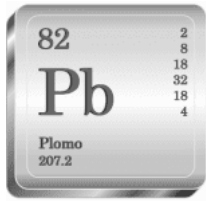


Beruna



Laburpena

Beruna ingurumenean dagoen metal astun bat da. Nagusiki industria-aplikazioetatik ateratzen da, eta lurrean eta uretan geratzen da. Ondorioz, laboreetan eta lurreko edo uretako organismoetan meta daiteke. Horrenbestez, nagusiki metal astun horren eduki handia duten animalia- eta landare-jatorriko elikagaiak kontsumitzeagatik transmititzen zaie gizakiei.

Berun-kontzentrazio handienak dituzten elikagaiak dira haragia, itsaskiak, esnea eta barazkiak. Zerealak eta horien deribatuak dira berunarekiko esposizio handiena eragiten dutenak, ez metalaren kontzentrazio handiak dituztelako, baizik eta halako elikagai asko kontsumitzen ditugulako.

Beruna biometagarria da organismoan, eta gorputzeko hainbat sistemari eragiten die: sistema hematologikoa, gastrointestinala, kardiobaskularra, giltzurrunetakoa eta nerbio-sistema. Hain zuzen, nerbio-sistema zentrala da berunaren jomuga-organoa. Gainera, disruptore endokrinoa denez, nahasmenduak eragin ditzake ugalketa-sisteman. Fetuek, jaioberriek eta, oro har, haurrek berun kantitate handiagoak xurgatzen dituzte; hortaz, horren neurotoxikotasunarekiko esposizio handiagoa dute.

Beruna ezin da kendu elikagaian metatu ondoren. Itsasoko eta lurreko izaki bizidunek –eta, ondorioz, gizakiek– berunarekiko duten esposizioa murrizteko modu bakarra da industriak ingurumenera egiten dituen berun-emisioak murriztea.

Beruna zenbait animalia-ehunetan biometatzen denez, komeni da animalien erraien (itsaskienak barne) kontsumoa murriztea, baita ehizakien kontsumoa ere.

Beruna (Pb) naturan dagoen **metal astun** bat da. Urak xurgatzen du eta lurrean uzten du; hala, nekazaritzako laboreak kutsa ditzake eta lurreko nahiz itsasoko animalietan meta daiteke. Elikakatearen azken mailan, beruna pertsonengana transmititzen da, berun-kontzentrazio handiak dituzten arrainak, itsaskiak, haragia eta landareak jaten dituztenean.

Atmosferan askatutako berunaren zatirik handiena iturri antropogenoetatik dator, hala nola meatzaritzatik, galdaketatik, soldaduretatik eta zenbait produkturen fabrikaziotik (metagailuak, munizioak, hodiak, estaldurak, pinturak eta erregaiak). Dena den, 70eko hamarkadatik hona, European zenbait lege-neurri ezarri dira pinturetako, erregaietako, elikagaien ontzietako eta ur-hodietako beruna kentzeko. Hala, **berun** gutxiago isurtzen da **ingurumenera** eta, ondorioz, berun gutxiago metatzen da elikagaiaetan.

Ingurumenean, beruna bi formatan agertzen da: organikoa (gasolinaren parte zena) eta inorganikoa. Bigarren forma da nagusi ingurumenean eta, hortaz, baita elikagaiaetan ere.

Biztanleria orokorra hauen bidez dago berunarekiko esposizioan: elikagaiak, ura, airea, lurra eta hautsa. Hain zuzen, elikagaiak dira berunarekiko esposizioaren iturri nagusia, baina aipatzekoa da, haurren kasuan, lurraren eta hautsaren ingestioak ekarpen esanguratsua egiten diola esposizio horri.

Hauek dira berunarekin kutsatuta egon daitezkeen elikagai nagusiak:

Animalia-jatorriko elikagaiak



Animalien erraiak (giltzurruna, gibela, etab.) eta horien deribatuak, metal asko metatzen delako horietan; dena den, ez dira asko kontsumitzen, oro har.



Ehizakiak eta horien deribatuak, berunezko munizioa erabiltzearen ondorioz.



Esnea eta esnekiak, beruna esnera transferitzen delako, abereek berun-dosi handiak hartu badituzte lurretik.



Arraina eta itsaskiak, nagusiki **krustazeoak eta ksku biko moluskuak**, animalia osorik jaten delako.

Landare-jatorriko elikagaiak



Zerealak (nagusiki garia) eta horien deribatuak.



Barazkiak, lekaleak eta tuberkuluak (nagusiki patata, batez ere sustraian metatzen delako, eta ez horrenbeste zurtoinean

edo hostoetan).



Frutak eta fruten zukuak, neurri txikiagoan.

Edariak



Iturriko ura. Berun gutxi izaten du, baina asko kontsumitzen denez, esposizioa nahiko handia da.

EFSAk, Europako biztanleen berunarekiko esposizioari buruz egindako ebaluazioan (2012), hainbat elikagai multzoren kutsadura eta kontsumoak kontuan hartuta, adierazi zuen hauek direla berunarekiko esposizioari ekarpena handiena egiten dioten elikagaiak: aledun zerealak eta horien deribatuak (% 16,1), esnea eta esnekiak (% 10,4), alkoholik gabeko edariak (% 10,2), barazkiak eta horien deribatuak (% 8,4), ogia eta opilak (% 8,5), tea (% 6,2), iturriko ura (% 6,1) eta, azkenik, patatak eta horien deribatuak (% 4,9).

Berun inorganikoa gizakientzako kartzinogeno posible gisa dago sailkatuta (IARC-2A taldea). Erraz xurgatzen eta zabaltzen da organismoan, eta ondorioz, garunera iristen da, hori baita bere jomuga-organoa; bertan, eragin neurotoxikoak sortzen ditu. Horrez gain, gibelera, giltzurrunetara eta hezurretara ere iristen da. Denborarekin, nagusiki eskeletoan metatzen da. Berun inorganikoak odolean igarotzen duen batez besteko denbora 30 egun ingurukoa da, baina hezurretan 10 eta 30 urte artean igaro ditzake.

Berunaren konposatu organikoak toxikoagoak dira berun inorganikoa baino. Dena den, gaur egun, horiekiko esposizioa lan-ingurune arriskutsuetara mugatzen da nagusiki, non

arnasaren bidez xurgatzen baita.

- **Toxikotasun akutua:** Gizakiek beruna hartzeagatik izaten duten intoxikazio **akutuari** “saturnismoa” edo “plumbismoa” esaten zaio, eta hauek dira sortzen dituen sintoma ohikoenak: ahultasuna, artikulazioetako mina, bihotzerrea, gastritisa eta anemia. Epe laburreko baina dosi handiko esposizioetan, nefrotoxikotasuna eta ugalketa- eta nerbio-sistemaren nahasmenduak sortzen dira.
- **Toxikotasun kronikoa:** Helduen kasuan, beruna xurgatzeko ahalmena % 4 eta % 11 artekoa da, eta hauek dira toxikotasun **kronikoaren** ondorioak: hipertentsioa, giltzurruneko gaixotasun kronikoak, nahasmendu kardiobaskularrak, ugalketa-nahasmenduak eta nahasmendu immunologikoak.
- **Haurrak:** $BMDL_{01}$ 0,50 $\mu\text{g/gorputzeko pisuaren kg/egun}$, garapen neuronaleko ondorio toxikoetarako.
- **Helduak:** $BMDL_{01}$ 1,50 $\mu\text{g/gorputzeko pisuaren kg/egun}$, ondorio kardiobaskularretarako; eta $BMDL_{10}$ 0,63 $\mu\text{g/gorputzeko pisuaren kg/egun}$, ondorio nefrotoxikoetarako.



Fetua



Haurrak

Fetuak, jaioberriak eta, oro har, haurrak dira berunaren

eragin toxikoekiko kalteberatasun handiena dutenak; izan ere, metal hori xurgatzeko duten ahalmena helduena baino 4-5 aldiz handiagoa da. **Nagusiki, nerbio-sistema zentralaren garapenean eragiten die**, eta horrek berekin dakar adimen-kozientea murriztea, ikasteko zailtasunak sortzea eta ezagumenaren nahasmenduak izatea.

Ondorioak

EFSAk 2012an egin zuen elikagaien bidezko berun-ingestioaren arriskuei buruzko azken ebaluazioan, ondorioztatu zuen metal horrekiko esposizioak behera egin zuela 2010aren aldean, haurren kasuan izan ezik; izan ere, haurren kasuan gainditu egiten dira erreferentziako balioak, ondorio neurotoxikoei dagokienez eta, ondorioz, biztanleria-talde hori arriskuan egon daiteke.

Ingestio zenbatetsiak

2010ean, arriskuen ebaluazioaren arloko erreferentziazko agentziek (EFSA eta JECFA) baliogabetu egin zuten aurreko segurtasun toxikologikoko atalasea, ez baitzegoen behar adinako informazio zientifikorik. **Ondorioz, gaur-gaurkoz ez dugu ingestio onargarriaren gomendiorik berunerako.**

2012an, EFSAk berriro ebaluatu zuen Europako biztanleek metal horrekiko duten esposizioa, eta egiaztatu zuen esposizio orokorrak % 31 egin zuela behera 2010eko datuen aldean, haurren 3 taldeetan izan ezik. Hain zuzen, **haurren batez besteko esposizioak gainditu egiten zuen beren garapenarekin lotutako neurotoxikotasunerako erreferentziazko dosiaren ($BMDL_{01}$) segurtasun-muga ($0,50 \mu\text{g/g.p kg/egun}$).**

Ziurgabetasunak

EFSAk ziurgabetasun eta/edo informazio-gabezia hauek identifikatzen ditu berunarekiko esposizioa ebaluatzeko garaian:

- Estandarizazio-falta metodo analitikoetan.
- Europa osoa ordezkatuta ez egotea elikagaietan dagoen artseniko kopuruari buruzko datuetan.
- Datuetako batzuk berunaz kutsatutako esparru espezifikokoetako laginetatik hartu dira, eta horrek esposizioaren gehiegizko balioespena egitea ekar dezake berekin.
- Gehiegizko mugaren (UB) erabilerak esposizioaren gehiegizko balioespena egiten dela azaltzen du.
- Urtebetetik beherako haurren kontsumo-datuak behar dira.
- Berunaren guztizko esposizio dietetikoa kalkulatzeko, ezinezkoa izan zen hauek egitea:
 - beruna denboran zehar organismoan metatzen den edo iraitzi egiten den aztertzea.
 - bizitzan zeharreko norberaren kontsumo-ohituren aldaketak kontuan hartzea.
 - biztanleria-mailan kontsumo-ohituretan gertatzen diren aldaketa orokorrak egokitzea.
 - elikagaien kontaminazioan berun-maila orokorrak espero bezala murriztea ahalbidetzea, Europako eskualde askotako lege-jarduketan ondorioz.

Murrizteko neurriak

Beruna animalia eta landareetan metatzen da; hortaz, elikagaiak kontaminatu ondoren, ez dago beruna kentzeko tratamendurik. Hori horrela, arriskua murrizteko neurri nagusia da ingurumenean dagoen berun kantitatea murriztea (airean, uretan eta lurrian).

Horretarako, bete egin behar dira berunaren eta haren konposatuen isurpen-mugak, [Europako Parlamentuaren eta Kontseiluaren 2010eko azaroaren 24ko 2010/75/EB Zuzentarauan, industria-isurpenei buruzkoan](#), ezarritako eran (*kutsaduraren prebentzio eta kontrol integratua*).

Hona hemen arrisku hori murrizteko neurri nagusiak:

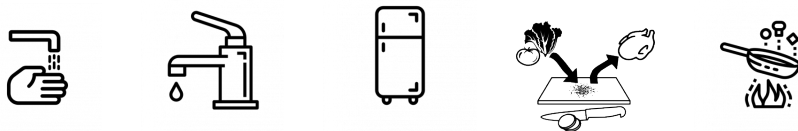
- **Industria-aplikazioetatik sortutako berunaren ingurumenerako emisioak murriztea.**
- **Berunaren erabilera mugatzea edo debekatzea produktu jakin batzuk fabrikatzean.**
- **Beruna duten hondakinak modu seguruan birziklatzen direla bermatzea.**

Elikakatean

Elikagaiak eraldatzean, garrantzitsua da higiene-praktika egokiak eta arriskuen eta kontrol-puntu kritikoen analisirako programak (AKPKA) aplikatzea.

Etxean

Beruna animalia-ehun jakin batzuetan biometatzen denez, animalien errai (itsaskiak barne) eta ehizaki asko kontsumitzen dituzten pertsonei gomendatzen zaie **elikagai horien kontsumoa mugatzea, berun asko baitute.**



Horrez gain, [elikadura-toxiinfekzioak ekiditeko 5 gakoak](#) bete behar dira.

Europar Batasunean [Europako Batzordearen 2023ko apirilaren 25eko 2023/915 \(EB\) Erregelamenduak](#) elikagai jakin batzuetako beruna-edukiaren gehieneko mugak arautzen ditu. Erregelamendu hori elikagaietako kutsatzaile jakin batzuen gehieneko mugei buruzkoa da eta 1831/2003 (EE) Erregelamendua indargabetzen du. **OMS- 2019:** [Exposure to lead: A major public health concern](#)

OMS- 2019: [Nota descriptiva: Intoxicación por plomo](#)

EFSA – 2012: [Scientific Opinion: Lead dietary exposure in the European population](#)

Europako Batzordea: [Beruna](#)

AESAN– 2018: [Berunari buruzko fitxa teknikoa](#)