

Phytochemische Macht gegen AHPND: Neue Hoffnung für die Garnelenzucht

Neue Forschung enthüllt, dass Myricetin, Taxifolin, EGCG und Strychnin wirksame Phytochemikalien gegen PirA/B-Toxine von *Vibrio parahaemolyticus* in der Garnelenzucht sind! 🌿🔬 #Wissenschaft #Aquakultur



Die Garnelenproduktion in Südostasien wird derzeit von einer neuen Krankheit bedroht: der akuten hepato-pankreatischen Nekrosekrankheit (AHPND). Diese bakterielle Erkrankung betrifft besonders die pazifische Weißgarnele, *Litopenaeus vannamei*, eine wirtschaftlich sehr bedeutende Art. Ein gefährlicher Erreger, *Vibrio parahaemolyticus*, wurde als zentraler Krankmacher identifiziert. Dieser Erreger kann ein Gen tragen, das für giftige Proteine kodiert, die die Zellen zerstören, indem sie deren Tod auslösen.

Die aktuelle Forschung hat Wege untersucht, um diese giftigen Proteine unschädlich zu machen. Dabei wurden vier Pflanzenstoffe als vielversprechend entdeckt: Myricetin, (

+)-Taxifolin, (-)-Epigallocatechin-3-gallate (EGCG) und Strychnin. Insbesondere (+)-Taxifolin und EGCG zeigten in labortechnischen Tests eine gute Wirksamkeit, indem sie die Stabilität der Proteinstrukturen des Erregers beeinträchtigten und somit deren zerstörerische Wirkung eindämmten.

Die Forscher testeten zudem die antibakterielle Wirksamkeit dieser Substanzen gegen den Erreger. Hierbei erwies sich EGCG als besonders effektiv bei einer Konzentration von 1 mg/ml und konnte innerhalb von 24 Stunden nahezu alle Erreger beseitigen.

Mögliche zukünftige Anwendungen könnten darin bestehen, diese Stoffe als Zusatz zu Futtermitteln für Garnelen zu verwenden, um Ausbrüche von AHPND zu verhindern oder einzudämmen. Dies könnte die Verluste in der Garnelenproduktion deutlich reduzieren und neue Standards im Krankheitsmanagement in der Aquakultur setzen.

Grundbegriffe und Konzepte

- **Aquakultur:** Die Zucht und Haltung von Wassertieren oder Pflanzen in kontrollierten Umgebungen für kommerzielle Zwecke.
- **Pathogen:** Ein Mikroorganismus, der Krankheiten verursacht.
- **Virulenzplasmid:** Ein DNA-Fragment in Bakterien, das Gene trägt, die die Krankheit verursachen können.
- **Phytocompounds:** Chemische Verbindungen, die in Pflanzen vorkommen, oft mit gesundheitlichen Vorteilen.
- **In silico:** Computergestützte Analyse oder Simulationen von biologischen Prozessen.
- **Docking Score:** Ein Maß für die Bindungsstärke und -affinität eines Moleküls an ein Zielprotein in der Biochemie.
- **Molekulardynamik:** Eine Technik, die die physikalischen Bewegungen von Atomen und Molekülen simuliert.

- **RMSD (Root Mean Square Deviation):** Ein statistisches Maß für die Unterschiede zwischen beobachteten und berechneten Positionen von Molekülen.
- **MIC (Minimale Hemmkonzentration):** Die niedrigste Konzentration eines antimikrobiellen Mittels, die das Wachstum eines Mikroorganismus verhindert.
- **MBC (Minimale bakterizide Konzentration):** Die niedrigste Konzentration eines Mittels, das 99,9 % der Bakterienpopulation abtötet.

Abkürzungen

- AHPND: Acute Hepatopancreatic Necrosis Disease
- Myr: Myricetin
- TF: (+)-Taxifolin
- EGCG: (-)-Epigallocatechin-3-gallate
- STN: Strychnin
- RMSD: Root Mean Square Deviation
- MIC: Minimale Hemmkonzentration
- MBC: Minimale bakterizide Konzentration

Effektive Phytocompounds gegen *Vibrio parahaemolyticus* in der Garnelenzucht

In der südostasiatischen Garnelenzucht stellt die Krankheit „Acute Hepatopancreatic Necrosis Disease“ (AHPND) eine erhebliche Bedrohung dar. Der Hauptverursacher, das Bakterium *Vibrio parahaemolyticus*, ist besonders verheerend für den stark nachgefragten Pazifischen Weißen Shrimp (*Litopenaeus vannamei*). Diese Forschung identifiziert die Mechanismen und potentielle biochemische Inhibitoren gegen die Pathogenität von *V. parahaemolyticus*.

Pathogenetischer Mechanismus

Der Pathogenitätsweg von *V. parahaemolyticus* beruht auf

einem Virulenz-Plasmid, das binäre Protein-Toxine (PirA/B) kodiert. Diese Toxine sind für die Zerstörung der Zellen verantwortlich und können mittels eines Systems zur post-segregationalen Tötung konjugativ auf andere *Vibrio*-Spezies übertragen werden.

In Silico Analyse und Molekulare Dynamikstudien

Für die Identifikation effektiver Inhibitoren wurden vier Phytocompounds – Myricetin (Myr), (+)-Taxifolin (TF), (-)-Epigallocatechingallat (EGCG) und Strychnin (STN) – mithilfe von In-silico-Analysen ausgewählt, basierend auf Docking-Scores und Affinität. Die Analyse mit der Discovery Studio Software identifizierte kritische Aminosäureinteraktionen, die für die Bindung nötig sind. Molekulardynamische Simulationen zeigten, dass insbesondere (+)-Taxifolin und (-)-Epigallocatechingallat mit niedrigeren Root Mean Square Deviation (RMSD)-Werten und verbesserter Stabilität gegen die Protein-Toxine punkten.

Phytocompound	MBC (mg/mL)	RMSD
EGCG	1	Niedrig
TF	1.25	Niedrig

Antibakterielle Wirksamkeit

Die antibakterielle Wirksamkeit der ausgewählten Phytocompounds wurde durch die Bestimmung der minimalen Hemmkonzentration (MIC) und der minimalen bakteriziden Konzentration (MBC) gegen pathogene Stämme von *V. parahaemolyticus* getestet. Die besten MBC-Ergebnisse wurden mit 1 mg/mL für EGCG und 1,25 mg/mL für TF verzeichnet. Nach 24 Stunden Inkubation war eine vollständige Reduzierung der lebensfähigen Zellzahlen bei diesen Konzentrationen zu beobachten.

Fazit

Diese Studie liefert wertvolle Erkenntnisse über die Verwendung

von Phytochemicals als potenziell effiziente Inhibitoren gegen *Vibrio parahaemolyticus*, insbesondere im Hinblick auf deren Anwendung in der Aquakultur zur Bekämpfung von AHPND. Weitere Untersuchungen könnten zur Entwicklung neuer, auf Phytochemicals basierender Behandlungsstrategien führen.

Weitere Informationen zur Forschung finden Sie in der Originalstudie unter:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36988845>.

Details

Besuchen Sie uns auf: natur.wiki