

# Señales de recuperación en algunas zonas afectadas por el Síndrome de Mortalidad Temprana (EMS/AHPND)

**Stephen Newman**

Aquaintech Inc., Lynnwood, Washington - EE.UU.

sgnewm@aquain-tech.com

## Antecedentes

Un tema candente de discusión entre los productores de camarón en todas partes del mundo ha sido la enfermedad conocida como el Síndrome de Mortalidad Temprana (EMS) o Enfermedad de la Necrosis Aguda del Hepatopáncreas (AHPND). Hoy en día, esta enfermedad se encuentra en la mayoría de los países productores de camarón, aunque los impactos siguen siendo variables entre zonas.

La enfermedad ya no se caracteriza por ser un problema de mortalidad temprana y se ha demostrado que los brotes pueden afectar a camarones en casi cualquier etapa de su vida; algunos técnicos mencionaron que los camarones grandes parecen ser refractarios a la enfermedad, aunque ahora se estima que esta resistencia es relacionada con la cantidad de toxina necesaria para causar suficientes daños en el hepatopáncreas de animales más grandes, en vez de reflejar una menor susceptibilidad en estas tallas.

## Causa de la enfermedad

Se ha determinado que el agente etiológico es una cepa de una bacteria marina común, *Vibrio parahaemolyticus*, y no sería tan sorprendente que pronto lleguen reportes confirmando que otras cepas bacterianas son capaces de producir la enfermedad. La cepa patógena contiene pequeñas moléculas circulares de ADN (estas son ubicuas entre las bacterias) llamadas plásmidos,

que son responsables de la producción de un par de proteínas (ver siguiente artículo: Han *et al.* 2015. *Photorhabdus* insect-related (Pir) toxin-like genes in a plasmid of *Vibrio parahaemolyticus*, the causative agent of acute hepatopancreatic necrosis disease (AHPND) of shrimp. *Diseases of Aquatic Organisms*, 113:33-40).

Estas proteínas son toxinas que se unen al tejido del hepatopáncreas, ocasionando daños en la integridad estructural de este órgano vital. La extensión de los daños en el hepatopáncreas dependería de la concentración en toxinas, lo que explicaría las variaciones en la intensidad de los brotes observados en el campo.

Los daños ocasionados debilitarían al camarón de tal forma que no podría defenderse contra el ataque de bacterias invasoras (Fig. 1). La cepa patógena de *V. parahaemolyticus* se encuentra entre las bacterias que se aíslan de los camarones enfermos y moribundos, aunque esto no es del todo inesperado ya que tiene gran afinidad para las superficies quitinosas.

Este proceso de infección no se parece al proceso habitual de una enfermedad bacteriana (vibriosis), donde normalmente una cepa específica se adhiere al camarón y lo penetra para matarlo desde adentro. En el caso del EMS, la toxina es el componente crítico de la infección; sin la toxina, la cepa bacteriana aparentemente no causa la patología.

## Observaciones en el campo

Es importante entender algunas de las observaciones de campo antes de poder recomendar los tipos de enfoques que podrían ser útiles para mitigar el impacto de esta cepa de vibrio y sus toxinas.

1. Este es un proceso de enfermedad que parece depender únicamente de la presencia de dos toxinas que dañan el hepatopáncreas del camarón. Si no hay producción de toxina, no hay enfermedad.
2. Las toxinas son similares a las producidas por otro grupo de bacterias que matan a los insectos (Toxinas PirA y PirB).
3. Se ha comprobado en varias ocasiones que si durante un brote agudo uno deja de alimentar a los camarones, la mortalidad se detiene.
4. Esta bacteria presenta gran afinidad para las superficies quitinosas (sustratos que contienen quitina).
5. La bacteria puede estar presente sin que se evidencia la producción de toxinas. Se puede aislar la bacteria desde la boca de los camarones (superficie quitinosa).
6. Los vibrios desempeñan una amplia gama de funciones en los ecosistemas acuáticos. Muchos vibrios tienen un tiempo de duplicación de diez minutos (a lo mucho). A este ritmo y con las condiciones adecuadas, en un tiempo muy corto puede haber concentraciones muy altas de vibrios en el medio de cultivo.
7. Existen signos de recuperación en algunas zonas, probablemente por razones diferentes en cada una de ellas. Los paradigmas para el cultivo de camarón son muy variables y cada uno de los paradigmas tiene diferentes problemas que potencialmente afectan el desarrollo de la enfermedad.
8. Los primeros reportes demostraron

que las bacterias podían entrar al sistema de producción con larvas contaminadas (no infectadas), resultado de una inadecuada bioseguridad en las maduraciones y laboratorios de larvas. Las observaciones de campo sugieren que la enfermedad puede moverse a través de otras vías, por ejemplo a través del agua contaminada. La contribución relativa de cada método de infección en el proceso de la enfermedad aún no se ha aclarado.

9. El uso de agua de pozo limita el impacto de la enfermedad. El vibrio no crece en agua de baja salinidad (menor a 5 g/L), por lo que las granjas que utilizan agua dulce podrían evitar el problema. Para aquellas que están utilizando agua salobre proveniente de un pozo, parece que hay una menor incidencia posiblemente relacionada con las bajas concentraciones de vibrios que entran en el sistema de producción a través de esta ruta, cuando comparamos con el uso de agua superficial.

### Señales de recuperación

Cada vez se recibe más informes de cultivos exitosos en lugares donde no era posible cultivar camarón hace un ciclo atrás. México reporta un resurgimiento en la producción para el primer ciclo del 2015. Mientras que el entorno macroeconómico ha impactado en el número de empresas que sembraron sus piscinas (no solamente en México), varias camaroneras que fueron afectadas seriamente el año pasado no presentan ninguna evidencia de la enfermedad hasta el momento.

La mayoría de las granjas en la parte norte de México dejan secar sus piscinas durante los meses de invierno. Es muy probable que un adecuado secado de las instalaciones, incluyendo los canales de aducción de agua, reducirá la carga total de la cepa patógena de vibrio en el medio de cultivo. Si ésta práctica se combina con una adecuada bioseguridad que permite eliminar la contaminación bacteriana en las larvas, es razonable esperar ver una disminución en la incidencia global de la enfermedad.

Sin embargo, a medida que se acu-



**Figura 1: Postlarva del camarón *Litopenaeus vannamei* con los signos externos típicos del EMS/AHPND (Foto cortesía Dr. Pornlerd Chanratchakool).**

mula materia orgánica en el sistema de producción (alimento no consumido, mudas del camarón, heces, etc.) no debería ser sorprendente ver un reaparición del problema en aquellas áreas donde los animales son aún susceptibles y las condiciones ambientales favorecen la presencia y el crecimiento del vibrio.

Algunas camaroneras en Tailandia reportan buenos resultados y una neta reducción en el impacto del vibrio, al cambiar por completo los paradigmas de producción. Se ha logrado buenos resultados en áreas que tuvieron resultados desastrosos el año pasado, aplicando las siguientes técnicas: eliminar el recambio de agua; utilizar agua de piscinas donde se cultivan tilapia para llenar las piscinas para el cultivo de camarón; eliminar la materia orgánica que se acumula en el fondo de las piscinas (Fig. 2); sembrar larvas libres de contaminación bacteriana.

### Recomendaciones

Sin embargo, para muchos la recuperación sigue siendo difícil de alcanzar. En base a lo que hemos observado y escuchado que da buenos resultados, recomendamos que los camaroneros consideren los siguientes pasos:

- No utilizar larvas de laboratorios que mantienen reproductores en tanques al aire libre, a menos que

un diagnóstico testifique que tienen una concentración muy baja o nula de la cepa bacteriana virulenta. Este diagnóstico debe ser llevado a cabo por un microbiólogo entrenado y competente, que entiende la necesidad de enriquecer las muestras previa el análisis y asegura que la prueba sea realista y significativa. Es demasiado fácil no encontrar a este organismo, utilizando técnicas convencionales. La prueba de PCR debe buscar los genes responsables de la producción de la toxina.

- En zonas donde se puede realizar un secado de las camaroneras, se debe hacerlo. Se debe secar todos los canales de aducción de agua y los canales para efluentes. Se debe eliminar cualquier materia orgánica acumulada en las piscinas y sistema de cultivo en general. Se recomienda coordinar estos trabajos con los vecinos para tratar de secar toda la zona al mismo tiempo, incluyendo los canales de aducción de agua. Se debería poder eliminar la mayor cantidad de bacterias dejando secar los suelos, aplicando cal (para elevar el pH) y labrando la parte superior del suelo (mínimo los primeros 20 a 25 centímetros). El no secar las piscinas representa un riesgo grave y continuo para los futuros ciclos productivos. Puede haber impactos



**Figura 2: Adaptación de una piscina intensiva para el cultivo de camarón bajo condiciones de AHPND/EMS. Se observa una profundización de la piscina, incremento del sistema de aireación con la instalación de difusores en el fondo, cimentación del fondo e instalación de un sistema de drenaje en el centro de la piscina para retirar el material orgánico acumulado (Foto cortesía Dr. Pornlerd Chanratchakool).**

variables, sin embargo, se anticipa que el problema empeorara a medida que se acumula materia orgánica en el sistema y los vibrios producen más toxina.

- Transformar las piscinas grandes en varias piscinas pequeñas. La afectación es similar en piscinas grandes como en piscinas pequeñas, ya que la densidad de siembra del camarón no es un factor preponderante en el desarrollo de la enfermedad. El EMS no sigue el proceso de una enfermedad infecciosa. Sin embargo, es más fácil controlar el estrés y el suministro de alimentos en piscinas más pequeñas.
- A medida que se acumula materia orgánica, se la debe eliminar. Será más difícil mantener las piscinas con fondo de tierra, libres de materia orgánica acumulada. Sin embargo, en piscinas más pequeñas se puede diseñar zonas de sedimentación y

sistemas de aireación o circulación del agua que empujan la materia orgánica acumulada hasta un lugar donde se la puede bombear y sacar rápidamente del sistema de producción (Fig. 2). Se podría concentrar el uso de bioremediadores en estas áreas. Es importante recordar que este tipo de material acumulado puede contener algunos tóxicos y debe ser manejado y tratado con responsabilidad, alejándolo de las piscinas de producción y tratándolo en algún lugar seguro. Cuanto menos tiempo tiene la materia orgánica acumulada en el sistema de producción menos chance tiene de transformarse en sustrato para el crecimiento del vibrio y por ende de favorecer la producción de toxinas.

- La tilapia parece tener un impacto negativo sobre el crecimiento de los vibrios. El mecanismo exacto de cómo funciona esta inhibición aún

no está de lo todo aclarado. Se especula que puede ser a través de la estimulación de la presencia de bacterias competidoras de los vibrios o de la presencia de bacterias que inhiben la producción de las toxinas. Aparentemente se obtiene mejores resultados, no con el cultivo de la tilapia en la misma piscina que el camarón, sino más bien con su cultivo en piscinas adyacentes y utilizando el agua de estas piscinas para llenar las piscinas de camarón o para realizar los recambios de agua.

Dados los buenos resultados que se observan en algunas zonas, es probable que estemos acercándonos al momento en que sabemos lo suficiente para empezar a disminuir el impacto general del EMS. Queda por ver hasta qué punto los camarones podrán modificar sus sistemas de producción para disminuir el estrés y limitar los nichos que favorecen el crecimiento de esta cepa bacteriana y su capacidad de producir toxinas. Los camarones que deciden no cambiar continuarán siendo afectados por la enfermedad hasta el momento en que existen camarones resistentes / tolerantes a las toxinas causantes del EMS (si esto resulta ser una de las razones por la que estamos viendo una recuperación).

Se está investigando mucho sobre este patógeno y, como con cualquier investigación de esta naturaleza, nuestro conocimiento se incrementará con el tiempo y la experiencia. Es fundamental tener en cuenta que en base al conocimiento actual, esta enfermedad parece ser más bien una intoxicación y no un proceso estrictamente invasivo. Para aprender a convivir con el EMS/AHPND va ser crítico controlar la concentración de la bacteria y obtener una mejor comprensión de cuáles son los factores que influyen sobre su crecimiento y producción de las toxinas. ■



**Herramientas económicas y comprobadas en el campo, para reducir las concentraciones de vibrios y mejorar la calidad del agua en las granjas y laboratorios de producción de larvas de camarón.**

[www.aqua-in-tech.com](http://www.aqua-in-tech.com)

[www.sustainablegreenaquaculture.com](http://www.sustainablegreenaquaculture.com)