



EMPLEO CONJUNTO DEL ÁCIDO LÁCTICO Y LA NISINA DE *Lactococcus lactis* ATCC 11454 PARA INHIBIR *Listeria innocua* NCTC 11288

H. Minor-Pérez¹, L. Cira-Chávez² e I. Guerrero-Legarreta³

¹Laboratorio de Alimentos. Av. Tecnológico s/n Esq. Carlos Hank González (Av. Central), Col. Valle de Anáhuac. Ecatepec de Morelos. Edo. de México, C.P. 55210 ²CIATEJ Guadalajara, Jal. ³Departamento de Biotecnología, Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa. E-mail: hugominorperez@yahoo.com.mx

Palabras clave: bacteriocina, bacterias lácticas, *Listeria innocua*

Introducción. *Listeria monocytogenes* es uno de los microorganismos patógenos de mayor importancia encontrados en alimentos con mala calidad microbiológica. Tiene una alta resistencia a condiciones ambientales adversas. Por ejemplo, Phan-Thanh y col. (2000) indican la síntesis de proteínas específicas como mecanismo de resistencia a condiciones de alta acidez. Una posible alternativa para mejorar la inhibición del microorganismo bajo estas condiciones es el empleo de bacteriocinas con actividad antimicrobiana a pH bajo. Hasta la fecha no se ha reportado ninguna relación entre la inducción de síntesis de estas proteínas y su efecto de protección con la resistencia a las bacteriocinas. El objetivo de este trabajo es reducir las poblaciones de *Listeria innocua* NCTC 11288 con el empleo conjunto del ácido láctico y la nisina de *Lactococcus lactis* ATCC 11454.

Metodología. La producción de la nisina se realizó en caldo de cultivo MRS (37°C, 24 h). El medio se centrifugó y el sobrenadante se filtró por membrana de acetato de celulosa (poro de 0.2 µm). Se ajustó el pH a 6.0 con una solución de NaOH 0.1 N y se evaluó el espectro de inhibición sobre cepas lácticas de colección con la técnica de difusión en agar (Schillinguer y Lucke, 1989). La nisina se concentró con sulfato de amonio (60 y 80%) y con el extracto se evaluó la inhibición de *Listeria innocua* NCTC 11288. También se determinó el pH óptimo de actividad antimicrobiana con bacteriocina diluída en soluciones amortiguadoras de fosfato-citrato 30 mM para el pH de 3, 4 y 5 y de fosfatos para 7 y 8. El estudio sobre la inhibición de *L. innocua* (1x10⁵ ufc) se realizó en medio TSB adicionado de ácido láctico (0.5, 1.0 y 1.5%), así como ácido láctico + bacteriocina (400 UA/mL). Se midió el pH del medio de cultivo y se realizó una cuenta en placa después de incubar las muestras a 35°C durante 24 h.

Resultados y discusión. Las bacterias lácticas sensibles a la bacteriocina de estudio y el efecto de inhibición sobre *L. innocua* se muestra en la Tabla 1. Ennahar y col. (2000) mencionan que la inhibición microbiana se produce por la permeabilización de la membrana de los microorganismos sensibles, lo que produce un desbalance iónico y la pérdida de fosfato inorgánico. En la Tabla 2 se muestran los resultados del pH óptimo de actividad de la nisina (4 y 5). No se observó formación de halo de inhibición cuando se evaluó la solución amortiguadora sin bacteriocina.

Se estudió la inhibición de *Listeria innocua* ATCC 11288 con el uso conjunto de ácido láctico y la nisina. El pH del medio

Tabla 1. Microorganismos sensibles a la nisina

Bacteria láctica	Sensibilidad*
<i>Lactobacillus acidophilus</i> NRRL B-4495	+
<i>Lactobacillus alimentarius</i> BJ-33 500001855	++
<i>Lactobacillus amylophilus</i> B-4437	+++
<i>Lactobacillus hilgardii</i> NRRL B-1139	+++
<i>Lactobacillus plantarum</i> NRRL B-813	++
<i>Pediococcus pentosaceus</i> PC-1 110161	+
<i>Staphylococcus carnosus</i> MC-1 02055	++
<i>Staphylococcus carnosus</i> DD-34 5000509	++
<i>Listeria innocua</i> NCTC 11288	++

* Halo de inhibición: + = 8 mm; ++ = 9 mm; +++ = 10 mm

Tabla 2. pH óptimo de actividad antimicrobiana de la nisina

pH	Halo de inhibición (sol. amortiguadora)	Halo de inhibición* (sol. amortiguadora + bacteriocina)
3	-	-
4	-	4
5	-	4
7	-	3
8	-	2

* Diámetro del halo de inhibición en mm

TSB (ac. láctico + nisina + *L. innocua*) fue de 5.1 para 0.5% ac. láctico y 5.0 para las concentraciones de 1.0 y 1.5%. Se encontró reducción de las poblaciones de *Listeria innocua* NCTC 11288. Esta fue constante hasta la concentración de ácido láctico de 1%. Posteriormente se observa un incremento en las poblaciones, esto puede explicarse como indican Phan-Than y col. (2000) posiblemente al desarrollo de mecanismos de resistencia como la síntesis de proteínas.

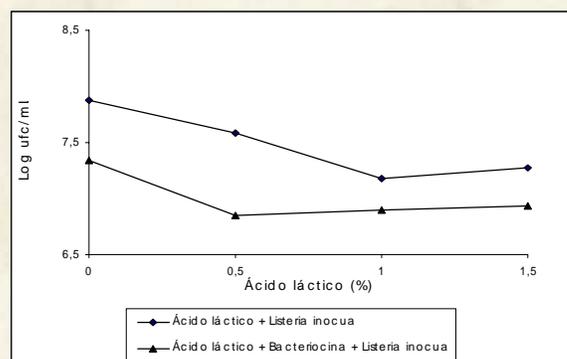


Figura 1. Inhibición de *Listeria innocua* con ácido láctico y nisina.

Conclusiones. Se mejoró la inhibición de *Listeria innocua* con la adición de nisina en condiciones de acidez.

Bibliografía

Phan-Than, L., Mahouin, F. y Aligé, S. 2000. Acid response of *Listeria monocytogenes*. *International Journal of Food Microbiology* 55:121-126
Schillinguer, U. y Lucke, F.K. 1989. Antibacterial activity of *Lactobacillus sake* isolated from meat. *Applied and Environmental Microbiology* 55:1901-19