



Contaminants de procés derivats del glicerol: monocloropropandiols (MCPD) i èsters d'àcids grassos de MCPD i de glicidol

Introducció

Els monocloropropandiols (MCPD), els seus èsters d'àcids grassos i els de glicidol (èsters glicídics) són contaminants de procés derivats del glicerol. Es formen durant el processament dels aliments, per transformació del glicerol o de les substàncies que contenen glicerol a la seva estructura molecular i que formen part de la composició natural d'aquests aliments.

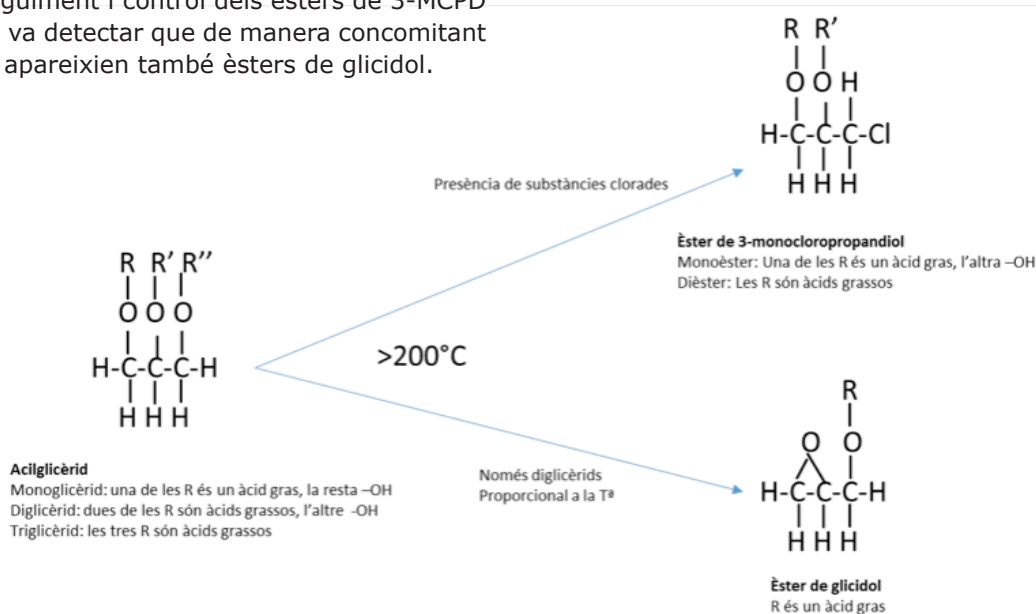
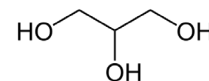
Al final de la dècada del 1990, el 3-monocloropropanodiol (3-MCPD) lliure es va trobar en proteïnes vegetals hidrolitzades obtingudes per hidròlisi àcida, especialment a la salsa de soja.

El 2007 es van trobar per primer cop èsters d'àcids grassos de 3-MCPD en olis i greixos vegetals refinats. En les anàlisis de seguiment i control dels èsters de 3-MCPD es va detectar que de manera concomitant hi apareixien també èsters de glicidol.

Procés de síntesi i presència en els aliments

Els monocloropropandiols lliures (3-MCPD i 2-MCPD) tenen una presència molt marcada a les proteïnes vegetals hidrolitzades obtingudes per hidròlisi àcida; és el cas, per exemple, de la salsa de soja, tot i que també es poden trobar en altres aliments, com ara el pa, especialment a la crosta.

En olis i greixos refinats es troben èsters de monocloropropandiol i de glicidol, que mai no es troben en els olis i greixos crus. En aquests aliments, els èsters de 3-MCPD i els èsters de glicidol es formen per la transformació dels acilglicèrids –molècules formades a partir d'àcids grassos i glicerol i que són els components majoritaris d'olis i greixos– quan són sotmesos a altes temperatures (> 200 °C) durant el procés de refinació, en concret a la fase de desodoració.





Els èsters d'àcids grassos de MCPD (3-MCPD i 2-MCPD) es formen durant el procés de refinació a partir de qualsevol acilglicèrid, en presència de substàncies clorades i a altes temperatures. Poden tenir una o dues cadenes d'àcids grassos. Un cop ingerits, es metabolitzen en àcids grassos i 3-MCPD lliure i aquest últim és el responsable dels seus efectes toxicològics.

Els èsters d'àcids grassos de glicidol només es formen a partir de diglicèrids, a altes temperatures, i no els cal la presència de substàncies clorades. Un cop ingerits, es metabolitzen en un àcid gras i glicidol i aquest últim és el responsable dels seus efectes toxicològics.

El MCPD i els seus èsters estan presents a molts aliments, però a la pràctica el contingut més elevat i significatiu es dona en aliments del grup dels greixos i olis vegetals, on també es troben els èsters glicidílics. La concentració d'èsters de 3-MCPD varia en els olis refinats segons de l'espècie vegetal originària. Així doncs, en els diferents olis refinats n'augmenta la presència de manera incremental en l'ordre següent: colza < soja < gira-sol < safranó < nou < palma. Aquesta variació està relacionada amb la proporció de monoglicèrids, diglicèrids i triglicèrids i amb el tipus d'àcids grassos de cadascun d'aquests olis, ja que en determinen el rendiment de la reacció de síntesi.

Efectes sobre la salut

Els èsters de MCPD i de glicidol es poden tractar de forma conjunta quan parlem d'evitar-ne la formació, atès que, genèricament, provenen del mateix tipus de molècules, estan presents en els mateixos aliments i la seva síntesi es produeix en condicions similars. Però des del punt de vista toxicològic s'han de tractar separatament ja que les molècules de les quals en deriva la toxicitat són totalment diferents; els efectes toxicològics del MCPD –fonamentalment del 3-MCPD–, per una banda, i els del glicidol, per l'altra, també són completament diferents.

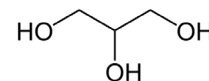
El 3-MCPD té efectes nefrotòxics i sobre la fertilitat masculina, i també s'ha detectat una certa activitat carcinògena en rates a dosis molt elevades. L'Agència Internacional de Recerca sobre el Càncer (IARC) l'ha classificat com a possible carcinogen en humans (2B).

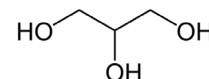
No es té informació suficient sobre els efectes toxicològics del 2-MCPD.

El glicidol té efectes tòxics a diferents àmbits, però els més rellevants són els immunotòxics i els neurotòxics. Així mateix, presenta evidències clares d'activitat carcinògena i genotòxica. L'IARC l'ha classificat com a probable carcinogen en humans (2A).

Valors de seguretat

Els valors de seguretat del 3-MCPD han anat variant a mesura que se'n tenia més informació. El maig de 2001 el Comitè Científic per a l'Alimentació Humana en va establir una ingesta diària tolerable (TDI) de 2 µg/kg/dia. Aquest valor es va veure ratificat quan el Comitè Mixt FAO/OMS d'Experts en Additius Alimentaris (JEFCA) va establir per al 3-MCPD lliure una ingesta diària tolerable màxima provisional (PMTDI) també de 2 µg/kg/dia. En la seva avaluació de 2016, l'Autoritat Europea de Seguretat Alimentària (EFSA) va establir per al 3-MCPD una nova TDI de 0,8 µg/kg/dia. El mateix any, el JEFCA també va fer una avaluació del risc i va fixar una nova PMTDI de 4 µg/kg/dia per al total de 3-MCPD (lliure i èsters). Veient aquesta divergència, el 2017 l'EFSA ha fet un estudi comparatiu de les dades seleccionades, les referències triades i els tractaments estadístics emprats i ha publicat una actualització de l'avaluació del 3-MCPD en què fixa una nova TDI de 2 µg/kg/dia per al 3-MCPD i els seus èsters.





Pel que fa al 2-MCPD, actualment encara no hi ha prou informació i, per tant, no se n'ha pogut establir cap valor de seguretat; en conseqüència, no es pot fer cap avaluació del risc associat a la seva exposició. Tot i això, l'estructura química i la distribució de la densitat elèctrica de la seva molècula fan sospitar que deu tenir efectes similars al 3-MCPD.

Per al glicidol no s'havien establert valors de referència fins que va ser avaluat de manera específica per l'EFSA i el JEFCA el 2016. L'EFSA en va calcular el marge d'exposició (MoE) sobre un valor de referència de 10,2 mg/kg/dia, el T25 per a efectes neoplàsics en rata, mentre que el JEFCA va escollir, per al càlcul del MoE, la referència de 2,4 mg/kg/dia, el BDML10 per a mesoteliomes a la túnica vaginal de rates mascle.

Avaluacions del risc i valors legals en aliments

En el marc de la Directiva 93/5/CEE, el 2004 finalitzà una recollida de dades a partir de les quals es va concloure que les principals fonts de 3-MCPD a través de la ingesta eren la salsa de soja i els productes elaborats amb soja, pel seu alt contingut; i, en alguns països, el pa i els fideus, pel seu alt consum. Segons aquestes dades, el Reglament (CE) 1881/2006 va establir el contingut màxim de 3-MCPD (20 µg/kg) per a salsa de soja i per a la proteïna vegetal hidrolitzada.

A partir de les dades recollides pels estats membres de la Unió Europea des de 2009, l'any 2013 l'EFSA va publicar una primera opinió científica sobre la presència d'èsters de 3-MCPD en aliments i una avaluació preliminar de la seva ingesta, en la qual va quedar palès que la presència de 3-MCPD en els aliments estava associada majoritàriament a monoèsters o dièsters d'àcids grassos de 3-MCPD. El grup d'aliments en què en la seva presència era més destacable correspon al dels greixos i olis i els principals contribuents a la ingesta de 3-MCPD eren els subgrups de margarines i similars i greixos i olis vegetals.

Segons l'opinió de l'EFSA, amb la Recomanació 2014/661/UE la Comissió Europea instava els estats membres, amb la col·laboració dels operadors econòmics, a controlar el contingut de 2-MCPD i 3-MCPD, els seus èsters d'àcids grassos i els èsters glicídics a tot un seguit d'aliments i a enviar totes les dades recopilades a l'EFSA.

A partir de les dades recopilades i amb la informació disponible, el març de 2016, el Panell de l'EFSA sobre Contaminants a la Cadena Alimentària (CONTAM) va publicar l'avaluació del risc per la presència en aliments de 2-MCPD, 3-MCPD, dels seus èsters d'àcids grassos i dels èsters glicídics. En aquest document s'explicaven els mecanismes de síntesi i es confirmava la hipòtesi que els èsters s'absorbeixen i es descomponen completament en àcids grassos i en 2-MCPD, 3-MCPD i glicidol (segons el cas). Com ja s'ha esmentat, amb les dades toxicològiques disponibles, es va establir una nova TDI per al 3-MCPD (0,8 µg/kg/dia) i per al glicidol (10 mg/kg/dia, T25); però en el cas del 2-MCPD les dades no van ser suficients per establir-ne cap referència de seguretat.

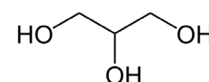
Amb aquestes referències, l'exposició alimentària al 3-MCPD suposa un risc per a tots els grups de població, però té una incidència especial en els grups de menys edat. En el cas del glicidol, tot i la gran incertesa associada a la referència escollida, el MoE resultant no permet descartar completament que no hi hagi cap risc per als consumidors. Conseqüentment, el CONTAM va recomanar implementar mesures de mitigació en tots els grups d'aliments implicats.

El novembre de 2016 el JEFCA va avaluar el risc dels èsters glicídics i va considerar que els límits baixos del MoE per a nadons, infants i adults indicaven un cert risc per a aquests grups de població. En el cas del 3-MCPD, va concloure que l'exposició de la població en general no superava el PMTDI de 4 µg/kg/dia que s'havia establert en aquest mateixa avaluació. No obstant això, en alguns països l'exposició en nadons alimentats amb fórmules infantils superava 2,5 cops aquest PMTDI.



El CONTAM va publicar a finals de 2017 una actualització de l'avaluació del risc per al 3-MCPD i el seus èsters d'àcids grassos en què va fixar una nova TDI de 2 µg/kg/dia, que només és superada lleugerament per l'exposició en consumidors extrems dels grups de menor edat, en particular aquells que només són alimentats amb fórmules infantils. Així, en aquesta actualització es descarta el risc per exposició alimentària al 3-MCPD per a la majoria de la població i es minimitza de manera clara en els grups de població més jove.

Com a conseqüència de les avaluacions, la Comissió va publicar el Reglament 2018/290, que ja està en vigor i que modifica la secció 4 de l'annex del 1881/2006 i que afegeix als límits màxims de 3-MCPD en salses de soja continguts màxims per als èsters glicídics en olis i greixos vegetals i preparats per a lactants:



	Producte alimentós	Contingut màxim (µg/kg)
4.2	Èsters glicídics d'àcids grassos expressats com a glicidol	
4.2.1	Olis i greixos vegetals introduïts al mercat per al consumidor final o per a ús com a ingredient en aliments, excepte els aliments esmentats en el punt 4.2.2	1000
4.2.2	Olis i greixos vegetals destinats a la producció d'aliments infantils i aliments per a lactants i nadons elaborats amb cereals	500
4.2.3	Preparats per a lactants, preparats de continuació i aliments per a usos mèdics especials destinats a lactants i nadons (en pols)	75, fins el 30/6/2019. 50, a partir del 1/7/2019
4.2.4	Preparats per a lactants, preparats de continuació i aliments per a usos mèdics especials destinats a lactants i nadons (en líquid)	10, fins el 30/6/2019. 6, a partir del 1/7/2019

Situació a Catalunya

L'Agència Catalana de Seguretat Alimentària ha dut a terme un estudi sobre l'exposició alimentària de la ciutadania catalana al 2-MCPD i al 3-MCPD, als seus èsters dels àcids grassos i als èsters glicídics dels àcids grassos. L'estudi, que es publicarà durant el 2018, s'ha realitzat amb mostres recollides entre 2015 i 2016 i analitzades el 2017. Els resultats preliminars mostren una exposició similar a la de les últimes avaluacions del JEFCA i de l'EFSA.

Mitigació

La gestió dels contaminants en alimentació es basa en el principi ALARA (As Low As Reasonably Achievable); és a dir, cal minimitzar-ne la presència fins on sigui tècnicament raonable. En aquest sentit, la Federació Alemanya de Dret Alimentari i Ciència dels Aliments (BLL) va publicar el 2016 un recopilatori d'estratègies per reduir la presència d'èsters de 3-MCPD i glicidol en els aliments. Així mateix, la FAO i l'OMS estan treballant, amb el mateix objectiu, en un Codi de pràctiques per als olis refinats i els productes d'olis refinats, especialment els que s'utilitzen als preparats per a lactants.



MÉS INFORMACIÓ

- Opinion of the Scientific Committee on Food on 3-monochloropropane-1, 2-diol (3-MCPD). Adopted on 30 May 2001.
- Analysis of occurrence of 3-monochloropropane-1, 2-diol (3-MCPD) in food in Europe in the years 2009-2011 and preliminary exposure assessment. European Food Safety Authority. EFSA Journal. 2013; 11(9): 3381.
- Scientific opinion on risks for human health related to the presence of 3- and 2-monochloropropanediol (MCPD), and their fatty acid esters, and glycidyl fatty acid esters in food. Panel on Contaminants in the Food Chain (CONTAM). European Food Safety Authority. EFSA Journal. 2016; 14(5): 4426.
- Summary and conclusions. Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. Eighty-third Meeting. Rome, 2016 Nov 8-17; Issued 2016 Nov 23.
- Evaluation of certain contaminants in food: eighty-third report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. WHO Technical Report Series; 1002. World Health.
- Update of the risk assessment on 3-monochloropropane diol and its fatty acid esters. European Food Safety Authority. EFSA Journal. 2018; 16(1): 5083.
- 3-MCPD, glicidol y sus ésteres. Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición.
- Toolbox for the Mitigation of 3-MCPD Esters and Glycidyl Esters in Food. Bund für Lebensmittelrecht und Lebensmittelkunde (BLL). German Federation for Food Law and Food Science. FoodDrink Europe. 2016 Feb.

Març i abril
de 2018

Pàgina 5 de 5

