Richard Lacey mikrobiologoari. Laceyk adierazi duenez, Britainia Haundiko oiloen aldagarritasun genetiko txikiak garrantzi handia du bakterioen bidezko eritasunen transmisioan. Izan ere, oiloek eragiten dituzten eritasunak erraz transmititzen dira inmunea den oilo-kastarik aurkitzen ez dutelako.

Egun Britainia Haundian ekoizten diren arrautzen %90, lan horretarako aukeratu diren oiloek erruten dituzte. Oilo guzti hauek genetikoki oso berdintsuak direnez, joera berdintsuak dituzte eritasunekiko.

Datu hauek, uzta eta animalien aldagarritasun genetikoak altxor preziatua direla azpimarratzen dute behin eta berriro. ■

“ERLE ERAILEA” EZ DA HAIN KALTEGARRIA

Iparameriketako Cornell Unibertsitateko entomologoek arabera, erle eraile izenekoa ez da uste bezain erasokor eta kaltegarria. Entomologoek hainbat urtetan aztertu dute Brasilen afrikartutako ezti-erle honen jokamoldea.

Erle hau duela zenbait urte sartu zen Brasilera. Europako *Apis mellifera* erlearen espezie bereko arraza bat da Afrikakoa. Brasilen sartua izan ondoren iparralderantz

ZIENTZI BERRIAK LABURKI

zabaltzen hasi da, urtero 500 km eginez eta hedatu ahala kriminal fama utzi duelarik. Honen erlakumeek animaliak, ganadua eta pertsonak ere hil dituztenaren berriak egon dira.

Erle hiltzaileak europarrak baino polinizatzaile kaxkarragoak izatearen fama dute gainera. Richard Nowogrozky erletan aditua den entomologoaren arabera, Afrikako erleak europarrak baino erasokorragoak dira, baina ez polinizatzaile eskasagoak.

Nowogrozkyk esan duenez, erle afrikarrak europarrak baino azkarrago heltzen dira eta horregatik polen gehiago behar dute erlategira eramateko. Ondorioz, beste espezieak baino polinizatzaile hobeak dira.

Erle hiltzaileen aurka erabili den beste argudio bat, erle europarren ekoizpena murrizteraztearena izan da. Brasilen hori gertatu zen erle afrikarra sartu eta ondorengo 10 urteetan, baina gaur egun inoiz baino ezti gehiago ekoizten da. Hasiera batean egon zen ekoizpen-murrizketaren kausa, erlazainek erle afrikarren hazkuntzak behar dituen baldintza bereziak (erlategiak elkarrekiko urrunago jartzea adibidez) ez ezagutzea izan omen da.

Erle afrikarrak badu gainera abantaila nabaria erle europarraren aurrean; barroasiak ez erasotzea alegia. Ezagunak dira akaro bizkarroi honek erlauntzetan sortzen dituen kalte handiak (ikus *Elhuyar. Zientzia eta Teknika* 11, 26. or.). □

SUGEEEN IZURRIA

Zuhaitzetako suge marroia, *boiga irregularis*, arazo larriak sortzen ari da Ozeano Bareko Guam irlan. Irlako kilometro karratu bakoitzeko 4.600 suge daude eta hondamen askoren

erantzule dira. Besteak beste, Guameko 12 txori-espezie natiboetako 11 desagertarazi ditu, hamabigarrena arriskuan dagoelarik; hiru xaguzar-espezie eta musker-espezie bat ere desagertarazi ditu; 1984az gero 500 elektrizitate-etendura baino gehiago eragin ditu (elektrizitate-zutoinak eta transformadore-azpiestazioak bereziki gogoko dituzte bertan egoteko); oilo-hazkuntzaren negozioa hondamendira eraman dute; eta gainera erasokorrak eta pozoitsuak dira.

Suge hauek ez dira bertakoak; Papuasiako Ginea Berrikoak baizik eta 1950.aren inguruan iritsi ziren (karga militar batean seguruenik). Izan ere iparramerikarren baseak irlaren heren bat hartzen bait du. Sugeak arazo larriak sortzen dizkie iparramerikar militarrei makineriako zulo ilunetan ezkutatzea oso gustokoa duelako. Horrexegatik, Guametik kanpora bidaltzen den edozer gauza ondo miatu behar da sugerik ez dagoela segurtatzeko. Honek traba eta eragozpenak sortzeaz at, galera ekonomikoak ere eragiten ditu.

Zuhaitzetako suge marroia Guamera iritsi aurretik, irlan zegoen suge bakarra itsua izateaz gain kaltegabea zen.

Iparamerikar militarrek Guametik sugeak desagertarazteko

plangintza bat burutu dute. Zoologoek hala ere, ez dute uste betebeharra oso erraza izan daitekeenik. □

FOBOS GALDURIK

Joan den hilaren bukaeran, sobietarrek Martitz esploratzera bidalitako Fobos zunda espazialarekin kontaktua galdu egin zuten planeta gorria orbitatzen ari zenean. Tamalgarria izan da galera, Fobosek bere lanik garrantzitsuen artean betetzeke zuelako. Dena den, bidalitako datuak oso interesgarriak izan dira. Ez da oraindik kontaktua galtzearen arrazoi zehatza ezagutzen eta zenbait hipotesi desberdin planteatu da.

Fobos zunda galtzeak sobietarrek Martitzen esploraziorako dituzten planak zenbateraino baldintzatuko dituen ez dakigu oraindik. ■

ERRALDOIAREN HEGALDIA

Sobietarren abioi hexarrektore erraldoiak, *Antonov-225ek*, bere lehenengo hegaldia egin zuen joan den urteko abenduaren 21ean. Hegaldi honek 75 minutuz iraun zuen. Abioi erraldoi hau 200 tonako kargak 4.500 km-ko distantziara garraiatzeko gauza izango da. Esate baterako *Buran* transbordadorea eramaterik izango du. ■ ■

