

INCIDENCIA DE PARÁSITOS Y BACTERIAS DEL GENERO VIBRIO EN EL CULTIVO DE CAMARÓN MARINO DESARROLLADOS EN COOPERATIVAS CAMARONERAS DEL MUNICIPIO DE JIQUILISCO, DEPARTAMENTO DE USULUTÁN

Claudia Marisol Orellana de Granados

Licenciada en Biología. Docente investigadora. Escuela de Ciencias del Mar. ITCA-FEPADE Centro Regional MEGATEC La Unión. E-mail: claudia.orellana@itca.edu.sv

Oscar Antonio Ayala Mestanza

Técnico en Pesquería. Docente de la Escuela de Ciencias del Mar. ITCA-FEPADE Centro Regional MEGATEC La Unión. E-mail: oscar.mestanza@itca.edu.sv

Resumen

En El Salvador el 59.3% del camarón marino de la especie *Litopenaeus vannamei* se produce en la Bahía de Jiquilisco, departamento de Usulután, el cultivo tiene una duración de 60 a 90 días y el peso de cosecha oscila entre 7 y 12 gramos. El bajo crecimiento y las altas mortalidades son problemas que preocupan a este sector productivo. Por esta razón la Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE a través de la carrera de Gestión Integral de Recursos Marino Costeros, desarrolló una investigación aplicada orientada a identificar la existencia de parásitos y bacterias del género *Vibrio* en los cultivos de camarón marino que se desarrollan en la zona de Salinas del Potrero y El Zompopero, así como evaluar su incidencia en el cultivo. Con la investigación se detectó la presencia de cinco géneros de parásitos que están presentes en branquias, intestinos y urópodos en el cultivo de camarón marino en grado 1 y 2; ambas categorías se consideran las etapas iniciales de propagación de los parásitos. También se evidenció a través del análisis bacteriológico en el medio de cultivo TCBS, la presencia de bacterias del género *Vibrio* en agua, sedimento y camarón. Se detectó que este tipo de bacterias forman parte de la ecología bacteriana de los estanques camaroneros. A pesar de que la producción de camarón marino fue satisfactoria en ambas cooperativas, se identificaron 3 causas que incidieron en la mortalidad del camarón en los primeros 30 días de cultivo: calidad del agua; el primer recambio de agua en ambas cooperativas se realizó entre los 25 y 30 días de cultivo. Presencia de parásitos que se alojan principalmente en las branquias y en el exoesqueleto de los camarones. Suelos potencialmente ácidos, con una carga alta de bacterias del género *Vibrio*.

Abstract

In El Salvador, 59.3% of the marine shrimp of the *Litopenaeus vannamei* species is produced in Bahía de Jiquilisco, Usulután department, the farming lasts from 60 to 90 days and the crop weight ranges from 7 to 12 grams. Low growth and high mortality rates are difficulties that concern this productive sector. For this reason, the Engineering Specialized School ITCA-FEPADE, through the support of the career of Integral Management of Coastal Marine Resources, developed an applied research aimed to identifying the existence of parasites and bacteria of the genus *Vibrio* in the marine shrimp farms that are growth in the area of Salinas del Potrero and El Zompopero, as well as to evaluate its incidence in the crop. With the investigation the presence of five genera of parasites that are present in gills, intestines and urópodos in the marine shrimp crop were detected with a level of 1 and 2 degrees; Both categories are considered to be the initial stages of propagation from this parasites. It was also evidenced the presence of bacteria of the genus *Vibrio* in water, sediment and shrimp through the bacteriological analysis conducted at TCBS farm medium. It was detected that this type of bacteria makes up part of the bacterial ecology of the shrimp ponds. Although shrimp production was satisfactory in both cooperatives, three causes were identified that affected shrimp mortality in the first 30 days of farming: water quality; The first water change in both cooperatives was carried out between 25 to 30 days of farming. Presence of parasites that are mainly lodged in the gills and inside of the exoskeleton of the shrimp. Potentially acidic soils, with a high bacterial load of the genus *Vibrio*.

Palabras clave

Cultivo de camarón – El Salvador, *Litopenaeus vannamei*, acuicultura, Bahía de Jiquilisco.

Keywords

Shrimp farming - El Salvador, *Litopenaeus vannamei*, aquaculture, Bahía de Jiquilisco.

Introducción

La pérdida del equilibrio de la microflora bacteriana en los estanques camaroneros contribuye al desarrollo de comunidades específicas de bacterias que pueden causar serios problemas patológicos en los cultivos acuícolas; como es el caso de las bacterias del género *Vibrio* sp. que han generado grandes pérdidas económicas en el cultivo de camarón marino, reportándose mortalidades de hasta el 100% de las producciones afectadas. [1] [2]

El proceso infeccioso se presenta cuando las bacterias logran entrar al interior del organismo. Una de las rutas naturales para ello, es a través del intestino medio y se extiende a los demás órganos vía hemolinfa, causando inicialmente lesiones tales como hepatopáncreas edémico y un alto grado de vacuolización de las células epiteliales de este órgano [3]. El proceso infeccioso avanza dando lugar a infecciones generalizadas, involucrando cutícula, hepatopáncreas, órgano linfoide, glándula antenal, corazón, hemolinfa y músculos [4].

Este tipo de enfermedades presentes en los cultivos de camarón marino, pueden ser progresivas hasta el grado de ocasionar el 50% de mortalidad en el cultivo, si no se detectan a tiempo y si no se identifican las causas que están originando este desequilibrio en el ecosistema.

En El Salvador la industria camaronera no es ajena a la mortalidad que se percibe en sus granjas, indistintamente en los meses del año en los que se desarrollan. Por tal razón, se llevó a cabo una investigación aplicada, cuyo diagnóstico permitió identificar la presencia de parásitos y bacterias del género *Vibrio* y su incidencia en el cultivo de camarón marino. Para la fase de campo en las cooperativas La Carranza y Fauna Silvestre, se plantearon los siguientes objetivos:

1. Realizar análisis bacteriológicos de camarón, agua y sedimento, para identificar la presencia de bacterias del género *Vibrio* y su incidencia en el cultivo de camarón.
2. Realizar muestreos en los cultivos de camarón de las cooperativas la Carranza y Fauna Silvestre para la detección de parásitos que afectan el cultivo.

3. Determinar los porcentajes de mortalidad obtenidos en un ciclo productivo y establecer las causas.

Metología

Ubicación y Descripción del Área de Estudio

La investigación se realizó en los meses de junio a septiembre de 2016, durante el segundo ciclo de cultivo de camarón marino que se desarrolló en dos cooperativas de la Bahía de Jiquilisco, La Carranza que se ubica en la comunidad San Hilario, a 13°18'44.00" N y 88° 38' 37.47" O y se encuentra a 8 metros sobre el nivel del mar; la cooperativa Fauna Silvestre que pertenece al sector camaronero de Salinas del Potrero está ubicada a 13°17'46.45" N y 88° 40' 16.88" O y a una elevación de 2 metros sobre el nivel del mar.



Ubicación de cooperativas

Fase de campo

Fase 1. Toma de muestras de camarón, sedimento y agua. Luego fueron trasladadas y analizadas en el Laboratorio de Microbiología de ITCA-FEPADE MEGATEC La Unión.

Fase 2. Procesamiento de las muestras de camarón. Se utilizó la técnica de Análisis en Fresco empleando Microscopía Directa para analizar tejidos de camarón, branquias, intestino y urópodos.

Fase 3. Análisis Bacteriológicos de camarón (Hemolinfa y hepatopáncreas), agua y sedimento. Se utilizó el vertido en placa de medio de cultivo TCBS y *Pseudomonas cetrinimide*.

Resultados

Objetivo 1. Análisis Bacteriológico de Camarón, Sedimento y Agua

Análisis de camarón

Se realizó un total de 165 análisis de camarón, de los cuales 35 fueron de hemolinfa y 130 de hepatopáncreas. El medio de cultivo utilizado para realizar los análisis bacteriológicos fue TCBS. Los análisis de hemolinfa y hepatopáncreas evidenciaron el crecimiento de bacterias del género *Vibrio* en un rango que osciló entre 5.0×10^1 y 1.10×10^3 UFC/ml de muestra inoculada.

Análisis de sedimento

Se analizó un total de diez muestras de sedimento; cinco de cooperativa Fauna Silvestre y cinco de cooperativa La Carranza; a las muestra se les realizó prueba para determinar el PH y análisis bacteriológico en medio de cultivo TCBS y *Pseudomona* cetrimide. La prueba de PH permitió identificar que los estanques presentan suelos potencialmente ácidos, con valores promedio de PH entre 7.4 y 7.6. Los análisis bacteriológicos evidenciaron la presencia de bacterias del género *Vibrio*, el cual se manifestó con el crecimiento de colonias amarillas y verdes en medio de cultivo TCBS. Respecto al crecimiento de colonias amarillas se obtuvo un crecimiento mínimo 8,000 UFC/gr y un máximo de 70,000 UFC/gr. Respecto al crecimiento de colonias verdes, el rango osciló entre 21,000 y 460,000 UFC/gr, rango catalogado como alto en el cultivo de camarón. Los análisis efectuados en medio de cultivo *Pseudomona* cetrimide, evidenciaron un bajo crecimiento de bacterias del género *Pseudomona* ya que reportó un crecimiento menor a 30,000 UFC/gr.

Análisis de agua

Se analizaron 12 muestras de agua, seis de cooperativa Fauna Silvestre y seis de cooperativa La Carranza; las muestras de agua se recolectaron en el estanque y en la fuente de agua de cada cooperativa y se utilizaron los medios de cultivo TCBS y *Pseudomona* cetrimide.

Los análisis realizados en cooperativa la Carranza y su fuente de abastecimiento reflejaron un bajo crecimiento de bacterias del género *Vibrio*, puesto que los valores para las colonias amarillas fueron de 100 UFC/ml y para las colonias verdes fue de 200 UFC/ml. En las diluciones 1/100 y 1/1000 no hubo crecimiento bacteriano. Por otra parte en el medio de cultivo *Pseudomona* cetrimide no hubo crecimiento de colonias de bacterias en las muestras de agua del estanque ni en la fuente, por lo que el resultado fue reflejado como no detectable.

Los análisis al agua del estanque y la fuente de la Cooperativa Fauna Silvestre, no presentaron crecimiento de bacterias del género *Vibrio*, ni de *Pseudomonas* en la dilución de 1/10, 1/100 y 1/1000, por lo que se reportó no detectable el resultado de bacterias.

Objetivo 2. Análisis de Muestras de Camarón para la Detección de Parásitos

Se realizaron un total de 117 análisis de los cuales 39 fueron de branquias, 39 de intestino y 39 de urópodos. En la cooperativa La Carranza el 94.44% de las muestras presentó parásitos en branquias y urópodos; se identificaron 4 géneros: *Bodo* sp., *Epistylis* sp., *Zoothamnium* sp., y *Vorticella* sp. Los grados de afectación que predominaron fueron: grado 3 (10-15 organismos por lamela) y grado 4 (más de 15 organismos por lamela). En el intestino y ciego intestinal el 89% de las muestras presentó el parásito del género *Gregarina* en estado gametocisto; los grados de infestación fueron: grado 2 (16-50 organismos por intestino) y grado 4 (mayor a 100 organismos por intestino).

En la Cooperativa Fauna Silvestre se identificó la presencia de ectoparásitos. El 85% de las muestras presentó parásitos en branquias y urópodos; los géneros identificados fueron dos, *Epistylis* sp. y *Zoothamnium*. De acuerdo a los grados de afectación los que predominaron fueron: grado 1 (1-5 organismos por lamela) y grado 3 (10-15 organismos por lamela). En el intestino y ciego intestinal, el 89% de las muestras presentaron el parásito del género *Gregarina* sp., en estado gametocisto, con un grado de infestación catalogado como grado 2 (16-50 organismos por intestino).

Objetivo 3. Determinar los Porcentajes de Mortalidad obtenidos en un Ciclo Productivo y Establecer las Causas

El ciclo de cultivo de camarón marino desarrollado en la cooperativa Fauna Silvestre, presentó una mortalidad del 8 % y La Carranza registró mortalidad de un 10%, tal como se refleja en la siguiente tabla.

Producción de Camarón durante el II Ciclo de Cultivo en Cooperativas La Carranza y Fauna Silvestre

Nombre/Cooperativa	La Carranza Estanque N° 2	Fauna Silvestre Estanque La Clínica
Tamaño del estanque en hectáreas	5	4
Cantidad de camarón sembrado/estanque	600,000	300,000
Cosecha de camarón en quintales	119	60
Cosecha de camarón en libras	11,900	6,000
Peso del camarón cosechado en gramos	12	10.5
Libras de camarón/ hectárea	2,380	1,500
Días de cultivo	100	75
% Mortalidad	10%	8%

En ambas cooperativas la mortalidad se presentó principalmente en los primeros 30 días de cultivo y se identificaron 3 causas:

1. Calidad del agua, el primer recambio de agua en ambas cooperativas se realizó entre los 25 y 30 días de cultivo.
2. Presencia de parásitos que se alojan principalmente en

las branquias y en el exoesqueleto de los camarones.

3. Suelos potencialmente ácidos con una carga alta de bacterias del género *Vibrio*.

Conclusiones

1- La ruptura del equilibrio ecológico en un estanque acuícola, producto de la combinación de múltiples factores, tales como la acumulación de materia orgánica en los fondos de los estanques, suelos potencialmente ácidos, baja frecuencia de recambios de agua y las constantes variaciones de los parámetros fisicoquímicos, generan las condiciones para que haya un incremento de parásitos que pueden causar mortalidad del camarón, dado que se alojan en las branquias y el exoesqueleto. También incide en la proliferación de bacterias oportunistas del género *Vibrio*, que pueden llegar a estar presentes en el hepatopáncreas y en la hemolinfa del camarón y ocasionar mortalidad.

2- La identificación temprana de las fases iniciales de propagación de parásitos externos e internos, permitió a los productores de las cooperativas Fauna Silvestre y La Carranza tomar medidas para evitar el incremento

de parásitos y bacterias del género *Vibrio*, mejorando la calidad del agua con el uso de pro bióticos y el uso de cal en el alimento como tratamiento de gregarinas. Estas medidas adoptadas por los productores hicieron posible que la mortalidad en el cultivo fuera únicamente del 10% en cooperativa Fauna Silvestre y del 8% en cooperativa La Carranza.

3- Los análisis bacteriológicos en medio de cultivo TCBS efectuados a muestras de sedimento, agua y camarón colectadas en cooperativas Fauna Silvestre y La Carranza, evidenciaron la presencia de la bacteria del género *Vibrio* en los tres sustratos, agua, sedimento y camarón, por lo que se evidencia que este tipo de bacterias forman parte de la ecología bacteriana de los estanques camaroneros, situación que debe de considerarse para tomar acciones que prevengan el rompimiento del equilibrio bacteriano en el cultivo, ya que puede afectar la sobrevivencia del camarón marino.

Recomendaciones

1. Con el propósito de identificar oportunamente las etapas iniciales de afectación por parásitos y prevenir altas mortalidades en el cultivo del camarón marino, es importante incluir monitoreos periódicos de Análisis en Fresco para evaluar el estado de salud y desarrollo del cultivo.

2. Con el propósito de mejorar el PH de los suelos, ya que los suelos ácidos son propicios para el incremento de bacterias del género *Vibrio*, es necesario realizar reposo sanitario en los estanques camaroneros al menos una vez al año.

3. Evaluar sistemáticamente el uso y efectividad de pro-

ductos químicos, como la cal y la monencina sódica, utilizados para el tratamiento de parásitos intestinales.

4. Incluir en futuras investigaciones pruebas bioquímicas que permitan identificar las especies del género *Vibrio* que están presentes en los estanques camaroneros; en esta investigación la caracterización únicamente se realizó desde el punto de vista morfológico (color, tamaño y forma).

5. Realizar estudios sobre los vectores del parásito del género Gregarina.

Referencias

[1] E. J. Burge, D. J. Madigan, L.E. Burnett y K.G. Burnett, "Lysozyme gene expression by hemocytes of Pacific white shrimp, *Litopenaeus vannamei*, after injection with *Vibrio*". *Fish & Shellfish Immunology*, vol. 22, no. 4, pp. 327-339, 2007 [On line]. doi:10.1016/j.fsi.2006.06.004. Available: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1050464806000969> [Accessed: 15 -Mar-2017]

[2] M.S. Morales Covarrubias, "Enfermedades bacterianas" en Guía técnica: patología e inmunología de ca-

marones peinados. CYTED, 2008, pp. 117-134 [En línea]. Disponible en: http://www.cesasin.com.mx/LIBRO_PATOLOGIA0EINMUNOLOGIA.pdf . [Accessed: 20 -mar- 2017]

[3] N. Oddone, C.S. Beltrán, "Diagnóstico de la cadena de camarón de cultivo en El Salvador" México, Repositorio digital, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2013 [En línea]. Disponible en: <http://repositorio.cepal.org/handle/11362/36760>. [Accessed: 27-Mar-2017]