

Degradación Térmica del γ -orizanol en Pastas Sin Gluten

S. Soto, M. Boluda, A. López

Departamento de Ingeniería de Alimentos y del Equipamiento Agrícola, Universidad Politécnica de Cartagena. Paseo Alfonso XIII 48, 30203 Cartagena, España. sonia.soto@upct.es

RESUMEN

La harina de arroz es el cereal más adecuado para elaborar productos sin gluten, debido a sus propiedades nutricionales y antioxidantes, y a su alto contenido en γ -orizanol. Además también posee propiedades hipoalergénicas y un color y aroma suave. Dado el gran interés del γ -orizanol desde el punto de vista nutracéutico, y a que existen pocos estudios sobre el efecto de la cocción de alimentos sin gluten (elaborados con harina de arroz) sobre el contenido de γ -orizanol, en este trabajo se estudia el efecto del tratamiento térmico sobre la degradación del γ -orizanol contenido en las pastas. Este tratamiento se ha realizado mediante diferentes técnicas, habituales en los procesos de cocinado, como son el horno de vapor (120 °C), el horno de aire caliente a 100 °C o 230 °C o microondas a 650 W o 850 W. Se determinó el contenido de este compuesto antes y después de la cocción de pasta sin gluten elaborada con harina de arroz (blanco e integral), en estado fresco y congelado. La determinación del γ -orizanol se llevó a cabo mediante un método de extracción por Soxhlet y una posterior medida en espectrofotometría. La pasta cruda tenía un contenido de γ -orizanol de $7,63 \pm 2,34$ mg/kg en pasta de arroz blanco, y de $65,60 \pm 13,05$ mg/kg en las pastas de arroz integral. Los resultados muestran la estabilidad exhibida por este compuesto en los diferentes tipos de cocinado, con independencia del estado inicial de la pasta (fresca o congelada) o el tiempo del tratamiento (5 y 15 minutos).

Palabras clave: arroz integral, arroz blanco, antioxidantes, cocinado de pastas.

1. Introducción

Cada vez se registran más casos de enfermos celíacos. La causa de esta enfermedad es la ingestión de gluten en la dieta, afectando a la absorción de nutrientes importantes como el hierro, ácido fólico, calcio y vitaminas liposolubles. Actualmente se estima que aproximadamente en Europa 1:200-350 personas, y en EE.UU. 1:250-500 personas sufren esta enfermedad [1]. El mercado demanda productos sin gluten, con mayor calidad y menor precio. La harina de arroz parece ser el cereal más adecuado para el desarrollo de estos productos, además de poseer propiedades nutricionales, hipoalergénicas, y tener un color y un sabor suave.

El arroz constituye la principal fuente mundial de alimentos. Se consume comúnmente como arroz blanco, que se obtiene mediante el descascarillado y molienda del arroz. La eliminación del salvado del arroz incrementa el nivel de almidón en el arroz y reduce los niveles de lípidos y proteínas [2]. El γ -orizanol se encuentra principalmente en las capas de salvado, actuando como un antioxidante natural [3]. Muchos compuestos bioactivos, además del γ -orizanol, no existen de manera uniforme en el grano del cereal, concentrándose en las capas

exteriores y el salvado, por lo que se recomienda el consumo de granos enteros en las comidas, ya que proporciona beneficios para la salud más allá de la nutrición básica, y reduce los riesgos de muchas enfermedades crónicas [4].

El γ -orizanol es un compuesto antioxidante, asociado comúnmente con la disminución del colesterol, también se ha utilizado para tratar la hiperlipidemia, trastornos de la menopausia y para aumentar la masa muscular [5]. A nivel molecular y celular, los antioxidantes sirven para desactivar ciertas partículas llamadas radicales libres. Los radicales libres son subproductos naturales de muchos procesos metabólicos oxidativos en las células. Estos radicales libres pueden causar daños a las paredes celulares, en las estructuras celulares y en el material genético [5].

Los platos preparados a base de harina de arroz, elaborados mediante diferentes tratamientos térmicos de cocinado, pueden cambiar sus propiedades nutricionales, el contenido en γ -orizanol puede perderse durante el proceso de cocción. Para recibir los beneficios del γ -orizanol, el compuesto debe ser estable durante los

procesos de preparación de alimentos, ya que puede perderse durante la oxidación térmica que se produce durante la cocción de la comida [6].

En este trabajo se ha realizado un estudio del contenido de γ -orizanol en pastas elaboradas con harina de arroz y se ha analizado la influencia de los diferentes tipos de cocinado, habituales para este tipo de platos preparados, sobre el contenido en este antioxidante.

2. Materiales y Métodos

2.1 Materiales

Harina de arroz blanco y harina de arroz integral (Emilio Esteban, S.A.), harina fina de maíz (Maizena, adquirida en supermercado), E-415 y E-471 (Doscadesa, S.L.), albúmina en polvo (Huevos Inmaculada). Patrón de γ -orizanol adquirido a la empresa Wako Pure Chemical Industries Ltd., n-hexano calidad HPLC de la marca Lab-Scan de POCH S.A., y Acetona Panreac Química S.L.U.

2.2 Preparación de las muestras

Las pastas de arroz fueron elaboradas en laboratorio mediante la siguiente formulación: 83.96% de harina de arroz blanco o integral; 11.77% de harina fina de maíz (Maizena); 3.84% de albúmina en polvo; 0.24% de goma xantana; 0.19% de E-471. La proporción de agua añadida difiere de si la composición contiene harina de arroz blanco, con un 41.2% de agua con respecto al peso seco, o con un 33.6% de agua con respecto al peso seco total de la formulación cuando incorpora harina de arroz integral.

Las diferentes formulaciones de pasta fueron elaboradas en la máquina para la elaboración de pastas modelo Dolly (La Monferrina S.R.L.)

Todas las variantes elaboradas, mediante harina de arroz integral o harina de arroz blanco, se sometieron a un proceso de pre-cocción en agua hirviendo durante 3:30 min, con un posterior enfriado con agua fría durante 30 segundos. La mitad de las muestras fue congelada (-20°C) y la otra mitad se conservó en refrigeración (5°C). Todas estas formulaciones se sometieron a diferentes tratamientos térmicos habituales para el cocinado de este tipo de productos. Fueron los siguientes:

Horno microondas (MW) (Whirlpool, modelo FT 339): 650 y 850 W

Horno a presión de vapor (Vapor Presión) (Miele, modelo DG 4064): 120°C

Horno convección forzada (Aire Caliente) (Bosch, modelo HBC 36D7.3.): 100 y 230°C

Los tratamientos térmicos tuvieron una duración de 5 y 15 minutos.

Una vez las muestras recibieron el tratamiento térmico correspondiente, fueron secadas en una estufa a 70°C hasta peso constante, y posteriormente molidas hasta obtener una granulometría homogénea.

2.3 Extracción y cuantificación de γ -Orizanol presente en las muestras

El γ -orizanol se ha extraído de las muestras [7] mediante un equipo Soxhlet de extracción (de 125mL de Labbox Labware S.L.), durante 3h, usando hexano como disolvente, sobre una placa calefactora (Placa Selecta Combiplac 3000156), después se evapora el extracto usando un evaporador rotatorio a 30°C (Heidolph VV2000, de tanque de agua WB2000), finalmente, el extracto es recuperado con acetona.

La medición del contenido en γ -orizanol de las muestras se realizó mediante espectrofotometría [2], usando una absorbancia de 350 nm. Para la elaboración de la curva patrón se usó acetona como disolvente.

2.3 Análisis estadístico

Los datos (tres repeticiones) se analizaron mediante el paquete estadístico Statgraphics Plus. Se llevó a cabo un análisis de la varianza (ANOVA) con una significación de $P < 0.05$ para determinar los posibles efectos de los tipos y tiempos de cocinado sobre el contenido de γ -orizanol en pastas de arroz.

3. Resultados y Discusión

Existe una variación significativa entre el contenido en γ -orizanol hallado en las pastas elaboradas con harina de arroz integral (Tabla 1) y las elaboradas con harina de arroz blanco (Tabla 2). La pasta de arroz integral presenta aproximadamente un contenido de 65 mg/kg de γ -orizanol mientras que la pasta de arroz blanco muestra un 7.6 mg/kg de γ -orizanol. Es evidente que el descascarillado y la molienda del arroz integral para producir arroz blanco supone una pérdida de un 88% de γ -orizanol, que se concentra en el salvado del arroz. Este resultado

se explica porque la concentración de γ -orizanol presente en el arroz depende de la variedad y de las condiciones ambientales y de cultivo, pero sobre todo depende de la molienda, ya que se produce un descenso en la concentración de estos compuestos por la pérdida del salvado de arroz y de las capas más externas del grano, que es donde se encuentra la mayor parte del γ -Orizanol [8].

En las Tablas 1 y 2, se muestran los datos obtenidos para cada uno de los tipos de cocinado usados, así como los tiempos de cocinado, en función del estado inicial de la muestra (fresca o congelada) y de si está elaborada con harina de arroz integral o harina de arroz blanco.

Tanto para la pasta elaborada con harina de arroz integral (Tabla 1) como para la pasta elaborada con harina de arroz blanco (Tabla 2) la etapa de cocinado, en los diferentes tipos de hornos, con diferentes tiempos, independientemente de si las muestras se encuentran frescas o congeladas, parecen no tener influencia en el contenido en γ -orizanol. El proceso de congelación previo al cocinado tampoco parece tener influencia sobre el contenido en γ -orizanol para ninguno de los tipos y tiempos de cocción estudiados.

En las muestras analizadas en este trabajo no se ha apreciado una variación significativa de valores que no se pueda atribuir a la heterogeneidad de la concentración de γ -orizanol en la harina de arroz empleada en las pastas, o a las distintas variedades de arroz empleadas.

4. Conclusiones

El γ -orizanol es un antioxidante presente en el arroz, que es estable térmicamente frente a las condiciones de cocinado habituales de los platos preparados, como son el calentamiento en horno microondas, en horno convencional o en horno a vapor, para los tiempos de 5 y 15 minutos de tratamiento, para la pasta fresca o congelada.

El consumo de platos preparados, fáciles y rápidos de cocinar, son cada vez más frecuentes en los consumidores, garantizando así la ingesta de sus propiedades antioxidantes del mismo modo que si se elaborase de forma casera.

Las pastas elaboradas a partir de harina de arroz son productos funcionales, ya que son aptos para enfermos celíacos, pero además poseen el valor añadido de contener γ -orizanol, un antioxidante

que puede reducir el colesterol, y las enfermedades del corazón, y que tiene propiedades anticancerígenas.

5. Agradecimientos

A la empresa Audens Food S.A., por su ayuda en la financiación del proyecto denominado "Tecnologías Avanzadas para la Fabricación de Platos a Base de Arroz" (Proyecto CDTI 2010 de Investigación Industrial Concertada, ref IDI-20100795).

6. Referencias bibliográficas

- [1] Sozer, N. 2009. Rheological properties of rice pasta dough supplemented with proteins and gums. *Food Hydrocolloids*, 23: 849-855.
- [2] Ha, T.-Y., Ko, S.-N., Lee, S.-M., Kim, H.-R., Chung, S.-H., Kim, S.-R., Yoon, H.-H., Kim, I.-H. 2006. Changes in nutraceutical lipid components of rice at different degrees of milling. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 108: 175-181.
- [3] Chamnarnsin, P., Ahromrit, A. 2011. Effect of Heating on Gamma-Oryzanol Content and Degree of Gelatinization of Thai Coloured Rice. En: *The 12 th Asean Food Conference 2011*, Bitec, Bangkok, Thailand.
- [4] Lin, P.-Y. and Lai, H.-M. 2011. Bioactive compounds in rice during grain development. *Food Chemistry*, 127: 86-93.
- [5] Patel, M. & Naik, S.N. 2004. Gamma-oryzanol from rice bran oil – A review. *Journal of Scientific and Industrial Research*, 63: 569-578.
- [6] Khuwijitjaru, P., Taengtieng, N., Changprasit, S. 2004. Degradation of Gamma-Oryzanol in Rice Bran Oil during Heating: An Analysis Using Derivative UV-spectrophotometry. *Silpakorn University, International Journal* 4: 154-165.
- [7] Zullaikah, S., Lai, C.-C., Vali, S.R., Ju, Y.-H. 2005. A two-step acid-catalyzed process for the production of biodiesel from rice bran oil. *Bioresource Technology* 96: 1889-1896.
- [8] Miller, A., Engel, K.-H. 2006. Content of γ -Oryzanol and composition of sterylferulates in brown rice (*Oryza sativa* L.) of European origin. *Journal Agricultural of Food Chemistry*, 54: 8127-8133.

Tablas y Figuras

Tabla 1. Contenido de γ -Orizanol en pastas elaboradas con harina de arroz integral, antes y después de aplicar los diferentes tratamientos térmicos (5 y 15 min).

Pastas Elaboradas con Harina de Arroz Integral								
Cocinadas Frescas				Cocinadas Congeladas				
		mg/kg	SD		mg/kg	SD		
5'	Vapor Presión 120°	69,21	4,12	a	Vapor Presión 120°	68,03	2,41	a
	MW 850W	60,15	1,46	b	MW 850W	51,10	10,33	b
	MW 650W	56,71	3,36	b	MW 650W	43,06	9,04	cd
	Aire Caliente 230°C	48,36	3,14	c	Aire Caliente 230°C	41,82	2,42	c
	Aire Caliente 100°C	59,24	7,12	b	Aire Caliente 100°C	50,04	2,55	d
15'	Vapor Presión 120°	64,11	11,02	ab	Vapor Presión 120°	51,81	32,86	a
	MW 850W	78,41	4,35	a	MW 850W	63,92	5,99	a
	MW 650W	68,04	2,50	a	MW 650W	57,56	11,60	b
	Aire Caliente 230°C	63,72	2,88	ab	Aire Caliente 230°C	68,14	10,57	a
	Aire Caliente 100°C	62,84	2,77	b	Aire Caliente 100°C	69,99	3,91	a
Cruda antes de cocer la pasta	65,60	13,05	ab		47,58	6,86	bc	

Tabla 2. Contenido de γ -Orizanol en pastas elaboradas con harina de arroz blanco, antes y después de aplicar los diferentes tratamientos térmicos (5 y 15 min).

Pastas Elaboradas con Harina de Arroz Blanco								
Cocinadas Frescas				Cocinadas Congeladas				
		mg/kg	SD		mg/kg	SD		
5'	Vapor Presión 120°	4,11	1,30	a	Vapor Presión 120°	3,68	0,50	a
	MW 850W	5,24	1,95	ac	MW 850W	3,38	0,45	a
	MW 650W	2,34	0,09	b	MW 650W	3,14	0,89	ab
	Aire Caliente 230°C	6,73	1,98	ac	Aire Caliente 230°C	3,87	2,12	a
	Aire Caliente 100°C	8,48	1,60	c	Aire Caliente 100°C	4,12	1,11	a
15'	Vapor Presión 120°	7,92	1,14	c	Vapor Presión 120°	3,02	2,11	abc
	MW 850W	----	----		MW 850W	----	----	
	MW 650W	3,45	0,67	a	MW 650W	6,10	0,57	c
	Aire Caliente 230°C	3,17	0,45	a	Aire Caliente 230°C	3,93	0,94	a
	Aire Caliente 100°C	3,62	0,91	a	Aire Caliente 100°C	3,29	1,13	ab
Cruda antes de cocer la pasta	7,63	2,34	ac		6,32	1,50	ac	