

EVALUACIÓN DE LA TASA DE CRECIMIENTO DE LEVADURAS EN MEDIOS SINTÉTICOS CON Y SIN INHIBIDORES Y JUGO NATURAL DE AGAVE

Santiago Rodríguez-de-la-Peña^a, Alejandro Arana-Sánchez^b, Manuel R. Kirchmayr^a, Melchor Arellano-Plaza^a

^aCIATEJ, Biotecnología Industrial. Guadalajara, Jal. 44270. ^bITESO, PTI. Tlaquepaque, Jal. 45609. sarodriguez_al@ciatej.edu.mx

Palabras clave: Tequila, fermentación, levaduras.

Introducción. En el proceso de elaboración del tequila, durante la hidrólisis de los fructanos del agave, por medio de la reacción de Maillard, se producen furanos que inhiben el crecimiento y fermentación de las levaduras presentes (1). Para el estudio de los procesos fermentativos del jugo de agave, se han utilizado medios sintéticos que emulan el contenido de fructosa y de otros nutrientes (2). Sin embargo, estos no contienen los compuestos inhibidores como el furfural, el 5-hidroximetilfurfural (HMF) y ácido acético que pueden impactar en el desarrollo, ya que lo estudiado en los medios sintéticos sin inhibidores puede diferir a lo que ocurre en un jugo natural, por lo que resulta necesario diseñar un medio sintético con inhibidores que asemeje el crecimiento de los microorganismos que se obtiene en una fermentación en un jugo natural de agave.

El objetivo del trabajo es evaluar si existe diferencia significativa en la tasa de crecimiento de tres tipos de levaduras que participan en la fermentación del jugo de agave (*Saccharomyces cerevisiae* (AR5), *Pichia Kluyveri* (GRO3) y *Kluyveromyces marxianus* (SLP1)) durante su desarrollo en tres medios distintos: sintético sin inhibidores (S), sintético con inhibidores (S.In) y jugo de agave natural (N).

Metodología. Se preparó un medio sintético de agave sin inhibidores como el que se ha reportado (2) y uno con inhibidores siguiendo la misma metodología, agregando además 0.2 g/L de furfural, 1.5 g/L de HMF y 1 g/L de ácido acético. Se pusieron por duplicado las tres cepas de levaduras (AR5, GRO3 y SLP1) en los medios sintéticos, además de en un jugo natural de agave hidrolizado por cocción, en crecimiento individual en agitación a 250 rpm a 30°C, inoculando 1x10⁶ células/mL. Se evaluó el crecimiento de las levaduras tomando datos de densidad óptica a distintos tiempos, relacionándolos a la biomasa.

Resultados. Se observó (con un 95% de confianza) que los valores de μ para AR5 no presentan diferencia estadísticamente significativa en ninguno de los medios. Para GRO3, N ocasiona un decremento significativo con respecto a S y S.In que entre ellos no

muestran diferencia estadística. Para SLP1, S.In presenta un decremento significativo con respecto a N y S, que entre ellos no existe diferencia (fig 1D). No obstante, la población final para GRO3 y SLP1 decrece con N y, S.In, decrece con respecto a S, acercándose al comportamiento de N en este parámetro y en la fase de latencia.

Con los datos cinéticos de crecimiento se realizó un análisis de regresión no lineal para evaluar el ajuste al modelo de Gompertz (3), y se comprobó que todos se ajustaron con un R² mayor a 0.977 (fig.1 A, B y C).

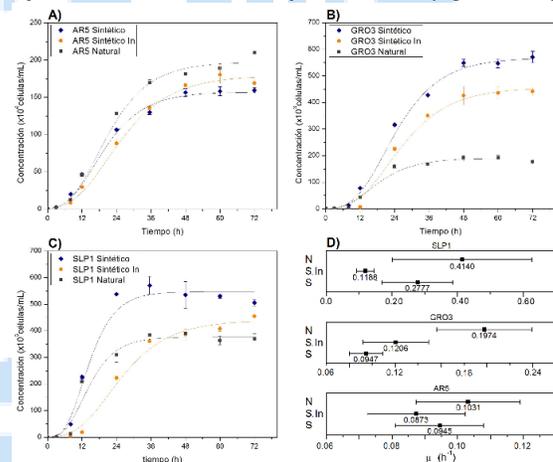


Fig. 1. Ajuste con el modelo de Gompertz para el crecimiento en medio sintético (azul), sintético con inhibidores (naranja) y natural (negro) para AR5 (A), GRO3 (B) y SLP1 (C). Comparación de los rangos de valores de μ para las levaduras en los diferentes medios.

Conclusiones. S.In provoca una disminución en la población y crecimiento máximo, comparado con S. S.In, logra acercarse al comportamiento de N, pero aún falta la adición de compuestos para poder emular a N.

Agradecimiento. A CONACYT por la beca con número de apoyo: 821350

Bibliografía.

1. Waleckx, E., Gschaedler, A., Colonna-Ceccaldi, B., & Monsan, P. (2008). *Food Chem.* 108(1), 40-48.
2. Lopez, C. L. F., Beaufort, S., Brandam, C., & Taillandier, P. (2014). *World J. of Microbiol. Biotechnol.* 30, 2223-2229.
3. Phuoketphim, N., Salakkam, A., Laopaiboon, P., & Laopaiboon, L. (2017). *J. of Biotechnol.* 243, 69-75.