



AgEcon SEARCH
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

**CARIBBEAN FOOD
CROPS SOCIETY**

46

**Forty-six
Annual Meeting 2010**

**Boca Chica, Dominican Republic
Vol. XLVI**

PROCEEDINGS
OF THE
46th ANNUAL MEETING
Caribbean Food Crops Society
46th Annual Meeting
July 11 – 17, 2010
Boca Chica, Dominican Republic

“Protected Agriculture: A Technological Option for the Competitiveness of the Caribbean”

Edited
by
Wanda I. Lugo and Wilfredo Colón

Published by the Caribbean Food Crops Society

© Caribbean Food Crops Society 2011

ISSN 95-07-0410

Copies of this publication may be obtained from:

Secretariat, CFCS
P.O. Box 40108
San Juan, Puerto Rico 00940

or from:

CFCS Treasurer
Agricultural Experiment Station
Jardín Botánico Sur
1193 Calle Guayacán
San Juan, Puerto Rico 00926-1118

Mention of company and trade names does not imply endorsement by the Caribbean Food Crops Society.

The Caribbean Food Crops Society is not responsible for statements and opinions advanced in its meeting or printed in its proceedings; they represent the views of the individuals to whom they are credited and are not binding on the Society as a whole.

EFFECTO DE LA DECAPSULACIÓN DE QUISTES EN LA ECLOSIÓN DE *ARTEMIA* SPP.

Patricio Mena Farías, Estación Experimental Acuícola Santiago, Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF), República Dominicana

RESUMEN: Se realizó el siguiente estudio con el fin de determinar el efecto de la decapsulación de quistes sobre la eclosión de nauplios de *Artemia* sp., comparando el porcentaje de eclosión en quistes decapsulados y no decapsulados. El ensayo se desarrolló en el área de alimento vivo de los laboratorios de producción de la Estación Experimental Acuícola Santiago del IDIAF/ISA. Se utilizaron ocho unidades experimentales, distribuidas al azar para dos tratamientos con cuatro réplicas cada uno. Los tratamientos consistieron en la incubación de quistes de artemia con o sin procedimiento previo de decapsulación. La variable evaluada fue el porcentaje de eclosión de nauplios, el cual fue medido a las 16, 24 y 32 horas de incubación. Todas las unidades experimentales se mantuvieron bajo las mismas condiciones ambientales de temperatura, salinidad, pH, aireación e iluminación. Para la variable dependiente, porcentaje de eclosión, se realizó una prueba de homogeneidad de varianzas, utilizando la prueba T para varianzas iguales ($P = 0.05$). Los resultados indican que el procedimiento de decapsulación aumenta el porcentaje de eclosión de los nauplios de artemia en más de un 20% y que el período de mayor eclosión es el comprendido entre las 16 y 24 horas de incubación. A partir de las 24 horas de incubación, no hay diferencias en el porcentaje de eclosión de quistes decapsulados y no decapsulados.

Palabras Claves: decapsulación, eclosión, nauplios, quistes

INTRODUCCIÓN

Desde el punto de vista del cultivador, un organismo, como alimento ideal, estará caracterizado por una disponibilidad segura, métodos sencillos para su obtención y versatilidad en el uso. La artemia cubre ampliamente todos estos requerimientos, ya que los nauplios son fáciles de obtener a partir de quistes secos, que se encuentran disponibles en cualquier parte del mundo. Por otra parte, los nauplios de artemia son muy tolerantes a diversas condiciones de cultivo, resistiendo incluso manejos bruscos, pueden ser desinfectados, pueden crecer a un mayor tamaño y pueden ser usados como transportadores de sustancias que, de otra forma, serían difíciles de administrar a las larvas del predador (Sorgeloos *et al.*, 1986; Lavens y Sorgeloos, 1996).

No obstante, una desventaja del uso de artemia es la variabilidad en el porcentaje de eclosión que se ha advertido entre cepas diferentes y entre lotes de quistes, debido a que la separación de los nauplios de su cáscara no siempre es posible de forma natural (Sorgeloos *et al.*, 1986; Lavens y Sorgeloos, 1996).

Los quistes no eclosionados y las cáscaras vacías causan a menudo efectos perniciosos cuando son ingeridos por el predador; ya que al no ser digeridos pueden causar la obstrucción del tubo digestivo (Sorgeloos *et al.*, 1986; Lavens y Sorgeloos, 1996). Por otra parte, como las cáscaras de los quistes están cargadas de bacterias, pueden ocurrir infecciones en los cultivos de peces y crustáceos, tras la adición de una mezcla de quistes (o cáscaras) y nauplios (Wheeler *et al.*, 1979). La dura capa externa de color marrón oscuro de los quistes (el corion) se puede eliminar sin afectar la viabilidad del embrión por medio de un proceso que se ha denominado decapsulación de los quistes (Sorgeloos *et al.*, 1986; Lavens y Sorgeloos, 1996).

La utilización de quistes decapsulados no sólo elimina los problemas de separación de los nauplios acelerando el proceso y aumentando el porcentaje de eclosión, sino que existen otras ventajas en la aplicación de la técnica de decapsulación, como son la desinfección de los quistes, mayor conservación del contenido energético de los nauplios, e ingestión y digestión de los quistes decapsulados por las larvas de peces y crustáceos aunque no hayan eclosionado (Sorgeloos *et al.*, 1986; Torrentera y Tacon, 1989; Lavens y Sorgeloos, 1996).

En la mayoría de los laboratorios acuícolas del país, la técnica de decapsulación durante el proceso de incubación de quistes de artemia no es desarrollada, por lo que el aprovechamiento de este alimento vivo es muy reducido, con el resultante aumento en los costos de producción en larvas de peces y crustáceos. Por consiguiente, un mejor conocimiento práctico de las técnicas de manejo de artemia permitiría aumentar el rendimiento en los laboratorios de producción de larvas, aumentando las tasas de supervivencia y aminorando los costos de elaboración.

El objetivo de esta investigación es determinar el efecto de la decapsulación de quistes sobre la eclosión de nauplios de artemia, comparando el porcentaje de eclosión de nauplios en quistes decapsulados y no decapsulados de artemia.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó entre los meses de Septiembre y Noviembre del 2006. La etapa experimental se ejecutó en el área de alimento vivo de los laboratorios de producción de la Estación Experimental Acuícola Santiago IDIAF/ISA, ubicada en el Instituto Superior de Agricultura, La Herradura, Santiago.

Esta investigación es de tipo aplicada prospectiva, diseño completamente al azar (DCA) con dos tratamientos y cuatro repeticiones. Los tratamientos consistieron en la incubación de quistes de artemia con o sin un procedimiento previo de decapsulación, donde la variable evaluada fue el porcentaje de eclosión (%) acumulado para cada tratamiento a las 16, 24 y 32 horas de incubación.

Se dispusieron ocho recipientes plásticos, cada uno con 10.0 L de agua de mar filtrada a 5.0 μ , salinidad de 32 a 33%, pH de 8.0 a 8.5, aireación fuerte, e iluminación artificial permanente de 100 watts. Para mantener una temperatura constante de 28 a 30 °C, se instaló en cada incubador un calefactor marca RENA[®]. En cada recipiente se sembraron 10.0 g (1.0 g/L) de *Artemia* sp. GSL90 BRINE SHRIMP (Utah, USA).

Para el tratamiento TD (incubación de quistes decapsulados de artemia), los quistes fueron previamente hidratados durante una hora en recipientes plásticos con agua dulce y fuerte aireación. Luego se filtraron en un tamiz cosechador de 150.0 μ , y fueron sumergidos en una solución decapsulante hasta que alcanzaron un color anaranjado. Durante el proceso, la temperatura de la solución se mantuvo constante en 25° C con el uso de hielo en fundas. Posteriormente los quistes fueron filtrados y lavados con abundante agua dulce para eliminar los residuos de cloro. Finalmente, se sembraron en los recipientes plásticos o de incubación, bajo las condiciones ya descritas.

Para preparar la solución decapsuladora se utilizaron los siguientes compuestos y cantidades:

Hipoclorito de Sodio (NaOCl)	=	300.0	ml
Hidróxido de Sodio (NaOH)	=	50.0	g
Agua dulce (H ₂ O)	=	900.0	ml

Para el tratamiento TND (incubación de quistes no decapsulados de artemia), los quistes fueron previamente lavados con abundante agua dulce, para eliminar impurezas. Luego se filtraron con el uso de un tamiz de 150.0 μ y se sembraron directamente en los recipientes de incubación designados.

Se realizaron monitoreos de los nauplios eclosionados a las 16, 24 y 32 horas. En cada uno de estos horarios se procedió a tomar, para cada recipiente, una muestra de 500.0 ml con el uso de un vaso de precipitado (beaker). De cada una de estas muestras se extrajeron cinco submuestras de 10.0 ml, utilizando una pipeta y se procedió a contar el número de nauplios eclosionados bajo un magnificador de aumento (lupa). Luego se calculó el promedio para las submuestras y mediante proporcionalidad se determinó el número de nauplios eclosionados por recipiente para ese horario de monitoreo.

Para calcular el porcentaje de eclosión en cada tratamiento y sus respectivas réplicas se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Porcentaje de Eclosión (\%)} = \frac{\sum \text{N}^\circ \text{ nauplios eclosionados}}{250,000^* \times 10} \times 100$$

(*) Se consideró una cantidad aproximada de 250.000 quistes/gramo para la especie *Artemia franciscana* (Sorgeloos *et al.*, 1986).

Durante todo el proceso se mantuvo un control constante de los parámetros de incubación descritos anteriormente. La temperatura del agua en los recipientes fue controlada con un termómetro digital portátil marca LIFEGARD[®], modelo LITTLE (rango -50 a +70 °C); el pH se determinó con el uso de un pHmetro marca OAKTON[®], modelo pHTestr 2 (rango 0 -14) y la salinidad se comprobó con un salinómetro marca American Marine Inc., modelo PINPOINT[™] (rango 0 -200 mS).

El modelo estadístico utilizado fue $Y_{ij} = \mu + D_i + \epsilon_{ij}$ donde:

- Y_{ij} = Valor observado
- μ = Media general
- D_i = Efecto del tratamiento
- ϵ_{ij} = Error experimental

Se determinó si existían diferencias significativas en el porcentaje de eclosión de ambos tratamientos (TD, TND) a las 16, 24, 32 horas e intervalos de tiempo. Para la variable dependiente, porcentaje de eclosión, se realizó una prueba de homogeneidad de varianzas, utilizando la prueba T para varianzas iguales ($P \leq 0.05$). Se utilizó para ello los paquetes estadísticos STATGRAPHICS[®] Plus versión 5.1 y SAS[®] versión 8.0 e.

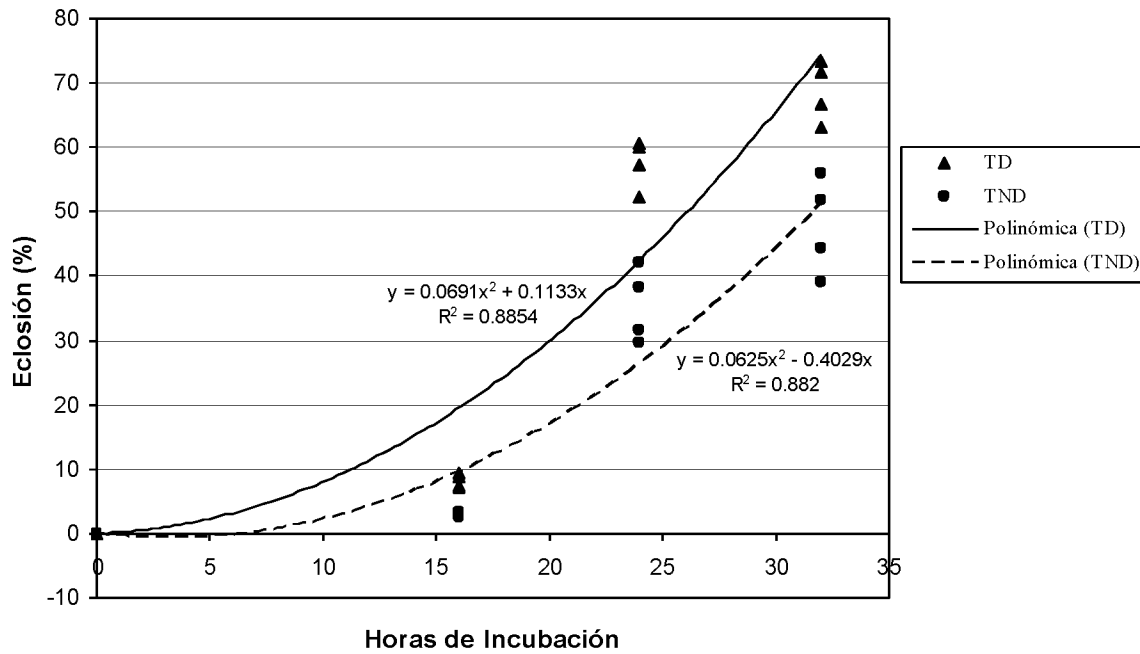
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante las primeras 16 horas de incubación el porcentaje de eclosión es reducido (inferior al 10%), para ambos tratamientos. El mayor incremento porcentual de eclosión, para ambos tratamientos, se registró entre las 16 y 24 horas de incubación. Estos resultados concuerdan con lo postulado por Sorgeloos *et al.* (1986), quienes establecen el inicio de la eclosión entre las 15 y 20 horas de incubación. Sin embargo, el porcentaje de eclosión total a las 32 horas, para ambos tratamientos, es bajo (promedio 69% y 48% para TD y TND, respectivamente) considerando que se utilizó artemia GSL90, que según especificaciones del productor asegura una eclosión superior al 90% entre las 24 y 30 horas post siembra en condiciones normales de incubación.

El porcentaje de eclosión a las 24 y 32 horas de incubación en el tratamiento con decapsulación (TD), es mayor en más de un 20% en comparación con el tratamiento sin decapsulación (TND). Este aumento en el porcentaje de eclosión se debe, según Sorgeloos *et al.* (1986), a que la decapsulación elimina la cáscara o corion, por lo que el proceso de eclosión requiere menos energía. Esto es muy

importante, puesto que los productores trabajan con programas de alimentación de 24 horas, es decir, las dietas consistentes en nauplios de artemia para larvas de peces y crustáceos se comienzan a coordinar un día antes de su consumo. Por lo tanto, su preparación debe involucrar un manejo eficiente que permita obtener un mayor rendimiento o porcentaje de eclosión en el menor tiempo posible, disminuyendo los costos de producción al obtener la cantidad de alimento vivo deseado con el uso de una proporción mínima de quistes. Además, según lo postulado por Sorgeloos *et al.* (1986) y Torrentera y Tacon (1989), el uso de quistes decapsulados permite la desinfección de los mismos y una mayor conservación del contenido energético de los nauplios, permitiendo incluso la ingestión y digestión de los quistes decapsulados por las larvas de peces y crustáceos aunque no hayan eclosionado.

La Figura 1 representa gráficamente el porcentaje de eclosión por réplica y las líneas de tendencia para cada tratamiento.



TD : Incubación de quistes DECAPSULADOS de Artemia
TND : Incubación de quistes NO DECAPSULADOS de Artemia

Figura 1. Porcentaje de Eclosión a las 16, 24 y 32 Horas de Incubación por Réplica para cada Tratamiento.

El Cuadro 1 presenta un resumen del análisis estadístico de la variable dependiente, porcentaje de eclosión, para el tratamiento de quistes con decapsulación (TD) y sin decapsulación (TND). El análisis indica que las diferencias están aseguradas estadísticamente ($P \leq 0.05$) para todos los periodos de incubación e intervalos de tiempo, excepto para el incremento porcentual de eclosión durante el intervalo de 24 a 32 horas de incubación, el cual es similar para ambos tratamientos ($P > 0.05$).

Cuadro 1. Efecto de la Decapsulación de Quistes sobre la Eclosión de Nauplios de Artemia.

Período de Incubación (horas)	Media eclosión (%)		n	S	C.V.
	TD	TND			
00 - 16	8.23	2.78 **	8	3.01	54.79 %
00 - 24	57.57	35.40 **	8	12.70	27.31 %
00 - 32	68.77	47.76 **	8	12.66	21.73 %
16 - 24	49.35	32.62 **	8	10.13	24.74 %
24 - 32	11.19	12.36 ns	8	2.90	24.67 %
16 - 32	60.54	44.98 *	8	10.27	19.46 %

Leyenda:

TD	: Incubación de quistes DECAPSULADOS
TND	: Incubación de quistes NO DECAPSULADOS
*	: Existen diferencias significativas ($P \leq 0.05$)
**	: Existen diferencias altamente significativas ($P \leq 0.01$)
ns	: No existen diferencias significativas ($P > 0.05$)

CONCLUSIONES

Según los resultados obtenidos, se puede establecer que el procedimiento de decapsulación de quistes de artemia, previo a la incubación, permite aumentar el porcentaje de eclosión total de nauplios en más de un 20%.

El mayor incremento porcentual de eclosión de nauplios de artemia ocurre entre las 16 y 24 horas de incubación para ambos tratamientos. Sin embargo, este incremento es mayor cuando se utiliza el procedimiento de incubación de quistes decapsulados.

A partir de las 24 horas de incubación, no hay diferencias en el incremento porcentual de eclosión entre quistes decapsulados y no decapsulados.

REFERENCIAS

- Lavens, P., y P. Sorgeloos. 1996. Manual on the production and use of live food for aquaculture, FAO Fisheries Technical Paper. No. 361. Rome, FAO. 1996. 295p.
- Sorgeloos, P., P. Lavens, P. Léger, W. Tackaert, y D. Versichele. 1986. Manual for the culture and use of brine shrimp Artemia in aquaculture. State University of Ghent, Belgium - Faculty of Agriculture. 319 pp.
- Torrentera, B. y A. Tacon. 1989. La producción de alimento vivo y su importancia en la acuicultura. Una diagnosis. FAO: Documento de campo, número 12. GSP/RLA/075/ITA.
- Wheeler, R., A. Yudin, y W. Clark. 1979. Hatching events in the cyst of Artemia. Aquaculture, 18: 59-67 pp.