

Metal astunak Arditurriin

Haritz Mayora Sarasua eta Ibon Goikoetxea Retegi

Ingurumen Zientzietan lizentziatuak

Gaur egun, jakin badakigu metal astunek kalte egiten dietena gizakiari eta ingurumenari. Euskal Herrian, horren adibide gisa, Arditurri (Oiartzun) har dezakegu. Erromatarren garaian hasi eta mende askotan ustiatu ziren hango meak, eta oraindik ere nabarmena da meatzaritza hark sorturiko poluzioa. Hori dela eta, 2002an hango metal astunak ikertu ziren.

MENDEETAN, AMA LURRAK ESKAINTZEN DIZKION ONDASUNAK USTIATU eta bere beharretara egokitu ditu gizakiak. Azken urteotan, ordea, natur baliabideen eskasiaz eta balioaz ohartu da, eta gizakiaren eta ama lurraren arteko harremana beharrezko bilakatu da.

Harreman hori hobetzeko, ezinbestekoa da ingurumena hobeto ezagutzea. Baina badira ondo ezagutzen ez diren inguruak, eta Arditurri gunehorietako bat da. Arditurriko meatzegunea erromatarren garairako ustiatzen zen zilarra lortzeko, eta, historian zehar, hainbat meazulo egin ziren Oiartzun ibaiari jarraikiz.



Oiartzun ibaia. Metal astunak eragindako poluzioak Oiartzun ibai guztia hartzen zuela erakutsi zuen ikerketak.

Arditurri, gaur egun, Aiako Harrien parke naturalaren barruan dago. Orain ez dira hango meak ustiatzen, baina, hala ere, lurraren azalean metal astunak daude. Mendeetako ustiapenaren ondorioz sorturiko hondakinak metal astunetan oso aberatsak dira, eta sare trofikoan sartzeko eta barreiatzeko arriskua dago, izaki bizidunen osasunaren kalterako. Parke naturala izanda harrigarria badirudi ere, poluitutako gunek daude Arditurriin.

Meatzegunearen problematika

Meatzeguneko magaletan pilatuta daude metal astunak, hala nola, beruna, zinka, kadmioa, kobrea, manganesoa, kromoa eta nikela. Euskal Herrian ohikoa den bezala, haranak oso estuak dira, eta, ondorioz, metalak pilatuta dauden hondakindegia ezegonkorrek dira, eta higitzeko arrisku oso handia dute. Horretaz gain, kontuan hartu behar da oso gunehorietako delak. Ondorioz, euri-urak metal astunak iragazten ditu eta, maldan behera, Otsa-



H. MAYORA / I. GOIKOETXEA

Meatzegunea berreskuratzeko obrek zeharo aldatu dute Arditurriko ingurua.

mantegi eta Arditurri errekaetara iristen dira; eta, hiru kilometro behera, Oiartzun ibaira isurtzen dira.

Prozesu hori mendeetan zehar gertatu da; metal astunak sedimentuetan pila-tuz joan dira, eta barazkiak eta landareak sedimentu horietatik elikatu dira. Izaki bizidunak ez direnez gai metal astunak metabolizatzeko, organismoko metalen kontzentrazioa handituz joan da; prozesu horri bioakumulazio deritza. Metaketa horrek sare trofiko guztian du eragina, eta, denboran luzatzen doan heinean, eragina gero eta kaltegarriagoa da, metal astunen kontzentrazioa handituz baitoa.

Landareak adierazle

Arditurrikoa bezalako poluzio-egoeretan adierazle onenak landareak dira. Izan ere, landareek metal astunak pila-tzen dituzte; beraz, landareen metal-metaketa inguruko poluzioaren adierazgarri da.

Arditurriko mea garraiatzen zuen trenbidea bidegorri gisa erabiltzen dute egun oiartzuarrek.



E. CARTON

Metal astunak	Ur naturaletan (ppb)	Arditurriko uretan (ppb)	Ohiko kontzentrazioa landareetan (mg /g)	Arditurriko landareen kontzentrazioa (mg /g)
Kadmioa	0,07	0,7	0,05 – 0,2	< 2,53 – 8,3
Manganesoa	< 5	4,6	10 – 100	1 – 325,53
Nikela	0,3	1	5 – 50	< 4,58 – 294,67
Beruna	0,2	1,3	-	0,82 – 1.143,81
Zinka	10	1.100	15 – 100	79,17 - 2.266

Adierazle gisa erabiltzeko ez zen edozein landare aukeratu, kondizio jakin batzuk bete behar zituen: uraren inguruan egon behar zuen, homogeneoki banatuta egon behar zuen errekaetan, eta, gainera, gunek kritikoetan ere egon behar zuen, meazuloen inguruan, alegia.

“Arditurrikoa bezalako egoeretan adierazle onenak landareak dira, metal astunak pilatzen baitituzte”

Kondizio horiek betetzen zituzten lau landare-espezie hautatu ziren: *Cardamine raphanifolia*, *Juncus effusus*, *Scirpus holoschoenus* eta *Festuca sp.* Guztiak ingurune hezeetako landare belarkarak dira. Landare horietan metatutako metal astunen kontzentrazioa neurtu zen. Baina ez zen neurketa hori bakarrik egin, uretako kontzentrazioa ere aztertu zen.

Poluzio historikoa

Emaitzek argi erakutsi zuten Arditurriko uretan metal astunen kontzentrazioa handia zela, ur naturaletan ohik den baino handiagoa. Poluzio-eragile ugariena zinka zen; baina poluzioa ez zen meatzegunera soilik mugatzen, Oiartzun ibai guztia hartzen zuen. Dena dela, beste meatzegune batzuetako urekin konparatuz, poluzioa ez zen hain nabarmena.

Esan beharrik ez dago uretan halako metalak egoteak ez diola inolako onik egiten arrain-faunari; alderantziz, kaltegarria da. Batez ere zinkak eta kadmioak eragiten dute kaltea, alde bate-tik oso kontzentrazio altuan zeudelako Arditurrikoan, eta, bestetik, substantzia toxikoak direlako, kadmioa batez ere.

Landareak ez zeuden uretako gaine-rako bizidunak baino tenore hobean. Izan ere, metalen kontzentrazio altuak zeuzkaten metatuta, zinka batez ere. Horrek nabarmen utzi zuen ur-ingurune-ko landarediak zeukan estres kimikoa. Hala ere, landareek ez zuten metalen eragin toxikoaren aztarnarik, gaixorik behintzat ez zeuden; beraz, Arditurriko landaredia metal astunetara egokituta dagoela pentsa daiteke.

Gaur egun, nahitaezkoa da ikerketa hura erreferentzia gisa hartzea. Izan ere, ikerketa errepikatzea ezinezkoa da. Ingurune hura asko aldatzen ari da denbora gutxian; meatzegunea berreskuratzeko obrek zeharo aldatu dute egoera ekologikoa, eta, besteak beste, Aiako Harrien parke naturalaren harre-ragunea han eraikitzeotan dira. □