

EFFECTO DE LA ALTA PRESIÓN HIDROSTÁTICA EN LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS Y PARÁMETROS DE CALIDAD DE UN PRODUCTO CÁRNEO SOMETIDO PREVIAMENTE AL PROCESO DE CURADO

Gimenez Belén, Graiver¹ Natalia, Califano¹Alicia, Zaritzky^{1,2} Noemí

¹Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA), CONICET, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP. 47 y 116, La Plata (1900), Argentina.

²Depto. de Ingeniería Química, Facultad de Ingeniería, UNLP. anc@quimica.unlp.edu.ar

El tratamiento con alta presión hidrostática (APH) es una técnica que se viene utilizando en los últimos años a nivel internacional en la industria alimentaria para prolongar la vida útil de alimentos dado su potencial acción sobre los microorganismos patógenos y los responsables de los fenómenos de deterioro. La aplicación de APH provoca cambios físico-químicos en proteínas de la carne, como solubilización y la agregación de las mismas, dependiendo de las características del sistema y las condiciones de procesamiento. Para los sistemas cárnicos, la eficacia de APH depende de las características asociadas con el producto cárnico específico y de la intensidad, el tiempo y la temperatura de la operación APH. Aunque las investigaciones de los efectos de la APH en la calidad de la carne curada son limitadas, los estudios encontrados hasta ahora indican que los tratamientos de APH pueden influir en la textura y el color de los productos cárnicos curados. Un tratamiento previo con sales de curado permitiría la formación de nitrosomioglobina manteniendo un color adecuado en la superficie del producto. La aplicación de altas presiones modifica la permeabilidad de las células haciéndolas más permeables a los solutos y facilitando la difusión.

Los objetivos del presente trabajo fueron:

-Desarrollar un producto cárnico a partir de la combinación de un rápido proceso de curado en salmuera con un tratamiento posterior de alta presión del producto envasado, obteniéndose así un producto pasteurizado.

-Optimizar el proceso de curado rápido, analizando el efecto de la formulación de la salmuera y los tiempos de curado.

-Analizar el efecto del tratamiento de alta presión (100-600 MPa, 5 min a temperatura ambiente) sobre: i) la estabilidad del color de la carne curada sometida a APH ii) la textura de la carne iii) el grado de desnaturalización de las proteínas por Calorimetría Diferencial de Barrido (DSC).

Se realizaron ensayos preliminares para establecer las concentraciones adecuadas de sales de curado (NaCl, NaNO₂) en la salmuera de inmersión y los tiempos de contacto en la misma para cumplir con los límites establecidos para nitrito de sodio según las normas vigentes (no debe superar los 200 ppm expresado en nitrito de sodio en el producto final). Se ensayaron diferentes aditivos (ácido cítrico, lactato de sodio, ácido acético, ácido ascórbico) con el fin de mejorar el color de la carne curada y sometida posteriormente a APH. Se trabajó con secciones cilíndricas de carne vacuna (cortes de cuartos traseros: músculos *adductor femoris* y *semimembranosus*) de 3 mm de espesor y 6 cm de diámetro.

Se estudió el efecto de la APH (3 niveles: 150, 300 y 600 MPa), el tiempo de proceso a alta presión se estableció en 5 min. La velocidad de presurización fue de 300 MPa/min y la despresurización fue instantánea. La temperatura de trabajo fue $20 \pm 5^\circ\text{C}$. En el estudio también se incluyeron muestras control (rodajas no presurizadas).

El tratamiento de APH se llevó a cabo en un sistema de Stansted Fluid Power (modelo FPG9400:922) del INTA, Castelar. Se evaluó el color de las diferentes muestras con un colorímetro triestímulo Minolta CR-400 (Minolta Corp., Ramsey, New Jersey, USA), el mismo fue descrito en la escala CIELAB* (luminosidad L^* y cromaticidad por los parámetros a^* y b^*). Las determinaciones de color se llevaron a cabo en los discos de carne que fueron sometidas a tratamientos de curado y de APH, comparando los resultados con las muestras control. Las mediciones se realizaron luego de que las muestras fueran desembaladas de la bolsa en la cual se le había realizado vacío previo al tratamiento de APH; se dejó que las muestras entren en contacto con el oxígeno del aire, por ambas superficies durante tiempos preestablecidos, para recuperar el color. También se evaluó la textura de las muestras cárnicas mediante un TA-XT2i (Stable Micro System, UK). Se realizó un ensayo empleando la sonda Volodkevich (HDP/VB). Esta sonda permite simular la mordedura de un alimento con los incisivos. Se determinó en cada caso la fuerza máxima alcanzada cuando se realiza una compresión/corte hasta el 30% de deformación relativa.

Se observó que había diferencias significativas ($P < 0.05$) tanto en los parámetros de color para las diferentes composiciones de salmueras y para las diferentes presiones ensayadas.

De los resultados obtenidos se concluyó que en las muestras que no fueron curadas, el proceso de altas presiones provocó una disminución del valor de a^* ; esto se debe a que la mioglobina (proteína sarcoplásmica), responsable del color rojo de la carne, no es estable a las altas presiones.

También se observó un aumento del valor de a^* con el aumento de la presión en las muestras curadas con NaNO_2 que podría atribuirse a la formación de nitrosomioglobina. Asimismo la luminosidad (L^*) de las muestras aumentaba al incrementarse la presión. Se manifestó además un aumento significativo ($P < 0.05$) en la dureza para las muestras cárneas sometidas a una presión de 600 MPa.

A través de ensayos de Calorimetría Diferencial de Barrido se observó a que al incrementar la APH aumentaba el grado de desnaturalización de las proteínas (disminución de la entalpía total). Por otra parte se evidenció que las muestras que tenían mejor color superficial y aspecto eran aquellas en las cuales la salmuera de curado contenía NaCl , NaNO_2 y ácido ascórbico.