IRTA
INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍA AGROALIMENTARIA

Sesión de demostración sobre jamón curado con contenido de sal reducido

25 de febrero de 2010

IRTA - Monells, Girona, España

Proyecto Integrado Europeo del Sexto Programa Marco (FOOD-CT-2006-016264):

Traditional United Europe Food - TRUEFOOD

www.truefood.eu

Generalitat de Catalunya
Gobierno de Cataluña

Proyecto Integrado Europeo
Sexto Programa Marco
(FOOD-CT-2006-016264):

Traditional United Europe Food - TRUEFOOD

TRUEFOOD pretende mejorar la calidad y seguridad e introducir innovación en los sistemas de producción de los Alimentos Tradicionales Europeos mediante actividades de investigación, transferencia, demostración, diseminación y training.

Objetivo específico: reducir el contenido de sal en el jamón curado

TRUEFOOD structure

WP0 - OVERALL PROJECT CO-ORDINATION
SPES –Dr. D. Rossi

SCIENTIFIC PILLAR
INRA – Prof. G. Corrieu / Dr. J. Culioli

INDUSTRIAL PILLAR
ENEA - Dr. M. Leonardi

WP1
MATFORSK
Determination of consumer perception expectation and attitudes

WP2B
ENEA
Control of biologically derived and process induced chemical hazards

WP4
IRTA
Improving nutritional quality in line with consumer demand

WP5
UGENT
Improved mktg and supply chain organisation methods for TFPs

WP7
INRAN
Environmental, societal, human and economic impacts of innovation

WP2A
INRA
Innovation for improving microbial safety of TFPs of animal origin

WP3
AUA
Predictive modelling and risk assessment of TFPs

WP6
ACTIA
Pilot scale evaluation and **demonstration of innovations to industry**

WP8
SPES
Dissemination training and Technology transfer

AGENDA

09:00 Presentación general de nuevas tecnologías (P. Gou)

10:30 *Pausa-café*

11:00 Demostración de nuevas tecnologías para la selección de materia prima (X. Serra, E. Lemoine)

11:45 Demonstración de nuevas tecnologías para el diseño de procesos óptimos (E. Fulladosa, N. Garcia)

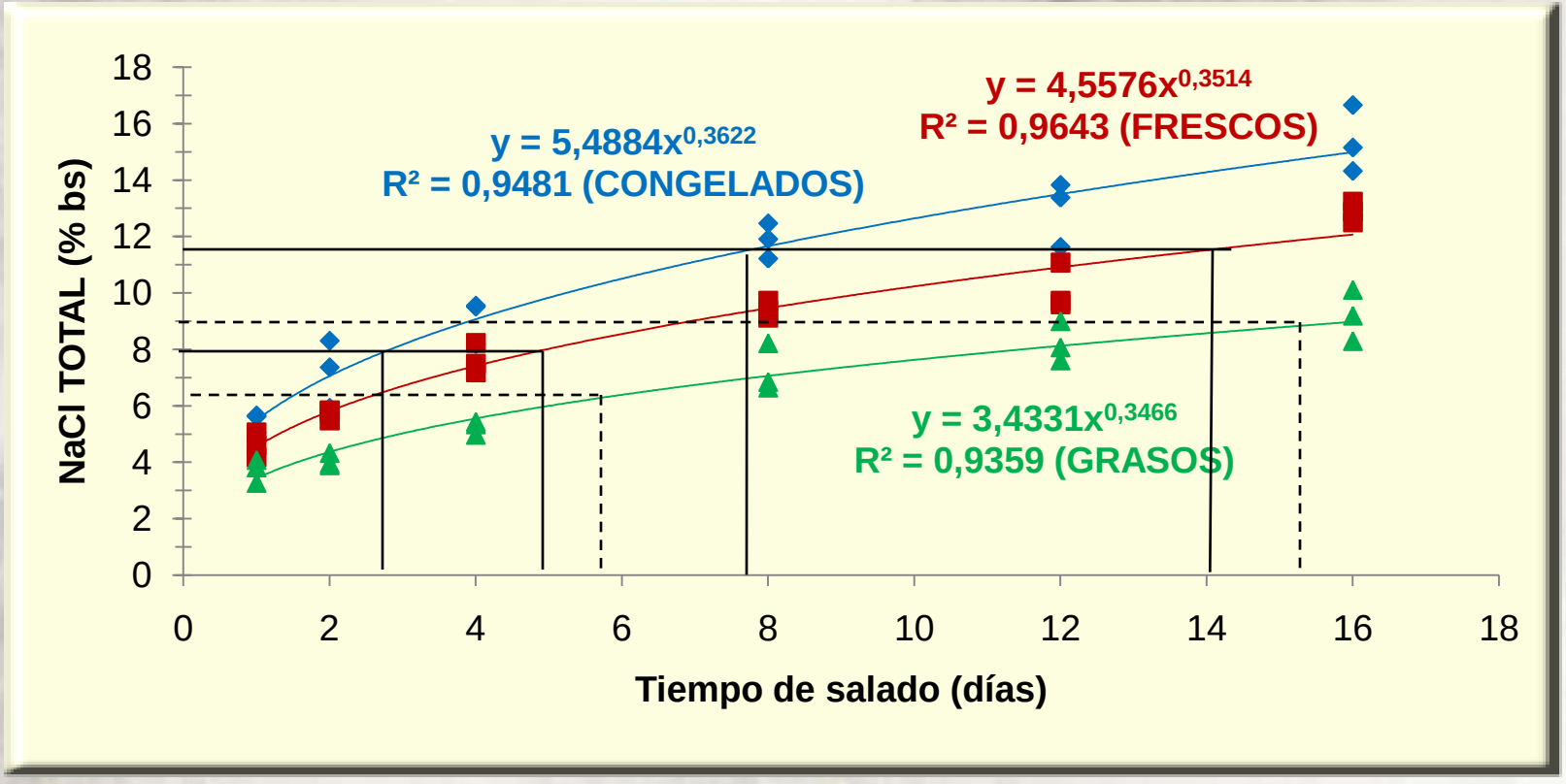
12:30 Demostración de la metodología para la elaboración de jamones deshuesados (X. Sala, E. Fulladosa)

13:30 *Comida*

14:30 Demostración de tratamientos sobre el producto final (N. Garcia, X. Serra)

16:00-17:00 Mesa Redonda

CÓMO reducir el contenido de sal en jamón curado?



30 % reducción de sal: Frescos (14 d ➔ 5 d)
Congelados (8 d ➔ 3 d)
Grasos (15 d ➔ 6 d)

EFECTOS DE LA REDUCCIÓN DE SAL

	TIEMPO DE SALADO		
	6 d	10 d	14 d
Semimembranosus			
a_w	**0.908^{a}**	**0.901^{a}**	**0.884^{b}**
Contenido de agua (%)	52.63	51.66	49.88
NaCl (bs %)	6.87^{b}	9.62^{a}	11.24^{a}
Proteolisis (%)	**19.51^{a}**	**17.50^{b}**	**17.34^{b}**
Biceps femoris			
a_w	**0.933^{a}**	**0.912^{b}**	**0.890^{c}**
Contenido de agua (%)	63.46^{a}	60.72^{ab}	58.74^{b}
NaCl (bs %)	11.38^{c}	14.10^{b}	16.02^{a}
Proteolisis (%)	**28.32^{a}**	**24.62^{b}**	**22.43^{b}**

Gou et al. (2008) *Meat Science*, 80: 1333–1339

PRINCIPALES PROBLEMAS RELACIONADOS CON LA REDUCCIÓN DE SAL

Estabilidad microbiológica:

La sal afecta a la a_w. Es necesario combinar diferentes barreras

Flavor:

La sal afecta al flavor percibido

Excesiva actividad proteolítica:

La sal afecta a la actividad proteolítica

Incremento de la actividad proteolítica ➔ textura blanda, velo blanco

ESTRATEGIAS DEL PROYECTO TRUEFOOD

Selección de la materia prima más adecuada:

Seleccionar jamones frescos menos propensos a la contaminación microbiana y con un menor potencial proteolítico ➔ Identificar parámetros de control adecuados y desarrollar tecnologías innovadoras para la selección on-line de los jamones frescos.

Adaptación del proceso:

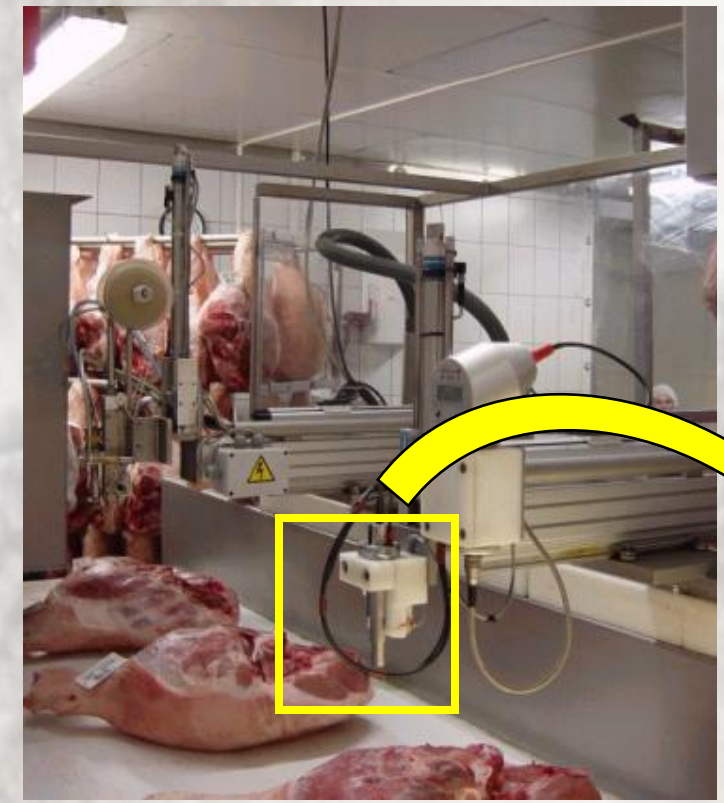
Alargar el procesado a baja temperatura (post-salado) para estabilizar el producto desde el punto de vista microbiológico ➔ Desarrollar una tecnología no-destructiva para monitorizar la estabilidad del producto y, en base a esta información, definir la duración del post-salado.

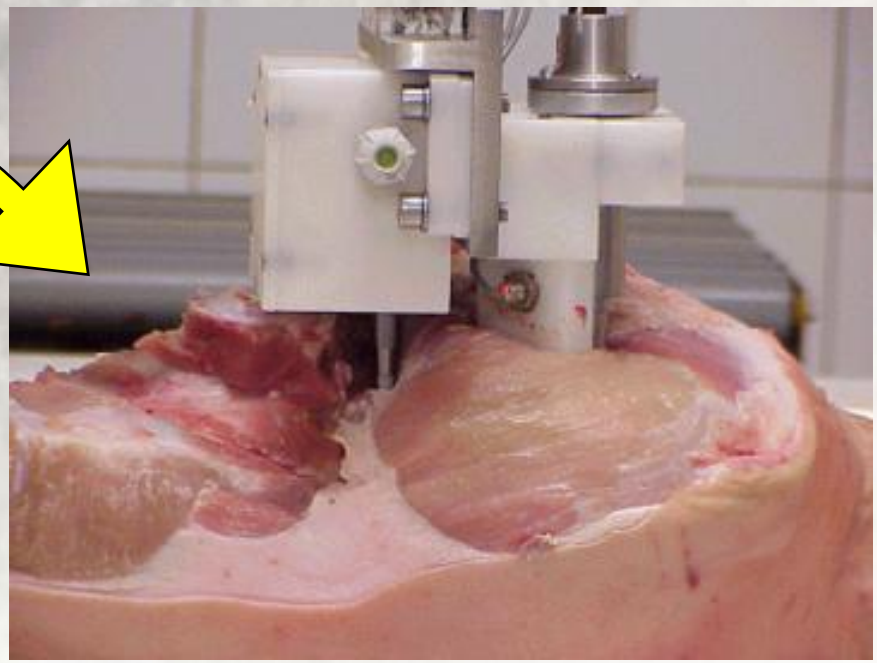
Tratamientos sobre el producto final:

Identificar y desarrollar tratamientos que incrementen la estabilidad microbiológica y/o reduzcan los problemas asociados a una excesiva proteolisis (textura blanda, adhesividad y velo blanco).

SELECCIÓN DE LA MATERIA PRIMA MÁS ADECUADA

Meat Quality Scanner





SELECCIÓN DE LA MATERIA PRIMA MÁS ADECUADA

Meat Quality Scanner

pH_{24}>6,20

. Más propensos a la contaminación microbiana

. Brillantes, cristales de fosfatos

. Blandos a alto contenido de agua y duros a bajo contenido de agua.

· Adhesivos

pH_{24}<5,6

. Halo de nitrificación

. Velo blanco

. Dificultad de loncheado

. Pastosos

PSE

. Mayor contenido de sal

SELECCIÓN DE LA MATERIA PRIMA MÁS ADECUADA

EFECTO DEL pH EN FUNCIÓN DEL NIVEL DE SALADO

	Tiempo de Salado	Grupo de pH_{SM24} Bajo	Medio	Alto
Pastosidad	6 d	2.9^{ax}	1.2^{b}	0.6^{b}
	10 d	0.1^{y}	0.4	0.5
	14 d	0.3^{y}	0.1	0.5
Dificultad de loncheado	6 d	(77.8)	(62.5)	(37.5)
(% lonchas adhesivas)	10 d	(28.6)	(0)	(0)
	14 d	(16.7)	(0)	(0)

SELECCIÓN DE LA MATERIA PRIMA MÁS ADECUADA

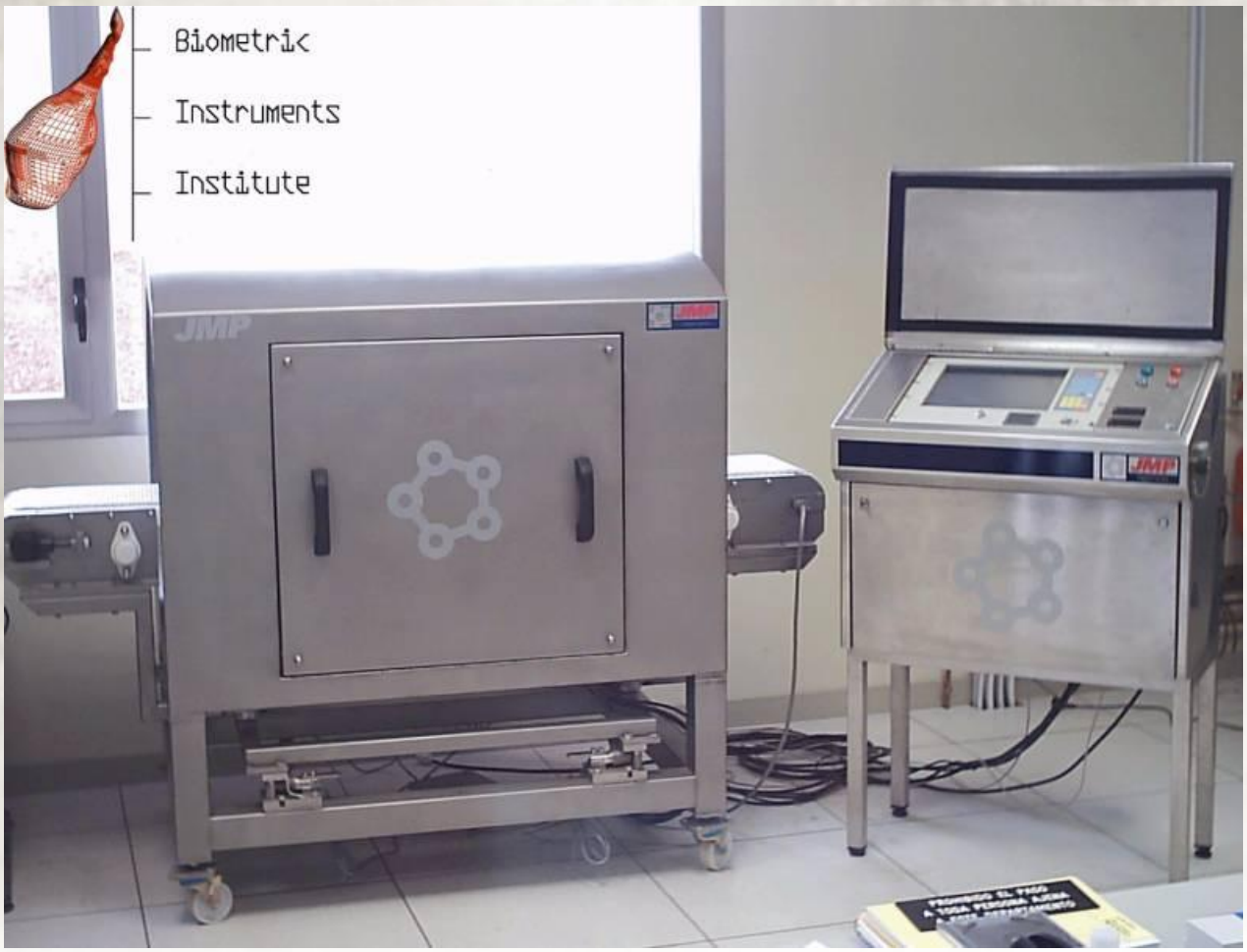
CARACTERISTICAS DE LA MATERIA PRIMA QUE AFECTAN AL PROCESO DE SALADO DE LOS JAMONES

- pulido y tipo de perfilado
- forma de la superficie
- **contenido de grasa**
- humedad superficial

SELECCIÓN DE LA MATERIA PRIMA MÁS ADECUADA

ENGRASAMIENTO

CATEGORIZADOR DE JAMONES (JMP INGENIEROS)



ADAPTACIÓN DEL PROCESO

Tiempo de post-salado ➔estabilidad microbiológica

ETG 'Jamón Serrano'
T: 0-6 ºC
HR: 70-95 %
tiempo: mín. 40 días

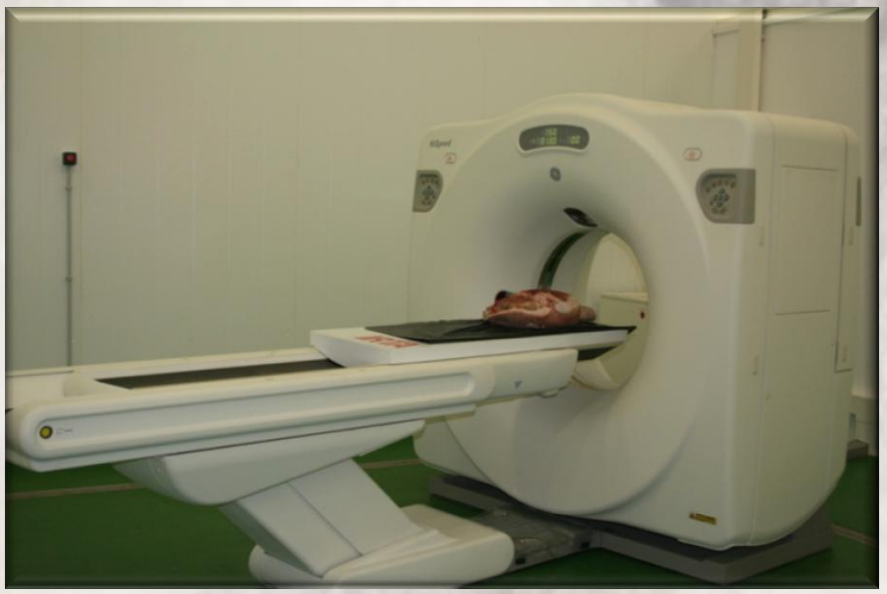
DO 'Jamón de Teruel'
T: 3-6 ºC
HR: 80-90 %
tiempo: 45-90 días
mín. 1% de sal en el músculo

Parámetros de control

Cámaras de secado: T, HR, tiempo

Producto: merma de peso, distribución de contenidos de NaCl, agua y a_w

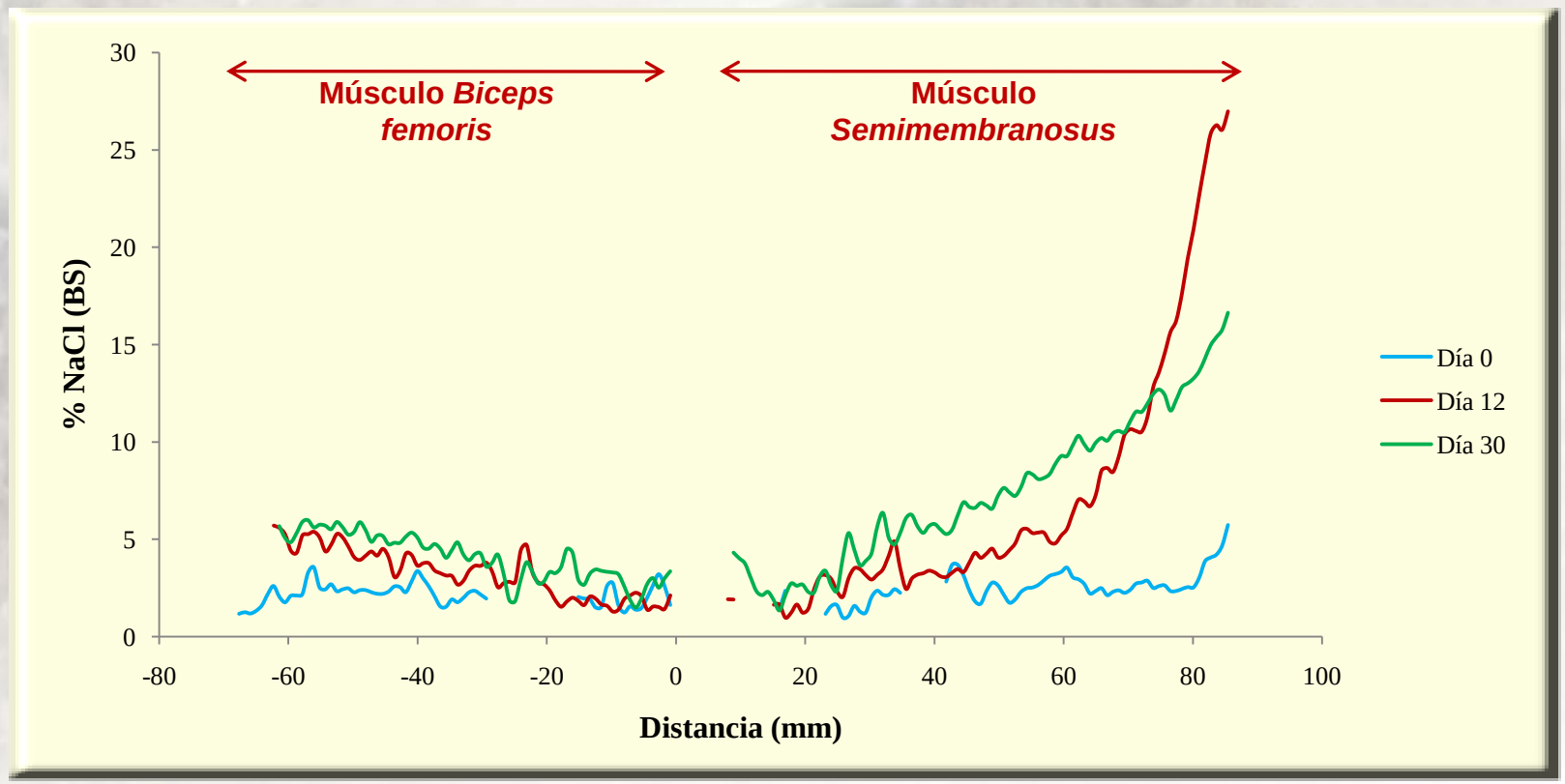
MÉTODO NO DESTRUCTIVO PARA ESTIMAR EL CONTENIDO DE SAL



La Tomografía Computerizada (TC) permite conocer el contenido de sal y de agua en el jamón sin necesidad de análisis destructivos y realizar un seguimiento de un mismo jamón a lo largo de todo el proceso.

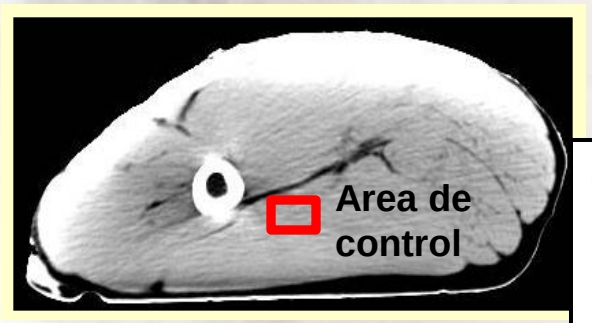
La TC puede utilizarse como herramienta para la toma de decisiones en los puntos críticos del proceso de producción y para diseñar los procesos para nuevos productos, p.e., jamones con un contenido reducido de sal.

Día 0
Día 12
Día 30


Músculo *Biceps femoris*
Músculo *Semimembranosus*
% NaCl (BS)
30
25
20
15
10
5
0
-80
-60
-40
-20
0
20
40
60
80
100
Distancia (mm)
Día 0
Día 12
Día 30

EJEMPLO:
DEFINICIÓN DEL TIEMPO DE POST-SALADO MEDIANTE TC

Los contenidos de NaCl fueron monitorizados a lo largo del proceso con TC



Los jamones se mantuvieron en post-salado a 5 ºC durante diferentes periodos de tiempo:

Control:

Post-salado tradicional: 45 días ➔ 1.6% NaCl

NaCl reducido:

Post-salado tradicional: 45 días ➔ 1.08 % NaCl

Post-salado adaptado 1: para alcanzar 1.4 % NaCl

Post-salado adaptado 1: para alcanzar 1.6 % NaCl

⬇

Mantenidos a 10ºC hasta alcanzar 3.7% NaCl en BF

⬇

Secado a 15- 22 ºC hasta alcanzar ≈ 35% merma de peso

TRATAMIENTOS SOBRE EL PRODUCTO FINAL

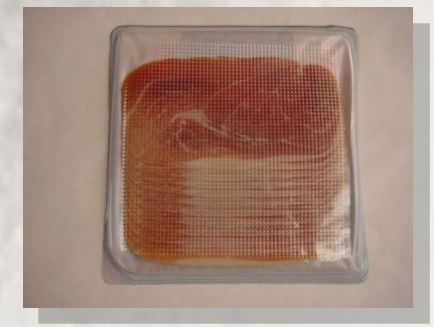
TEMPERATURAS > 30 ºC

Valores de Y_{90} (relacionado con **textura blanda**) del músculo *biceps femoris* en jamones curados con difentes pH (LpH: $pH_{SM24} < 5.7$; MpH: $5.7 \leq pH_{SM24} \leq 5.9$; HpH: $pH_{SM24} > 5.9$).

Temperatura (últimos 10 días de proceso)	**Grupo of pH_{SM24}**		
	LpH	**MpH**	**HpH**
18 ºC	0.70	0.71 ↓	0.71 ↓↓
30 ºC	0.69	0.67 ↓	0.65 ↓↓

	Salting Time		
	6 d	**10 d**	**14 d**
18 ºC	0.74 ↓↓	0.72 ↓↓	0.66
30 ºC	0.68	0.67	0.67

TRATAMIENTOS SOBRE EL PRODUCTO FINAL



TRATAMIENTO HPP

- **El tratamiento HPP:**

  a. Reduce el riesgo de Lysteria *monocytogenes*
  b. Alarga la caducidad
  c. Reduce la pastosidad y la adhesividad y aumenta la dureza, la fibrosidad y la gomosidad
  d. Aumenta la palidez y las irisaciones
  e. Aumenta la percepción de salado

- **Cuanto más secas son las lonchas a tratar por HPP menor es el efecto que tiene el tratamiento HPP sobre las características sensoriales.**

TRATAMIENTO HPP

Atributos sensoriales del jamón curado afectadas significativamente por el tratatmiento HPP a 600 Mpa

Atributos	Control (n=10)	600 MPa (n=10)
Loncha entera		
Homogeneidad del color	5.3	4.9
Brillo	4.2	4.9
Irisaciones	1.1	3.4
Biceps femoris		
Dureza	3.4	5.6
Gomosidad	1.8	4.4
Fibrosidad	2.6	4.7
Adhesividad	2.3	0.1
Pastosidad *(incidencia)	1.4 (10)	0.2 (4)
Salado	1.5	2.7
Umami	0.9	2.0
Dulce	0.5	1.3

* Intensidad media de aquellas muestras que presentaron pastosidad.

TRATAMIENTOS SOBRE EL PRODUCTO FINAL

TEMPERATURAS NEGATIVAS

Gracias por su atención