

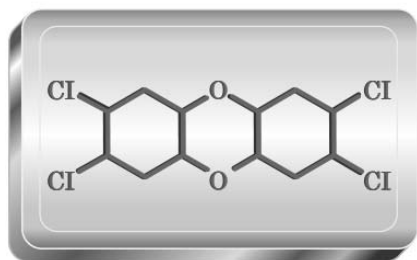
Dioxinak eta PCBak

Dioxinak eta PCBak elikakatean

Dioxinak ingurumenaren kutsatzaile iraunkorren osagai kimikoen multzoa dira.

Dioxinak mundu osoko ingurumenean daude, eta elikakatean pilatzen dira; nagusiki, animalien ehun adiposoan.

Gizakien esposizioaren % 90 baino gehiago elikagaien bidez sortzen da; nagusiki, haragi-produktuen eta esneki, arrain eta itsaskien bidez.



Legesak ezarritako muga

Pentsuetako *dioxina eta PCBen* batuketaren presentziaren muga 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.

Beste alde batetik, dioxinen presentzia arautzen du Batzordearen 744/2012 zenbakiko Araudiak (EE), eta horren bidez aldatzen dira Europako Parlamentuaren eta Batzordearen 2002/32/EE Zuzentarauaren I. eta II. eranskinak, honako hauei dagokienez: arsenikoa, fluorra, beruna, merkurioa, endosulfana, dioxinak, *Ambrosia spp.*, diklazuriloa eta sodio lasalocid A dioxinen arloan esku-hartzeko mugak.

Produktua	Dioxinak Gehienezko edukia ng EQT PCDD/F OMS/kg pentsuko	Dioxinak + PCBak Gehienezko edukia ng EQT PCDD/F OMS/kg pentsuko
Landare-jatorriko lehengaiak	0.5	1.25
Landare-olioak eta azpiproduktuak	0.5	1.5
Jatorri mineraleko lehengaiak	0.5	1.5
Animalien koipea, esnearen eta arrautzarena barne	0.75	3.0
Lurreko beste produktu batzuk, esnea eta esnekiak eta arrautzak eta arrautza-produktuak barne	0.5	1.25
Arrain-olioa	4.0	24.0
Arrainak, uretako beste animalia batzuk eta horiekin eginiko produktu eratorriak, arrain-olioa izan ezik. Krustazee-irinaren % 20 baino gehiago duten arrain hidrolizatuen proteinak	0.75	4.5
% 20 baino gantz gehiago duten hidrolizatutako arrain proteinak; <i>krustazee-irina</i> ¹	1.25	11.0
Aglutinatzailen eta aglomeratzailen aurkako multzoen gehigarriak	0.5	1.5
Oligoelementuen multzoko gehigarriak	0.5	1.5
Aurre-nahasketak	0.5	1.5
Pentsu konposatuak	0.5	1.5
Konpainiako animalientzako eta arraintzako pentsu konposatuak	1.25	7.0
Larrutarako animalientzako pentsu konposatuak	-	-

¹ Krustazee-irinak: dioxinen mugak baino ez dira ezarri legerian.

Deskripzioa

Dioxina izen generikoarekin 2 egitura kimikoren baitako konposatu aski ezberdinak: Polikloro dibentzo-p-dioxinak (**PCDD**) eta polikloro-dibentzo furanoak (**PCDF**).

Klorazio-mailaren arabera (1etik 8ra bitarteko kloro-atomoak) eta kloro-atomoen posizioaren arabera, 75 PCDD eta 135 PCDF aurki daitezke. Posizioak eta ordezkatzeko-mailak ezartzen dute zein diren dioxinen propietate fisiko-kimikoak, baita horien toxikotasun maila ere.

Konposatu horietatik 17 besterik ez dira toxikoak. Toxikoena 2,3,7,8-tetraklorodibentzo-p-dioxina (TCDD) da, eta gainerakoen toxikotasuna ezartzeko erreferentzia gisa erabiltzen da.

Poliklorobifeniloak (PCB) hidrokarburo kloratuen taldekoak dira, eta horiek zuzenean sintetizatzen dira bifenilotik abiatuta. Kloroaren atomo-kopuruaren (1etik 10era bitartean) eta bi eraztunetan duen posizioaren arabera, 209 konposatu daude (kideak), eta horietatik 12 toxikoak dira, "dioxinekin pareka daitezkeen PCBak" izenekoak.

Baliokidetasun faktoreak toxikoaren

Kasu gehienetan, dioxinak eta dioxinekin pareka daitezkeen PCBak ez dira bakarrik egoten, ezpada nahastuta. Konparaketa errazte aldera, kide ezberdinen analisisen emaitzak kontzentrazio-datu bakar bihurtu dira: **baliokidetasun toxikoa (TEQ)**.

BALIOKIDETASUN TOXIKOAREN FAKTOREA (TEF): konposatu bakoitzaren potentzia konposatu toxikoenarekin lotzen du (2,3,7,8-TCDD) eta horri 1eko balioa ematen zaio.

TEFak hainbat erakundek emandako hautazko baloreak dira (horrela, ezberdinak izan daitezke, datuak hartu diren lekuaren arabera).

Toxikologia

Xurgatzea handiagoa da dioxina eta furanoetan, kloro-atomoak 2,3,7 eta 8 posizioetan dituztenean. TCDDaren % 50 eta % 90 artean aho bidez xurgatzen. Hautxoaren artean, amaren esnean dauden PCDD eta PCDFen xurgatzea ia erabatekoa da.

Azkar *hedatzen* dira, eta ordu baten buruan xurgatutako TCDDaren % 74-81 gibelean (normalean) eta ehun adiposoan agertzen da.

Azkar kanporatzen dira, nagusiki digestio bidez (metabolizatu ondoren behazunaren bidez eta metabolizatu gabe gorotzen bidez). Zati txiki bat gernu bidez eliminatzen da. Eliminatze hori ez da erabatekoa (zenbatetsi da gizakien artean TCDDen batez besteko biritza 5,5 eta 11 urte bitartekoa dela).

Degradazioarekiko erresistentzia eta ehun organikoetan pilatzeko gaitasuna kontuan hartuta, kutsatzaile organiko iraunkorren multzoan (COP) daude sailkatuta.

Animalia-jatorriko produktuen hondakinak

Dioxinak eta animaliek irensten dituzten dioxinekin pareka daitezkeen PCBak euren organismoan meta daitezke; beraz, gizakien elikadurarako animalia-jatorriko produktuetan egon daitezke.

Hondakin horien agerrera duen garrantzia eta azkartasuna honako honen arabera da:

- Klorazio-maila eta kloro-atomoen posizioa.
- Animalia-espezia.
- Matrize-mota (animaliak ingesta egin zuenean bertan zeuden dioxinak eta dioxinekin pareka daitezkeen PCBak; esate baterako, lurzorua, pentsua...).

ESNEA:

Toxikoenen % 30-40 iraitzen da, baina mota batzuen % 70 ere iraitz daiteke.

ARRAUTZAK:

Tasa zehatza ezagutzen ez bada ere, ikusi da dioxinak oso azkar igarotzen direla biritza askea duten oilo erruleak dauden lurzorutik arrautzetara. Transferentziaren abiadura areagotu egiten da kloro-atomo gutxiago dituzten kideen artean (2,3,7 eta 8 kideen artean izan ezik, horien transferentzia-abiadura baxua baitute).

HARAGIA ETA BESTE EHUN JANGARRI BATZUK

Ez da tasa zehatzik ezagutzen, baina jakina da metatzea handiagoa dela hartutako kideak kloro-atomo gehiago dituztenean. Gehienbat gibelean eta ehun adiposoan metatzen da.

Elikagaietan dauden dioxinen eta dioxinekin pareka daitezkeen PCBen hondakin mailak 2006ko abenduaren 19ko 1881/2006 ARAUDIAN (EE) eta ondorengo aldatetetan daude ezarrita.

Animalien artean dituen ondorioak

DIOXINAK

Maila azpi-klinikoetan immunosupresioa eragin dezakete, eta T zelulak kaltetu ahal dituzte.

Maila klinikoetan, hainbat ondorio eragin ditzakete.

BEHIAK:

- Hartutako pisua murriztea, nahiz eta ingesta-balore normalak izan.
- Esnearen ekoizpena murriztea.
- Pisua galtzea eta emaziazioa.
- Atrofia besoan.
- Degenerazio hidropikoa giltzurrunean.
- Hipertrofia ezkatadun epitelio guztietan, azalean barne.

INDIOILARRAK ETA OILASKOAK:

- Hidroperikardia.
- Edema eta aszitisa.
- Ugaritze endoteliala.

ZALDIAK:

- Anorexia kronikoa, apatia eta energia falta.
- Ahultasuna eta ibilera ezegonkorra, pisua galtzea.
- Emaziazioa, pisua galtzea, gantzean atrofia serosoa eta larruazalpeko edema.
- Ilea galtzea, batez ere kiman eta buztanean.
- Ultzerazioak eta fisurak ahoan eta azalean.
- Atrofia linfoidea.
- Konjuntibitisa.
- Polidipsia.
- Kolikoa.
- Laminitis akutua eta zola eta *ranilla* hantura.
- Gibelego hipertrofia, atariko zirrosi hepatikoa, behazuna ugaritzea eta fibrosia zain nagusien inguruan.
- Aszitisa, ikterizia, beherakoa, hematuria.
- Zenbait behorrek "hazitarako animalien lepoa" delakoa garatzen dute, baita ugaltzeko nahasteak ere; hala nola, abortuak, oro har fetua hiltzea eragiten dutenak.
- Helduen artean, ultzera gastrikoak, biriketako odoljariora, bronkopneumonia eta heriotza.

KONPAINIAKO ANIMALIAK:

- Pisu-galera kronikoa.
- Arnasketa-infekzio kronikoak.
- Lesioak ahoan eta sudurrean.
- Ilea galtzea.

- Degenerazio hepatico zentrilobularra eta giltzurrunetako degenerazio tubularra.

DIOXINEKIN PAREKA DAITEZKEEN PCBak:

PCBen kontzentrazio nahiko altuak meta daitezke, ondorio akuturik edo lesiorik eragin gabe. Hala ere, 1 ppm-tik beherako elikadurekiko esposizioetan, ondorio kronikoak eragin ditzake, aldaketa biokimiko eta fisiologikoak barne.

Dosi baxu baina jarraituei dagokienez, badirudi modu akutuan emandako dosi berberak baino ondorio kaltegarriagoak dituztela. Era berean, aldizkako esposizioak direla eta, badirudi ondorio gehiago sortzen dituztela esposizio jarraitu eta pixkanakakoek baino.

- Oro har, anorexia eta hartutako pisuaren galera eragiten dute.

TXERRIAK:

Nekropsia, urradura gastrikoa eta hiperemia atzeman dira. Esposizio handiagoetan, hiperplasia mukoidea eta urdaileko ultzerazioa gerta daitezke.

Hazte-garaian dauden txerrien kasuan, 13 astez 20 ppm-ko dosiek hartutako pisua eta pentsuaren konbertsio-tasa murriztea eragin zuten.

Ernaldian eta edoskitzaroan 20 ppm hartu zuten txerri emeen kasuan, erdira murriztu zen erditutako eta titia kendu zieten txerrikumeen kopurua.

BEHIAK:

Ondorio akutuek 5.000 ppm-ko dosietan agertzen dira. Zehazki, honako hauek dira:

- esne-ekoizpena murriztea
- anorexia
- negar-jarioa
- hidratazio falta
- beherakoa
- alopezia
- hiperkeratosia
- pisua galtzea
- makaltasuna
- gorabeherak ugalketan, ugalkortasuna murriztea eta abortuak fetua berriz xurgatzea

> 5.000 ppm-ko dosiak hartu zituzten animalien nekropsietan, honako hauek atzeman ziren:

- hidratazio falta
- emaziazioa
- heriotza, nekrosi eta odoljariora kotiledonarioekin
- asko handitutako giltzurrun zurbilak.
- azaleko hiperkeratosia

< 5.000 ppm-ko dosietan, honako hauek ager daitezke:

- hipertrofia hepaticoa, sinusoidesen dilatazio-zonaldeekin
- glikogenoaren deplezioa
- gantzaren degenerazioa
- nekrosi zentrilobularra (inoiz edo behin)

HEGAZTIAK:

Honako ondorio hauek eragiten ditu:

- Pisua galtzea.
- Anorexia, aszitisa.
- Larruazalpeko edema.
- Dermatitis.
- Hidroperikardioa.
- Giltzurrunen neurria handitzea
- Nekrosi hepatico zentrilobularra.

10-20 ppm-ko dosietan, honako hauek ager ditzake emeen artean:

- Ugalkortasuna murriztea.
- Arrautza-ekoizpena murriztea.
- Lesio teratogenikoak.
- Gorabeherak arrautzak sortzean.

Gizakien artean dituen ondorioak

Esposizio handiena haurtxoek dute, esnean pilatzen baita.

Esposizio baxuetan:

Minbizi-mota batzuk eragiten ditu, eta diabetes eta gaixotasun kardiobaskularrak ugaltzea eragiten ditu.

- Umetokiko esposizioetan, atzerapena eragiten du haurtxoen garapen neurologikoan, baita portaera biologikoan ere, eta nahasteak ere eragiten ditu tiroidea hormonan.

Kloraknea, gibleko mina eta polineuropatia eragiten ditu. Azken horrek, nagusiki, hankei eragiten die, hanketako ahultasuna eta mina, logura edo insomnioarekin, nahasmendu psikiatrikoekin, sexu-disfuntzioarekin, endometriosiarekin, inmunosupresioarekin eta kartzinogenikotasunarekin.

- Esposizioa uteroan gertatzen bada, azaleko afekzioak, hortzetako mineralizazio-hutsuneak, jarreraren nahasmenduak eta entzuteko gaitasunaren murrizketa eragiten ditu haurtxoen artean. Nerabezaroan, berriz, zakilaren luzera laburtzen da mutilen artean, eta altuera baxuagoa da nesken artean.

IARCek 1. taldean sailkatu ditu dioxinak (gizakientzat kantzerigenoak) eta **2A taldean PCBak** (baliteke kantzerigenoak izatea gizakientzat).

Lehengaien kutsadura, kutsatzeko bideak

Melanina eta azido zianurikoa presente egon daitezke, urean oinarritutako ezpurutasun gisa. Beste alde batetik, melaninaren presentzia egon daiteke lehengairen bat aizuntzearen ondorioz (zereal- eta arto-glutenak, zereal-irinak eta abar), proteinetan agertutako edukien baloreak "puzteko" asmoz.

Ontziraturatutako pentsuen kasuan (maskotentzat), melaninaren presentzia egon daiteke, ontziaren barneko estaldurak eginiko transferentzien bidez.

Azkenik, melanina-kopuru txikiak ager daitezke lehengaietan, ziromazina degradatzearen ondorioz. Albaitaritzako plagizida eta sendagaia da ziromazina.

Gizakien artean dituen ondorioak

Lehengaiak dioxina-maila handiagoak izan ditzakete. Handienetik txikienera ordenatuta: arrain-olioak, arrain-irinak (batez ere Atlantikotik badatoz) eta animalien gantzak. Horrez gain, dioxinak meta ditzakete (nahiz eta askoz ere neurri txikiagoan izan) bazkek, landare-olioek, haragi- eta hezur-irinek, aurre-nahasketek eta agregatzaileen aurkakoei.

Lurzorua kutsatuta egon daiteke lehengaiaren kontaktuan egoteagatik, eta dioxina-eduki oso aldakorrek izan ditzake.

PCB+ dioxinen kasuan, aintzat hartu da eduki osoa dioxinen edukiaren bikoitza dela, arraina eta bere eratorrien kasuan izan ezik, dioxinen edukia baino 5 aldiz izan baitaiteke.

Lehengaiak dioxinekin kutsatzeko bideak honako hauek dira:

KUTSADURA BIOGENIKOA MINERALETAN:

Naturan dioxinen aitzindariak daude, eta klorazio-prozesu baten ondorioz, PCDD eta PCDF bihur daitezke. Halaber, toxikotasuna eragin dezakete.

INGURUMENAREN KUTSADURA:

- Landareak, ura eta lurzorua jarraian adierazi bezala kutsa daitezke:
- Nagusiki aire bidez. Ondoren, hondakinak erretzean, produktu kimikoak ekoiztean, trafikoaren joan-etorrian, etab. sortutako kutsatzaileen bidez.
- Landa-eremuetan hiri-hondakinak erabiltzeagatik.
- Kutsatutako produktuen isuriengatik.
- Kutsatutako zonaldeen erosioagatik.

EKOIZPEN PROZESU EDO PROZESAMENDU BIDEZKO KUTSADURA

Ekoizpena:

Kutsatuta egon daitezkeen katalizataileak, solbenteak, pHaren eraldatzaileak edo agente iragazleak sartuta.

Prozesatzea:

- Prozesu mekanikoak: ez da aurreikusi dioxina-ekoizpenik, era horretako prozesuak ez baitira iristen behar besteko tenperatura altuetara (erasotzaileena estrusioa da, eta ez du 200° C-ko tenperatura gainditzen).
- Bero bidezko prozesuak. Ohiko lehortearen ez dago arazorik lor daitekeen tenperaturari dagokionez, erabiltzen den bero-iturriagatik baizik. Erregai garbiekin (gas naturala) eta lehortu beharreko materialekin kontaktu zuzena ez duten lehorte-prozesuekin ez dago arazorik.

Hala ere, beste lehorte-prozesu batzuetan, errekontza-gasen eta lehortu beharreko materialaren artean kontaktu zuzena egon den kasuetan, kutsadura-iturri esanguratsuak sor daitezke, erabilitako erregai-motaren eta errekontza-mailaren arabera.
- Prozesu fisiko-kimikoak: olioak erazteak disolbatzaile organikoak erabiltzea dakar. Dioxinak disolbatzaile horiek kutsatzen egon daitezke; bestela, horiek sor daitezke disolbatzaileak lehengaiekin erreakzionatzen dutenean.

Bilketa, garraioa eta biltegiatzea: saihestu egin behar da produktu kimikoak edo material arriskutsuak garraiatu dituzten kamioi edo deposituetan garraiatzea. Gauza bera gertatzen da biltegiatzekeko deposituekin.

Gehienez ere gomendatutako ingesta-baloreak

Nazioarteko hainbat erakundek banan-banan aztertu dituzte dioxinen eta dioxinekin pareka daitezkeen PCBen arriskuak. Gainera, zenbait ingesta onargarri proposatu dituzte, gizakien artean duen kartzinogenotasun-tartea onartuz:

- OME (1998). IDT (eguneroko ingesta onargarria): 1-4pg TEQ/kg pisu/eguneko.
- SCF (2001). IST (asteko ingesta onargarria): 14pg TEQ/kg pisu/asteko DT: 2pg TEQ/kg pisu/eguneko.
- JEFCA (2001). IMT (hilabeteko ingesta onargarria): 70pg TEQ/kg pisu/hileko.

Produktu/lehengaiei kutsadura kentzea

Gaur egun ez dago inolako metodorik dioxinak eta PCBak dituzten produktuei edo lehengaiei 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 dagokionez: arsenikoa, fluora, 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 dagokionez: nitritoak, melamina eta *Ambrosia spp.* Halaber, aldatu egiten ditu zenbait kokzidiostatiko eta histomonostatoren transferentzia, eta finkatu egiten ditu Animalien elikadurako substantzia gogaikarriei buruzko apirilaren 25eko 465/2003 Errege Dekretuko I. eta II. eranskinak..
- 465/2003 Errege Dekretua, apirilaren 25ekoa, Animalien elikadurako substantzia gogaikarriei buruzkoa.
- 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, animalientzako elikagaietako substantzia gogaikarriei buruzko apirilaren 25eko 465/2003 Errege Dekretuko eranskina

aldatzen duena.

- 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 plagizida-hondakinen gehieneko mugei buruzkoa. Halaber, Araudi horrek Batzordearen 91/414/CEE Zuzentaraua aldatzen du.
- 1881/2006 Araudia (EE), abenduaren 19koa, aldatu egiten duena 466/2001 Araudia (EE), martxoaren 8koa, Elikagaietako zenbait kutsatzaileraren gehieneko edukiri buruzkoa.
- Batzordearen 594/2012 Araudia (EE), 2012ko uztailaren 5ekoa, Batzordearen 1881/2006 Araudia (EE) aldatzen duena. Horren bidez ezarri da elikagaietan egon daitekeen gehieneko kutsatzaile hauen edukia: elikagaien A okratoxina, dioxinekin pareka ezin daitezkeen PCBak eta melanina.
- 2011/516/UE Gomendioa, Dioxina, furano eta PCBen, eta bere elikagaien presentzia murrizteari buruzkoa.
- Batzordearen 225/2012 Araudia (EE), 2012ko martxokoa, Europako Parlamentuaren eta Batzordearen 183/2005 Araudiaren (EE) II. eranskina aldatzen duena, honako honi dagokionez: landare-olioetatik eta koipe nahastuetatik eratorritako produktu gisa erabiltzeko merkaturatzen dituzten establezimenduen baimena, ekoizteko berariazko baldintzei, biltegitzeari, garraiatzeari eta olio, gantz eta produktu eratorrietan dioxinak atzemateari dagokionez.

Loturak, iturriak eta bibliografia.

- **SCAN.** Animalien Elikadura Batzorde Zientifikoaren iritzia, pentsuen dioxina kutsadurari eta animalia jatorriko janaria kutsatzen duen esku hartzeari dagokionez. Kontsumo eta Osasunaren Babeserako Zuzendaritza Nagusia.
- **SCF.** Elikagaietan dioxinak eta dioxinen antzekoak diren PCBak egoteko arriskuaren ebaluazioari buruzkoa (SCFk 2000ko azaroaren 22an hartu zuen iritzia ondoen eskuragarri dauden iritzi zientifiko berrietan oinarritua).
- **EFSA.** Results of the monitoring of dioxin levels in food and feed.
- **IVIS.** (Veterinary Toxicology). V. Beasley. Toxicants that cause skin effects other than photosensitization.
- **FEDNA.** Kutsatzaileak: dioxinak eta PCBak. M. Gorrachategui, Tesereus Nutrición Animal S.L.
- **DGSANCO.** Food contaminants-Dioxinas.
- **IOMC.** Dioxins and PCBs
- **ELIKA.** Pentsuen arrisku mapa.
- **ELIKA.** Elikagaien arriskuen Arloa.
- **ELIKA.** Animalien elikadura Arloa.
- **ELIKA.** Legeriari buruzko datu basea.
- **ELIKA.** Alerten sareko txostenak. - RASFF
- **ELIKA.** Lehengaien eta pentsuen dioxinen kontrolari buruzko artikulua.