

Evaluación del crecimiento y supervivencia en larvas de camarón blanco *Litopenaeus vannamei* usando como fuente de alimento microalgas vivas y congeladas (Evaluation of the growth and survival in of white shrimp *Litopenaeus vannamei* larvae using like food source alive and congealed microalgae)

Elifonso Isiordia Pérez: Universidad Autónoma de Nayarit, Tepic, Nayarit, México. C.P.63155, Ciudad de la Cultura Amado Nervo S/N. Nick: Isiordia. Email: elifonso@nayar.uan.mx | **Ana C. Puello-Cruz:** Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C. Mazatlán Sinaloa, México. Av. Sábalo Cerritos s/n. Estero el Yugo. CP. 82000

REDVET: 2007, Vol. VIII N° 5

Recibido: 22 Marzo 2007 / Referencia: 050706_RED VET / Aceptado: 30 Abril 2007 / Publicado: 01 mayo 2007

Este artículo está disponible en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n050507.html> concretamente en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n050507/050706.pdf>

REDVET® Revista Electrónica de Veterinaria está editada por Veterinaria Organización®.

Se autoriza la difusión y reenvío siempre que enlace con Veterinaria.org® <http://www.veterinaria.org> y con REDVET® - <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>

Resumen

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de una dieta monoalgal a base de dos presentaciones *Tetraselmis sp.* (vivas y congeladas: producto comercial: INLAND Seafarm®) en la supervivencia y crecimiento en larvas de camarón blanco *Litopenaeus vannamei* en estadios larvales desde Protozoa 1 (PZ1) a Protozoa 3 (PZ3). El experimento se realizó en las instalaciones del Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD), Unidad Mazatlán Sinaloa. El estudio se realizó bajo condiciones controladas de temperatura (28°C), salinidad (35‰) y fotoperiodo (12 h luz / oscuridad). Se sembraron 150 organismos en nauplio V en

matraces de 1.5 litros de capacidad con 5 replicas cada tratamiento. La densidad de microalgas a suministrar fue de 50,000 células / mililitro. Conforme mudaban de estadio se hacía conteo de organismos vivos y se media longitud El mayor porcentaje de supervivencia y crecimiento se registró en las larvas alimentadas con *Tetraselmis sp.* vivas (97.3 ±4.6 en PZ1, 94.1 ± 2.13 en PZ2 y 30.7±12.6 en PZ3). Sin embargo este resultado no es comparable a los obtenidos con otras especies de microalgas como *Chaetoceros muelleri* e *Isochrysis galbana*.

Palabras Clave: Camarón | Microalgas | Supervivencia | Crecimiento

Abstract

This research work looked at the survival and growth rates of the Pacific white shrimp *Litopenaeus vannamei* larvae when fed on the live and the commercial frozen and concentrate produced by INLAND seafarm® microalgae *Tetraselmis sp.*

Protozoa (PZ1-PZ3) larvae stages were chosen for this experiment. The experiments were done in CIAD-Mazatlan facilities at control laboratory conditions at 28°C, a salinity of 35‰ and with a 12 h light /dark photoperiod. Nauplii were cultured in 2 L round bottom flasks at a density of 150 L⁻¹. Each treatment was tested in 3 replicates for

each stage (PZ1, PZ2 and PZ3). The density of PZ2 y 30.7 ± 12.6 en PZ3). However, this result microalgae administrated was 50,000 cell/ml. does not achieve the same results as for other After moulting took place, the live organisms microalgae species such as *Chaetoceros muelleri* e *Isochrysis galbana*. were counted and their length measured. The **Key words:** shrimp | Microalga | survival | highest survival percentage and growth Growth registered was in the larvae fed on the live microalgae 97.3 ± 4.6 en PZI, 94.1 ± 2.13 en

Introducción

La importancia económica que representa la camaronicultura ha provocado el interés de los laboratorios en elevar la producción y aumentar la calidad de larvas.

La FAO 2003 y Tacon *et al.*, 2001 mencionan que en los últimos la producción de camarón se ha expandido debido al incremento en la población y la demanda por los productos del mar que cada vez es mayor.

En el 2001, el camarón fue la segunda especie mas importante en acuicultura, con un valor estimado de 4.8 billones de Dólares (FAO, 2003)

La dieta es un factor que influye en la calidad de desarrollo de camarones peneidos (Harrison, 1990). Los productores de camarón en condiciones controladas confían que el alimento fresco o fresco-congelado como opción que asegure el buen desarrollo del mismo (Wouters, *et al.*, 2002).

Para mejorar la producción larvaria algunos investigadores como Kurmaly *et al.*, 1989 recomiendan que en las primeras fases de desarrollo larvario del camarón se debe proporcionar como ingredientes principales proteínas y ácidos grasos. Las microalgas son comúnmente empleadas. Simón, 1978; Kuban, *et al.*, 1985 mencionan que la mezcla de microalgas como alimento para los primeros estadios de camarones Peneidos dan mejores resultados que el uso de una sola especie.

Los estudios realizados en algunos bivalvos y larvas de peneidos con alimentos a base de bacterias, levaduras, formulaciones artificiales y algas (Knauer y Southgate 1999, D'Souza 1998), en general producen crecimiento más lento y menor supervivencia que las con aquellos alimentados con algas congeladas (Roberto y Trintignac, 1997; D'Souza, 1998).

Los concentrados de algas pueden proporcionar una alternativa más rentable así como simplificar procedimientos de cultivo. Sin embargo, en el proceso de la centrifugación, concentración y congelación pueden sufrir perdidas de nutrientes (Knuckey, 1998).

Considerando que el cultivo larvario es complejo y los costos de producción son altos, se debe dar importancia al desarrollo de productos comerciales que sustituyan el uso los alimentos convencionales. Las microalgas congeladas y concentradas, dietas microparticuladas y microencapsulados, son ejemplo de los avances logrados hasta ahora; más sin embargo el estudio de la eficiencia de estos productos con respecto al alimento convencional deben ser investigados cuidadosamente (Leger, 1999).

El objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto de una dieta monoalgal a base de dos presentaciones de *Tetraselmis* sp. (viva y congelada: INLAND Seafarm®) en la supervivencia y crecimiento (peso seco y longitud total) de los estadios protozoa (PZI a PZ III) de larvas de camarón blanco *L. vannamei*.

MATERIAL Y METODOS

Sistema experimental

Los experimentos se realizaron en el Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD), Unidad en Acuicultura y Manejo Ambiental en Mazatlán Sinaloa, México. El sistema consistió de un tanque rectangular de fibra de vidrio con dimensiones de 1 x 1x 0.15 m con recirculación de agua para mantener la temperatura estable (tipo baño María). En el se colocaron 12 matraces bola de 2 litros de capacidad que fueron previamente llenados a 1.5 litros de agua salada filtrada (5 µm). Los parámetros controlados fueron temperatura (28°C), salinidad (35‰) y fotoperíodo (12 horas luz/ 12 horas oscuridad) y con la ayuda de una varilla de vidrio se suministró un burbujeo constante y lento (aprox. 1 burbuja por segundo). Se colocaron 5 replica de cada tratamiento para cada muda de estadio.

Suministro de larvas

Las larvas de camarón fueron suministradas del Laboratorio de producción larvaria Maricultura del Pacífico S.A., Los Pozos, Sinaloa, México y transportadas en bolsas de plástico con oxígeno atadas y colocadas en hieleras para conservar la temperatura y evitar el estrés durante la transportación.

Aclimatación y Siembra

Las bolsas se colocaron en el tanque colector durante 30 minutos para igualar las temperaturas. La salinidad del agua contenida en la bolsa y matraz fue la misma. Se sembró un total de 150 larvas por matrás. El estadio de siembra fue nauplio V.

Alimentación

La densidad de microalgas vivas y congeladas de la especie *Tetraselmis* sp. suministradas en las larvas fueron de 50,000 células / ml.

Microalgas

El abastecimiento de las microalgas vivas fue del laboratorio de producción continua del CIAD Mazatlán. El conteo se realizó con ayuda de un hematocitómetro.

Análisis de parámetros

El análisis de crecimiento y supervivencia se realizaron en el momento que las larvas mudaban al siguiente estadio, eliminando 5 matraces de cada tratamiento, repitiendo el procedimiento con cada muda hasta alcanzar el estadio PZIII.

Supervivencia

El porcentaje de supervivencia se obtuvo contando larvas vivas de cada repetición por tratamiento, este dato se dividió por el número inicial de larvas sembradas y multiplicado por 100.

Longitud

Para conocer la longitud total 5 postlarvas de cada tratamiento y repetición se fijaron en solución Davidson para posteriormente medir la longitud total que consistió desde la punta del rostrum hasta la punta del telson. Esto se realizó con la ayuda de un Vernier electrónico digital

El peso seco se determinó tomando 5 larvas de cada replica y tratamiento que se enjuagaron con agua destilada y se colocaron en charolas de aluminio previamente preparadas a peso constante. Los organismos en las charolas fueron colocados en un horno a 60° C por 24 h. Posteriormente se colocaron en un desecador para llevar a temperatura ambiente y ser

pesados en una microbalanza METTLER MT5. La diferencia del peso de la charola vacía y con larvas dividida entre el número de organismos nos dará el peso seco por individuo.

Análisis estadístico

Los resultados de crecimiento, supervivencia en larvas de camarón suministrando microalgas vivas y congeladas fueron comparados por un análisis de varianza-una-vía (ANOVA) las medias se compararon por prueba Tukey's usando el programa Basic Statistics.

Resultados

Fig. 1.- Porcentaje de supervivencia de larvas Protozoas alimentadas con microalgas *Tetraselmis* sp. en dos presentaciones vivas y congeladas.

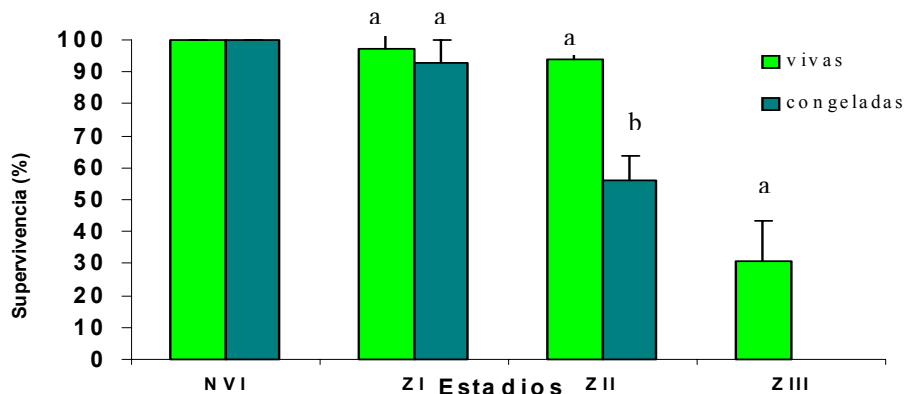


Fig. 2.- Longitud de larvas Protozoas alimentadas con microalgas *Tetraselmis* sp. en dos presentaciones vivas y congeladas.

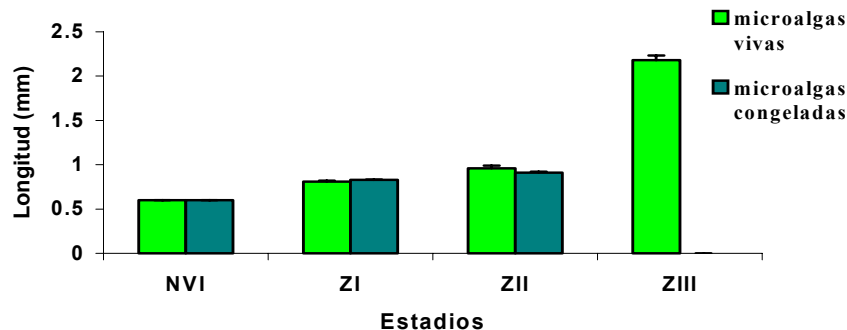
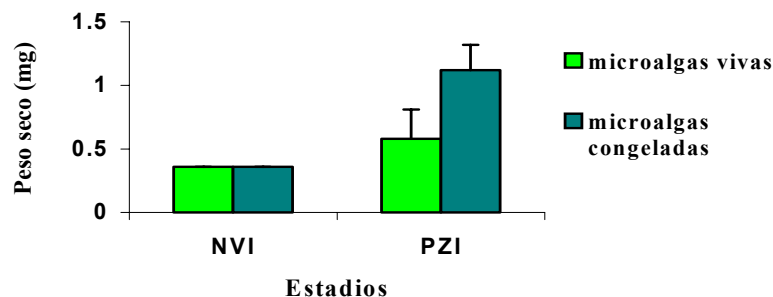


Fig. 3.- Peso seco de larvas Protozoas alimentadas con microalgas *Tetraselmis* sp. en dos presentaciones vivas y congeladas.



Discusión

En la fig. 1, Se observa que en todos los estadios el tratamiento de microalgas vivas presentó mayor supervivencia, sin embargo en Protozoa I y II la diferencia no fue significativa ($P < 0.05$). Las larvas alimentadas con microalgas congeladas no sobrevivieron hasta PZIII. En este tratamiento las microalgas se sedimentaron a lo cual se le atribuye como posible causa de la baja supervivencia. El agua se veía más sucia que el otro tratamiento lo cual favorece la aparición de microorganismos patógenos oportunistas. Se observó presencia de protozoarios, Bages y Sloane, (1981) mencionan que un alimento poco estable incide en la pérdida de la calidad de agua. Así mismo se observó el tracto digestivo de las protozoas vacío, esto demuestra que las larvas no pudieron alimentarse, siendo en este estadio de hábitos planctónicos y el alimento nos se encontraba disponible en la columna de agua a pesar del burbujeo proporcionado.

En la fig. 2, se observa que la longitud total de las larvas PZI alimentadas con microalgas congeladas es ligeramente mayor, al mudar a PZII el incremento en tamaño fue notable, sin embargo esta diferencia estadísticamente no es significativa ($P < 0.05$). Sin embargo, a pesar de esta diferencia de talla aquellos organismos alimentados con microalgas congeladas no mudaron a PZIII.

En la fig.3, el peso seco de PZI, alimentadas con *Tetraselmis sp.* vivas y congeladas presentan diferencias significativas ($P > 0.05$), registrando mayor peso en Protozoas alimentadas con microalgas congeladas. Sin embargo esto se explica pues al ser observados los organismos al microscopio de encontraron adherencia de microalgas en las setas de las mismas, que no fueron eliminadas ni con el previo enjuagado, explicando las diferencias en los pesos entre ambos tratamientos.

Es importante mencionar igualmente que debido a la adherencia de los tratamientos de microalgas congeladas en las setas de las larvas, a estas se les dificultaba el nado, observándose incluso que muchas de ellas permanecían inmóviles en el fondo.

Conclusiones

El alimento suministrado a los primeros estadios larvales debe estar disponible en toda la columna de agua, para que sea accesible a ellos.

Con el fin de mantener calidad de agua óptima en los cultivos que se decidan suministrar microalgas concentradas y congeladas se debe realizarse monitoreos constantes de la misma para evitar organismos oportunistas indeseados.

Los resultados obtenidos en este estudio con *Tetraselmis* no son mejores que aquellos obtenidos con las microalgas utilizadas convencionalmente (*Chaetoceros* e *Isochrysis*) en larvicultura, por lo cual se recomienda realizar estudios más detallados.

Agradecimientos:

Al Dr. Clemente Lemus Flores por su apoyo para la publicación del artículo, al M en C. Humberto González Vega por la revisión bibliográfica y técnica. A la M en C. Delia Domínguez Ojeda por la revisión ortográfica y técnica y a la Sra, Valerie Williams por su apoyo en la traducción del resumen.

Bibliografía

1. Bagues, M & Sloane. , (1981). Effects of dietary protein and starch levels on growth and survival of *Penaeus monodon* fabricius Postlarvae. *Aquaculture*. 25: 117- 128pp.
2. D'Souza, F.M.L. (1998) The Nutritional Value of Microalgae to *Penaeid Prawn* Larvae. PhD Thesis. Queensland University of Technology, Queensland, Australia.
3. D'Souza, F.M.L. & Kelly, G.J. (2000). Effects of a diet of a nitrogenlimited alga (*Tetraselmis suecica*) on growth, survival and biochemical composition of tiger prawn (*Penaeus semisulcatus*) larvae. *Aquaculture*, 181, 311-329.
4. D'Souza, F.M.L., Lecossois, D., Heasman, M.P., Diemar, J.A., Jackson, C.J. & Pendrey, R.C. (2000) Evaluation of centrifuged microalgae concentrates as diets for *Penaeus monodon* (Fabricius). larvae. *Aquaculture Res.*, 31, 661-670.
5. FAO (2003) Overview of Fish Production, Utilization, Consumption and Trade based on 2001 Data, p. 3. FAO, Fisheries Information, Data and Statistics Unit, Rome.
6. Harrison, K.E. (1990) The role of nutrition in maturation, reproduction and embryonic development of decapod crustaceans: a review. *J. Shellfish Res.*, 9, 1-28.
7. Knuckey, R.M. (1998) Isolation of Australian Microalgae and Preparation of Microalgal Concentrates for Use as Aquaculture Feeds. PhD Thesis. University of Tasmania, Tasmania, Australia.
8. Knauer, J. & Southgate, P.C. (1999) A review of the nutritional requirements of bivalves and the development of alternative and artificial diets for bivalve aquaculture. *Rev. Fish. Sci.*, 7, 241-280.
9. Kurmaly, K., D.A Jones, A.B. Yule and J. East (1989). Comparative analysis of the growth and survival fo *Penaeus monodon* larvae, from protozoa 1 to postlarva 1, on live feeds, artificial diets and on combination of both . *Aquaculture*, 81:27-45
10. Leger, P. (1999). The Artemia crisis...and Solutions. Poor yield at the great salt lake. *The Advocate*. December 1999. 79pp.
11. Robert, R. & Trintignac, P. (1997) Substitutes for live microalgae in mariculture. *Aquat. Living Resour.*, 10, 315-327.
12. Simon C. 1978. The culture of the diatom *Chaetoceros gracilis* and its use as a food for panaeid protozoal larvae. *Aquaculture* 14: 105-113.
13. Tacon, A.G.J. & Barg, U.C. (1998) Major challenges to feed development for marine and diadromous finfish and crustaceans species. In: *Tropical Mariculture* (De Silva, S.S. ed.), pp. 171-207. Academic Press, New York, USA.
14. Wouters R., Zambrano B., Espin M., Calderón J., Lavens P., & Sorgeloos P. (2002). Experimental broodstock diets as partial fresh food substitutes in white shrimp *Litopenaeus vannamei*. *Aquaculture Nutrition*, 8, 249-256.

REDVET® Revista Electrónica de Veterinaria (ISSN nº 1695-7504) es medio oficial de comunicación científico, técnico y profesional de la Comunidad Virtual Veterinaria, se edita en Internet ininterrumpidamente desde 1996. Es una revista científica veterinaria referenciada, arbitrada, online, mensual y con acceso a los artículos íntegros. Publica trabajos científicos, de investigación, de revisión, tesis doctorales, casos clínicos, artículos divulgativos, de opinión, técnicos u otros de cualquier especialidad en el campo de las **Ciencias Veterinarias** o relacionadas a nivel internacional.

Se puede acceder vía web a través del portal **Veterinaria.org®** <http://www.veterinaria.org> o en **REDVET®** <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet> Se dispone de la posibilidad de recibir el Sumario de cada número por **correo electrónico** solicitándolo a redvet@veterinaria.org Si deseas postular tu artículo para ser publicado en **REDVET®** contacta con redvet@veterinaria.org después de leer las Normas de Publicación en <http://www.veterinaria.org/normas.html>

Se autoriza la difusión y reenvío de esta publicación electrónica siempre que se cite la fuente, enlace con **Veterinaria.org®** <http://www.veterinaria.org> y **REDVET®** <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>
Veterinaria Organización S.L.® - (**Copyright**) 1996-2007- E_mail: info@veterinaria.org