

A Okratoxina elikakatean

A okratoxina onddo jakin batzuek sortutako mikotoxina da; besteak beste, *Aspergillus ochraceus* eta *Penicillium verrucosum* onddoek sortzen dute.

Modu naturalean mundu osoko hainbat landare-produktutan aurki daiteke, hala nola, laboreetan, kafe-aleetan, kakaoan eta fruitu lehorretan.

Antzeman egin da, halaber, laborez, kafez, ardoz, garagardoz eta mahats-zukuz eginiko produktuetan, baita animalia-jatorriko zenbait produktutan (giltzurrunak eta txerria, esate baterako) ere.



A Okratoxina

Legeak ezarritako muga

Europar animalien elikadurako produktuen gehieneko mailei buruzko gomendioa dago: Batzordearen 2006/576/EE Gomendioa, 2006ko abuztuaren 17koa.

Produktua	Muga (ppm)
Lehengaiak ¹	
Laboreak eta laborez eginiko produktuak ²	0.25
Pentsu osagarri eta osoak	
Txerrientzako pentsu osagarri eta osoak	0.05
Eskortako hegaztientzako pentsu osagarri eta osoak	0.1

¹ Arreta berezia jarri behar da: animalien zuzeneko elikaduran laborez eta laboreekin egindako produktuz osatutako eguneko anoek ezin dute ekarri mikotoxina horiekiko esposizio-mailak eskusiboki pentsu osoz osatutako eguneko anoari dagokion esposizio-maila gainditzea.

² "Laboreak" eta "laborez eginiko produktuak" izendapenen baitan daude, artotik eratorritako lehengaiak ez ezik (Batzordearen 96/25/EE Zuzentarauko eranskinaren B ataleko animalia-elikadurarako elikagai nagusiak baztertzeko ez dituen zerrendako 1. atalean zerrendatzen dira -1996/05/23ko 125 zenbakiko LDko 35. or.- "1. Labore-aleak, horien produktuak eta azpi produktuak" izenburupean), laboreetatik eratorritako bestelako animaliak batzuk ere; bereziki, bazkak eta labore-bazka zakarrak.

Deskripzioa

Okratoxinak *penicillium* eta *aspergillus* generoetako zenbait onddo-espezieek sortutako metabolito-taldeak dira.

Zenbait okratoxina-mota daude, baina A okratoxina (OTA) da ohikoena eta toxikoena.

Onddo ekoizleak eta hazkunde-baldintzak:

A okratoxinaren ekoizpenarekin lotura handiena duten onddo-espezieak *Penicillium verrucosum* eta *Aspergillus ochraceus* dira.

Onddoek OTA ekoitzi ahal izateko beharrezko gutxienezko ur-jardueraren baloreak 0,83 eta 0,9 bitartekoak dira.

24° C-tan ur-jardueraren balore optimoak 0,95 eta 0,99 bitartekoak dira. *A. ochraceus*ari dagokionez, ur-jardueraren balore optimoak OTA ekoitzi dezake 12-37° C-tan. *P. verrucosum*ari, berriz, 3-31° C bitartean dagokio.

Toxikologia

Espezie gehienetan, *xurgatzea* heste mehean egiten da (jejuno proximala). Txerrietan, hartutako OTA kopuruaren % 66 inguru da, eta hegaztietan % 40 inguru.

Hausnarkarrietan xurgatzea askoz ere txikiagoa da; izan ere, flora erruminalak asko hondatzen du. Behien artean, errumen bidezko hondatzea handiagoa da ardien artean baino.

Zirkulazio-torrentearen bidez *zabaltzen* da, eta indarrez egiten du bat odolaren proteinekin. Batasun horren magnitudea aldakorra da espezie bakoitzaren arabera, eta A okratoxinak organismoan duen batez besteko bizitza baldintzatzen du.

- Txerriak: 72-120 ordu.
- Hegaztiak: 3,5-4 ordu.
- Gizakiak: 830 ordu. (pertsona bakar batekin esperimentatu da).

Behazunen eta gemuaren bidez *kanporatzen* da. Bi horien proportzioak aldakorrak dira, animalia-espeziearen eta hartutako dosiaren arabera.

Hondakinak animalia-jatorriko produktuetan

Elikagaietan gehienez ere egon daitekeen A okratoxinaren (OTA) edukia 1881/2006 ARAUDIAK (EE), 2006ko abenduaren 19koak,

araupetzen du.

Ugaztunen artean, OTA horrela banatzen da (kontzentrazio handienetik txikienera ordenatuta): Gazura > giltzurrunak > gibela > gihar- eta koipe-ehunak.

Hegaztietan, ez da organo jakin batean metatzen, baina kontzentrazioa askoz handiagoa da odolean gainerako organismoan baino.

HARAGIA ETA BESTELAKO EHUN JANGARRIAK:

Muskuluak.

Ez dago horri buruzko legeriarik Espainian. Italian txerri-haragi eta eratorrietako OTAren mugei buruzko araudiak daude.

Txerrietan odoleko OTA kontzentrazioaren % 2,6 igarotzen da giharrera.

Erraiak.

Espainian ez dago OTAri buruzko legeriarik. Danimarkan legez ezarri dira txerri-giltzurrunetako OTA hondakineterako mugak, eta Estonian beste horrenbeste egin da txerri-gibelari dagokionez.

Txerrietan odoleko OTAren % 26 kontzentratzen da giltzurrunetan, eta % 8,5 gibelean.

Odola.

Ez dago horri buruzko legeriarik. Gizakiek kontsumitzeko elikagaiak, oinarrian txerri-odola dutenak, arazo bihur daitezke; izan ere, A okratoxinaren kontzentrazioa handia da odolean, indartsu bat egiten duelako plasmako proteinekin.

ARRAUTZAK:

Ez dago arrautzetako OTA hondakinei buruzko legeriarik.

Transferentzia-tasa oso txikia da. Zenbatetsi da arrautzetara dietarekin hartutako OTAren % 0,11 igarotzen dela.

ESNEA:

Hausnarkarrietan, OTA gehiena xurgatu aurretik deuseztatzen da; beraz, oso kopuru txikia igarotzen da esnera. Monogastrikoetan, bestalde, esneko OTA kontzentrazioa handiagoa da, baina ez da ohikoa horien esnea kontsumitzea.

atzeman zen.

Animalien artean dituen ondorioak

TOXIKOTASUN LARRIA

Foku anitzeko hemorragiak sortzen dira organo nagusiak, eta fibrina-tronboak agertzen dira barean, burmuinean, gibelean, giltzurrunetan eta bihotzean. Halaber, nefrosia, nekrosi hepaticoa eta ehundura linfoidea eragiten ditu. Espezie minberenak txerria eta hegaztiak dira.

- Txerriak: LD 50 = 1 mg/pisu biziko kg.
- Oiloak: LD 50 = 3,3 mg/pisu biziko kg.

TOXIKOTASUN KRONIKOA

Garrantzitsuena da. Oso antzeko sintomak eragiten ditu zenbait espezieetan.

Nefrotoxikotasuna:

- Txerrietan, uste da A okratoxina dela "*txerrien bat-bateko nefropatia mikotoxikoa*"-ren eragile garrantzitsuenetako bat.
 - 90 egunez 0,2 mg OTA/pentsu kg hartu zuten txerri emeetan ikusi zen giltzurrunetako funtzioa murriztu egiten zela eta glokusuria handitzen zela.
 - 2 urtez 1 mg OTA/pentsu kg ematean, ikusi zen ondoz ondoko nefropatia gertatzen zela, baina ez giltzurrunetako arazorik.
- Hegaztien artean "*Hegazti-nefropatia*" eragiten du, nahiz eta dosia-efektua loturari buruzko datu kuantitatiborik egon ez.
 - Dietan 2,5 mg OTA/kg hartu zuten broilerretan, ikusi zen pisu-handitzea murriztu egiten zela, giltzurrunen pisu erlatiboa handitu egiten zela eta odoleko azido urikoaren eta triglizeridoen baloreak handitzen zirela. Proteina osoen eta albuminaren baloreak, berriz, murriztu egiten ziren.
 - Broilerrek 28 egunez 350 µg OTA/pisu biziko kg hartu ondoren, ez zen aurkako ondoriorik atzeman, baina giltzurrunetako histologiak glomerolunefritis arina azaldu zuen.
- Txakurrek, 14 egunez 0,1-0,2 mg OTA/pisu biziko kg hartu ondoren, ez zen aldaketarik egon giltzurrunen funtzioan, baina giltzurrunetako hodieta nekrosia

Immunotoxikotasuna:

- Ez da azterlanik egin txerrii OTA ahotik emateak dituen ondorioei buruz.
- Hegaztiei dagokienez, azterlan batzuetan honako OTA dosi hauek eman zitzaizkien:
 - 2-3 mg/kg pentsu oilaskoei 20 egunez. Epe hori igarota, ikusi zen populazio linfoidea eta gazureko Ig G, Ig A eta Ig M mailak murriztu egin zirela.
 - 0,5-2mg/pentsu kg emanda, murriztu egin ziren zenbaketa leukozitarioa eta timoaren, barearen eta fabrizio-poltsaren pisu erlatiboak.
- Txakurrek, 14 egunez 0,1-0,2 mg/pisu biziko kg hartu ondoren, nekrosia atzeman zen timoaren ehun linfoidean eta amigdaletan.

Beste sintoma batzuk:

- Egunero 20 µg hartu zuen txerri bakoitzean, baztertze-aldi baten ondoren, ondorio kaltegarriak atzeman ziren hazi-ekoizpenean eta ordotsen haziaren kalitatean. Alabaina, ez zen aldaketa histologikorik gertatu.
- Egunean 1,3; 2,6 edo 5,2 OTA/pentsuko kg-ko dosiak hartu zituzten arrautzetarako oiloen artean, ikusi zen arrautzen ekoizpena murriztu egiten zela, menpekotasun-dosiaren arabera. Dosi altuarekin, ohiko ekoizpenaren % 28,4ra iritsi zen.
- Txakurretan, 5-10 mg/pentsu kg-rekin gorabehera nekrotikoak ikusi ziren hesteetan, gibelean, giltzurrunetan, barean eta ehun linfoidean.
- Errumen-aurreko fasean dauden behietan (zekor gazteak), 30 egunez 0,1-0,2 mg/pisu biziko kg-ko kontzentrazioak hartu ondoren, poliuria, entiritis arina eta giltzurrunetako hodian degenerazio arina atzeman ziren.

Gizakien artean dituen ondorioak

Uste da A okratoxinak eragin dezakeela edo lotura izan dezakeela "**Balkanetako nefropatia endemikoa**"-rekin.

Gaixotasuna giltzurrunetako sindrome kroniko eta ondoz ondokoa da. Bere ezaugarriak da ondoz ondoko nefropatia hodi-interstiziala. Horrek, bestalde, hodian atrofia eta fibrosi periglomerularra dakartza, besteak beste.

Batzuetan gerneraren goi-ibilguan tumore kaltegarriak eragiten ditu. Oso tumore oldarkorrek dira.

OTaK immunotoxikotasuna, hetotoxikotasuna eta teratogenia ere eragiten ditu gizakietan.

A okratoxina kartzinogenoa izan daiteke gizakientzat (**IARCen 2B taldea**).

Lehengaien kutsadura, kutsadura-bideak

Lehengaien kutsadura, oro har, uzta bildu ondoren gertatzen da, behar ez bezala biltegiatzeagatik eta/edo lehorteagatik. Kaltetu ahal diren lehengaiak dira honako hauek: garia, artoa, garagarra eta arzoa.

OTA, oro har, ez dago homogeneoki banatuta kutsatzen dituen produktuetan. Hori garrantzitsua da, eta aintzat hartu behar da laginak hartzen direnean.

Gehenez ere gomendatutako ingesta-baloreak

FAO eta OMEren Adituen Batzordeak (JEFCA) 2011n honako balio hauek proposatu zituen asteko ingesta toleragarri (ISTP) gisa A okratoxinarako (OTA): 100 mg/kg.

EFSako Kutsatzaileen Panelak 2006ko OTAr buruzko iritzian honako balio hauek proposatu zituen asteko ingesta toleragarri gisa: 120 mg/kg.

Produktuei/lehengaietako kutsadura kentzea

Oro har.

Zenbait metodo daude animaliak elikatzeke lehengai edo pentsuetako mikotoxinen kontzentrazioa eta/edo ondorio toxikoak murrizteko.

Metodo kimikoak: oro har garestiak dira, eta ez dute erabat bermatzen mikotoxinak desagertuko direla. Guztiak ez daude baimenduta EBn.

- Amonizazioa.
- Nixtamalizazioa.
- Agente oxidatzaileen erabilera (hidrogeno-peroxidoa, ozonoa)
- Azidoak edo alkaliak erabiltzea.

Metodo biologikoak: Etorkezun handia dute, baina oraindik ere azterbidean daude.

- Bakterio laktikoak.
- Legamiak.

Metodo fisikoak: Teknika horietako batzuk ez dira praktikokoak, ez dira erabat eraginkorrek edo elikagaien mikronutrienteen edukia murriz dezakete.

- Temperatura altuak.
- X erradiazioak edo erradiazio ultramoreak.
- Mikrouhin bidezko irradiazioa.
- Metodo mekanikoak: haziak garbitzea, galbaheen bidez zatitzea, estrusioa.

Xurgatzaileak

Gaur egun mikotoxinen ondorio toxikoak murrizteko teknika erabiliena xurgatzaileak gehitzea da.

Xurgatzaileak bat egiten dute mikotoxinekin. Horrela, azken horiek animalien organismoan euren jarduera toxikoa gauzatzea saihesten dute.

Xurgatzaileen desabantaila da guztiak ez direla eraginkorrek mikotoxina orotarako. Gainera, batzuetan, nutrienteekin bat egin eta animaliak horiek xurgatzea oztopa dezake.

- IKATZ AKTIBOAK: aktiboa da ia mikotoxina guztientzat; baina, nutrienteekin bat egin eta xurgatzea oztopatzen du.
- POLIMEROAK: polibinilpirrolidona, kolestiramina, etab.
- BUZTINAK:
 - o ALUMINOSILIKATOAK: zeolita, esmektita.
 - o ALUMINOSILIKATO HIDRATATUAK. (HSCAS)
 - o MAGNESOSILIKATOAK: atapulgita.
 - o

OTAEi dagokienez, hauek dira eraginkorrenak: POLIBINILPIRROLIDONA, KOLESTIRAMINA eta ZEOLITAK.

Informazio osagarria

Legeria.

- Batzordearen 2006ko abuztuaren 17ko gomendioa, animalien elikadurara bideratutako produktueta deoxinibalenolari, zearalenonari, A okratoxinari, T-2 eta H-T2 toxinei, eta fumonisinei buruzkoa.
- 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, Animalien elikadurako substantzia gogaikarriei buruzkoa.
- PRE/1809/2006 Agindua, ekainaren 5ekoa, aldatu egiten duena Animalien elikadurako substantzia gogaikarriei buruzko apirilaren 25eko 465/2003 Errege Dekretuaren eranskina.
- PRE/1594/2006 Agindua, maiatzaren 23koa, aldatu egiten duena Animalien elikadurako substantzia gogaikarriei buruzko apirilaren 25ko 465/2003 Errege Dekretuko eranskina.
- PRE/890/2007 Agindua, apirilaren 2koa, aldatu egiten duena Animalien elikadurako substantzia gogaikarriei buruzko apirilaren 25ko 465/2003 Errege Dekretuko eranskina.
- PRE/1501/2009 Agindua, ekainaren 4koa, aldatu egiten duena Animalien elikadurako substantzia gogaikarriei buruzko apirilaren 25ko 465/2003 Errege Dekretuko eranskina.
- PRE/2396/2009 Agindua, irailaren 8koa, aldatu egiten duena Animalien elikadurako substantzia gogaikarriei buruzko apirilaren 25ko 465/2003 Errege Dekretuko eranskina.
- PRE/296/2011 Agindua, otsailaren 14koa, aldatu egiten duena Animalien elikadurako substantzia gogaikarriei buruzko apirilaren 25ko 465/2003 Errege Dekretuko eranskina.
- PRE/450/2011 Agindua, martxoaren 3koa, aldatu egiten duena Animalien elikadurako substantzia gogaikarriei buruzko apirilaren 25ko 465/2003 Errege Dekretuko eranskina.

- Europako Parlamentuaren eta Batzordearen 396/2005 Araudia, 2005eko otsailaren 23koa, Landare- eta animalia-jatorriko elikagai eta pentsuetako plagiziden hondakinen gehienezko mugei buruzkoa, Batzordearen 91/414/EE Zuzentaraua aldatzen duena
- 1881/2006 Araudia (EE), abenduaren 19koa, aldatu egiten duena 466/2001 Araudia (EE), martxoaren 8koa, Elikagaietako zenbait kutsatzaileraren gehienezko edukiri buruzkoa.

Estekak, iturriak, bibliografia.

- **EFSA.** Elikakateko Kutsatzaileen Panelaren iritzia, animalien elikaduran A okratoxina gogaikarritzat jotzen duena. EFSA Journal (2004) 101:1-36
- **EFSA.** Zientzia-iritzia. Elikagaietan A okratoxina egoteak osasun publikoari dakartzkion arriskuak. EFSA Journal (2006) 365
- **FEDNA.** Mikotoxinak eta animalien elikadura.
- **JEFC**A (47, 2001) A okratoxina.
- **OME.** Mikotoxinek gizakietan dituzten ondorio toxikoak.
- **ELIKA.** Pentsuen arriskuen mapa.
- **ELIKA.** Pentsu bidezko elikadura-arriskuak.
- **ELIKA.** Animalien Elikadura
- **ELIKA.** Legeriari buruzko datu-basea.
- **ELIKA.** Alerta Sarearen txostenak – RASFF
- **ELIKA.** Belarra behar bezala siloratzeko jarraitu beharreko arauak.