

CALIDAD DE MAÍZ COLORADO DURO INFLUENCIADA POR EL SECADO ARTIFICIAL: ÍNDICE DE FISURADO Y COLOR

ACTIS, Marcos^{1,2}; ORDOÑEZ, Matías R.^{1,3}; SOLOGUBIK, Carlos A.^{1,4}; BARTOSIK, Ricardo⁵; GELY, María C.¹; PAGANO, Ana M.¹

¹ TECSE, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNCPBA), Olavarría, Buenos Aires, Argentina

² Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMdP), Ruta 226, Km 73,5 – CC 276, Balcarce (7620), Buenos Aires, Argentina, mbikeactis@hotmail.com

³ CICPBA (Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires)

⁴ CONICET, Universidad Nacional de La Plata (UNLP)

⁵ INTA, Estación Experimental Agropecuaria, Balcarce, Buenos Aires, Argentina

Introducción

Actualmente, los granos de maíz colorado duro que se someten a tratamiento de secado post-cosecha pueden sufrir daños internos que se manifiestan en forma de fisuras en el endosperma córneo, y que son causados por un secado demasiado rápido del grano a altas temperaturas, por un enfriado instantáneo luego del mismo; también por secar de una sola pasada el grano desde altas humedades hasta la humedad de almacenamiento. Este proceso origina gradientes de humedad dentro del grano provocando fisuras (Thompson y Foster, 1963). Éstas aumentan la susceptibilidad al quebrado cuando los granos impactan en una superficie dura durante la manipulación post-cosecha (transporte, carga, descarga, etc.) que se agravan cuando se emplean altas velocidades en el movimiento del grano (Watson, 1988). También, se conoce la incidencia del secado artificial en los parámetros de color L*, a* y b*, que están altamente correlacionados con el contenido de proteínas solubles en soluciones salinas. Por lo tanto, podrían ser utilizados como indicadores de tratamiento térmico excesivo y la desnaturalización de las proteínas en granos de maíz (Odjo et al., 2012).

Debido al uso del secado artificial, que es el utilizado en el tratamiento convencional que se realiza en plantas de acopio, en la Región Pampeana Argentina (particularmente el SE bonaerense, con otoños húmedos), se estudió el uso alternativo del secado natural en el tratamiento post-cosecha de maíz colorado duro. Por ello, resulta valioso generar el conocimiento que permita incorporar, a la tecnología de secado de maíz, los ajustes necesarios para obtener granos con la calidad requerida por la industria.

Objetivos

Se propone el uso del secado natural comparando sus resultados en el fisurado y color con el secado artificial. El experimento se realizó en dos híbridos “flint” de distinta dureza en comparación con un híbrido dentado (*Aw 190*); éstos fueron sometidos a tres manejos agronómicos y procesos de secado hasta alcanzar la humedad de seguridad.

Materiales y Métodos

Se trabajó sobre un diseño experimental factorial considerando 3 niveles para cada una de las siguientes variables:

- Secado: natural, 70°C, 90°C.

- Híbrido: *Aw 190, Cóndor, Mill 522*.
- Manejo agronómico: testigo, refertilización nitrogenada [N], refertilización nitrogenada y azufrada [N+S].

El *nivel de fisurado* se evaluó mediante inspección visual con un diafanoscopio y se los categorizó en granos con: una, dos, y tres o más fisuras. Los resultados se expresaron en % (Thompson y Foster, 1963).

La reacción de Maillard producida en los granos después del secado se determinó mediante un colorímetro en material molido. Se usó el iluminante C, la escala de color CIE L* a* b* y un ángulo de observador de 2°. Los valores de color fueron medidos en términos de L* (luminosidad), a* (rojez) y b* (amarillez; Velu et al., 2006). Se calculó el parámetro de cromaticidad ($C^* = \sqrt{a^{*2} + b^{*2}}$) y el índice de amarillez $YI = 142,86 b^* / L^*$ (Francis y Clydesdale, 1975).

Los datos fueron procesados mediante análisis de varianza ($\alpha = 0,05$) y análisis de componentes principales (Zobel et al., 1988; Yan y Kang, 2003).

Resultados

Se encontró que el *índice de fisurado* y los parámetros de *color* del grano fueron influenciados por los distintos tratamientos de secado. Altos niveles de fisurado se asociaron negativamente con los parámetros de color. Es decir, que a mayor proporción de granos fisurados, principalmente con dos y tres o más fisuras ($p < 0,001$; $n=81$), hubo una disminución de los parámetros de color L* ($p < 0,05$), a*, b*, C* e YI ($p < 0,001$).

Conclusiones

El secado artificial aumentó el *índice de fisurado* y, a su vez, disminuyó los valores de los parámetros de *color*. Esto contribuye a la reducción del valor comercial e industrial del grano, con la consecuente elevación del costo de procesamiento post-cosecha.

Agradecimiento

Los autores agradecen al Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) por proveer apoyo financiero para este estudio incluido en el Proyecto PNCER-024022.

Referencias

- Francis, F.J., and Clydesdale, F.M. 1975. Food colorimetry: Theory and applications. Westport, CT: The AVI Publishing Company, Inc.
- Odjo, S., Malumba, P., Dossou, J., Janas S., and Béra F. 2012. Influence of drying and hydrothermal treatment of corn on the denaturation of salt-soluble proteins and color parameters. *J. of Food Engineering* 109: 561–570.
- Thompson, R.A., and Foster, G.H. 1963. Stress cracks and breakage in artificially-dried corn. *Mark. Res. Rep.* 631. U.S. Dep. Agric., Washington, DC.
- Velu, V., Nagender, A., Prabhakara Rao, P.G., and Rao, D.G. 2006. Dry milling characteristics of microwave dried maize grains (*Zea mays* L.). *Journal of Food Engineering* 74: 30-36.
- Watson, S. A. 1988. Corn marketing, processing and utilization. In: G. F. Sprague and J. W. Dudley eds. *Corn and Corn Improvement*. ASA-CSSA-SSSA: Madison, WI. pp. 881-940.
- Yan, W. and Kang, M. S. 2003. *Biplot analysis: A graphical tool for breeders, geneticists, and agronomists*. CRC Press. Boca Raton, FL. 233 p.
- Zobel, R. W., Wright, M. J., and Gauch Jr., H. G. 1988. Statistical analysis of a yield trial. *Agron. J.* 80: 388-393.