

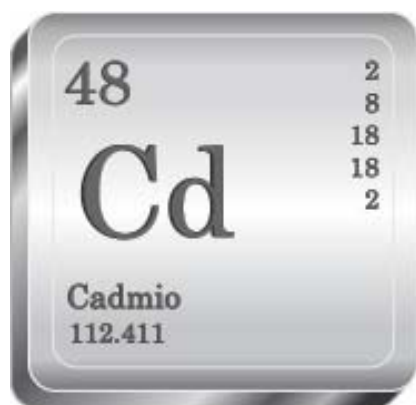
Substantzia gogaikarriak I Animalien elikadura

KADMIOA

Erreb.: 1 | 2015/03/28

Kadmioa elikakatean

Landareek xurgatzen duten kadmioa da metal hau elikakatean sartzeko bide nagusia, eta lurzoruan duen kontzentrazioa eta bertako pHa dira prozesuaren eragile erabakigarriak.



*Aurre-nahasketetarako ezarritako gehienezko edukiak kontuan hartzen ditu berun eta kadmioaren mailarik altuenak, eta ez espezieek berun eta kadmioarekiko duten minberatasuna. Europako Parlamentuaren eta Batzordearen 1831/2003 Araudiak, 2003ko irailaren 22koak, Animalien osasuna eta osasun publikoa babesteari buruzkoak, bere 16. artikuluan xedatutakoarekin bat, aurre-nahasketen ekoizlearen ardura da bermatzea, aurre-nahasketetarako gehienezko edukiak betetzen direla, eta aurre-nahasketak erabiltzeko jarraibideak bat datozela pentsu osagarriari eta osoei ezarritako gehienezko edukiak.

Kadmioa

Legeak ezarritako muga

Pentsuetako kadmioaren presentzia Batzordearen 574/2011 Araudiak (EE), Europako Parlamentuaren eta Batzordearen 2002/32/EE Zuzentarauko I. eranskina aldatzen duenak, ezartzen du, honako hauei dagokienez: nitritoen, melaminaren eta *Ambrosia spp.*-ren gehienezko edukiak, eta kokzidiostatiko eta histomonostato jakin batzuen transferentzia. Halaber, Zuzentarau horren bidez finkatzen dira I. eta II. eranskinak.

Produktuak	Muga (ppm)
Landare-jatorriko pentsuetarako lehengaiak	1
Animalia-jatorriko pentsuetarako lehengaiak	2
Mineral-jatorriko pentsuetarako lehengaiak	2
Fosfatoak	10
Oligoelementuen talde funtzionalaren baitan dauden gehigarriak	10
Kobre oxidoa, oxido manganosoa, zink oxidoa eta monohidratatutako sulfato manganosoa	30
Aglutinatzaila, aglomeratzaile eta antiaglomeratzaileen talde funtzionalak gehigarriak	2
Aurre-nahasketak*	15*
Pentsu osagarriak	0.5
Pentsu mineralak	5
Fosforoaren < % 7	0,75 fosforoaren % 1eko, gehienez ere 7.5
Fosforoaren ≥ % 7	
Konpainiako animalientzako pentsu osagarriak	2
Behi, ardi eta ahuntzentzako pentsu osagarriak, eta arraintzako pentsuak	1
Laguntza-animalientzako pentsu osagarriak	2
Zekor, arkume eta antxumeentzako pentsu konposatuak, eta beste pentsu oso batzuk	0.5

Deskripzioa

Kadmioa (Cd) osagai kimikoa da (zenbaki atomikoa: 48), metal astunen taldekoa.

Kadmioa oso osagai eskasa da naturan. Meatzaritzako azpiproduktu gisa, zinka eta beruna ateratzean lortzen da. Elikagaien kutsatzaile metaliko arriskutsuenetako bat da, bere toxikotasun handiagatik, elikakatean metatzeko ahalmenagatik eta industrian dituen aplikazio ugarietatik eratorritako banaketa zabalagatik. Kadmioa saltzeko ekoiztean eta zenbait jardueratan erabiltzean (hala nola, galvanoplastia egitea, PVCa egonkortzea, esmalteetarako pigmentuak ekoiztea, Ni-Cd pilak ekoiztea edo hainbat aleazio lortzea) airea, lurzoruak eta urak kutsa daitezke. Kadmioaren kopuru txikiak ongarri fosfatodunetan ere egon ohi dira, eta horien bidez igaro daitezke lurzorura (eta, hortik, landareetara).

Elikagaien ingesta da herritarrek, oro har, kadmioarekiko esposizio-iturri nagusia. Hala ere, kutsatu gabeko zonaldeetan, erretzaileek egunean tabako pakete bat baino gehiago erretzean egiten duten kontsumoaren ondoriozko xurgatzeak elikagaien bidezko ingesta berdindu dezake. Lantokietako esposizioari dagokionez, kadmioa arnastean birikek kadmioa xurgatzeko esposizio-bide nagusia izan ohi da lantokia.

Landareek eginiko kadmio-xurgatzea da metal hau elikakatean sartzeko bide nagusia, eta lurzoruko eta horren pH kontzentrazioa faktore erabakigarriak dira xurgatze-prozesuan.

Toxikologia

Kadmioa bide digestiboan xurgatzea hauen araberakoa da:

- Kadmioa elikagaietan zein kontzentraziotan dagoen.
- Animalia-espezia (hausnarkariak % 1, gizakiak % 3-7).
- Esposizioaren iraupena eta maiztasuna.
- Garapenaren adina edo fasea.
- Nutrizio-egoera (areagotu egiten da burdin- eta kaltzio-urritasuna dagoenean).
- Esposizioa beste elementu eta substantzia batzuekin batera (burdina, zinka, kobrea, kaltzioa, azido askorbikoa, kolekaltziferola, azido fitikoa, mikrobio-fitasa) gertatzea.

Organismo osoan *banatzen* da, eta oso gutxi igarotzen da plazentaren bidez zein esne edo arrautzen bidez (ugaztunetan, jaioberriak amak duen Cd kontzentrazioaren 1/3 du).

Gernuaren bidez *iraizten* da, eta neurri txikiagoan behazun, izerdi, listu eta abarren

bidez. Guztira, egunean organismoaren Cd osoaren kargaren % 0,01 iraitzen da.

Horrek eragiten du oso bizitza luzea izatea.

BESTE SUBSTANTZIA BATZUEKIN DUEN INTERAKZIOA.

Hausnarkari guztietan, kadmioa kobreak aurkako elementu indartsua da, baita dosi txikietan ere.

- Behie ernatze-garaian 1-5mg Cd/kg materia lehorrean eman zitzaizenean, honako hau ikusi zen:
 - Behiaren gibeledu kobrea murriztu egin zen.
 - Zekorretan:
 - ✓ Gibeledu zink- eta kobre-kopuruak, sodioarenak eta gazureko kobre-kopuruak murriztu egin ziren.
 - ✓ Hematokritoa eta hemoglobina-kontzentrazioa murriztu egin ziren.
 - ✓ Gazureko nitrogeno ureikoa ugartu egin zen.
- Ernate-garaian materia lehorrean 3,5-12 mg Cd/kg jaso zuten ardi kasuan, ikusi zen arkumeek kobre-maila murriztuak izatera igaro zirela plasman eta gibelean.

Elikaduran zinka gaineratzean, murriztu egiten da xurgatutako kadmioa (behien kasuan, 600 mg/kg 60 egunean, eta ardi kasuan 3,5 mg/kg 52 egunean).

Kadmioarekin batera beruna emateak eragiten du ehunetan eta esnean kadmio-kopuruak areagotzea.

Animalia-jatorriko produktuen hondakinak

Cd-aren maila baxuekiko esposizio kronikoak hondakinak sortzen ditu honako hauetan:

ARRAUTZAK ETA ESNEA:

Oso maila baxuak atzeman dira, ia-ia ez baita transferitzen.

HARAGIAK ETA BESTE EHUN JANGARRI BATZUK:

Gibela eta giltzurrunak:

Guztira, organismo osoaren % 50 eta % 75 bitartean pilatzen da. Maila txikiko esposizio luzeetan gehiago pilatzen da giltzurrunetan. Maila handiagoko esposizioetan, areagotu egiten da gibeledu pilaketa.

Giharrak, hezurak, azala:

Organismo osoaren % 20 pilatzen da.

Zenbait animalia-espezierekin eginiko azterketetan honako hau egiaztatu zen:

- Maria lehorreko < 0.5mg Cd/kg-ko dieta ematean, animalia-jatorriko produktu gehienak legeak ezarritako mugen azpitik zeuden.
- 1-5mg Cd/kg materia lehorreko dieta ematean, gibekeko eta giltzurrunetako hondakinak, oro har, baimendutako gehieneko kopuruen gainetik zeuden.
- 5mg Cd/kg materia lehorreko dieta ematean, legeak ezarritako muga luzaz gainditzen zuten hondakinak sortu ziren.

Animalien artean dituen ondorioak

Oro har, eragiten dituen ondorio toxikoak pentsuaren 5mg Cd/kg-ko dosien gainetik agertu ohi dira, baina ondorengo araberakoa da:

- Dosia
- Esposizio-denbora
- Espeziea
- Ingurumen-eragileak
- Generoa
- Nutrizio-faktoreak

Toxikotasuna sortzeko gutxieneko dosia kalkulatzeko oso zaila da, Cd-aren erabilgarritasuna elikaduran jaten den zinkaren, burdinaren, kobreakaren eta kaltzioaren interakzioen araberakoa baita, erabat.

ZALDIAK:

- Pentsuaren > 5mg Cd/kg-ko dosiak kaltzioa eta beste substantzia batzuk giltzurrunetan berriz xurgatzeko ahalmenaren afektazio motela eragiten du, eta horrek kaltzio urritasuna dakar.
- Giltzurrunetako kaltea eragin dezake, eta filtrazio glomokularren nahastera igaro daiteke, proteinuria eragiteraino.
- Epe luzean, ugaltzeko nahasmenduak, hipertentsioa eta kobreakaren bigarren mailako urritasunak atzematen dira.

BEHIAK:

Esposizio kronikoetan, honako hau atzeman zen:

- Jateko gogoa murriztea.
- Giltzurrunetako akatsa eta hipertentsioa agertzea.
- Anemia.

- Hazkundera atzeratzea.

- Tumoreak garatzea.

- Ugalketan nahasteak eta lesio teratogenoak gertatzea.

ARDIAK:

Siloratzeko artoan 1,7 mg Cd/kg materia lehorreko dosietan, degenerazio hepatolularraren seinale goiztiarrak atzeman ziren. Hala ere, siloratzeko artoan eta kontzentratuan 1,8mg Cd/kg materia lehorreko dosia jaso zuten zezenetan ez zen sintomarik atzeman.

TXERRIAK:

Seinalerik nabarmenenak dira hazkunderaren atzerapena, anemia mikrozitikoa eta anemia hipokromikoa.

Hazteko garaian dauden txerriei Cd-a eman zitzaizen, 0.44 eta 4.43 materia lehor arteko kontzentrazioetan. Oro har, emaitza gisa, ez zen murrizketarik atzeman egunero pisua irabaztean eta pentsua irenstean edo eraldatzean; baina, giltzurrunetako eta gibekeko Cd-aren kontzentrazioa areagotu egin zela ikusi zen.

0,56 mg Cd/kg zuten hiri-hondakinekin kutsatutako artoa jaso zuten txerrietan ez zen aldaketa fisikorik agertu, baina ikusi zen gibelaren burdin kontzentrazioaren eta giltzurrunetako manganesoarena murriztu egin zirela.

ARRAINAK:

Arrainak pasibo eta goserik gabe agertzen dira. Honako hau atzeman da:

- Brankietako eta giltzurrunetako egiturazko kalteak.

- Nahaste osmo-erregulatzaileak.

- Gibel eta giltzurrunetako entzimen inhibizioa.

Epe luzeko esposizioetan, ohiz kanpoko jokabidearen seinaleak atzeman dira:

- Igerian alderrai eta koordinazio gabe ibiltzea.

- Mugimendu operkularren maiztasuna areagotzea.

- Oreka mantendu ezina.

- Kasu batzuetan, azala iluntzea.

▪ Atlantikoko izokinaren kasuan (*Salmo salar*), 4 hilabete 204 mg Cd/kg materia lehorreko kontzentrazioek ez zuten eraginik izan hazkunderan.

- Hala ere, 6,7mg Cd/kg materia lehorrekiko esposizioa jasan duten arrainen kasuan atzeman zen melatonina-mailak gora egiten zuela gibelean, giltzurrunetan eta hesteetan. Gainera, ikusi zen enterizitoen ugaltzea eta apoptosia ere ugaritu egin zela.

- 22, 112 eta 204 mg Cd materia lehorreko kontzentrazioekiko esposizioan dauden izokinen kasuan, ebidentziek erakutsi zuten elikagaiak irensteko ahalmena murriztu egin zela.

ARRAUTZATARAKO OILOAK:

- 2 astean 3mg Cd/kg materia lehor duen soja bidezko dieta jaso zuten arrautzatarako oiloen kasuan, atzeman zuten arrautza-ekoizpena murriztu egin zela.

KONPAINIAKO ANIMALIAK:

Txakur eta katuen Cd-arekiko esposizioa baxutzat jotzen da, ehiza-txakurren kasuan izan ezik (basoko animalien erraiak irensteagatik).

- 4 urtean 0,5-10 ppm arteko Cd kontzentrazioak jaso zituzten txakurren kasuan, giltzurrunetako hodietako atrofia arina (menpeko dosiarekin) eta hanturazko zelulen inbasioa atzeman ziren. Ez da atzeman toxikotasun larriko seinalerik.

Gizakien artean dituen ondorioak

Kadmioa nagusiki gibelean eta giltzurrunean pilatzen da, eta gehienez ere organo horretako gorputz-kargaren % 85 kontzentra daiteke.

Aintzat hartu dute giltzurruna dela jomugan dagoen organo kritikoa, bai herritarrentzat oro har, baita esposizioan dauden herritarrentzat ere.

Kadmioaren toxikotasun kronikoarekin zerikusia duten nahasteen baitan daude giltzurrunetako kalteak eta hipertentsioa, baita hezur eta biriketako lesioak ere. Okupazioak ekarritako esposizioak arnasa-traktuan minbizia sortzeko arriskua areagotzen du.

IARCek kantzerigenotzat jotzen ditu kadmioa eta bere konposatuak gizakientzat (1. taldea).

Lehengaiak kutsatzea, kutsatzeko bideak

Lurzoruetako batez besteko kontzentrazioak, gutxi gorabehera, 0,5mg Cd/kg-koak izaten dira materia lehorrean, eta horietan landutako

landareetan ez dute 1 mg Cd/kg materia lehorreko balioa gainditzen.

Lurzoruak nagusiki fosfato ongarriak eta hiri-hondakinak aplikatzearen ondorioz kutsatutakoak izaten dira.

Cd gehien pila dezaketen lehengaiak (kokatuta dauden lurzoruaren Cd-aren kontzentrazioaren arabera), honako hauek dira:

Belar ondua > belar freskoa > ekilore-hazien irina > arrain-irina.

Gehienez ere gomendatutako ingesta-baloreak

EFSako Kutsatzaileen Panelak ondorioztatu du kutsatzaile honen asteko ingesta onargarria (AIT) gorputz-pisuaren 2,5 µg/Kg (g.p.) dela egunean; hau da, lehen erreferentzia gisa erabiltzen zen ingesta baino 2,8 bat aldiz gehiago murriztu da (7 µg/Kg g.p. eguneko, aldi baterako izanda). OMEaren Elikagai Gehigarrien Adituen Batzorde Mistoak (JECFA ingelesez) 1988an ezarri zuen. 2003an JECFAk berak berretsi zuen.

Produktu/lehengaiari kutsadura kentzea

Gaur egun ez dago produktuak edo lehengaiak garbitzeko metodo baliagarririk.

Informazio osagarria

Legeria.

- Batzordearen 744/2012 Araudia (EE), Europako Parlamentuaren eta Batzordearen 2002/32/CE Zuzentarauko I. eta II. eranskinak aldatzen dituena, honako hauen gehienezko edukiei dagokienez: artsenikoa, fluorra, beruna, merkurioa, endosulfana, dioxinak, *Ambrosia spp.*, diklazuriloa eta sodio A lasalozida. Halaber, aldatu egiten ditu dioxinetarako esku-hartzetaren mugak.
- Batzordearen 574/2011 Araudia (EE), aldatu egiten duena Europako Parlamentuaren eta Batzordearen 2002/32/EE Zuzentarauko I. eranskina, honako hauen gehienezko 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 gogaikarriari buruzko apirilaren 25eko 465/2003 Errege Dekretuko eranskina aldatzen duena.
- PRE/890/2007 Agindua, apirilaren 2koa, animalientzako elikagaietako substantzia gogaikarriari 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, kadmioa animalien elikadurako substantzia gogaikarritzat jotzen duena. EFSA Journal (2004) 72, 1-24 (Request N° EFSA-Q-2003-033).
- EFSA. EFSAko Elikakateko Kutsatzaileen Panelaren iritzia. Kadmioa elikagaietan. The EFSA Journal (2009) 980, 1-139 (Request N° EFSA-Q-2007-138).
- EFSA. Kadmioaren asteko ingesta onargarriari buruzko iritzia.
- JEFCA (4,1972). **Cadmium**
- WHO/OMS. **Cadmium**
- **ELIKA**. Pentsuen arriskuen mapa.
- **ELIKA**. Elikadura-arriskuen Arloa.
- **ELIKA**. Animalien Elikadura Arloa.
- **ELIKA**. Legeriari buruzko datu-basea.
- **ELIKA**. Alerten Sarearen txostenak - RASFF.