

## LA REDUCCIÓN DEL CONTENIDO DE GRASA Y SAL COMO ESTRATEGIA PARA OBTENER CHORIZOS MÁS SALUDABLES

Panea, B. y Ripoll, G.

Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA). Instituto Agroalimentario de Aragón – IA2 (CITA-Universidad de Zaragoza). Avda. Montañana 930, 50059, Zaragoza, España. bpanea@aragon.es

### INTRODUCCIÓN

La calidad sensorial y microbiológica de los embutidos depende de su formulación. La sal es un ingrediente esencial porque garantiza una textura y flavor y controla el crecimiento de microorganismos patógenos (Corral *et al.*, 2013). El consumo excesivo de sal es perjudicial para la salud humana pero reducir su cantidad en los embutidos puede originar una pérdida de calidad y causar problemas tecnológicos y de seguridad alimentaria (Ruusunen *et al.*, 2005). Por su parte, las grasas aportan untuosidad y jugosidad y contribuyen a la textura pero su consumo se asocia a la aparición de varias enfermedades. Se puede sustituir parcialmente el NaCl y la grasa por otros ingredientes, pero cualquier cambio en la formulación de un producto puede producir un rechazo en el consumidor, acostumbrado a unas características organolépticas determinadas para cada alimento. El objetivo de este trabajo es conocer la aceptación por parte de los consumidores de chorizos con menos grasa y menos sal.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se fabricó un lote control y 9 lotes experimentales siguiendo un diseño factorial 3x3. Se sustituyó el NaCl del lote control por lactato de calcio (E 327, PANREAC), MgCl<sub>2</sub> (E 511, marca Ana María Lajusticia) o KCl (E 508, marca Carmencita) y un 10% del magro de 2ª por aceite de oliva, puré de patata Maggie o gelatina Royal. Las mezclas se picaron con un rallo de 8 mm, se dejaron reposar 24 horas a 2°C y se embutieron en tripa de cerdo natural de calibre 32-34. un. Se muestrearon chorizos en fresco para medir el pH. El final de secado se estableció en un 30% de mermas. Entonces, se tomaron muestras para determinar pH, cantidad de grasa, índice de peróxidos, ácidos grasos libres, calidad microbiológica y dos pruebas con consumidores: cata y apreciación visual. El análisis estadístico se realizó con el paquete estadístico R. El efecto de las sustituciones se estudió mediante un análisis multivariante (GLM). Las diferencias entre medias se establecieron mediante pruebas t-Student, método de Duncan y tablas de contingencia, dependiendo de análisis.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las mermas fueron del 32%, sin diferencias entre lotes ( $p=0,814$ ). El pH fue de 5,41, sin diferencias entre lotes ( $p=0,918$ ), en concordancia con otros estudios (Gimeno *et al.*, 2001). El extracto seco (E.S) fue del 75%, ligeramente más alto que el 60% descrito por otros autores (Corral *et al.*, 2017, Lizaso *et al.*, 1999) pero similares a los descritos por Mora-Gallego *et al.*, (2016). Tanto el tipo de sal como el tipo de grasa afectaron al ES ( $p<0,001$ ) y se encontró una interacción entre efectos ( $p=0,033$ ). Los tres lotes de ACEITE y el lote PATATA-MAGNESIO fueron significativamente diferentes del control. La sustitución de grasa ( $p<0,001$ ) afectó al contenido en grasa de los chorizos. El lote CONTROL presentó un mayor contenido de grasa (61,4%), pero no significativamente distinto de los lotes con PATATA o con GELATINA. Los tres lotes con ACEITE presentaron un menor contenido en grasa. Los resultados obtenidos son muy altos, ya que la mayoría de los autores señalan porcentajes de grasa de entre 12% y 20% (Corral *et al.*, 2016, Mora-Gallego *et al.*, 2016). Si se calcula la cantidad teórica de grasa de los chorizos a partir de los ingredientes, los valores van del 14,4% y el 18,5%, mucho más acordes con la bibliografía. Tanto el tipo de sal como el de grasa afectaron al recuento de mesófilos ( $p<0,001$ ) y de bacterias ácido-lácticas ( $p<0,001$ ), pero no al de las enterobacterias ( $p>0,05$ ). Existen interacciones entre efectos para todos los recuentos ( $p<0,05$ ). El lote PATATA-POTASIO presentó recuentos de mesófilos más bajos que el resto ( $5,7 \cdot 10^7$  ufc/g) y más parecidos al lote CONTROL ( $8,6 \cdot 10^7$  ufc/g). El resto de los lotes presentaron recuentos 10 veces mayores ( $1,1 \cdot 10^8$  ufc/g- $4,1 \cdot 10^8$  ufc/g). En cuanto a las BAL, el lote control presentó valores de  $8,10^7$  ufc/g, sin diferencias significativas con los lotes de

PATATA (5,5 a 9,1 10<sup>7</sup> ufc/g). Los recuentos son similares a los señalados por otros autores (Aaslyng *et al.*, 2014, Lizaso *et al.*, 1999). Sólo la sustitución de grasa tuvo efecto sobre el índice de peróxidos ( $p=0,043$ ), de modo que los lotes ACEITE-LACTATO, ACEITE-POTASIO y GELATINA-LACTATO tienen valores ligeramente más altos (3,8) y el lote PATATA-LACTATO ligeramente más bajos (2,0) que el resto. Tanto la sustitución de sal como la de grasa afectaron al contenido en AGL ( $p<0,001$ ), con una interacción entre efectos ( $p=0,006$ ). Los lotes de ACEITE presentaron mayor contenido que el resto, entre los que no hay diferencias. En cuanto a la sal, los lotes con LACTATO presentaron mayor cantidad de AGL que el resto. En la cata se trabajó con 48 consumidores (37% hombres). No se encontraron interacciones entre efectos. El tipo de grasa sólo afectó a la nota de textura ( $p=0,029$ ), y el lote CONTROL registró notas significativamente más altas (6,0) que los lotes ACEITE (5,1) y PATATA (5,2). El tipo de sal sólo al olor ( $p=0,020$ ); el lote PATATA (5,5) fue significativamente distinto del lote GELATINA (6,3), pero ningún lote fue significativamente distinto del CONTROL. El punto de curado se vio afectado por el tipo de grasa ( $p=0,003$ ), y así, el porcentaje de veces que se calificó el lote ACEITE como demasiado tierno fue mayor de lo esperado. El punto de sal se vio afectado por el tipo de sal ( $p=0,003$ ) y el POTASIO da mayor frecuencia de “muy salado” de lo esperado. La mayoría de los chorizos tenían un punto correcto de sal, pero estaban poco curados, incluido el CONTROL. Según Aaslyng *et al.*, (2014), el sabor salado (punto de sal), la jugosidad y la textura se ven afectados cuando se reduce el contenido de sal en el salami, pero se puede sustituir hasta un 50% del NaCl por KCl sin que haya rechazo por parte de los consumidores. Según Corral *et al.*, (2016), los chorizos con reducción de sal son menos duros que los estándar y Mora-Gallego *et al.*, (2016) encontraron que los chorizos fabricados con aceites vegetales eran menos duros que los del lote control. En los adjetivos no solicitados, el 42% de los comentarios fueron defectos de textura, el 8% defectos de curado, el 6% defectos de sabor, el 2% defectos de olor y el 1% defectos de color. Ni género ni edad afectaron a la nota, al punto de curado o al punto de sal ( $p>0,05$ ). En la prueba de apreciación visual se trabajó con 191 consumidores (40% hombres). El género no afectó ni a la nota ( $p=0,737$ ) ni a la intención de compra ( $p=0,406$ ). La edad no afectó a la nota ( $p=0,775$ ) pero sí a la intención de compra ( $p=0,335$ ) y los mayores tienen mayor predisposición a la compra. El tipo de sal no afectó ni a la nota ( $p=0,534$ ) ni a la intención de compra ( $p=0,557$ ) pero la grasa afectó a ambas ( $p<0,001$ ). Los lotes de ACEITE recibieron notas significativamente más bajas (4,9) que el resto, entre los que no hubo diferencias (6,0 para el CONTROL, 6,5 para la PATATA y 6,4 para la GELATINA).

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aaslyng MD (2014). Meat Sci 96, 47-55.
- Corral S (2013). Meat Sci 93, 776-85.
- Corral S (2016). Meat Sci 116, 140-50.
- Corral S (2017). Meat Sci 123, 1-7.
- Gimeno O (2001). Food Microbiol 18, 329-334.
- Lizaso G (1999). Food Microbiol 16, 219-228.
- Mora-Gallego H (2016). Meat Sci 112, 9-15.
- Ruusunen M (2005). Meat Sci 69, 53-60.

**Agradecimientos:** Embutidos Manolica (Pol. Ind. La Estación, 54, Andorra), Pilar Esevenri y al ALAT del CITA. Trabajo financiado por proyecto PLATEA-FITE. Los autores forman parte de la red CYTED MARCARNE (116RT0503).

#### THE REDUCTION OF FAT AND SALT CONTENT AS STRATEGY TO OBTAIN HEALTHIER DRY SAUSAGES

**ABSTRACT:** A control batch and 9 experimental batches of fermented dry sausages were elaborated following a 3 substitutes of fat x 3 substitutes of salt factorial design. Samples were taken to measure pH, fat amount, oxidation, microbiology counts, taste and visual appraisal. CONTROL presented higher fat amount (61,4%), but not statistically different from POTATO or JELLY batches. Both, type or salt and type off at affected total aerobic mesophilic ( $p<0,001$ ) and BAL counts ( $p<0,001$ ), but no to enterobacteria counts ( $p>0,05$ ). POTATO-POTASSIUM

batch presented the lowest mesophilic count ( $5,7 \cdot 10^7$  ufc/g). Only fat type affected peroxide index ( $p=0,043$ ) whereas both, type of salt and type off at affected to free fatty acids content ( $p<0,001$ ). OIL batches and LACTATE batches presented higher values than the rest, without statistical differences among them. Neither the type of salt or fat nor gender or age of consumers affected significantly to scores or to purchase intent.

**Keywords:** consumer, sausages, oxidation, microbiology

**Tabla 1.** Porcentaje de grasa de los lotes de chorizo con reducción de sal y grasa.

CONTROL		61,39	
	Lactato de Ca	MgCl <sub>2</sub>	KCl
ACEITE	54,95 by	54,07 by	57,06 ay
PATATA	54,43 abx	58,85 bx	60,63 ax
GELATINA	60,99 x	59,77 x	58,32 y

a,b.- efecto de la sal para cada grasa ( $p<0,05$ ); x,y.- efecto de la grasa para cada sal ( $p<0,05$ ); en negrita, lotes significativamente distintos del control ( $p<0,05$ )

**Tabla 2.** Recuentos microbiológicos de los lotes de chorizo con reducción de sal y grasa

CONTROL	Mesófilos			Enterobacterias			BAL		
	8,6. 10 <sup>7</sup>			4,5. 10 <sup>3</sup>			8,1. 10 <sup>7</sup>		
	Lact Ca	MgCl <sub>2</sub>	KCl	Lact Ca	MgCl <sub>2</sub>	KCl	Lact Ca	MgCl <sub>2</sub>	KCl
ACEITE	4,1. 10 <sup>8</sup> abx	3,5. 10 <sup>8</sup> bx	3,02. 10 <sup>8</sup> bx	2,2. 10 <sup>2</sup> by	5,7. 10 <sup>2</sup> ab	7,7. 10 <sup>2</sup> ax	3,3. 10 <sup>8</sup> x	4,1. 10 <sup>8</sup> ax	3,4. 10 <sup>8</sup> bx
PATATA	1,1. 10 <sup>8</sup> by	1,2. 10 <sup>8</sup> bz	5,6. 10 <sup>7</sup> az	1,0. 10 <sup>3</sup> x	6,9. 10 <sup>2</sup> xy	3,0. 10 <sup>2</sup> ay	8,5. 10 <sup>7</sup> ay	9,1. 10 <sup>7</sup> az	5,5. 10 <sup>7</sup> bz
GELATINA	3,1. 10 <sup>8</sup> ax	1,9. 10 <sup>8</sup> by	1,5. 10 <sup>8</sup> by	4,2. 10 <sup>2</sup> by	7,5. 10 <sup>2</sup> a	1,9. 10 <sup>2</sup> by	3,3. 10 <sup>8</sup> ax	1,4. 10 <sup>8</sup> by	1,7. 10 <sup>8</sup> by

Lact= lactato. a,b.- efecto de la sal para cada grasa ( $p<0,05$ ); x,y.- efecto de la grasa para cada sal ( $p<0,05$ ); en negrita, lotes significativamente distintos del control ( $p<0,05$ )

**Tabla 3.** Valores del índice de peróxidos y ácidos grasos libres de los lotes de chorizo con reducción de sal y grasa

CONTROL	IPO (meq Ox/Kg grasa)			AGL (%)		
	Lactato de Ca	MgCl <sub>2</sub>	KCl	Lactato de Ca	MgCl <sub>2</sub>	KCl
		3,0			0,6	
ACEITE	3,9 ax	2,6 b	3,8 a	2,8 ax	2,3 bx	2,6 abx
PATATA	2,0 by	2,5 ab	3,3 a	0,7 ay	0,6 by	0,6 by
GELATINA	3,8 x	3,1	3,1	0,6 by	0,7 ay	0,6 by

a,b.- efecto de la sal para cada grasa ( $p<0,05$ ); x,y.- efecto de la grasa para cada sal ( $p<0,05$ ); en negrita, lotes significativamente distintos del control ( $p<0,05$ )