

EFFECTOS BIOLÓGICOS DE LAS ONDAS DE CHOQUE SOBRE *Bacillus subtilis* ATCC 6633

^{1,2}Claudia Hernández Galicia, ¹Ma. Del Carmen Wacher Rodarte, ³Eduardo Castaño Tostado, ²Achim M. Loske

¹Depto. de Alimentos y Biotecnología, Facultad de Química, UNAM, 04510, México, D.F. Tel y fax: 56-22-53-15. wacher@servidor.unam.mx, ²Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada, UNAM, Qro., ³Depto. de Investigación y Posgrado en Alimentos, Facultad de Química, UAQ, Qro.

Palabras clave: *conservación de alimentos, ondas de choque bajo el agua, Bacillus subtilis*

Introducción. Una de las dificultades en la conservación de alimentos es la inactivación de esporas bacterianas. Aunque es posible inactivar esporas por tratamientos térmicos, no es conveniente debido a que las altas temperaturas afectan la calidad del alimento. Se ha observado que las presiones hidrostáticas sólo destruyen a la spora en combinación con algún otro tratamiento, por lo que es importante buscar métodos alternativos. A diferencia de las presiones hidrostáticas, las ondas de choque débiles son pulsos de presión (de hasta 150 MPa) muy cortos (microsegundos) que generan fenómenos secundarios, como cavitación (1). Además, la descarga eléctrica que produce a la onda de choque emite luz visible y luz UV.

El objetivo de este trabajo es determinar los efectos que producen las ondas de choque sobre una suspensión de *Bacillus subtilis* y analizar si pueden ser consideradas como un método no térmico para conservar alimentos.

Metodología. Se utilizó un diseño factorial 2^3 que consistió de 6 bloques, cada bloque de 4 unidades experimentales (un vial y su control) para estimar los efectos y las interacciones entre el número de ondas de choque, la cavitación y la radiación (visible y UV). Se colocó una suspensión de *Bacillus subtilis* en viales de polipropileno estériles y se sometió al tratamiento de ondas de choque en el generador electrohidráulico MEXILIT II (2). Se determinó la concentración de células viables y de esporas a los viales tratados y a un vial control.

Resultados y discusión. El análisis de varianza mostró que existió un efecto significativo ($p = 0.0001$) del número de choques, la cavitación y la luz, sobre la reducción de células viables y de esporas de *Bacillus subtilis*; sin embargo, no se observó efecto del número de choques ni de la cavitación cuando los viales se protegían de la luz. En ausencia de luz (viales 3 y 4, Cuadro 1) no se redujo significativamente el número de células viables ni de esporas al aplicar 1300 o 500 ondas de choque. En los viales 1 y 2, que no fueron protegidos de la luz, se observó una reducción de células viables y de esporas, la cual fue mayor (5.3 - 5.2 log) al aplicar 1300 que al aplicar 500 ondas (1.4 - 1.2 log). Como se muestra en el Cuadro 1, no existió una reducción de células viables ni de esporas en ausencia de luz, independientemente de que la cavitación fuera baja o alta (vial 7 y vial 5, respectivamente). En contraste, se observó una reducción significativa de células viables y de esporas en

los viales con cavitación aumentada y en presencia de luz [vial 8 (3.7, 4.9 log), Cuadro 1].

Cuadro 1. *Efectos de las ondas de choque sobre la reducción de células viables y de esporas de Bacillus subtilis.*

Condiciones del vial (número de ondas, luz, cavitación)	Reducción de células viables (log ufc/ml)	Reducción de esporas (log ufc/ml)
1 (1300, presencia, aumentada)	5.3	5.2
2 (500, presencia, disminuida)	1.4	1.2
3 (1300, ausencia, disminuida)	0	0.2
4 (500, ausencia, aumentada)	0	0
5 (1300, ausencia, aumentada)	0	0.1
6 (1300, presencia, disminuida)	2.4	1.4
7 (500, ausencia, disminuida)	0.2	0
8 (500, presencia, aumentada)	3.7	4.9

Conclusiones. Con el tratamiento de ondas de choque se logró reducir hasta 5.2 log el número de células viables y de esporas de *Bacillus subtilis*. Los efectos del número de choques y de la cavitación se observan únicamente en presencia de la radiación emitida por la onda de choque.

Agradecimientos. Los autores desean agradecer el apoyo del Dr. Fernando Prieto, así como la asistencia técnica de Gloria Díaz, Eduardo Armenta, Arturo Méndez, Rene Preza, Francisco Fernández y el apoyo de la Facultad de Química, UNAM a C. Hernández.

Bibliografía

- Brümmer, F. Bräuner, Th. y Hülser, D.F. (1990) Biological effects of shock waves. *World J. Urol.* 8: 224-232.
- Prieto, F. E. Loske, A. M. y Yarger, F.L. (1991) An underwater shock wave research device. *Review of Scientific Instruments.* 62(7): 1849-1854.