

EVALUACION DE LA CALIDAD DE CEBOLLA DESHIDRATADA POR AIRE CALIENTE PROVENIENTE DE BULBOS TRATADOS CON RADIACION GAMMA

Elman L.; Pezzutti A., Croci C. A.
Laboratorio de Radioisótopos, Universidad Nacional del Sur (UNS)
Avda. Alem 1253, 8000 Bahía Blanca
e-mail: apezutti@uns.edu.ar

La cebolla es uno de los vegetales más apreciados en la dieta humana tanto por sus propiedades nutritivas, diuréticas, digestivas y bactericidas como por sus características de aroma y sabor. En nuestro país se producen anualmente alrededor de 700 mil toneladas, siendo la provincia de Bs.As. una de las zonas que produce la mejor calidad. De todas las Alliáceas destinadas al procesamiento industrial en nuestro país, la cebolla representa el 50% (1). La mayor parte se destina a la obtención de productos deshidratados en forma de anillos, escamas, polvo y sal; siendo minoritaria la producción de jugo concentrado, aceites y pickles.

En la obtención de cebolla deshidratada de óptima calidad es de importancia partir de una materia prima que garantice la obtención de un adecuado producto final. Además, el rendimiento industrial -cuantificado mediante la relación entre el peso fresco y deshidratado- está directamente relacionado con el contenido de sólidos en las materias primas. Así, resulta conveniente que la deshidratación se realice a un corto tiempo después de la cosecha, de manera de evitar las pérdidas inherentes a los procesos relacionados con el metabolismo post-cosecha de los bulbos; siendo el brotado el principal factor involucrado.

Entre los métodos actualmente disponibles para evitar el brotado, el procesamiento con dosis bajas de radiación ionizante se presenta como uno de los más promisorios. Este método no solo extiende el período de comercialización de la cebolla para el consumo en fresco, sino que también ofrece ventajas en cuanto a la utilización del producto tratado como materia prima en la industrialización. El uso de cebolla irradiada en la manufactura de cebolla deshidratada ofrece, a través de la prevención del desarrollo del brote, varias ventajas sobre el empleo del producto no irradiado: a) evita la aparición de la coloración verde que afecta seriamente el aspecto del producto final deshidratado, b) extiende el período de utilización del producto por parte de la planta de deshidratación, ya que no es necesario el procesamiento inmediatamente después de la cosecha, aumentando de esta forma la capacidad de procesamiento y c) se previene el ablandamiento del bulbo, lo cual conduce a una deficiente calidad del producto final.

Los beneficios de la aplicación del proceso de radioinhibición sobre el comportamiento de la cebolla fresca, durante el almacenaje prolongado, se hallan bien documentados (2). También existen datos en la literatura acerca de los efectos de dosis de decontaminación y esterilización sobre la cebolla deshidratada (3, 4). Sin embargo, es escasa la información disponible acerca del comportamiento de los parámetros físicos y químicos asociados a la calidad organoléptica y nutricional de cebolla deshidratada, cuando la misma proviene de materia prima tratada en fresco con radiaciones ionizantes.

El objetivo de este trabajo fue evaluar la calidad de cebolla deshidratada por aire caliente, en términos de características físicas y químicas, proveniente del producto regional tratado con radiación gamma para inhibir la brotación.

Se trabajó con cebolla variedad Valenciana Sintética 14, producida en la zona de CORFO-Río Colorado. El proceso de radioinhibición se llevó a cabo a los treinta días postcosecha con radiación gamma proveniente de una fuente de ^{60}Co en el Centro Atómico Ezeiza-CNEA, empleándose una dosis de 60 Gy. Los bulbos fueron pelados manualmente y cortados en trozos de 3 mm de espesor y una longitud variable entre 1 y 3 cm. El material se deshidrató en un secadero rotativo con circulación de aire forzada a 60°C, una velocidad de aire entre 0.8 y 1.7 m/s y a humedad relativa ambiente. La deshidratación se llevó a cabo a los 80 días postirradiación. Porciones de 50 g del producto deshidratado fueron envasadas en bolsas de polipropileno por la firma local Kokito. Sobre las muestras se realizaron los siguientes análisis fisicoquímicos:

- *Porcentaje de sólidos totales:* Se midió gravimétricamente, empleando la liofilización como método de secado. Este parámetro fue expresado en base húmeda.
- *Pungencia:* Se evaluó indirectamente mediante la determinación del contenido de ácido pirúvico, el cual es un producto intermedio estable en las reacciones de formación del aroma y el sabor en cebolla (5). El método consiste en una reacción colorimétrica producida entre la 2-4 dinitrofenilhidracina con el total de grupos carbonilos presentes en el tejido macerado de cebolla. Se determinaron: 1) el ácido pirúvico total (Pt), el cual se refiere a aquel contenido en el producto antes de la ruptura del tejido sumado al que se produce enzimáticamente cuando el tejido celular es destruido totalmente, 2) el ácido pirúvico control (Pc), que para productos deshidratados se relaciona con aquel contenido en el producto fresco sumado al generado en los procesos de cortado y secado, 3) el ácido pirúvico enzimático (Pe), el cual resulta de la diferencia entre Pt y Pc constituyendo un parámetro de gran importancia dado que proporciona la capacidad potencial o remanente que tiene un producto procesado de producir ácido pirúvico y consecuentemente de generar sustancias responsables del aroma y el sabor.
- *Color:* Se determinó sobre la base del índice óptico de un extracto salino de cebolla siguiendo la técnica propuesta por las Normas ADOGA (6).
- *pH:* Se midió en un jugo del producto 1:10 empleando un pHímetro Orion Research modelo 201.
- *Hidratos de Carbono:* Se determinaron mediante el método de antrona (7), empleando glucosa como estándar. El análisis cuantitativo se efectuó por comparación colorimétrica en un espectrofotómetro Metrolab RC 325, leyendo la absorbancia a 670 nm.
- *Análisis Sensorial:* Se realizó mediante un panel constituido por dieciocho personas (alumnos y docentes de la Universidad Nacional del Sur) cuyas edades oscilaron entre 21 y 40 años. Los ensayos se efectuaron tanto en el material seco como rehidratado según las Normas ISO 5559 (8), habiéndose utilizado la prueba de comparación por parejas. Se compararon el aroma y el color de cebolla deshidratada proveniente de materia prima radioinhibida con la deshidratada control.
- Todos los análisis se realizaron por triplicado, empleándose el método estadístico de comparación de las medias de dos muestras a fin de analizar el efecto de la radioinhibición sobre la calidad del producto deshidratado.

El análisis de los resultados obtenidos indica que sólo se pudieron detectar diferencias significativas ($p < 0.01$) entre las medias de la concentración del ácido pirúvico control de las muestras deshidratadas control y aquellas provenientes de la materia prima radioinhibida. Teniendo en cuenta este resultado, se puede decir que el tratamiento con radiación gamma de la cebolla fresca no afecta la pungencia del producto deshidratado ya que el proceso no tiene influencia en el contenido de ácido pirúvico enzimático.

En cuanto al análisis sensorial, de los resultados hallados se infiere que el proceso de radioinhibición sólo tuvo influencia en el color de cebolla deshidratada. Según lo informado por los panelistas a modo de observación, la cebolla tratada con radiaciones ionizantes mostró un mayor grado de pardeamiento. Cabe aclarar que los panelistas no indicaron a este hecho como adverso, por el contrario algunos comentaron que les resultaba más atractivo. Si bien el resultado hallado no concuerda con el obtenido a través del índice óptico, al comparar las diferentes metodologías de análisis se podrían explicar las diferencias sobre la base de que el extracto salino no resultó selectivo para los posibles compuestos responsables del color presentes en la materia prima irradiada.

Sin bien es necesario continuar con esta investigación, se puede concluir que la cebolla regional radioinhibida puede ser útil como materia prima para obtener el producto deshidratado por aire caliente. Avala esta conclusión el hecho que en este trabajo no se detectaron efectos adversos del proceso de radioinhibición sobre las características físicas y químicas que hacen a la calidad del producto final deshidratado.

REFERENCIAS

- (1) BELETTIERI C. 1997. The Allium dehydrated industry in Argentina. *Acta Horticulturae*. 433, 483-490 .
- (2) CURZIO, O.A. & CROCI, C.A. 1988. Radioinhibition process in Argentinian garlic and onion bulbs. *Radiation Physics and Chemistry*, 31, 203-206.
- (3) FARKAS, J. 1985. Radiation processing of dry food ingredients. *Radiation Physics and Chemistry*. 25, 271-280.
- (4) LESCANO, G., NARVAIZ, P. & KAIRIYAMA, E. 1991. Sterilization of spices and vegetable seasoning by gamma radiation. *Acta Alimentaria*. 20, 233-242.
- (5) SCHWIMMER S., VENSTROM, D. & GUADAGNI, D. 1964. Relation between pyruvate content and odours strength of reconstituted onion powder. *Food Technol*. 18, 1231-1234.
- (6) ADOGA. 1985. Official Standards and Methods. American Dehydrated Onion and Garlic Association for Dehydrated Onion and Garlic Products, California.
- (7) YEM, E.W. & WILLIS, A.J. 1954. The estimation of carbohydrates in plant extract by antrone. *Biochem.J.* 57,508-514.
- (8) ISO.1983. International Organization for Standarization 5559. Ref.Nro.ISO 5559.