

## BIOTECNOLOGÍA DE LEVADURAS UTILIZADAS EN PROCESOS INDUSTRIALES DE PRODUCCIÓN DE BIOETANOL DE PRIMERA Y SEGUNDA GENERACIÓN

<sup>1</sup>Stambuk, Boris U.

<sup>1</sup>Departamento de Bioquímica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil.

Brasil se destaca mundialmente por haber implementado hace décadas el "Programa Nacional del Pró-Alcohol", buscando reducir la dependencia de combustibles derivados del petróleo, además de contribuir a la reducción de emisión de gases de efecto estufa con el uso de un combustible renovable obtenido de la fermentación del caldo de caña-de-azúcar. Los avances tecnológicos del sector han permitido un crecimiento anual medio del 3-4%, siendo que el precio del bioetanol pasó a ser competitivo con la gasolina. Las industrias han estado seleccionando levaduras *Saccharomyces cerevisiae* adaptadas al proceso industrial, que terminan dominando las dornas y permitiendo fermentaciones estables y eficientes. En los últimos años las características genómicas de estas levaduras fue determinada (Stambuk *et al.*, 2009; Babrzadeh *et al.*, 2012), buscando mejorar la fermentación de la sacarosa encontrada en la caña-de-azúcar (Basso *et al.*, 2011). En años recientes el sector pasó a buscar nuevas materias primas, en particular los azúcares encontrados en residuos agro-industriales como la paja y bagazo, para producir el llamado bioetanol de segunda generación. Como la levadura usada para la producción del etanol de primera generación es incapaz de fermentar varios azúcares encontrados en la biomasa lignocelulósica, la biotecnología tiene un papel fundamental para el sector. Así, serán presentados los principales desafíos, y las soluciones biotecnológicas necesarias para tornar el bioetanol de segunda generación una realidad, lo que incluye el clonaje de nuevos transportadores de azúcares, además de nuevas enzimas para a fermentación eficiente de la biomasa lignocelulósica.

Brazil stands out worldwide for having implemented decades ago the "National Pro-Alcohol Program", seeking to reduce dependence on fuels derived from petroleum, in addition to contributing to the reduction of emissions of greenhouse gases with the use of a renewable fuel obtained from the fermentation of sugarcane broth. The technological advances of the sector have allowed an average annual growth of 3-4%, and the price of bioethanol is competitive with gasoline. Industries have been selecting *Saccharomyces cerevisiae* yeasts adapted to the industrial process, which end up dominating the vats and allowing stable and efficient fermentations. In recent years the genomic characteristics of these yeasts were determined (Stambuk *et al.*, 2009; Babrzadeh *et al.*, 2012), seeking to improve the fermentation of sucrose found in sugarcane (Basso *et al.*, 2011). In recent years, the sector started to look for new raw materials, in particular the sugars found in agro-industrial wastes such as straw and bagasse, to produce the so-called second-generation bioethanol. As the yeast used for the production of first generation ethanol is unable to ferment several sugars found in lignocellulosic biomass, biotechnology has a

fundamental role for the sector. Thus, the main challenges and biotechnological solutions needed to make second generation bioethanol a reality will be presented, including the cloning of new sugar transporters, as well as new enzymes for the efficient fermentation of lignocellulosic biomass.

**Palabras clave:** xilosa, celobiosa, sacarosa, *Saccharomyces*, bioetanol

**Referencias:**

Babrzadeh *et al.* (2012) Whole-genome sequencing of the efficient industrial fuel-ethanol fermentative *Saccharomyces cerevisiae* strain CAT-1. *Mol. Genet. Genomics* 287: 485-494

Basso *et al.* (2011) Engineering topology and kinetics of sucrose metabolism in *Saccharomyces cerevisiae* for improved ethanol yield. *Metab. Eng.* 13: 694-703

Stambuk *et al.* (2009) Industrial fuel ethanol yeasts contain adaptive copy number changes in genes involved in vitamin B1 and B6 biosynthesis. *Genome Res.* 19: 2271-2278