EL EFECTO COMBINADO DE UNA PRECRIA EN HIPERTERMIA E INMUNOESTIMULACION. UNA ALTERNATIVA PARA INCREMENTAR LA PRODUCCION DE CULTIVOS SEMI-INTENSIVOS EN CONDICIONES DE WSSV

Jenny Rodríguez[1], Fabrizio Echeverría[1], Cesar Molina[1], Stanislaus Sonnelhozner[1], Arturo Arias[1], Jorge Apolo[1] y Jorge Calderón[1]
[1]Centro Nacional de Acuicultura e Investigaciones Marinas (CENAIM)

Antecedentes

En 1998, Ecuador alcanzó las máximas producciones de camarón de su historia 153,729 TM (CNA 1999) en una superficie de 175, 000 ha (CNA, 2000), es decir 1,923 lbs/ ha año (769 lbs/ciclo de producción). Estas cifras sin embargo, enmascaraban las relativamente bajas supervivencias que se obtenían en los estanques, en efecto ellas no excedían el 50 %. Las mayores pérdidas se daban durante las primeras semanas de cultivo y las razones de esto no son todavía bien conocidas. Ellas han sido atribuidas a la calidad de la larva, al transporte y aclimatación a los estanques. La llegada del WSSV tornó la situación en insostenible al disminuir las supervivencias a cifras menores al 10 %, particularmente en la época seca coincidiendo con temperaturas del agua más bajas (Bayot et al, 2002). Los bajos niveles de supervivencia han hecho tambalear la industria camaronera ecuatoriana, observándose las mayores pérdidas por el WSSV entre la 3ra. y 6ta. semanas de cultivo.

Las observaciones pre y post WSSV indican que los primeras semanas de cultivo son las de mayor riesgo y las más importantes de controlar en cualquier estrategia de manejo que pretenda incrementar la producción en sistemas semi-intensivos bajo condiciones de WSSV. La estrategia que planteamos en este estudio es desarrollar un cultivo en dos fases. Esta estrategia consiste en una precría en invernadero y una fase de engorde en piscinas descubiertas a temperatura ambiente, combinando los efectos benéficos de la hipertermia sobre la supervivencia y la carga viral en prejuveniles, con el suministro de inmunopotenciadores en precría y/o en engorde. Como inmunopotenciadores hemos ensayado probióticos (en la práctica solo aplicables en precría), ß-glucanos y vitaminas antióxidantes, los cuales pueden ser aplicados tanto en precría como en engorde. En esta nota presentamos los resultados preliminares obtenidos en el invierno y el verano del 2002. Nuestros objetivos a corto y mediano plazo han sido incrementar la rentabilidad en invierno, produciendo más libras/ha y lograr en verano producciones similares a las anteriores a la mancha blanca.

A continuación se presenta un resumen de los resultados en campo de la utilización de inmuno-potenciadores, tanto en la época húmeda, conocida como invierno y caracterizada por temperatura del agua altas y tanto en la época seca, conocida como verano y caracterizada por temperaturas del agua bajas.

Metodología

Ensayos Epoca Húmeda

En el estudio realizado en esta época se utilizaron los animales provenientes de dos invernaderos. Estos animales estuvieron sometidos a inmunoestimulación con ß-glucanos durante la precría. Los animales fueron luego transferidos a piscinas de experimentales de 0.05 ha, a temperatura ambiente , donde fueron sembrados a razón de 17.4 animales/ m^2. En engorde se utilizaron vitaminas antióxidantes y ß-glucanos.

Ensayos Epoca Seca

Se corrieron dos ensayos, el primero consitió en repitir el ensayo inmuestimulación/vitaminas pero empezando los diferentes tratamientos con ß-glucanos y vitaminas desde la precría para lo cual se utilizó un invernadero para cada tratamiento. El segundo ensayo consistió en evaluar inmunoestimulación en invernadero con ß-glucanos y probióticos. En este ensayo se inmunoestimularon 2 invernaderos de 0.25 ha, uno solamente con probióticos (G4) y el otro con probióticos y ß-glucanos (G3). Los animales permanecieron 6 semanas en los invernaderos antes de ser transferidos a 7 piscinas de 0.25 ha (4 piscinas recibieron los animales del invernadero G3, 3 piscinas recibieron animales del invernadero G4). En engorde se suministró ß-glucanos únicamente a los animales procedentes de la G3.

Resultados

Ensayo Epoca Húmeda (invierno).
*Vitaminas/*ß-glucanos

Se obtuvo en promedio una supervivencia del 72 %, 3207 lb/ha (Tabla 1). Dos piscinas, una del control y otra del tratamiento con vitaminas presentaron un episodio de WSSV, acompañado de mortalidad días antes de la cosecha.

Ensayos Epoca Seca (verano).
Vitaminas/ß-glucanos

El análisis de PCR mostró que los animales que salieron de la precría en invernaderos fueron negativos para WSSV tanto en el control como en los tratamientos. A la tercera semana de cultivo se presentó un brote de WSSV. La cosecha mostró bajas supervivencias. En términos de producción de las piscinas del control y de vitaminas se obtuvo 455 y 361 lb/ha respectivamente, en tanto que la producción obtenida de las piscinas tratadas con ß-glucanos fué 1060 lb/ ha, 4 animales por m^2 (Tabla 2).

Tabla 1. Indicadores básicos de cultivo del ensayo de vitaminas/β-glucanos realizado en invierno.

Tratamiento en precría	Tratamiento en engorde	Supervivencia (%)	Peso (g)	Producción (lb/ha)	Densidad (ind./m^2) Inicial	Final
β-glucanos	Control	75.1±20.2	11.2±0.8	3261±883	17.33±1.53	13.7±4.5
β-glucanos	β-glucanos	74.8±8.1	12.1±0.5	3546±426	17.67±0.58	13.3±1.2
β-glucanos	Vitaminas	65.1±23.2	11.8±1.0	2813±765	17.33±0.58	11.0±4.0

Tabla 2. Indicadores básicos de cultivo del ensayo de vitaminas/β-glucanos realizado en verano.

Tratamiento en precría	Tratamiento en engorde	Supervivencia (%)	Peso (g)	Producción (lb/ha)	Densidad (ind./m^2) Inicial	Final
Control	Control	3.3±1.8	12.3±1.1	455±258	30	1.6±1.07
Glucanos	β-glucanos	8.4±0.9	11.8±0.3	1060±133	30	4.1±0.6
Vitaminas	Vitaminas	2.4±1.4	13.1±0.1	361±208	30	1.2±0.9

Probióticos/ß-glucanos

Los resultados de precría no reflejaron diferencias en la supervivencia de los dos invernaderos (57 %). Los animales cosechados del invernadero con probióticos y Betaglucanos (G3), fueron negativos para WSSV y nunca tuvieron signos externos de enfermedad (color rosado, letargia), en tanto que los animales tratados únicamente con probióticos (G4) fueron positivos para WSSV (19/24) presentando además signos externos de mancha blanca (100 % de animales rosados), condición que retrasó en una semana la transferencia a engorde de los animales de este invernadero. A la tercera semana de cultivo se presentó un brote de WSSV. La supervivencia en engorde fue baja en las 7 piscinas. En términos de producción de las piscinas sembradas con los animales del invernadero solo con probióticos (G4) se obtuvo en promedio 563 lbs/ha, en tanto que la producción de las piscinas sembradas con los animales del invernadero con probióticos y Betaglucanos (G3) y estimulados con ß-glucanos en engorde fue de 927 lb/ha (Tabla 3).

Conclusiones y Perspectivas

Los resultados de precría sugieren que la hipertermia asegura bajos niveles de infección con WSSV, una alta supervivencia y, aunque no ausencia de la misma. Si bien hubo invernaderos con animales negativos al virus, también los hubo con altas prevalencias, uno de ellos el G4. Sin embargo, los animales inmuno-estimulados en precría tuvieron baja prevalencia, es decir que fueron transferidos a piscinas descubiertas con menor carga viral. Debe recordarse además que en el engorde del ensayo de invierno, dos piscinas una del control y otra de vitaminas tuvieron problemas con WSSV, algo que no ocurrió en ninguna piscina tratada con ß-glucanos. Estas observaciones sugieren que independientemente de la estación, la inmunoestimulación tanto en precría como en engorde podrían asegurar mejores resultados cuando se presenta un brote con WSSV. Actualmente estamos explorando las bondades de otros inmunoestimulantes. Un estudio de precría en invernadero realizado con peptidoglicanos dió supervivencias del 80 % y una prevalencia para el WSSV del 1.6 %, contra una supervivencia del 51 % y una prevalencia del 19 % en el control (datos no mostrados).

En lo concerniente a la fase de engorde, en invierno tanto la supervivencia como la producción fueron superiores al promedio ecuatoriano anterior a mancha blanca. Los resultados indicarían que una precría en hipertermia podría ser un mecanismo eficaz para garantizar altas producciones y supervivencias en engorde en piscinas descubiertas. En verano la producción de las piscinas inmunoestimuladas con ß-glucanos (1060 y 527 lbs ha, en los dos ensayos realizados) fue equivalente al promedio de una de las mejores zonas de producción del Golfo de Guayaquil antes de WSSV (Bayot, 1999).

Las supervivencias en esta estación fueron bajas en todos los tratamientos. Considerando que la zona de mayor producción del Golfo de Guayaquil antes de mancha blanca tenía un promedio de 1700 lbs/ha ciclo de producción (Bayot, 1999), es decir alrededor 6 animales/m^2 a la cosecha, cabría suponer que las densidades de siembra utilizadas en este estudio (30 y 50 animales/ m^2) fueron excesivas. Estas densidades no correspondieron al sistema de cultivo semi-intensivo, y posiblemente la supervivencia habría sido afectada aún sin WSSV. Nuestros objetivos actualmente son incrementar la supervivencia en verano para lo cual se está repitiendo el ensayo

Tabla 3. Indicadores básicos de cultivo del ensayo de probióticos/β-glucanos realizado en verano

Tratamiento en precría	Tratamiento en engorde	Supervivencia (%)	Peso (g)	Producción (lb/ha)	Densidad (ind./m^2) Inicial	Final
Probióticos		5.7	14.3	563	28	1.8
Probióticos/β-glucanos	β-glucanos	12.5	12.5	927	32	3.4

probióticos/ß-glucanos, hemos sembrado sin embargo, únicamente 10 animales/m^2. Este ensayo sufrirá los efectos del cambio de temperatura esperado para el mes de mayo y permitirá evaluar además, la eficacia de la inmunoestimulación en la época de transición térmica.

Antes de terminar cabría recordar que en el sistema de cultivo en dos fases, 1 ha de invernadero puede servir de precría a 16 ha de piscinas descubiertas, sembrando a 10 animales/ m^2 y a 10 ha de piscinas sembrando a 15 animales/m^2 (Calderón y Sonnenholzner, 2002).

Agradecimientos

A todo el personal de la estación experimental PESGLASA, sin ellos este trabajo no habría sido posible.

Bibliografía

Bayot, B., 1999. Levantamiento de datos históricos de camaroneras en el estuario interior del Golfo de Guayaquil. El Mundo Acuícola 4 (2), 26-27.

Bayot, B., Ochoa, X., Cisneros, Z., Apolo, I., Vera, T., Van Biesen, L., Calderón, J. y Cornejo-Grunauer, M.P., 2002. Sistema de alerta para la acuicultura del camarón. El Mundo Acuícola 8(1), 9-13.

Calderón, J. y Sonnenholzner, S., 2002. El uso de invernaderos como una alternativa de producción camaronera en Ecuador. El Mundo Acuícola 8(2), 7-11.

CNA., 1999. Acuicultura del Ecuador. Revista de la Cámara Nacional de Acuicultura 30, 34-37.

CNA., 2000. Acuicultura del Ecuador. Revista de la Cámara Nacional de Acuicultura 40, 4-7.

ACUMULACION DE ANTIBIOTICOS Y SU EFECTO SOBRE LA COMUNIDAD BACTERIANA PRESENTE EN SEDIMENTOS DE PISCINAS CAMARONERAS

Nelson Montoya[1], Miguel Uyaguari[2] y Mariuxi Sotomayor[1]
[1]Centro Nacional de Acuicultura e Investigaciones Marinas (CENAIM)
[2]Facultad de Ingenieria Marítima y Ciencias del Mar (ESPOL)

Introducción

La mayor preocupación que ha surgido al considerar el uso de agentes antibacteriales en acuicultura, es la posibilidad de que sus residuos puedan estimular la presencia de resistencia bacteriana. Los primeros trabajos de residualidad concluyen que la mayor parte de estas drogas están ligadas a diferentes partículas y al sedimento de las piscinas. Junto a estos reportes, el impacto residual de los antibióticos sobre la comunidad bacteriana también ha sido evaluado, estableciéndose que la presencia de estos agentes antimicrobianos en camaroneras a bajas concentraciones, conduciría al desarrollo de cepas bacterianas resistentes al agente (Tendencia y de la Peña, 2001). En Ecuador, la oxitetraciclina (OTC) y en forma reciente el florfenicol (FLO) son empleados en forma de recubrimientos en dietas artificiales para el tratamiento de infecciones bacterianas en camarones.

El objetivo del presente estudio es evaluar la residualidad de los antibióticos, oxitetraciclina (OTC) y florfenicol (FLO) y su efecto sobre la comunidad bacteriana presente en sedimentos de piscinas camaroneras, luego de un tratamiento terapéutico con dietas medicadas.

Materiales y métodos

Diseño experimental

Se colectaron muestras de sedimento de dos piscinas camaroneras (10.5 ha) antes, durante y luego de 20 días de recibir un tratamiento (6 días) con alimento recubierto con OTC (6000 mg/kg alimento). Las muestras fueron colectadas por triplicado en la entrada (E), parte media (M) y salida (S) de las piscinas mediante tubos nucleadores (5 cm). Los conglomerados de muestras se dividieron en submuestras iguales para el análisis microbiológico y cromatográfico.