

ẢNH HƯỞNG CỦA GLUCOSE VÀ CÁC LOẠI CHẾ PHẨM SINH HỌC ĐẾN SINH TRƯỞNG VÀ SINH SẢN CỦA *Artemia franciscana*

EFFECT OF PROBIOTICS AND GLUCOSE ON GROWTH AND REPRODUCTION OF *Artemia franciscana*

Mã Linh Tâm^(*) và Ngô Thị Thu Thảo

Chuyên ngành Sinh Học Biển, khoa Thủy Sản, Đại Học Cần Thơ

E-mail: tam103306@student.ctu.edu.vn

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the effects of the direct supplementation probiotics and glucose into *Artemia*'s cultured environment. *Artemia franciscana* from Vinh Chau was cultured at a density of 100 individuals per litre at salinity of 30‰ and fed by Lansy PZ. The experiment included 6 treatments as follow: control treatment (only Lansy); glucose 100 $\mu\text{g.L}^{-1}$; *Bacillus subtilis*; *Lactobacillus acidophilus*; and combined *Bacillus subtilis* or *Lactobacillus acidophilus* with glucose 100 $\mu\text{g.L}^{-1}$. After 15 days of experiment, length of *Artemia* in the control treatment was lowest (5.24 mm) which was significantly different from other treatments ($P < 0.05$). Survival rate was highest (61%) in treatment of glucose 100 $\mu\text{g.L}^{-1}$. *Artemia* in treatment contained *Bacillus subtilis* and glucose 100 $\mu\text{g.L}^{-1}$ presented a maximal length (7.47 mm). Matching rate of *Artemia* was also highest in this treatment (43%). *Bacillus* supplementation together glucose also improved the fecundity of *Artemia* (48 offsprings per female). On the contrast, direct supplementation of *Lactobacillus acidophilus* into cultured medium did not showed the positive effects on *Artemia*.

Key words: *Artemia franciscana*, probiotics, glucose, Lansy PZ.

ĐẶT VẤN ĐỀ

Artemia là nguồn thức ăn tự nhiên quan trọng với vai trò làm tăng tốc độ tăng trưởng và tỉ lệ sống cho ấu trùng tôm cá. Theo Sorgeloos và ctv. (2001), ấu trùng *Artemia* mới nở là loại thức ăn thích hợp nhất cho tỷ lệ sống cao và không thể thay thế đối với ấu trùng các loại tôm cá biển giai đoạn đầu do chúng có kích thước khá nhỏ (400-500 μm), hàm lượng dinh dưỡng cao thích hợp cho sự bắt mồi và phát triển của ấu trùng. *Artemia* là nguồn thức ăn quan trọng nhất cho hơn 80% đối tượng nuôi (Kinne, 1977). Trứng bào xác *Artemia* có thể bảo quản được rất lâu và có giá trị kinh tế cao. Đây là một trong những loài thủy sản nước lợ rất được quan tâm, mang lại hiệu quả kinh tế cho người nuôi.

Ảnh hưởng của glucose đến các đối tượng thủy sản cũng đã được nghiên cứu và cho thấy kết quả khả quan, đặc biệt với các loài ăn lọc. Thí nghiệm của Uchida và ctv. (2010) cho thấy glucose được hấp thụ và góp phần vào tăng trưởng của nghêu Philippine (*Ruditapes philippinarum*). Ngoài ra, theo Cheong (2006) đường glucose là thích hợp nhất cho việc nuôi tăng sinh khối *Bacillus subtilis* và nếu duy trì glucose trong môi trường nuôi ở 0,2 g.L^{-1} thì mật độ vi khuẩn đạt $3,5 \times 10^{10}$ CFU.mL⁻¹ vào cuối vụ nuôi. Bên cạnh đó, chế phẩm sinh học đang ngày càng được sử dụng phổ biến vì chúng mang lại hiệu quả tích cực cho tôm cá. Một số chế phẩm sinh học vừa thúc đẩy quá trình tiêu hóa, tăng trưởng của sinh vật đồng thời cải thiện môi trường sống. Yasuda và Taga (1980) dùng vi khuẩn *Acinetobacteria* spp làm thức ăn cho *Artemia salina*, kết quả là tỉ lệ sống đạt hơn 40% và sau 6 ngày khi bị tác động bởi *Vibrio* spp thì *Artemia* mới bị chết hoàn toàn. Các dòng vi khuẩn *Bacillus* (*B. subtilis*, *B. cereus*, *B. coagulans*) giúp cải thiện sự phát triển của ấu trùng *Artemia*, chống lại vi khuẩn *Vibrio alginolyticus* gây bệnh (Abdelkarim và ctv., 2010). Vì vậy, mục tiêu của đề tài là tìm hiểu những thay đổi về các chỉ tiêu môi trường, sinh trưởng và sinh sản của *Artemia franciscana* khi bổ sung chế phẩm sinh học và glucose vào trong môi trường nuôi.

VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm gồm có 6 nghiệm thức, mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần. Nghiệm thức đối chứng, chỉ sử dụng thức ăn là Lansy PZ. Trong nghiệm thức thứ 2, thức ăn Lansy có bổ sung thêm glucose với hàm lượng $100 \mu\text{g.L}^{-1}$. Nghiệm thức 3, chế phẩm sinh học chứa vi khuẩn *Bacillus subtilis* (được bổ sung trực tiếp vào môi trường nuôi) và Lansy. Nghiệm thức 4 bao gồm thức ăn Lansy và vi khuẩn *Bacillus subtilis* (bổ sung trực tiếp) kết hợp với glucose $100 \mu\text{g.L}^{-1}$. Tương tự, nghiệm thức thứ 5 và 6 lần lượt được bố trí như nghiệm thức 3 và 4, chỉ thay thế thành phần chế phẩm sinh học là vi khuẩn *Lactobacillus acidophilus*.

Artemia franciscana ấp nở sau 20-24 giờ được bố trí trong các keo nhựa với mật độ thả nuôi là 100 con.L^{-1} trong nước có độ mặn 30‰. Hệ thống đèn được lắp đặt và chiếu sáng liên tục ngày đêm. Sục khí được duy trì ổn định trong quá trình thí nghiệm. Hàng ngày Artemia được cho ăn Lansy 2 lần vào 7 giờ sáng và 17 giờ chiều. Trong ngày đầu tiên của thí nghiệm, Artemia được cho ăn với liều lượng $0,42 \text{ mL.ngày}^{-1}$; ngày thứ 2 đến ngày 4 cho ăn $0,83 \text{ mL.ngày}^{-1}$. Liều thức ăn được tăng lên từ ngày 5 và 6 ($1,25 \text{ mL.ngày}^{-1}$) đến ngày 10 (4 mL.ngày^{-1}). Sau đó định kỳ cách 2 ngày thì tăng 1 mL đến ngày nuôi thứ 18 và 19 là $8,5 \text{ mL.ngày}^{-1}$. Kể từ ngày 20 trở đi, liều lượng cho ăn mỗi ngày là 10 mL.

Chế phẩm sinh học và glucose được bổ sung định kỳ sau mỗi 3 ngày. Mật độ của vi khuẩn *Bacillus subtilis* $10^7 - 10^8 \text{ CFU.g}^{-1}$ và *Lactobacillus acidophilus* khoảng 10^9 CFU.g^{-1} . Liều lượng chế phẩm sinh học 150 mg.L^{-1} và glucose là $100 \mu\text{g.L}^{-1}$. Khi Artemia bắt cặp, chúng được thu và bố trí trong các keo nhựa 2 lít để tiến hành theo dõi các chỉ tiêu về sinh sản. Thường xuyên siphon và thay nước để đảm bảo môi trường sống ổn định cho Artemia.

Các chỉ tiêu theo dõi trong quá trình thí nghiệm

Chỉ tiêu về môi trường nuôi

Các yếu tố môi trường như: pH, độ kiềm, nitrite và amonnia được xác định sau mỗi 3 ngày bằng phương pháp so màu (sử dụng bộ SERA-test, Đức). Hàng ngày, nhiệt độ nước được kiểm tra vào 7 giờ sáng và 14 giờ chiều.

Chỉ tiêu về sinh trưởng và sinh sản của Artemia

Chiều dài Artemia được thu vào ngày nuôi đầu tiên, ngày 5, 10 và 15 của quá trình thí nghiệm. Mỗi nghiệm thức thu 15 con ngẫu nhiên để xác định chiều dài. Kích thước Artemia được đo từ đỉnh đầu đến tận cùng của đuôi dưới kính lúp có gắn trục vi thị kính.

Tỉ lệ sống được xác định bằng cách thu số con còn sống ở mỗi keo vào ngày nuôi thứ 7 và 15.

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

Chiều dài của Artemia khi tham gia sinh sản được thu bằng cách bắt 10 con đực và 10 con cái ở từng nghiệm thức, sau đó tiến hành đo kích thước, mổ con cái để xác định phương thức sinh sản và số phôi.

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

Số phôi/con cái: số trứng bào xác (cyst) và con nauplius được sinh ra bởi 1 con cái.

Phương pháp xử lý số liệu

Sử dụng phần mềm Microsoft Excel để tính toán các giá trị trung bình, độ lệch chuẩn và phương pháp ANOVA trong chương trình SPSS 16.0 để đánh giá sự khác biệt giữa những giá trị trung bình ở các nghiệm thức ($P < 0,05$).

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Các yếu tố môi trường

Nhiệt độ giữa buổi sáng và chiều trong quá trình thí nghiệm dao động từ 26 – 30°C. Khoảng nhiệt độ này thích hợp cho *Artemia*. Theo Nguyễn Văn Hòa và ctv. (2005) nhiệt độ là một trong những yếu tố môi trường ảnh hưởng trực tiếp đến sinh trưởng và sinh sản của *Artemia*. Nhiệt độ quá thấp ($\leq 20^\circ\text{C}$) *Artemia* sẽ sinh trưởng chậm hoặc chết rải rác và ngược lại nhiệt độ quá cao ($> 36^\circ\text{C}$) gây ra hiện tượng chết, có khi chết hàng loạt, giảm khả năng sinh sản và quần thể phục hồi rất chậm.

Giá trị pH đạt 8,0 và luôn ổn định trong suốt khoảng thời gian nuôi. pH không có sự khác biệt ở từng nghiệm thức. Theo Browne và ctv. (1991) pH thích hợp để ấu trùng *Artemia* phát triển tốt là 7 – 8,5. Còn Treece (2001) cho rằng *Artemia* có thể sống trong khoảng pH từ 7 – 10; ngưỡng pH tối ưu là 8 – 8,5. Kết quả thí nghiệm cho thấy pH môi trường nước không gây ảnh hưởng bất lợi lớn cho sự phát triển của *Artemia*.

Độ kiềm trong nước vào ngày nuôi đầu tiên là $124,6 \text{ mgCaCO}_3.\text{L}^{-1}$, giảm xuống còn $106,8 \text{ mgCaCO}_3.\text{L}^{-1}$ vào ngày nuôi thứ 3 và luôn ở mức này trong các ngày tiếp theo. Độ kiềm giảm xuống nhưng không ảnh hưởng đến sự phát triển của *Artemia*. Theo Chanratchakool và ctv. (2003) độ kiềm thích hợp cho sự sinh trưởng của tôm, cá nằm trong khoảng 80 – 120 $\text{mgCaCO}_3.\text{L}^{-1}$.

Hàm lượng ammonia và nitrite có sự khác biệt giữa các nghiệm thức. Đối với các nghiệm thức không bổ sung chế phẩm sinh học (nghiệm thức 1 và 2), hàm lượng ammonia đều đạt 1 mg.L^{-1} trong các ngày nuôi thứ 3, 9 và 15. Tương tự, hàm lượng nitrite trong các ngày trên cũng đạt $0,5 \text{ mg.L}^{-1}$. Ở các nghiệm thức khác (3, 4, 5 và 6), hàm lượng của 2 chất này là 0 mg.L^{-1} . Vào ngày thứ 6 và 12, nước nuôi được thay mới cho toàn bộ thí nghiệm. Theo Ngô Thị Thu Thảo và ctv. (2012) việc bổ sung chế phẩm vi sinh vào bể ương nghêu làm cho NO_2^- thấp và ít biến động hơn, điều này có thể do vi khuẩn *Bacillus subtilis* đã góp phần phân hủy thức ăn dư thừa và sản phẩm thải của nghêu tạo điều kiện cho quá trình chuyển hóa đạm của các nhóm vi khuẩn *Nitrosomonas* và *Nitrobacter* diễn ra theo chiều hướng thuận lợi hơn. Cũng tương tự, Phạm Thị Tuyết Ngân và Trương Quốc Phú (2010) thu được kết quả là chất lượng nước trong bể nuôi tôm sú có bổ sung vi khuẩn *Bacillus* nằm trong giới hạn cho phép, ngược lại trong các bể không bổ sung *Bacillus*, các yếu tố môi trường như TAN và NO_2^- đều ở mức bất lợi cho tôm.

Sinh trưởng và sinh sản của *Artemia*

Tỉ lệ sống

Biến động chỉ tiêu tỉ lệ sống của *Artemia* được thể hiện qua Bảng 1. Kết quả sau 15 ngày nuôi, *Artemia* có tỉ lệ sống cao nhất ở nghiệm thức 2 (61,0%). Nghiệm thức 3 và 4 có tỉ lệ sống lần lượt là 47,5% và 57,5%. *Artemia* có tỉ lệ sống thấp ở nghiệm thức 6 (25,0%) và thấp nhất ở nghiệm thức 5 (20,0%).

Bảng 1: Tỉ lệ sống (%) của *Artemia*

Nghiệm thức	Ngày thí nghiệm	
	7	15
1 (Đối chứng)	$53,0^{ab} \pm 7,1$	$42,5^{ab} \pm 3,5$
2 (Glucose)	$81,5^c \pm 2,1$	$61,0^b \pm 8,5$
3 (Bacillus)	$53,0^{ab} \pm 5,7$	$47,5^{ab} \pm 3,5$
4 (Glucose+Bacillus)	$66,5^{bc} \pm 20,5$	$57,5^b \pm 24,7$
5 (Lactobacillus)	$35,0^a \pm 12,7$	$20,0^a \pm 8,5$
6 (Glucose +Lactobacillus)	$40,5^{ab} \pm 2,1$	$25,0^a \pm 7,1$

Số liệu được so sánh bằng Duncan-test, các chữ cái giống nhau trong cùng một cột chứng tỏ không khác biệt thống kê ($P>0,05$)

Artemia đạt tỉ lệ sống cao nhất (61,0%) trong nghiệm thức có bổ sung glucose với hàm lượng $100 \mu\text{g.L}^{-1}$. Các nghiệm thức có bổ sung chế phẩm sinh học chứa *Bacillus* cũng đạt tỷ lệ sống cao (47,5 và 57,5%). Điều này cho thấy khi glucose được bổ sung vào môi trường nuôi đã tác động tích cực đến việc duy trì tỷ lệ sống của *Artemia*. Đồng thời, việc kết hợp glucose với vi khuẩn sẽ có hiệu quả hơn so với chỉ sử dụng đơn thuần vi khuẩn *Bacillus subtilis*. Vi khuẩn *Lactobacillus acidophilus* trong thí nghiệm này không cho thấy được ảnh hưởng tích cực đến tỉ lệ sống của *Artemia*, nhưng theo thí nghiệm của Ronsón-Paulín và ctv. (2009) sử dụng một loại chế phẩm vi sinh chứa *Lactobacillus* kết hợp với tảo *Tetraselmis suecica* và *Nanochloropsis* sp. làm thức ăn cho *Artemia franciscana* cho tỉ lệ sống cao hơn 90% trong 9 ngày nuôi. Tế bào tảo sống có thể đóng vai trò như giá thể phục vụ cho quá trình phát triển của vi khuẩn *Lactobacillus* và việc sử dụng đồng thời phức hợp tảo + vi khuẩn có thể đã làm tăng giá trị dinh dưỡng và nâng cao tỷ lệ sống của *Artemia* trong nghiên cứu trên. Tuy nhiên, Lansy sử dụng làm thức ăn cho *Artemia* có lẽ không phải là giá thể phù hợp cho nhóm vi khuẩn *Lactobacillus* cư trú và phát triển.

Tăng trưởng chiều dài

Tăng trưởng về chiều dài của *Artemia* bắt đầu có sự khác biệt giữa các nghiệm thức kể từ ngày nuôi thứ 5. Trong 5 ngày nuôi đầu, *Artemia* có chiều dài lớn nhất ở nghiệm thức 4 (2,46 mm) và thấp nhất ở nghiệm thức 1 (1,83 mm). Sau 15 ngày nuôi, chiều dài *Artemia* của nghiệm thức đối chứng chỉ đạt 5,25 mm, khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$) so với các nghiệm thức khác. *Artemia* đạt chiều dài lớn nhất (7,47 mm) ở nghiệm thức có bổ sung vi khuẩn *Bacillus subtilis* và glucose $100 \mu\text{g.L}^{-1}$.

Bảng 2: Trung bình chiều dài thân (mm) của *Artemia* theo ngày nuôi

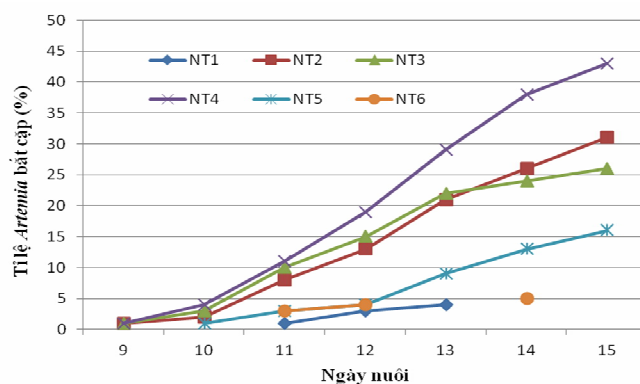
Nghiệm thức	Ngày nuôi			
	0	5	10	15
1 (Đối chứng)	0,50 ^a ± 0,03	1,83 ^a ± 0,34	3,88 ^a ± 0,47	5,25 ^a ± 0,61
2 (Glucose)	0,51 ^a ± 0,01	1,92 ^b ± 0,49	5,64 ^b ± 0,86	6,58 ^b ± 0,60
3 (Bacillus)	0,51 ^a ± 0,01	2,43 ^c ± 0,34	6,12 ^b ± 0,60	6,69 ^b ± 0,30
4 (Glucose+Bacillus)	0,50 ^a ± 0,0	2,46 ^c ± 0,33	6,33 ^b ± 0,51	7,47 ^b ± 0,44
5 (Lactobacillus)	0,50 ^a ± 0,0	1,85 ^{ab} ± 0,30	4,02 ^a ± 0,70	6,81 ^b ± 0,61
6 (Glucose +Lactobacillus)	0,50 ^a ± 0,0	1,92 ^b ± 0,29	4,45 ^a ± 0,79	7,01 ^b ± 0,70

Số liệu được so sánh bằng Duncan-test, các chữ cái giống nhau trong cùng một cột chứng tỏ không khác biệt thống kê ($P > 0,05$)

Có thể thấy rằng, việc bổ sung chế phẩm sinh học có chứa vi khuẩn *Bacillus subtilis* vào môi trường nuôi đã làm cho *Artemia* tăng trưởng nhanh hơn về chiều dài. Đồng thời, khi thêm glucose với hàm lượng thích hợp cũng dẫn đến kết quả tương tự. Vì vậy, kết hợp vi khuẩn *Bacillus subtilis* với glucose sẽ đạt hiệu quả cao hơn đối với sinh trưởng của *Artemia*. Mặc dù chiều dài *Artemia* khá cao ở nghiệm thức 5 (6,81 mm) và nghiệm thức 6 (7,01 mm) nhưng có thể là do sự suy giảm đáng kể tỉ lệ sống sau 7 ngày đầu tiên trong hai nghiệm thức này đã tạo điều kiện cho *Artemia* ít phải cạnh tranh về nguồn thức ăn, môi trường sống,... nên dẫn đến việc tăng trưởng về chiều dài nhanh hơn.

Tỉ lệ bắt cặp của *Artemia*

Vào ngày nuôi thứ 9, *Artemia* bắt đầu có hiện tượng bắt cặp. Các nghiệm bổ sung glucose, *Bacillus* hoặc kết hợp glucose+Bacillus có *Artemia* bắt cặp sớm nhất. Sau 15 ngày thí nghiệm, *Artemia* có tỉ lệ bắt cặp cao ở nghiệm thức ở các nghiệm thức này, đặc biệt kết hợp glucose+Bacillus cho tỷ lệ bắt cặp cao nhất (43%). Nghiệm thức đối chứng hoặc bổ *Lactobacillus* có tỷ lệ *Artemia* bắt cặp thấp nhất. Có thể thấy, việc bổ sung glucose vào môi trường nuôi giúp *Artemia* tăng cường khả năng bắt cặp sinh sản, còn khi kết hợp glucose với *Bacillus subtilis* thì hiệu quả rõ rệt hơn.



Hình 1: Tỷ lệ bắt cặp của Artemia trong thời gian thí nghiệm

Chiều dài Artemia khi bắt cặp sinh sản

Trong thí nghiệm này, chiều dài của Artemia ở nghiệm thức 4 là lớn nhất (con đực: 7,92 mm, con cái: 7,64 mm), khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$) so với các nghiệm thức còn lại (Bảng 3).

Bảng 3: Chiều dài Artemia (mm) khi tham gia sinh sản

	Nghiệm thức					
	1	2	3	4	5	6
Con đực	6,04 ^a ± 0,32	6,54 ^{ab} ± 0,46	7,40 ^{cd} ± 0,43	7,92 ^d ± 0,13	6,88 ^{bc} ± 0,55	6,18 ^a ± 0,56
Con cái	6,78 ^a ± 0,54	7,18 ^{ab} ± 0,75	7,46 ^{ab} ± 0,75	7,64 ^b ± 0,26	7,48 ^{ab} ± 0,46	6,96 ^{ab} ± 0,57

Các chữ cái giống nhau trong cùng một hàng chứng tỏ không khác biệt thống kê ($P > 0,05$)

Sức sinh sản của Artemia

Nghiệm thức bổ sung kết hợp glucose + *Bacillus* có sức sinh sản cao nhất (48 phôi.con cái⁻¹). Số phôi Nauplius ở nghiệm thức này cũng nhiều nhất (58 phôi.con cái⁻¹). Điều này có thể do ảnh hưởng tích cực từ sự kết hợp vi khuẩn *Bacillus subtilis* với glucose. Trong khi đó, sức sinh sản ở nghiệm thức đối chứng chỉ có 34 phôi.con cái⁻¹ với 2 cá thể đẻ trứng cyst. Các nghiệm thức còn lại có sức sinh sản dao động từ 40-43 phôi.con cái⁻¹ (Bảng 4). Riêng các nghiệm thức bổ sung *Lactobacillus* chỉ có duy nhất một con cái đẻ Nauplius (78 phôi).

Bảng 4: Các chỉ tiêu sinh sản Artemia thu thập từ các nghiệm thức

	Nghiệm thức					
	1	2	3	4	5	6
Số phôi/con cái	34,0 ^a ± 5,66	40,4 ^b ± 16,73	43,7 ^c ± 12,9	48,6 ^f ± 22,45	42,9 ^c ± 23,57	43,4 ± 27,76 ^d
Tỷ lệ đẻ cyst (%)	20	50	80	40	80	40
Số cyst/con cái	34,0 ^a ± 5,66	47,2 ^c ± 20,57	43,9 ^d ± 14,14	34 ^a ± 25,02	38,5 ^c ± 20,89	34,8 ± 23,00 ^b
Tỷ lệ đẻ nauplius (%)	0	50	20	60	10	10
Số nauplius/con cái	0 ^a ± 0	33,6 ^b ± 9,56	43 ^c ± 9,90	58,33 ^d ± 15,73	78	78

Các chữ cái giống nhau trong cùng một hàng chứng tỏ không khác biệt thống kê ($P > 0,05$)

KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

Bổ sung trực tiếp chế phẩm sinh học chứa vi khuẩn *Bacillus subtilis* và đường glucose 100 $\mu\text{g.L}^{-1}$ vào môi trường nuôi có tác động tích cực đến sự sinh trưởng, sinh sản của Artemia.

Các yếu tố môi trường gây bất lợi như: ammonia, nitrite đều giảm đáng kể trong các nghiệm thức có bổ sung chế phẩm sinh học chứa vi khuẩn *Bacillus subtilis* và *Lactobacillus acidophilus*.

Cần thực hiện thêm các thí nghiệm về sự tác động của nhóm vi khuẩn *Lactobacillus* đến sự sinh trưởng và sinh sản của Artemia.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tài liệu tham khảo tiếng Việt

Ngô Thị Thu Thảo, Đào Thị Mỹ Dung và Võ Minh Thế, 2012. Ảnh hưởng của việc bổ sung CPSH đến sinh trưởng và tỉ lệ sống của nghêu (*Meretrix lyrata*) giai đoạn giống. Tạp chí khoa học đại học Cần Thơ, (21b): 97-107. ISSN: 1859-2333.

Nguyễn Văn Hòa, Nguyễn Thị Ngọc Anh, Nguyễn Thị Hồng Vân, Trần Thị Thanh Hiền, Trần Sương Ngọc và Trần Hữu Lễ, 2005. Nâng cao hiệu quả của việc nuôi sinh khối *Artemia* trên ruộng muối. Báo cáo khoa học. Đề tài cấp Bộ. Khoa Thủy Sản, Đại Học Cần Thơ. 63 trang.

Phạm Thị Tuyết Ngân và Trương Quốc Phú, 2010. Biến động các yếu tố môi trường và mật độ vi khuẩn *Bacillus* sp chọn lọc trong bể nuôi tôm sú (*Penaeus monodon*). Tạp chí khoa học đại học Cần Thơ, (14b): 29-42. ISSN: 1859-2333.

Tài liệu tham khảo tiếng Anh

Abdelkarim, M., H. Bisma, E.M. Angeles, C. Kamel, K. Fathi and B. Amina, 2010. Using mixture design to construct consortia of potential probiotic *Bacillus* strains to protect gnotobiotic *Artemia* against pathogenic *Vibrio*. Biocontrol Science and Technology. 20(9-10): 983-996.

Browne, R.A., P. Sorgeloos and C.N.A. Trotman, 1991. *Artemia* biology, CRC press. Inc, Printed in United State. ISBN: 0849367298 9780849367298.

Chanratchakool, P., J.F. Turnbull, J.S. Macrae and C. Liusuwan, 2003. Health management in shrimp pond. Thrid edition. Aquatic animal health research institute, Department of Fisheries, Kasetsart university campus, Jatujak, Bangkok 10900, Thailand.

Cheong, L. K., 2006. Optimization of condition high cell density cultivation of *Bacillus subtilis*. Masters thesis, Universiti Putra Malaysia. 108 pages.

Kinne, O., 1977. Cultivation of animals: research cultivation. In: Kinne, O. (editor), Wiley, London. Marine ecology, Cultivation (111): 579-1293.

Ronsón-Paulín, J.A., C.L. Cuevas-Pérez, F. Flores-Arvizu, E. Ramírez-Gómez, C. Gómez-Montes, Y. Huante-González and M.L. Cruz-Urano, 2009. Influence of the probiotic *Lactobacillus* in the survival and growth of *Artemia franciscana*, fed with *Tetraselmis suecica* and *Nanochloropsis* sp. World Aquaculture. Veracruz México.

Sorgeloos, P., P. Dhert, and P. Candreva, 2001. Use of the brine shrimp, *Artemia* sp. in marine fish larviculture. Aquaculture (200): 147-159.

Treece, G.D. 2001. Shrimp maturation and spawning. UJNR Technical Report. (28): 128-133.

Uchida, M., M. Kanematsu and T. Miyoshi, 2010. Growth promotion of the juvenile clam, *Ruditapes philippinarum*, on sugars supplemented to the rearing water. Aquaculture, 302(3-4), 243-247. ISSN: 0044-8486.

Yashuda, K. and N. Taga, 1980. A mass-culture method for *Artemia salina* using bacteria as food. *La mer (Bulletin de la société franco-janonnaise d'océanographie)*, 18(2), 55-62.