

**Mikotoxinak kutsatzaile kimikoak dira, uztak zelaian daudenean erasotzen dituzten zenbait onddok sortutakoak. Batik bat labore, fruitu lehor eta frutei eragiten die.** Horren ondorioz, zuzenean irensten dira laboreak, fruitu lehorrak eta frutak edo horiekin egindako produktuak kontsumitzean. Zeharka ere kontsumi daitezke, pentsu kutsatua jan duen animalia-jatorriko produktuak (haragia, arrautzak eta esnea) kontsumitzean. Mikotoxina jakin batzuek erantzun toxikoa eragiten dute hala animalien nola pertsonen artean: mikotoxikosia.

### ZER DIRA MIKOTOXINAK? NOLA SORTZEN DIRA?

Mikotoxinak bigarren mailako metabolitoak dira, zenbait onddok (*Aspergillus*, *Penicillium* eta *Fusarium*) ekoizten dituztenak hazkuntza-baldintza onak (oro har, uraren jarduera eta temperatura) daudenean. Batik bat laboreei eragiten die.



Zelaietan hazten diren elikagaietan, uzta biltzean, garraiatzean eta biltegitratzean sor daitezke. Gainera, **termoegonkorrak eta erresistenteak** direnez gero, elikagaien ehotze-, garbitze- eta prozesatze-aldiak igarotzen dituzte eta elikakatean sartzen dira.

#### **Honako hauek dira elikagaietan atzeman daitezkeen mikotoxina nagusiak:**

- *Aflatoxinak: B1, B2 y M1*
- *Okratoxinak: A*
- *Trikozenoak: Deoxinivalenola, T2 eta HT-2.*
- *Fumonisinak: B1, B2*
- *Zearalenona*
- *Patulina*

### ZEIN TOXIKOTASUN MAILA DUTE?

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

#### **Mikotoxikosiaren larritasuna zenbait faktoreen arabera da:**

- *Mikotoxinaren tokikotasuna.*
- *Mikotoxinaren bioerabilgarritasuna eta kontzentrazioa elikagaian.*
- *Elikagaian bertan dauden elikagaien edo kontsumitzailearen dieta osatzen duten elikagaien mikotoxinen arteko sinergismoak.*
- *Kontsumitutako elikagai-kopurua.*
- *Kutsatutako elikagaia jarraian edo aldizka kontsumitzea.*
- *Norbanakoaren pisua, adina eta egoera fisiologikoa.*

Mikotoxina gisa 800 osagai gisa aitortzen badira ere, 30ek besterik ez dituzte propietate toxiko garrantzitsuak, eta toxikotasun-maila aldatu egiten da batzuetatik besteetara. Dena den, **toxikoenak B1 aflatoxina, A okratoxina eta Zearalenona dira, euren genotoxikotasuna (material genetikoa eraldatzea) eta kartzinogenitatea direla eta.**

Gainera, **M1 aflatoxinak** garrantzi berezia du: B1 aflatoxinatik eratorritako mikotoxina da, eta ugaztun emeen esnearen bidez iraitzen da B1 aflatoxinarekin kutsatutako pentsua jatean. Horren ondorioz, gizakien organismoan esnearen bidez sartzen da.

### ZEIN ELIKAGAITAN AURKITZEN DIRA, ETA ZEIN KOPURUTAN?

Mikotoxinekiko esposizio-bide nagusia **laboreak, irinak eta horiekin egindako produktuak** (ogia, okindegiko eta gozotegiko produktuak, opilgintza, etab.) dira; baina, **fruitu lehorretan, esnean eta esnekietan** (batik bat aflatoxinak), **fruta eta eratorrietan** (patulina eta A okratoxina) ere aurki daitezke.



Mikotoxinak **pentsuetan** ere atzeman daitezke; hortaz, kontsumitzailera zeharka igarotzen dira, horiek animalietatik eratorritako produktuetan utzitako hondakinen bitartez: **haragia, arrautzak** eta esnea.

#### *Mikotoxina nagusien eta kaltetutako elikagaien ondorio toxikoak*

Mikotoxina	Onddo ekoizlea	Ondorio toxikoak	Elikagai kaltetuak
<b>Aflatoxinak (B1, B2, G1, G2 eta M1)</b>	<i>Aspergillus</i>	Hepatotoxikoa, inmonotoxikoa, teratogenikoa	Artoa, arroza, kakahueteak, pistatxoak, intxaurreak, eguzki-lorea, soja, esnea eta esnekiak, espeziak
<b>Okratoxinak (A)</b>	<i>Aspergillus</i>	Nefrototoxikoa, immunotoxikoa, teratogenikoa, mutagenikoa, enbriotoxikoa, arazo neurologikoak	Artoa, garia, garagarra, zekalea, oloa, arroza, mahatsak, mahats-ura, ardoa, garagardoa, kafea, kakaoa, erregaliza, espeziak
<b>Fumonisinak (B1, B2)</b>	<i>Fusarium</i>	Neurotoxikoa, immunotoxikoa, nefrototoxikoa, hepatotoxikoa	Artoa, garia, soja, garagarra, garagardoa
<b>Trikotezenoak (Deoxinivalenol, T2 eta HT-2)</b>	<i>Fusarium</i>	Azaleko nekrosiak, digestio-arazoak, hemorragiak, takikardia, immunotoxikoa, hematotoxikoa, neurotoxikoa	Garia, artoa, garagarra, garagardoa, zekalea, oloa
<b>Zearalenona</b>	<i>Fusarium</i>	Ondorio estrogenikoak, ugalketa-arazoak	Garia, artoa, garagarra, zekalea, oloa, garagardoa
<b>Patulina</b>	<i>Penicilium</i>	Arazo gastrointestinalak, neurologikoak, nefrototoxikoa, mutagenikoa	Sagarra, zukuak eta sagardoa

**APLIKATZEKOAK DIREN LEGEAK**

Mikotoxinen gehienezko edukia zenbait elikagaitan [1881/2006 Araudiak](#) arautzen ditu Europar Batasunean.

Azken urteotan EBko zenbait eremutan atzemandako labore-kopuruak ikusita, beharrezkoa izan da uztako gehiegizko agerrera-kopuruak mugatzea ([1126/2007 Araudia](#) Deoxinivalenol, Zearalenona eta Fumonisineterako; [165/2010 Araudia](#) aflatoxineterako eta [105/2010 araudia](#) A okratoxinarako). Halaber, Estatu kideek urtero jakinarazi behar diete Batzordeari eta EFSARI egindako ikerketen emaitzak eta honako hauen bidezko kutsadura ekiditeko prebentzio-neurriekin lortutako aurrerapenak: A okratoxina, aflatoxinak, Deoxinivalenola, Zearalenona, B1 eta B2 fumonisina eta T-2 eta HT-2 ([420/2011 Araudia](#)).

B1 aflatoxina-edukiaren gehienezko muga pentsuetan [2002/32 Zuzentarauak](#) eta [547/2011 Araudiak](#) arautzen dituzte Europar Batasunean. Gainera, mikotoxinak pentsuetatik elikagaietara igarotzeari buruzko gerora egin diren ikerketek jarraiki, pentsuetan ere muga jakin batzuk gomendatu dira honako hauentzat: A okratoxina, Deoxinivalenola, Zearalenona eta B1 eta B2 fumonisina ([2006/576 Aholkua](#)).

**ZEIN DA MIKOTOXINEN INGESTA? GIZA OSASUNERAKO ARRISKURIK BA AL DAGO?**

Europako Aginteak (EFSA) eta elikagaien segurtasun-arloko erakunde nagusiek (hala nola britaniarrak (FSA), frantsesak (ANSES), holandarrak (RIKILT), katalanak (ACSA) hainbat ikerketa egin dituzte elikagai eta pentsuetan dauden mikotoxina-mailei buruz, eta horiek giza osasunean duten arriskua ebaluatu dute.

Ikerketa horien emaitzen arabera, mikotoxina-kopuru handia atzeman da labore eta fruitu lehorretan, nahiz eta ehuneko txiki batek gainditu ohi dituen indarrean dagoen legeriak ezarritako

**gehienezko mugak.** Maila handienak fruitu lehorretako Aflatoxinei (% 15) eta laboreetako Zearalenonari (% 5) dagozkie.

Mikotoxina horiekin kutsatutako elikagai bakoitzaren batez besteko kontsumoa zein den aintzat hartuta, **giza esposizioari buruzko zenbatespenak Eguneko Ahorakin Onargarrien (EAO) edo Behin-behineko Gehienezko Kopuru Toleragarrien (BGKT) azpitik daude edo hurbildu egiten dira (Zearalenonaren eta aflatoxinen kasuan).** Kanpoko kontsumitzaileen kasuan (barazki-jaleak eta fruitu lehorren zein labore, ogi, opil eta okintzako produktuetatik eratorritako kontsumitzaileak), esposizio-maila handiagoa da.

Nolanahi den ere, Elikagaien Segurtasun Agentziek adierazi dute **mikotoxinek, gaur egun, ez dutela arrisku garrantzitsurik eragiten osasun publikoan.**

*Gizakien ahorakinak gomendatutako kopuruak azpitik edo parean daude; hortaz, gaur egun mikotoxinek ez dute arrisku garrantzitsurik sortzen osasun publikoaren esparruan.*

**MIKOTOXINEN KUTSADURA MURRIZTEKO AHOLKUAK**

Mikotoxinak ekoizten dituzten onddoen eraginez, elikagai, pentsu eta horien lehengaiek izan dezaketen kutsadura murrizteko har daitezkeen lau neurri nagusiak honako hauek dira:



1. **Nekazaritza-jarduera egokiak:** uztari dagozkion higie- eta erabiltze-jarduera egokiak, zelaitik uzta biltzen denera arte. Produktuaren kaltegabetasuna elikakateko ondoko etapetan murriztu ahal duten mikotoxinen kutsagarritasuna murriztu behar da.

Hori dela eta, aintzat hartuta mikotoxinak areagotu egin direla azken hamarkadako uztetan, Batzordeak nekazaritza-jarduera egokietan gogoan izan beharreko arrisku-faktoreei buruzko aholkuak eman ditu, laboreak *Fusarium*-aren mikotoxinekin (fumonisinak, trikozenoak eta zearalenona) kutsatzea saihesteko eta kutsatutako kopurua murrizteko, uzta maneiatzean ([2006/583/EB Aholkua](#)). Honako hauek dira garrantzitsuenak:

- uzten errotazioa
- aldaera edo hibridoa hautatzea
- uzta planifikatzea (baldintza metodologiko egokiak)
- lurzorua kudeaketa
- fungiziden erabilera zehatza
- uzta biltzea
- lehortzea
- biltegitratzea
- garraiatzea

2. **Ekoizpen-jarduera egokiak:** kutsatutako elikagai eta pentsuak ontziratzean, biltegitratzean, garraiatzean eta ekoiztean higie- eta manipulazio-jarduera egokiak egitea, azken elikagaian mikotoxina-mailak ahal beste murrizte aldera.

3. **Arriskuen eta Kontrol-gune kritikoen azterketa (APPCC):** elikagai eta pentsu batek mikotoxinekin kutsatzeko aukera handienak dituzten faseak zein diren atzemateko erabiltzen den sistema da. Gainera, kutsadura murriztu eta/edo ekiditeko kontrol-neurriak hartzen dira.
4. **Kutsadura kentzea eta/edo detoxifikazioa:** kutsadura metodo biologiko, fisiko eta kimikoen bidez egiten da (azken hori animalien elikaduran besterik ez da onartzen), elikagai eta pentsuetan dauden mikotoxinak desagerrarazteko. Detoxifikazioa, aldiz, ezaugarri toxikoak murriztu edo deuseztatze metodoak dira.

*Elikagai eta pentsuetan mikotoxina bidezko kutsadura murrizteko neurri nagusiak honako hauek dira:*

1. *Nekazaritza-jarduera egokiak. Neurri eraginkorra da oro har.*
2. *Ekoizpen-jarduera egokiak.*
3. *APPCC*
4. *Kutsadura kentzea eta detoxifikatzea.*

#### ONDORIOAK

- Oro har, klima-aldaketa dela eta, azken hamarkadan elikagai eta pentsuetako mikotoxinen kopuruak gora egin du, nahiz eta **ehuneko txiki batek bakarrik gainditzen dituen indarrean dagoen legeriak ezarritako mugak.**
- Elikagaien segurtasunerako agentziek hainbat arrisku-ebaluazio egin dituzte elikagai eta pentsuetan dauden mikotoxina toxikoen inguruan. Bada, agentzia horiek azaldu dute gaur egun **mikotoxinek ez dutela arrisku garrantzitsurik eragiten osasun publikoan.**
- **Beharrezkoa da nekazaritza-jarduera egokiak gauzatzea uzta mikotoxinekin kutsatzea ekiditeko, bereziki landatzean, uzta biltzean, garraiatzean eta biltegitratzean.**

**ENLACES DE INTERES**

[EFSA, 2004-2012](#). Mycotoxins

[FSA 2010](#) Surveillance Programme for Mycotoxins In Food. 1

[FSA 2011](#). Surveillance Programme for Mycotoxins In Foods.2

[ACSA, 2011](#) La vigilància i el control de les micotoxines a Catalunya

[ANSES, 2009](#). Évaluation des risques liés à la présence de mycotoxines dans les chaînes alimentaires humaine et animale

[ELIKA 2007](#). Aflatoxina M1 en leche

[ELIKA 2003-2012](#). Evaluaciones de Riesgos y documentos relacionados sobre Micotoxinas

[MICORED 2008-2012](#) Novel integrated strategies for worldwide mycotoxin reduction in food and feed chains

[MICONET 2008](#). European network of information sources for an identification system of emerging mycotoxins in wheat based supply chains.

[European Mycotoxin Awareness Network](#)

[Sustraiia 2009](#). Micotoxinas en alimentos y piensos

[International Journal of Molecular Sciences 2008](#). Fumonisins, Trichothecenes and Zearalenone in Cereals

[Adiveter 2006](#). Riesgos de Micotoxicosis que algunas Micotoxinas Pueden Provocar en Humanos