

EVALUACIÓN DEL USO DE CARBOHIDRATOS POR LEVADURAS AISLADAS DE LOS AZUFRES, MICHOACÁN

Oscar Eduardo Gaytan García¹, Heber Uriel Perez Ortega², Varinia López Ramírez², Divanery Rodríguez-Gómez².

¹Ing. En biotecnología. Universidad politécnica de Gómez Palacio, Durango 35120. ²Coordinación de Ingeniería Bioquímica, Instituto Tecnológico Superior de Irapuato (ITESI), Irapuato 36821. divanery.rodriguez@itesi.edu.mx

Palabras clave: levaduras, carbohidratos, tolerancia a etanol.

Introducción. Los azufres, Michoacán presenta alta diversidad microbiana adaptada a condiciones de alta temperatura, gran riqueza de minerales en el suelo y un pH bajo. Anteriormente, se aislaron y caracterizaron molecularmente levaduras de su suelo (1), las cuales podrían ser usadas dentro de un esquema biotecnológico como una biorefinería de segunda generación y en nanotecnología (2). El objetivo fue evaluar 9 cepas de levaduras aisladas de los Azufres creciendo sobre diversas fuentes de carbono y tolerancia a etanol como cualidades requeridas para ser usadas en biorefinerías.

Metodología. La reactivación, mantenimiento y preparación de inóculos se realizó en medio YPD. El medio de cultivo base de las cinéticas de crecimiento fue YPD (20 g/l de dextrosa), se cambió el carbohidrato en cada caso ajustando a 20 g/l. Se evaluó el crecimiento sobre lactosa, maltosa, xilosa. Para probar la tolerancia a etanol se usó YPD adicionado con 1, 5 o 10% de etanol de concentración final. Las cinéticas se realizaron usando microplacas estériles de 300 ul de capacidad y se siguieron por absorbancia a 620 nm con el Multiskan FC (Thermo Scientific) durante 24 h. La temperatura de incubación fue de 30±1°C. Se analizaron los datos como cinéticas de crecimiento para obtener μ_{max} , y se hizo una curva de calibración A vs. peso seco. Se realizó ANOVA usando $\alpha=0.01$.

Resultados Al realizar las comparaciones de X_{max} y de velocidad específica de crecimiento (**Tabla 1**) se encontró que el mejor uso de los azúcares se presentó de la siguiente manera, las cepas de *Yarrowia lipolytica* (225 y 230) tuvo preferencia por la xilosa y la lactosa. Mientras que las cepas de *Candida glabrata* (223 y 229) presentaron los mayores parámetros en glucosa. La especie *Candida duobushaemulonii* (224) presentó mayores parámetros en maltosa. En general, no se encontró un patrón característico de uso de los sustratos para cada especie evaluada.

En cuanto a la tolerancia de las cepas al etanol, se presentó diferencias entre las cepas de la misma especie. Las cepas 230, 229 y 224 presentaron los mayores crecimientos en etanol de 5 y 10%, mientras que las cepas

225 y 223 presentaron inhibición del crecimiento en presencia de etanol a 1, 5 y 10% (**Tabla 2**).

Tabla 1. Velocidad específica de crecimiento (h^{-1}) de *Yarrowia lipolytica* (Y. l.); *Candida glabrata* (C. g), *Candida duobushaemulonii* (C. d). superíndices son diferencias significativas por columna.

Cepa	Glucosa	Lactosa	Xilosa	Maltosa
Yl (225)	0.18 ± 0.01 ^d	0.14 ± 0.01 ^{de}	0.17 ± 0.01 ^d	0.01 ± 0.01 ^a
Yl (230)	0.16 ± 0.01 ^d	0.18 ± 0.01 ^f	0.20 ± 0.01 ^e	0.10 ± 0.01 ^{cd}
Cg (223)	0.32 ± 0.0 ^f	0.05 ± 0.01 ^b	0.04 ± 0.01 ^b	0.05 ± 0.01 ^b
Cg (229)	0.29 ± 0.02 ^e	0.29 ± 0.01 ^g	0.31 ± 0.01 ^f	0.27 ± 0.01 ^e
Cd (224)	0.03 ± 0.01 ^a	0.01 ± 0.01 ^a	0.04 ± 0.01 ^b	0.09 ± 0.01 ^c

Tabla 2. Velocidad específica de crecimiento (h^{-1}) de *Yarrowia lipolytica* (Y. l.); *Candida glabrata* (C. g), *Candida duobushaemulonii* (C. d). superíndices son diferencias significativas por columna.

Cepa	Etanol 1%	Etanol 5%	Etanol 10%
Y. l (225)	0.19 ± 0.01 ^d	0.12 ± 0.01 ^b	0.12 ± 0.01 ^{bc}
Y. l (230)	0.19 ± 0.01 ^d	0.24 ± 0.01 ^d	0.20 ± 0.01 ^e
C.g. (223)	0.01 ± 0.01 ^a	0.11 ± 0.01 ^{ab}	0.03 ± 0.01 ^a
C. g. (229)	0.28 ± 0.01 ^e	0.27 ± 0.01 ^d	0.21 ± 0.01 ^e
C.d. (224)	0.07 ± 0.01 ^b	0.09 ± 0.01 ^a	0.14 ± 0.01 ^{cd}

Conclusiones. Es probable el uso de estas levaduras en medios ricos en azúcares residuales aún en presencia de etanol para obtener productos de alto valor dentro de un esquema de biorefinería.

Agradecimientos. ITESI por el financiamiento.

Bibliografía.

- Medina, I. A. Q., Vargas, A. T. M., & Ramírez, V. L. (2015). Aislamiento y caracterización de hongos y levaduras provenientes de la región geotérmica de "los Azufres", Michoacán. *Jóvenes en la Ciencia*, 1(1), 180-187.
- Pfaltzgraff, L. A., Cooper, E. C., Budarin, V., & Clark, J. H. (2013). Food waste biomass: a resource for high-value chemicals. *Green Chem*, 15(2), 307-314.
- Kowshik, M. et al. (2002). *Nanotechnology*, 14(1), 95.

