

LAS GLUCÓSIDO-HIDROLASAS FÚNGICAS DEL POZOL

Teresa E. Martínez-Oropeza^{1,2}, Daniel Guillén¹, Romina Rodríguez Sanoja¹. Instituto de Investigaciones Biomédicas, Universidad Nacional Autónoma de México, A.P. 70228, Ciudad Universitaria, Coyoacán C.P. 04510, Ciudad de México, México. Tel.: 5556229191 e-mail: terelii.bio@gmail.com. ²Posgrado en Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Autónoma de México.

Palabras clave: pozol, hongos, glucósido-hidrolasas

Introducción. El pozol es una bebida de origen maya elaborada con masa de maíz nixtamalizado y fermentado. Actualmente se consume en el sureste de México, principalmente en Tabasco y Chiapas (1). En el pozol crece una microbiota compleja, sin embargo, la mayoría de los estudios se han centrado en las bacterias lácticas y en especial en las bacterias lácticas amilolíticas (2).

A pesar de la importancia de los hongos como productores de enzimas, han sido muy poco investigados en este alimento. Recientemente en el grupo de investigación se obtuvo el metaproteoma del pozol y se aislaron hongos capaces de hidrolizar almidón, xilano y celulosa a diferentes tiempos de fermentación (3,4).

El objetivo de este trabajo es describir el sistema de glucósido-hidrolasas fúngicas involucradas en la utilización de polisacáridos en la fermentación del pozol a través de una aproximación microbiológica y proteómica.

Metodología. Se corroboró la actividad amilolítica, xilanolítica y celulolítica de todos los aislados en caja. Posteriormente se realizó la caracterización micro y macroscópica de los hongos y su identificación molecular con la secuencia de las regiones espaciadoras transcritas internas (ITS) (5). De manera paralela se realizó la búsqueda en el metaproteoma fúngico de glucósido-hidrolasas con MaxQuant empleando la base de datos de Uniprot. Todas las entradas se filtraron utilizando FDR de 1% y se eliminaron todos los falsos positivos. La anotación funcional se realizó con BlastKOALA con la base de datos de eucariontes.

Resultados. Se corroboraron las actividades amilolíticas, celulolíticas y xilanolíticas e identificaron molecularmente 46 aislados correspondientes a los géneros: *Trichosporon*, *Cutaneotrichosporon*, *Apiotrichum*, *Candida*, *Pichia* y *Cladosporium*.

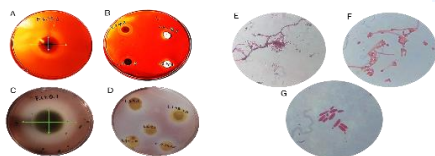
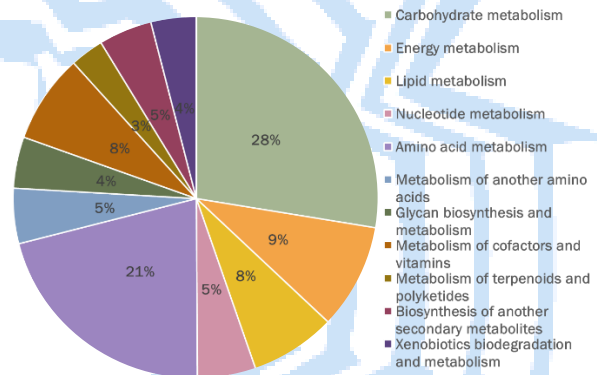


Fig. 1. A, B, C, D: Actividad amilolítica, celulolítica y xilanolítica en hongos aislados en pozol. E, F, G: Micrografías de hongos aislados del pozol. Tinción de eritrosina al 0.5%.

Con el enfoque proteómico se realizó la anotación funcional de proteínas relacionadas con el metabolismo fúngico en el pozol. El metabolismo de carbohidratos representó el 28% de las proteínas anotadas, entre éstas se encontraron β -glucosidasas del género *Pichia* y β -xilanasas de *Cladosporium* a las 24 y 48 h. Resulta de particular interés la ausencia de amilasas fúngicas.



Conclusiones. La utilización de polisacáridos como celulosa, xilano y almidón requieren una gran batería de enzimas. Con una aproximación clásica se identificaron 6 géneros con la capacidad de hidrolizar almidón, celulosa y xilano. Además, se encontraron glucosidasas y xilanasas fúngicas en el metaproteoma del pozol. Estos resultados en conjunto demuestran que los hongos utilizan como fuentes alternativas de carbono a la celulosa y el xilano y no al almidón, tradicionalmente considerado el principal carbohidrato en el maíz nixtamalizado.

Agradecimiento.

TEMO recibe de Conacyt la beca de maestría CVU 1177874 y pertenece al Posgrado en Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Bibliografía.

1. Wachter, C. *et al.*, (2000). *J. Food Microbiol*, 251-256.
2. Díaz-Ruiz, G., *et al.*, (2003). *Applied and Environmental Microbiology*, 4367-4374.
3. Martínez Martínez, A. (2019). Ciudad de México. UNAM.
4. Rizo, J. M., *et al.*, (2021). *Frontiers in Nutrition*, 714814
5. White, T. J., *et al.*, (1990). Michigan, EE. UU.: Academic Press.