



## ACTIVIDAD ENZIMÁTICA EN CHICHARO (*Pisum sativum*) Y PAPA (*Solanum tuberosum*) SECADOS POR LECHO FLUIDIZADO CON CICLOS DE ATEMPERADO.

Blanca Huerta, Irasema Anaya y Ma. Teresa Cruz y Victoria. Calle Carpio Calle Carpio y Plan de Ayala S/N Col. Sto. Tomas, C. P. 11340. Tel-Fax 57296000 Ext. 62458. E-mail [blanchuerta09@yahoo.com.mx](mailto:blanchuerta09@yahoo.com.mx), [ianaya@encb.ipn.mx](mailto:ianaya@encb.ipn.mx).

*Palabras clave: lecho fluidizado, atemperado, actividad enzimática.*

**Introducción.** En la actualidad la evaluación de los procesos mediante controles bioquímicos ha tomado auge dentro de las investigaciones de alimentos y esta tendencia ha permeado al área del secado donde inicialmente se tiene como principal control de calidad el contenido de humedad final del producto y ha adoptado controles bioquímicos como la actividad enzimática para evaluar la calidad final del producto. En ese trabajo se hace un comparativo de la calidad bioquímica de las muestras sometidas a secado por lecho fluidizado de manera convencional y con ciclos de atemperado en sus diferentes etapas y sometidas a diferentes condiciones, donde las enzimas analizadas son la amilasa, polifenoloxidasasa (PPO) y la peroxidasa (PO) por ser consideradas como deteriorativas.

**Metodología.** Se parte de muestras de chícharo deshidratado a temperaturas de 60, 70, 80 y 100°C y de papa deshidratada a temperaturas de 60 y 80°C. El atemperado se realizó a tres valores de  $\alpha$  (relación tiempo de secado con tiempo total de proceso) Para la evaluación de la actividad enzimática se determinan las actividades de amilasa por el método de Colowick y Kaplan, de PPO por el método de Kimberly y Lee y PO por el método de Rendina. Para la determinación de proteína se emplea el método de Bradford. Como muestras control, se utilizan chícharo y papa frescas escaldadas y sin escaldar.

**Resultados y discusión.** El proceso de escalde aplicado desactiva de manera importante a las enzimas de los materiales frescos<sup>1</sup>, esto es especialmente cierto para el caso de la PPO para chícharo en el cual la actividad se reduce alrededor de 1100 veces con respecto a la muestra sin escaldar. Para realizar la deshidratación, se ocuparon muestras escaldadas. En una primera etapa se llevo a cabo secado convencional, donde analizando los datos obtenidos para las actividades enzimáticas de las muestras se observa una activación a diferentes niveles en ambas muestras, papa y chícharo, en todas las enzimas ensayadas. Por ejemplo, la peroxidasa en papa deshidratada a 60°C se activa hasta 13 veces más comparada con el valor inicial de actividad en la muestra fresca. Posteriormente se llevaron a cabo los ensayos de actividad enzimática con muestras deshidratadas con ciclos de atemperado cuyos resultados se muestran en los Cuadro 1. Por ejemplo en el caso del chícharo se puede observar para la amilasa a una alfa de 0.5 hubo una activación de hasta 10 veces con respecto al valor inicial, para la PO se mantuvo constante y para PPO el valor de actividad se duplicó con respecto al inicial. Se puede observar que existe una activación por temperatura para

todos los niveles de alfa presentados en este trabajo si son comparados con los valores que se obtuvieron para el caso del secado convencional. En este último se puede decir que para la amilasa hubo un aumento de actividad de 19 veces, para el caso de la PPO disminuyo a la mitad su actividad inicial y para el caso de la PO hubo un incremento del doble en la actividad enzimática. Al ser el secado con ciclos de atemperado un proceso que cuenta con periodos cortos de aireación y periodos de reposo intercalados, el estrés térmico es menor que cuando se tienen largos periodos de aireación<sup>2</sup>, expresándolo físicamente como la conservación de la actividad enzimática pudiendo propiciar además la disponibilidad de las enzimas presentes en los productos deshidratados.

Cuadro 1. Actividad enzimática de muestras deshidratadas a 70°C con ciclos de atemperado.

MUESTRA	$\alpha$	AMILASA (U/maltosa)	PPO ( $\Delta$ DO/mg prot min)	PEROXIDASA ( $\Delta$ DO/mg prot min)
Chícharos	0.5	41 557	13	1 120
	0.3	5 267	16	787
	0.25			
	0.6	23 508	11	36
	0.5			
	0.4	22 455	13	555
	0.75	12 298	15	1 701
Papas	0.5	8 617	0	2 747
	0.3	10 302	1	2 775
	0.25	486	11	3 624
	0.6	6 628	21	8 189
	0.5	10 664	10	4 206
	0.4	3001	15	4 778
	0.75	11 556	16	8 209

**Conclusiones.** El escaldado en las muestras de chícharo y de papa, disminuye la actividad de las enzimas en estudio. La deshidratación en ambos casos, convencional y con ciclos de atemperado, aumentan la actividad enzimática, probablemente por efecto de la temperatura.

### Bibliografía.

- Pimpaporn, P., Devahastin, S. y Chiewahan, N. (2007). Effects of combined pretreatments on drying kinetics and quality of potato chips undergoing low-pressure superheated steam drying. *J. Food Eng.* doi: 10.1016/j.foodeng.2006.11.009.
- Chua, K. J., Mujumdar, A. S. y Chou, S. K. (2003). Intermittent drying of bioproducts—an overview. *Biores. Tech.* 90: 285–295.