

L'homéopathie pourrait réduire l'utilisation d'antibiotiques dans l'aquaculture intensive de crevettes

Mazón-Suástegui J, García-Bernal M, Medina-Marrero R et al. Growth, survival, and modulation of the intestinal microbiota of shrimp *Penaeus vannamei* fed with probiotic actinomycetes and highly diluted bioactive compounds. *Lat. Am. J. Aquat. Res.* 2025; **53**(2): 242–254.

Résumé

L'aquaculture intensive des crevettes à pattes blanches (*Penaeus vannamei*) est confrontée à des problèmes sanitaires de plus en plus graves. Certaines espèces de bactéries pathogènes du genre *Vibrio* (comme *V. parahaemolyticus* et *V. alginolyticus*), couramment présentes dans les milieux marins et côtiers, peuvent provoquer une mortalité massive au sein des populations de crevettes d'élevage. Ces infections entraînent une hausse de l'utilisation d'antibiotiques, ce qui constitue un risque pour l'environnement et peut favoriser la résistance aux antimicrobiens.

Le recours à des bactéries probiotiques, comme *Streptomyces*,¹ ainsi que les composés bioactifs hautement dilués (CBHD) homéopathiques² constituent des alternatives plus durables et prometteuses. Toutefois, leurs effets, tant individuels que combinés, sur la croissance des crevettes et le microbiote intestinal ne sont pas encore entièrement élucidés. Ce manque de données probantes limite la mise en œuvre de stratégies intégrées associant probiotiques et CBHD dans la production commerciale de crevettes.

La présente étude évalue les effets individuels et synergiques des probiotiques *Streptomyces* et du CBHD sur la croissance des juvéniles de crevettes blanches, leur survie et la composition de leur microbiote intestinal. Le CBHD utilisé dans l'étude contient quatre substances préparées à la dilution 7C :³ deux lysats de *Vibrio* (fragments inactivés des bactéries *V. parahaemolyticus* et *V. alginolyticus*) et deux remèdes homéopathiques : *Phosphoricum acidum* et *Silicea terra*.

Le protocole expérimental comprenait quatre groupes de traitement et deux groupes témoins, chacun reproduit trois fois :

Traitement 1	(T1)	<i>Streptomyces</i> seuls (souches N7 et RL8)
Traitement 2	(T2)	CBHD seul
Traitement 3	(T3)	CBHD et <i>Streptomyces</i> (souche N7)
Traitement 4	(T4)	CBHD et <i>Streptomyces</i> (souche RL8)
Témoin 1	(C1)	Eau distillée stérile non traitée
Témoin 2	(C2)	Éthanol dilué dans de l'eau distillée stérile

Les crevettes juvéniles ont été achetées auprès de fournisseurs commerciaux et élevées dans des conditions d'aquaculture contrôlées. Les paramètres de croissance, notamment la taille et le poids, ont été suivis tout au long de la période expérimentale. Les taux de survie ont été calculés à la fin de l'étude. Les analyses microbiologiques ont permis de quantifier les populations de bactéries hétérotrophes bénéfiques et de différentes souches pathogènes de *Vibrio*, tant dans l'eau de culture que dans le tissu de l'hépatopancréas⁴ des

1. Les espèces du genre *Streptomyces* sont des bactéries du sol connues pour produire des substances antimicrobiennes, des enzymes et des composés immunomodulateurs, qui peuvent avoir des effets probiotiques en aquaculture.

2. Substances préparées par dilution en série et agitation vigoureuse accompagnée de chocs, c'est-à-dire selon le procédé de fabrication des remèdes homéopathiques.

3. Préparation homéopathique obtenue après sept étapes de dilution/dynamisation au centième.

4. Glande digestive chez les crustacés, remplissant des fonctions similaires à celles du foie et du pancréas chez les vertébrés.

crevettes. La composition du microbiote intestinal a été caractérisée par séquençage du gène de l'ADNr 16S. Cette technique permet d'identifier les bactéries grâce à l'analyse d'une partie spécifique de leur code génétique.

Cette étude a permis d'obtenir les résultats suivants en matière de croissance et de survie :

- **La croissance est nettement plus importante chez les crevettes traitées avec des Streptomyces seuls (T1) et des CBHD seuls (T2),** par rapport aux deux groupes témoins (C1 et C2).
- **La prise de poids est significativement plus importante au sein du groupe CBHD seul (T2)** que dans le groupe ayant reçu une combinaison de CBHD et de Streptomyces souche RL8 (T4) et dans le groupe ayant reçu uniquement des Streptomyces (T1).
- Les taux de survie oscillent entre 95,33 % et 99,33 % dans l'ensemble des groupes. Les groupes T1 et T3 ont enregistré les taux de survie les plus élevés, bien qu'aucune différence statistiquement significative n'ait été observée entre les groupes traités et les groupes témoins.

Les résultats microbiologiques sont les suivants :

- **Baisse considérable du nombre de souches de Vibrio dans l'eau de culture dans les groupes T1 et T2** par rapport aux groupes témoins ($P < 0,05$).
- Colonisation de l'hépatopancréas par des souches *Vibrio* réduite dans les groupes T1, T2 et T4 par rapport au groupe témoin 1 ($P < 0,05$).
- **Hausse des populations bactériennes hétérotrophes présentes dans l'hépatopancréas dans tous les groupes de traitement par rapport au groupe témoin C1,** ce qui indique un enrichissement bénéfique du microbiote.
- L'analyse du microbiote intestinal a révélé une communauté diversifiée, dominée par les *Pseudomonadota*, les *Bacteroidota*, les *Verrucomicrobiota* et les *Actinomycetota*. **Chaque traitement a stimulé un genre différent :** les Streptomyces seuls (T1) ont stimulé les *Prevotella* ; le CBHD seul (T2) a stimulé les *Acinetobacter* ; le traitement combiné CBHD-Streptomyces N7 (T3) a stimulé les *Bacteroides* et les *Enhydrobacter* ; le traitement combiné CBHD-Streptomyces RL8 (T4) n'a stimulé aucun genre spécifique.

Ces résultats concordent avec ceux de recherches antérieures démontrant des avantages similaires du CBHD chez d'autres espèces aquacoles, notamment les jeunes individus de pétoncles volants (*Argopecten ventricosus*) et de sériole limon (*Seriola rivoliana*) [1-3]. Cependant, certaines limites méritent d'être soulignées. Les conditions contrôlées en laboratoire utilisées dans cette étude ne reflètent peut-être pas les facteurs de stress liés à l'élevage commercial de crevettes. L'essai de 30 jours ne porte que sur les réactions des juvéniles, sans aborder les effets à long terme sur la croissance, la reproduction et les conséquences économiques. Néanmoins, la fiabilité des résultats est renforcée par la conception bien structurée de l'étude, la présence de plusieurs groupes de traitement et de deux groupes témoins différents, ainsi qu'un nombre adéquat de répétitions.

Cette étude apporte des données précieuses pour démontrer l'intérêt éventuel de l'utilisation de bactéries probiotiques et de préparations homéopathiques dans l'aquaculture de la crevette à pattes blanches. **Les résultats montrent que les Streptomyces et le CBHD, lorsqu'ils sont administrés séparément, favorisent la croissance et réduisent les populations de Vibrio pathogènes, tout en modulant le microbiote intestinal bénéfique chez les juvéniles de crevettes blanches.** Ces traitements semblent prometteurs dans le cadre de stratégies intégrées de gestion sanitaire pour l'élevage intensif de crevettes, dans la mesure où ils offrent une alternative naturelle susceptible de réduire la dépendance aux antibiotiques.

Références

1. Mazón-Suástegui, J., García-Bernal, M., Saucedo, P.E., Campa-Córdova, A.I., et al. (2017). Homeopathy outperforms antibiotics in juvenile scallop *Argopecten ventricosus*: Effects on growth, survival, and immune response. *Homeopathy*, **106**: 18–26.
2. Mazón-Suástegui, J.M., Salas-Leiva, J., Teles, A. & Tovar-Ramírez, D. (2019). Immune and antioxidant enzyme response of longfin yellowtail (*Seriola rivoliana*) juveniles to ultra-diluted substances derived from phosphorus, silica and pathogenic *Vibrio*. *Homeopathy*, **108**: 43–53.
3. López-Carvallo, J.A., Arcos-Ortega, G.F., Tovar-Ramírez, D., Hernández-Oñate, M.Á., et al. (2019). Effect of immunomodulatory medication over the general response of juvenile Catarina scallop (*Argopecten ventricosus* Sowerby II, 1842). *Latin American Journal of Aquatic Research*, **47**: 65–77.