

ANÁLISIS DE LA EXPRESIÓN GLOBAL DE LOS GENES QUE PARTICIPAN EN LA RESPUESTA A SAPONINAS DE UNA CEPA DE *Saccharomyces cerevisiae*

Zazil Yadel Escalante García, José de Jesús Ramírez Córdova, Carlos Pelayo Ortiz, Rosa Isela Corona González, Víctor González Álvarez, Luis Rodrigo Lezama Gutiérrez

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías, Blvd. Marcelino García Barragán #1421, Col. Olímpica. C.P. 44430, Guadalajara, Jalisco. zazil.escalante@cucei.udg.mx

Palabras clave: Saponinas, Microarreglos de ADN, *Saccharomyces cerevisiae*.

Introducción. Durante la etapa fermentativa en la elaboración del tequila, *Saccharomyces cerevisiae* se ve sometida a varios tipos de estrés a medida que las condiciones del medio ambiente cambian. Por ejemplo, las saponinas exhiben una potente actividad antimicrobiana contra levaduras cerveceras¹. Los principales mecanismos de respuesta que utiliza la levadura ante situaciones de estrés ocurren a nivel transcripcional². A través de los microarreglos de ADN, se puede medir simultáneamente la expresión de miles de genes³. Comprender la forma que responde a nivel genético durante la fermentación del jugo de agave, al someterla a condiciones de estrés, proporcionará nuevos conocimientos que servirán para el mejoramiento de la producción de ésta bebida mexicana.

Objetivo. Realizar un análisis de la expresión global de los genes que participan en la respuesta a saponinas (α -tomatina) de la cepa de *Saccharomyces cerevisiae* AR5 durante la etapa inicial del proceso fermentativo.

Metodología. Se agregó un pulso de α -tomatina (saponina comercial), en medio YPD (1 % extracto de levadura, 2 % peptona y 2 % glucosa). Se extrajo el ARNm de la cepa de *Saccharomyces cerevisiae* AR5, a través del método de Trizol modificado (Gibco BRL, Life Technologies). Los microarreglos de ADN fueron fabricados con una biblioteca genómica de deoxiligonucleótidos sintéticos de 50-mer, del genoma completo de *S. cerevisiae* de la compañía MWG-Biotech.

Resultados y discusión. En la Figura 1 se observa que la síntesis de proteínas fue muy afectada debido al estrés por la α -tomatina. Como respuesta al estrés, para eliminar las proteínas dañadas o parcialmente desnaturalizadas, se activaron los genes de degradación de proteínas. El transporte celular se vio afectado por el estrés de la α -tomatina. La transcripción no se afectó considerablemente. Los genes relacionados con la biosíntesis de aminoácidos y nucleótidos se reprimieron, acorde con la represión que ocasiona el estrés a los genes de la síntesis de proteínas. Varios genes implicados en la generación de energía se activaron, satisfaciendo los requerimientos de la célula. Se descartó a la trealosa y la biosíntesis de ergosterol como

sistema de defensa de la membrana celular. La biogénesis celular y la síntesis de alcohol no se vieron afectadas. Los genes comunes de protección de la pared celular se reprimieron. Varios genes relacionados con el crecimiento celular se activaron, protegiéndose así del estrés por la α -tomatina. Los genes que comúnmente se expresan bajo situaciones de estrés, se reprimieron en presencia de la α -tomatina. Se reprimió una cantidad considerable de genes relacionados con la replicación, indicando daño en el ADN debido al estrés. Muchas de las proteínas no clasificadas encontradas, probablemente participen en el mecanismo de defensa del estrés por la α -tomatina.

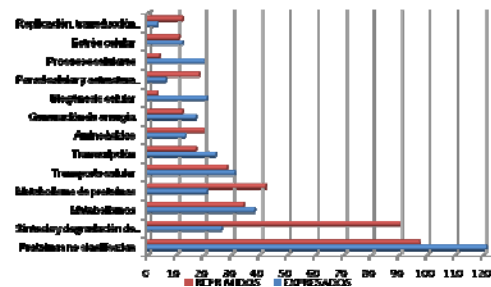


Fig. 1. Categorías funcionales de los genes expresados y reprimidos de la levadura AR5 después de aplicarle el pulso de α -tomatina.

Conclusiones. El estrés por las saponinas, en este caso la α -tomatina, afecta severamente a la cepa de *Saccharomyces cerevisiae* AR5. Los genes que comúnmente se expresan bajo situaciones de estrés, se reprimieron, por lo que su mecanismo de respuesta a dicho estrés es diferente.

Bibliografía.

- Miyakoshi M, Tamura Y, Masuda H. (2000). Antiyeast steroidal saponins from *Yucca schidigera* (Mohave yucca), a new anti-food-deteriorating agent. *J. Nat Prod.* 63(3):332-338.
- Folch - Mallol, J, Garay - Arroyo, A, Lledías, F, Covarrubias Robles, A. (2004). La respuesta a estrés en la levadura *Saccharomyces cerevisiae*. *Latinoamericana de Microbiología.* 46(1-2):24 - 46.
- Stekel, D. (2003). Microarray Bioinformatics. *Editorial Cambridge.* Pág. 1- 8.