



## EFFECTO DE LA INULINA SOBRE LA VIABILIDAD DE *LACTOBACILLUS DELBRUECKII* SUBSP. *BULGARICUS* INMOVILIZADO EN ALGINATO DE SODIO

Karina Cruz Pacheco, Enrique Durán Páramo\*, Ramón Villanueva Arce y Carmen Oliver Salvador.

Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología del Instituto Politécnico Nacional,  
Av. Acueducto s/n, Col. Barrio la Laguna Ticomán, México, 07340, D.F., tel. 57.29.60.00 ext. 56347.  
[eduran@ipn.mx](mailto:eduran@ipn.mx)

*Palabras clave:* inmovilización celular, bacterias lácticas, inulina.

**Introducción.** Los prebióticos son compuestos que estimulan selectivamente el crecimiento y la actividad de especies de bacterias específicas que habitan en el intestino humano, beneficiando la salud humana. Recientemente, se han adicionado estos compuestos en los alimentos dando origen a los alimentos funcionales. Hay estudios que muestran que el efecto de estos microorganismos en el organismo humano se potencia con la adición de prebióticos. Tales compuestos, sirven de alimento al probiótico y no son degradados en el organismo humano. En el sistema gastrointestinal humano el ácido clorhídrico producido en el estómago y la bilis hepática en el duodeno, resultan dañinos para la viabilidad de los prebióticos, ocasionando incluso la muerte de los mismos antes de llegar al colon humano. En el presente trabajo se evaluó el efecto de la presencia de inulina, como prebiótico, sobre la viabilidad de *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* inmovilizado en alginato de sodio, sometido a condiciones gastrointestinales humanas simuladas *in vitro*.

**Metodología.** *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* NRRL-734 se cultivó en medio MRS (3). Para inmovilizar la biomasa se empleó alginato de sodio al 2% (p/v) con inulina al 2.5% (p/v). La viabilidad de las células inmovilizadas se monitoreó en medio ácido a pH de 2.4 ajustando con ácido clorhídrico, durante 30 minutos y después en presencia de bilis al 0.3% (p/v) durante 60 minutos en presencia de alimento muestra (desayuno ligero típico para un humano compuesto de leche y frutas)(2). Para determinar la viabilidad bacteriana de células inmovilizadas se empleó la técnica de cuenta en placa en medio MRS sólido (1); la determinación de viabilidad se realizó en intervalos de 15 min.

**Resultados y discusión.** Se realizaron cinéticas para determinar la pérdida de viabilidad de células de *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* inmovilizadas por atrapamiento en alginato de sodio al 2% adicionando en el soporte inulina al 2.5% y sin inulina. Las células inmovilizadas fueron tratadas en medio ácido a pH 2.4 durante los primeros 30 minutos de la cinética, en presencia de bilis hepática al 0.3% y peristalsis después del minuto 30 y hasta el minuto 90. Ambos tratamientos fueron realizados en presencia de alimento muestra (leche con frutas), a temperatura constante de 37°C y 50 rpm. En la Figura 1 se puede observar que al minuto 30 de la cinética (simulación *in vitro* de la etapa de estancia de las células inmovilizadas en el estómago humano) el porcentaje de viabilidad para las células inmovilizadas sin inulina en el soporte fue del 87%, mientras que para las células inmovilizadas con adición de inulina al 2.5% la viabilidad fue del 97%. La velocidad de pérdida de

viabilidad de las células inmovilizadas sin inulina fue 4 veces mayor con respecto a las células inmovilizadas en alginato y con presencia de inulina. Por otra parte, al término de la simulación de la etapa de estancia de las células inmovilizadas en el duodeno, en presencia de bilis hepática, los porcentajes de viabilidad para las células de *Lactobacillus delbrueckii* inmovilizadas sin inulina y con adición de inulina al 2.5% fueron 59% y 80%, respectivamente. La velocidad de pérdida de viabilidad de células inmovilizadas sin adición de inulina fue de 1.6 veces mayor con respecto a la de las células inmovilizadas en presencia de inulina al 2.5% .

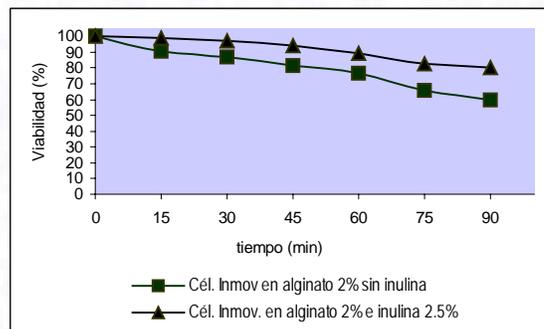


Figura 1. Cinética de pérdida de viabilidad de células inmovilizadas de *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* inmovilizadas a pH 2.4 y bilis hepática con alimento muestra.

**Conclusiones.** La presencia de inulina al 2.5%, como prebiótico y asociada al soporte de inmovilización, permitió obtener porcentajes mayores de viabilidad de *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* sometido a condiciones gastrointestinales humanas simuladas *in vitro*.

**Agradecimientos.** A la SIP-IPN por el apoyo financiero a los proyectos 20060651 y 20070160, al Programa PIFI-IPN y al Sistema Nacional de Investigadores-CONACyT.

### Bibliografía.

1. Cruz, K. 2003. "Aplicación de la inmovilización celular en la preservación de bacterias lácticas del género *Lactobacillus* y *Lactococcus*". Cap. V Materiales y Métodos. Tesis de Licenciatura. UPIBI-IPN. México. pp. 50-58.
2. Mainville, I; Arcand, Y; and Farnworth, E. 2005. "A dynamic model that simulates the human upper gastrointestinal tract for the study of probiotics". *International Journal of Food Microbiology*. 99:287-296.
3. Man, J. and Rogosa, M. (1960). "A medium for the cultivation of lactobacilli". *J. Appl. Bact.* 23(1), 130-135.