

Informe sobre l'avaluació del risc per la utilització de nitrits i nitrats en productes de la pesca frescos

SOL·LICITUD I EXPOSICIÓ DE MOTIUS

L'Agència de Protecció de la Salut sol·licita un informe d'avaluació del risc de la presència de nitrits i nitrats en els productes de la pesca.

L'informe està motivat per la detecció de nitrits (56mg/kg) en una mostra de llom de tonyina.

La tonyina objecte de la incidència havia estat injectada amb salmorra, la qual conforme la fitxa tècnica no contenia ni nitrats ni nitrits addicionats.

En la investigació es van analitzar diverses mostres de tonyina. Els resultats obtinguts van ser entre 3,8 i 5 mg/kg (ppm) de nitrits i 23 i 49 mg/kg (ppm) de nitrats.

NORMATIVA

Reglament (CE) núm. 853/2004 pel qual s'estableixen normes específiques d'higiene dels aliments d'origen animal.

Reial decret 142/2002, d'1 de febrer de 2002, pel qual s'aprova la llista positiva d'additius diferents de colorants i edulcorants per a el seu ús en l'elaboració de productes alimentosos, així com les seves condicions d'utilització.

Reial decret 140/2003, de 7 de febrer, pel qual s'estableixen els criteris sanitaris de la qualitat de l'aigua de consum humà.

CONDICIONS D'ÚS DELS NITRITS I NITRATS AL RD 142/2002

L'ús de nitrits està autoritzat únicament en els productes carnis. L'ús de nitrats està autoritzat en els productes carnis i en els formatges madurats (dur, semi dur i semi tou), en els sucedanis de formatge a base de llet i en dos productes de la pesca: l'arena escabetxada i l'espasí escabetxat. Les dosis màximes permeses són:

Nitrits:

Aliment	Nitrit (mg/Kg)
Productes carnis	150 (dosi màxima afegida durant la fabricació)
Productes carnis esterilitzats	100 (dosi màxima afegida durant la fabricació)
Productes carnis tradicionals curats en sec	100 (dosi residual màxima)

Nitrats:

Aliment	Nitrat (mg/kg o mg/L)
Productes carnis no tractats per la calor	150 (dosi màxima afegida durant la fabricació)
Productes carnis tradicionals curats en sec (pernil, paleta, llom i similars)	250 (dosi residual màxima)
Productes carnis tradicionals curats per mètodes tradicionals (salsitxó, xoriç tradicionals de llarga durada)	250 (dosi màxima afegida durant la fabricació), sense addició de nitrits.
Formatge madurat: dur, semi dur i semi tou	150 (dosi màxima afegida a la llet durant la fabricació o dosi equivalent després de l'eliminació del serum ¹)
Sucedanis de formatge a base de llet	150 (dosi màxima afegida a la llet durant la fabricació o dosi equivalent després de l'eliminació del serum ¹)
Arenga i espasí escabetxats	500 (quantitat màxima que es pot afegir a durant la fabricació expressada com a NaNO ₃)

1. Dosi equivalent segons la bibliografia científica: 50mg/Kg de formatge

JUSTIFICACIÓ TECNOLÒGICA DE L'ÚS DELS NITRITS I NITRATS

1. Els nitrits i els nitrats s'usen com a conservadors en els aliments. Però solament el nitrit té una funció antimicrobiana. De fet, el nitrat s'addiciona en el producte perquè actua com a reserva de nitrit. La flora microbiana converteix poc a poc el nitrat en nitrit. Els bacteris gram positius, com els lactobacils, són resistents als nitrits, en canvi, els microorganismes esporulats, com els del gènere *Clostridium*, no poden créixer en presència de nitrits. Sembla que no són gaire efectius per al control d'altres bacteris patògens, especialment dels enterobacteris com la salmonel·la, l'estafilococ o la listèria (EFSA, 2003).
2. No obstant la funció conservadora, en els productes carnis els nitrits tenen una funció antioxidant i colorant. Les sals de nitrit es dissolen fàcilment en el medi aquós de la carn, a pH 5,5. El 99% del nitrit es dissocia en forma d'ió

NO₂, el qual reacciona amb el aigua per formar NO i NO₃ (nitrat). El grup NO s'oxida fàcilment a NO₂ en presència d'oxigen. D'aquesta forma actua com a segrestant d'oxigen que evita o retarda l'enranciment del greix i altres alteracions de l'aroma causats per l'oxigen. També el grup NO s'uneix a la mioglobina de la carn per donar el color vermellós característic d'aquest productes i que perdura en els productes tractats a una temperatura de fins 120 °C. Finalment les sals de nitrit i nitrat donen el sabor característic dels productes curats (Honikel, K-O. 2007).

3. Igual que en els productes carnis, els nitrits es poden utilitzar en els **productes de la pesca** com a conservadors i fixadors del color. Així als Estats Units està permès l'addició de nitrit com a fixador de color en tonyina curada i fumada, fins a una quantitat màxima de 10 ppm (10mg/kg de producte), i com a conservador i fixador del color, amb o sense nitrats, en salmó, bacallà negre i alosa curats i fumats, fins a una quantitat màxima de 200ppm de nitrit i 500ppm de nitrats en producte acabat. En el manual d'inspecció de la FDA es preveu emprendre accions legals quan se superin aquests límits.
4. A la UE, només està permesa l'addició de nitrats en l'arenga i l'espasí escabetxats, amb una quantitat màxima de 500ppm que es pot afegir durant la fabricació expressat com a nitrat de sodi.
5. L'ús dels nitrats i nitrits es justifica per la seva activitat inhibidora contra *Clostridium botulinum* en productes de llarga vida comercial o que tenen un procés d'elaboració llarg, com és el cas dels productes carnis (EFSA, 2003) i dels **productes de la pesca** curats i fumats (FDA, 2011).
6. Consultat un expert extern de l'ACSA especialista en additius alimentaris, informa que els nitrits exerceixen les seves funcions a partir de concentracions d'1mg/kg de producte (1ppm).

AVALUACIÓ DE LA PRESÈNCIA DE NITRITS I NITRATS EN ELS PRODUCTES DE LA PESCA A CAUSA D'UNA CONTAMINACIÓ MARINA

1. Els nitrats són poc tòxics per als peixos, que toleren concentracions en aigua fins a 100mg/L.
2. Els nitrits són tòxics per als peixos, a partir de concentracions en aigua superiors a 0,1mg/L, en el cas dels peixos d'aigua dolça, i a partir d'2 mg/L en el cas dels peixos marins.
3. Els nitrits penetren per les ganyes i passen a la sang i s'uneixen fortament a l'hemoglobina, desplaçant a l'oxigen i causant metahemoglobinèmia. La

quantitat letal de metahemoglobinèmia varia segons l'espècie de peix i les condicions ambientals, però es considera que nivells inferiors al 50% no són normalment letals.

4. Els peixos marins són més resistents gràcies a la presència d'altres concentracions de clorurs que hi ha a l'aigua marina. El clor competeix amb el nitrit en els canals d'entrada a través de les ganyes. En presència elevada de clor, els nitrits no poden travessar les ganyes o ho fan en petites quantitats. De fet, en les granges piscícoles d'aigua dolça s'afegeix sal com a mesura de prevenció quan se subministren d'aigües riques en nitrits.
5. En general, la concentració de nitrit en l'aigua marina és inferior a 0,10mg/L, ja que és inestable en medi aquós i ràpidament s'oxida a nitrat, ja sigui per acció de l'oxigen dissolt com per acció microbiana. Un estudi del Centre Tecnològic Gallec de Aquicultura mostra que els nivells trobats a l'aigua marina a l'entrada de 9 piscifactories marines en terra, que se subministren d'aigua costanera, no supera els 0,04mg/L de concentració, excepte en un cas en què s'arriba a 0,13mg/L.
6. Consultat a un tècnic d'una empresa catalana, dedicada a la cria i comercialització de tonyina roja, indica que la concentració conjunta de nitrits i nitrats al mar mediterrani és inferior a 1mg/L. A la zona Atlàntica, al voltant de les Illes Canàries la concentració és també inferior a 1mg/L.

AVALUACIÓ DE LA PRESENCIA DE NITRITS I NITRATS EN TONYINA INJECTADA AMB SALMORRA DERIVATS DE LA SAL I DEL AIGUA PER PREPARAR LA SALMORRA

1. El Reial decret 1424/1983 pel qual s'aprova la Reglamentació Tècnico sanitària per a l'obtenció, circulació i venda de la sal i salmorres comestibles permet un contingut màxim de 20mg/kg de nitrits, nitrats i sals amòniques en la sal comestible destinada a la salaó.
2. El Reial decret 140/2003 pel qual s'estableixen els criteris sanitaris de la qualitat de l'aigua de consum humà fixa una concentració màxima de nitrits de 0,5mg/L i de nitrats de 50mg/L.
3. Consultada una empresa dedicada a l'assessoria de processos i formulacions d'ingredients, indica que la injecció de salmorra en la tonyina té la finalitat de millorar la palatabilitat de la carn en el moment de cuinar-la. Durant la cocció, l'aigua que es perd és equivalent a l'aigua injectada, de manera que la

tonyina preparada queda sucosa i tova. Entre altres efectes, la sal ajuda a retenir l'aigua.

4. La concentració de sal en la tonyina injectada és generalment del 0,8% (depèn de l'elaborador, però més d'1,2% el consumidor detecta que el producte ha estat salat). Per tant, s'afegeixen 8 g de sal per kg de tonyina. La concentració màxima de nitrits a través de la sal de la salmorra, considerant que tot les sals de nitrogen són nitrits, és de 0,16mg per kg de carn de tonyina (20mg/kg de sal x 0,008Kg de sal). La mateixa concentració màxima és per als nitrats si es considera que totes les sals de nitrogen són nitrats.
5. Les empreses utilitzen salmorres amb una concentració al voltant del 10% de sal (a partir del 12% el peix absorbeix la sal, però perd aigua i llavors es perd l'efecte desitjat d'afavorir la palatabilitat). Per obtenir una concentració de 0,8% de sal per kg de peix s'ha d'injectar 80ml de salmorra al 10%. Per tant, la màxima concentració de nitrits que pot provenir de l'aigua utilitzada en la salmorra és de 0,04mg (0,08L salmorra x 0,05mg/L aigua potable). I la de nitrats és de 0,4mg (0,08L x 0,5mg/L aigua potable).
6. Tenint en consideració aquestes dades, es pot estimar que la concentració màxima de nitrits provinents de la salmorra és de 0,2mg/Kg de tonyina (0,16mg/kg provinents de la sal i 0,04mg/Kg provinents de l'aigua). La concentració màxima de nitrats és 0,56mg/kg (0,16mg/kg provinents de la sal i 0,4mg/Kg provinents de l'aigua).

PRESENCIA NATURAL DE NITRITS I NITRATS EN PRODUCTES DE LA PESCA

1. El Comitè Mixt FAO/OMS d'Experts en Additius (JECFA,2002) va avaluar la ingesta de nitrits i nitrats en les diferents regions del món. La ingesta d'aquests compostos a través de la dieta a partir de fonts diferents dels additius inclou al peix fresc i congelat, estimant una concentració natural mitjana de nitrits de 0,5mg/kg (0,5ppm) i de nitrats de 5mg/kg (5ppm). Aquestes dades es van prendre dels estudis de dieta total del Regne Unit de 1994 i 1997.
2. En l'estudi de dieta total britànic de 1997, la concentració mitjana de nitrits en el peix va ser de 0,4mg/kg de peix (rang de 0-0,6mg/kg) i la de nitrats va ser d'11mg/kg de peix (rang de 5-19mg/kg). En el de 1994, els rangs van ser de 3,4-8,6mg de nitrat/kg de peix i 0-0,6mg de nitrit/kg de peix.

AVALUACIÓ DE LA SEGURETAT DELS NITRITS I NITRATS

1. Els nitrats i nitrits es troben de manera natural a alguns aliments i, especialment, en concentracions altes en algunes verdures. També es troben a l'aigua de forma natural.
2. El Comitè Mixt FAO/OMS d'Experts en Additius (JECFA,2002) va establir les següents IDA pel seu ús com additius alimentaris:

IDA (JECFA, 2002)

Nitrats	0-3,7mg/Kg de pes corporal
Nitrits	0-0,07mg/kg de pes corporal

3. A fi de verificar que aquesta IDA no es supera, s'ha de determinar la ingesta total tenint en compte totes les fonts possibles d'ingesta (natural, additiu). El Comitè Mixt FAO/OMS d'Experts en Additius (JEFCA, 2003) va avaluar la ingesta dels nitrats i dels nitrits de fonts diferents dels additius. Per a Europa va estimar una ingesta de nitrats i nitrits de:

Ingesta a Europa (JEFCA, 2003)	Ingesta (mg/dia)	% IDA ¹	Principals contribuents a la ingesta
Nitrats ³	160mg	72% IDA	Verdures (85%) Aigua (5%) ² Fruita (5%) Cereals (<5%)
Nitrits ⁴	1,7mg	40% IDA	Cereals (35%) Aigua (20%) ²

1. Calculada a partir de 60kg de pes corporal
2. Ingesta d'aigua estimada per a un europeu: 1L
3. Concentració mitjana estimada de 4mg/L
4. Concentració mitjana de 0,3mg/L

4. La Comissió Europea va elaborar un informe el 2001 sobre la ingesta d'additius alimentaris a la Unió Europea. En aquest estudi es va avaluar la ingesta probable de determinats additius, entre els quals estan els nitrats i nitrits, i es van obtenir dades d' 11 països, entre ells, Espanya. El mètode per estimar la ingesta combina dades nacionals de consum amb el nivell màxim d'ús permès de l'additiu. L'estimació de l'exposició pel que fa als nitrats és que la ingesta a partir de l'ús com additiu està per sota de la IDA. En canvi, pel que fa als nitrits, la ingesta en la població adulta i de nens de curta edat es podria situar per sobre de la IDA i, per tant, recomana que els Estats

membres facin estudis per calcular la ingesta utilitzant dades de consum reals d'aliments combinats amb els nivells reals d'ús de nitrats.

Resultats obtinguts en relació amb la ingesta d'additius alimentaris

Nitrats	IDA ¹	Països	IDA estimada (%)
Adults	0,1mg/Kg	DK, E, FR, I, NL, UK,NO	40-230
Nens de curta edat	0,1mg/Kg	F, UK	50-360

1. L'informe posa un valor arrodonit per a la IDA. El valor real és 0,07mg/Kg.

5. Avaluació de l'exposició als nitrats a Catalunya pel consum d'una ració de tonyina a la setmana.

Per fer l'avaluació del risc s'ha de tenir en compte la ingesta de nitrats provinents del consum de tonyina a la qual s'hagi addicionat nitrats, a més del consum d'aliments en què l'ús està autoritzat i el consum d'aigua i aliments que contenen nitrats de forma natural.

a) Es calcula la ingesta de nitrats d'una ració setmanal de 200g de tonyina amb una concentració de nitrats de 56mg/kg per a una persona adulta de 60Kg de pes.

Ració setmanal de tonyina	Concentració nitrats	Ingesta de nitrats	Ingesta diària per kg de pes corporal
200g	56mg/Kg	11,2mg (0,2x56)	0.026 mg/kg pc i dia (11,2/(60x7))

Això representa una ingesta de nitrats del 38% de la IDA establerta pel JECFA i l'EFSA.

b) El consum mitjà de productes carnis a Catalunya durant l'any 2010 va ser de 12,23 kg per persona i any, dels quals 5,29Kg és de productes curats tradicionals i 6,94Kg de productes carnis cuits no esterilitzats (Font: DAAM). Això equival a un consum per persona i dia de 0,015kg/dia de productes curats tradicionals (5,29/365) i de 0,019Kg/dia de productes cuits no esterilitzats.

L'estimació teòrica de la ingesta diària màxima de nitrats d'un consumidor de 60Kg de pes corporal pel consum diari de productes carnis, tenint en

compte el nivell màxim permès de 100mg/Kg en els productes curats tradicionals i de 150mg/kg per als productes cuits no esterilitzats, és de:

Nitrits en productes carnis	Catalunya
Ingesta teòrica màxima	0,0725mg/Kg pc/dia (a)
Ingesta diària admissible (IDA)	0,07mg/Kg pc/dia

a. Càlcul: $(0,019 \times 150 / 60) + (0,014 \times 100 / 60)$

La ingesta teòrica màxima de la població catalana representa el 103% de la IDA (0,07mg/kg pc i dia) establerta pel JECFA i l'EFSA.

- c) L'estimació de la ingesta de nitrits de fonts diferents dels additius (aigua i vegetals principalment) per a Europa és de 1,7mg/dia (JECFA 2003) , i representa el 40% de la IDA.
- d) La ingesta teòrica diària de nitrits a través dels aliments i l'aigua per a una persona adulta que consumeixi una ració de tonyina a la setmana representa el 181% de la IDA establerta pel JECFA.
- e) S'ha de tenir en compte que la concentració de nitrits a l'aigua estimada pel JECFA en la seva avaluació de l'exposició és de 0,3mg/l, mentre que la directiva europea permet una concentració de 0,5mg/l. A més a més, a Catalunya, hi ha municipis ubicats en zones d'alta densitat ramadera que s'abasteixen d'aqüífers amb un contingut de nitrits i nitrats a l'aigua per damunt del valor fixat a la normativa europea.

6. Avaluació de l'exposició als nitrats a Catalunya

- a) L'estimació de la ingesta de nitrats presents en una tonyina en la qual es van detectar una concentració de 49ppm (mg/Kg) és:

Ració setmanal de tonyina	Concentració nitrats	Ingesta de nitrats	Ingesta diària per kg de pes corporal
200g	49mg/Kg	9,8mg (0,2x49)	0,023 mg/kg pc i dia (9,8/(60x7))

Això representa una ingesta del 0,62% de la IDA establerta pel JECFA i EFSA.

- b) L'estimació teòrica de la ingesta diària màxima de nitrats d' un consumidor de 60 kg de pes pel consum de productes carnis, tenint en compte el nivell màxim permès (250mg/kg), és de:

Nitrats en productes carnis	Catalunya
Ingesta teòrica màxima	0,141mg/Kg pc/dia (a)
Ingesta diària admissible (IDA)	3,7mg/Kg pc/dia

a. Càlcul: $0,034 \times 250 / 60$

Aquesta ingesta és equivalent a un 3,8% de la IDA establerta pel JECFA i l'EFSA de 3,7mg/kg pc i dia.

- c) L'altre font de nitrats com additius són els formatges. El consum durant l'any 2010 és de 6,08 kg per persona a Catalunya (DAR, font Panell de Consum del MARM). Això equival a un consum diari de 0,016kg/persona i dia. La dosi màxima de nitrats que es pot trobar als formatges, partint d'una dosi inicial de 150mg/litre de llet, és de 50mg/kg de formatge (Font MARM). L'estimació teòrica de la ingesta diària màxima de nitrats d' un consumidor de 60 kg de pes és de 0,014mg/kg pc i dia ($0,016 \times 50 / 60$).

La ingesta és equivalent a un 0,4% de la IDA establerta pel JECFA i l'EFSA de 3.7mg/kg pc i dia.

- d) L'estimació de la ingesta de nitrats de fonts diferents dels additius (aigua i vegetals principalment) per a Europa és de 160mg/dia (JECFA 2003), equivalent a 2,66mg/kg p.c. i dia (72% de la IDA).
- e) La ingesta teòrica diària de nitrats a través dels aliments i l'aigua per a una persona adulta que consumeixi una ració de tonyina a la setmana és de 2,85mg/kg de p.c. i dia, i representa el 77% de la IDA establerta pel JECFA.
- f) A més, s'ha de tenir en compte que la concentració mitjana de nitrats a l'aigua estimada pel JECFA en la seva avaluació de l'exposició és de 4mg/l, mentre que la directiva europea permet una concentració de 50mg/l. A més a més, a Catalunya, hi ha municipis ubicats en zones d'alta densitat ramadera que s'abasteixen d'aqüífers amb un contingut de nitrats i nitrats a l'aigua per damunt del valor fixat a la normativa europea.

CONCLUSIONS

1. En la Unió Europea no està permesa l'addició de nitrits en els productes de la pesca.
2. En la Unió Europea no està permesa l'addició de nitrats en els productes de la pesca frescos.
3. Els nitrits exerceixen funcions tecnològiques en els aliments a partir de dosis d'1mg/kg de producte (1ppm).
4. Els nitrats s'utilitzen com a reserva de nitrits en els productes curats, ja que els microorganismes els transformen en nitrits.
5. La legislació dels Estats Units permet l'addició de nitrits, com a fixadors de color, en la tonyina fumada i curada fins a 10mg/Kg de producte (10ppm).
6. El peix blau, com ara la tonyina, és ric en greix i és de carn de color vermell, de manera que els nitrits es podrien utilitzar com a antioxidants retardants de l'enranciment del greix i fixador del color vermell. Això permetria allargar la vida útil del producte.
7. De acord amb l'avaluació de la ingesta de nitrits i nitrats realitzada pel JECFA, la presència de nitrits en el peix de forma natural es de 0,5mg/kg (0,5 ppm).
8. D'acord amb les fonts consultades la injecció amb salmorra té la finalitat de millorar la palatabilitat de la carn de tonyina en el moment de la cocció. D'acord amb l'avaluació realitzada per estimar la quantitat de nitrits que accidentalment pot haver-hi a través de la salmorra (0,2mg/kg de tonyina), es considera que la seva presència és negligible. Així mateix, la quantitat de nitrats que accidentalment pot haver-hi a través de la salmorra (0,56mg/kg de tonyina), es considera que la seva presència és negligible.
9. Es descarta que pugui haver una contaminació del peix a través de l'aigua de mar, ja que les concentracions habituals de nitrits i nitrats són inferiors a 0,1mg/L d'aigua i que els peixos marins no els absorbeixen, o si més no en molt petites quantitats, atès l'alta concentració de clor al mar.
10. Per tant, es pot considerar que de forma natural el peix al qual s'ha addicionat salmorra conté una concentració de nitrits inferior a 1mg/kg.
11. De acord amb l'avaluació de la ingesta de nitrits i nitrats realitzada pel JECFA, la presència de nitrats en el peix de forma natural es de 5mg/kg (5 ppm). Aquesta dada es va prendre dels estudi de dieta britànics de 1994 i 1997. Consultat l'estudi de 1997, el rang de concentracions de nitrats trobat en el

peix fresc i congelat va ser 5-19mg/kg. Consultat l'estudi de 1994, el rang va ser 3,4-8,6 mg/kg.

12.Conforme l'avaluació realitzada, la quantitat màxima de nitrats que accidentalment pot haver-hi a través de la salmorra és de 0,56mg/Kg de tonyina (0,56mg/kg).

13.Per tant, es pot considerar que de forma natural el peix al qual se l'hi ha addicionat salmorra conté entre 4 y 20mg de nitrats/kg.

14.Pel que fa a l'avaluació del risc de la presència de nitrits i nitrats en els productes de la pesca:

L'avaluació de l'exposició dels nitrits a Catalunya per a un persona adulta de 60kg de pes que consumeixi un cop per setmana tonyina indica que:

- La ingesta a través d'una ració de tonyina amb una concentració de 56mg/kg representa el 38% de la IDA.

L'avaluació de l'exposició dels nitrats a Catalunya per a un persona adulta de 60kg de pes que consumeixi un cop per setmana tonyina indica que:

- La ingesta a través d'una ració de tonyina amb una concentració de 49mg/kg representa el 0,62% de la IDA.

15.La Comissió Europea en el seu informe de 2001 sobre la ingesta d'additius alimentaris va estimar que la ingesta màxima teòrica de nitrits podria superar la IDA en molts països europeus. Utilitzant el mètode descrit en el estudi europeu, en què s'ha fet servir dades teòriques d'incorporació màxima de nitrits en els aliments, s'estima que la ingesta màxima teòrica a Catalunya de nitrits en productes en els quals l'ús està autoritzat supera la IDA i, per tant, no és justificable la incorporació d'aquest additiu en aliments en què la legislació europea no en preveu l'ús.

BIBLIOGRAFIA

Informes científics

Statement on nitrites in meat products. EFSA Panel on Food Additives and Nutrient Sources added to Food (ANS). EFSA Journal 2010;8(5):1538. <http://www.efsa.europa.eu/en/scdocs/scdoc/1538.htm>

Opinion of the Scientific Panel on Biologica Hazards on the request from the Commission related to the effects of Nitrites/Nitrates on the Microbiologica Safety of Meat Products. EFSA Journal (2003) 14,1-34. <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/14.pdf>

World Health Organization. 2002. "WHO Food Additives Series: 50. Nitrate and nitrite. Intake assessment". First draft prepared by T. Hambridge, Australia New Zealand Food Authority. <http://www.inchem.org/documents/jecfa/jecmono/v50je07.htm>

Informe de la Comissió sobre la ingesta d'additius alimentaris en la Unió Europea. Brussel·les, 01/10/2001. COM(2001) 542 final. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2001:0542:FIN:ES:PDF>

Honikel, Karl-Otto, *The Use and control of nitrate and nitrite for the processing of meat products*. Meat Science 78 (2008) 68-76. Elsevier.

2005. J.M. Vergara et al. *Evaluación de impacto ambiental de acuicultura en jaulas en Canarias*. <http://acceda.ulpgc.es/handle/10553/1701>

2005. Centro Tecnológico Gallego de la Acuicultura. *Desarrollo de un método para minimizar los residuos de los efluentes de plantas acuícolas y su posible valorización*. http://www.marm.es/app/jacumar/recursos_informacion/Documentos/Publicaciones/195_cluster_residuos.pdf

H. Kroupova, J. Machova, Z. Svobodova. Nitrite influence on fish: a review. Vet. Med.-Czech, 50, 2005(11): 461-471. <http://www.vri.cz/docs/vetmed/50-11-461.pdf>

MAFF UK. 1997 Total Diet Study. Nitrate and nitrite. October 1998. <http://archive.food.gov.uk/maff/archive/food/infosheet/1998/no163/163tds.htm>

MAFF UK. 1994 Total Diet Study. Nitrate and nitrite. December 1997. <http://archive.food.gov.uk/maff/archive/food/infosheet/1997/no137/137tds.htm>

Dades de consum alimentari

Dades de consum alimentari a les llars de Catalunya. DAR, 2011 (font: Panell de Consum Alimentari, MARM). http://www20.gencat.cat/docs/DAR/DE_Departament/DE02_Estadistiques_observatoris/09_Alimentacio_i_qualitat/Dades_consum_Catalunya/Fitxers_estatics/2011_Consum_Cat.pdf

Enquesta sobre l'estat nutricional de la població catalana i avaluació dels hàbits alimentaris 2002-2003. Direcció General de Salut Pública. Departament de Salut.

U. S. Food and Drug Administration

Fish and Fishery products Hazards and Control Guidance. Chapter 13: Clostridium botulinum Toxin Formation. March, 2011.

<http://www.fda.gov/downloads/Food/GuidanceComplianceRegulatoryInformation/GuidanceDocuments/Seafood/FishandFisheriesProductsHazardsandControlsGuide/UCM252416.pdf>

Code of Federal Regulations. (2003). Title 21, Pts. 110-Current Good Manufacturing Practice in Manufacturing, Packing, or Holding Human Food, 170-Food Additives, and Section 172.177-Sodium nitrite used in processing smoked chub. Washington DC: Office of Federal Register National Archives and Records Administration.

http://www.access.gpo.gov/nara/cfr/waisidx_01/21cfrv2_01.html¹ and from

http://www.access.gpo.gov/nara/cfr/waisidx_01/21cfrv3_01.html²

U.S. Food & Drug Administration, Office of Enforcement. Compliance policy guides manual. Compliance Policy Guide 7308.15, Chubs, Hot Process Smoked with Added Nitrite, p. 276.

<http://www.fda.gov/ICECI/ComplianceManuals/CompliancePolicyGuidanceManual/ucm074491.htm>

U.S. Food & Drug Administration, Office of Enforcement. Compliance policy guides manual. Compliance Policy Guide 7308.18, Tuna, Sable, Salmon, Shad -Smoked Cured. Adulteration Involving Food Additives, Sodium Nitrite, p. 283.

<http://www.fda.gov/ICECI/ComplianceManuals/CompliancePolicyGuidanceManual/ucm074505.htm>

Barcelona, 22 d'abril de 2013