



ALLIANCE™

<https://www.globalseafood.org>Health &
Welfare

Efectos de probióticos en la degradación de amoníaco in vitro y en estanques de camarón blanco del Pacífico

6 March 2023

By Marwa A. Hassan, Ph.D.

Los probióticos de una o varias especies mejoraron la calidad del agua al reducir los recuentos totales de *Vibrio* y los niveles de amoníaco

El enfoque más común para mantener la calidad del agua de acuicultura es el recambio frecuente de agua, que es costoso, requiere mucho tiempo y puede introducir patógenos en los sistemas de cultivo. Los probióticos pueden desempeñar un papel vital en la productividad de la acuicultura al mejorar la prevención de enfermedades no específicas y proporcionar fuentes de agua libres de contaminación. Los probióticos se han propuesto con frecuencia como sustitutos ecológicos de los antibióticos.

La aplicación práctica y el uso de tratamientos de campos magnéticos en la agricultura tienen una amplia gama de aplicaciones, incluida la germinación de semillas, el desarrollo de plántulas y el rendimiento de varias especies, y la producción avícola, que desempeña un papel importante para



Este estudio evaluó los efectos de los probióticos en la degradación de amoníaco in vitro y en estanques de camarones blancos del Pacífico. Los resultados mostraron que ambos probióticos probados fueron capaces de degradar el amoníaco y el campo magnético (21,56 m tesla) fue eficiente para mejorar la germinación y proliferación de esporas de *Bacillus* in vitro. Foto de Darryl Jory.

abordar la escasez de nutrición en los países en desarrollo. Se ha reportado que el tratamiento magnético mejora la germinación en esporas de varias bacterias, incluidas *Bacillus megaterium*, *B. cereus* y *B. subtilis*, y las propiedades magnéticas de las esporas pueden tener aplicaciones biotecnológicas.

Este artículo – resumido de la **publicación original** (<https://doi.org/10.1186/s13568-022-01370-5>) (Hassan, M. et al. 2022. Influence of probiotics on water quality in intensified *Litopenaeus vannamei* ponds under minimum-water exchange. *AMB Expr* 12, 22 (2022) – presenta los resultados de un estudio que investigó los efectos de dos probióticos diferentes utilizados como aditivos de agua sobre la degradación del amoníaco (NH₃), y el efecto de esos probióticos sobre la calidad del agua en estanques de tierra sembrados con camarón blanco del Pacífico (*Litopenaeus vannamei*) y un sistema de recambio mínimo de agua.

Configuración del estudio

Los efectos de dos probióticos comerciales sobre la degradación de NH_3 , así como un campo magnético (21,56 m tesla) sobre la germinación y proliferación de esporas de *Bacillus subtilis*, *B. licheniformis*, *Pediococcus* spp. y *Enterococcus* spp. fueron estudiados *in vitro*. Además, se investigó su efecto sobre el mantenimiento de la calidad del agua en estanques de *L. vannamei*.



(<https://events.globalseafood.org/responsible-seafood-summit>).

Para obtener información detallada sobre los diseños experimentales de estos ensayos, la cría de animales y las evaluaciones de la calidad del agua; composición de probióticos; evaluación in vitro de probióticos sobre la degradación de NH_3 y evaluación del campo magnético sobre la propagación de esporas de *Bacillus*; monitoreo de la calidad del agua de los estanques de camarones y el efecto de los probióticos; y análisis estadísticos, consulte la publicación original.



Evaluación de la diversidad de la microbiota del camarón en un sistema Aquamimicry

Este estudio evaluó la composición y diversidad de la microbiota del intestino del camarón y la comunidad microbiana circundante en un sistema Aquamimicry.



Global Seafood Alliance

Resultados y discusión

La evaluación *in vitro* de la capacidad de los probióticos utilizados en la degradación de NH_3 se realizó con o sin materia orgánica (MO); el resultado reveló que ambos probióticos redujeron el NH_3 en presencia de MO alta (30 mg por litro) que simula las condiciones del estanque. Y este resultado

demuestra la capacidad de los probióticos en la degradación de NH_3 en presencia de MO; mientras tanto, los probióticos multi spp. toman más tiempo debido a los diversos microorganismos compuestos.

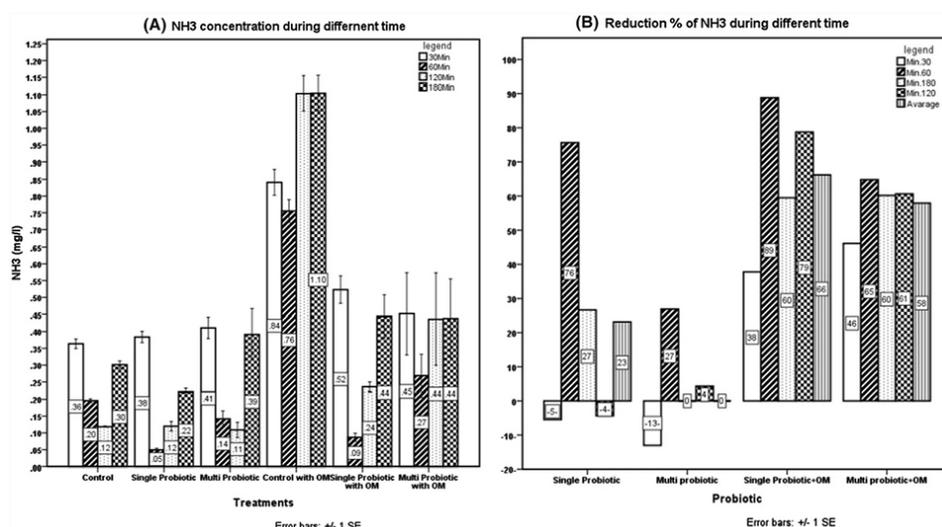


Fig. 1: Efecto de los probióticos sobre los niveles de amoníaco ionizado (NH_3) en presencia o ausencia de materia orgánica. Las medias son estadísticamente diferentes ($P \leq 0.01$).

En condiciones naturales, para su correcta activación, los probióticos deben introducirse en el estanque de dos a siete días antes de la siembra de los animales acuáticos, lo que varía según el tipo de probiótico. Para acortar este período, elegimos una probióticos de una sola especie (*Bacillus*) para investigar la posible influencia del campo magnético en la germinación de esporas. La exposición al campo magnético aumentó el número de bacilos viables en seis horas, con el efecto máximo a las 36 horas. Una posible explicación para el efecto del campo magnético es que promueve la germinación al mejorar su entorno como un tratamiento físico y para regular el proceso de detección de quórum (capacidad biológica para detectar y responder a la densidad de población celular). La germinación de esporas, que se caracteriza principalmente por la rehidratación de las esporas y la pérdida de resistencia, es solo la primera etapa del proceso que lleva al inicio de la primera división celular y al establecimiento de una población hija.

Los microorganismos en la acuicultura intensiva juegan un papel clave al influir en la productividad, el ciclo de nutrientes, los brotes de enfermedades y la protección del medio ambiente. *Vibrio* es una bacteria común que se encuentra en una variedad de ecosistemas acuáticos y marinos; de las más de 100 especies de *Vibrio* descubiertas, aproximadamente 12 tipos pueden causar infecciones en humanos, mientras que otras causan enfermedades en animales marinos.

En general, se ha demostrado que el carbono orgánico disuelto (DOC) tiene un impacto significativo en la ecología de *Vibrio*. Las especies de *Vibrio* dependen de la materia orgánica como fuentes de carbono y usan una variedad de ellas para su nutrición; además, *Vibrio* spp. pueden integrar, consumir y producir materia orgánica, alterando sus características químicas y biodisponibilidad. Nuestros datos mostraron que ambos probióticos probados redujeron significativamente los recuentos totales de *Vibrio* (TVC), con una correlación negativa.

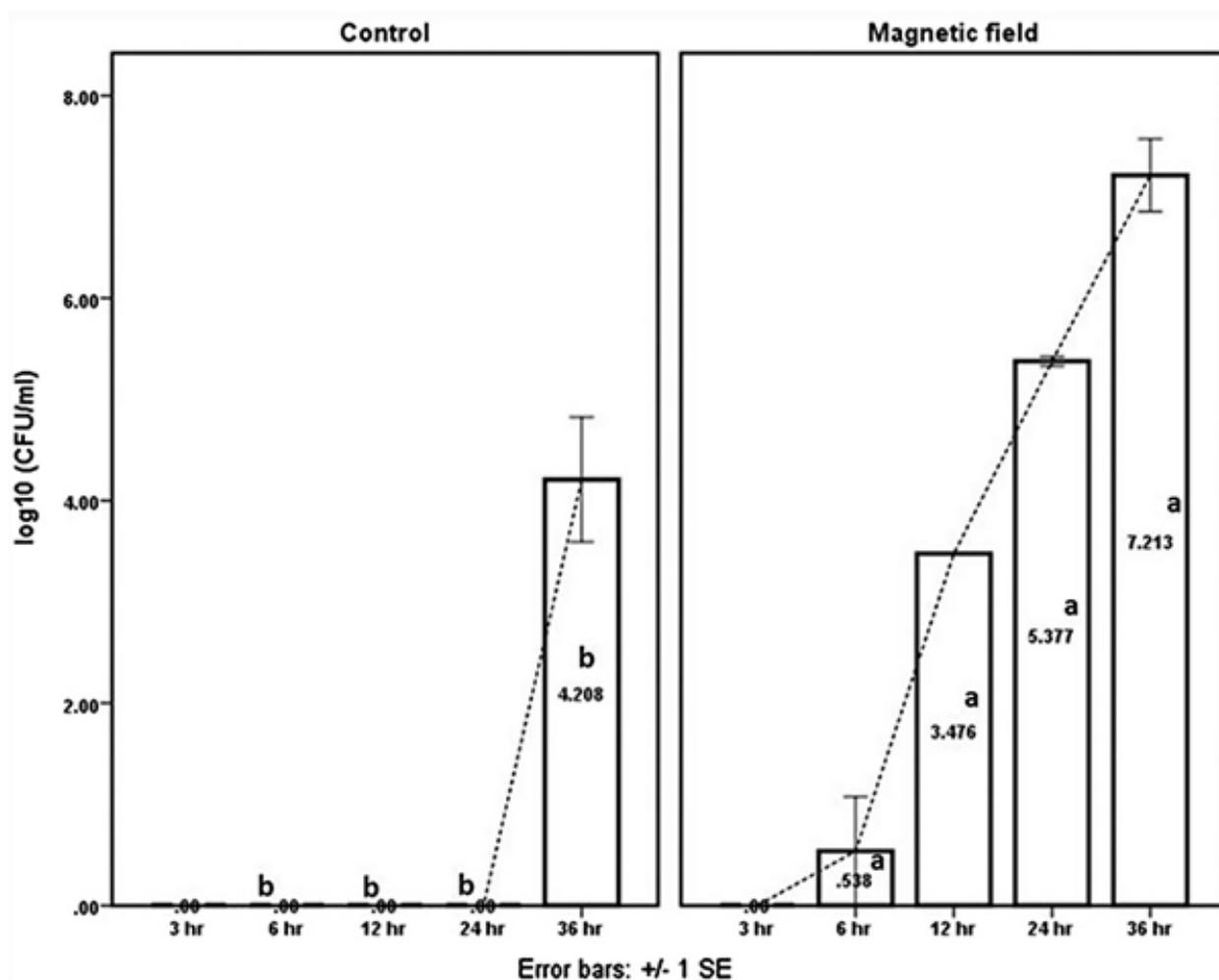


Fig. 2: Efecto del campo magnético sobre la germinación y propagación de esporas de *Bacillus*.

Muchas bacterias probióticas asimilan o descomponen activamente la materia orgánica o el material tóxico, mejorando así la calidad ambiental. Las *Bacillus* spp. gram-positivas (bacterias que dan un resultado positivo en la prueba de tinción de Gram) convierten la materia orgánica de nuevo en CO₂ de manera más eficiente que las bacterias gram-negativas, que convierten una mayor cantidad de carbono orgánico en biomasa bacteriana o limo. Las bacterias gram-positivas en el estanque de producción pueden disminuir la acumulación de carbono orgánico disuelto y particulado durante el ciclo de cultivo al tiempo que mejoran las floraciones de fitoplancton más estables a través de una mayor producción de CO₂.

Los niveles de oxígeno disuelto (DO) en nuestro estudio se vieron significativamente mejorados por las diferentes especies de microorganismos probióticos utilizados como aditivos para el agua. Otros investigadores han informado hallazgos similares y que los probióticos *Bacillus* pueden ayudar a mantener los niveles de DO en el rango óptimo para varias especies cultivadas.

En este estudio, el uso de ambos probióticos resultó en una reducción significativa del pH del agua y, como resultado, de los niveles de NH₃, y esta asociación fue confirmada por la fuerte correlación negativa entre los probióticos y el pH y el NH₃. Esta disminución en los niveles de NH₃ en comparación

con el grupo de control es consistente con lo reportado por otros investigadores. Además, la introducción de probióticos en el agua del estanque puede haber aumentado la población de bacterias nitrificantes, permitiendo que el amoníaco se convierta en nitrito y, posteriormente, en nitrato.

En general, nuestros datos mostraron que la temperatura del agua, el pH, el oxígeno disuelto y el NH_3 mejoraron en nuestros ensayos con probióticos, y su administración diaria demostró su efecto positivo en el mantenimiento de un ambiente saludable para los camarones y las larvas en estanques de agua verde mejorados.

Perspectivas

Demostramos que el uso de probióticos (una o multi-especies) como aditivos de agua con un intercambio mínimo de agua mejoró la calidad del agua al reducir los niveles de TVC y NH_3 y aumentar los niveles de DO. Las pruebas *in vitro* de la capacidad de los probióticos aplicados en la degradación de NH_3 demostraron que ambos probióticos podrían reducir el NH_3 en presencia de un alto contenido de materia orgánica (30 mg por litro), simulando las condiciones del estanque.

Además, la investigación *in vitro* de la influencia del campo magnético en la germinación y proliferación de esporas reveló que la exposición al campo magnético aumentó la cantidad de esporas de *Bacillus* en seis horas, con el efecto máximo a las 36 horas, lo que reducirá el tiempo requerido para la activación de las esporas de probióticos *Bacillus* antes de la siembra de postlarvas de camarón. Se necesitan más estudios para evaluar los efectos de diferentes intensidades de campos magnéticos en la acuicultura.

Author



MARWA A. HASSAN, PH.D.

Corresponding author

Department of Animal Hygiene, Zoonoses and Behavior, Faculty of Veterinary Medicine, Suez Canal University, Ismailia, 41522, Egypt

marwamenaem@vet.suez.edu.eg (<mailto:marwamenaem@vet.suez.edu.eg>)

Copyright © 2023 Global Seafood Alliance

All rights reserved.