

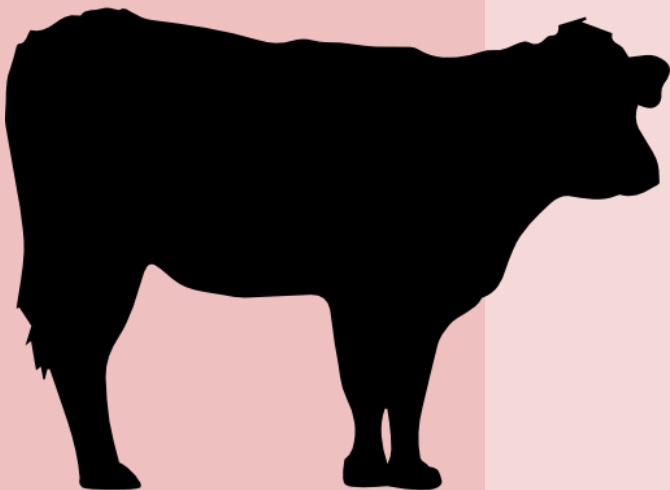
# VACÚ

## de carn

### BONES

### PRÀCTIQUES

GRANJA, ESCORXADOR I DE SALA DE DESFER



Realització de *projectes pilot innovadors* per part dels Grups Operatius de l'Associació Europea per a la Innovació (AEI) en matèria de productivitat i sostenibilitat agrícoles

Títol del projecte: EXTENSIÓ DE LA VIDA ÚTIL COMERCIAL EN REFRIGERACIÓ DE PECES DE CARN DE VAQUÍ, ENVASADES AL BUIT, FINS A 84 DIES, PER A EXPORTACIÓ



Realització de *projectes pilot innovadors* per part dels Grups Operatius de l'Associació Europea per a la Innovació (AEI) en matèria de productivitat i sostenibilitat agrícoles.

Aquest Grup Operatiu porta per títol: "EXTENSIÓ DE LA VIDA ÚTIL COMERCIAL EN REFRIGERACIÓ DE PECES DE CARN DE VAQUÍ, ENVASADES AL BUIT, FINS A 84 DIES, PER A EXPORTACIÓ"

Els membres participants d'aquest Grup Operatiu són:



(Líder del Grup Operatiu)



Projecte finançat a través de l'Operació 16.01.01 (Cooperació per a la innovació) a través del Programa de desenvolupament rural de Catalunya 2014-2020.



# Índex

<b>1.</b>	Bones pràctiques des de granja a escorxador	1
1.1.	Operacions habituals a l'escorxador: zona bruta	1
1.1.1.	<i>Bones pràctiques de conducció dels animals fins a la zona de descàrrega</i>	1
1.1.2.	<i>Bones pràctiques de càrrega</i>	2
1.1.3.	<i>Bones pràctiques de transport</i>	3
1.1.4.	<i>Bones pràctiques de descàrrega</i>	4
1.1.5.	<i>Bones pràctiques de gestió dels corrals d'espera</i>	4
1.1.6.	<i>Bones pràctiques de conducció a l'atordiment</i>	5
1.1.7.	<i>Bones pràctiques de sacrifici amb atordiment i dessagnat</i>	6
1.1.8.	<i>Bones pràctiques de sacrifici amb atordiment i dessagnat</i>	8
1.1.9.	<i>Bones pràctiques d'escorxat</i>	8
1.1.10.	<i>Bones pràctiques per lligadura de l'esòfag i segellat del recte</i>	9
1.1.11.	<i>Bones pràctiques durant l'evisceració</i>	10
1.2.	Operacions habituals a l'escorxador: zona neta	11
1.2.1.	<i>Bones pràctiques pel tall de les canals</i>	11
1.2.2.	<i>Bones pràctiques pel polit de les canals</i>	12
1.2.3.	<i>Bones pràctiques de neteja i desinfecció</i>	12
1.3.	Accions d'higienització sobre canals i quarters	13
1.3.1.	<i>Autorització d'altres tractaments a la UE</i>	16
<b>2.</b>	Bones pràctiques a la sala de desfer	25
2.1.	Bones pràctiques d'higiene	25
2.2.	Bones pràctiques de tractament frigorífic	26
2.3.	Bones pràctiques d'envasament	27



## 1. BONES PRÀCTIQUES DES DE GRANJA A ESCORXADOR

### 1.1. Operacions habituals a l'escorxador: zona bruta

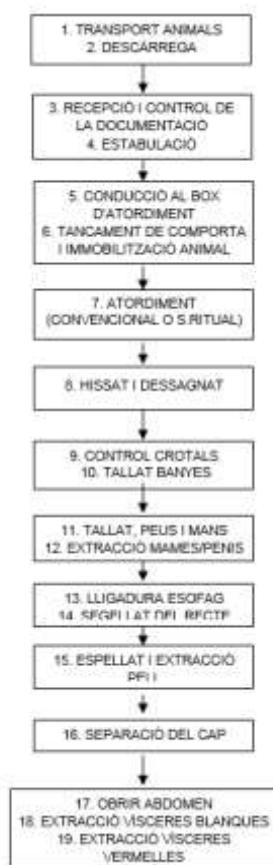


Figura 1. Diagrama de flux amb les operacions més habituals dutes a terme a la zona bruta d'un escorxador de boví

#### 1.1.1. Bones pràctiques de conducció dels animals fins a la zona de càrrega

Quan parlem de transport de l'animal de granja a l'escorxador hi ha un seguit de processos o etapes crítiques:

- Càrrega i descàrrega de l'animal de granja a l'escorxador: poden implicar un estrès a l'animal i com a tal l'estrès pot comportar l'aparició de carns PSE (pàl·lides, toves i exsudatives), són carns que generaran més suc a dins l'envàs i durant la cocció (deprecien el preu).
- Durada: L'animal pot patir un cansament/fatiga consumint les reserves de glucogen a nivell muscular de tal manera que quan l'animal sigui sacrificat pot provocar l'aparició de carns DFD (carns fosques, fermes i seques), especialment crític en vedella ja que donen un aspecte massa fosc i són carns que presenten una pitjor conservació.



- Higiene: Els camions han d'estar nets i desinfectats.

Conduir els animals fins al camió sense provocar estrès o lesions és el primer pas per aconseguir que no hi hagin incidències de qualitat de la canal pre i post- sacrifici. Aquesta primera fase consisteix en moure un o més grups d'animals des dels seus corrals fins a la zona de càrrega on es troba el camió que els portarà cap a l'escorxador.

#### RECOMANACIONS IMPORTANTS

- ✓ Eliminar els elements de distracció com puguin ser objectes, forats, desaigües, etc., a les parets o al terra dels passadissos pels que són conduïts els animals.
- ✓ Les zones per on han de ser conduïts els animals han de disposar de parets opaques i suficientment altes perquè els animals no es distreguin amb el que està passant al seu voltant i avancin cap endavant. Tanmateix, cal assegurar una il·luminació adequada per evitar zones d'ombra, de foscor o reflexos per evitar que s'enlluernin i mostrin resistència a avançar.
- ✓ Mantenir en bon estat de conservació terres, parets i portes de manera que no siguin causa potencial de lesions.
- ✓ Procurar que els terres de les instal·lacions per on s'han de conduir els animals siguin de superfícies no rrelliscoses i estiguin en bon estat de neteja. Si la superfície fa rrelliscar els animals, convindria afegir algun material tal com palla o serradures al terra.
- ✓ Si es disposa de més d'una opció per a conduir els animals, sempre caldria triar la que sigui més recta i tingui corbes més obertes. Si es pot decidir la direcció en un canvi de nivell, sempre és millor que els animals pugin a que no baixin.
- ✓ Conduir els animals de manera pausada i calmada, fent ús com a primera opció dels coneixements de zona de fugida i punt d'equilibri d'aquests; en segon lloc de la veu i, com a última opció, el contacte amb l'animal ja sigui amb la mà o bé amb algun element de conducció, a poder ser de plàstic o de fusta (no metàl·lic).
- ✓ Limitar l'ús de la pica elèctrica durant la conducció dels animals, tenint en compte les limitacions de la legislació vigent. Només es pot utilitzar quan els animals mostrin reticència a moure's i només quan tinguin espai al davant per avançar. Les descàrregues no duraran més d'un segon i només es podran utilitzar en els músculs del darrere. Les descàrregues no s'utilitzaran de forma repetida si l'animal no reacciona.

#### 1.1.2. Bones pràctiques de càrrega

Aquesta fase consisteix en carregar els animals destinats al sacrifici al camió encarregat de realitzar el trajecte fins a l'escorxador, facilitant la conducció i un maneig adient. És una fase molt delicada perquè, a part de l'estrès i risc de lesions que implica aquesta operació pels animals, es poden barrejar animals procedents de corrals diferents i això pot provocar més estrès i lesions que repercuteixen en la qualitat de la canal.



### RECOMANACIONS IMPORTANTS

- ✓ A l'hora de fer els grups per carregar els animals al camió, cal tenir el compte de separar en diferents compartiments els animals de diferents corrals d'origen, de diferent sexe, i amb i sense banyes.
- ✓ Respectar el nombre màxim d'animals a carregar a cada compartiment segons el seu pes, tenint en compte de deixar més espai disponible per als animals amb banyes.
- ✓ Disposar de passadissos, mànegues de conducció i molls de càrrega coberts de les condicions meteorològiques adverses, ja sigui per calor, fred, vent i/o pluja, que protegeixi tant el moll de càrrega com el camió.
- ✓ Respectar la inclinació màxima de la rampa de càrrega de 20º (36.4%) respecte a l'horitzontal.
- ✓ Per tal de disminuir l'estada dels animals a dins del camió, és important no iniciar la càrrega fins que hi hagi una planificació clara de quins animals han de ser carregats i tot el personal involucrat estigui disponible.
- ✓ Apagar el motor del camió durant la càrrega dels animals per tal d'evitar un augment excessiu de la temperatura, sobretot a la zona que queda sobre la tractora.
- ✓ No carregar animals que no siguin aptes pel transport segons les indicacions de l'Annex I del Reglament (CE) 1/2005 per a la protecció dels animals durant el transport i les operacions connexes.

#### 1.1.3. Bones pràctiques de transport

La fase de transport consisteix en el trajecte que ha de realitzar el camió de la granja a l'escorxador. Les incidències en aquesta fase poden variar en funció de la distància, de l'estil de conducció, del tipus de camió i del material de llit a disposició dels animals durant el trajecte. L'estrès dels animals pot causar defectes de qualitat a la canal i la carn.

### RECOMANACIONS IMPORTANTS

- ✓ El camió ha d'estar net i desinfectat abans de cada trajecte.
- ✓ Durant el trajecte de transport dels animals des de la granja a l'escorxador no és aconsellable fer parades innecessàries. Si cal realitzar una parada, caldrà parar el motor i procurar que la zona sigui ombrívola i suficientment airejada per garantir el confort tèrmic dels animals durant el temps que duri la parada.
- ✓ El camió ha de disposar de material de llit en quantitat suficient (aproximadament uns 10 cm) per garantir el correcte descans dels animals i evitar que aquests rellisquin i caiguin durant el transport, especialment en transports llargs (més de dues hores).
- ✓ La conducció del vehicle per part del xofer, ha de ser calmada, no agressiva, sense acceleracions ni frenades brusques que puguin ser causa de relliscades, caigudes i lesions en els animals, evitant disminuir el seu benestar i les pèrdues econòmiques derivades d'hematomes a la canal.



- ✓ Caldria analitzar periòdicament la incidència en diferents proveïdors, transportistes i èpoques de l'any de carns DFD i PSE per tal d'establir i ajustar el pla d'acció per reduir-lo.

#### 1.1.4. Bones pràctiques de descàrrega

Aquesta fase consisteix en descarregar els animals als corrals d'espera de l'escorxador, evitant l'estrès dels animals i lesions i mantenint la separació per corrals realitzada al moment de la càrrega.

### RECOMANACIONS IMPORTANTS

- ✓ Iniciar la descàrrega tan bon punt s'arribi a l'escorxador, per disminuir l'estona que els animals estan dins del camió.
- ✓ Disposar de molls de descàrrega protegits de les condicions meteorològiques adverses, ja sigui per calor, fred, vent i/o pluja, que protegeixin tant el moll de descàrrega com la zona on està el camió.
- ✓ En el cas que els camions s'hagin d'esperar per a poder descarregar els animals, ho han de fer en una zona coberta i protegida de condicions climàtiques adverses i sempre amb el motor parat.
- ✓ Apagar el motor del camió durant la descàrrega dels animals per tal d'evitar un augment excessiu de la temperatura, sobretot a la zona que queda sobre la tractora.
- ✓ Respectar la inclinació màxima de la rampa de descàrrega de 20° (36,4%) respecte a l'horitzontal.
- ✓ Planejar l'horari de les descàrregues de manera que els animals estiguin el mínim temps possible als corrals d'espera abans de ser sacrificats.
- ✓ Informar als responsables de l'escorxador de possibles incidències en els animals, com temps de dejuni molt perllongats, transports difícils o animals nerviosos, per a facilitar una millor gestió dels animals a l'escorxador.

#### 1.1.5. Bones pràctiques de gestió dels corrals d'espera

Una cop els animals són transportats des de les granges a l'escorxador, aquests hauran de quedar-se en els corrals d'espera fins al seu sacrifici. Les condicions sanitàries i el règim alimentari amb el qual arriben els animals als escorxadors pot tenir importància en alguns aspectes ambientals com la quantitat de femtes excretades en les quadres, el contingut gàstric per animal o el metà produït i eliminat a l'atmosfera. Aquesta fase és crítica perquè tota la gestió dels corrals (tipus de construcció, separació dels animals, disponibilitat d'aigua, neteja i desinfecció, etc..) i dels temps d'espera afecten directament a les reserves de glucogen muscular dels animals abans del sacrifici i, com a conseqüència, una diferent acumulació d'àcid làctic *post-mortem*, així com de la qualitat higiènica dels animals sacrificats.

### RECOMANACIONS IMPORTANTS

En general, cal minimitzar el temps que els animals passen als corrals d'espera abans de ser sacrificats tenint en compte els següents punts:





- ✓ Programar l'arribada dels animals en funció de l'ordre previst de sacrifici.
- ✓ Els primers animals en arribar a l'escorxador han de ser els primers de ser sacrificats.
- ✓ Cal evitar períodes de dejú de més de 12 hores des de la sortida de la granja dels animals. Si els animals han d'estar més temps als corrals d'espera, caldrà disposar de menjadores i pinso per als animals.
- ✓ Assegurar que els animals tenen accés a aigua en suficient quantitat (nombre suficient d'abeuradors que funcionen amb un bon flux) i qualitat (abeuradors nets) en tot moment.
- ✓ En el cas que durant el transport s'hagin respectat els corrals d'origen, la separació per sexes i d'animals amb i sense banyes, mantenir els mateixos grups a l'hora d'allotjar els animals als corrals d'espera. En el cas que els animals estiguin barrejats, separar els animals per sexes, per si tenen banyes o no i, en el cas de disposar d'aquesta informació, per corrals d'origen a granja.
- ✓ Respectar el nombre màxim d'animals que es poden allotjar a cada corral segons el seu pes, tenint en compte de deixar més espai disponible per als animals amb banyes (idealment un 50% més d'espai disponible).
- ✓ Durant els mesos d'hivern, subministrar material de llit en quantitat suficient (uns 10 cm) als animals que hagin de passar molta estona als corrals d'espera.
- ✓ Disposar de corrals d'espera amb parets opaques i suficientment altes com perquè els animals de diferents corrals no tinguin contacte visual ni físic.

#### **1.1.6. Bones pràctiques de conducció a l'atordiment**

La conducció a l'atordiment consisteix en moure els grups d'animals dels corrals d'espera fins al box d'atordiment. S'ha de realitzar en condicions netes i segures, amb el mínim estrès possible per als animals.

#### **RECOMANACIONS IMPORTANTS**

- ✓ Els passadissos per on treballa el personal han de ser suficientment amples perquè es pugui allunyar de la zona de fugida de l'animal, evitant que l'animal avanci i reculi cada vegada que li passa una persona pel costat.

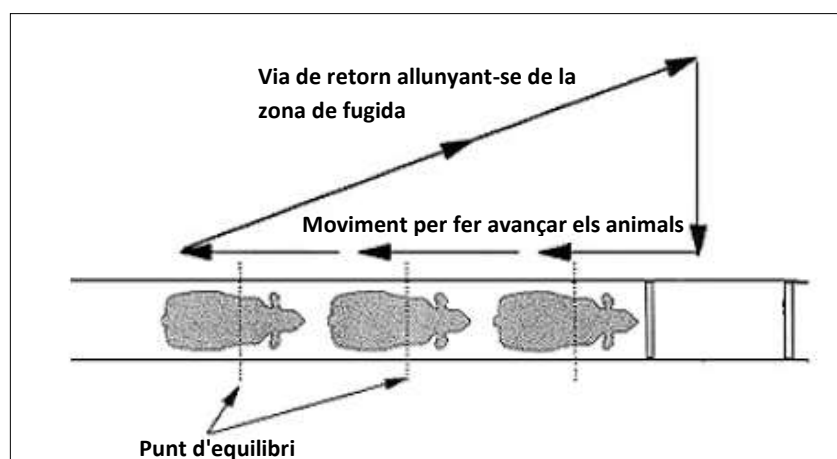


Figura 2. Moviments de l'operari per a una bona conducció

- ✓ El passadís per on es condueixen els animals ha de ser suficientment ample per la mida dels animals que hi han de passar, però no excessivament, ja que poden lesionar-se en intentar donar la volta (Figura 2).
- ✓ Evitar acumulacions d'animals al passadís de conducció al box, de manera que es redueixi el temps d'espera al passadís.
- ✓ Els animals han d'estar nets a l'entrada de l'escorxadó. En cas d'incidències es recomana categoritzar els animals per la seva brutícia superficial, al menys en tres nivells, i aplicar un dels següents protocols:
  - No admetre a matança els animals molt bruts.
  - Procedir a una matança logística deixant els animals més bruts pel final i augmentant les bones pràctiques i les mesures d'higiene.
  - Establir protocols de neteja de forma precisa a nivell de granja abans de carregar el camió de transport, ja que a nivell de corrals a l'escorxadó no sembla viable dutxar els animals perquè la qualitat de la pell disminueix i dificulta l'escorxat. No obstant, en aquestes circumstàncies serà imprescindible establir protocols per respectar el dejuni i que els animals no s'embrutin durant el transport.

#### 1.1.7. Bones pràctiques de sacrifici amb atordiment i dessagnat

Abans del sacrifici els animals són atordits per insensibilitzar-los fins que es produeixi la seva mort cerebral per dessagnat. En el cas de remugants, el principal mètode d'atordiment és la pistola amb projectil captiu penetrant. L'atordiment amb bala captiva es realitza mitjançant la introducció d'un projectil cilíndric a l'interior del cervell de l'animal, provocant-li una inconsciència total però no la mort. Per al compliment de Halal estricte no s'apliquen mètodes d'estabornit.

El dessagnat és la part del sacrifici on es tallen els principals vasos sanguinis del coll per permetre que la sang dreni, produint la mort per anòxia cerebral.



### RECOMANACIONS IMPORTANTS

- ✓ Fer entrar l'animal al box i immobilitzar-lo només quan la persona encarregada de realitzar l'atordiment estigui a punt.
- ✓ Realitzar l'atordiment en la posició correcta, és a dir, en el punt d'intersecció de dues línies imaginàries que van des de l'angle lateral de l'ull fins a la base de les orelles oposades, sempre amb la pistola col·locada perpendicularment a la línia del crani i/o en direcció a la cua (Figura 3).

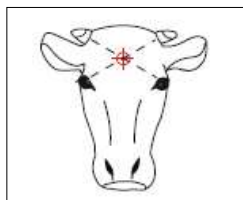


Figura 3. Posició òptima d'atordiment amb bala captiva penetrant

- ✓ Atordir l'animal el més ràpid possible des de l'entrada al box. En el cas de sacrifici amb atordiment posterior al dessagnat, atordir a l'animal el més ràpid possible després de realitzar el tall.
- ✓ Reduir al mínim possible l'interval entre atordiment i dessagnat. Pel dessagnat s'hauria d'utilitzar un ganivet molt ben afilat, net i desinfectat per a cada animal. La neteja i desinfecció ha d'incloure la retirada de residus orgànics, neteja amb aigua calenta a una temperatura mínima de 82°C o, alternativament, disposar d'un sistema de desinfecció amb aigua hiperclorada (200 ppm). En aquest últim cas, l'aplicació d'un desinfectant requereix haver d'esbandir previ ús.
- ✓ Comprovar que l'animal no presenta cap dels següents signes de consciència des de l'aplicació de l'atordiment fins a la mort per dessagnat:
  - Just després d'aplicar l'atordiment cal comprovar que l'animal cau desplomat, entra en una fase de contracció muscular tònica, no presenta intents de reincorporació, ni vocalitzacions, ni ritme respiratori.
  - Just abans del penjat, comprovar que l'animal no presenta intents de reincorporació, ni vocalitzacions, ni ritme respiratori, ni reflex corneal/palpebral, ni moviments oculars (rotació ocular i nistagme).
  - Des de l'inici del dessagnat fins a la mort de l'animal, comprovar que l'animal no presenta intents de reincorporació, ni vocalitzacions, ni ritme respiratori, ni reflex corneal/palpebral, ni moviments oculars (rotació ocular i nistagme).
- ✓ Si en qualsevol de les comprovacions anteriors es detecta algun signe de consciència, l'animal ha de ser re-atordit. El nou dispar es realitzarà 1 cm més amunt i 0,5 cm al costat de la posició inicial del dispar, suposant que s'hagi fet de manera correcta, o bé a la posició correcta d'atordiment, si el primer no s'ha fet correctament.
- ✓ És important una correcta higiene i desinfecció dels guants i davantals de malla.
- ✓ Caldria disposar de guants d'un sol ús i sobretot, en el cas d'incidències, tenir disponibilitat a demanda.



### 1.1.8. Bones pràctiques de sacrifici sense atordiment i dessagnat

#### RECOMANACIONS IMPORTANTS

- ✓ Fer entrar l'animal al box i immobilitzar-lo (i fer la rotació en el cas de sacrifici en posició invertida) només quan la persona encarregada de realitzar el degollat estigui a punt.
- ✓ Reduir al mínim possible l'interval entre la immobilització (i rotació) de l'animal i el dessagnat.
- ✓ Esmolar el ganivet correctament entre cada animal de manera que el tall sigui el més net possible.
- ✓ Realitzar el tall amb un sol moviment (com a molt dos) de manera que es seccioni les caròtides i jugulars d'ambdós costats amb un sol moviment, sense lesionar l'espina dorsal i evitant el tall en múltiples moviments, el que s'anomena moviment de serra.
- ✓ Comprovar que surt sang de les dues artèries. En el cas que una de les dues es taponi, tornar a tallar per permetre el dessagnat més ràpid i menor patiment de l'animal.
- ✓ Evitar contacte de la ferida amb l'estructura que subjecta el cap.
- ✓ Comprovar que l'animal no presenta cap signe de consciència (intents d'incorporació, ritme respiratori, reflex corneal/palpebral, rotació ocular, nistagme) abans d'alliberar-lo de la subjecció.
- ✓ En el cas que es realitzi un sacrifici ritual, si és possible, és important poder atordir l'animal just després del degollat. És important assegurar un bon drenatge de la sang per evitar possibles incidències de qualitat de la carn com per exemple petèquies i restes de sang dins dels vasos.
- ✓ És important una correcta higiene i desinfecció dels guants i davantals de malla.
- ✓ S'hauria de disposar de guants d'un sol ús i sobretot, en el cas d'incidències, tenir disponibilitat a demanda.

### 1.1.9. Bones pràctiques d'escorxat

De forma prèvia a l'escorxat s'acostuma a realitzar el lligat del recte de la canal, fins i tot abans de l'etapa de tall de les potes i banyes. Posteriorment, quan es separa el cap de la canal, es realitza el lligat de l'esòfag. Amb aquest procés s'eviten posteriors contaminacions de la canal pel contingut del tracte digestiu.

L'escorxat és el despreniment de la pell i en boví es pot fer mitjançant:

1. Mètode manual: realitzat per operaris amb ganivets que treballen des de plataformes col·locades als dos costats de la canal, que poden pujar i baixar per a facilitar les operacions de separació de la pell.
2. Mètode semi-automàtic: es realitza amb un sistema mecànic que funciona per tracció de la pell mitjançant un corró connectat a una cadena que va girant i desprenent la pell enrotllant-la fins que es queda completament separada de l'animal. Els operaris ajuden a desenganxar-la amb petits talls que realitzen entre la pell i la canal.



En ambdós casos l'escorxat s'inicia per la part posterior de l'animal, a la zona on acaba el tall de les potes. Amb l'escorxat mecànic, com que l'animal es troba suspès, la pell es va doblegant cap avall i no entra en contacte amb la carn, evitant contaminacions.

#### RECOMANACIONS IMPORTANTS:

- ✓ Netejar i desinfectar: ganxos, ganivets, cadenes o roba protectora que estigui bruta. És important també que els operaris puguin disposar de diferent jocs de ganxos i ganivets per poder realitzar els talls per a la separació de la pell en direcció des de dins cap a fora.
- ✓ Retirar la pell immediatament de la zona bruta després de la seva separació.
- ✓ Les canals han de estar adequadament separades durant l'escorxat per tal d'evitar el contacte entre canals.
- ✓ La pell retirada no pot entrar en contacte amb la superfície de la canal.
- ✓ Si es realitza manualment és molt important que l'operari es netegi i desinfecti les mans entre canals tantes vegades com sigui necessari.
- ✓ És important evitar l'ús d'aigua en aquesta fase, per això en el cas que la pell entri en contacte amb la superfície interna de la canal s'haurà de retirar la zona contaminada amb un ganivet net i desinfectat.
- ✓ Si els operaris identifiquen o sospiten de la presència d'algun abscess a la canal, hauran d'avisar immediatament al veterinari de l'escorxador per a prendre les mesures pertinents.

#### 1.1.10. Bones pràctiques per lligadura de l'esòfag i segellat del recte

La lligadura de l'esòfag i el segellat del recte tenen com a objectiu evitar la contaminació de la canal amb material present a l'aparell digestiu al moment de la mort del animal (contingut ruminal, en el cas del esòfag, o fecal, en el cas del recte).

El lligat de l'esòfag es pot realitzar abans o després de la separació completa del cap de la canal. L'operació generalment consisteix en col·locar al voltant de l'esòfag l'extrem anellat d'una vareta de metall, empenyent-la a través de la cavitat toràctica fins al diafragma. L'acció es divideix en dos passos: en el primer s'introdueix el nuador per tal d'obrir espai obrint i tancant el clip; el segon pas consisteix en introduir un altre cop el nuador, per tal d'empènyer el clip fins a l'inici de l'esòfag i, d'aquesta manera, deixar-lo tancat.

#### RECOMANACIONS IMPORTANTS:

- ✓ Les eines per realitzar la lligadura (o segellat) han de estar netes i correctament desinfectades.
- ✓ Els clips haurien d'estar guardats en un contenidor tancat i aïllat, com per exemple un dispensador, per evitar la contaminació.
- ✓ L'operari ha de tenir un nivell adequat de formació per assegurar que l'operació es realitza correctament, es a dir amb un tancament complet del esòfag.



- ✓ És necessari disposar d'un temps mínim entre una canal i la següent per tal de poder dur a terme d'aquesta operació en condicions de seguretat.

El segellat del recte és encara més important des d'un punt de vista higiènic i de seguretat alimentaria, perquè ha d'evitar la sortida de material fecal i la contaminació de la canal. S'ha de realitzar agafant amb la mà esquerra una bossa de plàstic per agafar la part exposada del recte i tallar després amb la mà dreta l'àrea perianal. En aquest punt cal extreure el recte de l'animal i posar-ho a dins de la bossa. La bossa anirà lligada a l'intestí perquè després es pugui tornar a posar a dins de la cavitat abdominal.

#### **RECOMANACIONS IMPORTANTS:**

- ✓ Totes les eines han d'estar netes i correctament desinfectades.
- ✓ Sempre que sigui possible s'hauria de realitzar una doble lligadura en dos punts diferents, per evitar riscos de sortides de material en el cas d'un segellat incorrecte.
- ✓ En cas de ruptura del recte és fonamental posar una segona bossa i controlar que aquesta estigui correctament enganxada al tracte final del intestí mitjançant anells o clips.
- ✓ És molt important netejar i desinfectar bé mans i ganivets després de cada canal.
- ✓ Els operaris haurien de marcar clarament totes les canals on hi hagi hagut una ruptura del recte, per permetre la seva identificació, inspecció i esporgat posterior.

#### **1.1.11. Bones pràctiques durant l'evisceració**

Un cop extreta la pell, potes, mans, cap i oberts el maluc i el pit comença la tasca d'evisceració, o extracció de tot l'aparell digestiu, respiratori, cor i fetge. Amb l'ajuda d'un ganivet s'obre l'abdomen en tota la seva extensió. Un cop fet el tall es treu manualment l'aparell digestiu, dipositant-lo a la safata corresponent, en una altra safata es posa el cap i per últim, en una altra safata, el sistema hepàtic, aparell respiratori (pulmó, tràquea) i cor.

Les vísceres en la seva globalitat són revisades per l'autoritat sanitària i després enviades al sector corresponent. El fetge és inspeccionat, després es procedeix a separar la vesícula biliar del fetge i s'envia al sector corresponent. El mateix procés es fa per l'aparell respiratori.

Durant aquesta etapa s'ha d'evitar la possible contaminació de la cadena per trencaments de l'estómac o intestí. Aquesta operació s'ha de fer en el menor temps possible des de la mort de l'animal.

L'evisceració es pot fer de forma manual, mitjançant ganivets o serra, o de forma automàtica mitjançant pistola pneumàtica.

#### **RECOMANACIONS IMPORTANTS**

- ✓ Al principi de cada jornada de treball cal comprovar que totes les eines utilitzades (ganxos, ganivets, roba, etc...) estiguin netes i desinfectades.
- ✓ S'ha de netejar i desinfectar la serra després de cada canal.

- ✓ Comprovar que hi hagin lligadures dobles als extrems del tracte digestiu, en el cas que la primera es trenqui i hi hagi una possible sortida de material al moment de la retirada de les vísceres verdes (estòmacs i intestins).
- ✓ Els operaris haurien de disposar de diferents jocs de ganivets que s'haurien de poder fer servir durant un mateix torn de treball.
- ✓ En cas de trencament de vísceres és important, separar i posar en marxa immediatament mesures correctores com la neteja i desinfecció de la canal, esporgat, procurant no contaminar les altres canals més properes. Si la separació no es realitza fins al final del procés, s'haurà d'identificar correctament la canal.
- ✓ És molt important retirar ràpidament totes les vísceres de l'àrea de treball i separar-les d'acord amb les diferents línies de treball de l'escorxadador.
- ✓ No superar els 45 min entre la mort de l'animal i l'eviscerat.
- ✓ Després d'aquesta etapa, les canals entren a la zona neta de l'escorxadador on es realitzarà el tall en dues meitats, les operacions de polit, pesatge i classificació de les mateixes.

## 1.2. Operacions habituals a l'escorxadador: zona neta

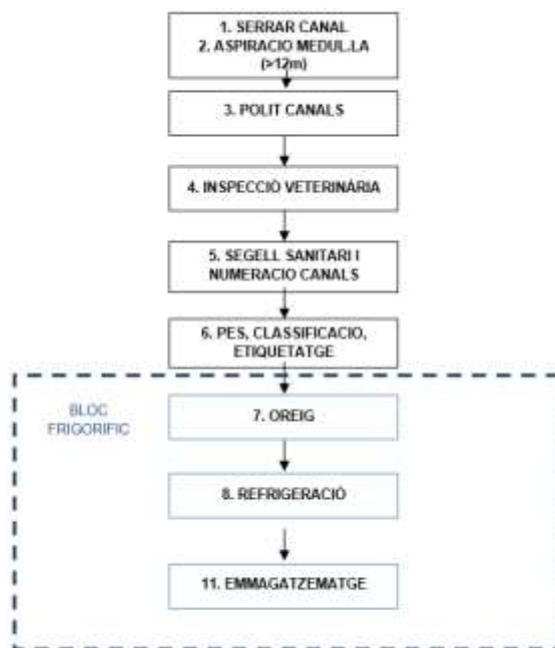


Figura 4 Diagrama de flux amb les operacions més habituals dutes a terme a la zona neta d'un escorxadador de boví

### 1.2.1. Bones pràctiques pel tall de les canals

La finalitat d'aquesta etapa és el tall de la columna, realitzant un tall simètric al llarg de la canal del animal, separant-la en dues mitges canals (des de la pelvis fins al coll).



#### RECOMANACIONS IMPORTANTS

- ✓ Serres i ganivets han de estar nets, amb retirada de residus sòlids i desinfectats entre canals amb aigua calenta (> 82°C) o aigua hiperclorada (200 ppm) i esbandit posterior previ al tall de la següent canal.

#### 1.2.2. Bones pràctiques pel polit de les canals

L'objectiu principal de les operacions de polit de la canal és treure residus de sang, teixit connectiu, greix, femtes i altres tipus de contaminacions no detectables a simple vista. Abans de realitzar el polit és important assegurar que s'hagi fet un bon tall i s'hagin aplicat bones pràctiques; en cas contrari hi ha el risc de dispersar possibles contaminacions amb material fecal. Si es creu necessari es poden aplicar mesures addicionals d'intervenció per netejar i descontaminar la canal.

#### RECOMANACIONS IMPORTANTS

- ✓ El ganivet de polir s'ha de canviar a cada canal per un de net i desinfectat.
- ✓ Evitar l'excessiva manipulació per part dels manipuladors. Important la formació del personal en bones pràctiques de manipulació.
- ✓ Si s'utilitza una serra circular cal netejar i desinfectar entre canal i canal.
- ✓ Si la neteja de les canals és manual fer-ho en direcció de dalt a baix. Caldrà separar les canals properes per evitar esquitxades al moment de realitzar la neteja. Si s'aplica algun procediment de neteja i descontaminació de canals, seria recomanable establir un sistema de ruixadors automàtics en cabina. La legislació europea actual només permet aigua freda, calenta inclús recirculada però d'igual qualitat, vapor i àcid làctic fins una concentració del 5%.

#### 1.2.3. Bones pràctiques de neteja i desinfecció

La neteja i desinfecció diària de les instal·lacions i equips de treball és un prerequisit indispensable tant a l'escorxador com a la sala de desfer per tal d'obtenir una carn segura i de qualitat, preparant les instal·lacions i equipaments de forma adequada per a poder treballar amb productes peribles, frescos, sensibles als paràmetres d'higiene i temperatura de conservació. L'objectiu principal de la neteja i desinfecció és minimitzar les fonts de contaminació microbiana i la dispersió de la mateixa.

#### RECOMANACIONS IMPORTANTS

##### Neteja i desinfecció diària i després de cada torn de treball:

- ✓ Neteja i desinfecció diària de tot l'equipament i instal·lacions de l'escorxador amb retirada en sec de residus sòlids, neteja amb aigua i posterior aplicació de desinfectant. És important un bon assecat de superfícies i equipaments.





- ✓ Sistemes manuals o centralitzats de baixa pressió (20 bars), tal i com es recomana per una correcta higiene i desinfecció i evitar la formació d'aerosols.
- ✓ Equips de neteja centralitzada amb satèl·lits amb bon manteniment i calibrats, temperatura, flux, concentració detergent/desinfectant per un bon trinomi de despesa-temps-eficàcia.
- ✓ Cal considerar tant les superfícies de contacte com les de no contacte que poden ser font de contaminació creuada (rails, taulells, embornals i desaigües, parets, sostres).
- ✓ Especial atenció a sostres amb condensació, superfícies no llises o malmeses, superfícies aèries (rails transportadors), evaporadors, equips de fred i mànegues d'aire.
- ✓ Netejar i desinfectar els equips de neteja i desinfecció.
- ✓ Cal considerar neteja ambiental extra i de forma extraordinària setmanal/mensualment.
- ✓ Cal considerar el disseny higiènic i bon manteniment de les instal·lacions per facilitar la higiene i desinfecció. Concepte important en les noves adquisicions.
- ✓ Important prevenir les condensacions. Calibrat dels sistemes de climatització de les sales, flux d'aire, disseny col·locació equipament, evitar sobresaturacions, considerar les alçades adequades als sostres.
- ✓ És important auditar, revisar i controlar els processos de neteja i desinfecció.

#### Neteja i desinfecció durant la jornada de treball:

- ✓ Joc de ganivets amb codi de color per tenir un en desinfecció mentre es treballa amb l'altre, canviant-los per a cada canal.
- ✓ Les operacions més crítiques d'escorxat i eviscerat s'haurien de fer amb dos jocs de ganivets.
- ✓ Esporgat de qualsevol contaminació visible. Consideració d'altres mètodes d'intervenció de rentat de canal si és considera necessari (aigua calenta, vapor, àcid làctic).
- ✓ Cal tenir disponibilitat de guants d'un sol ús.
- ✓ Els guants de malla s'haurien de rentar entre canals.
- ✓ Els davantals de malla s'haurien de protegir amb davantals d'un sol ús i canviar amb una freqüència dependent de si l'operació fos més o menys crítica.
- ✓ Respectar el trinomi dosi, temps, temperatura d'aplicació per a la desinfecció de ganivets, serres i altres equipaments de treball.

### **1.3. Accions d'higienització sobre canals i quarters**

Els tractaments de descontaminació de les canals de vaquí estan descrits com una eina eficient per a millorar la qualitat microbiològica de la canal i el quarter. De manera indirecta, si les condicions de treball



de tota la cadena de producció son correctes, també podrien facilitar l'increment de la vida útil de les peces de carn fresca produïda.

A la Unió Europea, el Reglament CE/853/2004 (European Parliament and of the Council, 2004b) basa la qualitat i seguretat alimentària de la carn fresca en les bones pràctiques, l'APPCC i el manteniment de la cadena de fred. No obstant, aquest mateix reglament va obrir la porta a considerar certes mesures d'intervenció de tractaments en les canals per tal de millorar la seva qualitat i seguretat, sempre que no s'apliquessin com una concessió a les bones pràctiques higièniques i estiguessin autoritzats.

Actualment a la Unió Europea i com a procés d'intervenció en canal, es permet l'ús d'aigua potable, freda, calenta i vapor incloent aigua reciclada de la mateixa qualitat microbiològica i química per raons mediambientals i d'estalvi energètic (Reglaments CE 852/2004, 853/2004, Real Decreto 140/2003, Reglaments CE 1474/2015) (European Commission, 2015; European Parliament and of the Council, 2004a, 2004b; Presidència). En canal de vaquí i fins a quarters també es permet un tractament químic amb l'aplicació d'àcid làctic fins a una concentració del 5% i un màxim de 55°C (Reglament CE 101/2013) (European Commission, 2013). S'ha de tenir en compte que aquesta mesura d'intervenció no és aplicable per el compliment dels criteris d'higiene del Reglament CE 2073/2005 (European Commission, 2005).

L'EFSA (EFSA, 2011) en el seu informe d'opinió previ a l'aprovació del Reglament 101/2013 va remarcar que l'aplicació d'un tractament d'àcid làctic a una concentració entre 2-5% amb un màxim de 55°C no suposava una preocupació de seguretat sempre que la substància complís amb les especificacions dels additius alimentaris i que, encara que els recomptes eren variables, les reduccions aconseguides pel tractament solien ser significatives. No obstant, va aconsellar que cada operador controlés les concentracions i l'eficàcia sota el seu pla HACCP. El desenvolupament de resistències degut al tractament no es van considerar rellevant. No es va portar a terme una investigació mediambiental perquè la concentració d'àcid làctic que arribava a les aigües residuals es va considerar negligible.

A altres països com Estats Units la legislació és més permissiva i es poden aplicar altres substàncies a nivell de coadjuvant tecnològic (FDA-USDA CFR 21, 173) (FDA-USDA, update 04/01/2016) que sota les condicions d'ús especificades i en aquest punt del procés (canals i en algunes inclús fins quarters i talls primaris o carn fresca) és poden aplicar sense necessitat d'etiquetar-se i per tal de millora la qualitat higiènica-sanitària de la carn fresca produïda (FSIS Directive, 8/25/16 (rev37) (Taula 1).



Taula 1. Substàncies permeses a EEUU com a coadjuvants tecnològics en vaquí. (FDA-USDA update 08/21/2015).

Substància	Màxima concentració permesa
Àcid làctic	5%
Àcid làctic combinat amb acètic i/o cítric	2.5%
Àcid cítric	5%
Àcid ascòrbic	2.5%
Peroxiàcids/peròxid hidrogen	400 ppm àcid peroxiacètic/280 ppm peròxid hidrogen.
Clorit sòdic acidificat	Clorit sòdic (500-1200ppm), clor lliure (50ppm), diòxid clor (30 ppm)
Hipoclorit sòdic (inclou generació electrolítica)/ Hipoclorit càlcic / Hipoclorit hipoclorós	50 ppm
Clor gas	50 ppm
LAE (lauroil arginat) (GRAS)	200 ppm
Fosfat trisòdic	8-12%, 32-44°C 30s
Lactoferrina (GRAS)	2%
Hidròxid d'amoni	En canal en cambra d'oreig o cambres de fred, així com en tall ( <i>trimming</i> ) sense ós
Preparacions de bacteriòfags	Aplicació pell animal als corrals, àrees matança o previ al escorxat per esprai, nebulitzat, ruixat. També es permet els trossos de carn vermella abans de picar
DBDMH (1,3-dibromo-5,5-dimethylhydantoin)	Aplicat a la pell de la vaca, vedell/vedella, canal, caps, òrgans, trossos ( <i>trim</i> )
Ozó	21 CFR 179.26
Irradiació (RX)	21 CFR 173.368
Solució aquosa de " octanoat sòdic/potàssic, àcid octanoic i glicerina i/o propilenglicol i/o polisorbato com agent actiu de superfície pH of 1.5 to 6.0	Talls primaris o secundaris i trossos carn fresca. Màxim 400 ppm àcid octanoic per pes de producte final



### 1.3.1. Autorització d'altres tractaments a la UE:

Tot tractament que es pretengui aplicar ha d'estar prèviament validat, verificat i legalitzat. De fet l'article 3(2) del Reglament CE 853/2004 (European Parliament and of the Council, 2004b) dona una base legal perquè es puguin aprovar substàncies diferents a l'aigua potable i per tal d'eliminar la contaminació superficial en productes d'origen animal sempre que es tinguin en compte els següents requisits:

- El tractament s'aplica com a complement sota circumstàncies concretes i si la substància / el compost està autoritzat.
- El tractament no és un substitut dels conceptes d'higiene integral. De fet, segons l'EFSA només s'haurien de permetre si es demostra un programa de control integrat al llarg de tota la cadena alimentària.

Per tal d'orientar els sol·licitants, l'EFSA va elaborar una guia tècnica amb tota la informació necessària que cal presentar per a una sol·licitud d'aprovació de noves substàncies per a la descontaminació superficial d'aliments d'origen animal (EFSA, 2010).

Cal demostrar que la substància/compost és al mateix temps segur i eficient per a mitigar/eliminar la contaminació superficial dels aliments d'origen animal per a consum humà. Per tant, el sol·licitant ha de preparar tota una documentació que ha d'incloure la base científica-tècnica (basada en l'avaluació del risc) tant dels conceptes de *pre-market* com de *post-market*, tal com s'indica en la guia:

- Efecte toxicològic de la substància en sí mateixa. Deteriorament per la salut del consumidor.
- Efecte de la reducció de la susceptibilitat a biocides o resistència a antimicrobians d'ús terapèutic.
- Impacte medi ambiental de la substància o els seus subproductes (risc biològic i químic).
- Eficàcia en la reducció microbiana. Eficàcia en la reducció del nivell de contaminació.
- Efectes col·laterals en la microbiota endògena (d'interès tecnològic o competitiva)

L'EFSA valora la documentació presentada mitjançant els diferents comitès d'avaluació que realitzaran una avaluació del risc, *pre-market* i *post-market*.

- EFSA – European Food Safety Agency
- BIOHAZ – Panel of Biological hazards
- AFC – Panel on additives, flavouring, processing aids and material in contact with food)
- SCENIHR – Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risk
- SCHER – Scientific Committee on Health and Environmental Risks

Posteriorment, l'EFSA emet una opinió (favorable o desfavorable). Si l'opinió és positiva, el tràmit pot accedir al següent nivell, la Comissió (DG SANCO) de la Unió Europea presentarà una proposta oficial al Parlament i al Consell de Ministres (legislació) tenint en compte l'opinió de l'EFSA. Finalment es realitzarà per part d'aquest organisme la presa de decisions (gestió del risc).

- ✓ **Materials i mètodes**
- **Tractament amb vapor**

El tractament de vapor es va aplicar sobre 6 mitges canals calentes de vaquí, just després de la matança, i prèvia entrada a cambra de refrigeració. El vapor es va aplicar amb el sistema *Vapovac* (INTECAL, Industrial Técnico Alimentaria S.A., Hospitalet de Llobregat, Barcelona). Les altres mitges canals, on no es

va aplicar el vapor, es van utilitzar com a control. El Vaporvac és un sistema d'injecció de vapor combinat amb buit d'aplicació manual. L'equipament té una aplicador amb una embocadura de treball per dispensar el vapor de 80 mm i un generador de vapor a una pressió de 5 bar i 120°C, amb una producció màxima de 50kg/h (Figura ).



*Figura 4. Sistema Vaporvac utilitzat per l'aplicació de vapor sobre canals de vaquí*

La temperatura de sortida de vapor en l'embocadura del dispositiu aplicador mesurat amb un termòmetre d'infrarojos (IR-Testo 830-T2) va ser de 81°C-82°C. El tractament es va aplicar durant 1 s en cadascuna de les superfícies, efectuant un escombrat de tota la canal de forma manual.

La superfície de les mitges canals (control i tractades) es van mostrejar, tant part la part exterior com per la part interior, en 4 zones diferents (coll, pit, esquena/ventre i cuixa posterior). El mostreig de la superfície es va realitzar amb una esponja (VWR kit de mostreig, amb bossa i esponja abrasiva de cel·lulosa esterilitzada per rajos gamma) pre-humitejada amb 10 ml de ID (0,1% Bacto-peptona amb 0,85% NaCl). Cada zona de la canal es va delimitar amb una plantilla estèril d'un sol ús de 100 cm<sup>2</sup> (COPAN, Brescia, Itàlia). En total es van mostrejar 400 cm<sup>2</sup> de la part exterior de la canal i 400 cm<sup>2</sup> de la part interior de la mateixa. Les 4 zones de l'exterior es van analitzar conjuntament, així com també les 4 zones de l'interior. Es van realitzar mostreigs abans de l'aplicació del tractament (control, T0), després d'1h d'aplicació del tractament (T1) i 24 h després (T24).

Posteriorment les mostres es van transportar en fred (<2°C) fins al laboratori de l'IRTA-Monells per a la realització de les determinacions microbiològiques següents:

- Recompte de bacteris mesòfils totals aerobis (Totals) (ISO 4833-2013 part 1 i 2)).
- Recompte de bacteris psicròtrofs aerobis totals (Psicròtrofs) (ISO 17410/2001).
- Recompte d'enterobacteris (ISO 21528-2/2004).
- Recompte de bacteris de l'àcid làctic (BAL) (ISO 15214/1998).
  
- **Tractament amb àcid làctic**

Pel tractament amb àcid làctic es van realitzar dos assajos independents en quaters de vaquí refrigerats (<1°C). En ambdós casos es va treballar sobre la contaminació real microbiana del quarter produït de

forma industrial per una empresa del sector. Segons EFSA, els estudis a nivell industrial i amb contaminació natural es consideren evidències més fortes i de major solidesa (EFSA, 2011).

**Assaig 1:** Es va aplicar un tractament nebulitzant sobre el quarter refrigerat amb una solució d'àcid làctic al 5% amb una puresa del 80% (Quimidroga, àcid làctic 80% JBL), en compliment de legislació vigent (Reglament 101/2013) en termes de criteri de puresa (Directiva 2008/84/EC). La nebulització es va realitzar mitjançant una bomba a pressió manual durant 5-10 segons en els 4 quarters davanters penjats a la càmera de refrigeració a una temperatura entre 0-1°C després de 48-72 h post-mortem i a raó de 300 ml per quarter, controlant visualment que l'aplicació fos uniforme en tota la superfície tractada. En dos quarters es va aplicar el tractament a la part dreta i en dos la part esquerra. Els quarters complementaris no tractats corresponents al mateix animal es van utilitzar com a controls.

**Assaig 2:** Es va aplicar una solució d'àcid làctic amb l'equip ALCOSPRAYER (Diversey España SL) (Figura 5), polvoritzant-lo sobre sis quarters posteriors freds (entre -1°C i 4°C) a una concentració del 4,3% i una pressió de 3 bar (0,41 l/min). La temperatura del producte en el moment de l'aplicació va ser de 30 °C aproximadament, i el volum total de producte aplicat (interior i exterior) va ser de 600 ml per cadascuna de les peces tractades (300 ml en cada part). El quarter corresponent del mateix animal, on no es va aplicar el tractament d'àcid làctic, es va utilitzar com a control. Per bloquejar l'efecte dreta/esquerra es van tractar tres quarters drets i tres esquerres.

L'ALCOSPRAYER és un equip dissenyat per l'aplicació de producte mitjançant pistoles de polvorització de baix cabal per a neteges intermèdies, previst d'una bomba pneumàtica i un manoreductor d'aire; necessita d'un sistema d'aire comprimit per el seu funcionament a una pressió entre 1,4-6,9 bars i pot treballar a una temperatura màxima de 50°C.



Figura 5. Equip ALCOSPRAYER DP per aplicació del tractament d'àcid làctic (Diversey España SL.)

En ambdós assaigs, el mostreig es va realitzar amb esponja (VWR kit de mostreig, amb bossa i esponja abrasiva de cel·lulosa esterilitzada per rajos gamma) pre-humitejada amb 10 ml de ID (0,1% Bactopeptona amb 0,85% NaCl). Cada zona mostrejada es va delimitar amb una plantilla de 100 cm<sup>2</sup> (COPAN, Brescia, Itàlia).

En el primer assaig es van mostrejar conjuntament 2 zones diferents (200 cm<sup>2</sup>) de la part externa del quarter anterior (rodó, culata, llata i coll); en el segon assaig es van mostrejar separatament 4 zones de la part exterior (400 cm<sup>2</sup>) i 4 zones de l'interior (400 cm<sup>2</sup>), que comprenien les peces de la bola (jarret, cap de mort, crostó i tapa plana).



Es van realitzar tres temps de mostreig, abans de l'aplicació del tractament d'àcid làctic (control, T0), després d'1h d'aplicar del tractament d'àcid làctic (T1) i després de 24 h (T24). Les mostres varen ser transportades en condicions de refrigeració (<math> < 2^{\circ}\text{C}</math>) al laboratori de l'IRTA-Monells per a la realització de les determinacions microbiològiques descrites a continuació:

- Recompte de bacteris mesòfils totals aerobis (Totals) (ISO 4833-2013, part 1 i 2).
- Recompte de bacteris psicròtrofs totals aerobis (psicròtrofs) (ISO 17410/2001).
- Recompte d'enterobacteris (ISO 21528-2/2004).
- Recompte de bacteris de l'àcid làctic (BAL) (ISO 15214/1998).

El pH i la temperatura de la superfície del quarter es va mesurar amb un pHmetre de punció Testo model 205. Es va avaluar l'aspecte visual per part del personal tècnic de l'empresa de vaquí.

Per tal de quantificar l'efecte dels tractaments aplicats en la canal ó quarter de vaquí i la possible incidència diferencial entre la part interior i l'exterior es va realitzar un anàlisi estadístic de les dades mitjançant un anàlisi de la variància (ANOVA). En cas necessari, si les variàncies entre els recomptes eren significativament molt diferents, la significació es va comprovar aplicant un test no paramètric (Wilcoxon test). La comparació de mitjanes es va realitzar mitjançant un test T-student ó Tukey-test. L'anàlisi estadística es va realitzar amb el programa JMP8 del paquet estadístic SAS (Statistical Advanced Software, USA).

#### ▪ Resultats:

#### Higienització de canals de vaquí amb un tractament de vapor combinat amb buit

El tractament de vapor combinat amb buit sobre les canals calentes va mostrar una reducció significativa lleu dels recomptes de **bacteris totals mesòfils** per les mitges canals tractades amb vapor en la part externa i després de 24 h post-tractament, amb un recompte de  $1,71 \pm 1,33 \log \text{ufc/cm}^2$  per les tractades en comparació a un recompte de  $3,03 \pm 0,38 \log \text{ufc/cm}^2$  per les control (Taula 2). No obstant aquest resultat, la gran variabilitat en els recomptes no ens permet confirmar que el tractament aplicat fos eficient ja que la variabilitat observada és pràcticament la mateixa que la mitjana de reducció aconseguida,  $-1,36 \pm 1,65 \log \text{ufc/cm}^2$ .

Per la resta de grups microbians (bacteris psicròtrofs totals, enterobacteris i bacteris de l'àcid làctic) i en les condicions aplicades, el tractament no va mostrar recomptes significativament diferents entre les canals tractades i les control i, per tant, no es pot considerar efectiu.

La temperatura superficial de les mitges canals després del tractament de vapor va augmentar en promig de  $28^{\circ}\text{C}$  a  $33^{\circ}\text{C}$ .

Els resultats obtinguts suggereixen la necessitat d'optimitzar i estandarditzar la metodologia d'aplicació del tractament en cas de realitzar-se a nivell industrial, mitjançant l'ús d'un equip automatitzat amb capacitat per aplicar el tractament simultàniament a tota la canal, tant per la part externa com per la interna, a la vegada que optimitzar el procés, inclús augmentant el temps d'aplicació.



Taula 2. Efecte del tractament de vapor combinat amb buit en els recomptes (log ufc/cm<sup>2</sup>) de bacteris mesòfils totals, bacteris psicròtrofs aerobis totals, enterobacteris i bacteris de l'àcid làctic després d 1 h (T1) i 24 h (T24) post-tractament en la part exterior (e) i interior (i) de les mitges canals

Log ufc/cm <sup>2</sup> bacteris mesòfils totals				
Tractament	T1e	T1i	T24 e	T24i
<b>Control</b>	3,01 ± 0,48	2,94 ± 0,66	3,07 ± 0,38 <sup>A</sup>	2,76 ± 0,39
<b>Vapor</b>	2,36 ± 0,33	3,06 ± 0,27	1,71 ± 1,33 <sup>B</sup>	2,82 ± 0,71

Log ufc/cm <sup>2</sup> bacteris aerobis psicròtrofs				
Tractament	T1e	T1i	T24e	T24i
<b>Control V</b>	ND	ND	1,26 ± 0,46	1,14 ± 0,98
<b>Vapor</b>	ND	ND	0,54 ± 0,56	1,26 ± 1,05

Log ufc/cm <sup>2</sup> enterobacteries				
Tractament	T1e	T1i	T24 e	T24i
<b>Control</b>	-0,98 ± 0,04	-0,62 ± 0,38	-0,97 ± 0,05	0,10 ± 1,41
<b>Vapor</b>	-0,92 ± 0,16	-0,60 ± 0,51	-1,00 ± 0,00	-0,14 ± 1,37

Log ufc/cm <sup>2</sup> bacteris de l'àcid làctic				
Tractament	T1e	T1i	T24 e	T24i
<b>Control</b>	0,21 ± 0,95	-0,29 ± 0,61	-0,81 ± 0,24	-0,26 ± 1,42
<b>Vapor</b>	-0,67 ± 0,32	0,27 ± 0,29	-0,92 ± 0,16	-0,27 ± 1,44

Límit de detecció: 1 ufc/ml (0 log ufc/ml) ≡ -0,9 log ufc/cm<sup>2</sup> ≡ 1,1 log ufc/100 cm<sup>2</sup>. -1,0 log ufc/cm<sup>2</sup> (sota límit de detecció). Les lletres majúscules diferents representen recomptes significativament diferents entre tractaments dins d'una mateixa columna.



## Higienització de canals de vaquí amb àcid làctic

### • Resultats assaig 1

El tractament d'àcid làctic al 5% aplicat per nebulització durant 5-10 s amb una bomba de pressió manual sobre els quaters de vaquí prèviament refrigerats va ser més efectiu al cap de 24 h que després de 1 h post-tractament, amb mitjanes de reducció de  $1,09 \pm 0,44$  i  $0,36 \pm 0,34$  log ufc/cm<sup>2</sup>, respectivament (Figura ).

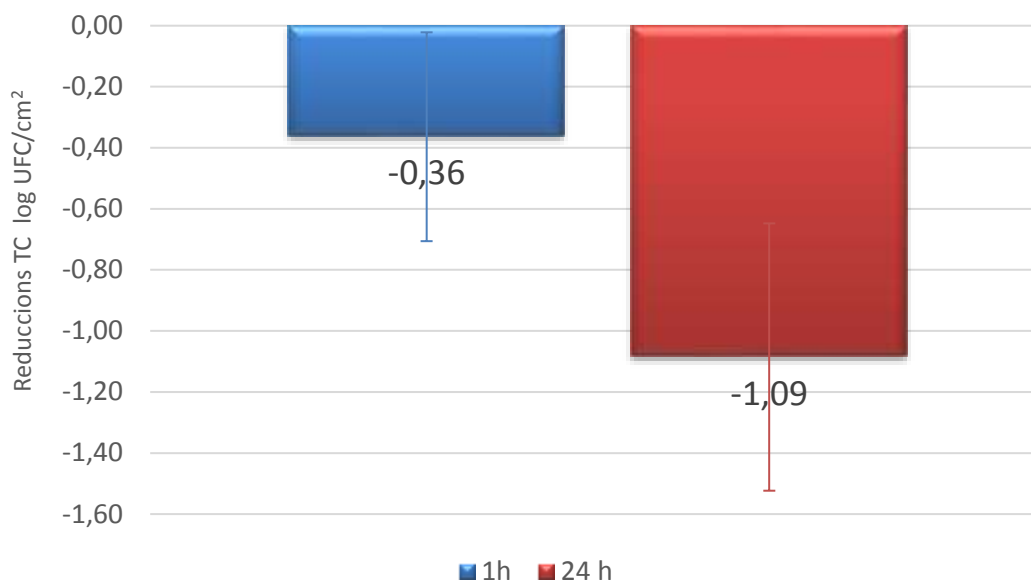


Figura 6. Descontaminació de quaters de vacum mitjançant tractament d'àcid làctic al 5% aplicat per nebulització 5-10s, valorat segons la reducció dels recomptes de bacteris totals mesòfils (TC) (Log UFC/cm<sup>2</sup>) després de 1h de tractament (en blau) i després de 24 h de tractament (en vermell).

Tots els quaters van presentar recomptes inicials d'acord als estàndards d'higiene requerits pel Reglament (CE) 2073/2005. Respecte als recomptes d'enterobacteris, totes les mostres, tant les tractades amb àcid làctic com les control, es van trobar per sota del límit de detecció ( $<0,25$  ufc/cm<sup>2</sup>), fet que demostra la bona qualitat higiènica dels quaters però que no permet observar l'eficàcia del tractament. Globalment, totes les mostres van tenir recomptes de bacteris làctics inferiors a 5 ufc/cm<sup>2</sup>. La diferència de recomptes entre els quaters tractats i no tractats (control) no va ser significativa per aquest grup microbià.

En aquesta prova es va realitzar un tractament a la dosi màxima permesa (5%) segons el Reglament (CE) 101/2013 sense observar canvis de color, olor ni d'aparença. L'eficàcia en termes de descontaminació de microbiota total aeròbia va ser menor a l'esperada segons altres estudis científics i especialment després d'una hora de tractament. Aquest fet es podria atribuir, en part, a l'aplicació manual i al mínim temps d'exposició del tractament establert. No obstant, la reducció logarítmica aconseguida (1 log UFC/cm<sup>2</sup>) a 24 h post-tractament permetria reduir el recomptes inicials de bacteris totals en la superfície dels quaters que entren a la sala d'especejament. Aquest fet, sempre i quan es mantinguin les bones pràctiques en el passos subseqüents de la cadena de producció, permetria incidir positivament en la qualitat higiènica de la carn fresca de vaquí i subseqüents productes a obtenir per envasar.



La possibilitat d'aplicació d'un tractament amb àcid làctic a nivell de canal/quarter per tal de millorar la seva qualitat higiènica ha despertat gran interès en la indústria càrnia de vaquí després de la seva autorització pel Reglament (CE) 101/2013. A part en molts altres països fa anys que està autoritzat com a coadjuvant tecnològic. Segons la legislació vigent, les empreses que desitgin aplicar un tractament d'intervenció d'àcid làctic en les canals i quaters han d'informar als operadors d'aliments i han de documentar el tractament en el pla APPCC de l'empresa. L'aplicació del tractament requereix el control periòdic de la concentració d'àcid làctic aplicat i la mesura continuada de la temperatura d'aplicació del tractament, registre i documentació. L'eficàcia del tractament amb àcid làctic depèn de la temperatura, del temps d'aplicació, tipus de carn, microorganismes i contaminació inicial. L'EFSA recomana que qualsevol tractament a aplicar sigui comprovat i incorporat al pla APPCC de les empreses. El tractament, així mateix, no aplica pel compliment del criteri de higiene (Reglament 2073/2005) ja que el mostreig pels anàlisis microbiològics s'han de realitzar previ al tractament. Si bé la legislació admet que la contaminació de les canals es inevitable inclús sota les millors pràctiques higièniques i que, per tant, procedeix un tractament higienitzant que permeti reduir el risc per la salut dels consumidor, també descriu amb exactitud que no es poden oblidar les bones pràctiques i el pla APPCC, principals punts crítics de la qualitat i seguretat de la carn fresca junt a la refrigeració.

Si es considera una despesa de 300 ml d'una solució d'àcid làctic al 5% per quarter, 1.200 ml per un cantó de la canal o 2.400 ml pels dos cantons (intern i extern), amb un cost de 1,3 euros/Kg del producte que conté àcid làctic amb una puresa mínima del 80%, el cost estimat de tractament per tota la canal es podria elevar a 0,195 euros. Segons recomanació d'una empresa del sector que es dedica a subministrar àcid làctic per aquesta aplicació, també es podria valorar una aplicació al 4% i a raó de 2,4 litres per canal amb un cost per canal de 0,156 euros.

- **Resultats assaig 2**

El tractament amb àcid làctic al 4,3% sobre els quaters posteriors refrigerats va mostrar una tendència a reduir els recomptes de **bacteris mesòfils totals** en ambdues zones (externa i interna) tant a 1h com a 24h post-tractament, amb una reducció aproximadament d'1 log ufc/cm<sup>2</sup>. No es va observar cap efecte significatiu en la resta de grups microbians (enterobacteris i bacteris de l'àcid làctic) entre les mostres control i les tractades amb àcid làctic (Taula 3).

Els quaters tractats van presentar el cap de 24 h un aspecte més envellit de l'habitual, de color més fosc (especialment a la falda i l'om) i tons marrons clars degut al canvi de color que fa la sang després d'aplicar l'àcid làctic. D'altra banda, el pH de les peces tractades amb àcid làctic es va mantenir dins els marges tolerables, observant un lleuger augment al cap de 24 hores (5,62±0,08 control respecte a 5,84±0,05 de les tractades).



Taula 3. Efecte del tractament d'àcid làctic en els recomptes (log ufc/cm<sup>2</sup>) de bacteris mesòfils totals, bacteris psicròtrofs aerobis totals, enterobacteris i bacteris de l'àcid làctic després d 1 h (T1) i 24 h (T24) post-tractament en la part exterior (e) i interior (i) de quarters posteriors refrigerats.

Log ufc/cm <sup>2</sup> bacteris mesòfils totals				
Tractament	T1e	T1i	T24 e	T24i
<b>Control</b>	2,97 ± 0,43 <sup>ab</sup>	3,33 ± 0,54 <sup>a</sup>	2,55 ± 0,51 <sup>b</sup>	3,05 ± 0,22 <sup>Aab</sup>
<b>Àcid làctic 4,3%</b>	1,99 ± 0,56	2,19 ± 1,03	1,55 ± 0,65	1,64 ± 1,00 <sup>Ba</sup>

Log ufc/cm <sup>2</sup> bacteris aerobis psicròtrofs				
Tractament	T1e	T1i	T24 e	T24i
<b>Control</b>	2,67 ± 0,51 <sup>A</sup>	2,63 ± 0,74	1,54 ± 0,82	2,17 ± 0,49
<b>Àcid làctic 4,3%</b>	1,58 ± 0,40 <sup>B</sup>	1,78 ± 1,02	1,16 ± 1,13	1,00 ± 1,64

Log ufc/cm <sup>2</sup> enterobacteries				
Tractament	T1e	T1i	T24 e	T24i
<b>Control</b>	-0,65 ± 0,51	0,32 ± 1,36	-0,97 ± 0,05	-0,69 ± 0,75
<b>Àcid làctic 4,3%</b>	-0,98 ± 0,04	-0,25 ± 1,24	-1,00 ± 0,00	-0,52 ± 1,18

Log ufc/cm <sup>2</sup> bacteris de l'àcid làctic				
Tractament	T1e	T1i	T24 e	T24i
<b>Control</b>	-0,05 ± 0,68	0,13 ± 0,63	-0,45 ± 0,62	0,24 ± 0,74
<b>Àcid làctic 4,3%</b>	-0,06 ± 0,74	0,16 ± 1,26	-0,57 ± 0,35	-0,20 ± 1,36

Límit de detecció: 1 ufc/ml (0 log ufc/ml) ≡ -0,9 log ufc/cm<sup>2</sup> ≡ 1,1 log ufc/100 cm<sup>2</sup>. -1,0 log ufc/cm<sup>2</sup> (sota límit de detecció). Les lletres majúscules diferents representen recomptes significativament diferents entre tractaments dins d'una mateixa columna. Les lletres minúscules diferents representen recomptes significativament diferents dins d'una mateixa fila.



#### Conclusions:

El tractament amb àcid làctic només va mostrar una tendència en la reducció dels recomptes de bacteris totals mesòfils i psicròtrofs, amb reduccions d'aproximadament 1 log ufc/cm<sup>2</sup>. Aquest fet podria representar, segons el model predictiu del DMRI, un augment màxim de vida útil per a cadascuna de les temperatures de conservació d'un 12%. El tractament de vapor combinat amb buit efectuat sobre les canals calentes no va ser efectiu.

El tractament de l'àcid làctic amb *l'Alcosprayer* respecte l'aplicació manual va presentar una mullabilitat sobre la superfície del quarter més elevada, observant-se un efecte negatiu en la qualitat de la carn en quant a color i aspecte global de la peça (envelliment). Tenint en compte aquests resultats caldria valorar un tractament més suau que no causés canvis sensorials en el producte.

La baixa càrrega microbiana observada en els recomptes d'enterobacteris i de bacteris de l'àcid làctic, correctes des d'un punt de vista higiènic, no permeten extraure conclusions en relació a l'eficàcia dels tractaments.

En cas d'aplicar industrialment el tractament amb àcid làctic es suggereix l'automatització del procés per tal d'obtenir resultats menys variables i, per tant, més fiables i consistents.

## 2. BONES PRÀCTIQUES A LA SALA DE DESFER

### 2.1. Operacions habituals a sala de desfer

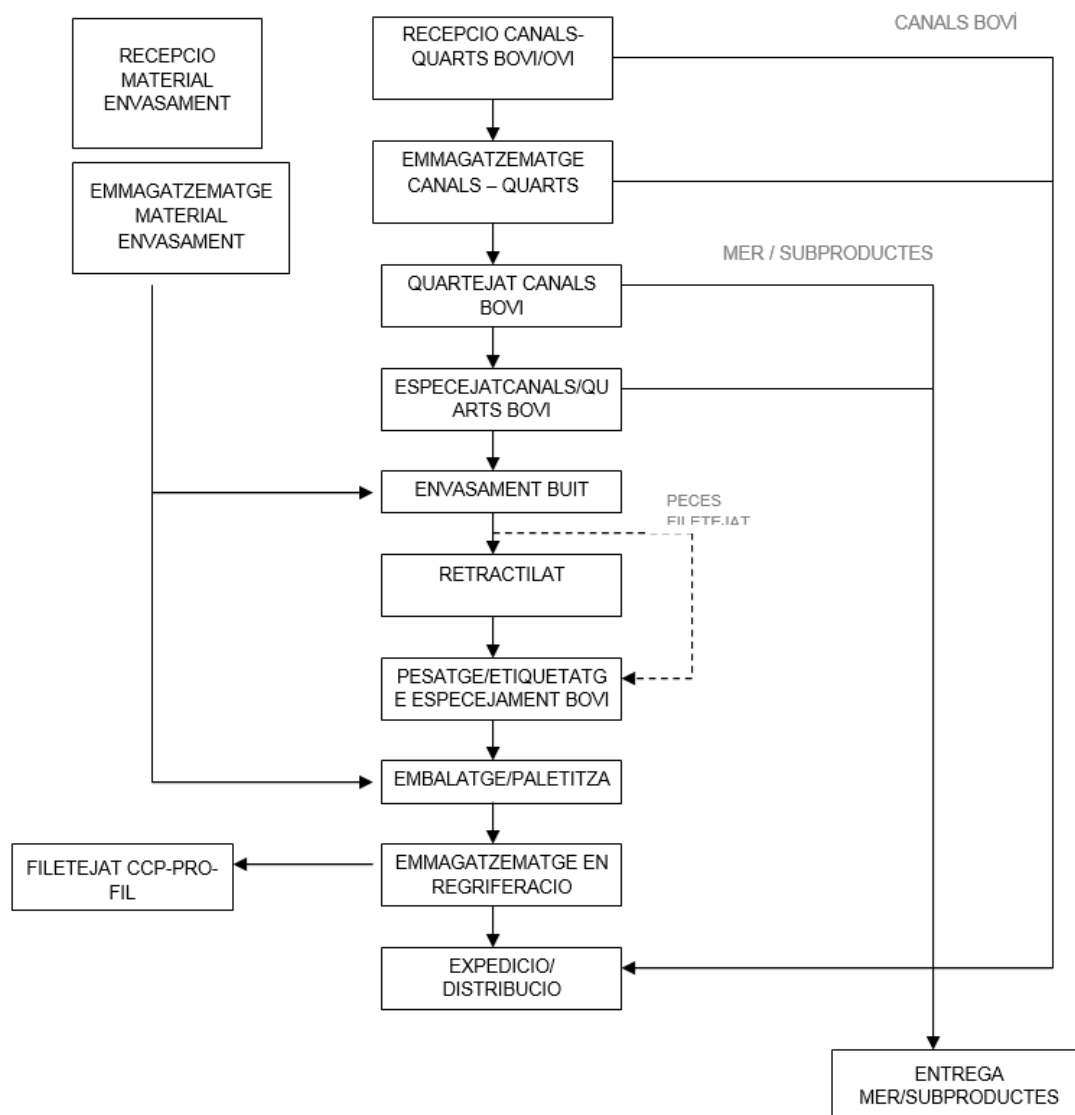


Figura 7. Diagrama de flux amb les operacions més habituals dutes a terme a la zona neta d'un escorxador de boví

A les sales d'especejament, les mitges canals procedents de l'escorxador són desossades i dividides en peces de menor mida essent el grau de divisió que es realitza a cada establiment variable segons interès del client final.

L'especejat es pot realitzar-se en calent o en fred, depenent de que existeixi o no una refrigeració anterior i que es compleixin els requisits tècnic-sanitaris exigits. L'especejat en calent no es recomana i la legislació vigent només la permet en sala annexa a l'escorxador. L'especejament en calent permet una ràpida refrigeració posterior de les peces obtingudes, encara que les condicions de temperatura poden afavorir un ràpid creixement microbià. L'especejament es realitza en una sala refrigerada on es manté una temperatura per sota dels 12 °C.



## 2.2. Bones pràctiques d'higiene a la sala de desfer

### RECOMANACIONS IMPORTANTS

- ✓ Considerar sempre el disseny higiènic en equipament i instal·lacions per facilitar la neteja i desinfecció correctes, escorregut de l'aigua i assecat.
- ✓ El bon manteniment de les instal·lacions facilita la higienització.
- ✓ Les instal·lacions han de tenir una il·luminació correcta per a poder veure qualsevol resta de brutícia, a part de facilitar el treball de l'operari i el seu benestar.
- ✓ Neteja i desinfecció diària de tot l'equipament i instal·lacions amb retirada en sec de residus sòlids, neteja amb aigua i posterior aplicació de desinfectant.
- ✓ Netejar i desinfectar de forma correcta evitant esquitxades de superfícies potencialment més contaminades a menys contaminades.
- ✓ No netejar i desinfectar quan es processa.
- ✓ Respectar els circuits de planta.
- ✓ Respectar el flux d'aire de zones netes cap a zones brutes.
- ✓ Passos sanitaris nets i desinfectats.
- ✓ Controlar el flux d'operaris de zona bruta a més neta. Important sectorialitzar.
- ✓ Respectar el trinomi dosis, temps, temperatura d'aplicació dels desinfectants.
- ✓ Cal considerar superfícies de contacte i no contacte que poden ser font de contaminació creuada.
- ✓ Especial atenció a sostres amb condensació, superfícies no llises o malmeses, superfícies aèries (rails transportadors), evaporadors, equips de fred, mànegues d'aire.
- ✓ Netejar i desinfectar els equips de neteja i desinfecció.
- ✓ Considerar la utilització de satèl·lits ben regulats i calibrats, concentració, pressió, temperatura.
- ✓ Considerar neteja ambiental extraordinària setmanal.
- ✓ Depenent de la llargada dels torns de treball i descansos, considerar neteges i desinfeccions.
- ✓ Caldria avaluar diferències de contaminació superficial entre dies de la setmana i caps de setmana, segons època de l'any i condicions d'humitat i temperatura ambiental.
- ✓ Caldria valorar si les canals que romanen en càmera durant el cap de setmana presenten diferències amb les altres.
- ✓ Si es produeixen pics de contaminació, caldria valorar els factors desencadenants.



Durant el processat:

- ✓ A l'hora de desfer, s'hauria de processar abans les canals més netes.
- ✓ Els ganivets i els guants de malla s'haurien de netejar sovint.
- ✓ S'hauria d'establir un temps per canvi de guants d'un sol ús. Amb canvi directe sota qualsevol incidència. Tenir-ne sempre a disposició.
- ✓ Pla de formació de personal per la neteja i desinfecció i per la manipulació de quarters, peces de carn, col·locació de les peces a les cintes de transport.
- ✓ Davantals de malla. Considerar l'ús de davantals de plàstic d'un sol ús sobre davantal de malla. Canvi durant el descans sobretot en els manipuladors de tall primari que contacten amb el quarter i les peces de carn de forma directa.
- ✓ Control i separació de les zones més brutes.
- ✓ Verificació i controls analítics.

### 2.3. Tractament frigorífic

Per optimitzar el procés de refrigeració de carns amb una vida útil llarga (60 – 140 dies) es recomana accelerar la refrigeració de la canal sense que la temperatura superficial assoleixi temperatures inferiors a 7 °C en menys de 10 hores, condicions que facilitarien la retracció d'alguns músculs i per tant l'obtenció d'una carn menys tendra. Es proposa que amb un màxim de 32 h s'assoleixin temperatures  $\leq 5$  °C mesurat al centre de la bola i s'especegi la canal en aquest punt. Seguidament es proposa envasar al buit les peces en unes condicions ambientals de temperatura  $\leq 5$  °C i procedir a una refrigeració peça a peça abans d'encaixar. S'estima que, amb un màxim de 5 h, les peces sotmeses a unes condicions de temperatura d'aproximadament -1,5 °C i velocitat de l'aire de 4 m/s assolirien una temperatura de -1 °C (mitjana peça), temperatura adequada per encaixar, paletitzar i carregar els containers refrigerats a -1 °C.

Fonaments que justifiquen la recomanació:

- Temperatures inferiors a -1,2 °C suposen l'inici de congelació i per tant la carn serà més susceptible a generar més exsudat. La temperatura de congelació de carns amb valors de pH de 5,6 oscil·la entre -1,1 i -1,3 °C. Les carns amb valors de pH superiors a 6 (incloses les carns DFD) presenten una temperatura de congelació entre -0,9 i -1,0 °C.
- L'estabilitat del color és major quan el contacte amb oxigen és menor.
- Es recomana envasar la carn a temperatures  $\leq 5$  °C, ja que al disminuir la temperatura s'assoleixen pressions de buit inferiors i, per tant, s'aconsegueix un menor contingut d'oxigen residual. Al mateix temps, a pressions de buit inferiors el material d'envasament s'adhereix millor a la superfície de la carn i disminueixen el espai que permeten l'acumulació de líquids, reduint així la presència d'exsudat al producte envasat.



## 2.4. Envasament

Amb l'objectiu d'optimitzar el procés d'envasament i millorar la conservació de la carn de vaquí envasada es detallen a continuació un llistat de bones pràctiques que cal tenir presents.

### RECOMENACIONS IMPORTANTS

Globalment, el procés d'envasament ha de ser el més lineal i automatitzat possible, evitant qualsevol tipus de creuament o canvi de sentit.

#### Selecció de bossa, obertura i càrrega de la carn:

- ✓ Procés el més automatitzat possible per tal d'obtenir productes de qualitat més homogenis: adequació mida de la bossa a la mida-forma de la carn.
- ✓ En el cas que sigui un procés manual, establir una metodologia comú per tots els operaris. Realitzar formació interna al personal implicat en aquesta tasca.

#### Carn fresca:

- ✓ Garantir una temperatura de la carn prèviament al seu envasament constant i, a poder ser, inferior als 5 °C.
- ✓ Establir un registre intern de control de la temperatura per envasadora i torn.

#### Envasadores:

- ✓ Abans de procedir a l'envasament de mostres de carn, cal posar les envasadores a règim per tal de garantir un òptim funcionament de la bomba de buit i, per tant, homogeneïtat entre productes envasats.
- ✓ Establir un sistema de control de buit per cada envasadora al llarg de la jornada de treball amb la màquina plena i registrar-ho internament.
- ✓ Garantir una temperatura de la carn estable entre lots i peces diferents (envasar sempre a la mateixa temperatura).
- ✓ Una consigna de 5 mbars es considera suficient per a realitzar un buit òptim en el cas de poder garantir una temperatura de la carn inferior als 5 °C. En cas contrari, caldrà ajustar la consigna de buit d'acord a les temperatures de treball habituals per tal d'optimitzar el funcionament de l'equip.

#### Material d'envasament:

- ✓ És essencial tenir disponible la fitxa tècnica del material plàstic que s'està utilitzant per a un bon coneixement de les seves característiques. Si no està disponible, caldrà demanar-la al proveïdor.
- ✓ Ajustar els rangs de temps/temperatura de segellat segons especificacions de la fitxa tècnica a les consignes de les envasadores. És important realitzar una validació interna de l'aspecte i hermeticitat del producte envasat, tant des del punt de vista energètic i productiu, com per a una reducció de les pèrdues de buit (minves).





- ✓ Els materials d'envasament han de ser multicapa, d'alta barrera a l'oxigen (transmissió a l'oxigen OTR <math><20 \text{ cc/m}^2/24\text{h}/1\text{atm}</math>) i retràctils.

#### Túnel de retractilat:

- ✓ Definir consignes de temperatura/temps dels túnels de retractilat, ja sigui per immersió-bany o per vapor-dutxa, segons les especificacions tècniques del material. En cas de dubte demanar informació al proveïdor. Caldrà realitzar una validació interna: avaluació de l'aspecte del producte envasat, carn i material plàstic.

#### Encaixat:

- ✓ Seria interessant realitzar un assecat de les bosses prèviament al seu encaixat per evitar una possible pèrdua de la barrera a l'oxigen en bosses on la permeabilitat és sensible a la humitat.
- ✓ No apilar mostres dins les caixes i evitar la sobrecarrega per tal de garantir la correcta circulació d'aire fred.
- ✓ Evitar l'excés d'apilament de caixes.
- ✓ Caldria realitzar l'encaixat del producte envasat a les 24h post-envasament i realitzar un control del producte que perd el buit, mantenint la traçabilitat per a cada envasadora i torn. Detallar la causa sempre que sigui possible (solapament de bosses, restes de plàstic a l'envasadora, bossa mal col·locada, etc.).