

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

UNIDAD XOCHIMILCO

DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD

DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA Y ANIMAL

LICENCIATURA EN MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

PROYECTO DE SERVICIO SOCIAL LEGAL

Efecto de la consanguinidad sobre la sobrevivencia en el camarón blanco del Pacífico
(*Penaeus (Litopenaeus) vannamei*).

Prestadores del Servicio Social:

Neri Morales María Teresa

205368497

Lugar de realización:

México D.F Universidad Autónoma
Metropolitana Unidad: Xochimilco

Asesores:

Dr. Héctor Castillo Juárez

Fechas de inicio y terminación:

Del 01 de Marzo al 01 de septiembre de
2010.

No. Eco. 14791

Dr. Gabriel Ricardo Campos Montes

Ced. Prof. 467567

Índice

Resumen.....	1
Introducción.....	2
Objetivos generales y específicos.....	3
Material y métodos.....	4
Resultados y conclusiones.....	6
Recomendaciones.....	6
Cuadro de resultados.....	7
Literatura citada.....	8

Resumen

Se analizaron los efectos de la consanguinidad sobre la sobrevivencia de los 65 a los 125 días de edad del camarón blanco del Pacífico *Penaeus (Litopenaeus) vannamei*, bajo condiciones experimentales. El estudio se llevó a cabo en el Núcleo Genético de una empresa productora de postlarvas de camarón en el Estado de Sinaloa. Los datos se recolectaron en el 2009, e incluyen información de 86 familias. Los niveles de consanguinidad promediaron 31.90% en el grupo consanguíneo, y 1.54% en el grupo control. No se observó diferencia significativa ($P>0.05$) en el porcentajes de sobrevivencia entre el grupo consanguíneo (72.8%) y el grupo control (69.4%). La sobrevivencia en la etapa evaluada no parece afectarse con los niveles de consanguinidad estudiados.

Palabras clave: consanguinidad, sobrevivencia, camarón blanco del Pacífico

Introducción

La camaronicultura ha ido aumentando su importancia en el mundo, siendo una actividad económicamente viable y sustentable (INE, 2007; FAO, 2009). En 2007 se produjeron en México más de 81 mil toneladas de camarón en 21,500 ha de espejo de agua, principalmente en el noroeste Mexicano (Magallón-Barajas et al., 2007; Hearly, 2009). La competitividad y rentabilidad de la camaronicultura dependen de la productividad de la misma, y están sustentadas en la selección para altas tasas de sobrevivencia y de crecimiento en los camarones (Trani E, 2007; Argue et al., 2002), con un combinación adecuada de aspectos ambientales como son las condiciones climáticas, calidad de agua, disponibilidad y calidad del alimento, tamaño de los estanques, densidad de siembra y óptimo manejo sanitario (Castillo-Juárez, 2007b).

El desarrollo y aplicación de programas de selección genética es una herramienta cada vez más importante para aumentar la eficiencia económica del cultivo de camarón. Ante la competencia nacional e internacional, los productores mexicanos requieren organismos con altas tasas de crecimiento y sobrevivencia, por lo que, se han desarrollado diversos programas de selección genética, enfocados a mejorar dichas características (Castillo-Juárez et al., 2007a;b; Benzie, 2009).

Los programas de selección, pueden ocasionar un incremento en la consanguinidad de la población de los núcleos genéticos al reducir la variación genética de la población. El aumento de la consanguinidad puede afectar negativamente rasgos como la sobrevivencia, la reproducción, el crecimiento, e incrementar la presencia de deformidades. Lo anterior se conoce como depresión consanguínea y puede tener un efecto significativo sobre la producción (Falconer y Mackay, 1996; Lynch y Walsh, 1998).

Los efectos de la consanguinidad se han estudiado en distintas especies de camarón, como por ejemplo, Keys *et al.* (2004) analizaron el efecto de la consanguinidad en la sobrevivencia de *Penaeus (marsupenaeus) japonicus*, hallando que en niveles de consanguinidad superiores a 28%, la sobrevivencia puede disminuir hasta en 7.4% en algunas etapas de crecimiento. De Donato *et al.* (2005) estudiaron el efecto de la consanguinidad sobre la sobrevivencia en una población de *P. vannamei*,

encontrando mejoras significativas para la sobrevivencia durante la engorda en estanques, que pasó de 59% en 1991 a 76% en el 2001, con incremento en los niveles de consanguinidad de 0 a 5.6%.

Moss *et al.* (2007), analizaron los efectos de la consanguinidad sobre la sobrevivencia del camarón *P. vannamei*, en dos sistemas de producción (estanques tradicionales y tipo raceways) enfrentándolos a patógenos virales (tres distintos aislamientos del virus del Taura y un aislamiento del virus de la Mancha Blanca). En la primera generación evaluada en el estudio la población tenía 5% de consanguinidad y 9% nueve años después, sin que se observaran cambios significativos en la sobrevivencia ni a la susceptibilidad a los virus de Taura y Mancha Blanca.

Objetivo general

El objetivo de este trabajo fue analizar los efectos de la consanguinidad sobre la sobrevivencia de 65 a 125 días de edad en camarón blanco del Pacífico (*Penaeus (Litopenaeus) vannamei*) bajo condiciones experimentales.

Material y métodos

Los datos fueron obtenidos en el núcleo Genético de la empresa Maricultura del Pacífico S.A de C.V, la cual es una empresa dedicada a producir postlarvas de camarón blanco del Pacífico, *Penaeus (Litopenaeus) vannamei*, ubicada en el Ejido Los Pozos, Municipio de El Rosario, Sinaloa. Con clima subtropical lluvioso en verano y con temporada de sequía en invierno; su temperatura media anual es de 25°C y con una precipitación pluvial promedio anual es de 740 mm (INEGI, 2010).

Información

Producción de familias

Se utilizó la información de los registros de sobrevivencia de 65 a 125 días de edad, provenientes de 86 familias de camarones *P. vannamei* del ciclo 2009 formadas a partir de inseminación artificial usando un macho por cada hembra. Cada reproductor fue identificado por una combinación de elastómeros de colores inyectados de manera intramuscular (identificación de familia) y un anillo ocular (identificación dentro de la familia). Las hembras inseminadas se trasladan a estanques de 200 L para su desove. Seis horas después los huevos se recolectan y se lavan con yodo a 96 ppm, y se colocan en cubetas de 15 L. Posterior a la eclosión (30 h después de la inseminación), cada familia se colocó en tanques de 200 L hasta los 30 días de edad, una muestra de ellos se trasladó a una jaula de 1.5 x 0.5 x 0.85 m dentro de estanques de 24 x 3.5 m con una columna de agua de 0.60 m.

A los 60 días de edad cada familia fue elastomerizada. Los camarones fueron sembrados 5 días después en un estanque de 0.2 ha con piso de tierra y cubierto con plástico, con una columna de agua de 1.40 m. La dieta consistió de alimento comercial con 35% a 40% de proteína y se realizó un recambio de agua diario que varió entre 5 y 20%. Los organismos fueron recolectados del estanque 65 días después de sembrados.

Análisis de la información

El porcentaje de sobrevivencia de cada familia se calculó como la proporción de los organismos sembrados que fueron recuperados del estanque, al ser vaciado este en

su totalidad. Se utilizó la información de sobrevivencia de dos grupos de familias, el grupo consanguíneo formado por 16 familias con promedio de consanguinidad de 31.90% y el grupo control formado por 70 familias con una consanguinidad promedio de 1.54% (Cuadro 1). Las consanguinidades fueron estimadas usando el programa ENDOG (Gutiérrez y Goyache, 2005)

Análisis de los datos.

Se realizó la comparación de las medias de sobrevivencia del grupo consanguíneo y del grupo control empleando una t de Student y un nivel de significancia de 5%. El análisis se llevó a cabo con el empleo del paquete JMP (Ver 8.0).

Resultados y conclusión

La estadística descriptiva del porcentaje de consanguinidad y de sobrevivencia a los 65 a los 125 días de edad del grupo consanguíneo y del grupo testigo, se muestran en el cuadro 1. No hubo diferencias entre la sobrevivencia del grupo consanguíneo y la observada en el grupo testigo ($P > 0.05$).

A pesar de que la sobrevivencia es una característica de aptitud (eficiencia biológica) y que este tipo de rasgos suelen ser susceptibles a la consanguinidad (Falconer y Mackay, 1996), los resultados no mostraron efecto significativo de la consanguinidad sobre la sobrevivencia de los camarones en el rango de edad estudiado (65 a 125 días). Estos resultados concuerdan con los observados por De Donato *et al.* (2005) y Moss *et al.* (2007) quienes observaron que la sobrevivencia no se ve afectada por la consanguinidad. Sin embargo, existe la posibilidad de que los efectos de la consanguinidad en la sobrevivencia se manifiesten en etapas anteriores (Moss *et al.*, 2007; Keys *et al.*, 2004).

Si bien, al realizar este estudio no se encontraron efectos sobre la sobrevivencia en los niveles de consanguinidad estudiados, no se debe de descartar que puede tener efectos negativos sobre otras características de interés en la producción de camarón, como la reproducción y el crecimiento; por lo que es de importancia. En cualquier caso se recomienda tener un adecuado control de los niveles de consanguinidad en la población que se esté manejando

Recomendaciones

Se recomienda diseñar estudios para conocer el efecto de la consanguinidad en diferentes edades del camarón, así, como un estudio de la sobrevivencia de camarones consanguíneos expuestos a condiciones adversas de manejo y a desafíos con patógenos.

Cuadro 1

Porcentaje de consanguinidad y sobrevivencia de las familias de camarones *Penaeus (Litopenaeus) vannamei* bajo estudio.

Serie de datos	N	Media	D.E	Min.	Max.
Porcentaje de consanguinidad					
General	86	7.19	12.14	0	40.92
Testigo	70	1.54	0.78	0	3.10
Consanguíneos	16	31.9	5.71	27.15	40.92
Porcentaje de sobrevivencia					
General	86	70.0	11.1	36.9	92.3
Testigo	70	69.4	11.4	36.9	92.3
Consanguíneos	16	72.8	10.1	47.7	86.2

N: Número de familias; D.E: Desviación estándar; Min.: Mínimo; Max.: Máximo.

Literatura consultada

Argue, J.B., Arce, S.M., Lotz, M.J and Moss S.M., 2002. Selective breeding of Pacific white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) for growth and resistance to Taura Syndrome Virus. *Aquaculture* 204:447–460.

Benzie J.A. 2009. Use and Exchange of genetic resources of penaeid shrimp for food and aquaculture. *Reviews in Aquaculture* 1: 232–250.

Castillo-Juárez, H., Campos-Montes, G and Quintana J. C., Cabrera-Villela C., Martínez-Ortega A and Montaldo H. H. 2007a. Heritability for body weight at harvest size in the Pacific white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) from a multi-environment experiment using univariate and multivariate animal models. *Aquaculture*. 273: 42-49

Castillo-Juárez., Trani E., Campos G and Montaldo H. 2007b. Incorporation of Survival in *L. vannamei* genetic improvement programs. *Técnicas de producción. Panorama Acuícola*. Noviembre-Diciembre. 34-37.

De Donato M., Manrique R., Ramírez R., Mayer L and Howell C. 2005. Mass selection and inbreeding effects on a cultivated strain of *Penaeus (Litopenaeus) vannamei* in Venezuela. *Aquaculture* 247: 159-167.

Evans, F., Matson, S., Brake, J and Langdon, C. 2004. The effects of inbreeding on performance traits of adult Pacific oysters (*Crassostrea gigas*). *Aquaculture* 230: 89–98.

Falconer, D.S y Mackay, T.F.C., 1996. *Introduction to Quantitative Genetics*, 4th edn. Logman Group Essex, England, p. 58.

FAO. 2006. El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2006. [En línea] <http://www.fao.org/docrep/009/a0699S04.htm> [Revisado el 26 de diciembre de 2009].

Hearly J.F. 2009. Sacrifican producción los camaricultores [En línea] http://www.industriaacuicola.com/notices_2009/jul09/jul09-1_not_5.htm [Revisado el 29 de junio de 2010].

FAO. 2009. La pesca de camarón a examen. [En línea] <http://www.fao.org/news/story/es/item/10164/icode/> [Revisado 20 de septiembre de 2010].

Goyard, E., Goarant, C., Ansquer, D., Brun, P., de Decker, S., Dufour, R., Galinié, C., Peignon, J.-M., Pham, D., Vourey, E., Harache, and Patrois, J., 2008. Cross breeding of different domesticated lines as a simple way for genetic improvement in small aquaculture industries: Heterosis and inbreeding effects on growth and survival rates of the Pacific blue shrimp *Penaeus (Litopenaeus) stylirostris*. *Aquaculture* 278 (1–4), 43–50.

Juan Pablo Gutiérrez and Félix Goyache. (2005). A note on ENDOG: a computer program for analysing pedigree information. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 122: 172-176.

INE. 2007. Respuesta. [En línea] <http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/libros/312/marinosresp.html>. [Revisado el 21 de mayo de 2010].

INEGI. 2010. INEGI en tu entidad Sinaloa. [En línea] <http://www.inegi.org.mx/inegi/default.aspx?s=geo&e=25> [Revisado el 01 de agosto de 2010].

Keys S.J., Crocos P.J., Burridge C.Y., Coman G.J., Davis G.P. and Preston N.P. 2004. Comparative growth and survival of inbred and outbred *Penaeus japonicus*, reared under controlled environment conditions: indications of inbreeding depression. *Aquaculture* 241: 151–168.

Launey, S and Hedgecock, D. 2001. High genetic load in the Pacific oyster *Crassostrea gigas*. *Genetics* 159: 255–265.

Lynch, M and Walsh, B. 1998. *Genetics and Analysis of Quantitative Traits*. Sinauer Associates, Massachusetts, USA, pp. 251–274.

Magallón-Barajas, F. J., Villarreal-Colmenares, H., Arcos-Ortega, F., Avilés-Quevedo, S., Civera-Cerecedo, R., Cruz-Hernández, P., González-Becerril, A., Gracia-López, V., Hernández-Llamas, A., Hernández-López, J., Ibarra-Humphries, A. M., Lechuga-Deveze, C., Mazón-Suáztegui, J. M., Muhlia-Melo, A. F., Naranjo-Páramo, J., Pérez-Enríquez, R., Porchas-Cornejo, Portillo-Clark, G. y Pérez-Urbiola, J. C. 2007. Orientaciones estratégicas para el desarrollo sustentable de la acuicultura en México.

Publicaciones especiales del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C. Cámara de Diputados. LX Legislatura.

Moss R.D., Steve M.A., Clete A.O., Roger W.D and Shaun M.M. 2007. Effects of inbreeding on survival and growth of Pacific White shrimp *Penaeus (Litopenaeus) vannamei*. Aquaculture 272SI: S30-S37.

Rye, M and Mao, I.L. 1998. Non additive genetic effects and inbreedingdepression for body weight in Atlantic salmon (*Salmo salar L.*).Livest. Prod. Sci. 57: 15–22.

Trani H.E. 2007. Efectos genéticos y ambientales en la sobrevivencia del camarón blanco del Pacífico *Litopenaeus vannamei* de los 70 a los 130 días de edad. [En línea] http://www.hectorcastillo.org/PDF/Tesis_Maestria_Erika_Trani.pdf [Revisado el 13 de junio de 2010].