

MÉTODO RÁPIDO DE DETERMINACIÓN DE HUMEDAD EN LA CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS

*Dany Pérez Dubé**, *Octavio Venegas Fornias* y *Margarita Núñez de Villavicencio*
Instituto de Investigaciones para la Industria Alimentaria, Carr. al Guatao km 3½, CP 19200,
La Habana, Cuba. E-mail: dany@iiaa.edu.cu

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue comparar un método rápido de secado en plancha de calentamiento a 200 °C con el método de referencia NC-ISO 1442, con vistas a evaluar la conveniencia de su uso en un control rutinario. Se determinó el contenido de humedad de cuatro productos cárnicos por ambos métodos (30 réplicas por cada producto). Se contrastó contra cero la media de las diferencias de los resultados pareados ($d_{\text{media}} = 0$) y se determinaron los parámetros de dispersión de ambos métodos. Se halló que existe diferencia significativa entre ambos métodos ($\alpha = 0,05$) y que los resultados del método evaluado fueron muy dispersos. Se concluyó que el método de la plancha no es equivalente al de referencia y no es conveniente para usarlo en el control rutinario, pero podría ser una alternativa rápida aceptable para determinar el contenido de humedad en productos de pasta fina, como carne prensada, cuando se requieran resultados rápidos sin exigencias de mucha precisión.

Palabras clave: métodos analíticos, humedad, carne, productos cárnicos.

ABSTRACT

Rapid method of moisture determination in meat and meat products

The aim of the present work was to compare a rapid method of drying in heating plate at 200°C with the reference method NC-ISO1442, to evaluate the convenience of its use as a routine control. The moisture content of four meat products was determined by both methods and 30 determinations were made in each product. It was contrasted against zero the mean of the differences between results ($d_{\text{media}} = 0$). The dispersion parameters of both methods were determined. It was found that significant difference exists between methods ($\alpha = 0.05$) and the results of the evaluated method were very disperse. It is concluded that the moisture of hot-plate method is not equivalent to the reference and it isn't convenient for its use as a routine control. Hot-plate method could be an acceptable alternative to determine the moisture content in meat emulsion products, as pressed meat, when rapid results are required without demands of high precision.

Keywords: analytical methods, moisture, meat, meat products.

INTRODUCCIÓN

El agua es el componente que está en mayor proporción en la carne y en la mayoría de los productos cárnicos. Existe una estrecha relación entre el contenido de agua en el producto y las mermas y rendimientos, y con propiedades tales como la jugosidad y consistencia. Además, como el agua es el medio indispensable para el desarrollo de los microorganismos, su cuantía en los productos cárnicos está estrechamente relacionada con su durabilidad.

**Danny Pérez Dubé: Investigadora Auxiliar de la Dirección de Carne del IIAA. Lic. en Alimentos (Univ. de La Habana, 1973) y M.Sc. en Ciencia y Tecnología de Alimentos (Univ. de La Habana, 1998). Investiga temas relacionados con la ciencia y tecnología de la carne y los productos cárnicos.*

Es por eso, que la determinación de humedad es uno de los análisis más importantes en la industria cárnica tanto para la carne, las materias primas cárnicas como para los productos cárnicos durante su elaboración y después de terminados. Entre los métodos más usados se encuentran aquellos que se basan en la evaporación del agua de la muestra por medio del calor, suponiendo que toda la materia volatilizada es agua (1). Si bien esto no es del todo cierto ni tan simple, se considera para propósitos prácticos que el contenido de agua de la carne y de los productos cárnicos son las cantidades obtenidas por los métodos oficiales para la determinación de humedad por secado en estufa (2,3). No obstante, existe un método rápido de secado en una plancha de calefacción a 200 °C (4) que pudiera ser un método alternativo para el control de la humedad cuando no se disponga de estufa para la realización del análisis.

El objetivo del presente trabajo fue comparar un método rápido de secado en plancha con el método de referencia para la determinación del contenido de humedad en la carne y los productos cárnicos, con vistas a evaluar la conveniencia de su uso en un control rutinario.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se determinó el contenido de humedad de cuatro productos comprendido en el intervalo de contenidos de humedad habituales en la carne y los productos cárnicos (25 a 75 %): carne de res, jamón, carne prensada y chorizo. Las muestras se analizaron por el método de la plancha de calentamiento (4) y por el método de referencia (2). Se hicieron 30 réplicas por cada producto.

Por cada producto se tomó una muestra de aproximadamente 2 kg, que se pasaron tres veces por un molino de carne provisto de un disco con orificios de 3 mm de diámetro, mezclando bien después de cada pasada. Después de homogenizadas, las muestras se guardaron en frascos completamente llenos conservados a -18 °C hasta su análisis (5).

En el método de secado rápido en la plancha se pesaron 10 g de muestra en una cápsula de aluminio previamente tarada, que se colocó sobre la plancha en una fina hoja de aluminio para prevenir posibles pérdidas por crepitación. Se calentó durante 45 min a 200 °C, se enfrió y se pesó para conocer la pérdida de agua por diferencia.

En el método de referencia se pesaron de 5 a 8 g de muestra con una aproximación de 0,001 g, en una cápsula con arena, previamente tarada, y se le añadió etanol (5 a 10 mL), mezclándose bien todo este contenido. Después se evaporó el etanol en un baño de agua entre 60 y 80 °C y se colocó la cápsula en una estufa a 103 °C durante 2 h, se enfrió y se pesó. Se repitió el calentamiento hasta que los resultados de dos pesadas sucesivas, separadas por 1 h de calentamiento, no difirieron por más de 1 % del peso de la porción de muestra tomada.

Como el agua presente en la carne y los productos cárnicos se encuentra asociada a estos en forma no simulable artificialmente, no es posible realizar ensayos de recobrado de agua añadida. Por lo tanto, para determinar la exactitud del método de la plancha, los resultados obtenidos se compararon estadísticamente ($\alpha = 0,05$) con el método referencia contrastando contra cero la media de las diferencias de los resultados pareados ($d_{\text{media}} = 0$).

Los datos se procesaron por el programa Statgraphics Centurion XVI Versión 16.0.07 (Stat Point Technologies Inc., 2009). Además, se determinó la precisión (2S), la repetibilidad ($2S\sqrt{2}$) y el coeficiente de variación ($100 S/X_m$) del método de secado en plancha y del método de referencia.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en la prueba de las diferencias pareadas se muestran en la Tabla 1. Puesto que el valor de probabilidad (valor-P) calculado es menor que 0,05, se rechaza la hipótesis nula ($d_{\text{media}} = 0$) para $\alpha = 0,05$.

La Tabla 2 muestra los valores medios y parámetros de dispersión obtenidos mediante los métodos ensayados en jamón, carne de res, carne prensada y chorizo. Se puede apreciar el efecto de la diferente naturaleza de los productos y las características de los métodos. Se destaca la alta dispersión de los resultados del método de la plancha a 200 °C, cuya repetibilidad estuvo muy por encima de los valores del método de referencia, lo cual es inaceptablemente alto. Este efecto es más marcado en la carne fresca, la cual sometida a alta temperatura en la plancha tiende a recubrirse de una capa de proteína desnaturalizada y desecada que ofrece una gran

Tabla 1. Resultados de la prueba de las diferencias pareadas (n=120)

Métodos	Media	d _{media}	S	t calculada	valor-P ($\alpha = 0,05$)
Plancha	59,4	0,497	2,1	2,496	0,014 (significativo)
NC-ISO	58,9				

S: desviación estándar

Tabla 2. Parámetros de dispersión de ambos métodos por producto (n = 30)

Estadígrafo	Jamón		Carne de res		Carne prensada		Chorizo	
	NC-ISO	Plancha	NC-ISO	Plancha	NC-ISO	Plancha	NC-ISO	Plancha
Media	57,8	57,2	76,8	73,4	70,4	70,8	32,5	34,13
S	0,2	1,3	0,2	1,8	0,1	0,2	0,2	0,5
Precisión	0,5	2,56	0,4	3,7	0,2	0,6	0,5	1,1
Repetibilidad	0,7	3,6	0,6	5,3	0,3	0,8	0,7	1,6
CV (%)	0,4	2,2	0,3	2,5	0,2	0,4	0,7	1,7

S: desviación estándar CV: coeficiente de variación.

resistencia a la salida de la humedad encerrada en la muestra lo que da resultados erróneamente bajos y más dispersos. Otros productos como la carne prensada y el chorizo, cuya proteína se desnaturaliza durante el proceso de elaboración sufren en menor proporción este fenómeno de formación de costra; además, la alta temperatura y el tiempo considerable empleados en el método evaluado pudieran permitir la descomposición de sustancias como el almidón en la carne prensada y la grasa en el chorizo, siendo en estos casos la tendencia a dar resultados excesivamente elevados.

Es de señalar que las más bajas dispersiones obtenidas con la carne prensada indican la importancia de la homogeneidad de la muestra, puesto que se trata de un producto emulsionado en cuya elaboración la carne se reduce a una pasta fina. En los otros productos se conserva total o parcialmente la estructura original de la carne, por lo que el proceso de homogenización es

menos eficaz. Todo esto indica que la naturaleza del producto es decisiva en cuanto al comportamiento de los resultados del método.

Un análisis más detallado de los datos (Tabla 2) indica que los valores de las diferencias de las medias respecto al método de referencia se encuentran entre 3,36 y 1,63 %, que por su cuantía no hacen adecuado al método evaluado.

CONCLUSIONES

El método de determinación de humedad de secado en plancha a 200 °C no es equivalente al de referencia y es inconveniente para su uso en el control rutinario. No obstante, podría ser una alternativa rápida aceptable para determinar el contenido de humedad en productos de pasta fina como la carne prensada, cuando se requieran resultados rápidos sin exigencias de que sean muy precisos y no se disponga de una estufa.

REFERENCIAS

- Bradley, R.L. Jr. Moisture and total solids analysis. En: Food Analysis, 4th ed., Chap. 6, S.S. Nielsen (Ed.), New York, Springer Science + Business Media, 2010, pp. 85-104.
- NC/ISO 1442: 2002. Carne y productos cárnicos. Determinación del contenido de humedad: Método de referencia, Cuba.
- NC 275: 2003. Carne y productos cárnicos, Determinación del contenido de humedad: Método rápido, Cuba.
- Cohen, E.H. J. AOAC 54 (6): 1432-1435, 1971.
- NC 274: 2003. Carne y productos cárnicos, Preparación de la muestra de ensayo, Cuba.