

2010-2011
2012-2013
2014-2015

GESTIÓ DEL CONEIXEMENT



El binomi temps/temperatura en la indústria alimentària

Data: febrer de 2012

Ampliació: juny de 2015

Revisió: 01



Generalitat de Catalunya
**Agència de Salut Pública
de Catalunya**



Avís legal

Aquesta obra està subjecta a una llicència Reconeixement 3.0 de Creative Commons. Se'n permet la reproducció, la distribució, la comunicació pública i la transformació per generar una obra derivada, sense cap restricció sempre que se'n citi el titular dels drets (Generalitat de Catalunya. Departament de Salut). La llicència completa es pot consultar a <http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/es/legalcode.ca>

Aquest document és accessible a:

http://salutpublica.gencat.cat/ca/publicacions_formacio_i_recerca/comunitats_de_practica/relacio-de-treballs-de-les-cop/index.html

Índex

1. Participants.....	5
2. Introducció.....	6
3. Objectiu.....	6
4. Metodologia.....	6
5. Capítol I. Fitxes sobre el binomi temps/temperatura	7

Menjars preparats

- 5.1. Cocció – menjars preparats
- 5.2. Manteniment en calent – menjars preparats
- 5.3. Manteniment en fred – menjars preparats
- 5.4. Refredament – menjars preparats
- 5.5. Regeneració – menjars preparats
- 5.6. Congelació i descongelació – menjars preparats

Ovoproductes

- 5.7. Pasteurització – ovoproductes

Carn i productes carnis

- 5.8. Cocció – productes carnis
- 5.9. Refredament - productes carnis
- 5.10. Refredament - canals i despulles
- 5.11. Obtenció, congelació, manteniment i descongelació - CSM

Peix i productes de la pesca

- 5.12. Fumatge - productes de la pesca fumats
- 5.13. Emmagatzematge - productes de la pesca fumats
- 5.14. Refredament - productes de la pesca fumats
- 5.15. Congelació enfront dels paràsits - productes de la pesca

Llet i productes làctics

5.16. Tractament tèrmic - llet

Productes de fleca i pastisseria

5.17. Manteniment en fred - productes de fleca i pastissera

5.18. Cocció - productes de fleca i pastissera

5.19. Refredament - productes de fleca i pastissera

Productes vegetals

5.20. Tractament tèrmic - productes vegetals

6.	Capítol II. Microbiologia predictiva	9
6.1.	Introducció a la microbiologia predictiva	9
6.1.1.	El Reglament (CE) 2073/2005.....	9
6.1.2.	Definició	10
6.1.3.	Història.....	10
6.1.4.	Classificació de models.... ..	12
6.1.5.	Microbiologia predictiva i APPCC	13
6.1.6.	Paquets informàtics de fàcil ús.....	14
6.2.	Aplicació de la microbiologia predictiva	14
6.3.	Bibliografia	15
7.	Capítol III. Inactivació tèrmica	17
7.1.	Paràmetres d'inactivació tèrmica.....	17
7.2.	Exemples d'estudis d'inactivació en productes carnis.....	18
7.3.	Bibliografia.....	22

1. Participants

Autors:

Moderadors:

Cognoms, nom	Professió	Lloc de treball	eCorreu
Sabaté Pes, Lídia	Veterinària	EPS Vallès Occidental Est	lidia.sabate@gencat.cat
Garcia Rodríguez, Jesús M.	Veterinari	EPS Garraf	Jmiguel.garcia@gencat.cat
Sáenz Serrano, Anna	Veterinària	EPS Pla de l'Estany	Anna.saenz@gencat.cat

Cognoms, nom	Professió	Lloc de treball
Brutau Izquierdo, Oriol	Veterinari	Rost-serv
Cerdán López, Susana	Farmacèutica	ETSP Tarragonès
Esteban Sánchez, Rosalina	Veterinària	ETSP Osona
Gisbert loren, Jordi	Veterinari	Assessoria Catalana d'Higiene Alimentària
Sala Estrada, Gemma.	Veterinària	Àrea de gestió de riscos del Servei Regional a Barcelona
Jacas Garcia, Anna Lia	Veterinària	ETSP Vallès Occidental Est
Rigau Pellissa Blanca	Veterinària	ETSP Vallès Occidental Oest
Sabater Tortajada Jordi,	Veterinari	ETSP Baix Camp
Sáenz Hernaiz, Alfredo	Veterinari	ETSP Vallès oriental
Tortadès Baucells, Montse	Veterinària	ETSP Vallès Occidental Oest
Conde Cobo, Eduard	Veterinari	Escorxador Gremial de Catalunya, S.L.
García Ramírez, Germinal	Veterinari	Higiènic Seguretat Alimentària
Barra Graciano, Sergio	Veterinari	Avena Assessoria S.L.
Trepat Quílez Martí	Veterinari	ETSP Garrotxa
Vila Brugalla Montse	Veterinària	Agència de Salut Pública de Barcelona i Universitat de Bellaterra

Col·laboradors:

Monferrer Ballester, Albert. Veterinari. BDN SL

Emili Tascón, Vicente. Veterinari. Agència Catalana de Seguretat Alimentària

Fortuny Pi, Rita. Dissenyadora gràfica

Peinado Bedmar, Lluïsa. Veterinària. Àrea de gestió de riscos del Servei Regional a Barcelona. Agència de Salut Pública de Catalunya.

Tort Vidal, Albert. Veterinari i dibuixant. ETSP Maresme

ETSP: Equip Territorial de Salut Pública. Agència de Salut Pública de Catalunya . Departament de Salut

2. Introducció

Els operadors d'empreses alimentàries hauran de tenir present que en els productes que comercialitzen hi ha el risc que es trobin presents microorganismes patògens per l'ésser humà. En cas que aquest risc no sigui valorat i/o gestionat de manera adient, els bacteris patògens, de trobar-s'hi presents, no només sobreviuran sinó que fins i tot podran contaminar altres productes, tindran oportunitat de créixer, i en cas que es tracti de bacteris toxicogènics, produiran toxines fins a nivells suficients per ocasionar una toxiinfecció alimentària a qui consumeixi aquest producte.

De les possibles mesures preventives a aplicar per prevenir, eliminar o reduir a un nivell acceptable els perills biològics destaquem el binomi temps/temperatura.

3. Objectiu

El treball presentat vol ser una eina de suport a l'hora d'avaluar la idoneïtat i l'eficàcia del binomi temps/temperatura que utilitzen les indústries alimentàries en aquelles etapes del procés productiu on aquests paràmetres són rellevants per garantir la seguretat alimentària.

4. Metodologia

La informació ha estat obtinguda pels autors a partir de la recerca bibliogràfica..

A mesura que l'equip de treball anava avançant en aquesta recerca, augmentava el ventall dels valors recomanats per les diferents fonts. Aquest ball de xifres es deu, entre d'altres qüestions, a les múltiples combinacions possibles dels valors temps i temperatura, així com als factors a tenir en compte a l'hora d'establir aquests paràmetres per aconseguir aliments segurs: característiques intrínseques del producte (a_w , ph...), condicions d'envasament, patògen que es pretén controlar, vida útil del producte acabat,... Així doncs, sovint la informació continguda en aquest treball haurà de ser interpretada pel lector que haurà de tenir present d'una banda les variables que poden incidir en la determinació del binomi temps/temperatura i, d'altra banda la no concordança entre el que estableix la normativa vigent i les propostes d'altres fonts.

5. Capítol I. Fitxes sobre el binomi temps/temperatura

Cadascuna de les fitxes que es presenten a continuació fa referència a una etapa productiva d'un producte alimentari concret.

Les fitxes s'estructuren en els següents apartats:

- Resultat de la recerca : en aquest espai indiquem, per cadascun dels documents de referència que hem considerat d'interès, les recomanacions relatives al binomi temps /temperatura. Els documents de referència es mostren seguint el següent ordre: normativa aplicable, guies d'organismes internacionals, guies d'organismes nacionals, guies de bones pràctiques i altres (publicacions,...)
- Comentaris: es fa una extracció de la informació recopilada a la recerca bibliogràfica, en els casos que hem considerat oportú.

RELACIÓ DE FITXES:

Menjars preparats

- 5.1. Cocció – menjars preparats
- 5.2. Manteniment en calent – menjars preparats
- 5.3. Manteniment en fred – menjars preparats
- 5.4. Refredament – menjars preparats
- 5.5. Regeneració – menjars preparats
- 5.6. Congelació i descongelació – menjars preparats

Ovoproductes

- 5.7 Pasteurització - ovoproductes

Carn i productes carnis

- 5.8. Cocció – productes carnis
- 5.9. Refredament - productes carnis
- 5.10. Refredament - canals i despulles
- 5.11. Obtenció, congelació, manteniment i descongelació - CSM

Peix i productes de la pesca

- 5.12. Fumatge - productes de la pesca fumats
- 5.13. Emmagatzematge - productes de la pesca fumats
- 5.14. Refredament - productes de la pesca fumats
- 5.15. Congelació enfront dels paràsits - productes de la pesca

Llet i productes làctics

- 5.16. Tractament tèrmic - llet

Productes de fleca i pastisseria

- 5.17. Manteniment en fred - productes de fleca i pastissera
- 5.18. Cocció - productes de fleca i pastissera
- 5.19. Refredament - productes de fleca i pastissera

Productes vegetals

- 5.20. Tractament tèrmic - productes vegetals

6. Capítol II. Microbiologia predictiva

6.1. Introducció a la microbiologia predictiva

6.1.1. El Reglament (CE) 2073/2005

El Reglament (CE) 2073/2005, relatiu als criteris microbiològics aplicables als productes alimentosos, modificat pel reglament 1441/2007, estableix una sèrie de criteris per a alguns aliments i tipus de microorganismes que, de forma complementària a les normes nacionals, impliquen un nou enfocament, atès que introdueix conceptes dinàmics relacionats amb els controls de producció, la vida útil de l'aliment, l'ús que es va a fer del mateix, així com el risc associat al microorganisme a controlar.

En el seu article 3 i en l'annex II indica que, quan sigui necessari, els explotadors de les empreses alimentàries responsables de la fabricació del producte realitzaran estudis per investigar el compliment dels criteris al llarg de tota la vida útil. Això és aplicable especialment als aliments llestos per al consum que puguin permetre el desenvolupament de *Listeria monocytogenes* i puguin suposar un risc per a la salut pública en relació amb aquest bacteri. Aquests estudis consisteixen en:

- **La caracterització del producte** (en termes de pH, a_w , concentració d'additius conservants, tipus d'envasament, condicions de transformació i emmagatzematge, etc.).
- **La consulta bibliogràfica i de dades científiques** sobre el comportament del microorganisme en qüestió.

Quan sigui necessari, s'haurà de procedir amb estudis complementaris, entre els que es poden incloure:

- **Elaboració de models matemàtics** de pronòstic establerts per a l'aliment que es tracti, utilitzant factors crítics de creixement o supervivència aplicables als microorganismes en qüestió presents en el producte,
- **Proves d'inoculació** ("challenge tests") per investigar la capacitat que té el microorganisme per créixer o sobreviure en el producte en diferents condicions d'emmagatzematge raonablement previsibles,
- **Estudis de caducitat** per avaluar el creixement o supervivència dels microorganismes que puguin estar presents en el producte durant la seva vida útil en condicions raonablement previsibles de distribució, emmagatzematge i utilització.

Arrel d'aquest Reglament, s'han publicat guies per al compliment del criteri per a *L. monocytogenes* en aliments llestos per al seu consum, que inclouen en els seus protocols l'aplicació de models de microbiologia predictiva (SANCO 2008, CRL i AFSSA 2008).

6.1.2. Definició

*"Every model is wrong. The question is, how much wrong still useful it can be".
(Box and Draper, 1987)*

El terme Microbiologia Predictiva (MP) va sorgir en aplicar una sèrie de tècniques matemàtiques i estadístiques a la Microbiologia que permetien predir la resposta d'una població microbiana en funció dels factors ambientals que l'afecten. Bover i Garriga (2008) indiquen que la MP utilitza funcions matemàtiques que permeten quantificar el comportament dels microorganismes a través de:

- Paràmetres de creixement, supervivència o inhibició (p.ex. taxa de creixement exponencial, temps de generació o temps de latència), o
- Processos bioquímics relacionats amb la producció de metabòlits (p. ex. toxines, compostos volàtils, etc.).

En Microbiologia Alimentària, els models predictius constitueixen un mètode ràpid, relativament econòmic i no invasiu per a la determinació objectiva de la qualitat dels aliments. S'adopta generalment un punt de vista *reduccionista i les respostes dels microorganismes són mesurades sota condicions controlades. Els resultats es resumeixen en forma d'equacions matemàtiques que, per interpolació, poden predir respostes en condicions noves, no testades anteriorment (Ross i Mc Meekin, 1994).

6.1.3. Història

La possibilitat de predir el comportament microbià en els aliments no és nova, i ja es poden trobar referències a l'ús de la microbiologia predictiva en literatura dels anys 1920, quan Esty i Meyer van establir la metodologia predictiva per a un enllaunat segur d'aliments baixos en acidesa pel que fa al *C. botulinum*. La indústria conservera va adoptar el concepte de les 12 reduccions decimals proposat per ells (12D). En els seus treballs van presentar nombroses combinacions de temps i temperatura capaces de causar 12 D en *C. botulinum*. Aquests valors D eren predits a partir de models matemàtics. En els anys 1930, Scott va escriure sobre l'efecte de la temperatura sobre el creixement de microorganismes en musculatura de bou. En la introducció del seu article demostra entendre perfectament l'ús potencial del coneixement de la cinètica del creixement microbià per predir la vida útil i la seguretat dels aliments.

Durant els anys 1960 i 1970, es van desenvolupar dues línies d'investigació diferents en microbiologia predictiva:

- El control de l'alteració del peix, recerca realitzada al Regne Unit per Spencer i Baines.
- La prevenció del botulisme i altres intoxicacions microbianes. El grup de Genigeorgis a la Universitat de Califòrnia va buscar en el treball d'altres investigadors combinacions de factors que podrien prevenir el creixement de patògens i la formació de toxines. Varen modelitzar la reducció decimal del recompte microbià com a conseqüència de factors intrínsecs i extrínsecs del menjar, com la temperatura, el pH, la concentració de NaCl, etc. La reducció decimal va ser llavors relacionada

amb la probabilitat de creixement bacterià o de producció de toxina. Aquests estudis van desenvolupar els anomenats models probabilístics, basats en un càlcul de probabilitats: d'iniciació de creixement d'un microorganisme o de producció d'una toxina a partir d'una cèl·lula. (Genigeorgis 1993).

Però no va ser fins als anys 1980 quan va sorgir un nou interès en la microbiologia predictiva, a conseqüència de tres causes principals (Buchanan, 1993):

- La disponibilitat d'ordinadors cada vegada més potents.
- L'increment de la demanda per part dels consumidors d'aliments més frescos, menys processats. Això ha resultat en l'aplicació de sistemes de preservació *multi-barrera en els quals la combinació de diversos factors, més que l'acció individual de cadascun d'ells controla l'alteració de l'aliment. En aquests casos, els models matemàtics ajuden a tractar quantitativament la interacció entre múltiples factors.
- La impossibilitat, tant científica com a econòmica, de tenir la informació microbiològica quantitativa de tots els aliments presents al mercat necessària per a la presa de decisions sobre la seguretat dels productes alimentaris. Aquesta limitació està sent compensada per la identificació d'un nombre limitat de factors clau responsables en gran part del comportament dels microorganismes en el menjar. A través de la quantificació sistemàtica i la comprensió de l'impacte d'aquests factors en sistemes modelo i productes prototip, és possible generar models efectius que estimin el comportament microbià en un rang ampli de productes.

En aquest context, un dels factors clau que ha contribuït al ràpid progrés de la microbiologia predictiva ha estat la identificació de models que descriuen les corbes del creixement bacterià (Buchanan, 1993). Es tracta dels anomenats models cinètics que, sota condicions ambientals determinades, descriuen corbes sigmoïdes mitjançant paràmetres amb significat biològic com la durada de la fase de latència (k), la velocitat màxima de creixement (I_{max}) o la densitat màxima de població (y_{max}), entre altres. El recompte de microorganismes pot arribar a presentar una fase de decreixement o declivi, que normalment no és considerada per aquests models.

Però els models han de ser usats amb cautela. En la seva fase de desenvolupament és necessari ser especialment acurat amb les etapes de validació, i realitzar un mostreig control de forma paral·lela (Campden & Chorleywood Food Research Association, 1997). Per a la validació de models predictius, han de considerar-se els índex estadístics indicatius de la bondat d'ajustament de la funció matemàtica als valors experimentals i determinar com es comporta el model en condicions reals. Es tracta de comparar les prediccions donades per el model amb les observacions reals

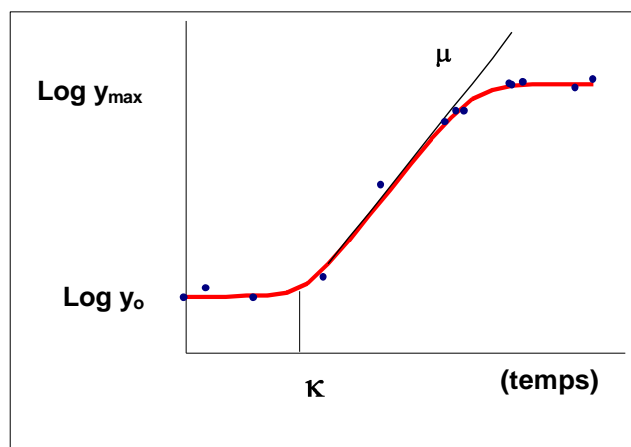


Fig. 1. Paràmetres clàssics del creixement bacterià (Baranyi i Pin, 2001)

anàlogues dins el domini experimental assajat, però no usades per al desenvolupament del model. (Bover i Garriga, 2008).

Els que són escèptics amb la microbiologia predictiva tenen arguments en la variabilitat que presenta el creixement microbià, causada tant per factors intrínsecs com a extrínsecs. Convé tenir en compte que els experiments basats en condicions laboratorials poden no reflectir el comportament dels microorganismes en els aliments. La flora microbiana d'un aliment és un sistema complex: les interaccions microbianes poden canviar amb variacions de temperatura i les condicions fisiològiques prèvies del microorganisme poden afectar el seu comportament en el nou ambient. Això planteja un dilema en els quals volen aplicar la microbiologia predictiva al creixement microbià en els aliments: o es treballa amb models complexos, que tenen en compte les propietats conegudes del sistema, o es fan certes simplificacions justificables biològicament, modelitzant mesures relativament simples en funció de poques variables ambientals. Aquesta segona aproximació ha conduït a estimacions útils de la resposta dels microorganismes en un ampli marge d'aliments i circumstàncies relatives tant a la microbiologia com en la indústria alimentària (Baranyi i Roberts, 1995).

6.1.4. Classificació de models

Diferents esquemes han estat proposats per categoritzar els models predictius. A continuació se'n descriuen quatre d'ells, que no són excloents entre si.

Segons el **succés microbiològic** que descriuen, trobem:

- Models de creixement: Modelen el creixement de la població microbiana.
- Models d'inactivació: Modelen la destrucció microbiana o la inactivació de les seves toxines. El capítol III d'aquest document explica el model d'inactivació basat en el concepte D/z.

En funció de l'**aproximació matemàtica** usada, es divideixen en:

- Models probabilístics: La variable en estudi és la probabilitat d'inici de creixement d'una cèl·lula, o la probabilitat de producció d'una toxina.
- Models cinètics: Les variables són una sèrie de paràmetres de la cinètica microbiana i les seves transformacions.

La **metodologia** usada en la seva creació els divideix en:

- Models empírics: Deriven d'una perspectiva essencialment pragmàtica. Simplement descriuen les dades mitjançant una expressió matemàtica adequada; per això, sovint donen poca o cap informació del procés subjacent.
- Models mecanicistes: També anomenats deterministes, es construeixen des d'una base teòrica i, si són correctament formulats, poden permetre la interpretació de la resposta modelada en termes de fenòmens i processos coneguts.

El **nombre i tipus de variables** que inclouen, els diferencien en:

- **Models primaris:** Descriuen els canvis en el recompte microbià o en altres respostes microbianes en el temps. El model pot quantificar les unitats formadores de colònies per ml, la formació de toxina, o els nivells de substrat (que són mesures directes de la resposta), o absorbància o impedància (que són mesures indirectes de la resposta). Una equació o funció matemàtica descriu el canvi en la resposta en el temps donades unes condicions ambientals determinades. Són exemples de models primaris la corba de creixement exponencial, la funció de Gompertz, i la inactivació tèrmica de primer ordre.
- **Models secundaris:** Descriuen l'impacte de les variables ambientals com la temperatura, el pH o la a_w en les característiques de creixement o supervivència del microorganisme. Exemples de models secundaris són la relació d'Arrhenius o el model de l'arrel quadrada.
- **Models terciaris:** Són resultat de la incorporació de models primaris, secundaris o una combinació de tots dos en aplicacions informàtiques i sistemes experts. Aquests programes poden calcular la resposta microbiana a condicions ambientals que fluctuen, comparar l'efecte de diferents condicions o contrastar el comportament de diversos microorganismes. Un exemple de model terciari és l'anomenat Pathogen *Modelling Program, desenvolupat per la USDA (Agricultural Research Service dels Estats Units).

6.1.5. Microbiologia predictiva i APPCC

Molts microbiòlegs i responsables del control de qualitat en les indústries alimentàries intueixen que els models predictius publicats tenen un gran potencial d'ús, però desconeixen com aplicar un model particular als seus processos i productes. La generació de models predictius amb programes informàtics accessibles (user-friendly) ha de potenciar la seva aplicació.

Mc Meeking i Ross (2002) descriuen les aplicacions de la MP en el disseny i implantació de sistemes APPCC:

- La presa de decisions respecte a la valoració del risc associat a cada perill detectat.
- La presa de decisions respecte a la determinació de PCC, aportant informació per respondre a qüestions que apareixen en l'arbre de decisió respecte a probabilitat d'ocurrència d'un perill, o el nivell acceptable /inacceptable d'un perill.
- L'establiment de límits crítics. Decidir respecte a la destinació d'un producte que s'ha desviat d'un límit crític..
- Valorar la seguretat d'un producte després d'un canvi en la formulació o processament sense necessitat de realitzar anàlisis laboratorials.

En qualsevol cas, a l'hora d'abordar qualsevol d'aquests aspectes, és necessària una tasca prèvia de caracterització del producte i recerca bibliogràfica. Permetrà centrar la cerca en el que és significatiu entre l'ampli ventall de recursos disponibles en MP.

Els models predictius proporcionen ajuda als equips APPCC en la presa de decisions sobre la seguretat durant la producció d'aliments. En alguns casos poden ser inexactes a causa de la falta de coneixement de les propietats físiques, químiques o microbiològiques de l'aliment, de manera que caldrà realitzar igualment proves de laboratori per validar els PCC. Així i tot, **aporten informació objectiva que permet realitzar una anàlisi de perills completa, no limitat únicament a valoracions**

qualitatives basades en judicis subjectius o en l'experiència personal dels tècnics integrants de l'equip APPCC.

6.1.6. Paquets informàtics de fàcil ús

Es tracta dels anomenats models terciaris, els usuaris dels quals no necessiten saber modelitzar ni tan sols conèixer els models que s'han usat per crear-los. Es tracta de models generals que permeten modelitzar el comportament microbià en funció de factors com la temperatura, el pH, la a_w i, eventualment, altres components extrínsecs a l'aliment com els factors de processat. Alguns d'ells són de pagament i altres són lliures. També n'hi ha de més específics per tipus de producte, i altres més generals. Entre ells, en destaquem dos, de generals i de lliure accés a la xarxa.

- **Pathogen Modelling Program (PMP)**. Va ser el primer programa disponible, desenvolupat per la USDA (United States Department of Agriculture). Conté nombrosos models de creixement i inactivació de diferents patògens. Existeix una versió *on line*.
- **Combase**. És una iniciativa fruit de la col·laboració entre la Food Standards Agency i el Institute of Food Research en el Regne Unit, el USDA Agricultural Research Service dels Estats Units; i el Australian Food Safety Centre of Excellence.. La base de dades Combase (accessible via el **Combase Browser**) consisteix en milers de corbes de creixement i inactivació que han estat reunides a partir d'institucions d'investigació i publicacions. Són la base per als nombrosos models microbians presentats en el **Combase Predictor**, una eina molt útil tant per a la indústria (en el desenvolupament de noves tecnologies mantenint la seguretat d'us aliments) i administració (establint nous límits microbiològics), com a nivell acadèmic (tant en docència com en investigació).

6.2. Aplicació de la microbiologia predictiva

Com a exemple d'us de la MP, es presenta el cas de la "Opinió del Comitè Científic de la AESAN sobre els riscos associats a la supressió de la refrigeració durant períodes limitats de temps, en les taules de preparació dels serveis ràpids de restauració (document amb nº de referència: AESA-2005- 013). Cal fixar-se que aquest document s'adoptà en el plenari del 16 de novembre del 2005 just l'endemà de l'aprovació del Reglament 2073/2005, però abans de la seva publicació.

Mc Donald's España, s'acull a l'article 7 del RD 3484/2000 que estableix que: "quan sigui necessari per raons pràctiques, es permetran períodes limitats no sotmesos a control de temperatura durant la manipulació, elaboració, transport i lliurament al consumidor final dels menjars preparats, sempre que sigui compatible amb la seguretat i salubritat dels aliments i hagin estat verificats per la autoritat competent".

La empresa presenta una sol·licitud a la AESAN per a suprimir la refrigeració de les taules de treball en la fase d'ensamblatge de les hamburgueses, donat l'efecte negatiu que, per al consumidor, té l'addició d'ingredients freds (vegetals) al producte acabat. La metodologia usada per la empresa en la seva avaluació de riscos s'explica que s'han usat models predictius per als microorganismes patògens que el RD 3484/2000 estableix per a aquest tipus d'aliments; bàsicament, *L. monocytogenes*, donat que la presència d'*E.coli* O157:H7 i *Salmonella* en qualsevol dels ingredients és inacceptable des del punt de vista sanitari. Concretament, es recorre a les estimacions de creixement dels programes **Growth**

Predictor (GP) i Pathogen Modelling Program (PMP). Igualment, s'ha utilitzat la informació disponible de "*challenge tests*" en aliments, procedents de **Combase** i de la bibliografia científica, introduint intervals de valors de les variables que afecten al creixement microbià, entre els quals es troben els productes objecte d'estudi.

De l'anàlisi de les dades presentades, AESAN conclou que la supressió de la refrigeració en les taules de preparació en els termes plantejats, no suposa un augment significatiu del risc, sempre que es dugui a terme el monitoratge del procés, on es verifiqui la realitat d'observança de la caducitat secundària per als aliments emprats com a ingredients del menú final (en termes de temps de permanència en la taula de preparació), així com d'un control rigorós de matèries primeres, i de l'eficàcia del sistema de neteja i desinfecció de les taules de preparació, de forma individual per a cada establiment/grup empresarial. Només en aquesta situació podria arribar-se a la conclusió que no és necessari el manteniment de la refrigeració en aquesta etapa d'assemblatge, i s'estaria conforme al que es disposa en l'apartat 2 de l'article 7 del Reial decret 3484/2000.

6.3. Bibliografia

Baranyi, J. Roberts, T.A. (1995): *Mathematics of predictive food microbiology*. International Journal of Food Microbiology, 26, 199-218. Baranyi, J. Roberts, T.A. (1994): *A dynamic approach to predicting bacterial growth in food*. International Journal of Food Microbiology, 23, 277-294.

Bover-Cid S. ,Garriga, M.. (2008): *Microbiología Predictiva: herramienta de soporte para la gestión de la seguridad alimentaria*. Eurocarne 186, 1-8.

Box, George E. P.; Norman R. Draper (1987): *Empirical Model-Building and Response Surfaces*. Wiley. pp. 688, p. 424.

Buchanan, R.L. (1993): *Predictive food microbiology*. Trends in Food Science and Technology Vol 4: 6-11.

Campden & Chorleywood Food Research Association (1997): *Evaluation of Shelf Life for Chilled Foods*. Technical Manual nº 28

Genigeorgis, C. (1993): *Avances en microbiología de los alimentos: significado para los problemas de salud alimentaria de la microbiología predictiva*. Simposium conmemorativo del Bicentenario de la Facultad de Veterinaria, Universidad Complutense, Madrid. McMeekin, T.A. et al (1993): *Predictive microbiology: Theory and Application*. Research Estudios Press, LTD

McMeekin, T.A. i Ross, T. (2002): *Predictive Microbiology: providing a knowledge-based framework for change management*. International Journal of Food Microbiology, 78: 133-153.

Ross, T. i McMeekin, T.A. (1994): *Predictive Microbiology*. Review paper. International Journal of Food Microbiology, 23: 241-264.

SANCO (2008). Guidance document on *Listeria monocytogenes* shelf-life studies for ready-to-eat foods, under Regulation (EC) N° 2073/2005. SANCO/1628/2008 VER 9.3 (26112008)

EU Comunity Reference Laboratory for *Listeria Monocytogenes* (CRL) i Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments (AFSSA) (2008). Technical guidance documents on shelf life studies for *Listeria monocytogenes* in ready-to-eat foods. Versió 2.

AESAN (2005). Opinió del Comitè Científic de la AESAN sobre els riscos associats a la supressió de la refrigeració durant períodes limitats de temps, en les taules de preparació dels serveis ràpids de restauració (document amb nº de referencia: AESA-2005- 013).

7. Capítol III. Inactivació tèrmica

7.1. Paràmetres d'inactivació tèrmica

Els primers estudis sobre la destrucció dels microorganismes per calor daten dels anys 1920. Posteriorment, entre 1950 i 1970, es determina que la destrucció tèrmica dels microorganismes es pot explicar d'acord a un procés estadístic. El concepte bàsic d'aquesta teoria és que els microorganismes i les seves espores moren a qualsevol temperatura, amb major probabilitat com més elevada sigui la temperatura.

Molts sistemes de producció d'aliments contempnen una etapa d'escalfament per reduir el nombre de bacteris en el producte. Això millora la seguretat alimentària i incrementa la vida útil del producte. Per aconseguir aquests objectius, la combinació temps/temperatura s'estableix a partir d'assajos de validació, la legislació i l'experiència. Per tal de valorar la idoneïtat d'una etapa d'escalfament, es pot estimar la reducció decimal en el recompte bacterià usant **el concepte D/z**. Aquest concepte assumeix una reducció en el logaritme del recompte lineal en el temps. Tot i que en la literatura sovint es troben relacions no lineals, no hi ha encara un model genèric a l'abast per descriure aquestes corbes i els paràmetres necessaris per descriure aquesta mena de corbes no estan disponibles per a tots els patògens. A causa de la seva fàcil aplicació, el concepte D/z és el més apropiat per obtenir una primera impressió de com actua un procés d'inactivació. Això és especialment útil per a la indústria alimentària, per a la que el coneixement i les eines per elaborar models complexos no estan disponibles. Es pot usar el concepte D/z per determinar globalment quin és el patògen més important i significatiu en un procés de producció específic. Una vegada conegut, es pot decidir obtenir informació més específica per al patògen mitjançant experiments sobre el producte en qüestió. Això pot revelar patrons d'inactivació no lineals que es poden usar per descriure amb més precisió la inactivació del patògen en el producte requerit (Asselt i Zwietering, 2006).

El **paràmetre D** defineix la termorresistència d'una espècie de microorganisme a una temperatura determinada, i és el temps necessari per disminuir una unitat logarítmica la càrrega microbiana inicial (o, el que és el mateix, dividir-la per 10, o disminuir-la un 90%). Així, per *Salmonella spp.* està descrita una D de 3,89 minuts a 70 °C. Això significa que cada 3,89 minuts es disminueix en una potència de 10 la càrrega inicial (de 10^2 a 10^1 UFC/g, per exemple). Els tractaments tèrmics sovint es caracteritzen en funció del nombre de reduccions decimals que es pretenen per al patògen diana: per a *Salmonella spp.*, un procés tèrmic amb l'objectiu d'obtenir 7 reduccions decimals a 70°C, hauria de tenir una durada de 7D, és a dir 27,23 minuts.

El **paràmetre z** defineix la sensibilitat d'una espècie de microorganisme als canvis de temperatura, i significa que:

- quan s'eleva la temperatura en z graus, el temps necessari per assolir una determinada destrucció tèrmica és 10 vegades menor o, a la inversa,
- quan es disminueix la temperatura en z graus, el temps necessari per assolir una determinada destrucció tèrmica és 10 vegades major.

Continuant amb l'exemple anterior, *Salmonella spp.* té una z de 9,1°C. A 79,1°C, la durada d'un tractament 7D seria de 2,723 minuts. I, si disminuïm la temperatura enlloc d'incrementar-la, caldrien 272,3 minuts a 60,9°C per assolir 7 reduccions decimals.

El paràmetre z s'obté per regressió lineal a partir de diferents binomis D (minuts)/Temperatura (°C). És l'invers del pendent de la recta que s'obté en representar el logaritme decimal del valor D respecte de la temperatura..

La literatura científica ens aboca valors diferents de D i z per a un mateix microorganisme. En cada situació experimental hi ha variables (soca seleccionada, estat fisiològic del microorganisme, matriu en la que es troba, forma d'escalfament, ...) que condicionen la seva termorresistència. Van Asselt i Zwietering (2006) fan un recull d'una gran quantitat de valors D ($n=4066$) per a varis patògens i, per regressió lineal, obtenen valors D (promig i amb un interval de predicció del 95%) i el valor z per a cada microorganisme.

De la comparació de les dades globals dels valors D per a cada microorganisme, Van Asselt i Zwietering (2006) indiquen que, els factors que generalment s'indiquen com a condicionants de la inactivació tèrmica (pH, a_w ,...) tenen un impacte molt menor que la variabilitat trobada en les dades publicades. Només en alguns casos es van trobar diferències significatives en la termorresistència dels microorganismes degut a:

- La presència d'un 10% de sal (*Listeria monocytogenes*),
- Ingredients a base de xocolata (*Salmonella spp.*),
- Productes a base d'oli (*Bacillus cereus*), o
- El tipus de *Clostridium* (*C. botulinum* proteolític tipus A,B i F, *C. botulinum* no proteolític tipus B,C,E i F, i *C. botulinum* proteolític tipus G).

El valor D obtingut per Van Asselt i Zwietering (2006) amb un interval de predicció del 95% pot ser usat com una estimació (conservadora) d'inactivació, donant idea de l'ordre de magnitud del valor D que s'obté en una avaluació global del procés.

7.2. Exemples d'estudis d'inactivació en productes carnis

A continuació, presentem valors d'inactivació per a diferents patògens obtinguts a partir de:

- Van Asselt i Zwietering (2006). En la taula es presenta el valor 7D promig i el comprès en un interval de predicció del 95% (valor 95% IP) d'entre els que es recopilen en el seu article.
- FSIS (1999), detalla els valors de temps de manteniment a la temperatura indicada per aconseguir una reducció de 7 cicles logarítmics del recompte de *Salmonella* en productes cuits de vacuum. Quan indica 0, significa que la inactivació succeeix en assolir la temperatura indicada
- Juneja et al. (2001) per a un cocktail de vuit serotips de *Salmonella* en pollastre segons el seu contingut en greix,
- Murphy et al (2003) per a *Salmonella*, *Listeria innocua* and *Listeria monocytogenes* en menjars llestos pel consum a base de carn d'au,
- Juneja et al. (1997) *Escherichia coli* O157:H7 en carn picada de vedella i de pollastre

Veiem que el temps de procés pot ser molt diferent en funció del patogen, de la matriu o fins i tot, en el cas d'un mateix patogen en una matriu similar, de la font. Notem, a més, la diferència en l'ordre de magnitud que assolix el temps del tractament en considerar el valor conservador (95% IP) obtingut per Van Asselt i Zwietering).

Taula 1. Temps (minuts) per a assolir 7 reduccions decimals del patogen indicat en diferents aliments

	Van Asselt i Zwietering (2006)		FSIS (1999)	Juneja et al. (2001)	Murphy et al. (2003)		Juneja et al. (1997)	
	Valor promig	Valor 95% IP						
Aliment	Varis	Varis	Roast-beef	Pollastre, 7% de greix	Pit de pollastre	Pit de pollastre	Carn picada de vedella	Carn picada de pollastre
Patogen	<i>Salmonella</i>	<i>Salmonella</i>	<i>Salmonella</i>	<i>Salmonella</i>	<i>Salmonella</i>	<i>Listeria monocytogenes</i>	<i>Escherichia coli</i> O157:H7	<i>Escherichia coli</i> O157:H7
65°C	3,67	96,49	1,52	5,60	4,27	4,55	2,73	2,52
70°C	1,04	27,23	0,00	0,80	0,70	0,91	0,40	0,46
Valor z	9,1	9,1	-	5,5	6,26	5,71	5,98	6,79

Amb aquest exemple volem donar a entendre la dificultat d'establir tractaments tèrmics de referència, si no es disposa de dades reals sobre el producte concret. Un històric de resultats favorable junt amb el resultat de diferents proves d'inoculació (validació de processos) han de servir per proposar tractaments tèrmics específics, que difereixin dels històricament reconeguts (esterilització de conserves o pasteurització de la llet).

Modeling non-linear survival curves to calculate thermal inactivation of Salmonella in poultry of different fat levels. V. K. Juneja, B. S. Eblen, H. M. Marks. International Journal of Food Microbiology 70 (2001) 37-51.

Taula 2. Detalla els valors de Temps /Temperatura mínims per aconseguir una reducció de 7 cicles logarítmics del recompte de *Salmonella* (mínim que recomana) en productes derivats d'aus, tenint en compte el contingut de greix.

Temperatura °C	Temps (minuts). Pollastre			Temps (minuts). Gall d'indi		
	2% greix	7% greix	12% greix	2% greix	7% greix	12% greix
58,0	85,980	94,480	107,340	86,440	88,600	94,020
60,0	33,860	37,680	45,070	37,290	38,700	43,280
62,0	14,820	16,730	21,680	17,750	18,680	22,460
65,0	5,154	5,570	7,946	6,844	7,004	8,933
67,5	1,830	2,005	3,133	2,853	2,913	3,749
70,0	0,730	0,801	0,882	1,277	1,305	1,339
71,0	0,504	0,552	0,608	0,923	0,943	0,967
73,0	0,238	0,261	0,288	0,479	0,489	0,502
74,0	0,163	0,179	0,197	0,344	0,352	0,360

D and z values of Salmonella, Listeria innocua and Listeria monocytogenes in Fully Cooked Poultry Products. R.Y Murphy, L.K. Duncan, B.L.Beard and K.H Driscoll. Journal of Food Science 68 (2003) 1443-1447.

En aquest estudi, els valors D i z d'inactivació tèrmica per a *Salmonella*, *L. innocua* i *L. monocytogenes* són determinats per diferents tipus de menjars llestos pel consum (Ready to Eat) a base de carn d'au: ànec (carn i pell), pit de gall d'indi i pit de pollastre. Es troben diferències significatives entre els valors de cada microorganisme segons el tipus de producte, fet pel qual es conclou que cal cautela a l'hora d'aplicar-los en altres productes.

Taula 3. Valors D (en minuts) de *Salmonella*, *L. innocua* i *L. monocytogenes* en productes de carn d'au cuits ("fully cooked poultry products") (3 rèpliques, $R2 > 0,80$).

	Temperatura °C	Valor D de <i>Salmonella</i>	Valor D de <i>L. innocua</i>	Valor D de <i>L. monocytogenes</i>
Pit d'ànec	55	28,57 ± 2,83	86,21 ± 4,01	131,58 ± 5,85
	57,5	14,31 ± 1,72	23,30 ± 1,08	23,64 ± 2,84
	60	6,79 ± 0,41	21,19 ± 0,17	9,84 ± 0,71
	62,5	2,09 ± 0,23	3,71 ± 0,08	2,23 ± 0,29

	65	0,58 ± 0,05	1,06 ± 0,08	0,93 ± 0,04
	67,5	0,20 ± 0,01	0,48 ± 0,02	0,42 ± 0,02
	70	0,11 ± 0,01	0,27 ± 0,01	0,11 ± 0,01
Pell d'ànec	55	25,32 ± 2,58	68,97 ± 3,83	82,65 ± 5,69
	57,5	14,47 ± 1,48	30,21 ± 2,52	21,69 ± 3,72
	60	4,30 ± 0,39	8,40 ± 1,33	8,90 ± 1,23
	62,5	2,46 ± 0,09	3,28 ± 0,36	3,57 ± 1,31
	65	1,21 ± 0,07	1,28 ± 0,09	1,16 ± 0,42
	67,5	0,49 ± 0,01	0,96 ± 0,03	0,40 ± 0,07
	70	0,17 ± 0,01	0,20 ± 0,01	0,21 ± 0,01
Pit de gall d'indi	55	24,69 ± 1,21	151,52 ± 3,45	119,05 ± 3,20
	57,5	8,67 ± 0,65	80,0 ± 2,62	40,16 ± 2,54
	60	5,20 ± 0,40	25,13 ± 1,11	16,70 ± 1,77
	62,5	1,85 ± 0,06	6,83 ± 1,25	4,54 ± 0,31
	65	0,62 ± 0,05	1,48 ± 0,01	1,29 ± 0,04
	67,5	0,19 ± 0,03	0,54 ± 0,03	0,46 ± 0,04
	70	0,12 ± 0,01	0,19 ± 0,01	0,21 ± 0,01
Pit de pollastre	55	24,07 ± 1,85 a	56,17 ± 4,02 a	51,02 ± 3,70
	57,5	9,60 ± 1,56 a	20,36 ± 1,03 a	13,93 ± 1,05
	60	3,83 ± 0,75 a	7,36 ± 0,83 a	8,49 ± 1,41
	62,5	1,53 ± 0,30 a	2,67 ± 0,42 a	2,60 ± 0,06
	65	0,61 ± 0,14 a	0,97 ± 0,19 a	0,65 ± 0,04
	67,5	0,24 ± 0,03 a	0,35 ± 0,03 a	0,29 ± 0,01
	70	0,10 ± 0,03 a	0,13 ± 0,04 a	0,13 ± 0,01

a: Murphy et al (2002)

Thermal destruction of Escherichia coli O157:H7 in beef and chicken: determination of D and z values. V. K. Juneja, O. P. Snyder, Jr. Benne, S. Marmer. *International Journal of Food Microbiology* 35 (1997) 231-237.

En aquest estudi, els valors D i z d'inactivació tèrmica per a una barreja de quatre soques (four-strain mixture) d'E. coli O157:H7 són determinats per a carn picada 90% magre de vedella i de pollastre. Els valors D trobats per a la carn de pollastre són inferiors que per a la carns de vedella.

Taula 4. Resistència tèrmica (expressada com a valor D en minuts) d'Escherichia coli O157:H7 en carn picada de vedella i en carn picada de pollastre entre 55°C i 65°C. Valors D obtinguts a partir de dos rèpliques analitzades per duplicat i expressades com a promig ± desviació estàndard. En parèntesi, els coeficients de correlació (r^2).

Temperatura (°C)	Valor D en carn picada de vedella	Valor D en carn picada de pollastre
55	21,13 ± 0,25 (0,99)	11,83 ± 0,10 (0,99)
57,5	4,95 ± 0,16 (0,93)	3,79 ± 0,05 (0,98)
60	3,17 ± 0,18 (0,94)	1,63 ± 0 (0,99)
62,5	0,93 ± 0,01 (0,93)	0,82 ± 0,01 (0,95)
65	0,39 ± 0,00 (0,91)	0,36 ± 0 (0,93)

7.3. Bibliografia

FSIS (1999). Compliance Guidelines For Meeting Lethality Performance Standards For Certain Meat And Poultry Products

Juneja, V.K., Eblen, B.S., Marks, H.M. (2001): Modeling non-linear survival curves to calculate thermal inactivation of Salmonella in poultry of different fat levels. International Journal of Food Microbiology 70 (2001) 37-51.

Juneja, V. K., Snyder, O.P., Benne, JR., Marmer, S. (1997): Thermal destruction of Escherichia coli O157:H7 in beef and chicken: determination of D and z values. International Journal of Food Microbiology 35 (1997) 231-237.

Murphy, R.Y., Duncan, L.K., Beard, B.L., and Driscoll, K.H. (2003): D and z values of Salmonella, Listeria innocua and Listeria monocytogenes in Fully Cooked Poultry Products. Journal of Food Science 68 (2003) 1443-1447.

Van Asselt, E.D., Zwietering, M.H. (2006): A systematic approach to determine global thermal inactivation parameters for various food pathogens. International Journal of Food Microbiology, 107, 73-82.

MENJARS PREPARATS: COCCIÓ 1/2

Comissió Codex Alimentarius. CAC/RCP 39-1993 Codi de pràctiques d'higiene per als aliments precuinats i cuinats utilitzats en els serveis de menjars per a col·lectius.

- El temps i la temperatura de cocció han de ser suficients per assegurar la destrucció dels microorganismes patògens no productors d'espores.
- Per a la producció segura de carn de vacum semicurada, la zona central dels trossos ha d'arribar a una temperatura mínima de 63 °C per eliminar la contaminació per Salmonella. Es poden utilitzar altres combinacions de temps i de temperatura que n'assegurin la innocuïtat.
- Pel que fa a trossos grans de carn d'aviram, que normalment no es cuinen perquè quedin poc fets ni es mengen poc fets, i en els quals la Salmonella també constitueix un perill, la Salmonella es destrueix si s'assoleix una temperatura de 74 °C en la zona profunda del múscul de la cuixa.

Servei d'Inspecció de Seguretat Alimentària (FSIS). Departament d'Agricultura dels Estats Units (USDA). Les malalties transmeses pels aliments: tot el que necessiten saber els consumidors. Gener de 2011.

- Cuineu els aliments fins que assolixin la temperatura interna mínima adequada:

Les carns de bou, vaca, vedella i xai, en filets, costelles i guisats, totes les peces de carn de porcí i les carns picades de bou, vaca, vedella i xai fins a assolir 71,1 °C.

Totes les carns d'aviram han d'assolir una temperatura interna mínima adequada de 73,9 °C.

Administració d'Aliments i Medicaments (FDA). Codi alimentari 2009. Recomanacions del Servei de Salut Pública dels Estats Units. . Pàg. 74 (Food and Drug Administration (FDA). Food Code 2009. Recommendations of the United States Public Health Service).

- Els aliments crus d'origen animal com ara ous, peix, carn, aus, i els aliments que contenen aquests ingredients crus s'han de coure per escalfar tots els trossos de l'aliment a una temperatura i durant un temps que compleixin un dels mètodes següents depenent del menjar que s'estigui cuinant

A 63 °C o més durant 15 segons:

Ous crus que es trenquen i es preparen a petició del consumidor i se serveixen immediatament.

Peix i carn, incloent-hi animals de caça de cria i animals de caça, llevat que es tracti de productes per als quals més endavant s'indiquin altres paràmetres.

A 68 °C durant 15 segons o a la temperatura i durant el temps especificats en la taula següent en el cas de les ratites i les carns injectades; si estan picades (peix, carn, animals de caça de cria i animals de caça); i ous crus que no es preparen a petició del consumidor i se serveixen immediatament.

Interval·ls mínims de temps i temperatura	
Temperatura	Temps
63 °C	3 minuts
66 °C	1 minut`
70 °C	<1 segon (instantani)

A 74 °C o més durant 15 segons en el cas de les aus, els baluts (ous d'ànec incubats fins que hi ha embrió), animals silvestres de caça, peix farcit, carn farcida, pasta alimentosa farcida, aus farcides, ratites farcides o el farciment que conté peix, carn, aviram o ratites.

- Són una excepció de l'apartat anterior els rostits de carn sencers, entre els quals trobem la carn de boví, el corned beef, el xai, el porc, i els curats de porc rostits com el pernil cuit. Aquests aliments s'han de cuinar en un forn preescalfat a la temperatura especificada depenent del pes del rostit tal com s'indica en la taula 1 i s'han d'escalfar tots els trossos de l'aliment a la temperatura i durant el temps que s'indica en la taula 2.

MENJARS PREPARATS: COCCIÓ 2/2

Taula 1

Tipus de forn	Temperatura del forn depenent del pes del rostit	
	Menys de 4,5 kg	4,5 kg o més
Sec	177 °C o més	121 °C o més
De convecció	163 °C o més	121 °C o més
D'humitat alta1	121 °C o menys	121 °C o menys

Taula 2

Temp. °C	Minuts	Temp. °C	Segons
54,4	112	63,9	134
55,0	89	65,0	85
56,1	56	66,1	54
57,2	36	67,2	34
57,8	28	68,3	22
58,9	18	69,4	14
60,0	12	70,0	0
61,1	8		
62,2	5		
62,8	4		

- Els aliments crus d'origen animal cuinats en un forn de microones s'han de:

Escalfar a una temperatura de com a mínim 74 °C totes les parts de l'aliment.

Deixar reposar tapats durant 2 minuts després de la cocció per obtenir l'homogeneïtat de la temperatura.

Departament de Sanitat. Osakidetza. Manual de bones pràctiques. Cuina. Govern basc. (manual per a l'Hospital Donostia).

És recomanable assolir 70 °C en el punt més profund de l'aliment com a mínim durant 2 minuts, abans de servir-lo.

MENJARS PREPARATS: MANTENIMENT EN CALENT 1/2

Reial decret 3484/2000, de 29 de desembre, pel qual s'estableixen les normes d'higiene per a l'elaboració, la distribució i el comerç de menjars preparats.

- La temperatura d'emmagatzematge, conservació, transport, venda i, si escau, servei dels menjars preparats conservats a temperatura regulada, ha de ser superior o igual a 65 °C, en el cas dels menjars calents.
- No obstant el que preveu el paràgraf anterior, els responsables dels establiments poden fixar unes temperatures diferents, sempre que es basin en evidència científica o tècnica i hagin estat verificades per l'autoritat competent.

Agència de Normes Alimentàries (FSA). Guia per a la normativa sobre el control de la temperatura al Regne Unit. Reglament CE 852/2004 i normes d'higiene alimentària 2006. Setembre 2007. (Food Standards Agency (FSA). Guidance on Temperature Control Legislation in the United Kingdom. EC Regulation 852/2004 The Food Hygiene Regulations 2006. September 2007)

- **Anglaterra, Gal·les i Irlanda del Nord**

L'aliment que s'ha de servir o que està exposat a la venda, que ha estat cuinat o regenerat i que s'ha de mantenir calent per controlar-hi el creixement de microorganismes patògens o la formació de toxines, s'ha de mantenir a una temperatura igual o superior a 63 °C.

La guia preveu excepcions a aquest requeriment:

L'aliment es pot mantenir a una temperatura inferior a 63 °C si l'operador econòmic es basa en una avaluació científica ben fonamentada que hagi conclòs que l'aliment es pot mantenir de manera segura a la temperatura determinada per un període de temps específic.

Si l'operador econòmic demostra que l'aliment s'ha mantingut per sota de 63 °C per un període únic de menys de 2 hores. Al final del període de 2 hores, l'aliment s'ha de refredar tan ràpidament com sigui possible a temperatura igual o inferior a 8 °C o ha de ser descartat.

- **Escòcia**

Els aliments que es destinen a operacions comercials, per servir-los o per a exposició per a venda i que han estat cuinats o reescalfats, s'han de mantenir a temperatura superior a 63 °C.

Administració d'Aliments i Medicaments (FDA). Codi Alimentari 2009. Recomanacions del Servei de Salut Pública dels Estats Units. Pàg. 85. (Food and Drug Administration (FDA). Food Code 2009. Recommendations of the United States Public Health Service).

Els aliments potencialment perillosos¹ s'han de mantenir a 57 °C o més.

Excepcions:

- Els rostits cuinats a la temperatura i durant el temps especificats en la fitxa de cocció o en la fitxa de reescalfament d'aquest treball, que es poden mantenir a una temperatura de 54 °C o superior.
- Quan el temps s'utilitza com a paràmetre de control per garantir la seguretat alimentària, l'aliment es pot mantenir durant un màxim de 4 hores per sota del límit de temperatura de 57 °C sempre que:

L'aliment estigui a una temperatura inicial de 57 °C o més quan es deixi de controlar la temperatura de manteniment.

L'aliment s'identifiqui per tal d'indicar a quina hora hauran passat 4 hores des que l'aliment es va retirar del control de temperatura.

Els aliments continguts en envasos o en contenidors no identificats, o identificats però que han superat el límit de 4 hores, s'han de descartar.

¹ Els aliments potencialment perillosos són els que requereixen controlar el binomi temperatura/temps a fi de limitar-hi el creixement dels microorganismes patògens o la formació de toxines. ▲

MENJARS PREPARATS: MANTENIMENT EN CALENT 2/2

Comissió Codex Alimentarius. CAC/RCP 39-1993. Codi de pràctiques d'higiene per als aliments precuinats i cuinats utilitzats en els serveis de menjars per a col·lectius.

- Els vehicles i els recipients destinats a transportar aliments escalfats han d'estar dissenyats per mantenir els aliments a 60 °C com a mínim.
- L'aliment reescalfat ha d'arribar al consumidor al més aviat possible, i a una temperatura de com a mínim 60 °C.
- En els establiments d'autoservei, la temperatura de l'aliment ha de ser superior a 60 °C.

Servei d'Inspecció de Seguretat Alimentària (FSIS). Departament d'Agricultura dels Estats Units (USDA). Les malalties transmeses pels aliments: tot el que necessiten saber els consumidors. Gener 2011.

Manteniu els aliments calents a una temperatura de 60 °C o més.

A més de les referències ja esmentades, hem consultat la font que relacionem a continuació i indica el mateix que la Guia per a la normativa sobre el control de la temperatura al Regne Unit. Agència de Normes Alimentàries (FSA). Setembre 2007.

- Pràctiques de seguretat alimentària i requisits generals. Austràlia, Nova Zelanda. Seguretat alimentària.

MENJARS PREPARATS: MANTENIMENT EN FRED 1/4

Reial decret 3484/2000, de 29 de desembre, pel qual s'estableixen les normes d'higiene per a l'elaboració, la distribució i el comerç de menjars preparats.

- Les temperatures d'emmagatzematge, conservació, transport, venda i, si escau, servei dels menjars preparats conservats a temperatura regulada, són les següents:
 - Menjars congelats: -18 °C.
 - Menjars refrigerats amb un període de durada inferior a 24 hores: 8 °C.
 - Menjars preparats amb un període de durada superior a 24 hores: 4 °C.
- No obstant això, els responsables dels establiments poden fixar altres temperatures diferents, sempre que estiguin fonamentades en l'evidència científica o tècnica i hagin estat verificades per l'autoritat competent.
- Quan sigui necessari per raons pràctiques, es permeten períodes limitats no sotmesos al control de temperatura durant la manipulació, l'elaboració, el transport i el lliurament al consumidor final dels menjars preparats, sempre que siguin compatibles amb la seguretat i la salubritat dels aliments i hagin estat verificats per l'autoritat competent.

Comissió Codex Alimentarius. CAC/RCP 39-1993. Codi de pràctiques d'higiene per als aliments precuinats i cuinats utilitzats en els serveis de menjars per a col·lectius.

- Immediatament després de l'etapa de refredament, els productes s'han d'emmagatzemar refrigerats. La temperatura, en qualsevol part del producte, no pot superar els 4 °C i s'ha de mantenir fins a l'ús final
 - El període d'emmagatzematge entre la preparació de l'aliment i el consum no ha de ser superior als cinc dies, incloent-hi el de cocció i el de consum.
 - La temperatura dels aliments cuinats refredats s'ha de mantenir a 4 °C però es pot elevar a 7 °C per períodes breus de temps durant el transport.
- La temperatura dels aliments cuinats congelats s'ha de mantenir a -18 °C o menys però es pot elevar a -12 °C per períodes breus de temps durant el transport.
- Fraccionament de menjars preparats refrigerats: la divisió en porcions s'ha de completar en el període mínim practicable que no ha de ser superior a 30 minuts per a cap producte refrigerat. En els sistemes a gran escala, en què la divisió en porcions dels aliments cuinats refrigerats no es pugui fer en 30 minuts, la divisió s'ha de fer en una zona separada amb una temperatura ambient no superior a 15 °C

MENJARS PREPARATS: MANTENIMENT EN FRED 2/4

Administració d'Aliments i Medicaments (FDA). Codi alimentari 2009. Recomanacions del Servei de Salut Pública dels Estats Units. Pàg. 85. (Food and Drug Administration (FDA). Food Code 2009. Recommendations of the United States Public Health Service).

- Els aliments potencialment perillosos¹ s'han de mantenir a 5 °C o menys.

Excepcions:

- Quan el temps s'utilitza com a paràmetre de control per garantir la seguretat alimentària, l'aliment es pot mantenir durant un màxim de 4 hores per sobre del límit de temperatura de 5 °C sempre que:
 - L'aliment estigui a una temperatura inicial de 5 °C o menys quan es deixi de controlar la temperatura de manteniment.
 - L'aliment s'identifiqui a fi d'indicar a quina hora hauran passat 4 hores des que l'aliment s'ha retirat del control de temperatura.

Els aliments continguts en envasos o en contenidors no identificats, o identificats però que han superat el límit de 4 hores, s'han de descartar.

- Quan el temps i la temperatura s'utilitzen com a paràmetres de control per garantir la seguretat alimentària, l'aliment es pot mantenir durant un màxim de 6 hores per sobre del límit de temperatura de 5 °C sempre que:
 - L'aliment estigui a una temperatura inicial de 5 °C o menys i no superi els 21 °C dins del període de 6 hores.
 - L'aliment sigui monitorat per garantir que la temperatura de la part més calenta del menjar no sigui superior a 21 °C durant el període de 6 hores, llevat que la temperatura ambient garanteixi que la temperatura de l'aliment no sigui superior a 21 °C.

Els aliments continguts en envasos o en contenidors no identificats, o identificats però que han superat el límit de 6 hores o el límit de 21 °C, s'han de descartar.

- Un establiment alimentari que serveix a poblacions diana o d'alta sensibilitat no pot usar el temps com a paràmetre de control per garantir la seguretat alimentària quan utilitza ous crus.
- Els aliments potencialment perillosos llestos per al consum, refrigerats, preparats i mantinguts en un establiment alimentari més de 24 hores han d'estar clarament identificats indicant-hi la data o el dia que es consumiran a l'establiment, es vendran o seran descartats i s'han de mantenir a una temperatura de 5 °C o menys com a màxim 7 dies, excepte els envasats en atmosfera controlada.

MENJARS PREPARATS: MANTENIMENT EN FRED 3/4

Els aliments processats llestos per al consum, refrigerats i envasats per una indústria alimentària que s'obren en un establiment alimentari i es mantinguin en fred més de 24 hores, han d'estar clarament identificats indicant-hi la data o el dia que es consumiran a l'establiment, es vendran o seran descartats segons el que s'indica anteriorment, excepte en aliments tipus amanides de pernil, formatges durs, productes lactis fermentats, conserves de peix, embotits assecats... Consideracions:

- El primer dia es compta a partir que s'obre l'envàs.
- El dia o la data marcada per l'establiment alimentari no pot excedir la data de caducitat de l'elaborador.

Els aliments no identificats o identificats però que han superat la combinació de temperatura i de temps indicats (5 °C o menys, màxim 7 dies), sense comptar el temps que el producte estigui congelat, s'han de descartar.

¹ Els aliments potencialment perillosos són els que requereixen controlar la seguretat del binomi temperatura/temps a fi de limitar-hi el creixement dels microorganismes patògens o la formació de toxines.

Administració d'Aliments i Medicaments (FDA). Codi alimentari 2013. Recomanacions del Servei de Salut Pública dels Estats Units. Pàg. 100. (Food and Drug Administration (FDA). Food code 2013. Recomendations of the United States Public Health Service).

Mètodes de processat especialitzats: cook-chill (cuinar i refredar) o sous-vide¹. Controls en relació amb *Clostridium botulinum* i *Listeria monocitogenes*.

L'aliment s'ha de refredar fins els 5 °C dins d'un envàs segellat i:

- Refredar fins a 1 °C dins les 48 hores posteriors a haver assolit els 5 °C i mantenir a aquesta temperatura fins que sigui consumit o rebutjat en el termini de 30 dies des de la data d'envasament;
- Mantenir a 5 °C o menys durant no més de 7 dies, termini en el qual l'aliment ha de ser consumit o rebutjat; o
- Mantenir en congelació sense restricció de vida útil, mentre estigui congelat fins el consum o ús.

¹ La cocció al buit o sous-vide es defineix com el mètode de cocció en condicions de buit d'aliments crus, amb altres productes semiprocessats o sense, sota condicions de temps i temperatura controlats; es tracta d'un mètode de cocció en què generalment s'apliquen tractaments tèrmics suaus durant un període variable de temps en funció del producte que cal elaborar. Després del tractament tèrmic, el producte pot ser servit directament al comensal o bé, després de ser refredat ràpidament, es conserva en condicions de refrigeració o congelació per usar-lo posteriorment. [Guia de pràctiques correctes d'higiene específica per a la cuina al buit. Barcelona: Generalitat de Catalunya; 2012.]

MENJARS PREPARATS: MANTENIMENT EN FRED 4/4

Guia de pràctiques correctes d'higiene específica per a la cuina al buit. Generalitat de Catalunya. 2012.

El període màxim de conservació dels productes cuits al buit refrigerats ha de ser de 10 dies a una temperatura màxima de 4 °C; si s'incompleix aquest límit, hi ha la possibilitat que *Listeria monocytogenes* creixi i que *Clostridium botulinum* formi toxines.

Aclariment de la pròpia guia: aquesta Guia de pràctiques correctes d'higiene específica per a la cuina al buit fa referència només al tractament tèrmic a temperatura superior a l'ambiental, però inferior a la dels mètodes clàssics, per això segurament caldria anomenar-la cocció a *baixa temperatura*.

Reial decret 3484/2000, de 29 de desembre, pel qual s'estableixen les normes d'higiene per a l'elaboració, la distribució i el comerç de menjars preparats.

Els menjars preparats amb tractament tèrmic elaborats en el mateix establiment on han de ser consumits en fred s'han de refrigerar, des de la finalització del tractament tèrmic i en el termini de temps més breu possible, de manera que assoleixin, en la zona central, una temperatura inferior o igual als 8 °C.

No obstant el que s'estableix en el paràgraf anterior, es pot superar el límit establert, per raons tecnològiques, sempre que hi hagi evidència científica o tècnica que garanteixi la seguretat i la salubritat dels menjars preparats i, en qualsevol cas, hagi estat verificat per l'autoritat competent.

Comissió Codex Alimentarius. CAC/RCP 39-1993. Codi de pràctiques d'higiene per als aliments precuinats i cuinats utilitzats en els serveis de menjars per a col·lectius.

La temperatura al centre de l'aliment s'ha de reduir des de 60 °C a 10 °C en menys de dues hores; a continuació el producte s'ha d'emmagatzemar immediatament a 4 °C.

Comissió Codex Alimentarius. CAC/RCP 46-1999. Codi de pràctiques d'higiene per als aliments envasats refrigerats de llarga durada en magatzem.

Els productes s'han de refredar de manera que la temperatura es mantingui durant un període mínim de temps entre 60 °C i 10 °C, que és l'interval de temperatura més favorable per a la proliferació microbiològica. Quan sigui possible, es recomana reduir la temperatura al centre del producte per sota de 10 °C en dues hores o menys.

Administració d'Aliments i Medicaments (FDA). Codi alimentari 2013. Recomanacions del Servei de Salut Pública dels Estats Units. Pàg. 100. (Food and Drug Administration (FDA). Food code 2013. Recommendations of the United States Public Health Service).

Mètodes de processat especialitzats: *cook-chill* (cuinar i refredar) o *sous-vide*¹. Controls en relació amb *Clostridium botulinum* i *Listeria monocitogenes*.

L'aliment s'ha de refredar fins els 5 °C dins d'un envàs segellat i:

- Refredar fins a 1 °C dins les 48 hores posteriors a haver assolit els 5 °C i mantenir a aquesta temperatura fins que sigui consumit o rebutjat en el termini de 30 dies des de la data d'envasament;

- Mantenir a 5 °C o menys durant no més de 7 dies, termini en el qual l'aliment ha de ser consumit o rebutjat; o
- Mantenir en congelació sense restricció de vida útil, mentre estigui congelat fins el consum o ús.

¹ La cocció al buit o *sous-vide* es defineix com el mètode de cocció en condicions de buit d'aliments crus, amb altres productes semiprocessats o sense, sota condicions de temps i temperatura controlats; es tracta d'un mètode de cocció en què generalment s'apliquen tractaments tèrmics suaus durant un període variable de temps en funció del producte que cal elaborar. Després del tractament tèrmic, el producte pot ser servit directament al comensal o bé, després de ser refredat ràpidament, es conserva en condicions de refrigeració o congelació per usar-lo posteriorment. [Guia de pràctiques correctes d'higiene específica per a la cuina al buit. Barcelona: Generalitat de Catalunya; 2012.]

Guia de pràctiques correctes d'higiene específica per a la cuina al buit. Generalitat de Catalunya. 2012.

Els productes s'han de refredar de manera que la temperatura es mantingui durant un període mínim de temps entre 6 i 10 °C, que és l'interval de temperatura més favorable per a la proliferació microbiològica. Quan sigui possible, es recomana reduir la temperatura en el cor del producte per sota de 10 °C en dues hores o menys. El producte s'ha d'emmagatzemar immediatament a 4 °C.

És recomanable assolir la temperatura de 4 °C en el cor del producte en un màxim de 24 hores.

Departament de Sanitat. Osakidetza. Manual de bones pràctiques. Cuina. Govern basc. (manual per a l'Hospital Donostia).

- No s'han de mantenir els aliments cuinats a temperatura ambient durant més de 30 minuts. Si es manté un menjar a temperatura ambient durant més de 2 hores s'ha de rebutjar.

El refredament comença dins els 30 minuts posteriors a la cocció i s'han d'assolir els 8 °C en dues hores i els 4 °C en menys de 6 hores.

Per refredar els menjars preparats o semielaborats s'ha d'utilitzar l'abatedor de temperatura.

- En els casos en què no s'utilitzi l'abatedor de temperatura, abans d'introduir els aliments en refrigeració, cal temperar el producte a temperatura ambient a la cuina durant un temps no superior a una hora.

MENJARS PREPARATS: REFREDAMENT 3/3

COMENTARI

A més de les referències ja esmentades, hem consultat les fonts que relacionem a continuació i totes indiquen el mateix que recomana el Codex 39-1993.

- Junta d'Andalusia. Conselleria de Sanitat. Requisits simplificats d'higiene. Guia orientativa per a la implementació del sistema d'autocontrol en certs establiments alimentaris. 2008.
- Conselleria de Salut i Consum de Balears. Direcció General de Salut Pública i Participació. Guia de pràctiques correctes d'higiene per a l'elaboració i el servei de menjars. 18 d'agost de 2003.
- Generalitat Valenciana. Guia de pràctiques correctes d'higiene. Sector Hosteleria. 2006.
- Govern de Cantàbria. Conselleria de Sanitat. Higiene i autocontrol als establiments de menjars preparats. Novembre de 2004.

MENJARS PREPARATS: REGENERACIÓ 1/2

Reial decret 3484/2000, de 29 de desembre, pel qual s'estableixen les normes d'higiene per a l'elaboració, la distribució i el comerç de menjars preparats.

Els menjars preparats cuinats, incloent-hi els que hagin estat prèviament descongelats, s'han de mantenir refrigerats fins que s'utilitzin i s'han de regenerar, en el menor temps possible, de tal manera que la zona central del producte assoleixi una temperatura igual o superior als 65 °C.

Comissió Codex Alimentarius. CAC/RCP 39-1993. Codi de pràctiques d'higiene per als aliments precuinats i cuinats utilitzats en els serveis de menjars per a col·lectius.

La regeneració de l'aliment s'ha de dur a terme ràpidament. El procés de regeneració ha de ser l'adequat: s'ha d'arribar a una temperatura d'almenys 75 °C al centre de l'aliment.

Nota: la regeneració ha de ser ràpida perquè l'aliment passi molt de pressa la gamma de temperatures perilloses entre 10 °C i 60 °C. Per això, es requereix, com a norma general, la regeneració a una temperatura de 75 °C en una hora des de la sortida del refrigerador. Es poden aplicar temperatures de regeneració més baixes, sempre que les combinacions de temps/temperatura utilitzades siguin equivalents.

Administració d'Aliments i Medicaments (FDA). Codi alimentari 2009. Recomanacions del Servei de Salut Pública dels Estats Units. Pàg. 408. (Food and Drug Administration (FDA). Food Code 2009. Recommendations of the United States Public Health Service)

Tipus de menjar	Temperatura mínima	Temps mínim de manteniment a la temperatura especificada	Temps màxim per arribar a la temperatura mínima
Menjar que es cuina, es refreda i es regenera	74 °C	15 segons	2 hores
Aliments que es regeneren en un forn de microones	74 °C	després de regenerar-los, deixeu-los reposar durant 2 minuts	2 hores

Agència de Normes Alimentàries (FSA). Guia per a la normativa sobre el control de la temperatura al Regne Unit. Reglament CE 852/2004 i normes d'higiene alimentària 2006. Setembre 2007. (Food Standards Agency (FSA). Guidance on Temperature Control Legislation in the United Kingdom. EC Regulation 852/2004 The Food Hygiene Regulations 2006. September 2007).

La guia estableix el requeriment següent per a Escòcia:*

- Els aliments regenerats han d'arribar a una temperatura no inferior als 82 °C.
- Es preveu l'excepció d'aquest requisit si el fet d'aplicar-lo pot causar el deteriorament de la qualitat de l'aliment.

*La guia no estableix límits de temperatura, en l'etapa de regeneració, per a Anglaterra, Gal·les i Irlanda del Nord.

Servei d'Inspecció de Seguretat Alimentària (FSIS). Departament d'Agricultura dels Estats Units (USDA). Les malalties transmeses pels aliments: tot el que necessiten saber els consumidors. Gener 2011.

Quan es regeneren els aliments cuits, han d'arribar a una temperatura de 73,9 °C.

MENJARS PREPARATS: REGENERACIÓ 2/2

Departament de Sanitat. Osakidetza. Manual de bones pràctiques. Cuina. Govern basc. (manual per a l'Hospital Donostia).

La temperatura de regeneració ha de ser superior als 70 °C a la part central del producte.

Govern basc. Guia higienicosanitària per a la gestió de menjadors escolars. 1 de desembre de 2003.

Els menjadors de menjars transportats, per regenerar menjars refrigerats o congelats han de disposar d'un equip que permeti escalfar-los fins almenys 65 °C en una hora en el centre del producte, temperatura que s'ha de mantenir fins que es consumeixin.

Conselleria de Salut i Consum de Balears. Direcció General de Salut Pública i Participació. Guia de pràctiques correctes d'higiene per a l'elaboració i el servei de menjars. 18 d'agost de 2003.

La regeneració s'ha de dur a terme mitjançant procediments que permetin que el centre de l'aliment arribi a temperatures superiors als 65-70 °C en menys d'una hora.

MENJARS PREPARATS: CONGELACIÓ I DESCONGELACIÓ 1/2

CONGELACIÓ

Comissió Codex Alimentarius. CAC/RCP 39-1993. Codi de pràctiques d'higiene per als aliments precuinats i cuinats utilitzats en els serveis de menjars per a col·lectius.

Immediatament després de preparar-lo, l'aliment s'ha de congelar amb la màxima rapidesa i eficàcia possibles.

DESCONGELACIÓ

Reial decret 3484/2000, de 29 de desembre, pel qual s'estableixen les normes d'higiene per a l'elaboració, la distribució i el comerç de menjars preparats.

La descongelació ha de tenir lloc al refrigerador.

No obstant això, els responsables dels establiments poden establir un altre mètode sempre que hi hagi evidència científica i tècnica de les garanties de seguretat i salubritat per a cada tipus de producte i, en qualsevol cas, hagi estat verificat per l'autoritat competent.

Comissió Codex Alimentarius. CAC/RCP 39-1993. Codi de pràctiques d'higiene per als aliments precuinats i cuinats utilitzats en els serveis de menjars per a col·lectius.

- Quan la descongelació es dugui a terme com una operació separada de la cocció, només es pot fer en:
 - Un refrigerador o una cambra de descongelació, construïda a propòsit, a una temperatura de 4 °C o inferior.
 - Aigua potable corrent mantinguda a una temperatura no superior als 21 °C durant no més de 4 hores.
 - Un forn microones només quan l'aliment hagi de ser transferit immediatament als aparells de cuinar convencionals com a part d'un procés continu de cocció o quan tot el procés ininterromput de cocció es faci al forn de microones.
- Els menjars cuinats congelats es poden emmagatzemar a una temperatura igual o inferior a 4 °C però per un temps màxim de cinc dies i no es poden tornar a congelar.

MENJARS PREPARATS: CONGELACIÓ I DESCONGELACIÓ 2/2

Administració d'Aliments i Medicaments (FDA). Codi alimentari 2009. Recomanacions del Servei de Salut Pública dels Estats Units. . Pàg. 82. (Food and Drug Administration (FDA). Food Code 2009. Recommendations of the United States Public Health Service.)

Els aliments potencialment perillosos ¹ s'han de descongelar:

- En condicions de refrigeració mantenint l'aliment a una temperatura igual o inferior a 5 °C.
- Totalment submergits en aigua corrent:
 - la temperatura de l'aigua ha de ser igual o inferior a 21 °C,
 - la velocitat de l'aigua ha de ser suficient per agitar i fer surar partícules soltes en excés, i durant un període de temps:
 - que no permeti que les parts descongelades d'un aliment a punt per consumir s'elevin per sobre dels 5 °C, o bé
 - que no permeti que les parts descongelades d'un aliment cru d'origen animal que requereixi cocció s'elevi per sobre dels 5 °C durant més de 4 hores.
- Formant part d'un procés de cocció si l'aliment que està congelat està cuit o està descongelat al microones i es trasllada immediatament a equips de cocció convencionals sense interrupció en el procés.

¹ Els aliments potencialment perillosos són els que requereixen controlar la seguretat del binomi temperatura/temps a fi de limitar-hi el creixement dels microorganismes patògens o la formació de toxines.

Departament de Sanitat. Osakidetza. Manual de bones pràctiques. Cuina. Govern basc. (manual per a l'Hospital Donostia).

- No descongeleu els aliments a temperatura ambient, feu-ho al refrigerador o al microones. Es prohibeix expressament descongelar productes a temperatura ambient.
- Es pot utilitzar aigua corrent potable per descongelar, sempre que l'aliment estigui en un envàs impermeable a l'aigua, la temperatura de l'aigua sigui inferior a 21 °C i el procés no duri més de 4 hores.

OVOPRODUCTES; PASTEURITZACIÓ 1/2

Normes alimentàries Austràlia i Nova Zelanda. Normes de producció primària i tractament per als ous i ovoproductes. Setembre de 2009 (Food Standards Australia New Zealand. Primary production & processing standard for eggs & egg products)

Ovoproducte	Temperatura mínima	Temps mínim (minuts)
Ou sencer	64 °C	2,5
Rovell d'ou líquid	60 °C	3,5
Clara d'ou líquida	55 °C	9,5

Servei d'Inspecció de Seguretat Alimentària dels Estats Units (FSIS). Departament d'Agricultura dels Estats Units (USDA). Les avaluacions de risc de Salmonella enteritidis en ous amb closca i Salmonella spp. en els productes d'ou. Annex G. Omaha, 2006. (Food Safety and Inspection Service (FSIS). United States Department of Agriculture (USDA). Risk assessments for Salmonella enteritidis in shell eggs and Salmonella spp. in egg products. Annex G. Omaha, 2006)

	Temps (minuts)	Temperatura (°C)	Reducció log. Salmonella
Ou sencer	3,5	60	8,8
	4	60	10,1
Rovell	3,5	61,5	10,5
Ou sencer + 10% sal	3,5	63,3	6
	3,8	66,1	8,8
	4,5	66,7	9,8
Rovell + 10% sal	3,5	63,3	5,8
	4,5	65,6	8,8
Ou sencer + 10% sucre	3,5	61,1	8,6
	4	61,1	10,1
Rovell + 10% sucre	3,5	63,3	9,4
	4	63,3	9,9
Clara pH = 8,8	3,5	56,7	1,3
	3,6	59,4	10,4
Clara pH = 9,3	3,5	56,7	4
	4,2	57,8	8,9

Maneig de l'ou i dels ovoproductes a la cuina: MAPA, INPROVO, Institut d'Estudis de l'Ou, INOVO, ASEPRHU-2007

El procés tèrmic de pasteurització consisteix a mantenir l'ou líquid a una temperatura entre 64-65 °C durant 2-4 minuts. Alguns fabricants realitzen el mateix procés a major temperatura durant menys temps, el qual es denomina ultrapasteurització (70 °C durant 90'')

OVOPRODUCTES; PASTEURITZACIÓ 1/2

Propietats dielèctriques dels components de l'ou i l'escalfament amb microones per a la pasteurització d'ous amb closca. G.S.V. Raghavan, Y. Gariepy. Departament de Recursos Biològics de la Facultat d'Enginyeria Agrícola i Ciències Ambientals, Universitat de McGill, Ste. Anne de Bellevue, Quebec, Canadà- setembre de 2007 (Dielectric properties of egg components and microwave heating for in-shell pasteurization of eggs. G.S.V. Raghavan, Y. Gariepy. Department of Bioresource Engineering Faculty of Agricultural & Environmental Sciences- McGill University, Ste Anne de Bellevue, Quebec, Canada- september 2007)

- Una tècnica corrent per pasteuritzar un ou dins la closca és cuinar-lo amb aigua a 60 °C durant 20-25 minuts segons la grandària de l'ou.
- Pasteurització amb microones d'ous amb closca: el gràfic mostra el temps, en funció de la potència del microones, per assolir la temperatura de pasteurització, que és de 61,1 °C en el cas del rovell i de 57,5 °C en el de la clara.

Temps (minuts)	Potència del microones (W/g)
3,5	2
7	1
9	0,75

OVOPRODUCTES - Alimentària nov. 2008. Eva Cristina Correa Hernando, Virginia Díaz Barcos, Pilar Barreiro Elorza, Ma. Carmen González Chamorro, Joaquín Fuentes-Pilar

- Pasteurització tradicional de l'ou sencer mitjançant intercanviadors de plaques: 64-65 °C / 2-4 minuts
- Ultrapasteurització (HTST) d'ous líquids mitjançant intercanviadors tubulars: 60-72 °C / 30-90 segons

Mentre que la pasteurització tradicional presenta una inactivació de microorganismes de 2,1-2,7 unitats logarítmiques (D), el procés d'ultrapasteurització en redueix la població 6,7-7,3 D.

El Reglament 853/2004 i el Codi de pràctiques d'higiene per als ous i els productes de l'ou (Codex Alimentarius Comission. CAC/RCP 15-1976), no indiquen res en concret pel que fa al binomi temps/temperatura a l'etapa de pasteurització.

La qualitat higienicosanitària (estat de neteja, integritat de la closca i grau de frescor) de la matèria primera influeix en l'efectivitat de la pasteurització davant de la presència de Salmonella, ja que el grau d'efectivitat d'aquest tractament depèn del nombre de salmonel·les inicial.

Els principals ovoproductes (ou sencer, clara i rovell) tenen requeriments de temps i temperatures diferents. La clara té una elevada proporció de proteïnes sensibles a la coagulació pel calor i això fa limitar la temperatura del tractament.

L'addició de sals, sucres i d'altres additius pot fer alterar les temperatures i els temps de tractament.

PRODUCTES CARNIS: COCCIO 1/2

Ordre de 5 de novembre de 1981, per la qual s'aprova la norma genèrica de qualitat per a productes carnis tractats per la calor (BOE 09.11.1981).

El tractament tèrmic ha de ser suficient per coagular les proteïnes càrnies.

Departament d'Agricultura dels Estats Units (USDA). Model HACCP general per a productes carnis i avícoles totalment cuits, peribles. Setembre 1999. HACCP-12.

- Pernil cuit:

Temperatura interna igual a 70 °C instantàniament.

Temps i temperatura suficients per assolir una reducció superior a 7 log. de Salmonella, com s'indica en les taules validades de temps i temperatura.

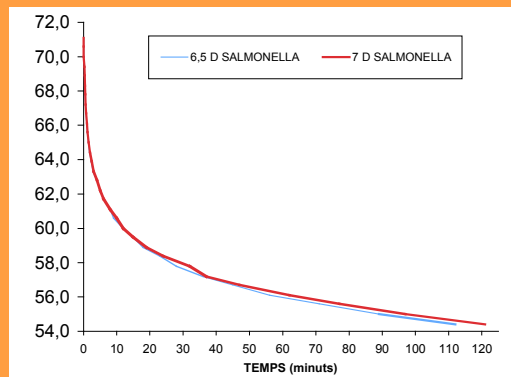
- Rosbif:

La temperatura interna ha d'assolir com a mínim els 62 °C durant 5 minuts.

Temps i temperatura suficients per assolir una reducció superior a 7 log. de Salmonella, com s'indica en les taules validades de temps i temperatura.

Servei d'Inspecció de Seguretat Alimentària dels Estats Units (FSIS). Departament d'Agricultura dels Estats Units (USDA). Directrius per a la carn cuïta, la carn rostida, la carn de vacum cuïta i en conserva. Gener 1999. Annex A: Directrius de compliment per a l'assoliment dels estàndards de letalitat per a determinats productes carnis i avícoles. (Food Safety and Inspection Service (FSIS). United States Department of Agriculture (USDA). Guidelines for Cooked Beef, Roast Beef, and Cooked Corned Beef.). Appendix A: Compliance Guidelines For Meeting Lethality Performance Standards For Certain Meat And Poultry Products).

- Detalla els valors de temps i de temperatura mínims per aconseguir una reducció de 6,5 o 7 cicles logarítmics del recompte de Salmonella en productes cuïts de vacum, rosbif...



Inactivació tèrmica de salmonella en carnis de boví (FSIS, 1999)

Temp °C	Temps mínim (minuts o segons)	
	Reducció de 6,5 D de Salmonella	Reducció de 7 D de Salmonella
54,4	112'	121'
55	89'	97'
55,6	71'	77'
56,1	56'	62'
56,7	45'	47'
57,2	36'	37'
57,8	28'	32'
58,4	23'	24'
58,9	18'	19'
59,5	15'	15'
60	12'	12'
60,6	9'	10'
61,1	8'	8'
61,7	6'	6'

62,2	5'	5'
62,8	4'	4'
63,3	169"	182"
63,9	134"	144"
64,4	107"	115"
65	85"	91"
65,6	67"	72"
66,1	54"	58"
66,7	43"	46"
67,2	34"	37"
67,8	27"	29"
68,3	22"	23"
68,9	17"	19"
69,4	14"	15"
70	0**	0**
70,6	0**	0**
71,1	0**	

PRODUCTES CARNIS: COCCIÓ 2/2

- Productes cuinats amb carns d'au: temperatura interna mínima de 71,1 °C.
- Productes cuinats amb carns d'au fumada i/o curada: temperatura interna mínima de 68,3 °C.

Guia de pràctiques correctes d'higiene per als establiments d'elaboració i de comerç minorista de la carn i dels menjars per emportar. Federació Catalana de Carnissers i Cansaladers Xarcuters. Any 2001.

- Deixeu-ho coure a la temperatura establerta per tipus de producte segons el calibre o la composició. Garantiu el temps de tractament correcte. Respec-teu en tot moment la relació temperatura/temps de cocció per a cada tipus de producte.
- Temperatures mínimes a la zona central de les peces:

Botifarra d'ou (família d'embotits cuits: botifarra blanca, bisbe blanc, bull de llengua): 70 °C.

Botifarra negra, botifarró (família d'embotits cuits: embotits de sang): 72 °C.

Paté de campanya, pa de fetge (família de productes carnis cuits: patés de gra gruixut): 72 °C.

Pernil cuit (família de les salaons cuites: espatlla, magre de porc i bacó cuits, vianda de llom): 65 °C.

Mortadel·la (família d'embotits de gran calibre: xòped, lunch, galantines): 65 °C.

Paté amb pebre (família de productes carnis tractats per la calor: patés per sucar): 72 °C.

JIMÉNEZ COLMENERO F, CARBALLO SANTAOLALLA J. Principis bàsics en l'elaboració d'embotits. Fulls divulgatius. Institut del Fred. Número 4/89. Ministeri d'Agricultura, Pesca i Alimentació (MAPA).

La cocció es desenvolupa, depenent del tipus d'embotit, a temperatures compreses entre els 75 i els 80 °C, durant períodes de temps variables (de 10 a 120 minuts) i amb humitats relatives altes (98-100%).

PRODUCTES CARNIS: REFREDAMENT

1/3

Administració d'Aliments i Medicaments (FDA). Codi alimentari 2013. Recomanacions del Servei de Salut Pública dels Estats Units. Pàg. 90. (Food and Drug Administration (FDA). Food code 2013. Recommendations of the United States Public Health Service)

Els aliments cuinats sotmesos a control de temps/temperatura per obtenir aliments segurs, s'han de refredar:

- de 57 °C a 21 °C en 2 hores, i
- de 57 °C a 5 °C o menys en 6 hores.

Servei de Seguretat Alimentària i Inspecció (FSIS). Departament d'Agricultura dels Estats Units (USDA). Apèndix 2: Directrius de conformitat per al refredament de carn i de productes carnis d'aviram tractats per la calor. Gener de 1999. (Food Safety and Inspection Service United States Department of Agriculture. Washington, DC 20250-3700. Appendix 2. Compliance guidelines for cooling heat-treated meat and poultry products (stabilization). January 1999).

1. Durant el refredament, la temperatura interna màxima del producte no pot estar entre 54,4 °C i 26,7 °C durant més d'una hora i trenta minuts, ni entre 26,7 °C i 4,4 °C durant més de 5 hores. Aquest criteri de refredament és aplicable de forma general a tots els productes cuinats (per exemple, carn o carn d'aviram parcialment o completament cuita, en peces senceres o no) i és preferible al del punt 2.
 2. Iniciar el refredament dins els 90 min posteriors a la finalització del cicle de cocció. Tot el producte s'ha de refredar de 48 °C a 12,7 °C en un màxim de 6 hores i continuar aleshores el refredament fins que el producte arribi a 4,4 °C. En aquesta pauta, el marge de seguretat és significativament menor que en la pauta del punt 1, especialment quan el producte no és una peça sencera. Els establiments que refredin segons aquesta pauta, han de garantir que el refredament és al més ràpid possible, sobretot en l'interval entre 48,9 °C i 26,7 °C, i monitorar estretament el refredament per evitar desviacions. Si el producte roman més d'una hora entre 48,9 °C i 26,7 °C, és menys segur assolir l'objectiu que es vol complir (absència de multiplicació de microorganismes toxicogènics com ara *Clostridium botulinum* i multiplicació d'1 log com a màxim de *Clostridium perfringens**).
- * Nota: criteri extret del document de referència *Requisits per a la producció de vedella cuita, rostida i en conserva*, 9 CFR 318.17(h).
3. El procediment següent es pot utilitzar per al refredament lent de carn o de carn d'aviram curada amb nitrit, a punt per al consum. Els productes curats amb un mínim de 100 ppm de nitrit sòdic afegit es poden refredar de manera que la temperatura interna màxima es redueixi del 54,4 °C a 26,6 °C en 5 hores i de 26,6 °C a 7,2°C en 10 hores (15 hores de temps total de refredament).

PRODUCTES CARNIS: REFREDAMENT

2/3

Agència Canadenca d'Inspecció dels Aliments. Manual de procediments d'higiene de la carn. Capítol 4. Controls i procediments per al processament de la carn. 4.5. Refredament de productes carnis tractats per calor. (Canadian Food Inspection Agency. Meat Hygiene: Manual of Procedures. Chapter 4. Meat processing controls and procedures. 4.5. Cooling of heat processed meat products. [Actualitzat el 7/08/2014] [Consultat el 31.07.2015]. Disponible a: <http://www.inspection.gc.ca/food/meat-and-poultry-products/manual-of-procedures/chapter-4/eng/1367622697439/1367622787568?chap=7>)

- El refredament ha de ser continu i començar immediatament després que s'hagi completat el tractament tèrmic.
- Requisits per al refredament lent de productes específics tractats per calor:

Aquests requisits genèrics per al refredament lent són aplicables als productes carnis que estiguin formulats segons una d'aquestes tres combinacions:

aw	NaNO ₂ (o el seu equivalent en KNO ₂)	Percentatge de ClNa en fase aquosa en el producte acabat*
> 0,92	≥ 120 ppm	≥ 3,5%
> 0,92	≥ 40 ppm	≥ 6%
> 0,92	≥ 180 ppm	≥ 2,3%
≤ 0,92	Amb o sense	---

* Percentatge de ClNa en fase aquosa en el producte acabat: [% de sal / (% de sal + % d'humitat en el producte acabat)] x 100.

- La temperatura interna no s'ha de mantenir més de 20 hores entre 49 °C i 4 °C, i
- el procés de refredament ha de donar lloc a una reducció contínua de la temperatura, o bé s'ha de controlar que la temperatura superficial no està més de 2 hores entre 49 °C i 20 °C.
- Requisits per al refredament ràpid:
 - Durant el refredament, la temperatura interna no ha d'estar més de 2 hores entre 54 °C i 27 °C ni més de 7 hores entre 54 °C i 4 °C.
 - Com a alternativa, quan es tracti de productes que siguin peces musculars senceres (exclosos els macerats/entendrits), com rosbif, pit de gall dindi o llom de porc, es poden refredar fins a 4 °C en 7,5 hores des de l'inici del procés de refredament, sense que passin més de 2 hores entre 50 °C i 20 °C.

PRODUCTES CARNIS: REFREDAMENT

3/3

- Refredament interromput: Els productes cuits que es refreden de 54 °C a 18 °C dins les 2 hores poden mantenir-se fins a 4 hores si:
 - es mantenen per sota de 18 °C durant les 4 hores, i
 - es protegeixen de la contaminació després del cuinat (ex. tapats, embolicats, etc.), i
 - es refreden a 4 °C en 2 hores immediatament després del període de manteniment de 4 hores.

Observacions

L'opinió de l'Autoritat Europea per a la Seguretat Alimentària (European Food Safety Authority - EFSA), pel que fa al refredament dels productes carnis i d'aviram tractats per la calor, es basa en els criteris del FSIS. [EFSA. Opinió del panel científic de perills biològics, a petició de la Comissió, sobre el *Clostridium* spp. en aliments (Pregunta núm. EFSA-Q-2004-009) adoptada el 9-10 de març de 2005).

CANALS I DESPULLES OBTINGUES A L'ESCORXADOR: REFREDAMENT 1/4

Reglament 853/04, de 29 d'abril, pel qual s'estableixen les normes específiques d'higiene dels aliments d'origen animal. Annex II, capítol V, seccions I i II, i capítol VII.

Carn d'ungulats domèstics

- Llevat de disposicions contràries expresses, la inspecció *post mortem* ha d'anar seguida immediatament d'una refrigeració a l'escorxador, per garantir que la temperatura de tota la carn no superi els 3 °C, en el cas de les despulles, i els 7 °C en altres tipus de carn, i a aquest efecte s'ha de seguir una corba de refredament que garanteixi un descens ininterromput de la temperatura.
- No obstant l'establert en el paràgraf anterior, la carn es pot especejar i desossar abans que arribi a la temperatura indicada quan la sala de desfer estigui emplaçada al mateix lloc que les dependències de l'escorxador. En aquest cas, la carn s'ha de traslladar a la sala d'especejament directament des de l'escorxador, o bé després d'un temps d'espera en una sala de refrigeració o de refredament. Una vegada s'ha desossat i, si escau, embalat, la carn s'ha de refrigerar a la temperatura indicada en el primer apartat.
- La carn s'ha de refrigerar fins a la temperatura indicada abans de transportar-la i cal mantenir aquesta temperatura durant el transport. No obstant això, també es pot transportar quan ho permeti l'autoritat competent per elaborar productes específics,⁽¹⁾ sempre que:
 - el transport es dugui a terme conforme als requisits que l'autoritat competent estipuli per al transport des d'un establiment determinat a un altre, i
 - la carn surti immediatament de l'escorxador, o d'una sala de desfer annexa a l'escorxador, i el transport no duri més de 2 hores.

Carn d'aus i lagomorfs

- Després de la inspecció i l'evisceració, els animals sacrificats s'han de netejar i refrigerar com abans millor, a una temperatura no superior als 4 °C, excepte en els casos en què la carn es talli en calent.
- No obstant l'establert en el paràgraf anterior, la carn es pot especejar i desossar abans que arribi a la temperatura indicada quan la sala de desfer estigui emplaçada al mateix lloc que les dependències de l'escorxador i sempre que la carn es traslladi a la sala d'especejament directament des del local de sacrifici, o bé després d'un temps d'espera en una sala de refrigeració o de refredament. Una vegada s'ha desossat i, si escau, embalat, la carn s'ha de refrigerar a una temperatura igual o inferior a 4 °C.
- La carn ha d'arribar a una temperatura igual o inferior a 4 °C abans de transportar-la i s'ha de mantenir a aquesta temperatura durant el transport. No obstant això, amb l'autorització prèvia de l'autoritat competent, el fetge per a la producció de foie gras es pot transportar a una temperatura superior a 4 °C, sempre que:
 - el transport es dugui a terme conforme als requisits que l'autoritat competent estipuli per al transport des d'un establiment determinat a un altre, i
 - la carn surti immediatament de l'escorxador, o d'una sala de desfer annexa a l'escorxador, i la duració del transport sigui igual o inferior a 2 hores.

⁽¹⁾ Productes carnis curats, cuits i productes tradicionals inclosos en l'Ordre ARP/304/2005, d'1 de juliol, per la qual es determinen els productes típics tradicionals que poden elaborar les carnisseries-cansaladeries de Catalunya. Nota tècnica 1008AL: Excepció a la refrigeració immediata de les carnis. 19/7/2010 versió 1.

CANALS I DESPULLES OBTINGUES A L'ESCORXADOR: REFREDAMENT 2/4

Servei d'Inspecció de Seguretat Alimentària (FSIS). Departament d'Agricultura dels Estats Units (USDA). Model APPCC general per al sacrifici d'aus. Revisió 1. HACCP-5. Setembre de 1999.

Tots els productes han d'assolir una temperatura de 4,4 °C o inferior en 4 hores a partir de l'atordiment o del sacrifici.

Servei d'Inspecció de Seguretat Alimentària (FSIS). Departament d'Agricultura dels Estats Units (USDA). Model APPCC general per al sacrifici de bovins. HACCP-13. Setembre de 1999.

- Totes les canals han de començar el procés de refredament en el termini d'una hora a partir del dessagnament. Totes les despulles comestibles han de començar el procés de refredament en el termini d'una hora a partir de la seva separació de la canal.
- Tots els productes han d'assolir una temperatura de 4,4 °C o inferior en un període de 24 hores.

Servei d'Inspecció de Seguretat Alimentària (FSIS). Departament d'Agricultura dels Estats Units (USDA). Model APPCC general per al sacrifici de porcins. HACCP-14. Setembre de 1999.

- Tots els productes han de començar el procés de refredament en el termini d'una hora a partir del dessagnament.
- Tots els productes han d'assolir una temperatura de 4,4 °C o inferior en un període de 24 hores.

FAO: producció i sanitat animal, Fundació Internacional Carrefour. Manual de bones pràctiques per a la indústria de la carn. Apartat 9. Higiene, escorxament i maneig de la canal. Roma, 2007.

S'ha d'assolir una temperatura interna de 6 °C-7 °C en el temps indicat en la taula:

Temps (hores)	Canal
28-36	boví
12-16	porcí
24-30	oví

Ministeri d'Agricultura i Ciència Forestal (MAF). Grup Directiu de l'Autoritat Reguladora de l'APPCC - Autoritat Alimentària de Nova Zelanda: Guia dels sistemes APPCC en la indústria de la carn. Apèndix X. 1: Refrigeració i desossament de boví. Esmena 3: agost de 1998. (MAF Regulatory Authority HACCP Steering Group- Food Authority New Zealand: A Guide to HACCP Systems in the Meat Industry- Appendix X.1: Cooling and Boning of Beef. Amendment 3: August 1998)

Refrigeració i desossament de vedella: reduir la temperatura interna a 7 °C en un temps màxim de 48 hores des de l'obtenció de la canal.

REFREDAMENT 3/4

Agència Canadenca d'Inspecció dels Aliments. Manual de Procediments de la Higiene de la Carn. Capítol 17. (17.11) Refrigeració de les canals i parts de la canal. Revisió de l'any 2012. (Canadian Food Inspection Agency. Meat Hygiene Manual of Procedures. Chapter 17. (17.11) Refrigeration of carcasses and carcass parts. Amendemnt 2012)

- La refrigeració de les canals ha de començar immediatament després de la seva preparació i aquestes s'han de refredar tan ràpid com sigui possible.
- En el cas de les canals i peces (especejament primari, subprimari, talls i retalls), l'operador d'empresa alimentària (OEA) ha de garantir i demostrar, de manera continuada, que compleix els estàndards de rendiment de refredament següents:
 - El refredament de les canals és continu, és a dir, la temperatura ha de disminuir ininterrompudament fins a assolir l'estàndard.
 - La temperatura en la superfície de les canals és de 7 °C o menys en les 24 hores posteriors a l'acabament de la preparació de la canal.
 - Un cop s'assoleix una temperatura de 7 °C a la superfície, la temperatura interna del producte ha de continuar baixant ininterrompudament fins a 4 °C o menys. Això s'ha de fer tan ràpid com sigui possible.
 - Abans de l'especejament, la temperatura interna al punt més calent de la canal ha de ser igual o inferior a 7 °C.
- Pel que fa a les parts comestibles retirades durant la preparació de la canal (despelles i retalls), l'OEA ha d'elaborar, implantar i mantenir un programa de control per garantir que compleix els estàndards de rendiment de refredament següents:
 - El refredament de la superfície exposada a la contaminació ha de ser continu i la temperatura d'aquesta superfície ha de ser 7 °C o menys en les 12 hores posteriors a la retirada de la canal.
 - A continuació, la temperatura de la peça ha de disminuir ininterrompudament fins a 4 °C o menys. Això s'ha de fer tan ràpid com sigui possible.

Servei d'Inspecció de Seguretat Alimentària dels Estats Units (FSIS). Departament d'Agricultura dels Estats Units (USDA). Codi de Normatives Federals: 9 CFR 381.66: Temperatures i procediments de refredament i congelació. Washington, 1998. (Department of Agriculture. Food Safety and Inspection Service. Code of Federal Regulations: 9 CFR 381.66: Temperatures and chilling and freezing procedures. Washington, 1998)

- Les canals de pollastre han d'assolir una temperatura màxima de 4,4 °C en el temps indicat en la taula, en funció del seu pes:

Pes de la canal (kg)	Temps (hores=)
< 1,8	4
1,8-3,6	6
> 3,6	8

- Les despelles de l'aviram s'han de refredar a 4,4 °C o menys en les 2 hores posteriors a la seva obtenció, excepte quan es refrigeren amb la canal (en aquest cas s'han d'aplicar els requeriments del paràgraf anterior).

REFREDAMENT 4/4

Casp Vanaclocha A, López Vázquez R. Tecnología de mataderos. Cap. 8-3.1 Enfriamiento. Madrid: Paraninfo; 2003.

Es considera que s'ha aconseguit el refredament quan el punt més calent de la canal ha assolit una temperatura igual o inferior a 7 °C (o 3 °C en el cas de les vísceres comestibles). Aquestes temperatures s'han d'assolir en un temps màxim de 24 hores. Les temperatures mitjana i superficial són molt més baixes, ja que s'han d'assolir els 0 °C en la superfície en les primeres 4 hores, la qual cosa és molt important per reduir la proliferació microbiana.

OBSERVACIONS

Durant l'etapa de refredament de les canals pot tenir lloc el procés bioquímic anomenat *escurçament per fred*, el qual consisteix en una contracció que afecta principalment les fibres musculars vermelles i que es produeix quan s'assoleix una temperatura del múscul per sota dels 10 °C-15 °C quan encara no ha començat el *rigor mortis* (pH \geq 6,2). Com a conseqüència d'aquest procés, la carn és més dura del normal.

La taula següent indica el temps mínim que ha de transcórrer abans que la carn assoleixi la temperatura de 10 °C, per evitar l'escurçament per fred.

Canal	Temps des del sacrifici (hores)
vedella	10
xai	10
porc	0,5
pollastre	0,3

CARNS SEPARADES MECÀNICAMENT (CSM):

OBTENCIÓ, CONGELACIÓ, MANTENIMENT I DESCONGELACIÓ 1/3

Reglament (CE) núm. 853/2004 del Parlament Europeu i del Consell, de 29 d'abril, pel qual s'estableixen les normes específiques d'higiene dels aliments d'origen animal. Annex III, secció V, capítol III, punts 3 i 4.

- S'han d'aplicar els requisits següents a la producció i a l'ús de la carn separada mecànicament (CSM) produïda amb tècniques que no alteren l'estructura dels ossos i amb un contingut en calci que no sigui notablement superior al de la carn picada:
 - Les matèries primeres per desossar que procedeixin de l'escorxador del mateix establiment s'han d'utilitzar en un termini màxim de 7 dies. Quan procedeixin d'un altre escorxador, s'han d'utilitzar en un màxim de 5 dies. No obstant això, les canals d'aus de corral s'han d'utilitzar en un termini màxim de 3 dies.
 - La separació mecànica s'ha de realitzar immediatament després del desossat.
 - Si no s'utilitza immediatament després de la seva producció, la CSM s'ha d'envasar o embalar i després refrigerar a una temperatura no superior als 2 °C, o s'ha de congelar a una temperatura interna no superior als -18 °C. Aquests requisits s'han de mantenir durant l'emmagatzematge i el transport.
- S'han d'aplicar els requisits següents a la producció i a l'ús de la CSM produïda amb tècniques diferents de les esmentades en el punt anterior:
 - Les matèries primeres per desossar que procedeixin de l'escorxador del mateix establiment s'han d'utilitzar en un termini màxim de 7 dies. Quan procedeixin d'un altre escorxador, s'han d'utilitzar en un màxim de 5 dies. No obstant això, les canals d'aus de corral s'han d'utilitzar en un termini màxim de 3 dies.
 - En el cas que la separació mecànica no s'efectuï immediatament després del desossat, els ossos carnosos s'han d'emmagatzemar i transportar a una temperatura no superior als 2 °C, o, en cas de congelar-se, a una temperatura no superior als -18 °C.
 - En el cas que no s'utilitzi dins de l'hora següent a la seva producció, la CSM s'ha de refrigerar immediatament a una temperatura no superior a 2 °C.
 - En el cas que, després d'aquesta refrigeració, la CSM no hagi de ser transformada en un termini de 24 hores, s'ha de congelar dins les 12 hores següents a la seva producció i assolir, en un termini de 6 hores, una temperatura no superior als -18 °C.
 - La CSM congelada s'ha d'envasar o embalar abans d'emmagatzemar-la o transportar-la; no s'ha d'emmagatzemar durant més de 3 mesos i s'ha de mantenir a una temperatura no superior als -18°C durant l'emmagatzematge i transport.

CARNS SEPARADES MECÀNICAMENT (CSM):

OBTENCIÓ, CONGELACIÓ, MANTENIMENT I DESCONGELACIÓ 2/3

Resolució 368/2003, que modifica el Reglament d'inspecció dels productes, subproductes i derivats d'origen animal, en relació amb la carn separada mecànicament, i estableix els paràmetres d'identitat i qualitat, així com els requisits sanitaris per a cadascuna de les espècies. Servei Nacional de Sanitat i Qualitat Agroalimentària. República d'Argentina.

Les CSM que no siguin utilitzades immediatament després de la seva obtenció, es poden conservar en refrigeració entre $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ i $2\text{ }^{\circ}\text{C}$ i utilitzar-se dins de les 12 hores següents a la seva producció o, si no, s'han de congelar a $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ mesurats en el centre del producte. En aquest cas, el procés de congelació no ha de durar més de 6 hores i s'ha de mantenir el producte a una temperatura no superior a la indicada més amunt.

Agència Canadenca d'Inspecció d'Aliments. Manual de procediments d'higiene de la carn. Capítol 4. Controls i procediments per al processament de la carn. 4.3. Programes de control de carn fresca. (Canadian Food Inspection Agency. Meat Hygiene Manual of Procedures. Chapter 4. Meat Processing Controls and Procedures. 4.3. Fresh Meat Control Programs. [Actualitzat el 07.08.2014] [Consultat el 31.07.2015]. Disponible en: <http://www.inspection.gc.ca/food/meat-and-poultry-products/manual-of-procedures/chapter-4/eng/1367622697439/1367622787568?chap=5#s7c5>)

- Els ossos, les canals o les parts de les canals destinats a separació mecànica han de ser emmagatzemats o transportats en una combinació de temps/temperatura que n'asseguri l'acceptabilitat higiènica. Els ossos s'han de:
 - Conservar a $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ i fer la separació mecànica dins les 5 hores després del desossament.
 - Refrigerar a $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ i fer la separació mecànica dins les 72 hores després del desossament.
 - Refrigerar a $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ i fer la separació mecànica dins les 120 hores després del desossament.
 - Posar immediatament en un congelador i congelar dins les 48 hores després del desossament.
- A menys que la carn separada mecànicament (CSM) s'utilitzi directament després del procés de separació, com a ingredient d'un producte carni, s'ha de:
 - refredar a una temperatura propera a $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$) durant el procés de desossament o immediatament després; o
 - congelar immediatament després del procés de desossament.

Administració d'Aliments i Medicaments (FDA). Codi Alimentari 2013. Recomanacions del Servei de Salut Pública dels Estats Units. Pàg. 88. (Food and Drug Administration (FDA). 2013 Food Code – Recommendation of the United States Public Health Service).

Els aliments congelats als quals s'ha de controlar el temps i la temperatura per la seguretat alimentària, quan es descongelen lentament s'han de mantenir:

- en refrigeració per mantenir la temperatura de l'aliment a $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ o menys o,
- a qualsevol temperatura si l'aliment es manté congelat.

CARNS SEPARADES MECÀNICAMENT (CSM):

OBTENCIÓ, CONGELACIÓ, MANTENIMENT I DESCONGELACIÓ 3/3

Comissió del Codex Alimentarius. CAC/RCP 32-1983. Codi internacional recomanat de pràctiques per a la producció, l'emmagatzematge i la composició de la carn separada mecànicament i de la carn separada mecànicament d'aviram destinada a l'elaboració ulterior.

- Els ossos, les canals o les parts de les canals destinats a separació mecànica han de ser emmagatzemats o transportats en una combinació de temps/temperatura que n'asseguri l'acceptabilitat higiènica [...] A continuació s'ofereix una selecció de condicions de temps/temperatura adequades per a l'emmagatzematge dels ossos; es poden, però, utilitzar altres combinacions intermèdies:
 - a) Conservar a 10 °C i fer la separació mecànica dins les 5 hores després del desossament.
 - b) Refrigerar a 4 °C i fer la separació mecànica dins les 72 hores després del desossament.
 - c) Refrigerar a -2 °C i fer la separació mecànica dins les 120 hores després del desossament.
 - d) Posar immediatament en un congelador i congelar dins les 48 hores després del desossament.

Per raons microbiològiques, les combinacions a) i b) poden no ser prou estrictes per a les carcasses i els ossos d'aviram, i per a algunes altres carcasses o ossos les carns dels quals no se sotmeten a tractament tèrmic després de la separació. El temps i la temperatura durant l'emmagatzematge abans de la separació han de ser controlats regularment.

- La CSM s'ha de refrigerar a un màxim de 4 °C durant el procés de separació o immediatament després, excepte quan s'utilitza directament després del procés de separació com a ingredient d'un producte carni.
- [...] Si la CSM no es congela immediatament, s'ha de mantenir a una temperatura, mesurada en la carn, de 4 °C o per sota, i s'ha d'utilitzar per al seu posterior processament en 48 hores.

PRODUCTES DE LA PESCA FUMATS: FUMATGE

1/3

Administració d'Aliments i Medicaments (FDA). Paràmetres de processament necessaris per controlar patògens en productes de la pesca fumats en fred. Capítol I. Descripció de la situació. (Food and Drug Administration. Processing Parameters Needed to Control Pathogens in Cold Smoked Fish. Chapter I. Description of the Situation. [Actualitzat el 08.01.2013] [Consultat el 31.07.2015]. Disponible a: <http://www.fda.gov/food/foodscienceresearch/safepracticesforfoodprocesses/ucm097136.htm>)

- Peix fumat en fred.

[...] El pH dels productes és alt ($> 5,0$) i sovint s'envasen al buit i han de ser emmagatzemats i distribuïts en refrigeració ($\leq 5\text{ °C}$) o a temperatures de congelació. Aquests productes es comercialitzen típicament com a punt per consumir sense tractament per calor. El temps d'assecatge, després de la salaó, oscil·la entre 1 i 6 hores a $20\text{--}28\text{ °C}$, i els paràmetres de fumatge tenen un màxim de 30 °C durant 3-6 h, i una vida útil (basada en l'avaluació sensorial) compresa entre 3 i 6 setmanes a 5 °C . D'acord amb la normativa vigent d'anàlisi de perills i punts de control crític (APPCC) dels EUA [...] l'aplicació de fum, que pot ser "normal" (generat per fusta), en líquid o una combinació d'ambdós, se sol fer en les combinacions de temps i temperatures de la cambra de fum següents:

- que no excedeixi 32 °C durant més de 20 h,
- que no excedeixi els 10 °C durant més de 24 h, o
- no superior als 48 °C durant més de 6 hores (per al bacallà negre fumat en fred).

- Assecatge i fumatge en fred

A Europa, les temperatures de fumatge en fred estan per sota de 30 °C , en base a les temperatures de coagulació de les proteïnes. Les guies de l'Associació de Funcionaris d'Aliments i Medicaments recomanen que les temperatures de fumatge en fred no han d'excedir els $32,2\text{ °C}$ durant més de 20 h; 10 °C durant més de 24 h; o $48,8\text{ °C}$ durant més de 6 hores per al bacallà negre fumat en fred. Als Estats Units d'Amèrica, el fumatge en fred rarament es porta a terme a temperatures superiors a $37,77\text{ °C}$. La durada en general es troba en l'interval de 6-12 h.

Autoritat d'Irlanda de Seguretat Alimentària (FSAI). Resultats del 4t trimestre de l'Enquesta nacional de 2001 (NS4): salmó fumat. (Food Safety Authority of Ireland (FSAI). Results of 4th quarter national survey 2001 (NS4): smoked salmon)

El salmó es pot fumar tant en un procés de fumatge en fred com en calent. Durant el fumatge en fred es mantenen temperatures per sota de 30 °C (aquesta temperatura impedeix la coagulació de les proteïnes), mentre que en el procés de fumatge en calent s'utilitzen temperatures entre 70 °C i 80 °C (per assegurar la coagulació de proteïnes en tot el producte).

PRODUCTES DE LA PESCA FUMATS: FUMATGE

2/3

Secretaria d'Economia dels Estats Units Mexicans. Productes de la pesca: peix fumat. Especificacions. Norma Mexicana NMX-F-500-SCFI-2009.

- Fumatge en calent
Procés mitjançant el qual el producte se sotmet a una salaó humida i assecatge lleuger, i es fuma a una temperatura inicial que va dels 60 °C als 80 °C, durant 3 o 4 hores, en funció de la grandària del producte. Per aconseguir la coagulació tèrmica de les proteïnes i evitar la pèrdua de pes, s'eleva la temperatura amb rapidesa fins a 110 °C i es manté el producte en aquestes condicions de 30 a 60 minuts.
- Fumatge en fred
Procés mitjançant el qual el producte se sotmet a una salaó humida forta i el fumatge es realitza lluny de la zona de combustió, a una temperatura màxima de 38 °C. Per obtenir la cocció requerida, el producte s'ha de mantenir sotmès a aquest procés durant diverses hores o dies, depenent de la grandària del producte.

Comissió del Codex Alimentarius. CAC/RCP 52-2003 Codi de pràctiques per al peix i els productes pesquers.

- Fumatge en calent
La combinació del temps i la temperatura s'hauria de controlar, verificar i enregistrar per garantir el control efectiu de *Listeria monocytogenes* i per danyar les espores de *Clostridium botulinum* no proteolític. Els procediments listericides s'haurien de validar per assegurar l'eficàcia dels tractaments i la seva aplicació sistemàtica. S'ha d'utilitzar una combinació apropiada temps/temperatura per a la coagulació completa de les proteïnes (un exemple típic de temperatura de fumatge en calent assoleix 65 °C en el centre del producte).
- Fumatge en fred
En el procés de fumatge en fred, la temperatura dels productes ha de ser inferior a la temperatura de coagulació de les proteïnes de la carn del peix, normalment inferior a 30 °C, però pot variar entre 27 °C i 37 °C. [...] La fase completa de fumatge hauria de perllongar-se fins assolir els objectius establerts de contingut d'humitat i pèrdua de pes.

Comissió del Codex Alimentarius. CAC/RCP 25-1979 Codi internacional recomanat de pràctiques per al peix fumat.

La proliferació i la formació de toxines de *Clostridium botulinum* durant el fumatge en calent pot evitar-se regulant la combinació de temps i temperatura i la concentració salina en la carn del peix en la fase aquosa. Per exemple, durant el fumatge en calent del corègon (*Coregonus* spp.) la temperatura interna hauria d'assolir com a mínim els 65 °C durant 30 minuts com a mínim i un 5% de concentració salina en la fase aquosa, mesurada en el segment més gruixut del múscul. Si aquesta concentració de sal es troba entre el 3,5 i el 5%, la temperatura interna ha d'arribar almenys a 82 °C durant 30 minuts com a mínim.

PRODUCTES DE LA PESCA FUMATS: FUMATGE

3/3

Comissió del Codex Alimentarius. Avantprojecte de codi de pràctiques pel peix i productes de la pesca. Secció sobre peix fumat.11-16 d'abril de 2011.

- Fumatge en calent
S'ha d'utilitzar una combinació apropiada de temps/temperatura per a la coagulació completa de les proteïnes (un exemple típic de temperatura de fumatge en calent assoleix 65 °C en el centre del producte).
- Fumatge en fred
La temperatura dels productes ha de ser inferior a la temperatura de coagulació de les proteïnes de la carn del peix, normalment inferior a 30 °C, però pot variar entre 27 °C i 38 °C.

Federació Empresarial d'Agroalimentació de la Comunitat Valenciana (FEDACOVA). Conselleria de Sanitat. Generalitat Valenciana. Guia de pràctiques correctes d'higiene del sector del peix. Novembre de 2009.

Mesura preventiva per evitar el creixement de *L. monocytogenes*, *C. botulinum* i amines biogèniques (histamina): s'ha d'establir, documentar i aplicar un procediment que garanteixi que en l'elaboració dels diferents productes fumats en fred s'assoleixin els paràmetres següents:

- S'ha d'obtenir una concentració de sal en fase aquosa de com a mínim el 3,5% en el producte final* o un 5% en la tonyina
- No s'ha d'arribar a temperatures que, mantingudes durant un temps determinat** (20 hores), permetin la coagulació de les proteïnes (32 °C).

* L'empresa ha de validar el procés de la fase de fumatge en fred considerant variables com la temperatura, el temps, la mida de la peça, el percentatge de greix, l'espècie, etc.

** L'empresa ha de validar el temps de fumatge necessari, a una temperatura determinada, per garantir la seguretat del producte, tenint en compte el seu temps de vida útil i les condicions de conservació.

PRODUCTES DE LA PESCA FUMATS: EMMAGATZEMATGE 1/3

Agència Canadenca d'Inspecció d'Aliments. Productes de la pesca fumats: condicions d'emmagatzematge. (Canadian Food Inspection Agency. Smoked Fish: Storage Conditions. [Actualitzat el 13.03.2012] [Consultat el 31.07.2015] . Disponible a: <http://www.inspection.gc.ca/food/retail-food/information-bulletins/smoked-fish/eng/1331662809395/1331662880980>).

- La temperatura del producte congelat s'ha de mantenir constantment a menys de -18 °C , però la vida útil augmentarà si es manté a -26 °C o menys.
- Els recipients o envasos fets de materials amb una permeabilitat a l'oxigen igual o superior a $2.000\text{ cm}^3/\text{m}^2/24\text{ hores a }24\text{ °C}$ i 1 atmosfera, no es consideren per envasar al buit. Aquests envasos es poden utilitzar per producte refrigerat emmagatzemat a 4 °C o menys. El producte ha de tenir indicada en l'etiqueta una vida útil que no excedeixi de 14 dies a partir de la data d'envasament.

Administració d'Aliments i Medicaments (FDA). Paràmetres de procés necessaris per controlar patògens en productes de la pesca fumats en fred. (Food and Drug Administration (FDA). Processing Parameters Needed to Control Pathogens in Cold Smoked Fish. [Actualitzat el 04.09.2013] [Consultat el 31.07.2015]. Disponible a: <http://www.fda.gov/Food/FoodScienceResearch/SafePracticesforFoodProcesses/ucm092182.htm>)

Els productes de la pesca fumats en fred es poden emmagatzemar refrigerats o congelats. En qualsevol cas, el producte acabat s'ha de mantenir a una temperatura igual o inferior a $4,4\text{ °C}$ en tot moment durant l'emmagatzematge i la distribució.

Administració d'Aliments i Medicaments (FDA). Guia de perills i controls dels productes de la pesca. Quarta edició. Abril de 2011. (Food and Drug Administration (FDA). Fish and Fishery Products Hazards and Controls Guidance. Fourth Edition. April 2011).

- En els productes envasats en atmosfera d'oxigen reduït en els quals les espores de *C. botulinum* no proteolític són inhibides o destruïdes (per exemple, el peix fumat, el cranc pasteuritzat i el surimi pasteuritzat), és apropiada una temperatura de refrigeració de $4,4\text{ °C}$ perquè limita el creixement de *C. botulinum* proteolític i d'altres patògens que poden ser-hi presents.
- La combinació dels efectes inhibidors que estan presents en productes de la pesca fumats i amb sabor de fumat no són adequats per prevenir la formació de la toxina de *C. botulinum* de tipus A i dels tipus proteolítics B i F. S'ha de mantenir un control estricte de la refrigeració (és a dir, igual o inferior a $4,4\text{ °C}$) durant l'emmagatzematge i la distribució per evitar el creixement i la formació de la toxina de *C. botulinum* de tipus A i dels tipus proteolítics B i F, així com el d'altres patògens que poden estar presents en aquests productes.

PRODUCTES DE LA PESCA FUMATS: EMMAGATZEMATGE

2/3

Comissió del Codex Alimentarius. CAC/RCP 25-1979 Codi internacional recomanat de pràctiques per al peix fumat.

- Alguns processos emprats en el fumatge en calent no són suficients per inhibir la reproducció i producció toxinògena de *Clostridium botulinum* de tipus E, i en els productes salats lleugerament (menys del 5% de sal), no s'impedirà la proliferació d'aquest organisme. Quan així ocorri, uns mitjans eficaços d'evitar els perills del botulisme en el peix fumat lleugerament salat són, primer, observar rigorosament les normes higièniques i unes pràctiques correctes d'elaboració durant la manipulació i el tractament i, segon, tenir sempre el producte acabat a temperatures inferiors a 3 °C.
- Els productes envasats al buit o amb gas s'han d'emmagatzemar a una temperatura que no els perjudiqui. Si aquests productes s'emmagatzemen a més de 3 °C, hi ha el perill que *Clostridium botulinum* proliferi en algunes classes de peix fumat i produeixi toxines.

Comissió del Codex Alimentarius. Projecte de norma per al peix fumat, peix amb sabor de fum i peix assecat amb fum. Informe de la 32a. reunió del Comitè del Codex sobre el peix i els productes pesquers. Bali, Indonèsia. 1-5 d'octubre de 2012. Sotmès a l'adopció de la Comissió del Codex Alimentarius en el 36è període de sessions. Roma, Itàlia. 1-5 de juliol de 2013.

Annex II. Exemples dels atributs combinats dels productes que minimitzen la possibilitat de formació de toxines de *Clostridium botulinum*

Temperatura del producte durant l'emmagatzematge	Tipus d'envasament	Sal en la fase aquosa*	Observacions
< 3 °C	Qualsevol	No s'aplica	<i>C. botulinum</i> no pot proliferar a temperatures inferiors als 3 °C. És necessari controlar la temperatura per garantir que la temperatura no excedeixi els 3 °C.
≥ 3 °C a 5 °C	Aeròbic	No es necessita activitat mínima d'aigua. No obstant això, quan hi hagi la possibilitat raonable d'un excés greu de temps/temperatura, el país on es consumeixi el producte podria escollir una barrera de sal en fase aquosa d'entre el 3% i el 3,5% com a mesura precautòria.	En el cas de productes envasats en forma aeròbica, es recomana una temperatura màxima d'emmagatzematge de 5 °C per controlar els patògens en general i per qüestions de qualitat. L'envasament aeròbic no prevé necessàriament la proliferació i formació de toxines de <i>C. botulinum</i> . En productes envasats en forma aeròbica, els organismes aeròbics de deteriorament proporcionen signes organolèptics de deteriorament abans que <i>Clostridium</i> formi toxines. Així mateix, en l'envasament amb aire és possible que hi hagi microambients anaeròbics i la toxina pot formar-se si el producte és objecte d'un excés greu de temps/temperatura. És per això que el país on es consumeix el producte podria requerir sal en fase

PRODUCTES DE LA PESCA FUMATS: EMMAGATZEMATGE

3/3

			aquosa com a barrera de proliferació de soques no proteolítiques de <i>C. botulinum</i> si existeix alguna inquietud al respecte d'excés de la temperatura.
$\geq 3 \text{ °C}$ a 5 °C	Oxigen reduït	El país on es consumeix el producte podria establir un contingut mínim d'entre el 3% i el 3,5% de sal en la fase aquosa.	Un contingut mínim de sal en la fase aquosa d'entre el 3% i el 3,5% combinat amb refrigeració endarrerirà considerablement o impedirà la formació de toxina. Per aquest motiu, el país on es consumeixi el producte podria requerir sal en fase aquosa com a barrera de proliferació de soques no proteolítiques de <i>C. botulinum</i> si existeix alguna inquietud al respecte d'excés de la temperatura del producte.
$\leq -18 \text{ °C}$	Qualsevol	No s'aplica	La toxina de <i>C. botulinum</i> no pot proliferar quan el producte està congelat. Quan no existeixi una adequada fase aquosa salina, la formació de toxines pot ocórrer després de la descongelació. Per tant, és important informar el consumidor, en l'etiquetatge, de la necessitat de mantenir el producte congelat, de descongelar en condicions de refrigeració i d'usar el producte immediatament després d'haver-se descongelat.

* Sal en la fase aquosa = (% sal x 100) / (% aigua + % sal)

Com alternativa a la sal en la fase aquosa, es poden utilitzar certs controls de temps/temperatura per disminuir la possibilitat de proliferació de *C. botulinum* en el producte. *Clostridium botulinum* no pot proliferar ni produir toxines a temperatures iguals o inferiors a 3 °C .

Federació Empresarial d'Agroalimentació de la Comunitat Valenciana (FEDACOVA). Conselleria de Sanitat. Generalitat Valenciana. Guia de pràctiques correctes d'higiene del sector del peix. Novembre de 2009.

Mesura preventiva per evitar el creixement de *L. monocytogenes* i *C. botulinum* i la formació d'amines biogèniques (histamina): els productes fumats en fred s'han d'emmagatzemar a temperatures inferiors als 5 °C .

PRODUCTES DE LA PESCA FUMATS: REFREDAMENT

Administració d'Aliments i Medicaments (FDA). Pràctiques segures per a processos alimentaris. Paràmetres de processament necessaris per controlar patògens en productes de la pesca fumats refrigerats. Capítol I. (Food and Drug Administration (FDA). Safe Practices for Food Processes. Processing Parameters Needed to Control Pathogens in Cold Smoked Fish. Chapter I. [Actualitzat el 8.01.2013] [Consultat el 31.07.2015]. Disponible a: <http://www.fda.gov/food/foodscienceresearch/safepacticesforfoodprocesses/ucm097136.htm>)

Refredar a 10 °C en menys de 3 hores i a 3,0-3,3 °C en menys de 12 h.

Codex Alimentarius. Informe de la vint-i-vuitena sessió del Comitè del Codex sobre peix i productes de la pesca. Beijing, Xina. 18-22 de setembre de 2006. ALINORM 07/30/18.

- Els productes fumats en calent s'han de refredar a una temperatura inferior a 10 °C en el termini de dues hores i a una temperatura inferior a 3 °C en el termini de sis hores.
- Els productes fumats en fred s'han de refredar a una temperatura entre 0 °C i 2 °C en el termini de dues hores.

Federació Empresarial d'Agroalimentació de la Comunitat Valenciana (FEDACOVA). Conselleria de Sanitat. Generalitat Valenciana. Guia de pràctiques correctes d'higiene del sector del peix. Novembre 2009.

Mesmura preventiva per evitar el creixement de *L. monocytogenes* i *C. botulinum* i la formació d'amines biogèniques (histamina): els productes fumats en fred s'han de refredar de forma ràpida, i han d'assolir almenys els paràmetres següents: 10 °C abans de 3 hores i 3,3 °C en 12 hores.

PRODUCTES DE LA PESCA

CONGELACIÓ ENFRONT DELS PARÀSITS 1/2

Reglament (CE) núm. 853/2004 del Parlament Europeu i del Consell, de 29 d'abril de 2000, pel qual s'estableixen normes específiques d'higiene dels aliments d'origen animal; modificat pel Reglament (CE) núm. 1276/2011, de 8 de desembre de 2011, pel que fa al tractament per matar paràsits viables en els productes de la pesca destinats al consum humà.

- Els operadors de les empreses alimentàries que posin en el mercat els següents productes de la pesca derivats de peixos o mol·luscs cefalòpodes:
 - productes de la pesca per ser consumits crus o
 - productes de la pesca escabetxats, en salaó o sotmesos a qualsevol altre tractament si aquest és insuficient per matar el paràsit viable,
- han de garantir que la matèria primera o el producte acabat són sotmesos a tractament per congelació per matar els paràsits viables que suposin un risc per a la salut del consumidor.
- Per matar els paràsits diferents dels trematodes, els productes s'han de sotmetre a un tractament per congelació, en la totalitat del producte, a una temperatura igual o inferior a
 - -20 °C durant un període mínim de 24 h, o
 - -35 °C durant un període mínim de 15 hores.
 - No cal que els operadors d'empreses alimentàries facin el tractament per congelació indicat en el punt 1 en aquells productes de la pesca:
 - que hagin estat sotmesos o que hagin de ser sotmesos abans del consum a un tractament tèrmic que mati el paràsit viable. En el cas dels paràsits diferents dels trematodes, el producte ha de ser escalfat a una temperatura interior mínima de 60 °C durant un minut com a mínim;
 - que hagin estat sotmesos a congelació durant un temps suficient per matar els paràsits viables;
 - que procedixin de captures salvatges sempre que:
 - » les dades epidemiològiques disponibles demostrin l'absència, en el calador, de paràsits que suposin un risc per a la salut i
 - » que així ho autoritzin les autoritats competents;
 - que procedixin de l'aqüicultura, criats a partir d'embrions i alimentats exclusivament amb una dieta lliure de paràsits viables que suposin un risc per a la salut i sempre que es compleixi un dels requisits següents:
 - » que hagin estat criats exclusivament en un entorn lliure de paràsits viables, o
 - » que l'operador de l'empresa alimentària hagi comprovat, mitjançant procediments aprovats per l'autoritat competent, l'absència en el producte de paràsits viables que suposin un risc per a la salut.

PRODUCTES DE LA PESCA

CONGELACIÓ ENFRONT DELS PARÀSITS 2/2

Comissió del Codex Alimentarius. Projecte de norma per al peix fumat, peix amb sabor de fum i peix assecat amb fum. Informe de la 32a. reunió del Comitè del Codex sobre el peix i els productes pesquers. Bali, Indonèsia. 1-5 d'octubre de 2012. Sotmès a l'adopció de la Comissió del Codex Alimentarius en el 36è període de sessions. Roma, Itàlia. 1-5 de juliol de 2013.

Annex 1. Procediments suficients per matar els paràsits

Exemples de procediments de congelació que poden ser suficients per matar els paràsits:

- Congelació a -20 °C en el centre del producte durant 24 hores (només per a les espècies Anisakis i Pseudoterranova).
- Congelació a -35 °C en el centre del producte durant 15 hores (tots els paràsits).
- Congelació a -20 °C en el centre del producte durant 7 dies (tots els paràsits).

LLET: TRACTAMENT TÈRMIC

1/7

Reglament (CE) núm. 853/2004 del Parlament Europeu i del Consell, de 29 d'abril, pel qual s'estableixen les normes específiques d'higiene dels aliments d'origen animal. Annex III, secció IX, capítol II; modificat pel Reglament (CE) núm. 1662/2006, de 6 de novembre.

En cas de sotmetre llet crua, calostre, productes lactis o producte a base de calostre a tractament tèrmic, els operadors de l'empresa alimentària han de garantir que aquest tractament compleix els requisits establerts al capítol XI de l'annex II del Reglament (CE) núm. 852/2004. En particular, quan s'utilitzin els processos que s'enumeren a continuació, s'han d'assegurar que compleixen les especificacions esmentades:

- La pasteurització es porta a terme mitjançant un tractament que inclou:
 - una temperatura elevada durant un breu període de temps (almenys 72 °C durant 15 segons),
 - una temperatura baixa durant un llarg període de temps (almenys 63 °C durant 30 minuts), o bé,
 - qualsevol altra combinació de temps i temperatura amb la que s'obtingui un efecte equivalent,

de forma que, quan escaigui, els productes reaccionin negativament a una prova de fosfatasa alcalina immediatament després de ser sotmesos a aquest tractament.

- El tractament a temperatura ultra alta (UHT) es realitza mitjançant un tractament:
 - en el qual se subministri un flux d'escalfor continu a temperatura alta durant un breu període de temps (no menys de 135 °C durant un període de temps adequat) per tal que no quedin microorganismes o espores viables que puguin proliferar en el producte tractat mantingut en un recipient asèptic tancat a temperatura ambient, i
 - que sigui suficient per garantir l'estabilitat microbiològica dels productes després d'un període d'incubació de 15 dies a 30 °C en un recipient tancat, o de 7 dies a 55 °C en un recipient tancat, o després de qualsevol altre mètode que demostrï que s'ha aplicat el tractament tèrmic apropiat.

Autoritat Europea de Seguretat Alimentària (EFSA). Dictamen científic sobre els riscos per a la salut pública relacionats amb el consum de llet crua. Comissió Tècnica de Riscos Biològics (BIOHAZ). Butlletí de l'EFSA 2015; 13(1):3940. (Scientific Opinion on the public health risks related to the consumption of raw drinking milk. EFSA Panel on Biological Hazards (BIOHAZ). EFSA Journal 2015;13(1):3940.)

Durant el tractament UHT (temperatura ultra alta), la llet és exposada a un breu i intens escalfament, normalment a temperatures en l'interval de 135-140 °C durant un segon o menys (per exemple, 135 °C durant 1 segon).

Administració d'Aliments i Medicaments (FDA). Ordenança de la llet pasteuritzada de grau "A". Secció I, definicions. Revisió 2009. (Food and Drug Administration (FDA). Grade "A" pasteurized milk ordinance. 2009 revision).

Pasteurització: és el procés d'escalfament de totes les partícules de llet o de producte làctic, en un equip dissenyat i utilitzat adequadament, a una de les temperatures de la taula següent i mantingut de manera contínua a aquesta temperatura o a una de superior, durant almenys el temps corresponent que s'especifica:

Temperatura (°C)	Temps
63*	30 minuts
72*	15 segons
89	1,0 segons
90	0,5 segons
94	0,1 segons
96	0,05 segons
100	0,01 segons

* Si el contingut de greix del producte lactic és del 10% o superior, o el de sòlids totals del 18% o superior, o si conté edulcorants afegits, la temperatura especificada s'ha d'augmentar 3 °C.

Autoritat Alimentària d'Austràlia Nova Zelanda (ANZFA). Normes de producció primària i de processament dels productes lactis. Tercera part: Processament de productes lactis. Capítol 4 del Codi de normes alimentàries d'Austràlia i Nova Zelanda (només per a Austràlia). 1a. edició, juny 2009. (Australia New Zealand Food Authority (ANZFA). Primary Production and Processing Standard for Dairy Products. Part 3: Dairy Processing Chapter 4 of the Australia New Zealand Food Standards Code (Australia only). First edition, June 2009).

Processament de la llet i dels productes làctics:

1. La llet s'ha de pasteuritzar mitjançant:

1a. escalfament a una temperatura no inferior de 72 °C i manteniment a aquesta temperatura durant no menys de 15 segons, o

1b. escalfament, utilitzant qualsevol altra combinació de temps i temperatura d'efecte letal equivalent o superior sobre qualsevol microorganisme patògen de la llet (per exemple: pasteurització a 63 °C durant 30 minuts); o

1c. qualsevol altre procés que proporcioni un efecte letal equivalent o superior sobre qualsevol microorganisme patògen (tecnologies alternatives) [...] en aquest cas, el procés hauria de ser validat per l'operador i verificat per l'autoritat.

2. Els productes làctics diferents del formatge i dels productes a base de formatge (exclosos aquells que s'elaboren a partir de llet que s'ha sotmès a tractaments del punt 1), s'han de processar mitjançant:

2.a un tractament tèrmic que utilitzi una combinació de temps i temperatura* d'efecte letal equivalent o superior sobre qualsevol microorganisme patògen de la llet a l'aconseguit pels tractaments dels punts 1a o 1b;

* Els productes làctics poden tenir un contingut més elevat de greix i/o sòlids que la llet i, per això, requereixen combinacions de temps i temperatura superiors per assolir un nivell equivalent de reducció bacteriana.[...] A la taula es troben altres tractaments equivalents als 72 °C durant 15 segons per als productes làctics, basats en el contingut de greix, la mida de les partícules i el contingut de sòlids totals.

2.b qualsevol altre procés que proporcioni un efecte letal equivalent o superior sobre qualsevol microorganisme patògen.

3. La llet o els productes làctics utilitzats per fabricar formatge o productes a base de formatge, s'han de processar:

3.a d'acord amb el punt 1; o

3.b mantenint-los a una temperatura no inferior a 62 °C durant un període no inferior a 15 segons (el que generalment s'anomena termització), i emmagatzemant el formatge o producte a base de formatge a una temperatura no inferior a 2 °C durant un període de 90 dies des de la data de processament; o

3.c de forma que:

i. la quallada s'escalfi a una temperatura de no menys de 48 °C; i

ii. el formatge o producte a base de formatge tingui un contingut d'humitat inferior al 36%, després d'haver estat emmagatzemat a una temperatura igual o superior a 10 °C durant un període no inferior a 6 mesos des de la data de processament; o

3.d d'acord amb la clàusula 1 de la Norma 4.2.4A de producció primària i de processament de formatges específics, utilitzant llet crua, en el cas dels formatges gruyère, sbrinz, emmental i rocafort.

Taula. Tractaments tèrmics equivalents a la pasteurització per als tipus més habituals de productes làctics

Tots els productes a base de llet (excloent gelats) amb							
	Llets amb < 10% de greix i sense edulcorants o altres partícules afegides			Productes làctics amb ≥ 10% de greix i/o edulcorants afegits i productes làctics concentrats amb > 15% de sòlids totals i partícules			Barreges de gelats amb partícules
Diàmetre de la partícula	< 200 µm Ø	200 a < 500 µm Ø	500 a < 1.000 µm Ø	< 200 µm Ø	200 a < 500 µm Ø	500 a < 1.000 µm Ø	< 1.000 µm
Temps mínim (segons)	Temperatura mínima (°C)						
1	81,6	-	-	84,4	-	-	-
2	79,0	81,6	-	81,8	84,4	-	-
3	77,6	79,0	-	80,4	81,8	-	-
4	76,5	77,6	81,6	79,3	80,4	84,4	-
5	75,7	76,5	79,0	78,5	79,3	81,8	-
6	75,1	75,7	77,6	77,9	78,5	80,4	-
7	74,6	75,1	76,5	77,4	77,9	79,3	-
8	74,1	74,6	75,7	76,9	77,4	78,5	-
9	73,7	74,1	75,1	76,5	76,9	77,9	-
10	73,3	73,7	74,6	76,1	76,5	77,4	85,5
11	73,0	73,3	74,1	75,8	76,1	76,9	-
12	72,7	73,0	73,7	75,5	75,8	76,5	-
13	72,4	72,7	73,3	75,2	75,5	76,1	-
14	72,1	72,4	73,0	74,9	75,2	75,8	-
15	72,0	72,1	72,7	74,8	74,9	75,5	79,5
30	70,7	70,8	70,9	73,5	73,6	73,7	-
60	69,4	69,4	69,5	72,2	72,2	72,3	-
Temps mínim (minuts)	Temperatura mínima (°C)						
1	69,4	69,4	69,5	72,2	72,2	72,3	-
2	68,1	68,1	68,1	70,9	70,9	70,9	-
5	66,4	66,4	66,4	69,2	69,2	69,2	-
10	65,1	65,1	65,1	67,9	67,9	67,9	-
15	64,3	64,3	64,3	67,1	67,1	67,1	-
20	63,8	64,8	64,8	66,6	66,6	66,6	-
25	63,3	63,3	63,3	66,1	66,1	66,1	-
30	63,0	63,0	63,0	65,8	65,8	65,8	-

Notes:

1. Ø significa diàmetre de la partícula.
2. Temps mínim de manteniment: el temps mínim de manteniment es fixa a 1 segon per donar un marge de seguretat adequat. Si s'escurça el temps mínim de manteniment requerirà una validació per tal de demostrar l'efectivitat de la combinació temps/temperatura en el control del/s perill/s.
3. Temperatures més baixes permeses: la temperatura de pasteurització que cal mantenir durant 30 minuts és la temperatura més baixa permesa per a la pasteurització dels productes especificats.

Agència Federal per la Seguretat de la Cadena Alimentària (AFSCA) de Bèlgica. Comitè Científic. Dictamen 15-2011. Avaluació dels riscos i beneficis del consum de llet crua de boví, i de l'efecte del tractament tèrmic de la llet crua respecte als riscos i beneficis. Dictamen aprovat el 27/10/2011. (Agence Fédérale pour la Sécurité de la Chaîne Alimentaire (AFSCA). Comité Scientifique. Avis 15-2011. Evaluation des risques et bénéfices de la consommation de lait cru de bovins, et de l'effet du traitement thermique du lait cru sur ces risques et bénéfices. Avis approuvé le 27/10/2011).

Taula. Relació dels diferents tractaments tèrmics pertinents de la llet

Tractament tèrmic	Combinació temps/ temperatura (o equivalent)	Objectiu	Període de conservació ¹
TERMITZACIÓ	57-68 °C / 15-20 s	Reducció (3 o 4 log ₁₀) dels microorganismes vegetatius, comensals i patògens, però en menor mesura que en la pasteurització. No hi ha garantia per a la seguretat microbiana de la llet.	Fins a 3 dies a 7°C
PASTEURITZACIÓ <ul style="list-style-type: none"> • LTH (baixa temperatura mantinguda) o LTLT (baixa temperatura durant un temps llarg) • HTST (alta temperatura en poc temps) • Pasteurització alta • Ultrapasteurització 	62-65 °C / 30 min, seguit d'un refredament 71-74 °C / 15-40 s, seguit d'un refredament 98 °C / 2 min (o més) 125-138 °C / 2-4 s, seguit d'un refredament	Eliminació (reducció de 6 log ₁₀) dels microorganismes vegetatius, comensals i patògens. El nivell de seguretat es considera bo per a la salut pública. No s'eliminen les espores termoresistents; la supervivència dels microorganismes termoresistents vegetatius és possible. Possible germinació d'espores bacterianes (<i>Clostridium</i> i <i>Bacillus</i>), amb multiplicacions de bacteri durant la conservació. No es destrueixen les toxines preformades de <i>S. aureus</i> , <i>B. cereus</i> (<i>cereulide</i>) i <i>C. botulinum</i> (toxina B)	De 7 a 10 dies a < 7 °C
ISI (injecció de vapor innovada)	150-200 °C / < 0,1 s	Inactivació significativa de les espores termoresistents. ²	Fins a 60 dies a < 7 °C
UHT (temperatura ultra alta) <ul style="list-style-type: none"> • Indirecte (intercanviadors tubulars o de plaques) • Directe (injecció/infusió de vapor) 	135-140 °C / 6-10 s 140-150 °C / 2-4 s	Destrucció (o almenys una reducció de 12 log ₁₀) de tots els microorganismes vegetatius, de totes ³ les espores (<i>Clostridium</i> i <i>Bacillus</i> , excepte les espores d'alguns bacils termoresistents no patògens) i toxines pertinents. Producte comercialment estèril. ²	Mínim 3 mesos a temperatura ambient

Tractament tèrmic	Combinació temps/temperatura (o equivalent)	Objectiu	Període de conservació ¹
ESTERILITZACIÓ	Preesterilització curta a 130-140 °C durant alguns segons, seguida per 110-120 °C / 10-20 min	Destrucció (o almenys una reducció de 12 log ₁₀) de tots els microorganismes vegetatius, de totes ³ les espores (<i>Clostridium</i> i <i>Bacillus</i> , excepte les espores d'alguns bacils termoresistents no patògens) i toxines pertinents. Producte comercialment estèril. ²	Mínim 3 mesos a temperatura ambient

¹ Un cop l'envàs obert, la llet no es pot conservar més de 3 dies a 7 °C.

² Excepte les espores d'alguns bacils no patògens termoresistents, com p. ex.: *Bacillus thermodurans*.

³ Els tractaments UHT i ISI donen lloc a un producte segur amb una pèrdua de qualitat menor que en l'esterilització ja que les temperatures més elevades permeten una inactivació microbiana més ràpida que, per exemple, la reacció de Maillard.

Comissió del Codex Alimentarius. CAC/RCP 57/2004. Codi de pràctiques d'higiene per a la llet i els productes lactis. Apèndix B. Actualització: 2009.

- Pasteurització de la llet i els productes làctics líquids

Segons les validacions realitzades per a la llet sencera, les condicions mínimes de pasteurització són les que tenen efectes bactericides equivalents a l'escalfament de cada partícula de la llet a 72 °C durant 15 segons (pasteurització de flux continu) o a 63 °C durant 30 minuts (pasteurització discontinua). Poden obtenir-se condicions similars unint la línia que connecta aquests punts en un gràfic logarítmic de temps-temperatura.

Quan es proposen canvis en la composició, tractament i ús del producte, han d'establir-se els canvis necessaris en el tractament tèrmic programat [...]. Per exemple, el contingut en greix de la nata fa necessari aplicar unes condicions mínimes més altes que les de la llet: almenys 75 °C durant 15 segons.

- Esterilització comercial de la llet i els productes làctics

[...] Les temperatures per al tractament UHT normalment fluctuen entre 135 i 150 °C, en combinació amb el temps de retenció necessari per assolir l'esterilitat comercial. Poden establir-se altres condicions equivalents mitjançant consultes a una autoritat oficial o oficialment reconeguda.

La validació del flux de llet i del temps d'espera és d'importància fonamental abans de realitzar l'operació.

LLET: TRACTAMENT TÈRMIC

7/7

Generalitat de Catalunya. Guia de pràctiques correctes d'higiene per a petits establiments del sector lacti. 2013. Disponible a: http://www.gencat.cat/salut/acsa/html/ca/dir2967/gpch_lacti.pdf

Les temperatures mínimes que cal controlar són:

- Termització: entre 57-68 °C durant 15 segons; cal recordar que es tracta d'un tractament tèrmic en què la llet continua sent legalment llet crua, però sense els bacteris potencialment perjudicials per elaborar formatges a partir de llet crua.
- Pasteurització: mínim 72 °C durant 15 segons, o almenys 63 °C durant 30 minuts o qualsevol combinació temperatura/temps amb la qual s'obtingui un efecte equivalent, de manera que els productes donin una reacció negativa a la prova de la fosfatasa alcalina immediatament després de ser sotmesos a aquest tractament.

PRODUCTES DE FLECA I PASTISSERIA: MANTENIMENT 1/2

Guia de bones pràctiques d'higiene per a la indústria: Guia de pastisseria. Reglament sobre seguretat alimentària (higiene general dels aliments) de 1995 i Reglament sobre seguretat alimentària (control de temperatures) de 1995 per a Anglaterra i Gal·les. Guies de bones pràctiques d'higiene per a la indústria. Londres, 1997 [Industry Guide to Good Hygiene Practice: Baking Guide. Food Safety (General Food Hygiene) Regulations 1995 and Food Safety (Temperature Control) Regulations 1995 for England and Wales. Industry Guides to Good Hygiene Practice. London 1997]

- Els aliments que són un suport probable per al creixement de microorganismes o per a la formació de toxines s'han de mantenir a 8 °C o menys.
- Els productes com ara entrepans i pastissos de crema o nata es poden emmagatzemar o exposar durant un màxim de 4 hores a temperatura ambient.
- L'ou batut produït a la pastisseria a partir d'ous amb closca s'ha d'usar immediatament o bé s'ha d'emmagatzemar a 10 °C o menys i s'ha d'utilitzar en les 24 hores següents.
- Els pastissos de crema fresca es poden mantenir a una temperatura màxima de 12 °C durant un període continu de fins a 16 hores. Després d'aquest període, s'han de llençar.
- Durant el servei o l'exposició dels aliments es permet un període continu de 4 hores o menys a temperatura ambient. El menjar no es pot haver mantingut prèviament per sobre dels 8 °C o per sobre de la temperatura recomanada pel fabricant.

Guia de bones pràctiques d'higiene en pastisseria. Confederació Nacional de Fleca i Fleca-Pastisseria Francesa i Confederació Nacional de Pastisseria-Confiteria-Xocolateria-Gelateria de França. Validada per decisió del 19 de desembre de 1997. (Guide de Bonnes Pratiques d'Hygiène en Pâtisserie. Réalisé par la Confédération Nationale de la Boulangerie-Boulangerie-Pâtisserie Française et par la Confédération Nationale de la Pâtisserie-Confiserie-Chocolaterie-Glacierie de France. Validé par décision du 19 décembre 1997)

Emmagatzematge

- Després de l'etapa de refredament ràpid, els productes s'han d'utilitzar o bé emmagatzemar en fred a 4 °C o menys (p. ex., la crema pastissera o la crema anglesa).
- La crema batuda i el *chantilly* s'han d'emmagatzemar a 4 °C o menys.
- La bavaresa de crema o de fruita (mousse) i l'*eclair* s'han d'emmagatzemar imperativament a ≤ 4 °C.
- Els entrepans s'han d'emmagatzemar obligatòriament a 4 °C o menys.

Exposició per a la venda

- Els productes de pastisseria que s'han de conservar en fred positiu s'han de mantenir permanentment a les vitrines a una temperatura inferior a 6 °C i s'ha d'adaptar la quantitat presentada a les necessitats. En acabar el servei, els productes s'han de mantenir a 4 °C o menys fins que l'endemà es tornin a exposar per a la venda.
- Els entrepans de carn o de productes de xarcuteria cuits, i també els entrepans mixtos, especialment els que porten maionesa, s'han de posar a la venda en vitrines refrigerades a 6 °C o menys. Els que no s'hagin comercialitzat en finalitzar la jornada en què s'han posat a la venda, no es podran exposar de nou.
- Els entrepans de formatge, els de llonganissa i similars es poden posar a la venda a temperatura ambient, a condició que la quantitat presentada s'adapti a les necessitats. En aquestes condicions, la durada màxima d'exposició a la venda és de 6 hores. Per exemple, si els entrepans s'han posat a la venda durant 4 hores i després s'han emmagatzemat en fred a 4 °C o menys, entre dos serveis o durant la nit, la durada de la següent exposició per a la venda no podrà superar les 2 hores.

PRODUCTES DE FLECA I PASTISSERIA: MANTENIMENT 2/2

Segons els resultats d'un estudi de l'evolució microbiològica en un producte fet amb crema pastissera, un altre amb crema batuda (crema bavaresa) i un altre amb crema cuita (flam), aquests productes de pastisseria es poden exposar a la venda durant 3 dies a una temperatura d'exposició de 7 °C o menys (exposició en vitrina), sempre que:

- es respectin les recomanacions de la *Guia de bones pràctiques d'higiene en pastisseria*;
- es mantinguin en una instal·lació a una temperatura de 4 °C o menys durant la nit, i
- s'hagin refredat els productes que s'han sotmès a cocció abans de posar-los a la vitrina a 7 °C.

Guia de pràctiques correctes d'higiene per al sector flequer. Generalitat de Catalunya. 2012

Brioixeria farcida o guarnida: s'han de rebutjar els productes que continguin ingredients de risc (com els ous i la nata), i que no s'han venut en 24 hores, dels expositors a 8 °C.

Guia de pràctiques correctes d'higiene en pastisseria. Generalitat de Catalunya. 2013

- Les bases (tortell, lionesa, pastes de té...) i els farciments/guarniments (crema, rovell...) preparats amb antel·lació, s'han de conservar:
 - En refrigeració durant un màxim de 5 dies a 4°C.
 - Les bases congelades a -18°C/6 mesos.
 - Les bases sense farcir, es poden conservar a temperatura ambient durant 24 hores.
 - En el cas de salses i cremes elaborades amb ovoproductes, el període conservació no ultrapassarà de 8°C/24 hores.
- En la venda:
 - Els productes elaborats amb llet, ous o ovoproductes, nata o formatge sense cocció es conserven a una temperatura màxima de 4°C durant 2 dies.
 - S'han de rebutjar els productes dels expositors a 8°C que no es venen dins les 24 hores.

Guia d'ajuda per a l'autocontrol en fleques i pastisseries artesanes. Conselleria de Salut i Serveis Sanitaris. Agència de Sanitat Ambiental i Consum. Govern del Principat d'Astúries. Desembre de 2009 (*Guía de ayuda para el autocontrol en panaderías y pastelerías artesanales. Consejería de Salud y Servicios Sanitarios. Agencia de Sanidad Ambiental y Consumo. Gobierno del Principado de Asturias. Diciembre de 2009*)

- Els productes acabats que requereixen refrigeració (productes farcits amb cremes, nates, rovell d'ou i altres productes amb una $a_w \geq 0,85$) s'han de mantenir, en cambres o expositors, a una temperatura no superior a 5 °C.
- Els productes congelats s'han de mantenir a una temperatura inferior a -18 °C.

PRODUCTES DE FLECA I PASTISSERIA: COCCIÓ 1/2

Guia de bones pràctiques d'higiene en pastisseria. Confederació Nacional de Fleca i Fleca-Pastisseria Francesa i Confederació Nacional de Pastisseria-Confiteria-Xocolateria-Gelateria de França. Validada per decisió del 19 de desembre de 1997. (Guide de Bonnes Pratiques d'Hygiène en Pâtisserie. Réalisé par la Confédération Nationale de la Boulangerie et Boulangerie-Pâtisserie Française et par la Confédération Nationale de la Pâtisserie-Confiserie-Chocolaterie-Glacierie de France. Validé par décision du 19 décembre 1997)

Assegureu-vos que la temperatura de cocció no és inferior a 80 °C. A tall d'exemple, per destruir els microbis eficaçment cal:

- Crema pastissera:
mantenir la massa total en ebullició durant 1 minut i 30 segons, com a mínim, o bé assolir 90 °C al cor del producte.
- Crema anglesa: coure-la a foc lent i
mantenir la massa total a 83 °C durant 1 minut, com a mínim, o bé assolir 85 °C al cor del producte.
- *Rochers congolais*:
6 minuts al forn a 180 °C, o bé assolir 87 °C al cor de producte.
- Biscuit:
8 minuts i 30 segons al forn a 195 °C, o bé assolir 85 °C al cor de producte.
- Crema *fouette (chantilly)*:
portar la llet crua a ebullició.

Guia de pràctiques correctes d'higiene per al sector flequer. Generalitat de Catalunya. 2012

Brioixeria farcida o guarnida: el tractament tèrmic al cor del producte ha de ser de 75 °C durant 5 minuts en el cas de farciments o guarniments elaborats amb una etapa de cocció.

Guia de pràctiques correctes d'higiene en pastisseria. Generalitat de Catalunya. 2013

- La temperatura de cocció de les bases (tortell, lionesa, pasta de full...) ha de ser de 75°C en el centre del producte.
- La temperatura de cocció dels farciments (crema, trufa cuita, rovell...) ha de ser de 75°C/5 minuts en el centre del producte.

Guia per a l'aplicació d'un programa ARCP en una indústria de derivats de farina: panificació, brioixeria, pastisseria. Ministeri de Sanitat i Consum. Federació Espanyola d'Indústries de l'Alimentació i Beguda (FIAB). 1995 (Guía para la aplicación de un programa de ARCP en una industria de derivados de harina: panificación, bollería, pastelería. Ministerio de Sanidad y Consumo. Federación Española de Industrias de la Alimentación y Bebida, FIAB. 1995)

Procés d'enfornada (cocció): es considera una relació d'un temps mínim de 2-3 minuts i una temperatura de 80 °C.

PRODUCTES DE FLECA I PASTISSERIA: COCCIÓ 2/2

Guia d'ajuda per a l'autocontrol en fleques i pastisseries artesanes. Conselleria de Salut i Serveis Sanitaris. Agència de Sanitat Ambiental i Consum. Govern del Principat d'Astúries. Desembre de 2009 (Guía de ayuda para el autocontrol en panaderías y pastelerías artesanales. Consejería de Salud y Servicios Sanitarios. Agencia de Sanidad Ambiental y Consumo. Gobierno del Principado de Asturias. Diciembre de 2009)

- En la taula següent es mostren les relacions de temps i temperatura més freqüents en el sector de les fleques i pastisseries.

PROCÉS	TEMPERATURA/TEMPS
Enfornada	
Massa de pasta de full	200-230°C / 20-30 minuts
Massa de llevat	200-220°C / 15-20 minuts
Massa batuda	200 °C-230 °C / 15-60 minuts
Massa escaldada	220 °C-250 °C / 15-25 minuts
Pastes seques	190 °C-210 °C / 15-20 minuts
Pastís (ametlla i poma)	215 °C-220 °C / 15-30 minuts
Cocció	
Escaldat	105 °C-115 °C / 5-10 minuts
Rovells d'ou, crema, merenga, trufa	105 °C-115 °C / 5-10 minuts
Fregit	
Casadiella	180 °C / 3-8 minuts
Rosquilles	180 °C / 5-8 minuts

Aquestes relacions de temps i temperatura permeten assolir temperatures superiors als 100 °C en la part externa dels productes i una mica més baixes en el seu interior però, en tot cas, suficients per destruir els microorganismes patògens i inactivar les seves formes vegetatives. No obstant això, es poden fer certes preparacions amb relacions de temps i temperatura més ajustades. En aquest cas, cal comprovar sistemàticament el procés de tractament tèrmic o aquest s'ha de validar adequadament.

- S'ha de controlar amb termòmetres adequats que els productes assoleixin en la part central, almenys durant 2 minuts, una temperatura mínima de:

75 °C en el cas de productes que contenen ou cru (cremes, rovell d'ou, merenga, etc.);

65 °C en la resta de productes (cremes sense ou cru, farcits a base de carn, etc.),

en tots els productes tractats tèrmicament amb una relació de temps i temperatura que no garanteixi, amb un marge de seguretat raonable, que la part central del producte assoleixi aquestes temperatures.

PRODUCTES DE FLECA I PASTISSERIA: REFREDAMENT 1/1

Guia de bones pràctiques d'higiene en pastisseria. Confederació Nacional de Fleca i Fleca-Pastisseria Francesa i Confederació Nacional de Pastisseria-Confiteria-Xocolateria-Gelateria de França. Validada per decisió del 19 de desembre de 1997 (*Guide de Bonnes Pratiques d'Hygiène en Pâtisserie. Réalisé par la Confédération Nationale de la Boulangerie et Boulangerie-Pâtisserie Française et par la Confédération Nationale de la Pâtisserie-Confiserie-Chocolaterie-Glacierie de France. Validé par décision du 19 décembre 1997*)

Garantir un refredament ràpid al cor del producte (assolir 10 °C en menys de 2 hores) i, a continuació, utilitzar o emmagatzemar a una temperatura de 4 °C o menys.

Observació: en cas que no sigui possible refredar ràpidament un producte que hagi estat sotmès a una cocció amb un valor alt de pasteurització, es pot refredar lentament aquest producte, sense que comporti cap risc sanitari inacceptable, únicament si està totalment protegit per evitar qualsevol nova contaminació.

Guia de pràctiques correctes d'higiene per al sector flequer. Generalitat de Catalunya. 2012

Brioixeria farcida o guarnida: s'ha d'abaixar la temperatura dels farciments i guarniments cuits fins a 10 °C en menys de 2 hores.

Guia de pràctiques correctes d'higiene en pastisseria. Generalitat de Catalunya. 2013

Heu de fer baixar la temperatura de farciments/guarniments cuits a 10°C en menys de 2 hores.

Guia d'ajuda per a l'autocontrol en fleques i pastisseries artesanes. Conselleria de Salut i Serveis Sanitaris. Agència de Sanitat Ambiental i Consum. Govern del Principat d'Astúries. Desembre de 2009 (*Guía de ayuda para el autocontrol en panaderías y pastelerías artesanales. Consejería de Salud y Servicios Sanitarios. Agencia de Sanidad Ambiental y Consumo. Gobierno del Principado de Asturias. Diciembre de 2009*)

Refredament adequat i ràpid dels farcits que ho requereixin: s'ha d'assolir una temperatura de 5 °C al cor del producte en un termini màxim de 2 hores.

PRODUCTES VEGETALS: TRACTAMENT TÈRMIC 1/5

Organització de les Nacions Unides per a l'Agricultura i l'Alimentació (FAO). Processament de fruites i verdures. Butlletí dels Serveis d'Agricultura de la FAO núm. 119. Roma, 1995. (Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) Fruit and vegetable processing. FAO Agricultural Services Bulletin No.119. Roma, 1995).

S'entén per esterilització la destrucció completa dels microorganismes. A causa de la resistència de certes espores bacterianes a la calor, això sovint significa un tractament d'almenys 121 °C amb calor humida durant 15 minuts o el seu equivalent. També significa que cada partícula d'aliment ha de rebre aquest tractament tèrmic. Si una llauna d'aliment ha de ser esterilitzada, no és suficient de submergir-la a 121 °C en una olla de pressió o similar durant 15 minuts per la taxa relativament lenta de transferència de la calor a través de l'aliment dins de la llauna fins al punt més distant.

Administració de d'Aliments i Medicaments (FDA). Guia per a la indústria: Guia APPCC de perills i controls dels suc. Primera edició; Guia final. (Food and Drug Administration (FDA). Guidance for Industry: Juice HACCP Hazards and Controls Guidance First Edition; Final Guidance, [Actualitzat l'01.06.2015] [Consultat el 31.07.2015] , Disponible a: <http://www.fda.gov/Food/GuidanceRegulation/GuidanceDocumentsRegulatoryInformation/ucm072557.htm>)

Un procés típic d'emplenament en calent utilitzat per aconseguir suc estable a temperatura ambient podria ser tractar el suc a 90 °C durant 2 segons, seguit d'un emplenat a 85°C i mantenir-lo durant 1 minut a aquesta temperatura.

Administració de Medicaments i Aliments (FDA). Esborrany de Guia per a la indústria: aliments acidificats. 2010. (Food and Drug Administration (FDA). Draft Guidance for Industry: Acidified Foods. 2010. [Actualitzat el 22.04.2015] [Consultat el 31.07.2015] Disponible a: <http://www.fda.gov/Food/GuidanceRegulation/GuidanceDocumentsRegulatoryInformation/ucm222618.htm>)

- Nota d'aclariment sobre els aliments tractats en aquesta Guia:

Els aliments d'acidesa baixa, a banda de les begudes alcohòliques, són aliments amb un pH final estable de més de 4,6 i una activitat d'aigua de més de 0,85, a excepció dels tomàquets i productes a base de tomàquet que tenen un pH final estable de menys de 4,7, que no estan classificats com a aliments d'acidesa baixa.

Els aliments acidificats són aliments d'acidesa baixa als quals s'ha afegit àcid/s o aliment/s àcid/s; tenen una activitat d'aigua de més de 0,85 i un pH final estable de 4,6 o inferior.

PRODUCTES VEGETALS: TRACTAMENT TÈRMIC

2/5

- Taula. Letalitat del procés tèrmic per a aliments acidificats

pH final estable	Letalitat del procés tèrmic*
3,1 – 3,2	F5/90,5 = 0.1 minuts
3,3 – 3,5	F5/90,5 = 1.0 minut
3,5 – 4,0	F5/90,5 = 16-23 minuts
4,0 – 4,2	F7,8/93,3 = 5 minuts
4,3 – 4,4	F7,8/93,3 = 23 minuts
4,3 – 4,4	F7,8/93,3 = 10 minuts
4,3 – 4,4	F7,8/100 = 10 minuts
4,5 – 4,6	F7,8/100 = 10 minuts
4,5 – 4,6	F9,5/110 = 1.6 minuts

* Expressat com Fz/Ref, on F és el temps de destrucció, z és l'augment de la temperatura que dona lloc a una reducció del 90% del valor D, i Ref és la temperatura de referència.

Nota: El valor D (temps de reducció decimal) és el temps necessari per reduir un 90% les formes vegetatives o espores a una certa temperatura.

Comissió del Codex Alimentarius. CAC/RCP 64-2008. Codi de pràctiques per a la reducció del 3-monocloropropano-1,2-diol (3-MCPD) durant la producció de proteïnes vegetals hidrolitzades amb àcid (PVH-àcid) i productes que contenen PVH-àcid.

- Nota d'aclariment sobre els aliments tractats en el Codi: l'objectiu d'aquest Codi de pràctiques és descriure i difondre les millors pràctiques de fabricació de PVH-àcid, salsa de soja i condiments afins, en la producció dels quals s'utilitza hidròlisi àcida, amb la finalitat de facilitar la reducció dels nivells de 3-MCPD.
- Per tal de minimitzar la concentració de 3-MCPD en el producte final, un dels mètodes que cal seguir consisteix a controlar alhora la temperatura i el temps d'escalfament a l'etapa de la hidròlisi àcida, i vigilar atentament les condicions de reacció a la subsegüent etapa de neutralització. Normalment, la reacció d'hidròlisi, a l'inici, es porta a terme entre 60 i 95 °C fins a 150 minuts. Aleshores, la temperatura de la reacció s'incrementa gradualment fins a aconseguir una temperatura de 103 a 110 °C. Un cop s'ha arribat a aquesta temperatura màxima, s'ha de mantenir durant 2-35 hores i seguidament refredar més de 3 hores, neutralitzar i filtrar l'hidrolitzat resultant. S'ha demostrat que el control acurat de l'etapa de la hidròlisi àcida redueix els nivells de 3-MCPD en l'hidrolitzat per sota de 10 mg/kg.

PRODUCTES VEGETALS: TRACTAMENT TÈRMIC

3/5

Hackl, E.; Hölzl, C.; Konlechner, C.; [et al.]. **Aliments d'origen vegetal: mètodes de producció i perills microbiològics relacionats amb les malalties d'origen alimentari. Aliments d'origen vegetal amb alt contingut d'aigua com fruites, verdures, suc i herbes.** Referència: CFT/EFSA/BIOHAZ/2012/01 Lot 1. Institut Austríac de Tecnologia GmbH (AIT). Publicació de suport 2013:EN-402. (AIT Austrian Institute of Technology GmbH. Food of plant origin: production methods and microbiological hazards linked to food-borne disease. Reference: CFT/EFSA/BIOHAZ/2012/01 Lot 1 (Food of plant origin with high water content such as fruits, vegetables, juices and herbs). Supporting Publications 2013:EN-402. [253 p.]).

- Nota d'aclariment: informe científic extern que acompanya el dictamen de l'Autoritat Europea de Seguretat Alimentària (EFSA) sobre l'avaluació del risc dels patògens en els aliments d'origen vegetal.
- A la taula es mostren els tractaments aplicats per reduir la contaminació biològica. Es mostren els tractaments que han estat aplicats per reduir la càrrega en patògens per als diversos bacteris, virus i paràsits i els productes alimentaris associats. En la majoria d'estudis s'han aplicat tractaments tant químics com físics, per tant, es detallen les condicions (incloent les concentracions d'additius, el temps de tractament, els detalls de la inoculació) juntament amb els efectes de reducció del tractament sobre els patògens.

Taula. Tractaments per a la reducció de la contaminació de bacteris patògens, virus i paràsits, relacionats amb malalties transmeses per aliments d'origen no animal amb alt contingut en aigua

Patogen	Aliment	Tractament	Condicions (concentracions)	Temps de tractament	Efecte de reducció	Referències
<i>Bacillus cereus</i>	Olives verdes	Fermentació	Xoc tèrmic (85°C durant 10 min) en inoculació amb <i>Lactobacillus plantarum</i>	No especificat	Taxa d'inactivació 2,21 log UFC ^b /dia	Panagou et al., 2008
<i>Escherichia coli</i> O157:H7 (EHEC)	Sidra de poma	Monolaurat de glicerol + escalfar	0,02% monolaurat de glicerol; 50 °C (5 min)	15 min	5,0 log UFC/ml	Annamalai et al., 2003
<i>Escherichia coli</i> O157:H7 (EHEC)	Enciam iceberg a punt per al consum	Aigua clorada + temperatura	100 mg/l clor total; 47 °C	3 min	2 log UFC/g	Delaquis et al., 2002
<i>Salmonella spp.</i>	Sidra de poma	Ozó + escalfament suau	Ozó: 0,9 g/h; 50 °C	15 min	Eliminació completa ^a	Williams et al., 2004
<i>Salmonella spp.</i>	Meló cantalup	Aigua calenta	97 °C	60 seg	3,3 log UFC/cm ²	Ukuku et al., 2004
Norovirus murí 1 (microorganismes marcadors de la norovirosi humana)	Espinacs	Escaldat	80 °C	1 min	2,44 log UFP ^c reducció	Baert et al., 2008

PRODUCTES VEGETALS: TRACTAMENT TÈRMIC 4/5

Els autors d'aquesta fitxa han reproduït la taula parcialment, incloent només els tractaments en els quals intervé la temperatura.

^a No es faciliten dades quantitatives.

^b Unitat formadora de colònies

^c Unitat formadora de placa

Hackl, E.; Ribarits, A.; Angerer, N.; [et al.]. Aliments d'origen vegetal: mètodes de producció i perills microbiològics relacionats amb les malalties d'origen alimentari. Aliments d'origen vegetal amb baix contingut d'aigua com llavors, fruits secs, cereals i espècies. Referència: CFT/EFSA/BIOHAZ/2012/01 Lot 2. Institut Austríac de Tecnologia GmbH (AIT) i Agència Austríaca de la Salut i la Seguretat Alimentària GmbH (AGES). Publicació de suport 2013:EN-403. (AIT Austrian Institute of Technology GmbH and Austrian Agency for Health and Food Safety GmbH (AGES). Food of plant origin: production methods and microbiological hazards linked to food-borne disease. Reference: CFT/EFSA/BIOHAZ/2012/01 Lot 2 (Food of plant origin with low water content such as seeds, nuts, cereals, and spices). Supporting Publications 2013:EN-403. [160 pp.]

- Nota d'aclariment: informe científic extern que acompanya el dictamen de l'Autoritat Europea de Seguretat Alimentària (EFSA) sobre l'avaluació del risc dels patògens en els aliments d'origen vegetal.
- Taula: Tractaments per a la reducció de la contaminació de bacteris patògens relacionats amb malalties transmeses per aliments d'origen no animal amb baix contingut en aigua.

Patogen	Aliment	Tractament	Condicions	Temps de tractament	Efecte de reducció	Referències
<i>Enterococcus faecalis</i>	Ametlles	Aigua calenta	Temperatura mínima de 88 °C	1,6 a 2 min	De 5 a 6 log UFC/g de reducció	Harris et al., 2012
<i>Escherichia coli</i> O157:H7 (EHEC)	Llavors i brots de rave	Diòxid de clor + assecat i escalfament sec	ClO ₂ (500 µ/ml, 5 min), assecat (45 °C, 23% humitat relativa, 24 h) i escalfament sec (70 °C, 23% humitat relativa, 48 h)		Eliminació completa (-5,9 log UFC/g)	Bang et al., 2011
<i>Escherichia coli</i> O157:H7 (EHEC)	Mantega de cacauet	Tractament tèrmic	30 dies d'incubació a 4 °C i tractament tèrmic a 72 °C	60 min	1,5 log UFC de reducció	He et al., 2011
<i>Escherichia coli</i> O157:H7 (EHEC)	Mantega de cacauet	Tractament tèrmic	30 dies d'incubació a 25 °C i tractament tèrmic a 72 °C	60 min	1,5 log UFC de reducció	He et al., 2011

PRODUCTES VEGETALS:

TRACTAMENT TÈRMIC

5/5

Patogen	Aliment	Tractament	Condicions	Temps de tractament	Efecte de reducció	Referències
<i>Escherichia coli</i> O157:H7 (EHEC)	Mantega de cacauet	Tractament tèrmic	30 dies d'incubació a 4 °C i tractament tèrmic a 90 °C	60 min	6 log UFC de reducció	He et al., 2011
<i>Escherichia coli</i> O157:H7 (EHEC)	Mantega de cacauet	Tractament tèrmic	30 dies d'incubació a 25 °C i tractament tèrmic a 90 °C	60 min	7 log UFC de reducció	He et al., 2011
<i>Salmonella enterica</i>	Mantega de cacauet	Tractament tèrmic	30 dies d'incubació a 4 °C i tractament tèrmic a 72 °C	-	Valor D: 18,38 min	He et al., 2011
<i>Salmonella enterica</i>	Mantega de cacauet	Tractament tèrmic	30 dies d'incubació a 25°C i tractament tèrmic a 72 °C	-	Valor D: 16,94 min	He et al., 2011
<i>Salmonella enterica</i>	Mantega de cacauet	Tractament tèrmic	30 dies d'incubació a 4 °C i tractament tèrmic a 90 °C	-	Valor D: 5,08 min	He et al., 2011
<i>Salmonella enterica</i>	Mantega de cacauet	Tractament tèrmic	30 dies d'incubació a 25°C i tractament tèrmic a 90 °C	-	Valor D: 5,40 min	He et al., 2011
<i>Salmonella enteritidis</i>	Ametlles	Aigua calenta	Temperatura mínima de 88 °C	1,6 a 2 min	5 log UFC de reducció	Harris et al., 2012
<i>Salmonella senftenberg</i>	Ametlles	Aigua calenta	Temperatura mínima de 88 °C	1,6 a 2 min	5 log UFC de reducció	Harris et al., 2012

Els autors d'aquesta fitxa han reproduït la taula parcialment, incloent només els tractaments en els quals intervé la temperatura.