



# XIV Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería



## PRODUCCION DE ACIDOS GRASOS DE CADENA CORTA POR BACTERIAS ACIDO LACTICAS TERMOTOLERANTES UTILIZANDO ALBEDO DE NARANJA, INULINA DE AGAVE E INULINA DE ACHICORIA COMO PREBIOTICOS

Díaz-Vela J.<sup>\*1</sup>, Mayorga-Reyes L.<sup>2</sup>, Totosaus A.<sup>1</sup>, Pérez-Chabela M.L.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, Departamento de Biotecnología, Iztapalapa C.P. 09340. México, D.F. Tel. (55)58044726. <sup>2</sup>Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, Departamento de Biotecnología, México, D.F. e-mail: [jdV\\_2010@yahoo.com.mx](mailto:jdV_2010@yahoo.com.mx)

*Palabras clave: prebióticos, bacterias ácido lácticas, ácidos grasos de cadena corta.*

**Introducción.** Los prebióticos son sustancias obtenidas de fuentes vegetales, las cuales son digeribles solo en el colon donde se sitúa el mayor número de la flora intestinal. La inulina es un carbohidrato que ha sido empleado por su función prebiótica en distintos alimentos proporcionando beneficios al aumentar la flora microbiana benéfica y producción de metabolitos (p.e. ácidos grasos de cadena corta). Por otro lado, el consumo de la naranja genera gran cantidad de subproductos, de estos subproductos se pueden obtener materiales como el albedo el cual es una fuente importante de carbohidratos asimilables por las bacterias generando diversos metabolitos (p.e. ácido láctico). El objetivo de este trabajo fue conocer el efecto del albedo de naranja (AN), inulina de agave (IA) e inulina de achicoria (ICh), utilizando bacterias lácticas termotolerantes (BALT) sobre la producción de ácidos grasos de cadena corta (AGCC).

**Metodología.** El albedo de naranja (AN) se retiró manualmente de la cáscara y eliminando la limolina con NaCl (1). Se realizaron procesos de fermentación durante 12 h. utilizando *Pediococcus pentosaceus* y *Aerococcus viridans* suplementando la fuente de carbono con AN, IA ó ICh a una concentración de 1.0 % (p/v) (2). Una fermentación con glucosa fue el control. La producción de ácidos orgánicos se determinó mediante técnicas cromatográficas (CG y HPLC) (3).

**Resultados.** En la Tabla 1 se observa que *P. pentosaceus* produjo más ácido láctico al usar AN (3.680 g/L); la producción de ácido acético y butírico fue mayor con AN sin existir diferencia al usar IA y ICh con respecto a la glucosa. Con *A. viridans*, la producción de ácido láctico fue mayor que los demás ácidos producidos, siendo mayor la producción con glucosa sin existir diferencia respecto a IA (3.331 g/L). Sin embargo, la mayor producción de ácido acético, propiónico y butírico fue al usar IA. Existen estudios donde muestran represión catabólica de BAL por efecto del tipo de sustrato y la edad fisiológica de la cepa, repercutiendo en la baja producción de metabolitos como los AGCC (4). La variación de concentraciones de ácido láctico con diferentes géneros de bacterias ácido lácticas se debe probablemente a las distintas rutas de fermentación por

ausencia ó sobreexpresión de isomerasas que participan en el aprovechamiento de la glucosa (5).

**Tabla 1.** Producción de AGCC (g/L) por *P. pentosaceus* y *A. viridans* con diferentes fuentes de carbono.

Tratamiento/Tiempo de fermentación	Concentración (g/L)							
	<i>P. pentosaceus</i>				<i>A. viridans</i>			
	Ácido láctico	Ácido acético	Ácido propiónico	Ácido butírico	Ácido láctico	Ácido acético	Ácido propiónico	Ácido butírico
<b>Glucosa</b>								
0	0.900 <sup>2c</sup>	0.652 <sup>2c</sup>	0.141 <sup>1a</sup>	0.013 <sup>3c</sup>	1.932 <sup>2c</sup>	0.605 <sup>2c</sup>	0.073 <sup>2c</sup>	0.003 <sup>3c</sup>
6	3.330 <sup>3c</sup>	0.740 <sup>2a</sup>	0.232 <sup>2a</sup>	0.052 <sup>2a</sup>	4.308 <sup>3a</sup>	0.623 <sup>3a</sup>	0.108 <sup>3a</sup>	0.012 <sup>2c</sup>
12	4.280 <sup>3a</sup>	0.747 <sup>2a</sup>	0.257 <sup>2a</sup>	0.056 <sup>2a</sup>	4.315 <sup>3a</sup>	0.631 <sup>3a</sup>	0.163 <sup>3a</sup>	0.020 <sup>2c</sup>
<b>Albedo</b>								
0	0.007 <sup>2c</sup>	1.002 <sup>2a</sup>	0.010 <sup>3c</sup>	0.009 <sup>3c</sup>	0.001 <sup>1a</sup>	0.671 <sup>1a</sup>	0.026 <sup>2c</sup>	0.001 <sup>1a</sup>
6	2.853 <sup>3c</sup>	1.012 <sup>2a</sup>	0.013 <sup>3c</sup>	0.024 <sup>2a</sup>	1.602 <sup>2a</sup>	0.801 <sup>1a</sup>	0.051 <sup>1a</sup>	0.002 <sup>2c</sup>
12	3.680 <sup>3a</sup>	1.120 <sup>2a</sup>	0.026 <sup>2a</sup>	0.069 <sup>2a</sup>	1.837 <sup>2a</sup>	0.998 <sup>2a</sup>	0.117 <sup>2a</sup>	0.032 <sup>2a</sup>
<b>Inulina agave</b>								
0	0.003 <sup>2c</sup>	0.524 <sup>2c</sup>	0.113 <sup>3c</sup>	0.023 <sup>3c</sup>	0.084 <sup>2c</sup>	0.677 <sup>2c</sup>	0.241 <sup>1a</sup>	0.018 <sup>2c</sup>
6	1.568 <sup>3c</sup>	0.738 <sup>2a</sup>	0.217 <sup>2a</sup>	0.030 <sup>3c</sup>	2.785 <sup>3a</sup>	0.787 <sup>2a</sup>	0.283 <sup>2a</sup>	0.035 <sup>2c</sup>
12	2.273 <sup>3a</sup>	0.815 <sup>2a</sup>	0.230 <sup>2a</sup>	0.036 <sup>2c</sup>	3.331 <sup>3a</sup>	0.809 <sup>2a</sup>	0.304 <sup>2a</sup>	0.042 <sup>2a</sup>
<b>Inulina achicoria</b>								
0	0.002 <sup>2c</sup>	0.648 <sup>2c</sup>	0.125 <sup>2c</sup>	0.045 <sup>2c</sup>	0.035 <sup>2c</sup>	0.530 <sup>2c</sup>	0.161 <sup>1a</sup>	0.011 <sup>1a</sup>
6	1.248 <sup>3c</sup>	0.815 <sup>2a</sup>	0.182 <sup>2a</sup>	0.057 <sup>2c</sup>	1.782 <sup>2a</sup>	0.675 <sup>2c</sup>	0.192 <sup>2c</sup>	0.034 <sup>2a</sup>
12	2.271 <sup>3a</sup>	0.897 <sup>2a</sup>	0.227 <sup>2a</sup>	0.084 <sup>2a</sup>	1.936 <sup>2a</sup>	0.713 <sup>2c</sup>	0.229 <sup>2a</sup>	0.039 <sup>2a</sup>

<sup>a,b,c</sup> Letras diferentes en una misma columna por cada tratamiento son significativamente diferentes (P<0.05)

**Conclusiones.** La producción de AGCC por parte de las bacterias utilizadas refleja el empleo de rutas metabólicas alternas, siendo estas de tipo heterofermentativas, específicamente al utilizar AN como fuente de carbono. El uso de AN, IA y ICh como fuente de carbono para BALT son una alternativa para la producción de AGCC.

**Agradecimiento.** Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) por el otorgamiento de la beca para la realización de este trabajo.

### Bibliografía.

- Durán –Mendoza, T., Mendiola-Campuzano, J., Urrieta, J., Hernández, R. y Angulo, O. (2008). Evaluación de la incorporación de fibra dietética procedente del bagazo de naranja en un embutido tipo longaniza. *Memorias del IV Simposio Internacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos*. Villahermosa, Tabasco, México.
- Bustamante, C. P., Mayorga, R. L. Ramírez, S. H., Martínez, S. P., Barranco, F. E. y Azaola, E. A. (2006). *Revista Mexicana de Ciencias Farmaceuticas*. 37(2):5-9.
- Manderson, K., Pinart, M., Touhy, K. M., Grace, W., Hotchkiss, A. T., Widmer, W., Yadhay, M. P., Gibson, G. R. y Rastall, R. A. (2005). *Applied and Environmental Microbiology*. 71(12): 8383-8389.
- Slováková, L., Dusková, D. y Marounek, M. (2002). *Letters in Applied Microbiology*. 35: 126-130.
- Siok-Koon, Y. y Min-Tze, L. (2009). *Journal of Food Science and Agricultural*. 90: 267-275.