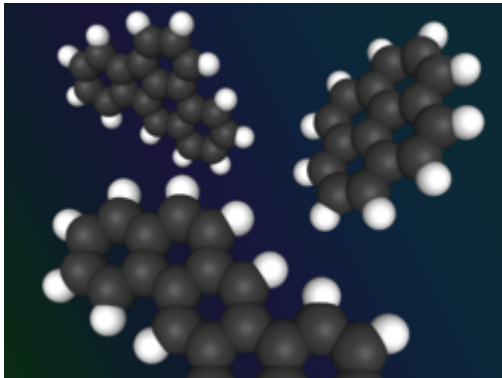


HAPak



Laburpena

Hidrokarburo Aromatiko Poliziklikoak (HAPak) ingurumenean oso zabaldua dauden kutsatzaile kimikoak dira -lurrean, itsasoan eta airean daude-, eta industria-jardueretako konbustio-prozesuak erabat ez gauzatzeagatik eta gertakari naturalengatik sortzen dira. Teknologiarekin eta sukaldaritzarekin erlazionatutako tratamenduek ere sortzen dituzte: ketzeak eta lehorteak eta parrillan eta barbakoan egindako erretzeak, hain zuzen.

HAP asko dago, baina badaude giza osasunean ondorio negatiboak izan ditzaketen 12 konposatu, batez ere epe luzean; izan ere, aktibitate kartzinogenikoa dute. Bentzopirenoa da denetan toxikoena.

Honako hauek dira HAP gehien duten elikagaiak: zerealak eta eratorriak, ketutako arrainak eta itsaskiak eta parrillan erretako haragi eta arrainak.

Behin sortuta, ez dago modurik HAPak elikagaietatik desagerrarazteko. Gauzak horrela, HAPekiko esposizioa murrizteko bide bakarra industria-jarduerak ingurumenara igorritako HAP kopurua gutxitzea da. Gainera, elikagaietan HAPak sortzea eragin dezaketen teknikak gehiegi ez erabiltzea gomendatzen da, besteak beste, haragiak, arrainak eta itsaskiak parrillan eta barbakoan erretzea.

Hidrokarburo Aromatiko Poliziklikoak (HAP) 100 substantzia kimikok baino gehiagok osatutako taldea da. Nagusiki, konbustio-prozesua erabat gauzatzen ez denean edo materia organikoaren pirolisia gertatzen denean sortzen dira. Nahasketa konplexuak dira, bi eraztun aromatiko edo gehiago fusionatzearen ondorioz eratzen direnak, eta ehunka konposatu organiko izan ditzakete.

HAP guztien artean, badaude 12 konposatu giza osasunean eragin negatiboak izan ditzaketenak; zehazki, bentzopirenoa da denetan toxikoenak.

HAPek elikagaiak kutsa ditzakete, honela:

- **Ingurumena:**

HAPak ingurumenera igortzen dituzte hala fenomeno naturalek (sumendien erupzioek eta basoetako suak), nola industria-jarduerek (materia organikoaren konbustioa eta pirolisia, besteak beste: egurra, petrolioa, olioak, tabakoa eta hondakinak). Ondorioz, uretan eta lurrean geratzen dira, eta horrela metatzen dira gero elikagai jakinetan. Dena den, prozesatu gabeko elikagai freskoetan hautemandako HAP kopurua murriztu egin da azken 10 urteotan, eta, beraz, ondoriozta dezakegu HAPak murriztu egin direla ingurumenean.

- **Elikagaien industriako prozesatzea:**

HAPak zerealak eta olioak industrialki lehortzeko prozesuan agertzen dira, baita arraina eta haragia ketzeko prozesuan ere.

- **Etxeko eta jatetxeetako kozinatzea:**

Etxean eta jatetxeetan, elikagai koipetsuei, adibidez, haragiei, arrainei eta horietatik eratorritako elikagaiei kozinatze-teknika jakinak aplikatzean sortzen dira HAPak.

Biztanleria talde guztiak HAPekiko esposizioan gehien jartzen dituzten elikagaiak hauek dira:

Zerealak



eta zerealez egindako produktuak



Arrainak

eta arrantzatik eratorritako produktuak (batez ere, ketuak)



Parrillan prestatutako elikagaiak

Bereziki haragiak eta arrainak

Neurri txikiagoan, beste elikagai batzuek ere izan ditzakete HAPak, adibidez: olioek eta gantzek, tuberkuluek, lekaleek, esneak eta kafeak.

Dena den, hainbat faktorek baldintzatzen dute HAPen kontzentrazioa elikagaietan:

1. **Erabilitako energia-iturria:** HAP gehiago sortzen dira ikatza erabilita energia elektrikoaz baliatzen diren iturriak erabilita baino.
2. **Elikagaiak bero-iturriarekiko duten kontaktua:** Elikagaiaren gantza bero-iturriaren gainean erortzeak eta elikagaia zuzenean garrekin kontaktuan egoteak HAP gehiago sortzea eragiten du.

3. **Konbustioaren temperatura:** 300 °C-400 °C da muga kritikoa. Hortik gora sortzen dira HAPak.
4. **Elikagaiaren konposizio nutrizionala:** zenbat eta gantz eta proteina gehiago eduki, orduan eta HAP gehiago sortzen dira.
5. Petroliotik eratorritako **parafinak eta olio mineralak** elikagaiekin kontaktuan dauden piezak lubrifikatzeko erabiltzeak (adibidez, parrillak) handitu egiten du elikagaietan dauden HAPen kopurua.

HAPek, kutsatzaile kimiko gehienek bezalaxe, toxikotasun akutua edo kronikoa eragin dezakete:

Toxikotasun akutua: HAPek narritadurari lotutako ondorio akutuak eragin ditzakete azalarekin edo begiekin kontaktuan egoteagatik, arnas hutsegiteak berauek inhalatzeagatik eta are kalteak nerbio-sisteman.

Toxikotasun kronikoa: Epe luzera, HAPak irensteak eragin toxikoa izan dezake hainbat sistematan: hematologia-, erreproduktzio-, immunitate- eta garapen-sistemetan, hain zuzen.

Banakako azterketa eginda, HAP guztiek ez dituzte ondorio berdinak pertsonen osasunean, baina, hala ere, **badaude 12 HAP animaliekin esperimentatzerakoan aktibitate kartzinogenikoa erakutsi dutenak. Gauzak horrela, *Minbiziari buruzko Nazioarteko Ikerketa Zentroak* kategoria hauetan sailkatu ditu:**

- **1. taldea.** Eragile kartzinogenoa gizakientzat: Bentso(a)pirenoa.
- **2A** Ziurrenik kartzinogenoa gizakientzat: Dibenzo(a,h)antrazenoa eta dibenzo(a,l)pirenoa.
- **2B taldea.** Agian kartzinogenoa gizakientzat: <0> Benzo(a)antrazenoa, benzo(b)fluorantenoa, benzo(j)fluorantenoa, benzo(k)fluorantenoa, krisenoa, dibenzo(a,h)pirenoa, dibenzo(a,i)pirenoa, indeno(1,2,3-cd)pirenoa eta 5-metilkrisenoa.

Oro har, HAPak bi edo konposatu gehiagoren nahaste gisa aurkitzen dira, eta, beraz, EFSAK 4 HAP markatzailea erabiltzea gomendatzen du HAP kantzerigenoek elikagaietan duten presentzia eta ondorioak neurtzeko. Hau da: benzo(a)antrazenoa, benzo(b)fluorantenoa, benzo(a)pirenoa eta krisenoa. Bada, markatzaile hori erabiltzen da elikagaien bidezko kutsatzaileei buruzko Europako legerian.

BMDL₁₀: 0,07, 0,17, 0,34 mg/gorputzeko pisuaren kg/egun bentzopirenoaren, HAP2ren eta HAP4ren efektu genotoxiko eta kartzinogenoetarako (MOE >10000)



Haurrak

HAPen esposizioarekiko talde kalteberena **hautxoak eta haur txikiak** dira, beren ezaugarri fisiologikoengatik nahiz elikaduragatik. Izan ere, lehen urteetan kontaminatzaile kimiko horiek izan ditzaketen zerealak jaten dituzte.

Ondorioak

EFSAk 2008an egin zuen hidrokarburo aromatiko poliziklikoen arriskuei buruzko ebaluazioan, ondorioztatu zuen batez besteko ingestioa ez dela arriskutsua osasun publikorako, HAPak dituzten elikagai asko kontsumitzen dituzten biztanleria-taldeen kasuan izan ezik; talde horientzat ezin da baztertu nolabaiteko arrisku bat, gainditu egiten baitituzte erreferentziako balio toxikologikoak.

Balioztatutako ingesioak

Dena den, EFSAk ezin izan du eguneko ingesta toleragarria zehaztu HAPen ondorio kantzerigenoei dagokienez; gauzak horrela, arriskuaren ebaluazioa egiteko esposizio-marjinaren

(MOE) hurbilketa erabili da, zeinak substantzia batek elikagaietan duen arriskua neurtzen baitu, baina arriskua kuantifikatu gabe. **EFSAk ezarri du MOE 10.000 edo handiagoa bada, substantzia genotoxiko eta kantzerigenoek arrisku-maila baxua dutela osasun publikoari dagokionez.**

EFSAk 2008an HAPen arriskuei buruz egindako ebaluazioan, MOEk izan ziren:

- Batez besteko kontsumoa egiten duten herritarrentzat (hau da, HAPak dituzten elikagaiak noizean behin hartzen dituztenentzat), MOE 10.000tik gorakoa da, eta, beraz, ez dago osasun publikorako arriskurik.
- Asko kontsumitzen duten herritarrentzat (hau da, HAPak dituzten elikagaiak oso maiz hartzen dituztenak), MOE 10.000 edo baxuagoa da, eta, beraz, ezin da arriskurik baztertu.

Ziurgabetasunak

EFSAk ziurgabetasun eta/edo informazio-gabezia hauek identifikatzen ditu HAPekiko esposizioa ebaluatzeko garaian:

- Europa osoa ordezkatuta ez egotea elikagaietan dagoen HAPen kopuruari buruzko datuetan.
- Laginketa zuzendu eta ausazkoaren datu analitikoen erabilera.
- Kalibratze analitikoko estandarren erabilgarritasun mugatua.
- Gehieneko muga 97,5 pertzentila erabiltzeak

esposizioaren gehiegizko zenbatespena eragin dezake.

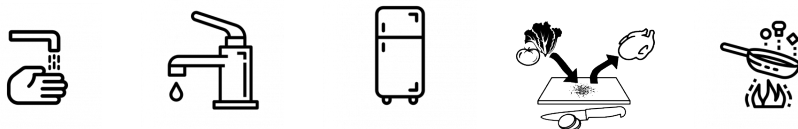
- Ikerketa gehiago egin behar da elikagai-olioak eta gantzak prozesatzeko ekoizpenari eta metodoei buruz, baita elikagaiak lehortu eta ketzeko prozesuei buruz ere.
- Esposizio-marjinaren ikuspegia.
- Datu toxikologikoak falta dira HAP indibidualetarako, baita HAP ezberdinen nahasteen aho bidezko kartzinogenizitateari buruzkoak ere.

Ez dago tratamendurik elikagaietako HAPak desagerrarazteko. Horregatik, prebentzio-neurriak ingurumeneko HAPak murriztera bideratuta daude, batez ere industria-jardueretako igorpenak murriztuz.

Elikagaiak eraldatzean, garrantzitsua da higie- eta manipulazio-arloan jardunbide egokiak eta arriskuak aztertze-ko programak zein kontrol estuko guneak (APPCC) ezartzea.

Etxean elikagai koipetsuak kuzinatze-ko erabiltzen ditugun teknika batzuek HAP gehiago sortzea eragiten dutenez, hau egitea gomendatzen da:

- Haragiak, arrainak eta itsaskiak parrillan eta barbakooan erretze-ko teknikak erabiltze-ko maiztasuna murriztea.
- Elikagai koipetsuak frijituta, labean erreta edo xigortuta kuzinatzea.



Horrez gain, [elkadura-toxiinfekzioak ekiditeko 5 gakoak](#) bete behar dira.

Europar Batasunean [Europako Batzordearen 2023ko apirilaren 25eko 2023/915 \(EB\) Erregelamenduak](#) elikagai jakin batzuetako HAP-edukiaren gehieneko mugak arautzen ditu. Erregelamendu

hori elikagaietako kutsatzaile jakin batzuen gehieneko mugei buruzkoa da eta 1881/2006 (EE) Erregelamendua indargabetzen du.

Jardunbideen kodea

FAO/OMEren *Codex Alimentarius*ak barne hartu zuen 2009an [Ketze eta lehortze zuzenaren bidez produzitutako elikagaietan hidrokarburo aromatiko poliziklikoek \(HAP\) eragindako kutsadura murrizteko jardunbideen kodea](#), elikagaiak tratamendu horien bidez HAPez kutsatzea prebenitzeko eta kutsadura hori murrizteko.

- **EFSA- 2008:** [Scientific Opinion on Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Food](#)
- **Video:** [Food processing contaminants](#)
- **AESAN– 2017:** [Ficha técnica HAPs](#)