

ẢNH HƯỞNG CỦA BỔ SUNG VITAMIN C VÀO THỨC ĂN LÊN SINH TRƯỞNG VÀ TỶ LỆ SỐNG CỦA ẤU TRÙNG TÔM CÀNG XANH (*Macrobrachium rosenbergii*)

Trần Thị Thanh Hiền¹

ABSTRACT

This study investigated the effects of Vitamin C (L- Ascorbyl 2 monophosphate -AMP) on the larvae of freshwater prawn (*Macrobrachium rosenbergii*) and were conducted in improved green water larval rearing system consisting of 25 sixty-liter plastic tanks. Semi-purified diets with 5 levels of equivalent ascorbic acid (0, 200, 500, 1000, 2000 mg/kg diet) were used for rearing *M. rosenbergii* larvae. The survival and metamorphosis rate of larvae in the experiments increased when vitamin C level in the diet increased. Prawns fed on the diet supplemented 2000 mg AA/kg showing the highest survival rate and quantity of post-larvae per litter (78.9 % and 39.4 PL/l, respectively). However, there was no significant difference among the other treatments ($p > 0.05$), excepting non- ascorbic supplemented diet. The growth rate of larvae was not affected by different AA levels and post-larvae size reached 0.86-0.89 cm in PL. Larvae fed diets supplemented with vitamin C displayed resistance to salinity stress (65‰) and *Aeromonas hydrophila* infection. Results from this study indicated that larvae of freshwater prawn (*Macrobrachium rosenbergii*) require not less than 200 mg/kg dietary vitamin C for normal growth, stress response, and disease resistance.

Key words: *Macrobrachium rosenbergii*, freshwater prawn larvae, ascorbic acid

Title: Effects of Vitamin C on survival and growth of giant freshwater prawn larvae (*Macrobrachium rosenbergii*)

TÓM TẮT

Nghiên cứu ảnh hưởng của việc bổ sung vitamin C (L- Ascorbyl 2 monophosphate-AMP) vào thức ăn lên ấu trùng tôm càng xanh (*Macrobrachium rosenbergii*) được thực hiện theo mô hình nước xanh cải tiến trên bể nhựa 25 lít. Ấu trùng tôm được ương thử nghiệm với năm nghiệm thức thức ăn bổ sung các mức vitamin C (loại L- Ascorbyl 2 monophosphate) là 0, 200, 500, 1000 và 2000 mg/kg thức ăn. Kết quả cho thấy tỉ lệ sống và biến thái của ấu trùng gia tăng khi hàm lượng vitamin C trong thức ăn tăng lên. Tôm được ăn thức ăn có chứa 2000 mg vitamin C/kg thức ăn cho tỷ lệ sống và số lượng hậu ấu trùng (PL) cao nhất (78,9 % và 39,4 PL/l). Tuy nhiên không có sự khác biệt có ý nghĩa giữa các nghiệm thức ($p > 0.05$), ngoại trừ nghiệm thức không có bổ sung vitamin C. Kích thước của hậu ấu trùng đạt 0,86-0,89 cm và không có sự khác biệt giữa tất cả các nghiệm thức ($p > 0.05$). Khả năng chịu đựng của hậu ấu trùng cho ăn thức ăn có bổ sung vitamin C được cải thiện khi gây sốc với nước mặn (65‰) hoặc cảm nhiễm với vi khuẩn (*Aeromonas hydrophila*). Kết quả thí nghiệm cũng cho thấy hàm lượng vitamin C cần bổ sung vào thức ăn ương ấu trùng tôm càng xanh là 200mg/kg thức ăn.

Từ khóa: *Macrobrachium rosenbergii*, ấu trùng tôm càng xanh, vitamin C

1 GIỚI THIỆU

Nhu cầu Vitamin C của giáp xác đã được một vài tác giả nghiên cứu. Lightner *et al.* (1979) đã cho biết một vài loài tôm thuộc họ Penaeid không có khả năng tổng hợp Vitamin C. Khi thức ăn thiếu Vitamin C sẽ làm giảm khả năng tổng hợp collagen của tôm (Hunter *et al.*, 1979). Đối với giai đoạn ấu trùng của nhiều loài thủy sản, việc bổ sung vitamin C vào thức ăn sẽ làm tăng sự phát triển xương, tỷ lệ sống, tốc độ tăng trưởng cũng như khả năng chịu đựng của ấu trùng (Dabrowski, 1992). Shiao và Hsu (1994) đề

¹ Bộ môn Dinh dưỡng và Chế biến thủy sản, Khoa Thủy sản, Đại học Cần Thơ

ngiht nên bổ sung vào thức ăn cho tôm *P. japonicus* ở giai đoạn giống là 2000 mg L-ascorbic acid /kg thức ăn. Đối với tôm sú *P. monodon*, Chen and Chang (1994) cho biết, khi bổ sung 209 vitamin C mg/kg thức ăn sẽ nâng cao tỷ lệ sống và sinh trưởng của tôm. Trong khi đó D’Abramo *et al.*,(1994) sử dụng hai loại vitamin C Ascorbyl 2 monophosphat và Ascorbyl - 6 palmitate đã ước tính nhu cầu vitamin C cho tôm càng xanh ở giai đoạn hậu ấu trùng là trên 100 mg vitamin C/kg thức ăn. Ở giai đoạn ấu trùng Merchie *et al.* (1995) báo cáo khi ấu trùng tôm càng xanh ương bằng ấu trùng Artemia có bổ sung vitamin C không nâng cao được tốc độ biến thái cũng như tỷ lệ sống của ấu trùng, tuy nhiên khả năng chịu đựng của hậu ấu trùng thì được cải thiện rõ rệt. Việc sử dụng Artemia được giàu hóa bằng Vitamin C làm tăng giá chi phí thức ăn, do đó các trại giống muốn thay thế một phần Artemia bằng thức ăn tự chế có bổ sung vitamin C. Mục tiêu của nghiên cứu này nhằm tìm ra mức độ vitamin C thích hợp để bổ sung trực tiếp vào thức ăn tự chế ương ấu trùng tôm càng xanh.

2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Thí nghiệm được bố trí theo mô hình nước xanh cải tiến (Ang, 1986). Nguồn nước biển có độ mặn 12⁰/₀₀ được pha từ nước biển (120‰) và nước ngọt. Nước xanh là một bể phiêu sinh thực vật hỗn hợp, trong đó tảo *Chlorella sp* chiếm ưu thế. Cá rô phi *Sarotherodon mossambicus* được giữ trong bể để bón phân duy trì sự phát triển của tảo. Nước xanh được chuẩn bị có nồng độ muối tương tự như môi trường nước ương ấu trùng rồi bổ sung vào bể ương với mật độ khoảng 1 triệu tế bào/ml. Trong quá trình ương không thay nước, chỉ bổ sung tảo để duy trì mật độ tảo trong bể.

2.1 Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí trên 25 bể nhựa (V: 60 lít), mật độ 50 ấu trùng tôm càng xanh /lít, với 5 nghiệm thức thức ăn, mỗi nghiệm thức lặp lại 5 lần. Thức ăn tự chế sử dụng theo công thức đề nghị của Trần Thị Thanh Hiền (2003). Hàm lượng Vitamin C hoạt tính được bổ sung lần lượt là: 0, 200, 500, 1000 và 2000 mg trong 1 kg thức ăn. Để cân đối thành phần trong công thức thức ăn Cellulose được bổ sung vào các nghiệm thức thức ăn không có vitamin và vitamin C nhỏ hơn 2000 mg/kg thức ăn. Loại Vitamin C sử dụng là L-Ascorbyl 2 monophosphate (AMP) chuyên dùng cho thủy sản, có hàm lượng vitamin C hoạt tính là 35%. Các thành phần của thức ăn được trộn đều bằng máy xay sinh tố. Sau đó đem hấp cách thủy khoảng 10 phút. Thức ăn được giữ trong tủ đông nhiệt độ -20°C. Trước khi cho ăn, cần ép thức ăn qua rây với kích cỡ mắt lưới khác nhau để tạo hạt thức ăn có cỡ thích hợp cho từng giai đoạn của tôm.

Bảng 1: Thành phần và hàm lượng nguyên liệu của thức ăn thí nghiệm bổ sung vitamin C

Thành phần (%)	Nghiệm thức thí nghiệm				
	0	200	500	1000	2000
Bột sữa (a)	53,8	53,8	53,8	53,8	53,8
Trứng gà	41,7	41,7	41,7	41,7	41,7
Dầu mực (b)	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Lecithin (C)	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
Vitamin C (mg/kg) (d)	0	200	500	1000	2000

(a) Bột sữa Anlene, Hà lan, (b) Công ty Hana, Hàn Quốc, (c) Công ty hóa chất Wake, Nhật bản, (d) Rovimix stay - C 35, Roche

2.2 Chăm sóc và quản lý

Trong suốt quá trình thí nghiệm tôm được cho ăn Artemia với mật độ 2-3 ấu trùng/ml vào ban đêm. Thức ăn chế biến được cho ăn 3 lần vào ban ngày. Lượng thức ăn được cho ăn mỗi lần vừa đủ khi quan sát thấy hầu hết ấu trùng ôm mồi.

2.3 Ghi nhận kết quả

Các yếu tố môi trường, giai đoạn phát triển, kích cỡ của ấu trùng được ghi nhận hằng ngày. Hàm lượng Vitamin C được phân tích trên hệ thống sắc ký lỏng cao áp (HPLC) theo phương pháp của Neslis (1997). Chất lượng của hậu ấu trùng được đánh giá thông qua 2 phương pháp gây sốc trong nước 65‰ và gây cảm nhiễm với vi khuẩn *Aeromonas hydrophila* (gây bệnh cụt râu mòn phụ bộ).

Đánh giá khả năng chịu đựng của hậu ấu trùng: hậu ấu trùng sẽ được đánh giá bằng gây sốc độ muối theo phương pháp của Dharh (1992). Thả 30 hậu ấu trùng được bắt ngẫu nhiên từ mỗi bể vào nước 65‰, ghi nhận tỉ lệ chết của hậu ấu trùng mỗi 15 phút trong 60 phút.

Đánh giá khả năng kháng vi khuẩn của hậu ấu trùng: Chọn chủng vi khuẩn *Aeromonas hydrophila* (gây bệnh cụt râu mòn phụ bộ) được phân lập trên hậu ấu trùng tôm càng xanh tại trại sản xuất giống tôm càng xanh của khoa Thủy sản – Đại học Cần Thơ. Bố trí thí nghiệm thăm dò để xác định LD₅₀: nồng độ vi khuẩn gây chết tôm 50%. Hậu ấu trùng ở mỗi bể thí nghiệm sẽ được bố trí gây cảm nhiễm với nồng độ đã chọn từ thí nghiệm thăm dò. Mỗi thí nghiệm được bố trí 5 lần lặp lại: gồm 5 bể gây cảm nhiễm và 5 bể đối chứng (không gây cảm nhiễm). Tôm được bố trí trong bể nhựa 10 lít, mật độ 10 con/lít, trong suốt thời gian cảm nhiễm hậu ấu trùng được cho ăn Moina. Nồng độ vi khuẩn gây cảm nhiễm dựa trên kết quả thí nghiệm LD50. Hằng ngày ghi nhận tỷ lệ chết. Tái phân lập và định danh lại vi khuẩn từ mẫu tôm chết hay gần chết. Sau 7 ngày đánh giá kết quả gây cảm nhiễm bằng cách so sánh tỷ lệ chết của hậu ấu trùng ở lô gây cảm nhiễm so với lô đối chứng.

2.4 Xử lý số liệu

Số liệu được tính theo giá trị trung bình (average), độ lệch chuẩn (standard deviation) trên chương trình Excel Version 5.0, so sánh trung bình giữa các thí nghiệm dựa vào phân tích ANOVA và DUNCAN (sử dụng phần mềm máy tính Stagraphics 7.0) ở mức $p < 0,05$.

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Ảnh hưởng của quá trình chế biến thức ăn lên hàm lượng vitamin C

Kết quả phân tích hàm lượng vitamin C trong thức ăn ương ấu trùng tôm càng xanh (Bảng 2) cho thấy, sau khi chế biến hấp chín, tỷ lệ vitamin C còn lại trong thức ăn là khá cao, dao động trong khoảng từ 83,4-90,1%. Điều này cho thấy loại vitamin C (L-Ascorbyl 2 monophosphate) là loại vitamin C chịu nhiệt tốt, thích hợp để bổ sung làm thức ăn ương ấu trùng tôm càng xanh.

Bảng 2: Ảnh hưởng của quá trình chế biến thức ăn lên hàm lượng vitamin C trong thức ăn

Hàm lượng vitamin C phối chế (mg/)	Hàm lượng vitamin C sau chế biến (mg/kg)	Tỷ lệ vitamin C còn lại (%)
0	Không phát hiện	-
200	167	83,4
500	451	90,1
1000	887	88,7
2000	1718	85,9

Kết quả này cũng phù hợp với nghiên cứu của Gadiant (1994), khi so sánh mức độ bền vững của một số loại vitamin C cho biết loại ascorbyl monophosphate là ổn định nhất. Tác giả cũng cho biết, tỷ lệ vitamin C còn lại trong thức ăn cho cá sau khi ép đùn qua máy có nhiệt độ 110°C-150°C là 97-100%. Kết quả này cũng được chứng minh trong nghiên cứu

của Soliman *et al.*, (1987) khi chế biến thức ăn có bổ sung vitamin C-phosphate cho cá hồi. Ngoài khả năng chịu nhiệt và chậm tan trong nước vitamin C-phosphate, nó còn được chứng minh là dạng được tôm cá hấp thu tốt (Dabrowshi *et al.*, 1994).

3.2 Tỷ lệ sống và biến thái của ấu trùng

Tỷ lệ sống của ấu trùng là yếu tố quan trọng quyết định đến hiệu quả sản xuất. Kết quả về tỷ lệ sống và biến thái của ấu trùng qua thời gian thí nghiệm cho thấy tỷ lệ sống của ấu trùng được cải thiện khi thức ăn có bổ sung vitamin C. Ấu trùng ăn thức ăn có bổ sung 2000 mg vitamin C/kg thức ăn cho tỷ lệ sống cao nhất (78,9%), tuy nhiên kết quả này không có sự khác biệt với nghiệm thức 200, 500, 1000 mg vitamin C/kg thức ăn ($p > 0,05$). Thức ăn không được bổ sung vitamin C cho kết quả về tỷ lệ sống thấp nhất (58,9%), sai khác có ý nghĩa với các nghiệm thức thức ăn được bổ sung vitamin C ($p < 0,05$). Tương ứng với tỷ lệ sống, số lượng hậu ấu trùng thu được trong một lít nước ương đạt cao nhất là 39,4 PL/l (nghiệm thức 2000 mg Vitamin C/kg) và thấp nhất 29,5 PL/l (nghiệm thức không có bổ sung vitamin C).

Bảng 3: Tỷ lệ sống và số lượng hậu ấu trùng thu được trong một lít nước ương ở các thức ăn có bổ sung hàm lượng Vitamin C khác nhau

Hàm lượng Vitamin C (mg/kg)	Tỷ lệ sống (%)	Hậu ấu trùng/lít
0	58,9 ± 8,09 ^a	29,5 ± 4,04 ^a
200	70,3 ± 6,31 ^b	35,2 ± 3,15 ^b
500	78,0 ± 5,86 ^b	39,0 ± 2,93 ^b
1000	77,5 ± 11,1 ^b	38,9 ± 5,57 ^b
2000	78,9 ± 10,5 ^b	39,4 ± 0,03 ^b

Các giá trị trên cùng một cột có các chữ cái giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ở mức $P < 0,05$.

Thời điểm bắt đầu xuất hiện hậu ấu trùng không chịu ảnh hưởng bởi sự khác nhau về hàm lượng vitamin C trong thức ăn (19- 20 ngày). Sau 7 ngày ương hầu hết ấu trùng ở giai đoạn 4-5 và sau 14 ngày tập trung ở giai đoạn 7 và 8. Thời gian chuyển hậu ấu trùng hoàn toàn ở các nghiệm thức dao động trong khoảng 30-31 ngày. Giữa các nghiệm thức có mức vitamin C khác nhau, kích cỡ của hậu ấu trùng thu được không có sự sai biệt lớn. Hậu ấu trùng đạt kích cỡ lớn nhất ở nghiệm thức bổ sung 1000 mg vitamin C/kg (0,92 ± 0,06 mm), sai biệt không có ý nghĩa với các nghiệm thức khác ($P > 0,05$).

Bảng 4: Kích thước và thời gian chuyển hậu ấu trùng hoàn toàn của ấu trùng tôm càng xanh

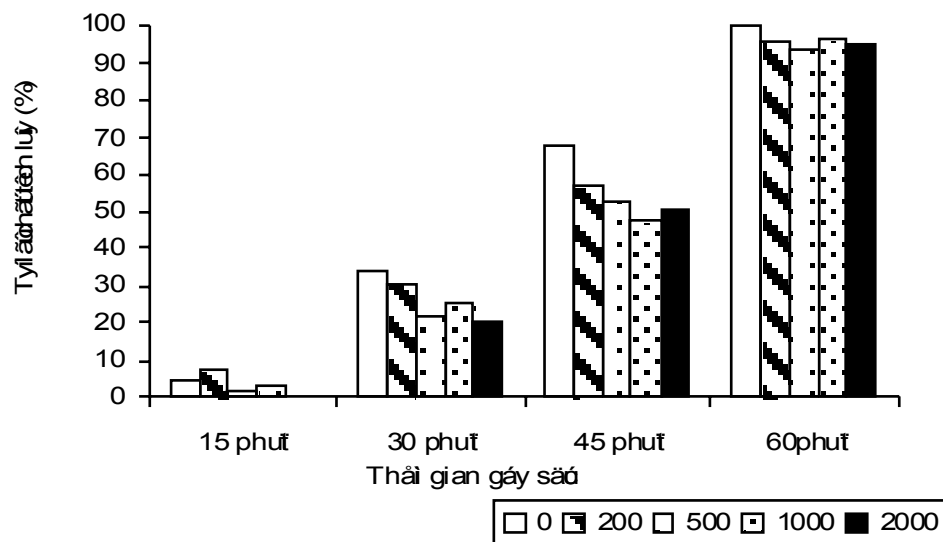
Hàm lượng Vitamin C (mg/kg)	Kích cỡ hậu ấu trùng (mm)	Ngày xuất hiện hậu ấu trùng (ngày)	Chu kỳ ương (ngày)
0	0,87 ± 0,09	20	31
200	0,86 ± 0,09	21	30
500	0,89 ± 0,05	20	30
1000	0,92 ± 0,06	21	31
2000	0,89 ± 0,03	20	30

Vitamin C có vai trò rất quan trọng trong quá trình trao đổi chất của giáp xác, đặc biệt là giai đoạn ấu trùng. Việc bổ sung vitamin C vào thức ăn cho ấu trùng giáp xác ở các trại sản xuất giống là rất cần thiết để làm gia tăng tỷ lệ sống, rút ngắn thời gian biến thái và khả năng chịu đựng của ấu trùng (Merchie *et al.*, 1995). D’Abramo *et al.* (1994) cho biết khi bổ sung lượng vitamin C lớn hơn 50 mg/kg thức ăn cho tôm càng xanh giai đoạn hậu ấu trùng (7,5±2,4 mg) sẽ cải thiện được tỷ lệ sống của tôm. Tác giả đã ước tính được nhu cầu vitamin C cho tôm ở giai đoạn hậu ấu trùng là 104,3 mg/kg với loại vitamin C sử dụng là Ascorbylpalmitate và Ascorbyl 2 monophosphate. Qua kết quả thí nghiệm này

cho thấy nhu cầu vitamin C ở giai đoạn ấu trùng của tôm càng xanh là 200 mg/kg thức ăn cao hơn giai đoạn hậu ấu trùng 104,3 mg/kg. Theo Waagbo *et al.* (1989) nhu cầu vitamin C cho cá sẽ giảm dần theo quá trình sinh trưởng do yêu cầu cho chức năng sinh hóa thấp hơn, sử dụng nội sinh hiệu quả hơn hoặc tăng khả năng dự trữ Vitamin C. Nhu cầu vitamin C đối với tôm thẻ chân trắng là 130 mg vitamin C/kg (Levens *et al.*, 2000). Tsai *et al.*, (1998) nghiên cứu trên tôm sú *P. monodon* giai đoạn hậu ấu trùng cho biết nhu cầu vitamin C là 26,7 mg /kg loại Ascorbyl 2 monophosphate-Na và 22,5 mg/kg thức ăn loại Ascorbyl 2 monophosphate-Mg. Như vậy nhu cầu vitamin C của tôm càng xanh cao hơn tôm sú.

3.3 Ảnh hưởng của thức ăn bổ sung vitamin C lên khả năng chịu đựng của hậu ấu trùng

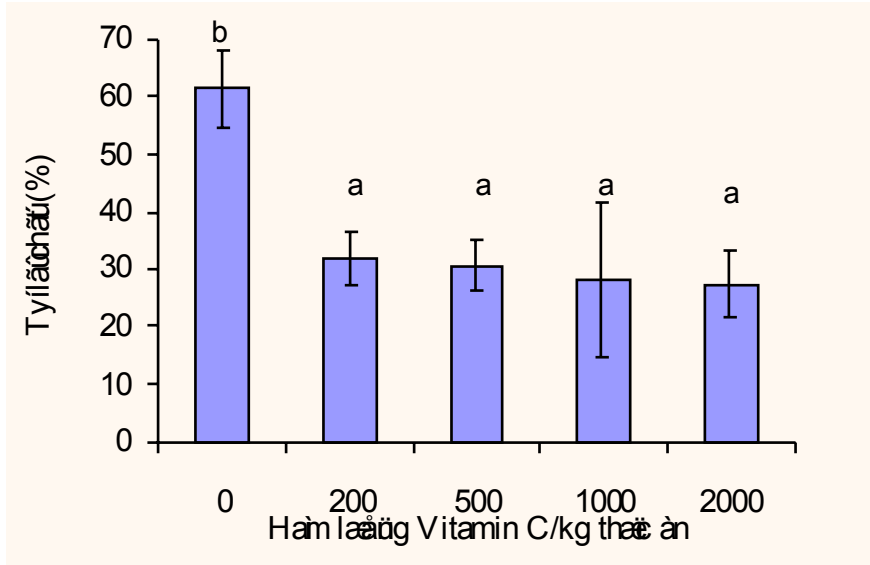
Kết quả khả năng chịu đựng của ấu trùng khi gây sốc với nồng độ muối 65‰ được trình bày qua Hình 1. Kết quả này cho thấy tỷ lệ hậu ấu trùng chết tích lũy theo thời gian tăng nhanh ở nghiệm thức không có vitamin C. Sau 45 phút hơn 67% hậu ấu trùng đã chết trong khi đó ở các nghiệm thức có bổ sung vitamin C, tỷ lệ này là 47-56%. Sau 1 giờ tỷ lệ chết ở tất cả các nghiệm thức là trên 90%, nghiệm thức không có C là 100%. Kết quả này cho thấy việc bổ sung vitamin C mức từ 200 mg C/kg thức ăn đã làm gia tăng khả năng chịu đựng của hậu ấu trùng tôm càng xanh.



Hình 1: Tỷ lệ chết tích lũy của hậu ấu trùng khi gây sốc độ mặn 65‰

Vitamin C có vai trò tổng hợp corticosteroids, chất có liên quan đến khả năng chịu đựng của tôm cá. Mazik *et al.*, (1987) cho biết cá nheo ăn thức ăn không có vitamin C sẽ chịu đựng kém với ammonia và chết bởi sự giảm oxy trong máu tại mức oxy cao, so cá ăn thức ăn có mức vitamin C 78 mg/kg hoặc 390 mg/kg thức ăn, sức chịu đựng với oxy thấp của cá *Oplegnathus fasciatus* và cá *O. punctatus* sẽ tốt hơn khi hàm lượng vitamin C trong thức ăn gia tăng (Ishibashi *et al.*, 1992). Khả năng chịu đựng của một số loài tôm cũng được cải thiện khi thức ăn được bổ sung vitamin C. Mức độ bổ sung vitamin C là 200 mg/kg cho ương hậu ấu trùng tôm sú sẽ làm gia tăng khả năng chịu đựng với nồng độ muối 0‰ của loại tôm này (Merchie *et al.*, 1997). Đối với ấu trùng tôm càng xanh khi được ương bằng ấu trùng *Artemia* được giàu hóa vitamin C, khả năng chịu đựng với nồng độ muối cao (65‰) cũng được cải thiện (Merchie *et al.*, 1996). Kết quả này cũng được ghi nhận ở tôm chân trắng nhóm có bổ sung vitamin C với hàm lượng 40 mg/kg thức ăn hay nhiều hơn thì có tỷ lệ sống tương đối cao trung bình từ 70-90%, nhóm bổ sung vitamin C với hàm lượng thấp có tỷ lệ sống dao động trong khoảng từ 40-60% (Kontara *et al.*, 1997).

Kết quả về tỷ lệ chết của hậu ấu trùng khi cảm nhiễm bởi vi khuẩn *Aeromonas hydrophila* cho thấy việc bổ sung vitamin C vào thức ăn đã làm gia tăng khả năng đề kháng bệnh của hậu ấu trùng. Sau thời gian 7 ngày, tỷ lệ chết của hậu ấu trùng dao động trong khoảng 27,5-31,9% đối với các nghiệm thức có bổ sung vitamin C. Trong khi đó ở nghiệm thức thức ăn không được bổ sung vitamin C lên đến 61,2%, sai khác có ý nghĩa so với các nghiệm thức có bổ sung vitamin C ($p < 0,05$).



Hình 2 : Tỷ lệ chết của hậu ấu trùng ở các nghiệm thức thức ăn có hàm lượng vitamin C khác nhau khi cảm nhiễm với vi khuẩn *Aeromonas hydrophila*

Một vài nghiên cứu cho biết vitamin C có khả năng chống lại bệnh do vi khuẩn gây ra. Vitamin C đóng góp cho khả năng chống lại bệnh tật bằng nhiều cách. Đầu tiên tham gia nâng cao hoạt tính của enzyme để duy trì hoạt động của enzyme kích thích màng tế bào, nhưng chủ yếu là bảo vệ bạch cầu trung tính và tế bào lympho khỏi bị oxy hoá (Blazer, 1992). Có mối liên hệ chặt chẽ giữa nồng độ vitamin C trong bạch cầu, đại thực bào và sự xuất hiện của bệnh, sau khi nhiễm bệnh chúng giảm đột ngột. Nhiều thí nghiệm trên cá đã chứng minh rằng số lượng cá bệnh sẽ giảm khi thức ăn được bổ sung vitamin C. Vitamin C có tác dụng làm tăng khả năng kháng bệnh gây ra bởi vi khuẩn của giáp xác. Đối với tôm *P. vannamei*, khả năng chống lại vi khuẩn *Vibrio harveyi* sau 18 ngày thí nghiệm, với thức ăn bổ sung vitamin C từ mức 0-40 mg /kg thức ăn thì sau một tuần tôm chết từ 63 - 73% trong khi mức 1500 mg/kg thì không có tôm chết (Kontara, 1997). Kanazawa (1996) cho biết vitamin C có ảnh hưởng đến khả năng chống lại vi khuẩn của tôm he Nhật Bản giai đoạn giống, sau một tuần gây cảm nhiễm với vi khuẩn *Vibrio sp.* Ở lô thức ăn không có vitamin C tỷ lệ sống chỉ là 14%, trong khi ở lô có bổ sung 50 mg/kg thức ăn tỷ lệ sống đạt 80%. Durve & Lovell (1982), khả năng chống lại vi khuẩn *Edwardsiella tarda* của cá da trơn tăng khi ăn thức ăn có hàm lượng vitamin C 150 mg/kg so với thức ăn 60 mg vitamin C/kg. Mức vitamin C là 1.000-3.000 mg vitamin C/kg sẽ giảm tỷ lệ chết của cá nheo khi cảm nhiễm bởi vi khuẩn *E. ictaluri* (Li và Lovell, 1985).

3.4 Ảnh hưởng của việc bổ sung vitamin C vào thức ăn ương ấu trùng lên hàm lượng vitamin C trong hậu ấu trùng

Khi thức ăn có bổ sung vitamin C thì hàm lượng vitamin C tích lũy trong hậu ấu trùng cũng gia tăng (bảng 4). Mức độ vitamin C tích lũy thấp nhất ở nghiệm thức không có bổ sung vitamin C (188µg vitamin C/g trọng lượng khô). Hàm lượng vitamin C tích lũy trong hậu ấu trùng ở nghiệm thức 2000 mg/kg là cao nhất 263µg vitamin C/g trọng lượng khô, tuy nhiên không khác biệt so với các nghiệm thức có bổ sung vitamin C khác.

Bảng 4: Kết quả phân tích hàm lượng vitamin C trong hậu ấu trùng

Hàm lượng vitamin C phối chế (mg/kg thức ăn)	Hàm lượng vitamin C sau chế biến (µg/g trọng lượng khô)
0	188 ± 0,99 ^a
200	242 ± 19,8 ^b
500	206 ± 6,17 ^a
1000	228 ± 20,2 ^{ab}
2000	263 ± 32,8 ^b

Mỗi loài tôm, cá chỉ hấp thụ và tích lũy một lượng vitamin thích hợp cho nhu cầu của cơ thể, khi hàm lượng này trong thức ăn vượt quá mức nhu cầu thì chúng sẽ loại thải ra ngoài. Theo kết quả nghiên cứu của Merchie *et al.*, (1995), khi ấu trùng tôm càng xanh ăn ấu trùng *Artemia* giàu hóa vitamin C thì hàm lượng vitamin C tích lũy trong hậu ấu trùng cũng gia tăng, tuy nhiên không có sự khác biệt về hàm lượng Vitamin C tích lũy ở các mức độ Vitamin C khác nhau. Kết quả này cũng được ghi nhận trên tôm chân trắng (Leven *et al.*, 2000), cá trê lai (Jowaman và Sarote, 1997). Ngoài ra theo Kontara *et al.*, (1997) thì hàm lượng vitamin C tích lũy trong cơ thể có ảnh hưởng đến sức đề kháng của tôm chân trắng (*P.vannamei*).

4 KẾT LUẬN

Đối với tôm càng xanh ở giai đoạn ấu trùng việc bổ sung vitamin C sẽ làm gia tăng được tỷ lệ sống, tỷ lệ biến thái và đặc biệt là sức đề kháng của hậu ấu trùng. Hàm lượng vitamin C bổ sung vào thức ăn thích hợp nhất cho ấu trùng tôm càng xanh là 200 mg/kg thức ăn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Ang, K.J and S.H. Cheah. 1986. Juvenile production of the Malaysian Giant freshwater prawn (*Macrobrachium rosenbergii* de Man) using modified “green water” system. Proc. Intl. Conf. Dev. Managt. Trop. Living aquat. Resources. Serdang, Malaysia. 2-5 Aug. 1983. P. 141-144.
- Blazer, V.S. 1992. Nutrition and diseases resistance in fish. Annual Rev. of fish diseases. Pp 309-323.
- Chen, H and C. Chang. 1994. Quantification of vitamin C requirements for juvenile shrimp (*Penaeus monodon*) using polyphosphorylated L-ascorbic acid. Journal of Nutrition 124:2033-2038.
- D’ Abramo, L.R, A.M.Cynthia, P.H.Felix, J.L.Montanez and K.B.Randal. 1994. Vitamin C requirement of the juvenile freshwater prawn, *Macrobrachium rosenbergii*. Aquaculture 128, 269-275.
- D’ Abramo, L.R. 1998. Nutritional requirements of the freshwater prawn, *Macrobrachium rosenbergii*: comparisons with species of *Penaeid* Shrimp. Fisheries science, 6 (1-2): 153-163.
- Dabrowski, K. 1992. Ascorbate concentration in fish ontogeny. Journal of Fish Biology 40, 273-279.
- Dure, V.S., and R.T. Lovell. 1982. Vitamin C and diseases resistance in channel cat fish (*Ictalurus punctatus*). Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 39:948-951.
- Gadient, M. and E. Schai., 1994. Leaching of various vitamins from shrimp feed. Vitamins and Fine Chemicals Division, F. Hoffmann-La Roche Ltd., Basle Switzerland. Aquaculture. 124:201-205.
- Hien, T.T.T, T.N. Hai, N.T. Phuong, H. Ogata and M.N. Wilder. Effects of lipid sources and lecithin in larvae diets on the growth, survival rate and fatty acid composition of *Macrobrachium rosenbergii* larvae. Proceeding of annual workshop of JIRCAS Mekong Delta Project. November 14-17, 2000. Cantho University. Pp: 171-178.
- Hunter. B, Magarelli, D.V.Lightner and L.B.Colvin. 1979. Ascorbic acid-dependent collagen formation in *penaeid* shrimp. Comp. Biochem. Physiol. 64B, 381-385.

- Ishibashi, Y., K. Kato, S. Ikeda, O. Murata, T. Nasu and H. Kumai. 1992. Effect of dietary ascorbic acid on the tolerance for low oxygen stress in fish. *Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries* 58:1555.
- Kanazawa, A. 1996. Recent development in shrimp nutrition and feed industry. *Current Reviews in Fisheries Science. Proceeding 5th IWGCN symposium, Kagoshima, Japan, April 1995.*
- Kontara, E. K., Merchie, G., Lavens, P., Robles, R., Nelis, H., De Leenheer and A., P.Sorgeloos. 1997. Improved production of postlarval white shrimp through supplementation of L-ascorbyl-2-phosphate in their diet. *Aquacult Int.* 5:127-136.
- Lavens, P., G. Merchie X. Romos, A.L. Kujan, A.V. Hauwaert, A. Pedrazzoli, H. Nelis and A.D. Leenheer. 2000. "Supplementation of ascorbic acid 2-monophosphate during the early postlarval stages of the shrimp *Penaeus vannamei*". *Aquaculture Nutrition* 5 (3), pp. 205-209.
- Lightner, DV, B.Hunter, Magarelli PCJr, Conklin LB. 1979. Ascorbic acid: nutrition requirement and role in wound repair in Penaeid shrimp. *Proc. World Maricult. Soc.* 8, 611-623.
- Li, M.H. and R.T. Lovell. 1985. "Elevated levels of dietary ascorbic acid increase immune response in channel cat fish", *Journal of nutrition* 115, pp. 123-131.
- Mazik, P.M., T.M. Brandt, and J.R. Tomasso. 1987. Effect of dietary vitamin C on growth, caudal fin development, and tolerance of aquaculture-related stressors in channel cat fish. *Progressive Fish-culturist* 49: 13-16.
- Merchie G, P. Lavens, J. Radull, H. Nelis and A.D. Leenheer. 1995. Evaluation of vitamin C-enriched *Artemia nauplii* for larvae of the giant freshwater prawn. *Aquaculture International* 3, 355-363.
- Merchie, P., Lavens, S. Patrick. 1997. Optimization of dietary vitamin C in fish and crustacean larvae: a review. *Aquaculture* 155, 165-181.
- Nelis, H.J., A.P. De Leenheer, G. Merchie, P. Lavens and P. Sorgeloos. 1997. Liquid chromatographic determination of vitamin C in aquatic organisms. *Journal Chromatograph. Sci* 35, pp. 337-341.
- Shiau, S Y and T.S. Hsu. 1994. Vitamin C requirement of grass shrimp, *Penaeus monodon*, as determined with L-ascorbyl-2-monophosphate. *Aquaculture* 122, 347-357.
- Soliman, A.K., K. Jauncy and R.J. Roberts. 1987. Stability of L-ascorbic acid (vitamin C) and its forms in fish feeds during processing, storage and leaching. *Aquaculture* 60: 73-83.
- Tsai-Shen, H and S.Y. Shiau. 1998. Comparison of vitamin C requirement for maximum growth of grass shrimp, *Penaeus monodon*, with L-ascorbyl-2-monophosphate-Na and L-ascorbyl-2-monophosphate-Mg. *Aquaculture* 163, 203-213.
- Waagbo, R., T. Thorsen and K. Sandnes. 1989. Role of dietary ascorbic acid in vitellogenesis in rainbow trout. *Aquaculture* 80: 301-314.