

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA VITAMIN E, VITAMIN C ĐẾN TỐC ĐỘ TĂNG TRƯỞNG VÀ THÀNH PHẦN SINH HÓA CỦA CÁ GIÒ GIAI ĐOẠN GIỐNG (*Rachycentron canadum*, Linnaeus 1766)

PHẠM THỊ ANH, LẠI VĂN HÙNG

Khoa nuôi trồng thủy sản - Đại học Nha Trang

Tóm tắt: Thí nghiệm nghiên cứu ảnh hưởng của vitamin E và vitamin C trong thức ăn đến sinh trưởng và thành phần sinh hóa của cá giò được thực hiện trong 4 tuần. Khối lượng ban đầu của cá là $2,94g \pm 0,5g$. Cá được cho ăn 2 lần/ngày. Thí nghiệm được tiến hành với 9 nghiệm thức thức ăn bao gồm: 100C:30E; 200C:30E; 300C:30E; 100C:40E; 200C:40E; 300C:40E; 100C:50E; 200C:50E; 300C:50E và nghiệm thức đối chứng (-E-C), mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần với mật độ 12 cá/bể. Kết quả cho thấy vitamin E và vitamin C có ảnh hưởng đến sinh trưởng của cá giò giai đoạn giống ($P < 0,05$), tuy nhiên không có sự khác biệt về thành phần sinh hóa của cá giữa các nghiệm thức thí nghiệm ($P > 0,05$). Cá cho ăn thức ăn có tỷ lệ 300C:40E cho tỷ lệ sống 100%, tốc độ tăng trưởng (SGR, WG), hệ số chuyển đổi thức ăn (FCR), lượng thức ăn tiêu thụ (FI), hiệu quả sử dụng protein (PER) đều đạt giá trị tốt nhất. Tốc độ tăng trưởng đạt giá trị thấp ở nghiệm thức 100C:30E và lô đối chứng. Trong cùng một mức vitamin E, tỷ lệ sống đạt giá trị cao ở các nghiệm thức có bổ sung hàm lượng vitamin C cao.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Vitamin E và vitamin C đóng vai trò rất quan trọng trong quá trình sinh học của cơ thể như ngăn ngừa các bệnh về lão hóa, đục nhân thể mắt, xơ vữa động mạch, bệnh đái tháo đường, suy nhược thần kinh, ngăn ngừa các bệnh về tim mạch và ung thư, tuy nhiên vai trò chính của vitamin E và vitamin C vẫn là chống quá trình oxy hóa [3]. Mối liên hệ giữa hai loại vitamin này cũng đã được nghiên cứu trên các loài cá như: cá hồi *Oncorhynchus mykiss*, cá hồi Đại Tây Dương *Salmo salar* và cá tầm *Acipenser fulvescens* [15, 5, 8]. Hamre và ctv chỉ ra rằng khẩu phần thức ăn thiếu vitamin C sẽ làm giảm đáng kể hàm lượng vitamin E có trong gan, đồng thời các tác giả này cũng cho thấy có sự tương tác lẫn nhau giữa hai loại vitamin này [5]. Trong những nghiên cứu về thức ăn cho nuôi trồng thủy sản, vitamin C được nghiên cứu và xác định là thành phần rất quan trọng cho động vật thủy sinh [1, 7]. Thiếu vitamin C trong thức ăn sẽ dẫn tới bệnh lý như vẹo cột sống ở cá, giảm sức đề kháng, chính vì thế mà ở giai đoạn ấu trùng và giai đoạn giống cần bổ sung đầy đủ hàm lượng vitamin C cần thiết để tăng cường sức đề kháng và tốc độ tăng trưởng cho vật nuôi. Trong quá trình sản xuất thức ăn cho động vật thủy sản, thức ăn thường được ép đùn trong điều kiện độ ẩm và nhiệt độ lên đến 25% và 150⁰C. Ngoài ra sau khi ép thức ăn thường được sấy ở nhiệt độ 40⁰C khoảng 10 - 12 giờ, điều này làm cho lượng vitamin C trong thức ăn bị thất thoát rất nhiều. Để giảm khả năng hòa tan trong nước của vitamin C người ta sử dụng ethylcellulose để bao lấy các hạt vitamin C.

Mức độ vitamin C bổ sung vào thức ăn cho cá thì tùy vào loại vitamin C, loài cá, giai đoạn phát triển, kích cỡ và tuổi của chúng. Nhu cầu tối đa của vitamin C tốt cho sự tăng

trưởng và phát triển của đại đa số các loài cá dao động trong khoảng 10 - 122mg/kg [5]. Bên cạnh đó Lim và Lovell (1978) khi nghiên cứu nhu cầu của cá Nheo đối với vitamin C đã kết luận rằng: với khẩu phần thức ăn chứa 30mg vitamin C/kg là hàm lượng đầy đủ và có lợi cho cơ thể và sự tạo xương, với 60mg vitamin C/kg thức ăn được xem là nhu cầu ngăn ngừa sự thiếu hụt vitamin C và chữa lành vết thương [7]. Vitamin E có vai trò trong quá trình tổng hợp và hoạt động của các hormone sinh dục. Dấu hiệu khi thiếu vitamin E ở cá là giảm sinh trưởng, tỉ lệ chết cao thoái hóa cơ, tích mỡ trong gan. Hàm lượng vitamin E 30mg/kg trong khẩu phần thức ăn được cho là cần thiết cho quá trình tăng trưởng và phát triển, đồng thời ngăn chặn được sự thiếu hụt dinh dưỡng cho cá hồi Bắc Mỹ, cá basa và cá hồi đốm đen. Mối liên hệ giữa hai loại vitamin này cũng đã được nghiên cứu trên các loài cá như: cá hồi *Oncorhynchus mykiss*, cá hồi Đại Tây Dương *Salmo salar* và cá tầm *Acipenser fulvescens* [2].

II. ĐỐI TƯỢNG, VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Đối tượng nghiên cứu

Cá giò giống giai đoạn giống được mua từ công ty Hoàng Ký - Nha Trang với khối lượng trung bình ban đầu $2,94g \pm 0,5g$. Số lượng cá giống trong thí nghiệm được sử dụng là 324 cá thể.

2. Phương pháp nghiên cứu

a. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí với 9 nghiệm thức thức ăn (NTTA), mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần theo tổ hợp 3×3 với 3 mức vitamin C (100, 200, 300) (mg/kg thức ăn) và 3 mức vitamin E (30, 40, 50) (mg/kg thức ăn) được tổ hợp thành 9 loại thức ăn khác nhau: 100C:30E; 200C:30E; 300C:30E; 100C:40E; 200C:40E; 300C:40E; 100C:50E; 200C:50E và 300C:50E và một nghiệm thức đối chứng (-C-E). Thí nghiệm được bố trí trong các bể composit đáy bằng có thể tích 120L/bể, mật độ 12 cá/bể

b. Thức ăn thí nghiệm

Nguyên liệu thí nghiệm gồm bột cá, bột mực, bột rong biển, bột đậu nành, dầu mực, dầu đậu nành, vitamin premix, khoáng và một số các chất bổ sung khác. Nguyên liệu được trộn bằng máy trộn, sau đó ép viên qua máy ép viên với kích cỡ phù hợp với cỡ miệng của cá. Thức ăn được hấp trong 5 phút trước khi được làm khô bằng máy sấy trong 24 giờ. Thức ăn được bảo quản trong các túi nylon trong điều kiện bình thường.

c. Chăm sóc và quản lý

Thời gian thí nghiệm trong 4 tuần. Cá được cho ăn 2 lần/ngày vào 8 giờ sáng và 16 giờ chiều. Hàng ngày hút, rửa và loại bỏ những cặn thức ăn dư thừa, thay 30% nước mới.

d. Phương pháp phân tích thành phần sinh hóa của cá và thức ăn

Protein thô: phân tích theo phương pháp Kjeldal

Lipid thô: Phân tích theo phương pháp Folch - Ưc với hỗn hợp dung môi Chloroform: Methanol (3:2)

Độ ẩm: sấy mẫu ở nhiệt độ 105°C trong 18h đến khi khối lượng không đổi

Tro: mẫu được nung ở 505⁰C trong 18h đến khi khối lượng không đổi.

3. Phương pháp thu và xử lý số liệu

Kết thúc thí nghiệm tiến hành cân đo cá, tính tỷ lệ sống, tốc độ tăng trưởng tương đối (WG %), tốc độ tăng trưởng đặc trưng theo ngày (SGR (%/ngày), hiệu quả sử dụng thức ăn FCR, lượng thức ăn tiêu thụ FI, hiệu quả sử dụng protein FER. Các yếu tố môi trường: nhiệt độ, độ mặn, pH, nitrite, nitrat được đo hàng ngày vào buổi sáng (9h). Số liệu được xử lý bằng phần mềm excel, SPSS 15.0 for window để phân tích, đánh giá sự sai khác giữa các lô thí nghiệm.

Bảng 1. Thức ăn thí nghiệm (g/100g thức ăn khô).

Thành phần nguyên liệu	Thức ăn								
	100C: 30E	200C: 30E	300C: 30E	100C: 40E	200C: 40E	300C: 40E	100C: 50E	200C: 50E	300C: 50E
Bột cá ^a	38,0	38,0	38,0	38,0	38,0	38,0	38,0	38,0	38,0
Bột đậu nành	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Bột rong biển	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4
Wheat gluten	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
Dầu mực ^b	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3
Dầu đậu nành ^c	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Canxi	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2
Photpho	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Vitamin C (mg)	10	20	30	10	20	30	10	20	30
Vitamin E (mg)	3	4	5	3	4	5	3	4	5
Men tiêu hóa	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Cá tươi	29,1	29,1	29,1	29,1	29,1	29,1	29,1	29,1	29,1

a : Bột cá Pêru với protein thô=65%; *b*: Dầu mực Hải Mã, Nha Trang;
c: Dầu đậu nành Tường An.

Vitamin C dạng bột đóng thùng ENVIT- C; Vitamin E của Mỹ (viên nang mềm)

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

1. Ảnh hưởng của các hàm lượng vitamin E, vitamin C khác nhau lên sinh trưởng của cá giò giống

Khối lượng trung bình của cá khi kết thúc thí nghiệm ở các NTTA bổ sung các tỷ lệ vitamin E/vitamin C khác nhau dao động trong khoảng từ 16,35g đến 23,25g. Khối lượng của cá khi kết thúc thí nghiệm đạt giá trị cao nhất ở NTTA có tỷ lệ E2/C3 (23,25g) và không có sự sai khác có ý nghĩa thống kê đối với NTTA E3/C3 (21,82%) (P>0,05), tuy nhiên NTTA E2/C3 lại có sự sai khác có ý nghĩa thống kê đối với tất cả các NTTA còn lại (P<0,05). Khối lượng cá đạt giá trị thấp ở lô đối chứng -C-E và NTTA E1/C1 (16,35 và 16,4g/cá thể). Trong cùng một mức vitamin E, khối lượng cá đạt giá trị tốt hơn ở các NTTA có bổ sung hàm lượng vitamin C cao hơn.

SGR của cá giò đạt giá trị cao nhất ở NTTA có tỷ lệ E2/C3(5,93%) và có sự sai khác có ý nghĩa thống kê với các nghiệm thức thức ăn khác ($P < 0,05$). Nghiệm thức thức ăn E1/C1 và nghiệm thức đối chứng -C-E có tốc độ tăng trưởng đặc trưng thấp. Trong cùng một mức vitamin E, tốc độ tăng trưởng đặc trưng ngày đạt giá trị cao ở các nghiệm thức thức ăn có bổ hàm lượng vitamin C so với các NTTA có bổ sung hàm lượng vitamin C thấp, tốc độ tăng trưởng và phát triển tốt hơn khi nâng cao mức vitamin E.

Tương tự như tốc độ tăng trưởng đặc trưng, tốc độ tăng trưởng tương đối (WG) của cá giò đạt giá trị cao nhất ở mức E2/C3 là 697,6%. Các NTTA ở tỷ lệ E3/C1; E3/C2 và E3/C3 không có sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$). Tốc độ tăng trưởng tương đối đạt giá trị thấp ở nghiệm thức E1/C1 và lô đối chứng -C-E.

Bảng 2. Sinh trưởng về chiều dài và khối lượng của cá khi kết thúc thí nghiệm

NTTA/Chỉ tiêu	We(g)	SGR (%/ngày)	WG(%)
100C:30E	16,35 ± 0,76 ^a	4,9 ± 0,13 ^a	456,3 ± 25,8 ^a
200C:30E	17,63 ± 1,13 ^{ab}	5,10 ± 0,21 ^{ab}	499,7 ± 38,74 ^{ab}
300C:30E	18,71 ± 0,35 ^{bc}	5,29 ± 0,16 ^{bc}	536,5 ± 12,04 ^{bc}
100C:40E	17,87 ± 0,62 ^{ab}	5,15 ± 0,01 ^{ab}	507,6 ± 21,28 ^{ab}
200C:40E	19,19 ± 0,18 ^{bcd}	5,36 ± 0,17 ^{bc}	552,7 ± 6,14 ^{bcd}
300C:40E	23,45 ± 0,19^f	5,93 ± 0,14^e	697,6 ± 6,66^f
100C:50E	20,67 ± 0,40 ^{cde}	5,57 ± 0,13 ^{cd}	603,2 ± 13,56 ^{cde}
200C:50E	21,08 ± 0,97 ^{de}	5,62 ± 0,09 ^{cd}	617,1 ± 33,55 ^{de}
300C:50E	21,82 ± 1,13 ^{ef}	5,72 ± 0,12 ^{de}	642,3 ± 38,47 ^{ef}
Đối chứng	16,40 ± 0,74 ^a	4,91 ± 0,13 ^a	457,9 ± 2,48 ^a

Kết quả của thí nghiệm cho thấy, cá giò đạt tỷ lệ sống cao từ 88,89 - 100% khi thức ăn được bổ sung các tỷ lệ vitamin E/vitamin C khác nhau (100 - 300mgC/kg thức ăn và 30 - 50mgE/kg thức ăn). Tỷ lệ sống cao ở lô thí nghiệm E2/C3 và E3/C3, thấp ở nghiệm thức E1/C1, E2/C1 và lô đối chứng. Kết quả này cũng phù hợp với nghiên cứu của Sealey và Gatlin (2002) khi nghiên cứu sự tương tác giữa vitamin C và vitamin E trên cá chêm lai *Hybrid Striped Bass* [11]. Dabrowski và Lee cũng cho kết quả tương tự với tỷ lệ sống khá cao (82,2 - 100%) khi thử nghiệm vitamin C và vitamin E trên cá yellow perch (*Perca flavescens*) [2]. Lượng thức ăn tiêu thụ được cải thiện cùng với việc gia tăng hàm lượng vitamin C và vitamin E trong thức ăn và đạt giá trị cao nhất ở NTTA E2/C3 (23,41g/cá). Lượng thức ăn tiêu thụ thấp ở nghiệm thức đối chứng (19,69g/cá) và E1/C1 (20,34g/cá). Trong cùng một mức vitamin E, lượng thức ăn được cải thiện cùng với sự gia tăng của hàm lượng vitamin C có trong thức ăn, tuy nhiên sự sai khác có ý nghĩa thống kê thể hiện rõ nhất ở mức vitamin E1 và vitamin E2 ($P < 0,05$). Hệ số chuyển hóa thức ăn ở các NTTA tương đối thấp, dao động trong khoảng từ 1,14 đến 1,52. Trong đó các nghiệm thức thức ăn có bổ sung hàm lượng vitamin C cao đều cho hiệu quả sử dụng thức ăn rất tốt thể hiện qua hệ số chuyển hóa thức ăn thấp từ 1,14 (E2/C3); 1,24 (E3/C3) đến 1,47(E1/C3).

Hiệu quả sử dụng protein của cá ở các nghiệm thức thức ăn dao động từ 1,48 (E1/C1) đến 1,97 (E2/C3), trong đó NTTA E2/C3 cho kết quả sử dụng protein tốt nhất và có sự sai

khác có ý nghĩa thống kê đối với tất cả các NTTA còn lại ($P < 0,05$). Trong cùng một mức vitamin E, hiệu quả sử dụng protein được cải thiện khi gia tăng hàm lượng vitamin C. Nhìn chung tốc độ tăng trưởng, lượng thức ăn tiêu thụ, hệ số chuyển hóa thức ăn, hiệu quả sử dụng protein đều được cải thiện khi bổ sung các tỷ lệ vitamin E/vitamin C khác nhau trong thức ăn và có sự sai khác có ý nghĩa thống kê giữa các NTTA ($P < 0,05$). Kết quả này cũng được ghi nhận trong một số nghiên cứu của các tác giả như Sealey; Hamre và ctv; White và ctv; Verhac và ctv; Lin và Shiau.

Bảng 3. Tỷ lệ sống (S%), hệ số chuyển đổi thức ăn FCR, lượng thức ăn tiêu thụ (FI) và hiệu quả sử dụng protein (FER) của cá giò khi cho ăn các tổ hợp thức ăn có tỷ lệ vitamin E/vitamin C khác nhau.

NTTA	FCR*	FI* (g/cá thể)	FER	S (%)
100C:30E	1,52 ± 0,03 ^d	20,34 ± 1,31 ^{ab}	1,48 ± 0,03 ^a	88,89 ± 2,78 ^a
200C:30E	1,49 ± 0,05 ^d	21,82 ± 1,13 ^{bc}	1,51 ± 0,05 ^a	91,67 ± 4,81 ^{ab}
300C:30E	1,47 ± 0,04 ^d	23,16 ± 0,06 ^c	1,53 ± 0,04 ^a	97,22 ± 2,78 ^{ab}
100C:40E	1,43 ± 0,00 ^d	21,39 ± 0,92 ^{abc}	1,56 ± 0,00 ^a	88,89 ± 2,78 ^a
200C:40E	1,41 ± 0,01 ^{cd}	22,96 ± 0,06 ^c	1,59 ± 0,02 ^{ab}	94,45 ± 2,78 ^{ab}
300C:40E	1,14 ± 0,01^a	23,41 ± 0,09^c	1,97 ± 0,01^d	100 ± 0,00^b
100C:50E	1,30 ± 0,03 ^{bc}	23,08 ± 0,02 ^c	1,72 ± 0,04 ^{bc}	94,45 ± 2,78 ^{ab}
200C:50E	1,29 ± 0,07 ^b	23,20 ± 0,05 ^c	1,75 ± 0,09 ^c	91,67 ± 4,81 ^{ab}
300C:50E	1,24 ± 0,07 ^{ab}	23,24 ± 0,13 ^c	1,82 ± 0,1 ^{cd}	100 ± 0,00 ^b
Đối chứng	1,46 ± 0,03 ^d	19,69 ± 0,42 ^a	1,53 ± 0,03 ^a	89,89 ± 5,56 ^a

2. Ảnh hưởng của các hàm lượng vitamin E, vitamin C khác nhau đến thành phần sinh hóa của cá giò giống

Trong kết quả phân tích thành phần sinh hóa của cá giò giống sau khi bổ sung các hàm lượng vitamin E và vitamin C vào khẩu phần thức ăn khô của cá cho thấy: không có sự sai khác có ý nghĩa nào giữa các nghiệm thức về hàm lượng protein, lipid, độ ẩm và tro trong cơ thịt của cá ($P > 0,05$). Hàm lượng protein cơ cá dao động trong khoảng 16,53 - 17,90%; lipid 2,55 - 2,72%, độ ẩm 76,92 - 79,59%, hàm lượng tro 0,79 - 0,88%. Kết quả nghiên cứu này phù hợp với nghiên cứu của Stephan và ctv; Gatta và ctv khi nghiên cứu trên cá bơn (*Scophthalmus maximus*) và cá chẽm giống (*Lates calcarifer*) [4, 13, 12]. White và Hamre đã công bố hàm lượng vitamin C trong gan cá hồi Đại Tây Dương bị giảm đi đáng kể khi cho ăn thức ăn có bổ sung vitamin với hàm lượng vitamin E thấp. Hầu như trong tất cả các nghiên cứu việc bổ sung hàm lượng vitamin E trong thức ăn đều thấp hơn so với nhu cầu thực tế của cá. Ruff cho rằng hàm lượng vitamin E trong cơ thịt cá chịu ảnh hưởng từ hàm lượng vitamin E có trong thức ăn và nó không chịu sự tác động của hàm lượng vitamin C. Trong khi đó, hàm lượng vitamin C tập trung trong cơ thịt cao lại chịu sự tác động của các mức vitamin E có trong thức ăn, đặc biệt khi hàm lượng vitamin E được bổ sung cao.

Bảng 4. Thành phần sinh hóa của cơ thể cá giò khi kết thúc thí nghiệm sử dụng thức ăn có tỷ lệ vitamin E/vitamin C khác nhau.

NTTA	Protein (%)	Lipid (%)	Ăm (%)	Tro (%)
100C:30E	17,65±0,03	2,55±0,08	77,54±0,15 ^{bc}	0,79±0,01
200C:30E	17,90±0,13	2,58±0,05	76,92±0,06 ^{ab}	0,83±0,02
300C:30E	17,39±0,04	2,62±0,08	78,20±0,18 ^{de}	0,85±0,04
100C:40E	17,48±0,02	2,58±0,06	77,5±0,02 ^{bc}	0,87±0,02
200C:40E	17,70±0,22	2,62±0,01	78,60±0,33 ^e	0,88±0,04
300C:40E	17,75±0,22	2,68±0,1	79,59±0,14 ^f	0,84±0,06
100C:50E	17,48±0,19	2,59±0,07	76,58±0,33 ^a	0,81±0,02
200C:50E	17,71±0,22	2,58±0,1	77,20±0,14 ^{abc}	0,86±0,01
300C:50E	17,40±0,05	2,72±0,13	77,80±0,27 ^{cd}	0,87±0,02
Đối chứng	17,65±0,16	2,56±0,07	78,41±0,16 ^{de}	0,82±0,01

IV. KẾT LUẬN

Tỷ lệ vitamin E/vitamin C tối ưu cho sinh trưởng và sử dụng thức ăn ở cá giò giống có khối lượng trung bình 2,94g ± 0,5g trong điều kiện phòng thí nghiệm là 40E/300C với WG= 588,8% và SGR = 5,51%.

Lượng thức ăn tiêu thụ (FI), hệ số chuyển hóa thức ăn (FCR), hiệu quả sử dụng protein (FER) đều được cải thiện khi gia tăng tỷ lệ vitamin E/vitamin C trong thức ăn và đều đạt giá trị tốt nhất ở nghiệm thức thức ăn 40E/300C.

Tỷ lệ vitamin E/vitamin C trong các nghiệm thức thức ăn không ảnh hưởng đến thành phần sinh hóa của cơ cá giò giống. Trong cùng một mức vitamin E, tỷ lệ sống đạt giá trị cao ở các NTTA có bổ sung hàm lượng vitamin C cao.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Dabrowski, K., 2001.** *Ascorbic acid in aquatic organisms*. CRC Press, 288p.
2. **Dabrowski K., Lee.K.J., 2003.** "Interaction between vitamins C and E affects their tissue concentrations, growth, lipid oxidation, and deficiency symptoms in yellow perch (*Perca flavescens*). *British Journal of Nutrition* 89, 589-596.
3. **Frei B, Stocker R, England L & Ames BN, 1990.** *Ascorbate: the most effective antioxidant in human blood plasma*. *Advances in Experimental Medicine and Biology* 264, 155-163.
4. **Gatta, P.P., Pirini, M., Testi, S., Vignola, G., Monetti, P.G., 2000.** *The influence of different levels of dietary vitamin E on sea bass, *Dicentrarchus labrax* flesh quality*. *Aquac. Nutr.* 6, 47-52.
5. **Hamre K, Waagbo R, Berge RK & Lie O, 1997.** *Vitamin C and E interact in juvenile Atlantic salmon*. *Free Radical Biology and Medicine* 22, 137-149.

6. **Lin M.F. & Shiau S.Y., 2005.** *Dietary vitamin E requirement of grouper, Epinephelus malabaricus at two lipid levels, and their effects on immune responses.* *Aquaculture* 248, 235-244.
7. **Merchie, G., Lavens, P., Sorgeloos, P., 1997.** *Optimization of dietary vitamin C in fish and crustacean larvae: a review* *Aquaculture*, 155: 165-181.
8. **Moreau R, Dabrowski K, Czesny S & Cihla F, 1999.** *Vitamin C vitamin E interaction in juvenile lake sturgeon (Acipenser fulvescens), a fish able to synthesize ascorbic acid.* *Journal of Applied Ichthyology* 15, 250-257.
9. **Ruff, N., FitzGerald, R.D., Cross, T.F., Hamre, K. and Kerry, J.P., 2003.** *The effect of dietary vitamin E and C level on market-size turbot (Scophthalmus maximus) fillet quality.* *Aquaculture Nutrition*, 9: 91-103.
10. **Sealey, W.M., Gatlin, D.M., 1994.** *Dietary Vitamin C Requirement of Hybrid Striped Bass Morone chrysops ♀ × M. saxatilis ♂.* *Journal of the World Aquaculture Society.* Volume 30 Issue, 297-301.
11. **Sealey, W.M., Gatlin, D.M., 2002.** *Dietary Vitamin C and Vitamin E Interact to Influence Growth and Tissue Composition of Juvenile Hybrid Striped Bass (Morone chrysops x M. saxatilis) but Have Limited Effects on Immune Responses.* *The American Society for Nutritional Sciences J. Nutr.* 132, 748-755.
12. **Stephan, G., Messenger, J.L., Lamour, L. and Baudin Laurencin, F., 1993.** *Interactions between dietary alpha-tocopherol and oxidized oil on sea bass Dicentrarchus labrax.* In *Fish Nutrition in Practice* (INRA, ed.) (Les Colloques, No.61), pp. 215-218.
13. **Stephan, G., Guillaume, J., Lamour, F., 1995.** *Lipid peroxidation in turbot (Scophthalmus maximus) tissue: effect of dietary vitamin E and dietary n-6 or n-3 polyunsaturated fatty acid.* *Aquaculture* 130, 251-268.
14. **Verlhac, V., N doyle, A., Gabaudan, J., Troutaud, D. & Deschaux, P., 1991.** *Vitamin nutrition and fish immunity: influence of antioxidant vitamins (C and E) on immune response of rainbow trout.* In: *Fish Nutrition in Practice* (Kaushik, S.J. & Luquet, P., eds), pp. 119-135. Les Colloques, Paris, France.
15. **Wahli T, Verlhac V, Gabaudan J, Schuep W & Meler W, 1998.** *Influence of combined vitamins C and E on non-specific immunity and disease resistance of rainbow trout, Oncorhynchus mykiss (Walbaum).* *Journal of Fish Diseases* 21, 127-137.
16. **Watanabe, T., 1993.** *Importance of docosahexaenoic acid in marine larval fish.* *J. World Aquacult. Soc.*, 24, 152-161.
17. **White, A., Fletcher, T. C., Secombes, C. J. & Houlihan, D. F., 1991.** *The effect of different dietary levels of vitamin C and E and their tissue levels in Atlantic salmon, Salmo salar L.* In: *Fish Nutrition in Practice* (Kaushik, S. J. & Luquet, P., eds.), pp. 203-207. Les Colloques, Paris, France.

EFFECT OF VITAMIN E AND VITAMIN C ON GROWTH AND BIOCHEMICAL COMPOSITION OF JUVENILE COBIA (*Rachycentron canadum*, Linnaeus 1766)

PHAM THI ANH, LAI VAN HUNG

Summary: *Effect of vitamin E and vitamin C on growth and biochemical composition of juvenile cobia was carried out four weeks. The average weigh of fish when experiments started was $2.94g \pm 0.5g$ and they were fed twice daily. Nine experiments have been carried out: 100C:30E; 200C:30E; 300C:30E; 100C:40E; 200C:40E; 300C:40E; 100C:50E; 200C:50E, 300C:50E and (-E-C) with three tank replicates (12 fishes per tank). As a result, vitamin E and vitamin C clearly affected on the growth but not on biochemical composition of cobia. The highest growth (SGR, WG) and survival rate (S %), feed conversion ratio (FCR), feed intake (FI) were achieved on 300C:40E with survival rate: 100%. The growth rate of the fish was low in the treatment 100C:30E and treatment without vitamin supplementation. At same level of vitamin E, the higher vitamin C supplementation, the higher survival rate attained.*

Ngày nhận bài: 22 - 11 - 2011

Người nhận xét: TS. Đào Việt Hà