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 Competitiviness 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.

Proceedings of the Caribbean Food Crops Society. 46:258-262. 2010

EFECTO DE LA SALINIDAD EN LA ECLOSIÓN DE NAUPLIOS DE *ARTEMIA* SPP.

Miguel A. Reyes y Patricio Mena, Estación Experimental Acuícola de Santiago, Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuaria y Forestales (IDIAF), República Dominicana

RESUMEN: En la mayoría de los laboratorios acuícolas del país la técnica de incubación de quistes de *Artemia* spp. no está desarrollada adecuadamente por desconocimiento de los factores que intervienen durante el proceso de incubación. Como resultado de este desconocimiento los porcentajes de eclosión de nauplios son reducidos, con el consecuente aumento en los costos de producción en larvas de peces y crustáceos. Se planteó una investigación para evaluar el efecto de la salinidad en la eclosión de nauplios de *Artemia* spp. El trabajo se realizó en la Estación Experimental Santiago (2008). Dicha estación está localizada a 19º C 26' latitud norte y 70º C 48' longitud oeste. Se utilizó un DCA con seis tratamientos y dos repeticiones. Se tomaron 12 U.E. con 10 litros de agua filtrada de mar a 5 µ y diluida hasta alcanzar las salinidades en estudio (0, 5, 10, 20, 30 y 35%), pH de 8 a 8.5, aireación fuerte, e iluminación artificial. Se sembraron 10 g (1 g/L) de *Artemia* spp. a una temperatura de 28 a 30 ºC. Los tratamientos fueron T0 incubación de quistes en agua con 0% de salinidad; T5 con 5%; T10 con 10%; T20 con 20%; T30 con 30%; y T35 con 35%. En cuanto al porcentaje de eclosión, el análisis indica que existen diferencias significativas entre los tratamientos evaluados. Se concluye que los niveles de salinidad óptimos para la eclosión de nauplios de *Artemias* spp. se encuentran entre el 20 y 30%.

Palabras Claves: artemia, incubación, nauplios, salinidad

INTRODUCCIÓN

En la acuicultura, uno de los factores limitantes es la obtención y producción de alimentos que cubran los requerimientos para las especies de cultivo y que resulten costeables. El alimento vivo, fitoplancton y zooplancton, es esencial durante el desarrollo larvario de peces, crustáceos y moluscos (Torrentera y Tacón, 1989). La artemia (*Artemia* sp.) es un pequeño crustáceo que vive en las aguas salobres e hipersalinas de todo el mundo. Debido al elevado valor nutritivo que tienen los nauplios recién eclosionados de artemia, su uso en acuicultura se ha incrementado exponencialmente, constituyéndose hoy en día no sólo en el mejor, sino que en muchos casos, en el único tipo de alimento vivo válido para los estados larvarios de la mayoría de las especies de peces y crustáceos cultivados (Bardach *et al*., 1972; Kinne y Rosenthal, 1977; Sorgeloos *et al.*, 1986; Pinzón, 2000). Además, a pesar de que se han ensayado numerosas dietas artificiales, los metanauplios así como los adultos de artemia constituyen el mejor alimento para el cultivo de alevines de peces y postlarvas de crustáceos (Sorgeloos *et al*.,1986).

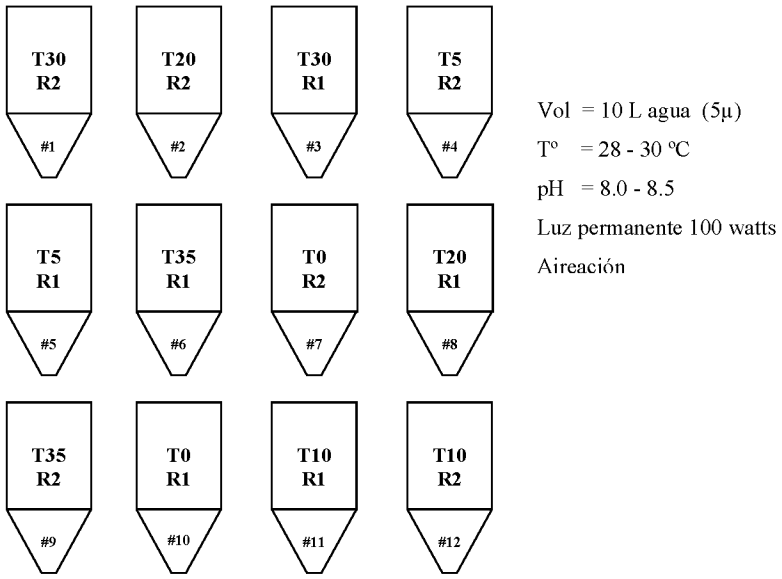
En la mayoría de los laboratorios acuícolas del país, la técnica de incubación de quistes de artemia no está desarrollada adecuadamente, principalmente por desconocimiento de los factores que intervienen durante el proceso de incubación, por lo que los porcentajes de eclosión de nauplios son muy reducidos, 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 propósito de esta investigación es llevar a la

práctica el proceso de incubación de quistes de artemia, bajo condiciones controladas, determinando el efecto que tiene la salinidad del agua sobre la eclosión de nauplios.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se realizó en el Laboratorio de Artemia (alimento vivo) de la Estación Experimental Acuícola Santiago IDIAF/ISA, ubicada en la Universidad ISA, La Herradura, Santiago, República Dominicana. El diseño del experimento fue el de una Investigación aplicada prospectiva. Diseño completamente al azar (DCA) con seis tratamientos y dos repeticiones (Figura 1).

Figura 1. Croquis de campo con la distribución de tratamientos



Variables a Evaluadas

Porcentaje de Eclosión

Número de nauplios producidos o eclosionados por cada 100 quistes. Se determinó el porcentaje de eclosión (%) acumulado para cada tratamiento a las 16, 24 y 32 horas de incubación.

Manejo Técnico del Experimento

Preparación e incubación

Se dispuso de 12 recipientes plásticos (botellones), cada uno con 10.0 L de agua de mar filtrada a 5 µ y diluida hasta alcanzar las salinidades en estudio (0, 5, 10, 20, 30 y 35%), 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 ºC, se instalaron en cada incubador un calefactor marca RENA®. En cada recipiente se sembraron 10.0 g (1.0 g/L) de *Artemia* sp. ARTEMAC L.L.C. (Great Salt Lake, Utah-USA). Para cada tratamiento, los quistes fueron previamente lavados con abundante agua dulce para eliminar impurezas. Luego se filtraron con el uso de un tamiz de 150 µ y se sembraron directamente en los recipientes de incubación designados.

Monitoreo de Eclosión

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 ml con el uso de un vaso de precipitado (beaker). De cada una de estas muestras se extrajeron cinco submuestras de 10 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:

$$\text{Porcentaje Eclosión (\%)} = \Sigma \frac{\text{Nº nauplios eclosionados}}{250{,}000^{*} \times 10\ \text{g}} \times 100$$

(*) Se consideró una cantidad aproximada de 250,000 quistes/gramo para la especie *Artemia franciscana* (Sorgeloos *et al.*, 1986).

Monitoreo de Parámetros

Se mantuvo un control constante sobre 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 ºC); 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).

Análisis Estadístico

Se determinó si existían diferencias significativas en el porcentaje de eclosión de los seis tratamientos (T0, T5, T10, T20, T30 y T35) a las 16, 24, 32 horas e intervalos de tiempo. Para la variable dependiente, porcentaje de eclosión, se realizó una prueba de regresión lineal para determinar el óptimo de salinidad. Para las comparaciones múltiples, se aplicó la prueba de Tukey. Se utilizó para ello el paquete estadístico SAS® versión 8.1.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis de los datos indica que existen diferencias significativas entre los tratamientos evaluados, destacándose el T20 y T30 por presentar porcentajes de eclosión superior ($P \leq 0.05$) (Figura 2). En la Figura 3 se puede observar que existe un rango mínimo y alto para la eclosión de nauplios de artemias. El mayor incremento en el porcentaje de eclosión de nauplios de artemias para los seis tratamientos, se registró al tiempo de incubación de las 16 horas. Estos resultados concuerdan con los postulados por Sorgeloos *et al.* (1986), quienes establecen el inicio de la eclosión entre las 15 y 24 horas de incubación; y también con los de Mena y Suriel (2006), quienes determinaron que el mayor porcentaje de eclosión de nauplios de artemia ocurre entre las 16 y 24 horas de incubación cuando se utilizan el procedimiento de incubación de quistes decapsulados. Este porcentaje de eclosión se debe, según Sorgeloos *et al.* (1986), a que la hidratación y decapsulación elimina la cáscara o Corion, por lo que el proceso de eclosión requiere menos energía. Este procedimiento es muy importante puesto que los productores trabajan con programas de alimentación de 24 y 32 horas; es decir, las dietas

consistentes en nauplios de artemias para larvas de peces y crustáceos se comienzan a coordinar un día antes de su consumo.

Los mayores porcentajes de eclosión de nauplios de artemias se registraron al tiempo de incubación de las 32 horas (63.58%). Los tratamientos T20 y T30 fueron los más altos (promediando 94.99% y 98.39%, respectivamente), considerando que se utilizó artemia (ARTEMAC L.L.C. (GEAT Salt Lake, UTA-USA), que según especificaciones del productor asegura una eclosión superior al 90% entre las 15 y 24 horas post siembra en condiciones normales de incubación (Tabla 1).

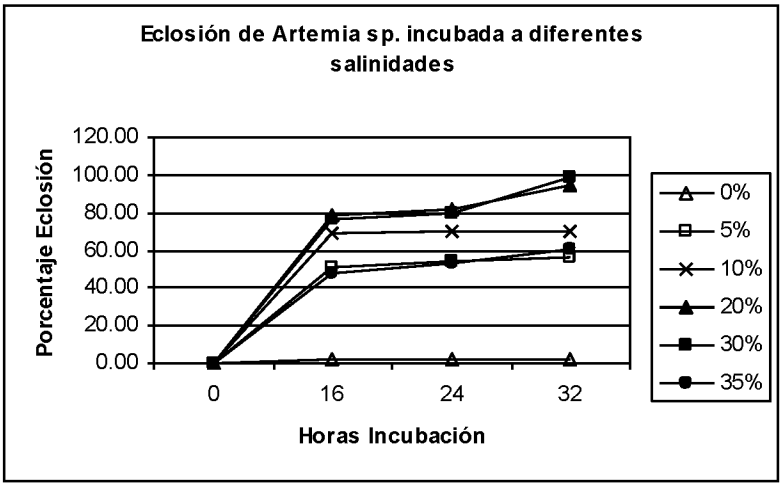


Figura 2. Porcentaje de *Artemia* sp. a diferentes salinidades

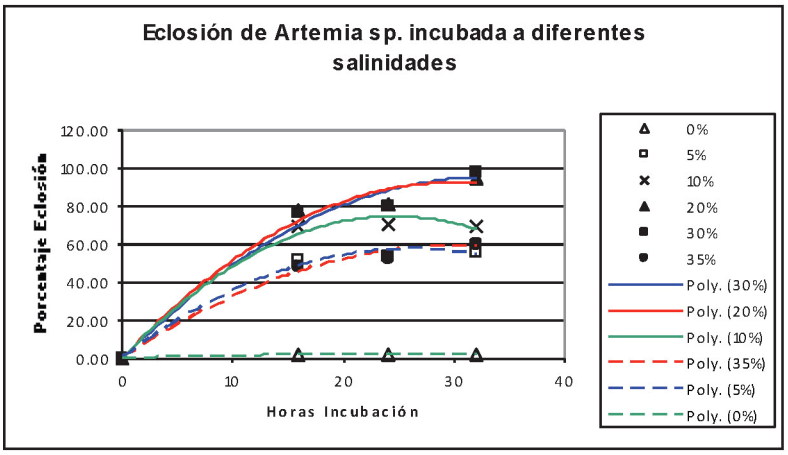


Figura 3. Línea de tendencia que muestra la eclosión de *Artemia* sp. incubada a diferentes salinidades.

Tabla 1. Registro del número de nauplios eclosionados de *Artemias* sp. y porcentaje de eclosión a diferentes intervalos de incubación.

Tiempo de incubación (horas)	Nº de nauplios eclosionados	% de eclosión
0-16	1,356,944.33	54.27
0-24	1,076,277.00	56.63
0-32	1,589,500.00	63.58

El porcentaje de eclosión a las 16 y 24 horas de incubación para los tratamientos T20 y T30 fue T20=78.39, T30=76.61 y T20=81.49 y T30=79.83, respectivamente. El tratamiento que se mantuvo seguido y por debajo de los tratamientos T20 y T30, fue el T10, que obtuvo un porcentaje promedio de eclosión a 16, 24 y 32 horas de incubación de 69.33, 70.01, y 69.85, respectivamente. A diferencia de éstos se puede apreciar que en los tratamientos T0, T5 y T35 el porcentaje de eclosión fue muy bajo, y ello tiene su explicación porque el porcentaje de eclosión de los nauplios de artemias es muy reducido a niveles de salinidad baja (0%, 5%), y a niveles de salinidad alta (35%).

CONCLUSIONES

Según los resultados estadísticos obtenidos se puede establecer que los niveles de salinidad óptimos para la eclosión de nauplios de *Artemias* sp. se encuentran entre el 20 y 30% (T20 y T30, respectivamente). Destancándose al final del experimento porcentajes de eclosión superiores a un tiempo de incubación de 32 horas.

El mayor incremento en el porcentaje de eclosión de nauplios de *Artemia* sp. se observó a un tiempo de incubación de 16 horas.

Niveles de salinidad baja (0 y 5%), al igual que niveles superiores al 30%. favorecen porcentajes de eclosión bajos de nauplios de *Artemias* sp.

RECOMENDACIONES

Para la eclosión de nauplios de *Artemias* sp. se recomienda el uso de agua de mar con salinidades entre 20 y 30%.

Finalmente, para fines de validar la presente investigación, se recomienda realizar otros experimentos utilizando nauplios frescos de *Artemias* sp. y de diferentes procedencias.

REFERENCIAS

Bardach, J., J. Rhyter, y W. Mc.Larney. 1972. Aquaculture: the farming and husbandry of freshwater and marine animals. Ed. Wiley-Interscience, New York, USA, 868 pp.

Hoff, F. y T. Snell. 2001. Plankton culture manual. Florida Aqua Farms Inc., 5th. Edition, Florida, U.S.A. 95-106 pp.

Ivanovskii, YU. A., YU. A. Mitrofanov, y I.L. Chaga. 1980. Hatching of nauplii of *Artemia salina* at different salinity and temperature regimes. The Soviet journal of marine biology.

Kinne, O. y H. Rosenthal. 1977. Cultivations of animals: commercial cultivations. En: Marine Ecology, Vol.3. New York, USA. 226 pp.

Lavens, P. y P. Sorgeloos. 1996. Manual on the production and use of live food for aquaculture. FAO Fisheries technical paper nº 361.

Mena, P. y Suriel, G. 2006. Efecto de la Decapsulación de Quistes en la Eclosión de *Artemia sp*. Reporte técnico para optar por el título de Especialista en Acuicultura. Universidad ISA, Santiago, República Dominicana. 36 pp.

Pinzón, I. 2000. Estimación de los requerimientos alimenticios para el crecimiento del braquiópodo *Artemia franciscana*, alimentado con la diatomea *Chaetoceros muelleri,* orientada a la producción masiva. Tesis para obtener el grado de Maestría en Ciencias Área Acuacultura. Universidad de Colima, México. 68 pp.