

Endosulfana elikakatean

Endosulfana oraindik ere herrialde batzuetan baimenduta dagoen pestizida da.

Gainerako organokloratuak bezala, distantzia luzeetan garraia daiteke, iraunkorra da ingurumenean, uretako organismoetan bildu daiteke eta exotikoa da; baina, hain lipofilikoa ez denez, aukera gutxi ditu elikakatean eta lurreko organismoetan metatzeko eta biomagnifikatzeko.



Endosulfana

Legeak ezarritako muga

Pentsuetako endosulfanaren 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: arsenikoa, fluorra, beruna, merkurioa, endosulfana, dioxinak, *Ambrosia spp.*, diklazuriloa eta sodio A lasalozida. Halaber, aldatu egiten ditu dioxinetarako esku-hartzearen mugak.

Produktua	Muga (ppm)
Lehengaiak eta pentsu konposatuak	0.1
Artoa eta artoz eginiko produktuak, eraldatsetik eratorriak	0.2
Hazi oleaginosoak eta horien eraldatsetik eratorritako produktuak, landare-olio gordinak salbu	0.5
Landare-olio gordina	1.0
Arraintzako pentsu osoak (salmonidoak salbu)	0.005
Salmonidoentzako pentsu osoak	0.05

Deskripzioa

Endosulfana kontaktuzko (ez sistemikoa) intsektizida eta akarizida organokloratua da. Merkatuan zabaltzeko forma α -endosulfan eta β -endosulfan isometroek osatzen dute.

Oraindik erabiltzen da edo orain gutxira arte erabili da EBko zenbait herrialdetan eta munduko beste leku batzuetan.

Nagusiki, honetarako erabiltzen da: intsektuak eta akaroak kontrolatzea hainbat uzta-motatan, *tse-tse* eulia kontrolatzea eta egurren kontserbatzaile gisa.

Toxikologia

Urdail-hesteetan *xurgatzen* den endosulfana garrantzitsutzat jotzen da; izan ere, nahiz eta datu kuantitatiborik egon ez, eginiko azterlanek hori azaldu dute.

0,3 mg/pisu biziko kg-ko dosi bakarra hartu zuten esne-ardiekin balantze metabolikoa egin zen ondoren. Bada, emaitzen arabera, urdail-hesteetan > % 42 xurgatzen da.

Ugaztunetan, *metabolizatzea* oxidazioaren, hidrolisiaren eta α eta β isomeroen arteko nahastearen bidez gertatzen da.

Arrainen artean, endosulfana astiro metabolizatzen da, eta endosulfan-sulfatoa da metabolito nagusia.

Nagusiki, gorozkien bidez *kanporatzen* da. Neurri txikiago batean, genuaren bidez ere kanporatzen da. Organismoan metatutako kopurua txikia da (< % 15 esposizioa gertatu eta 5 egunera).

- 2 mg endosulfan/pisu biziko kg-ko dosia hartu zuten arratoietan, honako kanporatze hauek atzeman ziren:
 - ♂: % 82 gorozkien eta % 12 genuaren bidez.
 - ♀: % 72 gorozkien eta % 22 genuaren bidez.
- Ardien artan, % 41 genuaren eta % 50 gorozkien bidez kanporatzen da. Azken horren % 50, era berean, metabolizatu gabeko endosulfana da.

Batez besteko esposizioa amaitu ondoren, endosulfanaren gutxi gorabeherako bizitza 1 astekoa da giltzurrunetan eta 3 egunekoa gibelean.

Hondakinak animalia-jatorriko produktuetan

Elikagaietako enfosulfanaren hondakin-mailak Europako Parlamentuaren eta Batzordearen 396/2005 Araudiak, 2005eko otsailaren 23koak, Landare- eta animalia-jatorriko elikagai eta pentsuetako plagizida-hondakin gehieneko mugei buruzkoak, ezartzen ditu. Araudi horrek, halaber, Batzordearen 91/414/CEE Zuzentaraua aldatzen du.

Elikagaietarako DDTaren mugak **Plagiziden Europako Datu-basean** aurki daitezke.

α eta β isomeroak, eta enfosulfan-sulfatoak dira endosulfana kontsumitu duten animalien ehunetan gehienbat atzematzen diren konposatuak. Badirudi endosulfan-sulfatoa, nagusiki, gibelean eta giltzurrunetan metatzen den metabolitoa dela.

Gainerako organokloratuak bezain lipofilikoa ez denez, askoz gutxiago metatzen da gainerako ugaztunetan.

Ez da ohikoa endosulfanaren hondakinak atzematzea elikagaietan. Hala gertatzen denean, agertzen diren kontzentrazioak txikiak izan ohi dira. Honako elikagai hauetan atzeman dira endosulfanaren hondakinak: erraiak (kasuen % 30), arrainak eta arrain-produktuak (% 28).

HARAGIA ETA BESTELAKO EHUN JANGARRIAK:

Ez da gainerako organokloratuak bezainbat metatzen ehundura adiposoan. Batik bat gibelean eta giltzurrunetan metatzen da.

Ardiak eta esne-behiak:

Hondakinak, nagusiki, giltzurrunetan, gibelean eta koipean metatzen dira. Gainerako ehunetan askoz txikiagoa da kontzentrazioa.

Txerriak:

- 2 mg endosulfan/pentsu kg hartzean, koipe-ehunduran hondakin hauek atzeman ziren:
 - 27 egun igarota: 70 μ g/koipe-ehundurako kg
 - 54 egun igarota: 90 μ g/koipe-ehundurako kg
 - 81 egun igarota: 40 μ g/koipe-ehundurako kg
 - Esposizioa amaitu eta 27 egunera, mailak atzemanekin ziren.

ESNEA:

- Dietan 30 egunez endosulfana hartu zuten Holstein behien artean, esneko hondakinak hauek ziren:
 - 0,3 mg endosulfan/dietako kg
→ 3,4 µg/esne kg
 - 3 mg endosulfan/dietako kg
→ 40 µg/esne kg
 - 30 mg endosulfan/dietako kg
→ 462 µg/esne kg
- 0,3 mg endosulfan/pisu biziko kg-ko dosi bakarra hartu zuten 2 esne-arditan ikusi zen, esnearen bidez, 17 egunean, dosiaren % 0,17 eta % 1,82 kanporatu zirela, hurrenez hurren. Istripuz kutsatutako esne-behien talde batean ikusi zen endosulfanaren batez besteko bizitza esnean 3,9 eguneko zela. Halaber, ikusi zen esnearen kontzentrazio-murrizketa oso azkarra izan zela.

ARRAUTZAK:

Arrautzatarako oiloei endosulfana xiringatu ondoren, ikusi zen arrautzatarako transferentzia dosiaren % 0,04-12 bitartekoa zela.

Neurotoxikotasunaren sintoma mailakatuagoak gertatu ziren, dardarekin, konbultsioekin eta depresioarekin hasita. Hartutako gorputz-pisua galdu eta gibelaren tamaina erlatiboa hazi egiten da.

Animalien artean dituen ondorioak

Ondorioak honako honen arabera dira:

- Esposizio-bidea.
- Ematen den substantziaren arabera: Eragina handiagoa da endosulfana landare-olioarekin hartzen denean, olio mineralarekin hartzen denean baino, suspentsio gisa edo hautsean.
- Norbanakoaren ezaugarriak, honako hauei dagokienez:
 - animalia-espezia
 - generoa
 - arraza
 - adina
 - osasun-egoera.

Toxikotasun larria:

Nerbio-sistema piztea eragiten du, eta nagusiki sintomatologia neuromuskularra eragiten du.

Animalia gehienek sintomatologia erakusten dute ingestioaren ondoko 24 orduetan. Zehazki, hauek agertzen dira:

- Giharren dardara.
- Hiperaktibitatea.
- Ataxia.
- Konbultsioak.

Toxikotasun kronikoa:

Neurotoxikotasunaz gain (dardarak, konbultsioak eta depresioa eragin ditzake hainbat astez) honako hauek gerta daitezke ♂-etan: toxikotasun hepatikoa eta giltzurrunetako, ondorio hematologikoak, sistema immunitarioko gorabeherak eta aldaketak ugaltze-organoetan.

ARRAINAK:

Minberatasun handia dute uraren bidezko esposizioetan-

- Azterlan batzuetan, dietan 100 µg/kg-ko dosiak eman zitzaizkien, ahotik, Niloko Tilapiei. Bada, honako hauek atzeman ziren:
 - tiroxina-mailak.
 - tiroide-hormonaren metabolismoa.

HAUSNARKARIAK:

- 60 egunez dietan 0,15-1,1 mg endosulfan/kg hartu zuten zekorretan ez zen toxikotasun-zantzurik aurkitu.
- Alabaina, ikusi zen konbultsioak, gehiegizko listu-jarioa eta koordinazio falta agertu zela 13 egunez dietan 2,5mg/kg eta 2 egunez 5 mg/kg hartu zuten zekorren artean.
- 30 egunez 5 mg/pisu biziko kg dosiak hartu zituzten ahuntzetan, hau ikusi zen:
 - Pisu gutxiago hartzea.
 - Koipe-erreserben deplezioa.

- Istripuz Thiodanarekin kutsatutako kakahuete-lastoarekin intoxikatutako behi-taldean 3 heriotza gertatu ziren ingesta ondoko 15 orduetan (30 mg Thiodan/pisu biziko kg // Thiodanaren endosulfan-edukia: % 35).

HEGAZTIAK:

- Jaio ziren egunetik 8 astera bitartean dietan 30-60-120 mg endosulfan/kg dosiak hartu zituzten broiler oilaskoetan honako hauek atzeman ziren:
 - Pisuaren hazkuntza gutxi murriztea. Alabaina, pentsu-kontsumoaren tasa ez zen aldatu.
 - Albuminemia murriztea.
 - Gluzemia handitzea (menpeko dosia izateko joera du).

UNTXIAK:

- Zeelanda Berriko untxi zurietan (New Zealand White), ernaldiko 6. egunetik 28. egunera bitartean 0,3-0,7-1,8 mg endosulfan/pisu biziko kg-ko dosiak hartu ondoren, ikusi zen dosi txikienekin ez zela sintomarik agertzen, eta 1,8 mg/p.b. kg-ko dosiarekin amaren toxikotasuna gertatzen zela; zehazki, arnasa zaratatsua eta azkarra, hiperaktibitatea eta konbultsioak agertu ziren, baijan ez zen ondorio teratogenikorik atzeman. Halaber, ez zen ondoriorik atzeman fetuen garapenean.

TXAKURRAK:

Ahotik 200-500 mg endosulfan/pisu biziko kg-ko dosiak ahotik hartu zuten txakurretan, hauek atzeman ziren:

- Listu-jarioa handitzea.
- Karranpa toniko-klonikoak.
- Gorakoa. Azterlanean zehar botaka egin ez zuten animaliak hil egin ziren.
- Dietan urtebetez 3-10-30 mg endosulfan/kg hartu zuten Beagle arrazako txakur ♂ eta ♀-etan ikusi zen dosi txikiagoetan ez zegoela sintomatologiarik; baina, 30 mg/kg-ko dietarekin uzkurdua indartsuak agertu ziren sabelaldeko giharretan. Gainera, ♂-ek pisu gutxiago hartzen zuten eta euren burmuinetako kolinesterasaren jarduera areagotu egin zen.

Txakur batzuei ondoz ondoko honako dosi hauek eman zitzaizkien: 30 mg endosulfan/kg 54 egunez, 45 mg endosulfan/kg 52 egunez eta 60 mg endosulfan/kg 19-40 egunez. Bada, animaliak hil egin behar izan zituzten azterlana amaitu aurretik, azaldu zituzten sindrome neurologikoen kopurua dela eta.

Gizakien artean dituen ondorioak

Intoxikazio larria:

Nerbio-sistemari eragiten dio, eta sintomatologia neuromuskularra sortzen du. Endosulfan-dosia oso handia bada, heriotza ere eragin daiteke.

Intoxikazio kronikoa:

Ez da ezagutzen enfosulfanak gizakietan dituen ondorio kronikorik.

IARCek ez du ebaluaziorik egin gizakiei dagokien kartzinogenotasunaren inguruan.

Lehengaien kutsadura, kutsadura-bideak

Enfosulfana oraindik ere herrialde batzuetan baimenduta dagoen pestizida da. Gainerako pestizida organokloratuak bezala, distantzia luzeetan garraia daiteke, iraunkorra da ingurumenean, uretako organismoetan bildu daiteke eta exotikoa da; baina, hain lipofilikoa ez denez, aukera gutxi ditu elikakatean eta lurreko organismoetan metatzeko eta biomagnifikatzeko.

Endosulfan-sprayekin tratatutako uztei dagokienez, barazkietan astebeteren buruan atzemandako hondakinak, gutxi gorabehera, hasiera bateko kontzentrazioaren % 20 dira.

Gehienez ere gomendatutako ingesta-baloreak

FAO eta OMEren Pestiziden Hondakinen Batzordeak (JMPPR) eguneko batez besteko endosulfan-ingesta hau (IDM edo ADI ingelesezko sigletan) proposatu zuen 1998an: 6 µg/kg eguneko.

Produktuei/lehengaietara kutsadura kentzea

Gaur egun ez dago metodo baliagarriak endosulfana duten produktuei edo lehengaietara kutsadura kentzeko.

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-hartzearen 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, 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 Zuzentaraia aldatzen duena.

Estekak, iturriak, bibliografia.

- **EFSA.** EFSAren Kutsatzaileen Panelaren iritzia, endosulfana animalien elikadurako substantzia gogaikarritzat jotzen duena. EFSA Journal (2005) 234:1-31 (Galdera zk. EFSA-Q-2003-066). Versión revisada 07/04/2006.
- **IPCS.** Segurtasun Kimikoko Nazioarteko Programa. Endosulfanaren ebaluazioa. (1984).
- **ATSDR.** Substantzia toxikoak eta gaixotasunak erregistratzeko agentzia. Osasun publikoak endosulfanarekiko duen esposizioa.
- **IVIS.** (Veterinary Toxicology). K.G. Braund. Neurotoxic disorders.
- **DG SANCO.** EBko Plagiziden Datu-basea.
- **ELIKA.** Pentsuen arriskuen mapa.
- **ELIKA.** Elikadura-arriskuen Arloa.
- **ELIKA.** Animalien Elikadura Arloa.
- **ELIKA.** Legeriari buruzko datu-basea.
- **ELIKA.** Alerten Sarearen txostenak - RASFF.