

Substantzia gogaikarriak | Animalien elikadura

ALK. PIRROLIZIDINIKOAK-
CROTALARIA SPP.

Erreb.: 1 | 2013/02/28

Alk. pirrolizidinikoak elikakatean

6.000 landare-espezie baino gehiagok ekoizten dituzten alkaloide pirrolizidinikoak.

Alkaloide pirrolizidinikoak (AP) landareek sortutako bigarren mailako metabolito-talde zabala dira, eta hepatotoxikoak izan daitezke.

Landare horiek aleak eta zerealak kutsa ditzakete, eta APak eztko hondakin gisa ager daitezke.

Era berean, eta neurri txikiagoan bada ere, APen hondakinak animalia-jatorriko elikagaietan ere egon daitezke.



Alkaloide pirrolizidinikoak-*Crotalaria spp.*

Legeak ezarritako muga

Pentsuetako alkaloide pirrolizidinikoen presentziaren muga (belar txarren hazien presentziaren bidez; alkaloideak, glukosidoak edo bestelako substantzia toxikoak dituzten eho edo txikitu gabeko fruituen presentziaren bidez; banan-banan edo tartekatuz eta *Crotalaria spp*ren presentziaren bidez gertatutakoa) Batzordearen 574/2011 Araudiak (EE), Europako Parlamentuaren eta Batzordearen 2002/32/EE Zuzentarauko I. eranskina aldatzen duenak, ezartzen du, honako hauei dagokienez: nitrotoen, melaminaren eta *Ambrosia spp.*-ren gehieneko edukiak, eta kokzidiostatiko eta histomonostato jakin batzuen transferentzia. Halaber, Zuzentarau horren bidez finkatzen dira I. eta II. eranskinak.

Produktua	Substantzia gogaikarriak	Muga (ppm)
Pentsuetarako eta pentsu konposatuetarako lehengaiak	Alkaloideak, glukosidoak edo bestelako substantzia toxikoak (banan-banan edo tartekatuta) dituzten belar txarrak eta eho edo txikitu gabeko bestelako substantzia toxikoak.	3.000
	<i>Crotalaria spp.</i>	1.000

Deskribapena

Alkaloide pirrolizidinikoak (AP) eta bere N-oxidoak zenbait landarek sortutako bigarren mailako metabolito-talde zabala dira, eta hepatotoxikoak izan daitezke.

Kontuan hartuta espezializatu gabeko intsektu belarjaleen inguruan azaltzen dituzten ondorio antinutritiboak, aintzat hartu da horiek sortzen dituzten landare-espezieen defendatzeko estrategien zati direla.

AP molekulak heterozido pirrolizidinikoa hartzen du bere baitan, metilo-talde batekin eta hidroxiloaren (nezina) ordezko batekin. Funtsezko 4 nezina-oinarri daude: platinezina, erretronezina, heliotridina eta otonezina.

Egitura horien konbinazio kimiko posibleak guztiak aintzat hartuta, alkaloide pirrolizidiniko ezberdinen 600 molekula baino gehiago egon daitezke, eta orain arte 350 baino gehiago identifikatu dira mundu osoko hainbat landaretan.

Hala ere, 6.000 espezie baino gehiago alkaloide pirrolizidinikoen sortzaileak dira, eta landare-familia gutxiak ekoizten dituzte, oro har. Substantzia horiek, nagusiki, *Boraginaceae* (hainbat genero), *Asteraceae* (*Senecioneae* eta *Eupatorieae* tribuak), *Orchidaceae* (9 genero) eta *Fabaceae* (*Crotalaria* generoa) espeziatokoak dira. *Senecio* genero nonahiko bakarrak mundu osoan zehar sakabanatutako 3.000 espezie baino gehiago ordezkatzen ditu.

APen eredu oso aldakorra eta, besteak beste, jarraian adierazitako faktoreen arabera da:

- Landare-motak.
- Klima-baldintzak.
- Laginak hartzeko epea.
- Aztertutako landarearen zatia.

Badirudi oinarrizko alkaloideak gehiago pilatzen direla hazietan. N-oxidoak, berriz, landareen alderdi berdeetan kontzentratzen dira.

Crotalaria spp landareen kasuan, AP nagusiak monokrotalina eta trikodesmina dira.

Toxikologia

APak, berez, ez dira toxikoak; baina, euren produktu metabolikoen bidez jarduten dute; izan ere, pirrolesetan zitokromo entzima hepaticoen bidez eraldatzen dira, eta horiek dira maila kromosomikoan kaltea eragiten dutenak.

Ingesta egin ondoren, APak azkar-azkar *xurgatzen* dira urdail-hesteetako traktuan.

- Ridelina aho bidez hartu zuten arratoekin eginiko azterketa batean, 30 minutuan urdail-hesteetako traktuaren bidez erabat xurgatu zela atzeman zen.

Xurgatu ondoren, APak eraldatu egiten dira. Lehendabizi gibelean eta seguruenik, ondoren, heste meharreko enterozitoetan.

APen ibilbide metaboliko nagusien baitan, honako hauek daude:

- Molekularen hidrolisia, gainerako azidoaren nezina-oinarria askatzea eragiten duena.
- N-oxidazioaren nezina-oinarria, ondoren berez datorren hidrolisiarekin.
- Pirrolizidinaren muinak hidrogenoa galtzea.

APak oso azkar *kanporatzen* dira.

- Egindako azterketa batean, erridelina (AP) kanporatzeko batez besteko denbora-tartea arratoi eta saguetan 4,2 eta 3 ordu ingurukoa izan zen, hurrenez hurren.

Erridelina N-oxidoa motelago kanporatzen da, batez beste 7 eta 12 ordu arteko bizitza baitute arratoi arren artean. Bizitza, bestalde, 15 orduetik 29 ordura bitartekoa da sagu emeen artean.

- Bularreko saguetan senezioninaren eta senezifilinen (AP) zinetikari buruz eginiko ikerketa batean, hartutako senezioninaren % 89 eta senezifilinen % 84 dosiak hartu eta 16 ordura kanporatu ziren.

Gernua da kanporatzeko bide nagusia. Gehienbat oinarrizko forman kanporatzen dira, eta alkaloide-kopuru txikia N-oxido gisa. Zati txikiago bat behazunaren bidez ere kanporatzen da.

Animalia-jatorriko produktuen hondakinak

Ez dago gizakiek kontsumitzeko elikagaietan APen presentzia ezartzen duen legezko mugarik.

Gizakien artean dauden AP esposizioen balizko ibilbideak honako hauek izango

lirateke: APak dituzten landare eta aleen ingesta, APekin kutsatutako eztiaren kontsumoa eta kutsatutako animalia-jatorriko elikagaiekiko esposizioa (esnea eta arrautzak).

APen behin-behineko kontsumoa arazo bat da azpigaratutako lurraldeetan, APak dituzten landare-haziez kutsatutako ale eta laboreak kontsumitzen baitira.

Exposizioaren jatorria, era berean, belarrendako sendagaiak eta infusio-belarrak nahita kontsumitzean edo entsaladetarako belarrak kontsumitzean egon daiteke.

ESNEA:

Zenbait ikerketatan ikusi da APak esneren deiz iraitz daitezkeela. Hala ere, esneko APen mailak baxuak dira, eta ez lukete APen ingesta osoaren % 0,1 gaindituko.

ARRAUTZAK:

- Azterlan batean gehienez ere % 4 *Senecio vernalis* (APen gehienezko edukia: % 0,14) zuen dieta eman zitzaien arrautzetarako oiloei, 210 egunez. Maila horretan ez zen hondakinik atzeman arrautzetan.
- Beste alde batetik, Australian merkaturatutako arrautzekin eginiko azterlan batean, APen hondakin-kopuruak 5 eta 168 µg/kg bitartekoak ziren.

HARAGIA ETA BESTE EHUN JANGARRI BATZUK

Abereek APak zituzten dieta hartu ondoren, erraietan eta haragian ez zen APen hondakinen presentziaren ebidentziarik atzeman.

Eztia

APak dituzten landare asko erleek erabiltzen dituzte eztia ekoizteko. Landare-espezie bakarrean jatorria duen eztiak, gramo bakoitzeko, APen µg asko izan ditzake. Landare bakarreko eztiak polenaren % 45 eta % 90 artean izan dezakete, eta horien jatorria landare-espezie bakarrean dago. Landare askotako eztiak kasuan, nolabaiteko diluzioa sortuko litzateke APen kontzentrazioa murriztuta.

Animalien artean dituen ondorioak

APen toxikosiarekiko minberatasun-maila animalia-espezieen arabera da.

Badirudi zaldia, txerriak, eskortako hegaztiak eta behiak direla minberenak. Hausnarkari txiek eta untziek era honetako intoxikazioekiko erresistentzia handiagoa dute.

Toxikotasun akutua:

Honako hau atzeman daiteke:

- Hepatotoxikotasuna.
- Gibekeko nekrosi hemorragikoa.
- Giltzurrunetako toxikotasuna, giltzurrunetako nekrosi forman, eta aldaketa degeneratiboak zelula epitelialetan. Hodietako megalozitosisa ere ager daiteke.

Toxikotasun kronikoa:

Honako hau atzeman daiteke:

- Gibekeko megalozitosisa.
- Beno-oklusio hepaticoa. Hedadura gutxiago du biriketetan.
- Behazun-traktuko epitelioa ugaritzea.
- Gibel koipetsua.
- Zirrosia.

Gibekeko toxikotasunaren bigarren mailan, honako hauek ere ager daitezke:

- Biriketako hipertentsioa.
- Eskuineko hipertrofia kardiako bentrrikularra.
- *Trichoderma* alkaloideek neurotoxikotasuna ere eragin dezakete (atzeko paresia eta konbultsioak).

TXERRIAK:

- *Crotalaria retusa* (monokrotalina PA nagusia da) eragindako intoxikazio batean, honako hasierako seinale hauek atzeman zituzten txerri-talde batean:
 - o Jateko gogorik eza.
 - o Atzerapena hazkuntzan.

Ondoren, animaliak larriki gaixotu ziren, eta honako hau atzeman zen:

- o Letargia.
- o Arnasa hartzeko zailtasuna.

- Sudurreko deskarga mukitsua.

Lesio nagusiak gibelean, biriketan eta giltzurrunetan antzeman ziren.

- Esperimentu batean *Crotalaria retusaren* hazien % 0,1 zituen dieta eman zen 21 egunez. Ondoren, landare bereko hazien % 0,05 zuen dieta eman zen 7 egunez. Haziek % 4-4,4 monokrotalina zuten. Esperimentuan ikusi zen animalietan toxikosi larria azaltzen zela, eta asko hil egiten zirela. Sintoma klinikoak AParekiko esposizioa hasi eta 6 astera agertu ziren.
- Beste esperimentu batean ikusi zen oso dosi txikiek ere (*C. retusaren* % 0,004-0,01) megalozitosi larria eragiten zutela gibelean eta giltzurrunetan.

ESKORTAKO HEGAZTIAK:

- Beste azterlan batean, 2 asteko oilaskoei *C. retusaren* hazien dosiak (% 0,005; 0,01; 0,05; 0,1 eta 0,5) zituen dieta eman zitzaizkien. Bada, ikusi zen *C. retusaren* % 0,05tik gora zuten dietek intoxikazio larri eta kronikoaren sintoma kliniko larriak agertzen zirela, eta hainbat animalia hil egiten zirela. *C. retusaren* 0,1 eta 0,5 zuten dietak hartu zituzten animalia gehienak hil ziren AParekiko esposizioa hasi eta 12 eta 56 egun bitartean. 0,05eko dirtak zituzten oilaskoen taldean ere heriotzak gertatu ziren. % 0,01 eta 0,005 bitarteko dietak hartu zituzten animalia-taldeetan ez zen hilkortasunik atzeman.

Kalte hepatikoak izan ziren lesio garrantzitsuenak, eta esplenomegalia ere atzeman zen. También se observó esplenomegalia.

HAUSNARKARIAK:

Behiak:

AP bidezko intoxikazioen sintoma kliniko nagusiak hauek dira:

- Goserik eza
- Pisua galtzea
- Oldarkortasuna
- Koordinaziorik eza
- Mugimendu konpultsiboak

- Beherakoa
- Tenesmoa, ondestearen prolapsioan aurrera egiten duena

Azterketa patologikoak hauek atzeman dira:

- Gibelaren sendotasuna luzatzea eta handitzea.

Ardiak:

AParekiko esposizio larriaren ondoren, hauek dira sintoma nagusiak:

- Anorexia.
- Ikterizia arina
- Depresio sakona
- Koordinaziorik eza
- Haztapena
- Heriotza, lehenengo zantzuak agertu eta 12 ordura

ZALDIAK:

APekin kutsatutako zaldien ezaugarrietako bat APekiko esposizioa gertatu ondoren sintomen agerrera atzeratzea da (asteak zein hilabeteak igaro daitezke). Kasu askotan, sintomak animalia hil aurrean agertzen dira:

Sintomak gorabehera hepatikoekin lotzen dira:

- Pisua galtzea.
- Anorexia.
- Depresioa.
- Azaleko lesioak, fotosensibilizazioaren ondorioz.
- Hemoglobinuria.
- Ikterizia.
- Hepato-entzefalopatiaren adierazpenak.
 - Ataxia.
 - Harridura.
 - Ibilera zirkularra.
 - Antsietatea.
 - Koma.
- Disnea.
- Gorabeherak giltzurrunetan.

UNTXIAK:

Untxien minberatasuna oso txikia da AP bidezko intoxikazioari dagokionez.

- 263 egunez gorputz pisuaren % 12,5eko *Senecio jacobaea* dosia hartu zuten azterlan batean ez zen sintoma kliniko argirik edo gorabehera hepatico larririk atzeman.

ARRAINAK:

Azterlan batean, denbora luzez, bi dosi (10 eta 100 mg/kg) gehitu ziren zenbait APren (*jacobina* batik bat) nahastea zuen ostadar- amuarrainentzako pentsuetan.

Bi dosien ondorioz agertu ziren lesio hepaticoak eta lesio handienak hazkundera moteltzea, depresioa eta heriotza eragin zituen 3-4 hilabeteren buruan.

Gizakien artean dituen ondorioak

APekiko esposizioak gizakien artean dakarren ondorio nagusia lehenengo mailako gaixotasun beno-oklusioa delakoa da.

Eskuragarri dagoen informazio epidemiologikoak ez du adierazi minbizi- arriskua handitzen denik AParekiko esposizioa duten herritarretan.

Lehengaien kutsadura, kutsadura-bideak

AP duten landareak arruntak dira mundu osoan. European AP kopuru garrantzitsua duten landareak dira honako hauek: *Cynoglossum spp.*, *Echium spp.*, *Heliotropium spp.* (esate baterako, heliotropo arrunta) eta *Senecio spp.* (esate baterako, belar urdina, belarra).

Beste alde batetik, APak hainbat landaretan aurki badaitezke ere, ez da ohikoa abereek substantzia horiekiko esposizioa izatea, aintzat hartuta nola erabiltzen diren gaur egun abeltzaintza-ustiatgeiak.

Abereek, oro har, ez dituzte landare horiek onartzen, eta saihestu egiten dituzte eskura duten bazka kalitate onekoa denean.

Eredu esperimentalek erakutsi dute landareetako AP kontzentrazioak ez direla nabarmen murrizten pentsuak gordetzeko metodo arruntak erabiltzen direnean; beraz, toxikotasuna belar onduari, siloratutakoari edo aleei ere eragin diezaieke (txosten batzuetan siloratutako belarraren AP edukia murriztea eskatzen da).

Esposizio-arrisku nagusia, beraz, belar txarrekin kutsatutako pentsuen bidez gertatzen da, izan landare oso gisa, izan hazi gisa.

Agerraldi ohikoenak eragiten dituzten belar txarrak dira hauek: *Heliotropium*, *Trichodesma*, *Senecio* eta *krotolaria* espezieak.

Gehienez ere gomendatutako ingesta-baloreak

Oraindik ere toxikotasun-azterlanak eta arriskua balioztatzeak egin gabe dauden arren, herrialde batzuetan jarraibide arautzaileak ezarri da, erreferentzia-esparru gisa. Oinarri gisa erreferentzia gutxi batzuk hartuta, aintzat hartuta eguneko 20 g ezti produktu horren kontsumo-patroi handia direla (20 gr ditu *catering*erako ontzi tipiko bateko ezti-anoa batek), zenbatets daiteke, batez besteko kontsumitzaile batentzat, ez litzatekeela gomendagarria izango honako hauek dituen ezti kontsumitzea:

- 50 ppb AP (Alemaniako arauak estrapolatuta. Han, 1 ug/egun dago ezarrita sendabelarretako APen gehienezko kontsumo-muga gisa, gehienez ere 6 asterako).
- 3.000 ppb AP (Australiako elikadura-estandarren arabera. Han 1 ug/gorputz pisuko kg/egun ezarri da, behin-behinean, substantzia horietarako eguneko dosi toleratu gisa).

Beste alde batetik, EFSako Kutsatzaileen Panelak ondorioztatu du arriskua egon daitekeela ezti asko kontsumitzen duten umeentzat, nahiz eta AParen gutxieneko ingesta-mailarik ez duen ezarri.

Produktuei/lehengaietako kutsadura kentzea

Gaur egun ez dago metodo baliagarririk APA duten produktuei edo lehengaietako kutsadura kentzeko.

Nekazaritza-jarduera egokiak gauzatzea (belar txarrak kentzean oinarrituta) da lehengaiak eta pentsuak APen bidez kutsatzea saihesteko modu bakarra.

Informazio osagarria

Legeria.

- 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 edukiei buruzkoa.

Estekak, iturriak, bibliografia.

- **EFSA.** Elikakateko Kutsatzaileraren Panelaren iritzia, animalien elikaduran alkaloide pirrolizidinikoak substantzia gogaikarritzat jotzen duena. EFSA Journal (2007) 447, 1-51 (EFSA-Q-2003-065)
- **EFSA.** Zientzia-iritzia. Elikagaietan alkaloide pirrolizidinikoak egoteak osasun publikoari dakartzkion arriskuak. EFSA Journal 2011;9(11):2406 [134 pp.]. (EFSA-Q-2010-01004)
- **ELIKA.** Pentsuen arriskuen mapa.
- **ELIKA.** Elikadura-arriskuen Arloa.
- **ELIKA.** Animalien Elikadura Arloa.
- **ELIKA.** Legeriari buruzko datu-basea.
- **ELIKA.** Alerta Sarearen txostenak – RASFF