

ẢNH HƯỞNG CỦA CÁC PHƯƠNG PHÁP BỔ SUNG CHẾ PHẨM SINH HỌC ĐẾN SINH TRƯỞNG VÀ SINH SẢN CỦA *Artemia franciscana* VĨNH CHÂU

Ngô Thị Thu Thảo và Nguyễn Thị Ngoan¹

¹ Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ

Thông tin chung:

Ngày nhận: 21/01/2014

Ngày chấp nhận: 30/06/2014

Title:

Effects of probiotic supplementation methods on the growth and reproduction of *Artemia franciscana* Vinh Chau

Từ khóa:

Artemia franciscana, chế phẩm sinh học, chiều dài, sinh sản

Keywords:

Artemia franciscana, probiotics, length, reproduction

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the effects of probiotics supplementation methods on the growth, survival rate and reproduction of *Artemia franciscana* Vinh Chau. Results showed that *Artemia* obtained highest survival rate when probiotic was supplemented into algae together culture medium ($94.33 \pm 0.6\%$) and it was significantly higher than those from other treatments ($p < 0.05$). Fecundity of *Artemia* ranged from 100-126 offsprings/female and reached the highest value when adding directly probiotic into culture medium ($p < 0.05$). Reproductive traits of *Artemia* depended on the supplemented methods, in which the highest cyst production ratio presented in control, adding probiotics into algae or culture medium (90-100%) and it was significant higher than the result in combined supplementation method (58,3%).

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá ảnh hưởng của các phương pháp bổ sung chế phẩm sinh học (CPSH) đến sinh trưởng, tỷ lệ sống và sinh sản của *Artemia franciscana* Vĩnh Châu. Kết quả cho thấy tỷ lệ sống của *Artemia* đạt cao nhất khi bổ sung đồng thời CPSH vào tảo và môi trường nuôi ($94,33 \pm 0,6\%$) và cao hơn rất rõ so với các nghiệm thức khác ($p < 0,05$). Sức sinh sản của *Artemia* biến động từ 100-126 phôi/con cái và đạt cao nhất khi CPSH được bổ sung trực tiếp vào môi trường nuôi *Artemia* ($p < 0,05$). Phương thức sinh sản của *Artemia* thay đổi theo các phương pháp bổ sung CPSH, trong đó tỷ lệ sinh trứng bào xác cao nhất ở các nghiệm thức đối chứng, bổ sung CPSH vào tảo hoặc bổ sung vào môi trường nuôi *Artemia* (từ 90-100%) và khác biệt rất rõ ($p < 0,05$) so với phương pháp bổ sung kết hợp (58,3%).

1 GIỚI THIỆU

Trong những năm gần đây đã có nhiều nghiên cứu về ảnh hưởng của việc bổ sung chế phẩm sinh học hoặc các dòng vi khuẩn hữu ích vào thức ăn cũng như môi trường nuôi các đối tượng thủy sản trong đó có tôm biển và *Artemia*. Theo Rengpipat (2005) xu hướng sử dụng chế phẩm sinh học trong nuôi trồng thủy sản đang tăng lên do khả năng tăng sản lượng và ngăn ngừa dịch bệnh. Sự phát triển

của các chủng vi khuẩn phù hợp cho việc kiểm soát sinh học trong nuôi trồng thủy sản sẽ dẫn đến ít phụ thuộc hơn vào hóa chất và thuốc kháng sinh, đồng thời cải thiện môi trường tốt hơn. Keysami *et al.* (2007) nhận định việc bổ sung vi khuẩn *Bacillus* ảnh hưởng tích cực đến tăng trưởng và tốc độ phát triển của ấu trùng tôm càng xanh. Tôm được cho ăn ấu trùng *Artemia salina* được giàu hóa bằng *B. subtilis* hoặc cho ăn ấu trùng *Artemia* bình

thường. Kết quả sau 40 ngày, tỷ lệ sống của ấu trùng tôm ở nghiệm thức bổ sung *Bacillus* ($55,3 \pm 1,02\%$) cao hơn ($p < 0,05$) so với nhóm bình thường ($36,2 \pm 5,02\%$). Madhi *et al.* (2011) nghiên cứu về hiệu quả của 3 chủng vi khuẩn *Bacillus* (*B. subtilis*, *B. cereus*, *B. coagulans*) đến sự phát triển của *Artemia* và khả năng ức chế vi khuẩn có hại *Vibrio alginolyticus* và thành phần hỗn hợp là 32% *B. subtilis* và 68% *B. cereus* đạt kết quả tốt nhất. *Artemia* thuộc nhóm giáp xác nhưng có đặc điểm ăn lọc, thành phần thức ăn có thể là mùn bã hữu cơ, tảo và vi khuẩn. Sự xuất hiện của vi khuẩn hữu ích trong môi trường nuôi *Artemia* có thể đóng hai vai trò đồng thời là cải thiện môi trường và tăng thêm nguồn dinh dưỡng do đó có thể tạo điều kiện cho quá trình sinh trưởng và sinh sản của *Artemia* tốt hơn. Nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá ảnh hưởng của các phương pháp bổ sung chế phẩm sinh học một cách gián tiếp (thông qua tảo), trực tiếp vào môi trường nuôi hoặc kết hợp cả 2 phương pháp trên đến các chỉ tiêu môi trường, sinh trưởng và sinh sản của *Artemia franciscana* trong điều kiện phòng thí nghiệm.

2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Vật liệu và phương pháp bố trí thí nghiệm

Trứng bào xác *Artemia franciscana* được ấp ở độ mặn 30‰, ánh sáng và sục khí được cung cấp đầy đủ. Sau 24 giờ, ấu trùng Naupli ở giai đoạn Instar I được đếm và bố trí vào các bình thủy tinh có thể tích 4 lít, với mật độ 100 con/lít.

Tảo *Chaetoceros muelleri* được nuôi bằng môi trường cơ bản F/2 sau khi đạt mật độ cực đại, tảo được ly tâm và trữ trong tủ lạnh (-4°C) rồi cho ăn với mật độ ngày 1 là 50,000 tb/mL; ngày 2, 3, 4 là 100,000 tb/mL; ngày 5, 6, 7 là 200,000 tb/mL; ngày 8, 9, 10, 11 và 12 là 300,000 tb/mL.

Thí nghiệm một nhân tố được bố trí với 4 nghiệm thức và mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần bao gồm: ĐC cho ăn tảo *Chaetoceros* bình thường; NT1: cho ăn tảo *Chaetoceros* đã bổ sung CPSH trong quá trình nuôi tảo; NT2: Cho ăn tảo *Chaetoceros* bình thường + bổ sung CPSH vào môi trường nuôi *Artemia*; NT3: Cho ăn tảo *Chaetoceros* đã bổ sung CPSH trong quá trình nuôi + bổ sung thêm CPSH vào môi trường nuôi *Artemia*. Chế phẩm sinh học gồm có 2 loại vi khuẩn là *Bacillus subtilis* và *Lactobacillus acidophilus*, mật độ 10^8 CFU/mg được bổ sung vào môi trường nuôi tảo và nuôi *Artemia* 3 ngày/lần với

liều lượng là 0,75 mg/L.

Artemia được nuôi trong các bình thủy tinh thể tích 4 lít với mật độ 100 con/Lít. Các bình nuôi chỉ được siphon rút cạn và không thay nước trong quá trình nuôi. Khi phát hiện có hiện tượng bắt cặp, các cặp *Artemia* được chuyển sang bình nuôi khác và cho ăn như các nghiệm thức trước.

Nhiệt độ trong môi trường nuôi *Artemia* được kiểm tra 2 lần/ngày vào lúc 7 giờ sáng và 14 giờ chiều bằng nhiệt kế thủy ngân. Các yếu tố môi trường khác như pH, TAN, NO_2^- , độ kiềm được kiểm tra sau 3 ngày bằng bộ test SERA (sản xuất tại Đức).

Chiều dài của *Artemia* (mm) được xác định bằng cách thu 5 con *Artemia*/bình nuôi của từng nghiệm thức vào ngày thứ 6 và 12 của quá trình thí nghiệm và đo từ đỉnh đầu đến tận cùng của đuôi.

Tỷ lệ sống: Xác định số con *Artemia* còn sống ở mỗi bình nuôi sau 6 ngày và 12 ngày.

Tỷ lệ sống = (số con bố trí \times 100)/số con thu được.

Tỷ lệ bắt cặp = $100 \times (\text{số cặp} / \text{số Artemia thả ban đầu})$.

Xác định sức sinh sản và phương thức sinh sản bằng cách thu 20 con cái/bình nuôi và túi ấp để xác định phương thức sinh sản (đẻ Naupli hay đẻ trứng) và đếm số phôi.

Phương thức sinh sản = $100 \times [(\text{số Artemia cái sinh trứng bào xác} / \text{Naupli}) / \text{Số mẫu quan sát}]$.

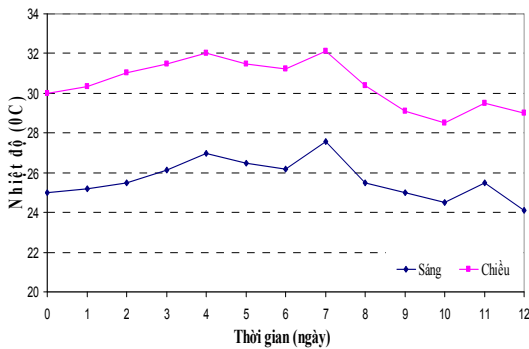
2.2 Phương pháp phân tích và xử lý số liệu

Sử dụng phần mềm Microsoft Excel để tính các giá trị trung bình, độ lệch chuẩn và vẽ đồ thị. Sử dụng phương pháp phân tích ANOVA trong SPSS 16.0 để so sánh sự khác biệt giữa các giá trị trung bình của các nghiệm thức bằng phép thử Turkey ở mức ý nghĩa $p < 0,05$.

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Các yếu tố môi trường

Trong quá trình thí nghiệm nhiệt độ buổi sáng dao động từ $25 - 28^{\circ}\text{C}$ và chiều từ $29 - 33,5^{\circ}\text{C}$ nằm trong khoảng thích hợp cho sinh trưởng của *Artemia* (Hình 1). Dòng *Artemia* được thả nuôi ở Việt Nam trải qua quá trình thích nghi đã có đặc điểm thích ứng với nhiệt độ cao (Nguyen Van Hoa, 2002).



Hình 1: Biến động nhiệt độ buổi sáng và chiều (°C) trong quá trình thí nghiệm

Trong nghiệm thức đối chứng, giá trị pH dao động từ 8-9,2, các nghiệm thức bổ sung CPSH có pH ổn định trong suốt quá trình thí nghiệm (Bảng 1) và sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

Trong hầu hết các nghiệm thức, càng về cuối thí nghiệm thì hàm lượng TAN càng tăng có thể do chất bài tiết của *Artemia* tăng lên. Trung bình hàm lượng TAN ở nghiệm thức chỉ bổ sung CPSH vào môi trường nuôi (3,07 mg/L) thấp hơn đáng kể so với các nghiệm thức khác ($p < 0,05$). Các nghiệm thức bổ sung CPSH có hàm lượng nitrite ổn định và không tăng đột ngột vào thời gian cuối thí

nghiệm. Một kết quả đáng chú ý là việc bổ sung CPSH vào tảo trong quá trình nuôi, sau đó sử dụng làm thức ăn cho *Artemia* thì hàm lượng Nitrit trong môi trường nuôi rất thấp. Ngô Thị Thu Thảo (2013) thực hiện nghiên cứu bổ sung CPSH (0,5-1,0 mg/L) chứa vi khuẩn *Bacillus* và *Lactobacillus* vào môi trường nuôi tảo khuê *Chaetoceros muelleri* và thấy rằng hàm lượng TAN thấp hơn và ổn định hơn so với không bổ sung các loại vi khuẩn này vào môi trường. Sự hiện diện của *Bacillus* và *Lactobacillus* trong quá trình nuôi tảo có thể đã tạo điều kiện cho các nhóm vi khuẩn như *Nitrosomonas* và *Nitrobacter* chuyển hóa đạm hiệu quả hơn dẫn đến trung bình hàm lượng TAN và NO_2^- thấp hơn so với các nghiệm thức khác.

Độ kiềm trong các nghiệm thức nằm trong giới hạn cho phép, tuy nhiên kết quả thí nghiệm cũng cho thấy độ kiềm của các nghiệm thức bổ sung CPSH vào tảo hoặc môi trường nuôi đều thấp hơn so nghiệm thức đối chứng ($p < 0,05$). Quá trình phân hủy chất hữu cơ của các loài vi khuẩn trong CPSH đặc biệt là vi khuẩn *Lactobacillus* sản sinh ra các sản phẩm mang tính axit và có thể làm giảm độ kiềm của nước theo thời gian. Một số nghiên cứu đã khẳng định khả năng kết tủa CaCO_3 ở nhóm vi khuẩn hiếu khí ưa mặn (Sanchez-Román *et al.*, 2011).

Bảng 1: Giá trị trung bình các yếu tố môi trường trong các nghiệm thức thí nghiệm

	ĐC	NT1	NT2	NT3
pH	8,54±0,02 ^b	8,41±0,02 ^a	8,41±0,01 ^a	8,40±0,00 ^a
TAN (mg/L)	4,31±0,12 ^b	4,27±0,06 ^b	3,07±0,23 ^a	4,10±0,20 ^b
NO_2^- (mg/L)	1,20±0,10 ^b	0,33±0,06 ^a	1,10±0,10 ^b	0,33±0,06 ^a
Độ kiềm (mg/L)	100,87±2,06 ^b	98,49±2,06 ^b	91,37±2,06 ^a	91,37±2,06 ^a

Các giá trị cùng một hàng có chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$)

3.2 Tỷ lệ sống và tăng trưởng của *Artemia franciscana*

3.2.1 Tỷ lệ sống của *Artemia* trong quá trình thí nghiệm (%)

Kết quả thí nghiệm cho thấy *Artemia franciscana* nuôi ở độ mặn 30‰, nguồn thức ăn là tảo *Chaetoceros melleri* có bổ sung CPSH đạt tỷ lệ sống cao (>90%). Việc kết hợp bổ sung CPSH vào tảo và bổ sung trực tiếp vào môi trường đã làm cho *Artemia* đạt tỷ lệ sống cao hơn một cách có ý nghĩa

($p < 0,05$) so với các nghiệm thức khác (Bảng 2).

Bảng 2: Tỷ lệ sống *Artemia franciscana* (%)

Nghiệm thức	Ngày nuôi	
	6	12
ĐC	88,50±0,50 ^a	84,83±0,76 ^a
NT1	91,25±0,90 ^b	90,25±0,66 ^b
NT2	95,83±0,38 ^c	91,08±0,63 ^b
NT3	99,17±0,38 ^d	94,33±0,63 ^c

Các giá trị cùng một cột có chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$)

Lora-Vilchis & Voltolina (2003) đã thí nghiệm trên *Artemia franciscana* ở độ mặn 36‰ và 2 loại thức ăn là tảo *Chaetoceros muelleri* và *Chlorella capsulata* với kết quả tỷ lệ sống sau 7 ngày nuôi đạt 80%. Soundarapandian & Saravanakumar (2009) nghiên cứu nuôi *Artemia* ở độ mặn từ 28-33‰ thì *Artemia* thành thực vào ngày thứ 17 và tỷ lệ sống đạt 7.5 ± 0.01 %, ở độ mặn 34 - 55‰ thì tỷ lệ sống đạt 80 ± 0.02 % và thời gian thành thực là 14 ngày. Nguyễn Văn Hòa (2005) thí nghiệm nuôi *Artemia* với 3 loại tảo khác nhau là *Chaetoceros* sp, *Nitzschia* sp và *Oscillatoria* sp với 3 mức thức ăn (4×10^5 , 2×10^5 và 1×10^5 tb/mL) ở độ mặn 80‰ thì kết quả tỷ lệ sống ở ngày thứ 10 đạt cao nhất ($85,5 \pm 0,4\%$) khi cho ăn *Chaetoceros* sp với mật độ 10^5 tb/mL. Kết quả thí nghiệm cho thấy khi bổ sung CPSH vào tảo và vào môi trường nước, tỷ lệ sống của *Artemia* tăng lên rất rõ. Môi liên kết giữa tảo và vi khuẩn *Bacillus* có thể vừa đóng vai trò cải thiện chất lượng nước vừa tạo ra phức hợp dinh dưỡng có giá trị cao cho *Artemia*. Ngô Thị Thu Thảo *et al.* (2012) cũng bổ sung CPSH chứa vi khuẩn *Bacillus* và *Lactobacillus* trực tiếp hoặc gián

tiếp (thông qua tảo *Chlorella*) trong quá trình nuôi nghêu giống *Meretrix lyrata* và thu được kết quả là tỷ lệ sống, tăng trưởng chiều dài và khối lượng của nghêu giống đạt cao nhất khi CPSH được bổ sung trực tiếp vào môi trường nuôi.

3.2.2 Chiều dài của *Artemia*

Chiều dài trung bình của *Artemia* ở các nghiệm thức chỉ khác biệt vào ngày thứ 3 của quá trình thí nghiệm (Bảng 3), trong đó cao nhất ở nghiệm thức đối chứng ($2,62 \pm 0,07$ mm). Từ ngày 6-12 chiều dài *Artemia* trong các nghiệm thức không khác biệt nhau ($p > 0,05$). Kết quả này tương đương và có phần cao hơn so với kết quả nghiên cứu của Nguyễn Văn Hòa *et al.* (2006): chiều dài *Artemia* đạt $6,81 \pm 1,32$ mm vào ngày thứ 9 của quá trình nuôi. Số lượng *Artemia* ở nghiệm thức đối chứng thấp hơn so với các nghiệm thức khác trong khi lượng thức ăn bổ sung là như nhau, vì vậy có khả năng *Artemia* ở nghiệm thức đối chứng có nhiều thức ăn hơn, ít cạnh tranh về không gian sống do đó đạt chiều dài lớn hơn.

Bảng 3: Trung bình chiều dài của *Artemia* (mm)

Nghiệm thức	Thời gian (ngày)			
	3	6	9	12
ĐC	$2,62 \pm 0,07^c$	$5,75 \pm 0,59^a$	$6,89 \pm 0,08^a$	$7,25 \pm 0,33^a$
NT1	$2,00 \pm 0,10^a$	$4,69 \pm 0,25^a$	$6,54 \pm 0,25^a$	$6,79 \pm 0,10^a$
NT2	$2,41 \pm 0,08^b$	$5,27 \pm 0,34^a$	$6,56 \pm 0,73^a$	$6,90 \pm 0,18^a$
NT3	$1,96 \pm 0,03^a$	$5,25 \pm 0,50^a$	$6,91 \pm 0,10^a$	$6,96 \pm 0,11^a$

Các giá trị trong cùng một cột có chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$)

3.2.3 Tỷ lệ bắt cặp

Hiện tượng bắt cặp xuất hiện sớm hơn ở nghiệm thức đối chứng vào ngày thứ 6. Trong nghiệm thức đối chứng tỷ lệ bắt cặp đạt $37,58 \pm 0,14$ %, cao hơn so với nghiệm thức chỉ cho ăn tảo bình thường hoặc bổ sung CPSH vào tảo ($p < 0,05$), tuy nhiên kết quả này tương đương với nghiệm thức CPSH được bổ sung đồng thời vào tảo nuôi và vào môi trường ($31,33 \pm 2,63$ %).

3.3 Các chỉ tiêu sinh sản

3.3.1 Chiều dài *Artemia* đực và cái (mm)

Trung bình chiều dài *Artemia* đực và cái trưởng thành giữa các nghiệm thức (Bảng 4) không có sự khác biệt thống kê ($p > 0,05$). Ở lứa tuổi trưởng thành con cái có kích thước lớn hơn con đực. Asem (2007) cho rằng kích thước khác nhau giữa con đực và con cái có thể giải thích sự thuận lợi cho giao phối, con cái mang con đực trong suốt quá trình giao phối.

Bảng 4: Tỷ lệ bắt cặp và chiều dài của *Artemia* trong các nghiệm thức thí nghiệm

	ĐC	T	MT	T+MT
Tỷ lệ bắt cặp (%)	$37,58 \pm 0,14^b$	$29,67 \pm 1,28^a$	$30,58 \pm 4,30^a$	$31,33 \pm 2,63^{ab}$
Chiều dài con đực (mm)	$8,01 \pm 0,11^a$	$7,91 \pm 0,26^a$	$7,84 \pm 0,09^a$	$7,72 \pm 0,20^a$
Chiều dài con cái (mm)	$9,27 \pm 0,24^a$	$9,30 \pm 0,13^a$	$9,06 \pm 0,40^a$	$9,21 \pm 0,10^a$

Các giá trị trong cùng một cột có chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$)

3.3.2 Sức sinh sản và phương thức sinh sản

Sức sinh sản của *Artemia* ở nghiệm thức bổ sung CPSH vào môi trường đạt cao nhất (126±0,30 phôi/con cái) và khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p<0,05$) so với các nghiệm thức còn lại (Bảng 5). Kết quả này tương đương với nghiên cứu của

Nguyễn Văn Hòa *et al.* (2006) khi sử dụng tảo *Chaetoceros* sp thì sức sinh sản của *Artemia* là 120±48 phôi/con cái. Nghiên cứu của Ngô Thị Thu Thảo và Vũ Đỗ Quỳnh (1997) cũng cho ăn bằng tảo tự nhiên có hơn 70% *Chaetoceros* và sức sinh sản của *Artemia* đạt 150 phôi/con.

Bảng 5: Sức sinh sản và tỷ lệ các phương thức sinh sản của *Artemia*

	ĐC	NT1	NT2	NT3
Sức sinh sản (phôi/con cái)	100±1,78 ^a	104±1,25 ^a	126±0,30 ^b	108±11,92 ^a
Tỷ lệ sinh con (%)	10,00±10,00 ^a	3,33±2,89 ^a	0,00±0,00 ^a	43,33±10,41 ^b
Tỷ lệ sinh trứng (%)	90,00±10,00 ^b	96,67±0,00 ^b	100,00±0,00 ^b	58,33±7,64 ^a

Các giá trị có chữ cái khác nhau cùng một hàng thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p<0,05$)

Tỷ lệ sinh trứng đạt rất cao (90-100%) ở nghiệm thức đối chứng, bổ sung CPSH vào tảo hoặc vào môi trường nuôi *Artemia*. Tuy nhiên, tỷ lệ sinh trứng thấp trong nghiệm thức CPSH được bổ sung đồng thời vào tảo và vào môi trường (58,33%). Việc bổ sung đồng thời CPSH vào tảo và môi trường nuôi có thể đã dẫn đến hàm lượng thức ăn cao hơn, việc tiêu hóa thức ăn đạt hiệu quả hơn do đó nguồn dinh dưỡng của *Artemia* phong phú hơn so với các nghiệm thức khác. Trong điều kiện phong phú về thức ăn và môi trường thuận lợi *Artemia* sẽ có khuynh hướng sinh con nhiều hơn sinh trứng bảo xác.

4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

4.1 Kết luận

Kết hợp bổ sung CPSH vào tảo và bổ sung trực tiếp vào môi trường đã làm cho *Artemia* đạt tỷ lệ sống cao hơn ($p<0,05$).

Bổ sung CPSH trực tiếp vào môi trường nuôi làm cho sức sinh sản ở những lứa đẻ đầu tiên của *Artemia* đạt cao hơn ($p<0,05$).

Tỷ lệ *Artemia* sinh trứng đạt thấp khi CPSH được bổ sung đồng thời vào tảo và vào môi trường nuôi ($p<0,05$).

4.2 Đề xuất

Có thể ứng dụng bổ sung CPSH vào môi trường nuôi *Artemia* để cải thiện môi trường và tỷ lệ sống của *Artemia*.

Cần nghiên cứu ứng dụng bổ sung chế phẩm sinh học vào môi trường trong giai đoạn sinh sản của *Artemia*.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Asem A., Rastegar-Pouyani N. 2007. Sexual Dimorphism in *Atemia urmiana* (Gunther, 1899) (Anostraca: Artemiidae)

from the Urmia Lake, West Azerbaijan, Iran. Journal of Animal and Veterinary Advances 6 (12): 1409-1415.

2. Keysami M.A., Saad C.R. Sijam K., Daud H.M. and Alimon A.R. 2007. Effect of *Bacillus subtilis* on growth development and survival of larvae of *Macrobrachium rosenbergii* (de Man). Aquaculture Nutrition. Vol.13 (2): 131-136.

3. Lora-Vilchis M.C. and Voltolina D. 2003. Growth and survival of *Artemia franciscana* (kellogg) fed with *Chaetoceros muelleri* Lemmerman and *Chlorella capsulata* Guillard. Rev. Invest. Mar. 24(3): 241-246.

4. Madhi A., Kamoun F. and Bakhrouf A. 2011. Inhibitory activity and adhesive ability of potential probiotic *Bacillus* species to confer protection for *Artemia* gnotobiotic culture against pathogenic *Vibrio* spp. Turk. J. Vet. Anim. Sci. 35(4): 227-233.

5. Mahdhi A., Harbi B., Angeles Esteban M., Chaieb K., Kamoun F., Bakhrouf A. 2010. Using mixture design to construct consortia of potential *Bacillus* strains to protect gnotobiotic *Artemia* against pathogenic *Vibrio* Biocontrol Science and Technology, Volume 20 (9): 983-996.

6. Ngô Thị Thu Thảo và Vũ Đỗ Quỳnh. 1997. Ảnh hưởng của việc giảm mức thức ăn đến tuổi thọ và sinh sản của *Artemia Fransiscana* ở Vĩnh Châu. Tuyển tập báo cáo khoa học Hội nghị sinh học biển toàn quốc lần thứ 1. Trang 418-429.

7. Ngô Thị Thu Thảo, Đào Thị Mỹ Dung và Võ Minh Thế. 2012. Ảnh hưởng của việc bổ sung chế phẩm sinh học đến sinh trưởng và tỷ lệ sống của nghêu (*Meretrix lyrata*) giai

- đoạn giống. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ số 21b/2012. ISSN: 1859-2333. Trang 97-107.
8. Ngô Thị Thu Thảo. 2013. Ảnh hưởng của việc bổ sung các hàm lượng chế phẩm sinh học đến các chỉ tiêu môi trường và sự phát triển của tảo *Chaetoceros muelleri*. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ số 26/2013 (Phần B: Nông nghiệp, Thủy sản và Công nghệ Sinh học). ISSN: 1859-2333. Trang 127-133.
 9. Nguyễn Văn Hòa, Huỳnh Thanh Tới, Nguyễn Thị Hồng vân, Dương Thị Mỹ Hân. 2006. Ảnh hưởng của tảo *Chaetoceros* sp. lên chất lượng *Artemia* sinh khối. Tạp chí Nghiên cứu Khoa học: 62-73. Trường Đại học Cần Thơ.
 10. Nguyen Van Hoa. 2002. Seasonal Farming of brine shrimp *Artemia franciscana* in artisarnal salt-ponds in Vietnam: Effect of temperature and Salinity. Ph.D thesis, Academic year 2002-2003. Ghent University. 184pp.
 11. Rengpipat, S. 2005. Biocontrol of bacteria pathogens in aquaculture with emphasis on chage therapy. In P. Walker, R. Lester and M.G. Bondad-Reantaso (eds). Diseases in Asian Aquaculture V, pp. 543-552. Fish Health Section, Asian Fisheries Society, Manila.
 12. Sánchez-Román M., Romanek C.S., Fénadez-Remolar D.C., Sánchez-Navas A., McKenzie J.A., Pibernat R.A. and Vasconcelos C. 2011. Aerobic biomineralization of Mg-rich carbonates: implications for natural environments. Chemical Geology 281: 143-150.
 13. Soundarapandian P. and Saravanakumar G. 2009. Effect of Different Salinities on the Survival and Growth of *Artemia* Spp. Current Research Journal of Biological Sciences 1(2): 20-22.