

# MOHOS ASOCIADOS A GRANOS DE CEBADA (*HORDEUM VULGARE*) DISTRIBUIDA EN DOS ESTADOS DE VENEZUELA

Molds associated with grains of barley (*Hordeum vulgare*) distributed in two States of Venezuela

Marleny Chavarri<sup>1</sup>, Odalís Luzón<sup>1</sup>, Claudio Mazzani<sup>1</sup>, Mario José Garrido<sup>1</sup>, Nohants Rumbos<sup>1</sup> y Rossana Figueroa<sup>2</sup>

Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía; <sup>1</sup>Laboratorio de Micotoxicología, Instituto de Química y Tecnología. <sup>2</sup>Instituto de Ingeniería Agrícola. Apartado Postal 4579, Maracay 2101-A, Venezuela.

Fitopatol. Venez. 22: 33-34

Recibido: 27 de marzo de 2009

Aceptado: 01 de diciembre de 2009

La cebada (*Hordeum vulgare* L.) ocupa el cuarto lugar en importancia entre los cereales, después del trigo (*Triticum aestivum* L.), maíz (*Zea mays* L.) y arroz (*Oryza sativa* L.), lo cual se debe a su amplia adaptación ecológica y a su diversidad de usos. Este cereal es utilizado en la alimentación del ganado vacuno de carne, en la alimentación porcina, en avicultura y como materia prima para piensos; también tiene importantes aplicaciones en la industria tales como fabricación de cerveza, destilería para obtener alcohol, preparación de maltas especiales, sustitutivo del café, elaboración de azúcares, preparados de productos alimenticios y elaboración de harinas para la panificación (8).

Varias especies de mohos referibles a los géneros *Fusarium*, *Aspergillus* y *Penicillium* contaminan los cereales antes o durante la cosecha; durante el almacenamiento pueden, además, sintetizar metabolitos tóxicos llamados micotoxinas (4,6,7). En la cebada las especies referibles al género *Fusarium* infectan al grano y producen tricotecenos (2,8). Estos compuestos han sido implicados en casos de intoxicaciones en animales y humanos (1). Por tal motivo, es de vital interés el estudio de la microbiota asociada a granos de cebada, y así poder inferir sobre el grado de colonización fúngica de este cereal y la posible contaminación de micotoxinas (1,4). En tal sentido, el propósito de esta investigación fue determinar la incidencia de mohos totales y por especies asociada a granos de cebada distribuidos en dos estados de Venezuela.

Se analizaron muestras de granos de cebada de tres marcas comerciales y tres expendios a granel con cuatro repeticiones cada uno en los estados Aragua y Barinas. La incidencia de mohos totales y por especie se determinó por siembra directa de los granos enteros, superficialmente desinfectados (hipoclorito de sodio al 3%, 30 seg) y sin desinfectar, en el medio malta sal agar, incubándolos durante 8 d a  $23 \pm 2$  °C. El diseño experimental fue completamente aleatorizado y los datos se analizaron mediante la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis y comparación de medias no paramétricas. Los resultados se expresaron como porcentaje de granos colonizados por especie y mohos totales.

Los mohos aislados se sembraron en el medio czapek agar y se incubaron a temperatura ambiente durante 8 d para su identificación, la cual se basó en la observación macroscópica de la colonia y en la medición de estructuras microscópicas de interés taxonómico, utilizando las claves taxonómicas de Samson *et al.* (11) y Singh *et al.* (13).

No se encontraron diferencias significativas en la incidencia de mohos entre los granos de las marcas comerciales y los expendios a granel, pero sí entre las muestras de los granos desinfectados y sin desinfectar; los granos sin

desinfectar presentaron una colonización marcadamente superior (Fig. 1). Entre los principales mohos identificados tanto en los granos de cebada desinfectados como sin desinfectar destacaron las especies *Aspergillus flavus* Link ex Fries, *Aspergillus niger* van Tieghem, *Aspergillus terreus* Thom, *Aspergillus* sp., *Eurotium chevalieri* Mangin, *Cladosporium* spp., *Penicillium citrinum* Thom, *Penicillium* sp. y *Fusarium verticillioides* (Sacc.) Niremb (syn *F. moniliforme*). Los mohos de mayor incidencia en granos de cebada sin desinfectar fueron *Aspergillus* sp., *A. flavus*, *Eurotium chevalieri*, *Cladosporium* spp., *A. niger* y mohos totales (Cuadro 1). Estos resultados coinciden con

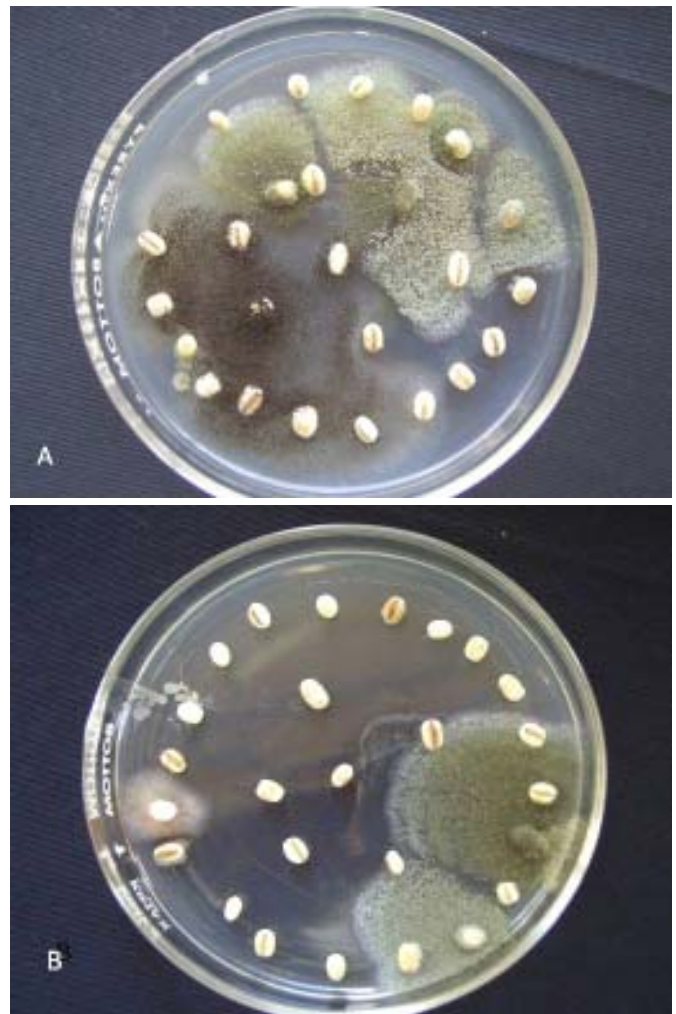


Figura 1. Granos de cebada sin desinfectar (A) y desinfectados (B).

Cuadro 1. Incidencia de mohos en granos de cebada sin desinfectar y desinfectados.

Mohos	Granos sin desinfectar	Granos desinfectados
<i>Aspergillus</i> spp.	3,04 A*	0,25 B
<i>Aspergillus flavus</i>	3,71 A	0,00 B
<i>Eurotium chevalieri</i>	2,29 A	0,04 B
<i>Cladosporium</i> spp.	1,04 A	0,04 B
<i>Aspergillus niger</i>	1,08 A	0,13 B
Mohos totales	27,88 A	2,83 B

\*Las medias seguidas de la misma letra son estadísticamente iguales de acuerdo a la comparación de medias no paramétricas ( $p < 0,05$ ).

los encontrados por otros autores (1,3,4), quienes infieren que los granos de cebada pueden ser colonizados por diversas especies fúngicas. En otras investigaciones se han encontrado como géneros fúngicos predominante a *Penicillium* y *Aspergillus*, en granos de cebada sin desinfectar, lo cual genera preocupación por ubicarse en éstas especies potencialmente toxigénicas (5,9,10,12). En granos de cebada desinfectados también se ha observado a *A. flavus*, *Penicillium* spp. y *Eurotium* spp., lo cual coincide con esta investigación (10).

No se encontraron diferencias significativas en la incidencia de mohos en las diferentes muestras analizadas. A pesar que la incidencia fúngica en granos de cebada fue baja, podría ocasionar problemas de salud pública y animal derivados de intoxicaciones crónicas, ya que se encontraron especies potencialmente toxigénicas.

## LITERATURA CITADA

- Childress, W. L., Krull, I. and Selavka, C. M. 1990. Determination of Deoxynivalenol DON, Vomitoxin in wheat by high-performance liquid chromatography with photolysis and electrochemical detection (HPLC-hv-Ec). *J. Chromatogr. Sci.* 28: 76-82.
- Kosiak, B. and Torp, M. 2003. International Journal of Food Microbiology. *Alternaria* and *Fusarium* in Norwegian grains of reduced quality a matched pair sample study. pp. 51-62.
- Lowe, D. and Ulmer, H. 2006. The influence of starter culture on barley contaminated with *Fusarium culmorum* TMW 4.0754. *J. Am. Soc. Brew. Chem.* 64: 158-165.
- Luzón, O., Chavarri, M., Mazzani, C., Barrientos, V. y Alezones, J. 2007. Principales mohos y micotoxinas asociadas a granos de maíz en campos de los estados Guárico, Portuguesa y Yaracuy, Venezuela. *Fitopatol. Venez.* 20: 20-30.
- Maenette, P. W. and Dutton, M. F. 2007. The incidence of fungi and mycotoxins in South African barley and barley products. *Journal of Environmental Science and Health* 42: 229-236.
- Mazzani, C. 1996. Ocurrencia de hongos toxigénicos en granos. In *Micotoxinas. Perspectivas latinoamericanas*. L. C. H. Da Cruz (ed). Río de JANEIRO, Brasil. Editoria Universidad Rural de Río de Janeiro. pp.96.
- Mazzani, C., Luzón, O., Chavarri, M., Fernández, M. y Hernández, N. 2008. *Fusarium Verticillioides* y fumonisinas en maíz cosechado en pequeñas explotaciones y conucos de algunos estados de Venezuela. *Fitopatol Venez* 21: 18-22.
- Moreno, M., Martínez, A. y Raybaudi, R. 2000. Determinación de deoxynivalenol (DON) en trigo, cebada y maíz y su relación con los niveles de mohos totales, *Fusarium* spp., porcentaje de colonización y actividad del agua. *ALAN* 50:1-8.
- Mulinge, S. K. and Chesters, C. G. C. 1970. Ecology of fungi associated with moist stored barley grain. *Annals of Applied Biology* 65: 277-284.
- Rabie, C. J. Lubben, A., Marais, G. J., and Jansen van Vuuren, H. 1997. Enumeration of fungi in barley. *International Journal of food Microbiology* 35: 117-127.
- Samsom, R.; Hoekstra, E.; Frisvad, J. and Filttenborg, O. 1995. Introduction to food-borne fungi. 4<sup>th</sup>ed. Wageningen, The Netherlands Ponsen and Looyen. 322 pp.
- Scudamore, K. A. and Hetmanski. 1995. Nature occurrence of mycotoxins and mycotoxigenic fungi in cereals in the United Kingdom. *Food Additives & Contaminants* 12: 377-382.
- Singh, K., Frisvad, J., Thrane, V. and Mathur, S.B. 1991. An illustrated manual on identification of some seed-borne *Aspergilli*, *Fusaria* and *Penicillia* and their Mycotoxins. Hellerup, Denmark. Danish Government Institute of seed pathology for Developing Countries. 133 pp.