



(<https://debug.globalseafood.org>).



Temas de producción actuales en la cría de camarones, parte 2

16 April 2018

By Ing. Fernando Huerta and Darryl E. Jory, Ph.D.

Bioseguridad, viveros intensivos y la constante amenaza de patógenos



A nivel mundial, la industria de cultivo de camarón en expansión tiene mucho potencial para mejorar la eficiencia de producción a través de más innovación, estandarización, automatización y otras tecnologías.

Foto de Fernando Huerta.

Muchos productores de camarón todavía prestan solo atención limitada a la bioseguridad de rutina en sus granjas, debido a la idea errónea de que los costos potenciales de implementar medidas de bioseguridad superarán los beneficios, o porque no tienen el conocimiento necesario. La implementación efectiva de los protocolos de bioseguridad requiere conocimiento, disciplina y el compromiso de los propietarios y gerentes de las granjas para implementarlos efectivamente.

El cultivo de camarón es una industria relativamente nueva e inicialmente se retrasó en el desarrollo de prácticas de gestión de salud estándar. La bioseguridad en la acuicultura del camarón incluye aquellas prácticas que reducen la probabilidad de introducción y diseminación de patógenos.

Una granja camaronera rentable y biosegura implementa métodos robustos y decisivos para la exclusión de patógenos de sus sistemas de producción, y una selección efectiva de semillas; gestión ambiental adecuada; gestión efectiva de la salud que integra la selección genética, poblaciones libres/resistentes a patógenos específicos, intercambio de agua limitado o ninguno, estrategias de siembra, administración de alimentos y uso de estimulantes inmunológicos para aumentar las defensas del huésped; y estrategias estrictas y proactivas de monitoreo de la salud y gestión de la granja.

La ubicación de la granja (selección del sitio) y el diseño son muy importantes. Se han diseñado relativamente pocas granjas camaroneras para prevenir enfermedades, a pesar de que es más costo-efectivo incorporar aspectos de prevención y tratamiento de enfermedades durante la planificación en lugar de rediseñar o modernizar las granjas existentes. Eliminar o reducir el intercambio de agua es un aspecto importante para prevenir enfermedades virales, excluir a los portadores de los sistemas de producción y minimizar las variaciones estresantes en la calidad del agua que podrían promover brotes.

En la última década, varias granjas comerciales exitosas han desarrollado un intercambio de agua bajo o nulo, utilizando varios diseños y tecnologías de tratamiento que van desde cero intercambios, sistemas de suspensión activados por microbios heterotróficos, hasta sistemas cerrados que intercambian agua recirculada a través de los **estanques de producción** (https://www.aquaculturealliance.org/advocate/retro-adaptacion-de-granjas-de-camaron-sistemas-de-recirculacion/?_hstc=236403678.283ad0ecce66c850991f6c8229019d3.1680767080445.1680767080445.1680767080445.1&_hssc=236403678.1.1680767080445&_hsf (Diciembre 2017)).



Las comunidades microbianas – y su manejo a través de enmiendas bacterianas – son componentes muy importantes de los sistemas de producción de camarón y juegan un papel crítico porque la calidad del agua y el control de la enfermedad están directamente relacionados y se ven muy afectados por la actividad microbiana. Foto de Fernando Huerta.

Gestión microbiana y de probióticos

Los probióticos son cultivos únicos o mixtos de algunas cepas bacterianas que se utilizan en sistemas de producción para modificar o manipular las comunidades microbianas en agua y sedimentos, reducir o eliminar especies de microorganismos patógenos seleccionados y, en general, mejorar el crecimiento y la supervivencia de las especies objetivo. Las comunidades microbianas son muy importantes y juegan papeles críticos en la producción de camarón, porque la calidad del agua y el control de la enfermedad están directamente relacionados y se ven muy afectados por la actividad microbiana. En los criaderos de camarones, el uso de probióticos es importante y relativamente común para limitar las bacterias patógenas.

Los probióticos pueden actuar en los sistemas de producción de camarón mediante la exclusión competitiva de patógenos, mejorando la digestión mediante el suministro de enzimas esenciales, moderando y promoviendo la absorción directa de materiales orgánicos disueltos, mediante la producción activa de sustancias inhibitorias de patógenos y posiblemente a través de otros mecanismos. La comunidad microbiana de precrías, tanques, raceways y estanques juega un papel importante en la disponibilidad natural de alimentos, las tasas de reciclaje de minerales y la dinámica del oxígeno disuelto en los estanques de camarón. Un conjunto creciente de datos indica que el manejo de las comunidades microbianas complementando los nutrientes limitantes, la expansión selectiva del hábitat y adiciones de cultivos de cepas pueden tener efectos beneficiosos.

Y el uso de enmiendas bacterianas en estanques acuícolas tiene diversos beneficios, incluyendo la reducción de poblaciones de algas azul-verde y la prevención de mal sabor, reducción de los niveles de nitrato, nitrito, amoníaco y fosfato, aumento de las concentraciones de oxígeno disuelto y promoción de la descomposición de materia orgánica.

La relación entre los patógenos y la flora microbiana normal en la producción de camarón es compleja, porque varios factores biológicos, químicos y físicos que pueden estresar al camarón están involucrados en la susceptibilidad general de los animales a los patógenos. La gestión efectiva de la comunidad microbiana puede ayudar a prevenir o reducir el riesgo de un brote de enfermedad, pero si se maneja mal, la comunidad microbiana también puede promover enfermedades, creando condiciones que promuevan la proliferación de bacterias patógenas.



Los sistemas de vivero – como este tanque circular cubierto (izquierda) adyacente a su estanque de crecimiento (derecha) – proporcionan una mejor gestión de las condiciones ambientales, alimentación y exclusión de patógenos, depredadores y competidores, lo que lleva a una producción más eficiente. Foto de Darryl Jory.

Viveros, precrías y raceways intensivos

Estos sistemas comúnmente producen mayores tasas de supervivencia general por unidad de área de producción, y también una utilización de capital más eficiente que los sistemas de engorde de una fase o de siembra directa de postlarvas. También proporcionan una mejor gestión de las condiciones ambientales, la alimentación y la exclusión de patógenos, depredadores y competidores.

Las preocupaciones sobre la bioseguridad hacen que sea muy importante conocer los números, las tasas de supervivencia, la calidad general y el estado de las postlarvas antes de sembrar en estanques y antes de invertir recursos sustanciales y varios meses de esfuerzos en un ciclo de producción. Los sistemas de viveros intensivos involucran la crianza de postlarvas a muy altas densidades (2,500 a 10,000 PL por metro cuadrado) en instalaciones especialmente diseñadas (típicamente invernaderos o tanques y estanques cubiertos) por 15 a 40 días – con estricta alimentación, monitoreo de la calidad del agua y mantenimiento técnico – y mejoran significativamente la producción y rentabilidad del camarón.

Un sistema de engorde de dos etapas que utiliza una fase de vivero como área de cuarentena puede mejorar la bioseguridad general y produce regularmente mayores tasas de producción y supervivencia general por unidad de área en relación con los sistemas de engorde de una sola fase. Los sistemas de vivero interiores (cerrados, bajo techo) aumentan la rotación (número de ciclos de producción de engorde) al reducir el tiempo de cría posterior al tamaño del mercado en los estanques de engorde. En consecuencia, los estanques de engorde se usan más eficientemente como un sistema biológico, y con mayor capital y eficiencia operativa. Un sistema de vivero intensivo también mejora la precisión estimando la población juvenil antes de sembrar los animales de vivero en estanques de engorde final.

La siembra de juveniles permite una estimación más precisa de la población inicial y la biomasa, y mejora las estimaciones de la tasa de alimentación – considerando que el alimento formulado llega a ser hasta el 60 por ciento del costo de producción directo. Los sistemas de viveros intensivos bajo techo también pueden expandir las ventanas de siembra efectiva para los laboratorios de larvas que producen estacionalmente, lo que permite una mayor eficiencia para los laboratorios y las granjas.

Las granjas de camarón en áreas con salinidades de agua más bajas pueden usar el vivero como un sistema de aclimatación. Y las estrategias intensivas de inicio anticipado pueden permitir que las granjas sin criaderos compren semilla antes de los períodos pico de demanda, posiblemente a un costo menor y con una certeza mejorada de la entrega de semillas.

La gestión de sistemas de viveros intensivos y bioseguros en tanques y raceways es más difícil en comparación con los estanques de engorde estándar sembrados directamente, pero los muchos beneficios derivados de una estrategia de crecimiento en dos fases, utilizando primero un sistema de vivero seguido de cultivo final a tamaño de mercado, puede mejorar significativamente la producción y la rentabilidad, y permite un mejor manejo de riesgos.

Producción tierra adentro

Las granjas de camarón se han construido tradicionalmente en áreas costeras tropicales, muy cerca del océano o de un estuario o río. Pero las granjas de camarón también se han establecido en otras áreas que no parecen adecuadas para esta actividad, incluidas áreas tierra adentro. Algunas granjas están ubicadas en desiertos del interior con aguas subterráneas disponibles y podrían proporcionar una nueva dirección para la expansión de la industria, ya que los desiertos y otras tierras secas constituyen más del 40 por ciento de la superficie terrestre global.

Hacer crecer la industria lejos de los océanos puede ser una estrategia de bioseguridad, por ejemplo, utilizando aguas de baja salinidad. El efluente puede usarse para irrigar varios cultivos, lo que minimiza los esfuerzos de eliminación de efluentes. Este enfoque es una oportunidad para expandir la industria en tierras marginales áridas o diversos sitios agrícolas, reduciendo la demanda de áreas de producción en áreas costeras limitadas, de alto costo y controvertidas. El uso limitado del agua de mar durante una fase de aclimatación relativamente corta y la reutilización completa del agua efluente para el riego de cultivos agrícolas puede proporcionar sistemas integrados amigables con el medio ambiente. El camarón blanco del Pacífico (*Litopenaeus vannamei*) se cultiva con éxito usando aguas de subsuelo de baja o casi ninguna salinidad, con una composición iónica y concentraciones de sal muy variables en diversas regiones del mundo.

Efluentes y uso reducido de agua

La industria del cultivo del camarón todavía puede reducir y mejorar significativamente el uso del agua, lo que ayudará a abordar los problemas planteados continuamente por aquellos que se oponen al cultivo del camarón marino, y también a mejorar las prácticas de bioseguridad. Durante varios años, la aplicación a gran escala de tecnologías de intercambio y recirculación cero ha aumentado la confianza del productor y la conciencia del potencial para reducir o eliminar el intercambio de agua de rutina.

Los efluentes ricos en nutrientes de los sistemas de producción intensiva de camarón pueden contribuir a la eutrofización de las aguas receptoras, lo que podría afectar tanto a la biota natural como a las operaciones de cultivo locales. El intercambio de agua puede reducirse o eliminarse, y la aireación suplementaria puede tener un papel clave en la operación exitosa de sistemas de producción semi-intensivos e intensivos y cerrados.

La industria de cultivo de camarón continuará enfrentando una presión creciente para usar el agua de manera más eficiente y reducir sus efluentes. Foto de Darryl Jory.

La aireación con equipos de paletas se debe aumentar sobre los niveles tradicionalmente aplicados en cultivo intensivo para mantener los niveles apropiados de oxígeno disuelto. También es necesaria una mejor colocación de aireadores mecánicos y el uso de aireación de respaldo y sistemas de alarma. Los alimentos formulados son el principal insumo de nutrientes en los sistemas de producción de camarón, y a medida que se reduce o elimina el intercambio de agua, las formulaciones de alimento y el manejo del alimento se vuelven factores críticos a medida que aumentan los niveles de intensificación. El diseño y la gestión de las instalaciones de producción para reutilizar el agua, minimizar el intercambio y eliminar la descarga mejorará las perspectivas de tecnologías de producción más rentables y sostenibles.

Las concentraciones de sólidos en suspensión en los efluentes deben ser limitadas por varias razones. Los sólidos suspendidos pueden crear turbidez en los cuerpos de agua receptores, lo que puede ser visualmente desagradable al formar una pluma de agua descolorida en el área de descarga, y la pluma puede reducir la penetración de la luz y la productividad del fitoplancton. La penetración de luz restringida por turbidez también afecta a los pastos marinos, arrecifes de coral y otros hábitats submarinos sensibles. La sedimentación en aguas poco profundas puede interferir con la navegación local, la pesca y otros usos beneficiosos. La sedimentación excesiva puede estresar o matar los árboles donde el efluente es dirigido hacia a los manglares.

Además, la acumulación de sedimentos puede enterrar y sofocar organismos bentónicos. Una demanda de oxígeno con un alto contenido de sedimentos puede producir condiciones anaeróbicas indeseables, y los metabolitos tóxicos pueden ingresar al agua de los sedimentos anaeróbicos y afectar a los animales acuáticos sensibles. Las cuencas de asentamiento o sedimentación son especialmente eficientes para tratar los efluentes de las granjas camaroneras porque las altas concentraciones de cationes en el agua de mar y el agua salobre tienden a neutralizar las cargas negativas en las partículas de arcilla suspendidas, que se flocularán y asentarán. El plancton no puede eliminarse de manera eficiente por sedimentación, y productos como el sulfato de aluminio, cal y coloides orgánicos seleccionados que se utilizan a menudo en el tratamiento de aguas residuales para promover la sedimentación no son necesarios en las cuencas de sedimentación de las granjas camaroneras.

Globalmente, la industria del camarón cultivado continuará enfrentando una presión creciente para convertir de manera más eficiente el nitrógeno en los alimentos del camarón a biomasa de camarón, y para minimizar o eliminar el residuo de nitrógeno residual antes de la descarga del efluente en las aguas receptoras. Lograr esto requerirá una comprensión cada vez mayor de las transformaciones del nitrógeno de la dieta en los sistemas de producción de camarones y sus sistemas de tratamiento de efluentes. El objetivo es reducir el desperdicio de nitrógeno de los estanques de camarón a través de mejoras en las formulaciones de alimento y alimentación, selección genética para mejores índices de conversión alimenticia, mejor procesamiento en el estanque de nitrógeno y un mejor diseño y manejo de los sistemas de tratamiento de efluentes. Reducir significativamente el nitrógeno residual es un esfuerzo integrado y multidisciplinario que involucra a genetistas, nutricionistas, ecólogos, ingenieros, productores y otras partes interesadas.

La producción actual de camarones de cultivo podría casi duplicarse para 2030. Sin embargo, es necesario prestar más atención a diversos problemas en curso, incluida la mejora genética, los requisitos nutricionales y los ingredientes de los alimentos, la gestión de salud de los animales, el medio ambiente y otros aspectos. Foto de Fernando Huerta.

Perspectivas

La producción mundial de camarón cultivado ha crecido más de cuatro veces desde 1995 (de 1 a 4 millones de toneladas métricas) y se prevé que siga aumentando significativamente en las próximas dos décadas, particularmente en el sudeste de Asia, India y América Latina. Sin embargo, la tecnología de producción de engorde de camarones todavía es mayormente extensiva a semi-intensiva, y existe un considerable potencial para mejorar la eficiencia de la producción a través de la innovación, la estandarización y la automatización en varios niveles.

La consolidación en curso dentro de la industria, tanto en Asia como en las Américas y otras regiones productoras, está resultando en numerosas empresas grandes e integradas verticalmente que pueden maximizar su eficiencia y economías de escala. Y nuevos proyectos se están desarrollando en muchos países. Como resultado, la producción actual podría casi duplicarse para 2030; sin embargo, es necesario prestar más atención a diversos problemas en curso, incluida la mejora genética, los requisitos nutricionales y los ingredientes de los alimentos, la gestión de la salud, el medio ambiente y otros aspectos.

Authors



ING. FERNANDO HUERTA

Consultor de Negocios Acuícolas
Guayaquil, Ecuador

fhuertadorman@gmail.com (<mailto:fhuertadorman@gmail.com>).



DARRYL E. JORY, PH.D.

Editor Emeritus
Global Aquaculture Alliance

darryl.jory@aquaculturealliance.org (<mailto:darryl.jory@aquaculturealliance.org>).

Copyright © 2023 Global Seafood Alliance

All rights reserved.