

PRESENCIA DE IHHNV EN UNIDADES PRODUCTIVAS DE CAMARÓN BLANCO (*Penaeus vannamei* Boone) DEL GOLFO DE MÉXICO

PRESENCE OF IHHNV IN WHITE SHRIMP (*Penaeus vannamei* Boone) PRODUCTIVE UNITS IN THE GULF OF MEXICO

López-Téllez N.A.^{1*}; Rodríguez-Canul R.²; Corbalá-Bermejo J.A.³; Dorantes-López L.¹; González Germán¹; Unzueta-Bustamante M.L.⁴

¹Centro Regional de Investigación Pesquera de Lerma, Campeche, Instituto Nacional de la Pesca (CRIP Lerma- INP), Km. 5 Carretera Campeche-Lerma s/n, C.P. 24030 Campeche, Camp., México.

²Laboratorio de Inmunología y Biología Molecular, Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV-INP), Antigua Carretera a Progreso Km. 6, A.P. 73 "Cordemex", C.P. 97310 Mérida, Yucatán, México. ³Universidad Autónoma de Campeche. Escuela superior de Ciencias agropecuarias, Calle 53 s/n entre Unidad esfuerzo y trabajo 1, CP 24350 Escarcega, Campeche, México. ⁴Instituto Nacional de Pesca. Dirección General de Investigación en Acuicultura. Pitágoras No. 1320, Col. Sta. Cruz Atoyac, Deleg. Benito Juárez C.P. 03310, México, D.F.

*Autor responsable: norma.lopez@sagarpa.gob.mx

RESUMEN

El camarón blanco del Pacífico (*Penaeus vannamei*) es considerado una de las especies cultivadas más importantes del mundo, y México ocupa el sexto lugar como productor mundial, sin embargo, la presencia en granjas del Virus de la Necrosis Hipodérmica y Hematopoyética (IHNNV) pone en riesgo su producción en los litorales del pacífico y Golfo de México. Se determinó la presencia del virus IHNNV en camarones cultivados (*Penaeus vannamei*) en granjas activas de camarones de los estados de Tamaulipas, Veracruz, Tabasco, Campeche y Yucatán. Se recolectaron 3,835 muestras de camarones con longitud promedio de 100 mm y 13.4 g peso; se extrajo hemolinfa individualmente y cada organismo se fijó en solución Davidson para análisis histológico. Se buscó la presencia del virus en las muestras de hemolinfa mediante la técnica de la reacción en cadena de la polimerasa (PCR), detectándose IHNNV en siete granjas de Tamaulipas y dos en Tabasco; el examen histológico no reveló daños citológicos característicos de infección por IHNNV.

Palabras claves: Golfo de México, virus, IHNNV, camarón blanco.

ABSTRACT

The Pacific white shrimp (*Penaeus vannamei*) is considered one of the most important species bred in the world, and Mexico occupies the sixth place as world producer; however, the presence of the Infectious Hypodermal and Hematopoietic Necrosis Virus (IHNNV) in farms is a risk for its production in coasts of the Pacific Ocean and Gulf of Mexico. The presence of IHNNV was determined in shrimp (*Penaeus vannamei*) bred in active shrimp farms in the states of Tamaulipas, Veracruz, Tabasco, Campeche and Yucatán. Shrimp samples, 3,835, were taken with an average length of 100 mm and 13.4 g weight; the hemolymph was extracted individually and each organism was fixed in Davidson solution for histological analysis. The presence of the virus was sought in the hemolymph through the technique of polymerase chain reaction (PCR), and the IHNNV was detected in seven farms in Tamaulipas and two in Tabasco; the histological exam did not reveal the cytological damages characteristic of IHNNV infection.

Keywords: Gulf of Mexico, virus, IHNNV, white shrimp.

INTRODUCCIÓN

El camarón blanco del Pacífico (*Penaeus vannamei*) es considerado una de las especies cultivadas más importantes del mundo, y México ocupa el sexto lugar como productor mundial con una exportación anual de 105,148.2 t de las cuales 70,449 t provienen de la acuicultura (Industria Acuícola, 2012). A nivel nacional la producción pesquera de camarón ha sido superada por el cultivo, ya que durante 2011, solamente en el estado de Sonora, se produjeron 40,697.278 t (COAES, 2012). El camarón blanco *P. vannamei* es la especie que se ha cultivado principalmente en litorales del Pacífico desde Sonora hasta Chiapas y en el Golfo de México. Es una especie introducida en los estados de Campeche (1988), Tamaulipas (1992), Yucatán (1999), Tabasco (1999) y Veracruz (2005) y en la actualidad se cultiva, registrando más de 1,400 t (Industria Acuícola, 2012). Uno de los factores de riesgo en el cultivo de organismos acuáticos son las enfermedades, que modifican el funcionamiento normal del hospedero y están relacionadas con efectos ambientales, tales como, los tóxicos o climáticos, nutrimentales, congénitos o agentes infecciosos (Kinne, 1984).

Dentro de las enfermedades, las producidas por virus son las que en los últimos años han causado un mayor índice de mortalidades y pérdidas económicas en los cultivos de camarón, registrando como muy importantes por el nivel de pérdidas económicas, al Virus del Síndrome de Taura (TSV), Virus del Síndrome de la Mancha Blanca (WSSV), Virus de la Cabeza Amarilla (YHV), el Virus de la Necrosis Hipodérmica y Hematopoyética (IHHNV), virus de la *mionecrosis infecciosa* (IMNV), así como, enfermedades no presentes en el país sujetos a vigilancia Nodavirus (LvNv), y enfermedades no presentes en el país sin el nivel apropiado de protección sanitaria como la enfermedad de la cola blanca *Nodavirus machrobrachium*, no reportado en México pero que el camarón blanco del Pacífico es susceptible (Lightner, 1996; Jiménez-Guzmán, 2008, CNA, 2013).

Aunque la mayoría de las investigaciones relacionadas con enfermedades en camarón se realizan en organismos de cultivo, es importante conocer la dinámica de los patógenos en el medio silvestre. Pantoja y Lightner (1993) trabajaron con poblaciones silvestres registrando 50% de prevalencia de IHHNV en el norte del Golfo de California. Lightner y Redman (1994), mencionaron

que el IHHNV se encuentra ampliamente distribuido en diferentes localidades de la costa oeste del continente Americano en las poblaciones silvestres, sin embargo, no ocasiona la muerte a los camarones blancos (*P. vannamei*). Por el contrario, el síndrome de la deformidad (RDS) provoca índices reducidos de crecimiento, tamaño irregular en la cosecha y deformaciones en el rostro, segmentos abdominales, antenas arrugadas y caparazón áspero, lo cual provoca pérdidas económicas aproximadas al 50%. (Lightner y Redman, 1994; Tang y Lightner, 2002).

Álvarez y Hernández (1999) durante 1998 trabajaron con camarones silvestres y cultivados en el Golfo de México, recolectando organismos en dos épocas del año (secas y lluvias) y utilizando la técnica de DOT BLOT, y evidenciaron presencia de IHHNV en 28 organismos de los cuales 17 fueron *P. vannamei* cultivados en Tamaulipas, Veracruz y Yucatán, cinco en *Farfantepenaeus aztecus* de Tamaulipas, cuatro en *L. setiferus* en Laguna de Términos y dos en *F. duorarum* en la Sonda de Campeche, México. Jiménez-Cueto (1999) estudió algunas localidades del estado de Yucatán con organismos silvestres de *F. duorarum*, *F. brasiliensis*, *F. aztecus* y el camarón cultivado en Sisal (*P. vannamei*), utilizando la técnica de hibridación *in situ* (Diagxotics®) para la detección de IHHNV y Taura, sin embargo, no se registró presencia de virus.

En otro estudio en el Golfo de México, Chávez-Sánchez *et al.*, (2002), tampoco detectaron virus IHHNV, WSSV y TSV por PCR e histología en los camarones silvestres de las especies *L. setiferus*, *F. duorarum* y *F. aztecus* y el cultivado *P. vannamei*. Estos organismos fueron capturados en las costas de Tamaulipas, Veracruz y Campeche. Ruiz Hernández y del Río Rodríguez (2013) reportaron no haber encontrado IHHNV, WSSV, TSV e IMNV en especies silvestres de *F. duorarum*, *L. setiferus* y *F. aztecus* y en una granja de camarón con *P. vannamei* procesadas en congeladoras ubicadas en la Ciudad de Campeche. Dado que en cada ciclo de cultivo se introducen lotes de postlarvas del camarón blanco (*P. vannamei*) a las granjas de producción en los diferentes estados que colindan con el Golfo de México y por los antecedentes de que no todos los laboratorios entregan postlarvas con certificado libres patógenos, el objetivo de este estudio fue monitorear presencia del virus IHHNV a todas las granjas en producción de camarón (*P. vannamei*) en áreas de los estados de Tamaulipas, Veracruz, Tabasco, Campeche y Yucatán, México.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se seleccionaron 38 granjas de cultivo de camarón en el Golfo de México, Tamaulipas (17), Veracruz (2), Tabasco (17), Campeche (1) y Yucatán (1), de cada granja se recolectaron 20 organismos por estanque en el periodo de engorda con atarraya de 2 m de diámetro y ½ pulgada de luz de malla. De cada organismo por medio de una jeringa para uso de insulina de 1 mL se colectaron 3 mL⁻³ de hemolinfa que se fijó individualmente en EtOH 96° para la posterior detección de IHHNV por PCR. Después de la colecta de la hemolinfa los camarones se fijaron en solución Davidson por 48 h y luego en EtOH 70% para su tratamiento histológico (Lightner, 1996a). El procedimiento histológico consistió en cinco pasos: Deshidratación, embebido, corte, tinción y observación (Drury y Walligton, 1980).

Para realizar las pruebas de PCR se utilizó el kit comercial IQ2000™. Se realizaron pools de cinco organismos por estanque dando lugar a 73 pools. En los casos positivos, la prueba se realizó en forma individual. El criterio para la interpretación de los resultados fue la observación de las bandas de acuerdo con las instrucciones del fabricante del kit. En todos los casos se incluyeron dos controles para la reacción de PCR: muestras de organismos negativos (SPF) y agua; y el control positivo fue el del kit.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se examinaron un total de 3,850 camarones (2,470 de Tamaulipas, 140 de Veracruz, 960 de Tabasco 220 de Campeche y 60 de Yucatán). En la Tabla 1 se muestra el número de granjas, número de estanques, hectáreas cultivadas, Municipio, laboratorio de procedencia de las postlarvas, el promedio de longitud total en mm y peso en gr de los organismos muestreados (Cuadro 1). Mediante PCR se detectó la presencia de IHHNV en siete granjas de Tamaulipas (3, 5, 7, 8, 12, 13 y 14). Con las

siguientes prevalencias Granjas 3, 5 y 8 P=10; granjas 7, 12, 13 y 14 P=5 (Figura 1).

En el estado de Tabasco, se registró IHHNV en las granjas 11 y 12, con P=5 y 10 % respectivamente. En relación con el análisis histológico, se procesaron 3,850 muestras de las cuales en ninguna se observaron cuerpos de inclusión en la parte del cefalotórax, ni manifestaciones macroscópicas de deformidades y enanismo. En general los resultados evidenciaron la presencia de IHHNV en siete granjas de Tamaulipas y dos en Tabasco en camarones en periodo de engorda. Cabe resaltar que no se observó evidencia de la enfermedad de los organismos fijados mediante signos clínicos, como deformidades o enanismo como los reportados por Lightner (1996). El IHHNV fue introducido desde las Filipinas a través del camarón *P. monodon* vivo para cultivarse en Hawaii y de ahí a América Latina (Tang *et al.*, 2003; Lightner, 2008; Lightner, 2011), y los laboratorios de donde se abastecen las granjas analizadas se ubican en el litoral Pacífico mexicano. Lightner (2011) reportó desde los años ochenta que en el hemisferio oeste del continente Americano presencia de IHHNV, y si las postlarvas de camarón son compradas en esta zona, se puede sugerir que ésta haya sido la vía de introducción de IHHNV al Golfo de México. Lo registrado en el presente estudio, evidenció presencia de IHHNV en 41% de las granjas de Tamaulipas y 11% en granjas de Tabasco, lo cual sugiere aumento en la detección del virus ya que Álvarez y Hernández (1998) reportaron IHHNV en 17 camarones (*P. vannamei*) de dos granjas de Tamaulipas. Motte *et al.* (2003), realizaron un estudio en Ecuador y Panamá para conocer la prevalencia de IHHNV, concluyendo que la prevalencia aumenta de forma directamente proporcional al número de granjas. Es muy importante enfatizar que en los Municipios de Aldama, Tamaulipas y Cárdenas, Tabasco, México, se concentra el mayor número de granjas y fue



Figura 1. Resultados de IHHNV del camarón blanco *P. vannamei* cultivado en Tamaulipas. PM=Peso Molecular, L1 a L4=granja 1, L4 a L8=granja 2 L9 a L12=granja3, C+=Control positivo y C-=Control negativo.

Cuadro 1. Número de estanques y hectáreas de granjas productoras de camarón (*P. vannamei*) en los estados de Tamaulipas, Veracruz, Tabasco, Campeche y Yucatán, México. Laboratorio donde compararon las postlarvas y datos morfométricos promedio de los organismos muestreados.

Número	Estanques ha ⁻¹	Municipio	Laboratorio	Longitud (mm)	Peso (g)
Tamaulipas					
1	3 (9)	Reynosa	1	110	23.9
2	5 (15)	Sn Fernando	1 y 2	63	15.3
3	6 (45)	Soto La Marina	3	106	24.9
4	4 (14.5)	Soto La Marina	3	122	27.84
5	2 (7.8)	Aldama	3	112	25.05
6	17	Aldama	3	105	23.26
7	1 (4.3 Ha)	Aldama	3	107	9.49
8	6	Aldama	3	127	15.91
9	5 (36)	Aldama	4	126	28.01
10	16 (60)	Aldama	2 y 3	114	24.99
11	5	Aldama	3	120	26.51
12	5 (5)	Aldama	3	109	24.93
13	1 (3)	Aldama	3	117	12.93
14	21 (80)	Aldama	3	103	22.03
15	19 (140)	Aldama	3	114	24.23
16	6 (20)	Aldama	3	125	26.58
17	1 (17)	Aldama	3	113	10.63
Veracruz					
3	5 (6.6)	Alvarado	3	105.2	5.2
2	3n (8)	Boca del Río	3	106	8.95
Tabasco					
1	7 (20.77)	Cárdenas	3	95	7.85
2	1 (1.5)	Cárdenas	5	113	12.54
3	2 (5.44)	Cárdenas	5	80	4.49
4	1 (3)	Cárdenas	3	72	3.24
5	2 (5.10)	Cárdenas	5	84	4.68
6	2 (5.63)	Cárdenas	5	90	5.73
7	2 (5)	Cárdenas	5	96	8.95
8	4 (10.18)	Cárdenas	3	98	7.54
9	4 (12.64)	Cárdenas	5	84	4.77
10	2 (4)	Cárdenas	5	100	8.08
11	2 (6.22)	Cárdenas	3	78	3.81
12	3 (8.30)	Cárdenas	3	77	3.55
13	2 (4.59)	Cárdenas	5	67	2.42
14	3 (5.80)	Cárdenas	5	89	6.34
15	1 (1.5)	Comalcalco	5	82	4.62
16	4 (12.33)	Cárdenas	5	92	6.25
17	6 (10)	Comalcalco	5	Pl	
Campeche					
1	11 (44)	Champotón	3	122	16.21
Yucatán					
1	3 (3)	Hunucmá	3	84	4.52

donde se detectó IHHNV, por lo que se sugiere llevar a cabo un control estricto de normas de bioseguridad, y sobre todo un buen manejo en la calidad del agua, para no aumentar el porcentaje de granjas infectadas en estas localidades. Es importante resaltar, que las granjas donde se detectaron organismos con IHHNV, obtuvieron las postlarvas en el mismo laboratorio. Al respecto Motte et al. (2003) mencionan que una hembra infectada produce 25% menos nauplios. Los nauplios II contienen entre 100 y 10,000 moléculas de ADN Virus incrementándose 100 veces más para cada nauplio V; por lo que es necesario exigir a los laboratorios la aplicación de Buenas Prácticas de Manejo, así como un certificado donde las postlarvas estén libres de patógenos y evitar la dispersión de IHHNV y otros virus en el futuro mediano.

CONCLUSIONES

Se detectó IHHNV en 41% de las granjas de Tamaulipas y 11% de granjas en Tabasco. Los camarones con registro positivo provenían del mismo laboratorio. Las granjas infectadas se encuentran en los municipios con mayor actividad camaronícola, como Aldama, Tamaulipas y Cárdenas, Tabasco, México.

AGRADECIMIENTOS

A cada uno de los comités de sanidad acuícola de los estados de Tamaulipas en particular el MVZ Germán González, Veracruz Biol. Francisco M., Tabasco Biol. Luis A. Dorantes López y Yucatán al Biol. Herminio G. Al QFB Juan A. Pérez Vega y QFB Geovanny Hernández Cisneros (CINVESTAV-Unidad Mérida) Técnico Jorge V. Itza Noh por el soporte técnico, a cada una de granjas camaroneras de los estados y donación de organismos. Al Dr. Jorge Hernández López por sus acertados comentarios de este documento

LITERATURA CITADA

- Álvarez P., Hernández M. 1999. Reunión de autoridades pesqueras México – U.S.A. Informe interno del INAPESCA, DGIA.
- CNA. 2013. Diario Oficial de la Federación. Camarón blanco del Pacífico, publicado el lunes 9 de septiembre de 2013 pag 16-20.
- Chávez-Sánchez M., Hernández M., Abad S., Fajer E., Montoya L., Álvarez P. 2002. A survey of infectious diseases and parasites of penaeid shrimp from the Gulf of México. *Journal of the World Aquaculture Society*. 33: 316 – 329.
- COSAES. 2012. Informe Final de ciclo 2012 de Sanidad de Camarón www.coases.com consultado 30 enero 2012.
- Drury R., Walligton E. 1980. *Carleton's Histological Technique*. Oxford University Press. London. Fifth edition 520 pp.
- Industria Acuicola (2012). www.sagarpa.gob.mx/saladeprensa/boletines2/paginas/2012B060.aspx. Consultado el 29 de enero de 2012.
- Jiménez-Cueto, A. 1999. Parásitos de camarones silvestres y cultivados del estado de Yucatán, México. Tesis de Maestría CINVESTAV, Unidad Mérida, Yucatán. p 39.
- Jiménez-Guzmán F. 2008. *Biología y Manejo de enfermedades del camarón*. Manual impreso para la capacitación técnica para el Comité de Sanidad Acuicola del Estado de Tamaulipas, A.C. Tampico, Tamaulipas del 13 al 16 de mayo del 2008.110p
- Kinne O. 1984. *Diseases of Marine Animals*. Volumn 4 part 1 Pices. Biologische Anstalt Helgoland Hamburg. 276.
- Lightner D. 1996. *A Handbook of pathology and diagnostic procedures for diseases of Penaeid shrimp*. The World Aquaculture Society Louisiana State University, USA. 350 pp.
- Lightner D. 1996a. Epizootiology, distribution and the impact on international trade of two penaeis shrimp viruses in the Americas. *Rev. Scientific Technology Office International the Epizootiology*. 15: 579-601.
- Lightner D., 2008. The Penaeid Shrimp Viral Pandemics due to IHHNV, WSSV, TSV and YHV: History in the Americas and Currents Status. www.lib.noaa.gov/japan/aquaculture/proceedings/report32/lightner-corrected.pdf. 20/01/09.
- Lightner D. 2011. Virus diseases of farmed shrimp in the Western Hemisphere (the Americas): A review. *Aquaculture* vol. 106: 110-130.
- Lightner D., Redman R. 1994. Histopathology and ultrastructural studies of Taura síndrome, a putative toxicity syndrome of penaeid shrimp. *Word Aquaculture, Book of Abstracts, Aquaculture 94*. World Aquaculture Society, Baton Rouge
- Motte E., Yugcha E., Luzardo J., Castro F., Leclercq, Rodríguez J., Miranda P., Borja O., Serrano J., Terreros M., Montalvo K., Narváez A., Tenorio N., Cedeño V., Mialhe y Boulo V., 2003. Prevention of IHHNV vertical transmission in the white shrimp *Penaeus vannamei*. *Aquaculture* 219: 135-139.
- Pantoja C., Lightner D. 1993. Similarity between the histopathology of whites spot síndrome virus and its relevant to diagnosis of YHV diseases in the Americas. *Aquaculture* 218: 47-54.
- Ruiz-Hernández J., Del Rio Rodríguez R. 2013. Detección de virus certificables en camarones importados al Estado de Campeche mediante PCR. *Jaina Boletín informativo* Vol. 24 No. 2: 27-32.
- Tang K., Lightner D. 2002. Low sequence variation among isolates of Infectious Hypodermal and Hematopoietic Necrosis Virus (IHHNV) originating from Hawaii and the Americas. *Diseases Aquatic Organism* 49: 93-97.
- Tang K., Poulos B., Wang J., Redman R., Shih H., y Lightner D., 2003. Geographic variations among Infectious Hypodermal and Hematopoietic Necrosis Virus (IHHNV) isolates and characteristics of their infection. *Diseases Aquatic Organism* 53: 91-9

