TRATAMIENTO CON OZONO PARA LA REDUCCIÓN DE LA CARGA BACTERIANA SOBRE LA SUPERFICIE DE CANALES VACUNAS

OZONE TREATMENT TO REDUCE BACTERIAL CONTAMINATION ON BEEF CARCASSES SURFACES

Goyeneche Giupponi María Antonella[1], [III]Bianchi Olascoaga Gianni[2], Bentancur Murguiondo Oscar[3]

[1]Departamento de Control de Calidad. Frigorífico FRICASA S. A. Casablanca. Paysandú. Uruguay. [2]Departamento de Producción Animal y Pasturas. Estación Experimental "Dr. Mario A. Cassinoni". Universidad de la República. Paysandú. Uruguay. [3]Departamento de Estadística y Cómputos. Estación Experimental "Dr. Mario A. Cassinoni". Universidad de la República. Paysandú. Uruguay.

RESUMEN

Se estudió la efectividad de bajas concentraciones de ozono en reducir el Recuento de Aerobios Totales (RAT) en la superficie de 40 medias canales vacunas tras 30 h de maduración. Todas las medias canales tratadas mostraron disminuciones en los recuentos (-2,55 log ufc/cm^2), por el contrario el lote testigo mostró lecturas superiores tras la maduración, respecto a los recuentos iniciales: 1,13 *vs.* 3,37 log ufc/cm^2, respectivamente; p<0,0001. Estudios adicionales son necesarios para determinar el impacto del ozono sobre la calidad de la carne, pero los resultados de este trabajo indican que su uso reduce significativamente el Recuento de Aerobios Totales.

Palabras clave: aerobios totales, canal vacuna, ozono.

ABSTRACT

Effectiveness, of low concentrations of ozone on reducing the total plate count (TPC) on 40 vaccinated bovine carcasses surfaces with 30 hours ripening was studied. Only the treated carcasses showed reduction in the TPC (-2.55 log ufc/cm^2), while the control group showed increments in the TPC, from 1.13 to 3.47 log ufc/cm^2, pre and post the 30h ripened respectively (p<0.0001).Additional studies are needed to measure the impact of the ozone treatment over meat quality; but the results from this paper indicate

[III] Bianchi Olascoaga Gianni. Departamento de Producción Animal y Pasturas. Estación Experimental "Dr. Mario A. Cassinoni". Facultad de Agronomía. Universidad de la República. Ruta 3, km 363,500 Paysandú. 60000. Uruguay. tano@fagro.edu.uy

Recibido: 10/03/2013. Aceptado: 20/07/2013.
Identificación del artículo: abanicoveterinario3(3):30-35/0000039

that it reduces the TPC from the bovine carcass surface during the post sacrifice chilling storage.
Keywords: aerobic bacteria, bovine carcasses, ozone.

INTRODUCCIÓN

Una diversidad de tratamientos antimicrobianos han sido evaluados para reducir la contaminación microbiana de las canales de vacunos (Cabrera *et al*., 2010). Los compuestos más populares a nivel internacional son los ácidos orgánicos (por ejemplo: ácido láctico) y los baños de agua caliente o una mezcla de ambos.

En Uruguay, para el uso de ácido láctico se tomó como referencia la reciente aprobación del Reglamento UE nº 101/2013 de la Unión Europea (DOUE, 2013); el agua utilizada para lavar las canales es a presión, pero a temperatura ambiente; ya que si bien no elimina por completo las bacterias adheridas a la superficie de la canal, colabora en evitar eventuales problemas en su color y en el fenómeno de la condensación en cámara; conforme el agua templada de lavado enfría la canal antes de que ingrese a cámara, reduciendo el fenómeno de evaporación superficial. De esta forma, también se evita el "resecamiento" superficial de la carne que afecta su aspecto (Loretz *et al*., 2010) y color (Cabrera *et al*., 2010).

Otro compuesto que se puede aplicar y de hecho está autorizado por el Departamento de Agricultura de EEUU; Cabrera *et al*., (2010) es el ozono, ya sea en fase gaseosa o acuosa (USDA, 2003). Éste es muy efectivo en reducir los microorganismos patógenos más comunes en la industria alimentaria, sin dejar residuos tóxicos y ampliamente compatibles con programas HACCP. Así ha sido utilizado para la sanitización de plantas frigoríficas; también se ha visto que reduce la carga bacteriana de pescado, todo tipo de vegetales, e incluso en utensilios, equipos y estructuras utilizados en la producción y transformación de alimentos (Kim *et al.*, 1999).

Localmente se encontró sólo un trabajo con ozono en fase gaseosa, donde se registraron disminuciones de 25% en el Recuento de Aerobios Totales (RAT) y 26% en Enterobacterias (Feed *et al*., 2009).

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto anti microbiano del ozono gaseoso sobre la superficie de canales vacunas, tras su exposición en cámara durante la maduración post sacrificio.

MATERIAL Y MÉTODOS

El trabajo se llevó adelante en un matadero de la ciudad de Paysandú; se utilizaron 40 medias canales vacunas de una misma raza y edad (Hereford de 1,5 años de edad), provenientes de una misma tropa (mismo establecimiento productor y mismo día de

sacrificio). Para el propósito de este trabajo, las medias canales no fueron sometidas al lavado rutinario que reciben al final de la línea de sacrificio; veinte de ellas fueron maduradas durante 30 h (temperatura de cámara: 2 - 5°C), sometidas al tratamiento con ozono gaseoso (INTEROZONE; Uruguay) a razón de 0,03 ppm, en cámara; y las 20 restantes fueron sólo maduradas (sin tratamiento de ozono). Ambas cámaras presentaban idénticas condiciones de maduración a los efectos del estudio.

Las 40 medias canales fueron muestreadas para análisis microbiológico, previo al ingreso a cámaras, y luego de 30 h de maduración. El muestreo se realizó por esponjado en tres sectores delimitados previamente: pecho, asado y cuadril, con una superficie total de 300 cm^2 de muestreo previo a la maduración y 300 cm^2 de muestreo posterior a la maduración; para RAT y Enterobacterias.

Para la realización de análisis microbiológicos se eligieron microorganismos indicadores: RAT; con el propósito de aumentar las posibilidades de obtener recuentos iniciales elevados, a la vez de hacer más notoria la reducción luego del tratamiento con ozono. El origen de la presencia de estos microorganismos en la superficie de la canal es amplio, desde los operarios y el cuero de los animales, hasta las corrientes de aire. La elección de analizar también Enterobacterias (originadas en el sistema gastrointestinal), respondió a que éstas son fieles señalizadores del nivel de higiene de la faena, por eso normalmente es de esperar que se encuentren en bajas cantidades (y no pueden ser consideradas como indicadores).

Otro microorganismo buscado normalmente es la E. coli genérica, que habitualmente se presenta en recuentos menores a 100ufc/cm^2, por lo cual, y a los efectos del estudio, decidió no utilizarse.

A los propósitos del presente trabajo se considera que la selección de un indicador genérico como RAT resulta suficiente.

La recolección de muestras se hizo por esponjado (no destructivo). En el laboratorio de la planta se realizó la recuperación en agua peptonada y sembrado en placas de petrifilm 3M ® para RAT (Validadas para método ISO 2158-2), y para Enterobacterias (Validadas para método ISO 4833); incubándolas luego en estufa a 37 °C durante 24 horas.

Se obtuvieron dos juegos de datos, uno por cámara: RAT y Enterobacterias previo y posterior a la maduración. Los datos de Enterobacterias no fueron usados para el análisis estadístico conforme se registraron varias lecturas cero pre y post tratamiento.

Para el tratamiento estadístico se eligió como variable la variación entre el recuento previo y posterior, expresando los recuentos en logaritmos con base 10.

Reducción: log (ufc/cm^2) inicial - log (ufc/cm^2) final

Se realizó un análisis de varianzas de la variable reducción para ambos casos y se estudió la homogeneidad de varianzas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En las Figuras 1 y 2 se presentan las variaciones en el RAT para las medias canales que recibieron tratamiento y para las que no.

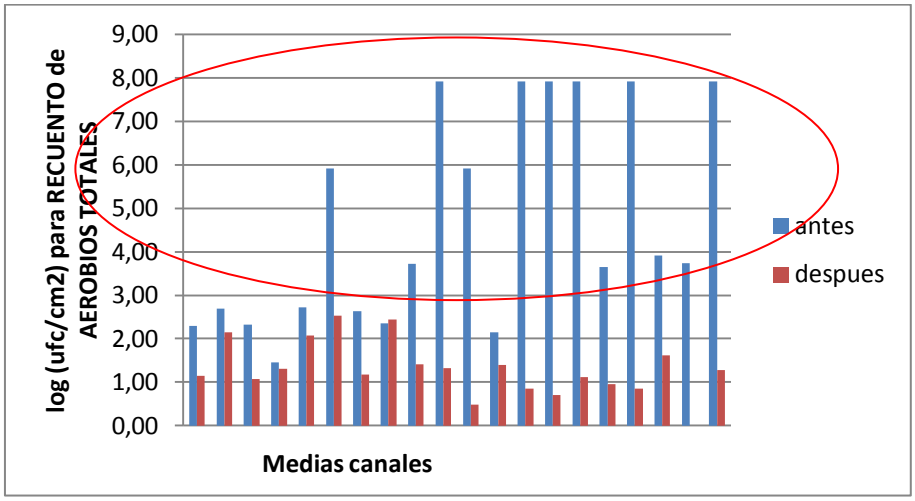

Figura 1. Variación del Recuento de Aerobios Totales en las medias canales vacunas con tratamiento de ozono.

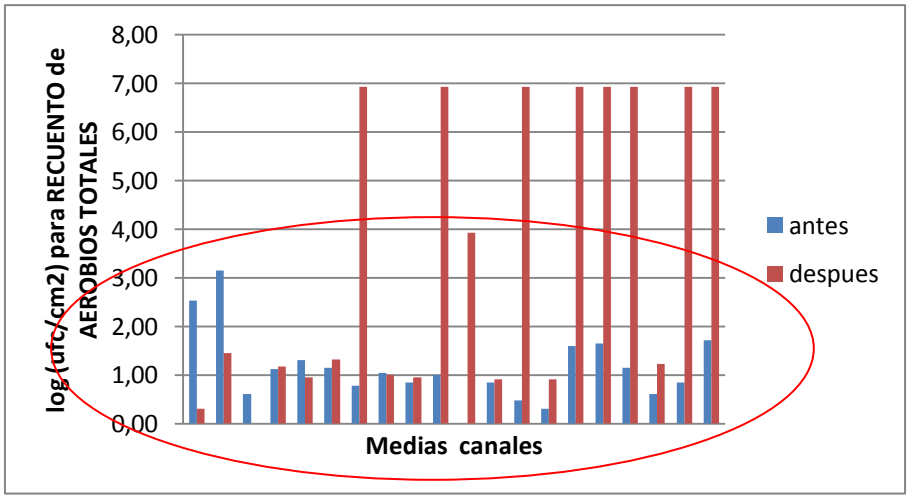

Figura 2. Variación del Recuento de Aerobios Totales en las medias canales vacunas sin tratamiento de ozono.

Nótese que los recuentos iniciales son muy variables, hecho normal e impredecible dados los orígenes de estos "indicadores". Conforme la variable de respuesta medida es la reducción del recuento para cada microorganismo, la resta bloquea el efecto del recuento inicial. Por otro lado el efecto del tratamiento resultó tan evidente, que no parece necesario considerar el efecto de las diferencias en los recuentos iniciales.

Tras la exposición al ozono, todas las medias canales mostraron disminuciones en los RAT. Las reducciones alcanzaron hasta 7,1 órdenes para los recuentos iniciales más elevados (Figura 1). Mientras que las medias canales que no fueron tratadas con ozono, 15 de los 20 casos, no sólo no sufrieron reducciones en los recuentos, sino que mostraron aumentos de hasta 6,4 órdenes (Figura 2). En promedio, los RAT en las canales antes y después del tratamiento con ozono fueron de: 4,65 y 1,29 log ufc/cm^2, respectivamente. En tanto que en el tratamiento testigo las canales mostraron un incremento en el RAT de: 1,13 a 3,47 log ufc/cm^2, antes y después de la maduración, respectivamente.

En el Cuadro 1 se presenta la reducción (en log ufc/cm^2) del Recuento de Aerobios Totales en las canales tratadas con ozono y en las testigo.

Cuadro 1. Efecto de la maduración en presencia de ozono sobre la reducción del Recuento de Aerobios Totales en las canales.

Tipo de maduración	Media (error estándar)
Sin Ozono	-2,35 (± 0,65) a
Con Ozono	3,54 (± 0,66) b

(a, b): $p < 0,0001$.

Los resultados del presente trabajo, se consideran auspiciosos y concordantes con lo señalado por la literatura internacional (Reagan *et al*., 1996; Khadre y Yousef, 2001) y nacional (Feed *et al*., 2009). No obstante, en el ámbito local todavía se desconoce si este efecto positivo podría ser a expensas de afectar la calidad de la carne, como se ha reportado internacionalmente (Kim *et al.*, 1999), o por el contrario, no hay por qué detectar efectos nocivos (Kaess y Weidemann ,1968), si se usa a bajas concentraciones y/o durante corto período de tiempo (3 h a temperatura de 0 - 4°C; Coll *et al.,* 2011). Resulta clara la necesidad de profundizar en estos aspectos, así como evaluar en próximos trabajos otras alternativas de uso del ozono (por ejemplo: agua ozonizada; Benli *et al.*, 2008) y sobre todo comparar su eficiencia con otras alternativas antimicrobianas (por ejemplo: ácido láctico, o agua caliente), ya sea en forma combinada o aislada.

LITERATURA CITADA

BENLI H, Hafley BS, Keeton JT, Lucia LM, Cabrera-Diaz E, Acuff GR. Biomechanical and microbiological changes in natural hog casings treated with ozone. Meat Science. 2008; 79: 155–162.

CABRERA E, Varela JJ, Campos CA, Castillo A. Inocuidad de Carnes Rojas. Capítulo 5. En: Ciencia de la Carne. Coordinadores: G. Bianchi y O. Feed. Editorial Hemisferio Sur. Montevideo. Uruguay. 2010:129-179.

COLL CF, Andrés S, Giannuzzi L, Zaritzky N. Antimicrobial action and effects on beef quality attributes of a gaseous ozone treatment at refrigeration temperatures. Food Control. 2011; 22: 1442-1447.

DOUE. Diario Oficial de la Unión Europea. REGLAMENTO (UE) No101/2013 DE LA COMISIÓN de 4 de febrero de 2013 relativo a la utilización de ácido láctico para reducir la contaminación de superficie de las canales de bovinos.

FEED, O., Franco, M., Franco, J., Bentancur, O., Sosa, S. La atmósfera ozonizada, una alternativa para reducir la población bacteriana de medias reses durante la maduración en cámaras. Revista La Industria Cárnica Latinoamericana. 2009; N° 162: 44 – 48.

KAESS G, Wiedemann JF. Ozone treatment of chilled beef. I. effect of low concentration of ozone on microbial spoilage and surface color of beef. Journal Food Technology. 1968; 3(4): 325-334.

KHADRE MA, Yousef AE. Sporicidal action of ozone and hydrogen peroxide: a comparative study. International Journal of Food Microbiology. 2001; 71 (2-3): 131- 138.

KIM JG, Yousef AE, Dave S. Application of ozone for enhancing the microbiological safety and quality of foods: a review. Journal of Food Protection. 1999; 62(9):1071-87.

LORETZ M, STEPHAN R, ZWEIFEL, C. Antimicrobial activity of decontamination treatments for poultry carcasses: A literature survey. Food Control, 2010; 21 (6): 791–804.

REAGAN JO, Acuff GR, Buege DR, Buyck MJ, Dickson JS, Kastner CL, Marsden JL, Morgan JB, Nickelson IIR, Smith GC, Sofos JN. Trimming and washing of beef carcasses as a method of improving the microbiological quality of meat. Journal Food Protection. 1996; 59:751- 756.

USDA. United States Department of Agriculture. Safe and suitable ingredients use in production of meat and poultry products. Directive 7120.1 Amendment 1. Food Safety an Inspection Service (FSIS). 2003