

RESPUESTA DEL METABOLISMO ENERGÉTICO DE *SACCHAROMYCES CEREVISIAE* A DIFERENTES CONDICIONES NUTRIMENTALES DE CARBONO Y NITRÓGENO

Itzel Solís Godoy¹, Diego Alberto Cárdenas Ramírez¹, Ivanna Karina Olivares Marín¹, Monserrat Escamilla García¹, Luis Alberto Madrigal Pérez², Ma de la Paz Salgado Cruz³, Carlos Regalado González¹

¹Universidad Autónoma de Querétaro. Departamento de Investigación y Posgrado en Alimentos. C.U., Cerro de las Campanas S/N, Las Campanas, 76010 Santiago de Querétaro, Qro. ²Instituto Tecnológico Superior de Ciudad Hidalgo. Departamento de Ingeniería Bioquímica. Av. Ing. Carlos Rojas Gutiérrez 2120, Fracc. Valle De La Herradura, 61100 Cd Hidalgo, Mich. ³Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN, Unidad Profesional Lázaro Cárdenas, Prolongación de Carpio y Plan de Ayala s/n, Col. Santo Tomás, C.P. 11340, Delegación Miguel Hidalgo, Ciudad de México. Correo: itzel.solis86mail.com

Palabras clave: fermentación alcohólica, Saccharomyces cerevisiae, homeostasis nutricional.

Introducción. El metabolismo energético de *S. cerevisiae* es respiro-fermentativo, es decir, puede producir ATP usando fosforilación oxidativa y fosforilación a nivel sustrato. La preferencia entre estas rutas es alterada por la presencia de oxígeno y la concentración de carbono fermentable disponible. El carbono es el principal nutriente que tiene un efecto sobre el metabolismo energético debido a que altas concentraciones fermentables de éste se logra la fermentación incluso en presencia de oxígeno (1). Por otro lado, la falta de nitrógeno puede ocasionar lentas fermentaciones o estancadas (2). Sin embargo, poco se sabe acerca de las interacciones entre estos nutrientes y el efecto que tienen sobre el metabolismo energético.

El objetivo de este trabajo fue investigar el impacto de las interacciones entre el carbono y el nitrógeno en el metabolismo energético de dos cepas de *S. cerevisiae*.

Metodología. Las cepas empleadas fueron *S. cerevisiae* BY4742 y W303. Se realizó un diseño experimental 3⁴ completamente aleatorizado, los factores fueron: fuente de carbono (FC) [glucosa, galactosa y sacarosa], fuente de nitrógeno (FN) [glutamato, prolina y amonio], concentración de carbono [C] [0.01%, 2% y 10% (p/v)] y concentración de nitrógeno [N] [0.01%, 0.5% y 5% (p/v)], los niveles se muestran entre corchetes. La variable respuesta fue el tiempo de duplicación (Dt), el cual se calculó a través de cinéticas de crecimiento. Se realizaron 5 experimentos independientes por duplicado. Se empleó medio sintético completo (SC) y las condiciones de crecimiento fueron 30°C con agitación continua a 200 rpm durante 48 h. Los resultados se analizaron usando el programa JMPv.10 y GraphPad v.5.

Resultados. El análisis de varianza del diseño factorial 3⁴ mostró que el modelo empírico se ajusta a los datos experimentales (p<0.001) obtenidos con ambas cepas (Tabla 1) y fueron comparadas. Siguiendo el principio jerárquico de las interacciones, se analizaron 2 efectos:

concentración de nitrógeno, fuente de carbono y fuente de nitrógeno ([N]*CS*NS) y la concentración de carbono, la concentración de nitrógeno y la fuente de nitrógeno ([C]*[N]*NS). Indicando que el efecto del tipo de nitrógeno y su concentración afectan el fenotipo de crecimiento de *S. cerevisiae* de forma dependiente al tipo de fuente de carbono y el efecto de las concentraciones de nitrógeno y carbono sobre el metabolismo de *S. cerevisiae* depende del tipo de fuente de nitrógeno empleada. Una de las interacciones significativas para BY4742 resultó ser significativa también para la cepa W303, siendo ésta la interacción [C]*[N]*NS.

Tabla 1. Prueba de los efectos que conforman el diseño experimental 3⁴ con las cepas BY4742 y W303.

Fuente	Grados de libertad		Prob > F		Significancia	
	BY4742	W303	BY4742	W303	BY4742	W303
[C]	1	1	<0.000	0.989	S	NS
[N]	1	1	<0.000	<0.001	S	S
CS	2	1	0.246	<0.001	NS	NS
NS	2	2	<0.000	0.933	S	NS
[C]*[N]	1	2	0.001	0.118	S	NS
[C]*CS	2	2	0.041	0.511	S	NS
[N]*CS	2	2	0.025	0.071	S	NS
[C]*[N]*CS	2	2	0.774	<0.001	NS	S
[C]*NS	2	2	0.000	0.001	S	S
[N]*NS	2	2	<0.000	<0.001	S	S
[C]*[N]*NS	2	2	0.001	<0.001	S	S
CS*NS	4	4	0.107	0.111	NS	NS
[C]*CS*NS	4	4	0.562	0.019	NS	S
[N]*CS*NS	4	4	0.012	0.175	S	NS
[C]*[N]*CS*NS	4	4	0.458	0.145	NS	NS

Conclusiones. Se sugiere que hay reguladores metabólicos en común entre ambas cepas. Las interacciones entre carbono, nitrógeno, y sus concentraciones influyen el fenotipo de crecimiento de *S. cerevisiae*.

Agradecimientos. Se obtuvo un apoyo para ayudante de investigador nacional otorgada por CONACYT.

Bibliografía.

- Crabtree, H. G. 1929. Biochem. J. 23:536.
- Jiraneek, V., Langridge, P. y Henschke, P. A. 1995. Am. J.

