

Efectos de Algunos Compuestos Químicos sobre el Desprendimiento de la Mucosa Intestinal del Cerdo

E. COROMINAS ; M. HORTÓS y M. GARRIGA

Institut Català de la Carn. Granja Camps i Armet. Monells (Girona), España.

Introducción

En la actualidad, el sistema más ampliamente utilizado en la limpieza de los intestinos, está basado en la utilización de varios rodillos combinados a través de los cuales es transportada la tripa. Estos sistemas, introducidos en la mayoría de las triperías, se utilizan con ligeras modificaciones, para la limpieza de los intestinos delgados de cerdo, cordero y vacuno. Sin embargo, el cúmulo de deficiencias tecnológicas de este sector y los problemas de rentabilidad que presenta, limita el aprovechamiento de los intestinos de los animales de abasto para tripa natural.

Hemos centrado el estudio en la mejora del rascado, utilizando compuestos químicos altamente diluidos en agua para la eliminación de la mucosa, las capas musculares y otros misceláneos, fácilmente aplicables en los tanques de remojo de las líneas de limpieza con rodillos mecánicos.

Madhvaraj (1979) y Majhi y Panda (1975), han estudiado estos aspectos en tripas de cordero. Nosotros hemos basado este trabajo en un método simple para evaluar la eficacia de estas soluciones en el desprendimiento de la mucosa en intestinos delgados de cerdo.

Material y método

Obtención de las muestras. Se ha trabajado con intestinos de cerdo recogidos en la línea de faenado de un matadero, el intestino delgado era separado de los ligamentos mesentéricos y de las otras partes del tracto intestinal. El tiempo transcurrido entre la recogida y la realización de las pruebas era de una hora.

Preparación y tratamiento de las muestras. Los intestinos ya vaciados manualmente del contenido intestinal eran cortados en 7 piezas de 20 cm, correspondiendo todas ellas a un mismo sector, el cual era elegido de tal forma que presentara un calibre constante y sin inflamaciones u otros defectos. Cada pieza de intestino se abría mediante un corte longitudinal siguiendo el hilo (línea de unión del intestino con los ligamentos mesentéricos).

Las siete muestras así obtenidas se distribuían en sendos vasos de precipitados, con 500 ml de agua destilada y se sometían a diferentes tratamientos durante 45 minutos. Posteriormente se sometían a un proceso de rascado a presión constante, al objeto de evaluar el desprendimiento de mucosa; para ello, la mucosidad rascada se recogía sobre un papel de filtro y se determinaba su peso seco (previamente se determinaba el peso seco del filtro).

Los tratamientos efectuados eran los siguientes: a) agua destilada a 20 °C ; b) agua destilada a 40 °C ; c) agua destilada a 40 °C y rascado manual hasta total desprendimiento de la mucosa ; d) agua destilada a 20 °C con el compuesto químico a probar a una concentración del 0.5 %.

Los compuestos químicos probados fueron los siguientes : bases (NaOH, KOH, NH_4OH , $\text{Ca}(\text{OH})_2$); ácidos (HCl, $\text{CH}_3\text{-COOH}$, cítrico, láctico); sales (citrato sódico, pirofosfato⁴ sódico, carbonato cálcico, carbonato de magnesio, cloruro cálcico, cloruro de magnesio); detergentes (sodio-dodecil-sulfato) y agentes quelantes (EDTA tetrasódico y EDTA disódico).

Sistema de rascado. Con el fin de obtener comparaciones en los efectos que producen algunos compuestos químicos en el desprendimiento de mucosidad, efectuamos un sistema de rascado de forma que la presión y la superficie de rascado sea constante. Este sistema consta de una palanca fija terminada en una rasqueta de 3 cm de anchura y de una placa móvil en la cual colocamos la tira de intestino tratada, extendida y fijada por los extremos. Al correr la placa por un carril debajo de la rasqueta, esta barre la superficie mucosa de forma constante, dado que la presión, el ángulo y la longitud de rascado son así mismo constantes.

Resultados y Discusión.

La temperatura y el tiempo de remojo de las tripas, están relacionados con los factores que ablandan y desligan la estructura de la pared intestinal, estos factores son tan complejos como la fermentación microbiana y la autólisis enzimática de la descomposición.

Con nuestro método experimental se constata que el desprendimiento de la mucosidad está en función del tiempo y de la temperatura de remojo (véase gráfica 1). Concretamente, con un tiempo de tratamiento de remojo en agua de 45 minutos (que es el mismo usado en los tanques de remojo de las líneas de limpieza automática con rodillos), al aumentar la temperatura aumenta el desprendimiento de mucosa hasta alcanzar un máximo a los 40 °C, disminuyendo posteriormente (véase gráfica 2). Esto último puede ser debido a un efecto de "cocción" producido por la contracción del colágeno de la tripa. Courts (1973), describe este fenómeno al colocar tiras de intestinos a 70 °C por unos instantes.

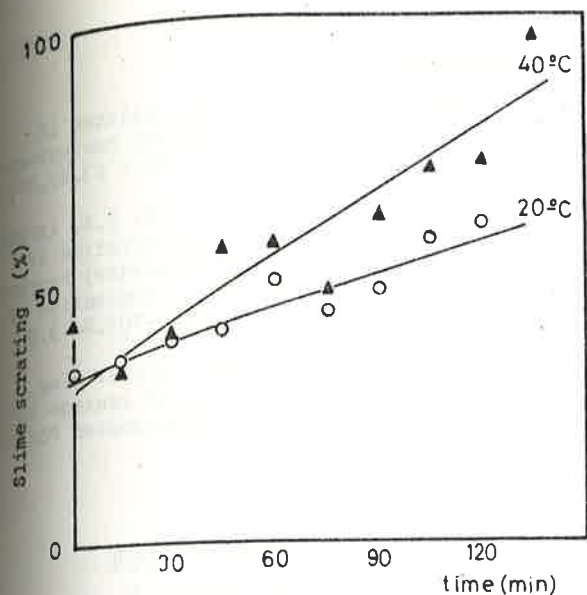
Las cantidades de mucosa rascada en cada tratamiento químico presentan una correlación positiva ($0.99 > r < 0.7$) con los tratamientos de referencia (a, b y c), a pesar de que entre tripas hay variaciones en la cantidad de mucosa, debidas a la raza, sistema de alimentación, edad, estado sanitario, etc, entre los animales de los que se obtenía la muestra. Los resultados obtenidos con los tratamientos químicos están expresados como porcentajes de la cantidad de mucosa desprendida en cada tratamiento respecto a la cantidad obtenida en la misma tripa con agua a 40 °C (al tener este mayor asociación con los otros tratamientos) (véase la tabla 1). Los valores medios de los desprendimientos en cada producto presentan una desviación típica muy alta, lo que sólo nos permite dar una indicación aproximada del comportamiento de cada producto. Sin embargo, podemos resaltar que varios de los compuestos aquí probados tienen un desprendimiento de mucosa entre un 10% a un 15% superior respecto al obtenido con agua sólo y a la misma temperatura, destacando sobre todo el hidróxido de calcio que tiene un aumento del 20 %, o en otras palabras, que en la mayoría de los casos hemos obtenido alrededor de un 40 % más de mucosa que con agua sólo en las mismas condiciones.

Es de resaltar que los compuestos ácidos como el ácido clorhídrico, el ácido cítrico, el ácido láctico y el ácido acético, con los que se consigue un notable desprendimiento, dan un color gris a la tripa y disminuyen su resistencia a la ruptura. Esto está en relación con la "hinchazón ácida" del colágeno de la tripa descrito por Courts (1973). Por otra parte, otros compuestos ensayados como el hidróxido de sodio, el hidróxido amónico y el hidróxido de potasio han sido descartados a las concentraciones de 0.5 %, al producir una fuerte hinchazón y volver las tripas muy viscosas y resbaladizas, lo cual dificultaría su uso posterior (este hecho concuerda con los resultados obtenidos por Majhi y Panda (1975), quienes destacan que el remojo de tripas de cordero en soluciones con pH alto causa dificultad en el rascado al volverse aquellas muy viscosas y resbaladizas).

Se ensayó con el hidróxido de calcio al 0.5% a nivel práctico en la triperia. Las tripas así tratadas fueron analizadas por un especialista experimentado en este tipo de procesos. Las tripas tenían las características de limpieza, resistencia y elasticidad y un número de agujeros parecidos a las que se obtienen con el tratamiento clásico. Posteriormente se utilizaron las tripas tratadas con hidróxido cálcico en la fabricación de salchichón. Este tenía la siguiente composición: carne magra 78%, grasa de canal 12%, aditivos 10% (azúcar 3,5% caseinato 1.5%, leche en polvo 0.5%, sal y especias). Se realizó un estufaje a 28 °C y una humedad relativa del 100% durante 36 horas, el secado fue a 14 - 19°C y una H.R. de 72% ±2%. Los salchichones así fabricados no presentaron ninguna diferencia con los embutidos con tripa no tratada químicamente.

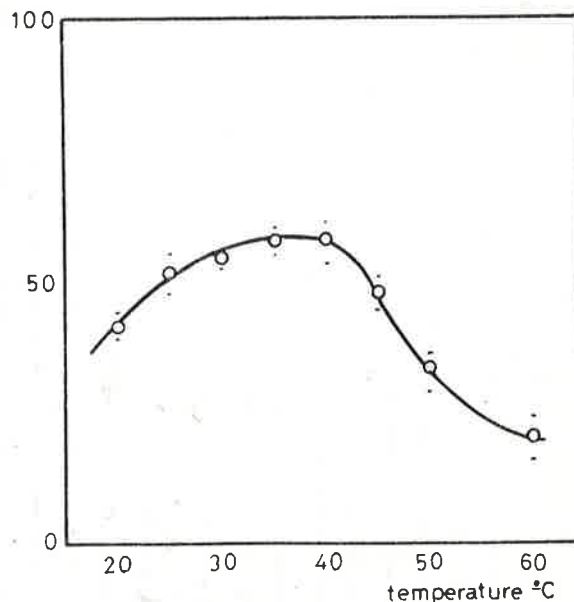
Por todo ello, la utilización de hidróxido cálcico al 0,5% final en el proceso de remojo, permite obtener un rascado óptimo a menor temperatura (20 °C), con lo que ello representa de ahorro energético y conservación posterior de la tripa.

Fig. 1



Slime shedding depending on soaking time at 20 °C (o) and at 40 °C (▲). $r_{20^{\circ}\text{C}} = 0.9$; $r_{40^{\circ}\text{C}} = 0.89$. Percentages were calculated in relation to complete shedding, (being obtained in a manual way).

Fig. 2



Slime shedding in relation to temperature (soaking time was 45 min).

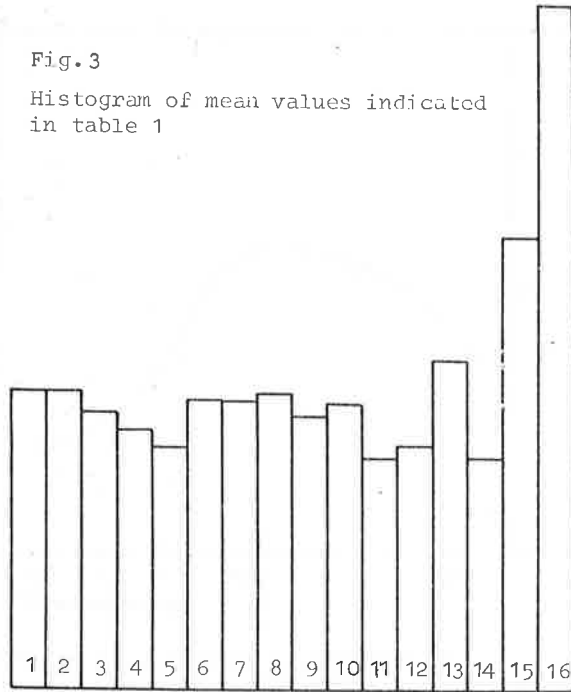
Table 1.

Chemical compounds	\bar{X}	s.d.	n	C.V.%
1. Magnesium chloride	66.4 ± 2.5		3	3.8
2. EDTA-Na ₄	66.5 ± 14.2		3	21.3
3. EDTA-Na ₂	61.5 ± 16.1		3	26.1
4. Sodium citrate	57.8 ± 11.1		3	19.1
5. Sodium pyrophosphate	53.7 ± 11.0		3	20.5
6. Magnesium carbonate	64.5 ± 19.8		3	30.7
7. Lactic acid	64.0 ± 12.6		5	19.7
8. Acetic acid	65.3 ± 9.0		5	13.8
9. Citric acid	60.9 ± 16.2		5	26.6
10. Hydrochloric	67.4 ± 13.7		12	20.3
11. Calcium carbonate	51.4 ± 15.6		12	30.4
12. Calcium chloride	54.1 ± 12.5		12	23.1
13. Calcium hydroxide	72.9 ± 10.7		12	14.9
14. Water (20°C)	51.7 ± 17.3		23	33.4
15. Water (40°C)	100		23	
16. Complete scraping	150.3 ± 28.6		23	19.0

Mean values, standard deviations and coefficients of variation of slime shedding percentages obtained in different treatments. Percentages are referred to shedding at 40°C water treatment.

Fig. 3

Histogram of mean values indicated in table 1



Referencias.

COURTS, A., 1979. Uses of collagen in edible products. The case for casings-natural, collagen. Meat 51 (9) : 23, 27, 29, 40

MADHWARAJ, M.S.; K.K.S. NAIR; S.B. KADKOL; and B.R. BALIGA, 1979. Preservation of solted sausage casings. (lecture) Proceedings of the First Indian Convention of Food Sci. and Techn. : 100-101, No 9, 9

MAJHI, S.C. ; B. PANDA, 1975. Sliming solution for preparation of sausage casing from sheep intestines. Indian Poultry Gazette 59 (2) : 23-25.