

## ANTAGONISMO DE LEVADURAS NATIVAS CONTRA LA PUDRICIÓN AZUL (*Penicillium expansum* Link) EN FRUTOS DE MANZANA

### ANTAGONISM OF NATIVE YEASTS AGAINST BLUE MOULD (*Penicillium expansum* Link) IN APPLE FRUITS

Sergio E. Sánchez Ventura<sup>1</sup>, Ramón A. Martínez Peniche<sup>1\*</sup>, José Castillo Tovar<sup>2</sup> y Eduardo Fernández Escartín<sup>1</sup>

<sup>1</sup>División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Química y <sup>2</sup>Escuela de Biología de la Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro. Centro Universitario s/n, Colonia las Campanas. 76010, Querétaro, Querétaro, México. Tel. y Fax (442) 1-92-13-04.

\*Autor para correspondencia (alvar@uaq.mx)

#### RESUMEN

La mala calidad y deficiente comercialización de la manzana (*Malus domestica* Borkh) producida en la Sierra de Querétaro, México se deben en parte al almacenamiento indebido del producto durante el cual ocurren pérdidas, principalmente por daños provocados por *Penicillium expansum* Link, causante de la pudrición azul. Una alternativa ecológica para controlar ésta y otras pudriciones es el uso de levaduras antagonicas, las cuales pueden desarrollarse a bajas temperaturas por tiempos prolongados. La capacidad antagonica de diversas levaduras, recuperadas y aisladas de frutos y productos naturales, contra *P. expansum* fue evaluada *in vitro* e *in vivo* y sobre manzanas obtenidas en Cadereyta, Querétaro. Las levaduras más sobresalientes fueron identificadas mediante el sistema Biolog®. La cepa 16-212 mostró el más alto porcentaje de inhibición sobre *P. expansum* a 96 h de incubación *in vitro* (67 %). En los experimentos *in vivo* sobre frutos, las cepas 5vt y 23-61 mostraron el mayor poder antagonico. No se observó correlación alguna entre el antagonismo *in vitro* y sobre los frutos ( $r = 0.11$ ). El método Biolog® permitió la identificación de 5-vtt como *Candida incommunis*, con una similitud (IS) = 0.72 y con 95 % de confiabilidad; de 38-432 (*Debaryomyces hansenii* C, IS = 0.53) y de 35-111 (*Cryptococcus albidus*, IS = 0.58). La cepa 26-224 (*Torulaspota* spp.) se identificó mediante manuales especializados. Biolog® resultó un método eficiente para identificar la mayoría de cepas de levadura estudiadas.

Palabras clave: *Malus domestica*, levaduras, control biológico, inhibición.

#### SUMMARY

Low quality and inadequate marketing of apple (*Malus domestica* Borkh) produced in the highlands of Querétaro, México are partly due to an inadequate product storage during which losses occur, most of them due to the "blue mould" caused by *Penicillium expansum* Link. An ecologic alternative for controlling this and other decays is the use of antagonistic yeasts with ability to grow at low temperatures for long periods of time. The antagonistic potential of isolated yeasts against *P. expansum* was evaluated *in vitro* and *in vivo* on apples obtained in Cadereyta, Querétaro. The most effective yeast strains were identified by using the Biolog® system. Strain 16-212 showed the highest inhibition against *P. expansum* after 96 h of *in vitro* incubation (67 %). On fruits experiments *in vivo*, strains 5vt and 23-61 showed the highest antagonism. No correlation between the *in vitro* and *in vivo* antagonisms was observed ( $r = 0.11$ ). The Biolog® system allowed the identification of 5-vtt (*Candida incommunis*), with a similarity index (SI) of 0.72 and 95 % de probability, of 38-432 as *Debaryomyces hansenii* (SI = 0.53) and 35-111 as *Cryptococcus albidus* (SI = 0.58). Strain 26-224 (*Torulaspota* spp.) was also identified through specialized handbooks. Biolog® proved to be an efficient method to identify most of the studied yeast strains.

Index words: *Malus domestica*, yeasts, biological control, inhibition.