

A OKRATOXINA ARDOAN

A okratoxina (OTA) mikotoxina neurotoxikoa, immunozabatzalea, genotoxikoa, kartzinogenoa eta teratogenikoa da, egunerokotasun handia duena eta giza kontsumoko elikagaiak kutsatzen dituena; nagusiki, laboreak eta horien eratorriak, edari alkoholduak eta ehotze-produktuak (kafea, kakaoa).

Ardoa da, laboreen ondoren, OTAren eguneko ingesta-iturri nagusia. EBn, OTAren ingesta osoaren % 13 da.

ZER DIRA MIKOTOXINAK?

Mikotoxinak ondoek ekoiztako substantzia naturalak dira, erantzun toxikoa eragiten dutenak kontzentrazio txikiak sartzen direnean ornodun nagusietan eta beste animalia batzuetan, bide edo sarbide naturalatik.

1. taula. Mikotoxina, espezie ekoizle eta elikagai kutsatu nagusiak.

Mikotoxinak	Onddo ekoizleak	Elikagaiak
Aflatoxinak (B1, B2, G1 eta G2)	<i>Aspergillus Flavus</i> , <i>Aspergillus parasiticus</i>	Artoa, arroza, fruitu lehorrak
M1 aflatoxinak	Aflatoxinen metabolitoa, B1 ugaztunetan	Esnea eta esnekiak
A obratoxina	<i>Aspergillus ochraceus</i> , <i>Penicillium verrucosum</i> , <i>Aspergillus carbonarius</i>	Laboreak, mahaspasak, garagardoa, kakaoa, fruitu lehorrak, ardoa eta kafea
DON	<i>Fusarium graminearum</i> , <i>Fusarium culmorum</i>	Laboreak Laborez eginiko produktuak
T-2 toxina	<i>Fusarium sporotrichioides</i> , <i>Fusarium poae</i>	Laboreak Laborez eginiko produktuak
Zearalenona	<i>Fusarium graminearum</i> , <i>Aspergillus ochraceus</i>	Laboreak Laborez eginiko produktuak
Fumonisinak (B1, B2, B3)	<i>Fusarium verticilliodes</i> , <i>Fusarium proliferatum</i>	Artoa, arto-produktuak, sorgoa
Patulina	<i>Penicillium expansum</i>	Sagarra, sagar-zukua

Laboreak dira OTAren ingesta dietetikoaren iturri nagusia: ingesta osoaren % 50 inguru ematen dute.

MIKOTOXINEN TOXIKOTASUNA

Mikotoxinek elikagaiak eta/edo pentsuak kutsa ditzakete, baita horiek egiteko erabiltzen diren lehengaiak ere. Horrela, kutsatutako elikagai edo pentsu horiek kontsumitzen direnean, gizaki eta animalien artean **arazo toxikologikoak** eragiten ditu: **mikotoxikosia**.



Mikotoxikosiaren larritasuna zenbait faktoreren araberakoa da:

- Mikotoxinaren toxikotasuna.
- Bioerabilgarritasuna eta horren kontzentrazioa elikagaian.
- Sinergismoak elikagaian bertan dauden mikotoxinen artean edo kontsumitzailearen dieta osatzen duten elikagaietako mikotoxinen artean.
- Kontsumitutako elikagai-kopurua.
- Kutsatutako elikagaiaren ingestioaren jarraitutasuna edo jarraitutasun eza.
- Norbanakoaren pisua, adina eta egoera fisiologikoa.

2. taula. Mikotoxina ezberdinen kartzinogenitasuna.

Toxina	Kartzinogenitasunaren ebidentzia		
	Gizakiak	Animaliak	Sailk. IARC
Aflatoxinak	N	N	1
A okratoxina	EN	N	2B:
Fumonisinak	EN	N	2B
Esterigmatozistina		N	2B
Zearalenona		M	
T toxina		M	
Patulina		EN	3

*Ebidentzia-mota: N: nahiko; M: mugatua; EN: ez nahiko Sailk. IARC: 1: artzinogenikoa; 2B: kartzinogenikoa izan daiteke; 3: sailkaezina

- Mahatsaren gaueko hezetze-baldintzak.
- Mahats-mordoan forma.
- Mahasti-barietateen minberatasuna.
- Mahats-mordoan aireztatze-maila.
- Mahatsen osasun-egoera.
- Baien zauriak.

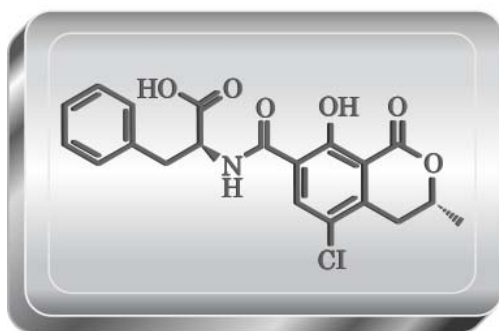


A OKRATOXINA ARDOAN

OTA Afrikan aurkitu zuen, 1965ean, Van der Merwek eta bere laguntzaileek, horren presentzia atzematean arto-laginetan. Hasiara batean *Aspergillus ochraceus*aren metabolito gisa deskribatu zen, eta horregatik deitu zitzaion beherala okratoxina.

A okratoxina (OTA) bigarren mailako metabolitoak dira, lurzoruan eta materia organikoetan dauden onddo filamentudunek ekoiztitakoak. Bertatik hedatu eta mahatsetan garatzen dira, **baiak ontzen diren** bitartean.

1. grafikoa. OTAren egitura kimikoa



OTA mahatsetan sortzen da, nagusiki baiak zenbait onddo-espezierekin eta zeparekin kutsatzen direlako. Funtsean, ***Aspergillus*** motakoak dira (bereziki, ***A. carbonarius*** espeziekoak eta, neurri txikiago batean, ***A. niger*** espeziekoak).

Onddo horien presentzia eta hedatzea mahastietan honako hauen eraginpean dago:

- Ingurumen- eta klima-faktoreak.

A OKRATOXINAREN PRESENTZIA MAHATSETAN ETA ARDOAN: LEGEKO MUGAK

Elikagai-mota jakin bateko **gehieneko OTA edukiaren mugak honako hauek arautzen dituzte: [1881/2006 Araudia \(EE\)](#), 2006ko abenduaren 19koa, elikagaietako kutsatzaile jakin batzuen gehieneko muga ezartzen duena, eta horren ondorengo aldaketek (105/2010 eta 594/2012).**

3. taula. OTAren gehieneko edukiak mahatsetan eta ardoan (µg/kg)

Elikagaiak	OTAren gehieneko edukiak (µg/kg)
Mahaspasak (Korintoko mahaspasak, sultanak eta beste mahaspasa-barietate batzuk)	10
Ardoa (ardo apardunak barne eta likore-ardoak eta alkohol-bolumena % 15 duten ardoak kanpo) eta fruta-ardoa	2
Ardo aromatizatuak, ardoz eginiko edari aromatizatuak eta mahastizaintzako produktuz eginiko koktel aromatizatuak	2
Mahats-zukua, mahats-zuku kontzentratu berreraikia, mahats-nektarra, mahats-muztioa eta mahats-muztio kontzentratu berreraikia, gizakiek zuzenean kontsumitzeko prestatuak	2

A OKRATOXINAREN TOXIKOTASUNA

OTAREN eragin toxikoei buruz eginiko azterlanek erakusten dute mikotoxina hori **nefrotokikoa, immunotokikoa, genotokikoa, kartzinogenikoa, teratogenikoa eta neurotokikoa** dela.

Halaber, lotura du **Balkanetako ohiko nefropatia endemikoarekin**, mikotoxina horrek eremu horretan kontsumitutako elikagaietan duen kontzentrazio handiaren ondorioz.

Jarduera kartzinogenikoari dagokionez, Minbiziaren aurkako Nazioarteko Ikerketa Agentziak ([IARC](#)) **2B kategorian** sailkatu du mikotoxina hau; **hots, gizakien artean kartzinogenoa izan daiteke.**

Elikagaien Segurtasunerako Europako Agintaritzak (EFSA), Batzordeak hala eskatuta, [elikagaietako A okratoxinari buruzko zientzia-irizpena](#) eman zuen 2006ko apirilaren 4an. Bertan aintzat hartzen da zientzia-informazio berria, eta honako kopuru hau ezartzen du, **asteko ingesta toleragarri gisa: 120 ng/gorputz-pisuaren kg-ko**. Horren parekoa da egunean 17,1 ng/gorputz-pisuaren kg-ko ingesta, eta balore horrek gainditu egiten du JECFAk 1995ean proposatutakoa (gehienez ere 100 ng/gorputz-pisuaren kg-ko asteko ingesta toleragarria).

OTAREN aurreko elikagaien bidezko esposizioa Europako kontsumitzaile helduen artean **15-60 ng OTA/gorputz-pisuaren kg/aste-koa da, eta balore hori EFSAk 2006an ezarritakoaren azpitik dago.**

4. taula. OTAREN toxikotasuna

Mikotoxinak	Toxikotasun larria	Toxikotasun kronikoa
Okratoxinak	Animalien artean: Nefrotokikotasuna	Animalien artean: teratogenikoa, nefrotokikoa, genotokikoak, immunozeabatzea, mutagenikoa
	Gizakien artean: anorexia, pisua galtzea, poliuria, polidipsia, hemorragia digestiboak, deshidratatzea	Gizakien artean: Nefropatia endemikoa Balkanetan (BEN), kartzinogenikoa eta immunozeabatzea

OTAREN EDUKIAK ARDOETAN

Mahatsetan dagoen OTA mahatsetatik ardora igaro daiteke ardoa ekoiztean. Ardoa da, laboreen ondoren, OTAREN eguneko ingesta-iturri nagusia. **EBn, OTAREN ingesta osoaren % 13 da.**

Azterlan gehienetan ikusten da **OTAREN mailak handiagoak direla ardo beltzetan, gorrietan eta zurietan baino, hurrenez hurren**, muztioa mahatsaren patsarekin batera beratzen delako eta horrek erraztu egiten duelako OTA ateratzea. Ardo gozo edo bereziei dagokienez, jardunbide enologikoak asko aldatzen dira, ardo lehorren aldean; hortaz, OTAREN kontzentrazio ezberdinak ager daitezke, eta oro har ardo lehorretakoak baino handiagoak dira.



5. taula. OTAREN intzidentzia, maila eta batez besteko kontzentrazioa (ng/ml) Espainiako ardoetan. Iturria: Valentziako Unibertsitatea.

Produktua	Laginak	Intzidentzia (%)	Maila (ng/ml)	Batez bestekoa (ng/ml)
Moskatela	8	75	ag-3,42	1,81
Pêdro Ximénez	8	100	0,39-7,30	2,86
Ardo gozoa guztira	290	97	0,01-4,63	0,5
Espainiako ardoa	188	99		0,65
Ardo berezia	121	50	AM 27,79	1,49
Jereza eta mantzanila	40	80	<AM-0,642	0,138
Ardoa Beltz gaztea	100	57	0,004-0,179	0,035
Beltz ondua	32	53	0,007-0,179	0,037
Beltz erreserba handia	41	63	0,004-0,169	0,04
Erreserba handia	18	56	0,004-0,060	0,022
Ardo zuria	3	33	---	0,048
Ardo gorria	3	67	0,013-0,015	0,014
	3	33	----	0,007

ag: atzeman gabe. am: atzematere-muga.

ARDOAN A OKRATOXINAREN EDUKIAK MURRIZTEKO NEURRIAK

Gomendatzen da ardogintza-eskualdeetan prebentzio-neurriak aplikatzea, bertako klima-baldintzek erraztu egiten dutelako OTA agertzea mahats-produktuetan. Horretarako, **Nekazaritza Jardunbide Egokiak** ezarri behar dira **mahastian, mahats-biltzean eta upategian**, mahatsa gehien kaltetzen dituzten gaixotasunen arrisku endemikoak murrizte aldera.

Nekazaritza-jarduera egokietan aintzat hartu behar dira **mahastian egiten diren esku-hartzeak** (lurzorua kudeatzea, ureztatzea, esku-hartzeak zepa haztean, babes fitosanitarioa eta uzta).

Mahats-biltzeko esku-hartzeei dagokienez, aintzat hartu behar da mahats-biltze osasuntsua egiteak baino ez dituela bermatzen mahastizaintzako produktuen kalitate eta segurtasun ezin hobek. Mahatsa biltzeko data ezartzeko, aintzat hartu behar da mahatsaren ontze-maila, osasun-maila, aurreikus daitezkeen klima-ebaluazioak eta epidemia-arriskua. OTA handia egoteko eremuetan, gomendatu egiten da mahatsa biltzeko datara iristea.



Upategietako esku-hartzeei dagokienez, gomendatzen da OTAren edukia zehaztea ardo bihurtzeko muztioetan, OTAren kutsatzeko arriskua badago.

Prebentzio-neurriak, funtsean, mahastian egiten dira; upategietako neurriak, aldiz, zuzentzaileak besterik ez dira.

Gaur egun argitzeko erabiltzen diren produktuek (kola organikoak eta inorganikoak) efikazia-maila aldakorak dituzte, OTAren edukien murrizketaren inguruan.

- ✓ **Ikatz enologikoa eraginkorra da.**
- ✓ Zelulosa batzuek eta gelatinarekin egiten den argitzearekin lotutako silizio-gelak zati bat murriztea besterik ez dute ahalbidetzen.

Produktu horiek erabili aurretik, erabilitako produktuari buruzko eta aplikatzeko teknologiaren eraginkortasunari buruzko informazioa lortu behar da. Orobat, saiakerak egin behar dira dosi ezberdinekin, ondore sentzorialak ezagutzeko eta aplikazio-dosia ezartzeko.



ONDORIOAK

- **Mahatsetan sortzen den OTA, nagusiki, *Aspergillus*aren ondorio da** (bereziki, *A. carbonarius* espezieen eta, neurri txikiago batean, *A. niger* espezieen ondorioz). Horiek onddo beltzen taldekoak dira.
- **Baietako kalte fisikoak eta mahatsen osasun txarrak**, bereziki ontze-sasoian, **erraztu egiten dute onddoa ugaritzea eta OTAren kutsatzea** mahastizaintzako produktuetan.
- **Beharrezkoa da prebentzio-neurriak ezartzea, OTAren agerrera mugatzeko.** Horretarako, **mahastizaintza-jardunbide egokiak ezarri behar dira soroan, mahastietan eta upategian.** Horrela, ardoaren kutsadura ahal beste saihestuko da.

ERREFERENTZIAZKO AGIRIAK

- [Fitxak: Elikagaietako A okratoxina - 2013 ELIKA](#)
- [Infograma: Elikagaietako A okratoxina - 2013 ELIKA](#)
- Evaluación del riesgo de exposición a Ocratoxina A (2013). M^a Julia Bellver Sotok aurkeztutako doktorego-tesia. Farmazia Fakultatea (Valentziako Unibertsitatea).
- Análisis de Aflatoxinas y Ocratoxina A en alimentos y evaluación de la ingesta poblacional (2008). Cristina Juan García. Valentziako Unibertsitatea.
- [Berezi mikotoxinak - 2012 ELIKA](#)
- [A okratoxinak ardoan eragindako kutsadura prebenitzeko eta murrizteko jardunbideen kodea - 2007 Codex Alimentarius](#)
- [A okratoxinak mahastizaintza-produktuetan eragindako kutsadura murrizteko jardunbide egokien gidaliburua - 2006 GENCAT](#)

Nekazaritzari buruzko
informazio gehiago
kontsultatu nahi duzu?

http://www.elika.net/eu/agricultura_home.asp

