

Artsenikoa elikakatean

Artsenikoa toxiko iraunkorra da, eta zonalde kutsatuetan urte asko irauten ditu. Artsenikoa elikakatean sartzeko arriskua dagoenez, gaur egun debekatuta dago substantzia artsenikodun asko erabiltzea. As iraganean intsektizida gisa erabiltzen zen nekazaritzan; beraz, oraindik ere kutsatutako zelaiak egon daitezke.



Artsenikoa

Legeak ezarritako muga

Pentsuetako artsenikoaren presentzia Batzordearen 744/2012 Araudiak (EE) araupetzen du. Horren bidez, Europako Parlamentuaren eta Batzordearen 2002/32/CE Zuzentarauko I. eta II. eranskinak aldatzen dira, honako hauen gehienezko edukiei dagokienez: artsenikoa, fluorra, beruna, merkurioa, endosulfana, dioxinak, *Ambrosia sppk.*, diklazuriloa eta sodio A lasalozida. Halaber, aldatu egiten ditu dioxinetarako esku-hartzearen mugak.

Produktua	Muga (ppm)
Pentsuetarako lehengaiak	2
Belar, alpapa eta hirusta deshidratatuen irinak, azukretarako erremolatxaren mami idortua eta azukretarako erremolatxa-melazazko gehigarriak dituen mami idortua. Presio bidez lortutako palma-irina.	4
Fosfatoak eta karea duten itsas algak	4*
Kaltzio-karbonatoa	10
Magnesio-oxidoa	15
Arrainak, itsasoko beste animalia batzuk eta horien produktu eratorriak	20
Itsas algen irina eta itsas algetatik eratorritako lehengaiak	25*
Oligoelementu gisa erabilitako burdin partikulak	40*
Oligoelementu konposatuen talde funtzionalaren baitan dauden pentsuen gehigarriak	50
Kobre-sulfato pentahidratoa eta kobre-karbonatoa	30
Zink-oxidoa, magnesio-oxidoa eta kobre-oxidoa	50
Pentsu osagarriak	100
Mineral-pentsuak	4
Pentsu osoak	12
Arraintzako eta larrutarako animalientzako pentsu osoak	2
	10*

(*) Agintari eskudunek eskatuta, operadore arduradunak egin behar du analisia, frogatze aldera artseniko ez-organikoaren edukia 2 ppm-tik beherakoa dela. Analisi hori bereziki garrantzitsua da *Hizikia fusiforme* espezieko algen kasuan.

Deskripzioa

Artsenikoa oso zabaldua dago Lurraren gainazalean. Lurzoruetan zein uretan aurki daiteke, eta landare- eta animalia-ehun gehienetan ere bai. Hala ere, ez da ezagutzen ustia daitekeen meatzerik, eta osagaia kobrea eta beruna bezalako beste metal batzuk ekoiztean lortzen da, azpiproduktu gisa.

Bere oinarriko forman grisa, altzairu kolorekoa, izan ohi da. Ingurumenean, oro har, beste elementu batzuekin konposatuak osatuz egon aurki daiteke. Artsenikoarekin (As) konbinatzen diren elementuen arabera, sortutako konposatua toxikoagoa edo ez horren toxikoa izan daiteke. Konposatu ez-organikoak askoz ere toxikoagoak dira organikoak baino. Konposatu organikoak, nagusiki, itsasoan egon ohi dira, eta ez-organikoak, berriz, lurtean.

As-k aplikazio asko ditu metalurgiaren industrian, bereziki, aleazioak lortzeko. Baina, batez ere. Industria kimikoan erabili ohi da, botikak eta plagizidak egiteko (baita egurra kontserbatzekoak egiteko ere). Plagizida artsenikodunen erabilera kutsaduraren iturri nagusitzat jo izan da azken hamarkadetan.

Artsenikoa toxiko iraunkorra da, eta bere presentziak luzaro iraun ohi du eremu kutsatuetan. Artsenikoa elikakatean sartzeko aukera dela eta, substantzia artsenikodun asko erabiltzea mugatuta edo erabat debekatuta dago gaur egun. As-a iraganean intsektizida gisa erabiltzen zen nekazaritzan; beraz, oraindik ere kutsatutako zelaiak egon daitezke.

Artseniko organikoa eta ez-organikoa bereizita kuantifikatzeko metodoak, praktikan, ez dira oso erabilgarriak oraindik ere. Hori dela eta, legeriak ez ditu aintzat hartzen ezberdintasunak, eta artseniko osoaren (produktu batean egon daitekeen organikoa eta ez-organikoa batuz) mugak ezartzen ditu.

Toxikologia

Aho bidezko ingestaren xurgatze-tasa hausnarkarrietan, gutxi gorabehera, % 46koa da. Monogastrikoetan, are handiagoa da; izan ere, horietan ez dago hausnarkarien metilazio-prozesurik, eta laborategiko animalien kasuan, % 90era iritsi daiteke.

Artsenikoa ia organismo osoan **zabald**u ohi da. Plazenta zeharkatu, fetura iritsi eta esnera ere igaro daiteke.

Artseniko ez-organiko toxikoa organiko ez-toxiko gisa **metabolizatu** metabolizatzen da. Ondoren, iraitzi egiten da organismotik. Irensten den artseniko organikoak ez du horren metabolizazio-prozesu handirik egin behar, eta

azkar-azkar iraitzi ohi da.

Gernuaren eta behazunaren bidez **iraitzen** da, oso ehuneko aldakorrean, espezie-motaren arabera.

Animalia-jatorriko produktuen hondakinak

As-a irentsi ostean, kontzentrazioa areagotu egiten da gibelean, giltzurrunetan, barean eta biriketan. Ordu gutxi batzuen buruan, ehun ektodermikoetarantz (azala eta azazkalak) birbanatzen hasten da. Esnera ere igaro daiteke.

Baimendutakoa baino ingesta handiagoa egin duten animalien kasuan, oso aldakorrak dira ehun ezberdinetan dauden hondakinak, animalia-espeziaren, konposatu-motaren eta esposizioaren iraupenaren arabera.

- 33 mg artsenato jaso duten behien kasuan (hiru hilabeteen animalia bakoitzeko eta egun bakoitzeko) maila altuak aurkitu zituzten giharretan (20µg As/kg pisu heze), eta gibelean (30µg As/kg pisu heze). Aitzitik, maila arruntak atzeman ziren giltzurrunetan eta esnean.

- Dosi berbera jasotzean 15-28 hilabetez, zenbait maila areagotu egin zirela atzeman zuten: esnean (2µg As/kg), giharretan (30µg As/kg pisu heze), gibelean (100µg As/kg pisu heze) eta giltzurrunetan (160µg As/kg pisu heze).

- 2,7mg As/kg pentsu jan duten zezenen kasuan, loditze-prozesuaren azken 5 hilabeteotan, hondakinak atzeman ziren giltzurrunetan (170µg As/kg pisu heze), gibelean (100µg As/kg pisu heze) eta giharretan (46µg As/kg pisu heze).

Gaur egungo legeriak ez du aurreikusten artseniko-hondakinetak mugak arautzea animalia-jatorriko produktuetan.

Animalien artean dituen ondorioak

HAUSNARKARIAK:

- Beherako hemorragiko akutua, gastroenteritis hemorragikoak eragindakoa.
- Jateko gogoa gutxiagotzea.
- Giharretako ahultasuna, ataxia.
- Emaziazioa.
- Konbultsio epeleptiforme errepikariak.

BEHIAK:

Ez du toxikotasun-seinalerik, 5 egunez jarraian 1,6 edo 3,2 mg/kg azido artsiliniko pisu bizian eman ondoren.

bakoitzeko gehienez ere 30 mg onartzen dute.

AHUNTZAK:

Sodio-artseniko 50aren dosi hilgarria (LD 50) 125 mg/kg-koa da pisu bizian. Pisu bizian, 75 edo 100 mg/kg-ko kontzentrazioetan, giltzurrunetako toxikotasuna eta urdail-hesteetako toxikotasun eragiten du tratamenduaren ondorengo lehenengo 12 orduetan.

Gizakien artean dituen ondorioak

Gizakien kasuan artsenikoak duen toxikotasuna neurri handi batean elikagaien ingesta egiteko moduaren arabera da. Modu naturalean, kontzentrazio handietan, arrainetan, moluskuetan eta krustazeoetan egon ohi diren konposatu organikoak ez dira forma ez-organikoak bezain toxikoak.

ZALDIAK:

- Beherako ugaria, muturreko deshidratazioa.
- Hemorragia subseroso luzeak, mukosa zianotikoak.
- Heste meharreko, lodiko eta urdaileko mukosen hiperemia markatua.

Artsenikoak intoxikazio larriak zein kronikoak eragin ditzake, eta artseniko trioxidoa da lehenengoaren eragile nagusia. Artseniko tribalentea gai da talde sulfidriloekin bat egiteko, eta zelulen metabolismoarekin eta arnasketarekin zerikusia duten entzima jakin batzuen eragina eragozteko.

TXERRIAK:

- Aldi baterako beherakoa.
- Hiperestesia eta koordinazio falta.
- Pixkanakako itsutasuna.
- Dardara buruan eta ataxia.
- ✓ Dietan 100 mg/kg-ko azido artsilinikoen dosiak ematean, pentsuaren kontsumoa gutxiagotzea besterik ez da egiten.
- ✓ Dietan 1 g/kg-ko dosia ematean, toxikotasun seinaleak daude.

Artsenikoak eragindako intoxikazio kronikoak anorexia eragiten du, urdail-hesteetako nahastearekin, neuritis periferikoarekin, konjuntibitisarekin eta azaleko lesioekin (hiperkeratosia eta melanosia barne) batera. Azal-iluntzearen ondorio hori artsenikoarekiko esposizioa luzea izatearen adierazle da, eta azaleko minbizia garatzeko eragilea ere izan daiteke.

UNTXIAK:

- Pisua gutxiagotzea.
- Kasu larrietan, beherakoa, muturreko konbultsioak eta heriotza.

Arrainen bitartez irentsitako artseniko organikoa behar bezala xurgatzen da urdail-hesteetako hodiedatik, eta % 70-80 gehienetan astebetean kanporatzen da gernuaren bidez.

ARRAINAK:

- Gibelean eta behazun-xixkuan nahaste histopatologikoak agertzea.
- Hazkunde-tasa murriztea.
- Elikadura-ohiturak nahastea.

Toxikotasun akutua:

- ✓ Goragalea, min esofagikoa eta abdominala, eta beherako odoltsua.

ESKORTAKO HEGAZTIAK:

- Elikadurako kg bakoitzeko 44 mg artsenikorekin, elikagaien kontsumoa eta arrautzen ekoizpena murriztu egiten dira.
- Elikaduraren 15 mg/kg-tik gorako dosietan, arrautzaren masa murrizten da.
- Galeper japoniarrek elikaduran kilo

Toxikotasun kronikoa:

Oro har, edateko urak eraginda sortzen da.

- ✓ Hipo eta hiperpigmentazioa duten azaleko lesioak, sintoma basooklusiboak eta gangrenatsuak ("Black foot disease").
- ✓ Neuropatia periferikoa.
- ✓ Nahasteak hemo eta hepatomegalia taldeko metabolismoan.
- ✓ Hezur-muinaren depresioa.
- ✓ Diabetea.
- ✓ Nahasteak giltzurrunen funtzioan.
- ✓ Minbizia eragin dezake, nagusiki azalean, biriketetan, gernu-maskurian eta giltzurrunetan.

Gaur egun, ebidentzia nahikoa dago baieztatzeko **gizakiarentzat eragin kartzinogenoa** izan dezakeela, eta **IARC-ek 1 taldean sailkatu du**.

Lehengaien kutsadura, kutsadura bideak

Artseniko-kopuru gehien izan dezaketen lehengaiak itsas jatorrikoak dira. Artseniko-mota horren % 95 organikoa da; beraz, ia-ia ez da toxikoa.

Lurrean hazten diren lehengaiak artseniko ez-organikoarekin kutsatuta egon daitezke, lurretik xurgatzen duten artseniko-kopuruaren arabera. Xurgatze hori, era berean, ondorengoan araberakoa da:

- ✓ Existitzen den artseniko konposatuaren mota.
- ✓ Lurzoruan dagoen AS konposatuaren kopurua.
- ✓ Landatzen diren landare-espezieak.
- ✓ Lurzoruaren propietateak:
 - pHa
 - buztin-edukia
 - redox-a
 - mikrobioen jarduera
 - fosfato- eta banadato-kopuruak.

Artseniko osoaren kopururik handienak izan dezaketen lehengaiak hauek izan dezakete, kontzentrazio-maila handienetik txikienerako hurrenkeran:

Arrain-olioa > arrain-irina > artoa eta azpiproduktuak > hazi oleaginosoen irinak > siloratzeko belarra > beste labore eta azpiproduktu batzuk > belar ondua, siloratzeko artoa, lastoa.

Gehienez ere gomendatutako ingesta-baloreak

EFSako CONTAM taldeak erabaki zuen berriz aztertzea gorputzaren pisuaren 0,015 mg/kg-ko behin-behineko asteko ingesta (ISTP), hain zuzen, OMEaren Elikagai Gehigarrien Adituen Batzorde Mistoak (JECFA) ezarritakoa. Izan ere, azken aldiko zenbait datu ikusi ondoren, ez du egokitzat jo. Datu horiek erakusten dute artseniko ez-organikoak biriketako minbizia, gernu traktukoa eta azalekoa eragiten dituela. Halaber, ikusi da JECFAk balioztatutako esposizioen azpitik dauden esposizioek ere ondorio kaltegarriak izan ditzaketela.

Dosia-erantzuna modelizazioa egin ondoren,

eta beste eredu batzuen emaitza kontuan hartuta, ondorioztatu da erreferentzia gisa eguneko gorputz pisuaren 0,003 eta 0,08 mg/kg bitarteko dosia erabili behar dela, arriskuaren karakterizazioan, artseniko ez-organikoari dagokionez, puntu bakarra erabili beharrean. Taldeak gomendatzen du artseniko ez-organikoaren esposizioa murriztea.

Produktu/lehengaietako kutsadura kentzea

Gaur egun ez dago inolako metodo baliagarriarik artsenikoa duten produktuak edo lehengaiak garbitzeko.

Informazio osagarria

Legeria.

- Batzordearen 744/2012 Araudia (EE), Europako Parlamentuaren eta Batzordearen 2002/32/CE Zuzentarauko I. eta II. eranskinak aldatzen dituena, honako hauen gehieneko edukiei dagokienez: artsenikoa, fluorra, beruna, merkurioa, endosulfana, dioxinak, *Ambrosia spp.*, diklazuriloa eta sodio A lasalozida. Halaber, aldatu egiten ditu dioxinetarako esku-hartzearen mugak.
- Batzordearen 574/2011 Araudia (EE), aldatu egiten duena Europako Parlamentuaren eta Batzordearen 2002/32/EE Zuzentarauko I. eranskina, honako hauen gehieneko edukiei dagokienez: nitritoak, melamina eta *Ambrosia spp.* Halaber, aldatu egiten ditu zenbait kokzidiostatiko eta histomonostatoren transferentzia, eta finkatu egiten ditu I. eta II. eranskinak.
- 465/2003 Errege Dekretua, apirilaren 25ekoa, animalientzako elikagaietako substantzia gogaikarriei buruzkoa.
- PRE/1809/2006 Agindua, ekainaren 5ekoa, animalientzako elikagaietako substantzia gogaikarriei buruzko apirilaren 25eko 465/2003 Errege Dekretuko Eranskina aldatzen duena.
- PRE/1594/2006 Agindua, maiatzaren 23koa, animalientzako elikagaietako substantzia gogaikarriei buruzko apirilaren 25eko 465/2003 Errege Dekretuko eranskina aldatzen duena.
- PRE/890/2007 Agindua, apirilaren 2koa, animalientzako elikagaietako substantzia gogaikarriei buruzko apirilaren 25eko 465/2003 Errege Dekretuko eranskina aldatzen duena.

- PRE/1501/2009 Agindua, ekainaren 4koa, animalientzako elikagaietako substantzia gogaikarriari buruzko apirilaren 25eko 465/2003 Errege Dekretuko eranskina aldatzen duena.
- PRE/2396/2009 Agindua, irailaren 8koa, animalientzako elikagaietako substantzia gogaikarriari buruzko apirilaren 25eko 465/2003 Errege Dekretuko eranskina aldatzen duena.
- PRE/296/2011 Agindua, otsailaren 14koa, animalientzako elikagaietako substantzia gogaikarriari buruzko apirilaren 25eko 465/2003 Errege Dekretuko eranskina aldatzen duena.
- PRE/450/2011 Agindua, martxoaren 3koa, animalientzako elikagaietako substantzia gogaikarriari buruzko apirilaren 25eko 465/2003 Errege Dekretuko eranskina aldatzen duena.
- Europako Parlamentuaren eta Batzordearen 396/2005 Araudia, 2005eko otsailaren 23koa, Landare- eta animalia-jatorriko elikagai eta pentsuetako plagizida-hondakinen gehienezko mugei buruzkoa. Halaber, Araudi horrek Batzordearen 91/414/CEE Zuzentaraua aldatzen du.
- 1881/2006 Araudia (EE), abenduaren 19koa, 666/2001 Araudia, martxoaren 8koa, elikagaietako kutsatzaile jakin batzuen gehienezko edukiari buruzkoa, aldatzen duena.

Estekak, iturriak, bibliografia.

- EFSA. EFSAko Elikakateko Kutsatzaileen Panelaren iritzia, artsenikoa animalien elikadurako substantzia gogaikarritzat jotzen duena. EFSA Journal (2005) 180, 1-35 (EFSA-Q-2003-031).
- EFSA. Elikakateko Kutsatzaileen Panelaren iritzia, Elikagaietako artsenikoari buruzkoa. The EFSA Journal 2009; 7(10):1351 (EFSA-Q-2008-425).
- JEFCA (18, 1981). Arsenic
- WHO/OMS. Arsenic
 - **ELIKA.** Pentsuen arriskuen mapa.
 - **ELIKA.** Elikadura-arriskuen Arloa.
 - **ELIKA.** Animalien Elikadura Arloa.
 - **ELIKA.** Legeriari buruzko datu-basea.
- **ELIKA.** Alerten Sarearen txostenak - RASFF.