

ẢNH HƯỞNG CỦA HÀM LƯỢNG VITAMIN E BỔ SUNG VÀO THỨC ĂN ĐẾN SINH TRƯỞNG VÀ THÀNH PHẦN SINH HÓA CỦA CÁ CHIM VÂY VÀNG *Trachinotus blochii* (Lacépède, 1801)

EFFECTS OF DIETARY VITAMIN E ON GROWTH PERFORMANCE AND BODY COMPOSITION OF SNUBNOSE POMPANO *Trachinotus blochii* (Lacépède, 1801)

Phạm Thị Hạnh, Nguyễn Tấn Khang, Trần Vĩ Hích, Lê Minh Hoàng

Viện Nuôi trồng Thủy sản, Trường Đại học Nha Trang

Tác giả liên hệ: Phạm Thị Hạnh (Email: hanhpt@ntu.edu.vn)

Ngày nhận bài: 18/5/2022; Ngày phân biên thông qua: 25/11/2022; Ngày duyệt đăng: 28/12/2022

Tóm tắt:

Nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá ảnh hưởng của vitamin E lên sinh trưởng, tỷ lệ sống, chỉ số gan (HSI), chỉ số nội tạng (VSI) và thành phần sinh hóa của cá chim vây vàng *Trachinotus blochii* giai đoạn giống trong thời gian 10 tuần. Cá có chiều dài trung bình khoảng 6,31 cm, khối lượng khoảng 4,7 g được bố trí ngẫu nhiên vào 18 bể composite 200 L. Thí nghiệm gồm 5 nghiệm thức bổ sung vitamin E (100, 200, 400, 800 và 1600 mg/kg thức ăn) và 1 nghiệm thức không bổ sung vitamin E (đối chứng). Mỗi nghiệm thức lặp lại 3 lần. Kết quả nghiên cứu cho thấy, việc bổ sung vitamin E có ảnh hưởng đến các chỉ tiêu tăng trưởng (LG, WG, SGR_L, SGR_W), chỉ số gan và thành phần sinh hóa của cá. Tốc độ tăng trưởng của cá, HSI, hàm lượng protein và lipid tăng dần theo các mức bổ sung vitamin E và đạt giá trị cao nhất ở nghiệm thức 400 mg/kg, thấp nhất ở nghiệm thức đối chứng ($P < 0,05$). Không có sự khác biệt về các chỉ tiêu này khi bổ sung vitamin E ở các mức cao hơn (800 và 1.600 mg/kg). Tỷ lệ sống và chỉ số VSI của cá cũng không có sự sai khác khi bổ sung hay không bổ sung vitamin E. Từ nghiên cứu này có thể nhận thấy hàm lượng vitamin E 400 mg/kg phù hợp cho tăng trưởng, nâng cao chỉ số gan và chất lượng thịt cá của cá chim vây vàng giai đoạn giống.

Từ khóa: Cá chim vây vàng, *Trachinotus blochii*, vitamin E, sinh trưởng, tỷ lệ sống, hệ số gan

Abstract:

This study was conducted to evaluate the effect of vitamin E on growth, survival, hepatosomatic index (HSI), viscerosomatic index (VSI) and body composition of snubnose pompano *Trachinotus blochii* juvenile for 10 weeks. Fish with an average length of about 6,31 cm and a weight of about 4,7 g were randomly arranged into 18 composite tanks of 200 L. The experiment included 5 treatments supplemented with vitamin E (100, 200, 400, 800 and 1.600 mg/kg diet) and 1 treatment without vitamin E (control). Each treatment was repeated 3 times. The results showed that vitamin E supplementation effected on growth parameters (LG, WG, SGRL, SGRW), liver index and body composition of fish. The growth rate of fish, HSI and crude protein, crude lipid contents in whole body increased gradually with the levels of vitamin E supplementation and reached the highest value in the 400 mg/kg treatment, the lowest in the control treatment ($P < 0,05$). There was no differences about these parameters when supplementing with vitamin E at higher levels (800 and 1.600 mg/kg). The survival rate and visceral index of fish did not differ when supplementing or not supplementing with vitamin E. From this study, it can be seen that the vitamin E content of 400 mg/kg is suitable for growth performance, improve liver index and flesh quality of pompano juvenile.

Key words: snubnose pompano, *Trachinotus blochii*, vitamin E, growth, survival, hepatosomatic index

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Mục tiêu của ngành nuôi trồng thủy sản là tối ưu hóa tăng trưởng, nâng cao chất lượng thịt cá và giảm chi phí sản xuất. Một trong những yếu tố góp phần đạt được mục tiêu này là giá trị

của thức ăn. Các thành phần của thức ăn phải đảm bảo hỗ trợ vật nuôi phát triển tối đa với liều lượng và chi phí tối thiểu. Trong các thành phần thức ăn, vitamin E được xem là một trong những thành phần quan trọng, không thể thiếu

với sự phát triển của cá nuôi, nhất là đối tượng cá biển [11].

Vitamin E là một nhóm các phân tử hòa tan trong dầu, gồm 8 dạng cơ bản, trong đó dạng α -tocopherol là dạng có hoạt tính sinh học cao nhất [8]. Vitamin E là một vi dưỡng chất quan trọng trong các quá trình sinh lý và sinh hóa khác nhau, bảo vệ các tế bào nói chung và các chất béo không bão hòa đa nối đôi khỏi bị oxy hóa [8] [14]. Bên cạnh đó, vitamin E có khả năng thúc đẩy tăng trưởng, gián tiếp điều chỉnh tăng trưởng thông qua việc kiểm soát quá trình trao đổi chất và tổn thương mô khi cá bị căng thẳng [9] [10].

Động vật nói chung, bao gồm cả cá không có khả năng hoặc rất ít khả năng tổng hợp được vitamin E, nguồn vitamin E cung cấp cho nhu cầu của cơ thể phải được bổ sung từ thức ăn. Nếu bổ sung thiếu vitamin E làm da cá sẫm màu, oxy hóa lipid, thiếu máu [19], thoái hóa cơ và gan, hiệu suất tăng trưởng thấp, giảm tỷ lệ sống [6] [23] [26]. Ngược lại, việc sử dụng quá nhiều vitamin E sẽ gây độc cho cá bởi các chất oxy hóa, làm giảm hiệu suất tăng trưởng [21] và tăng chi phí sản xuất. Nhìn chung, nhu cầu vitamin E trong khẩu phần ăn hàng ngày của cá biển dao động trong khoảng 6,25 đến 200 mg/kg [14]. Tuy nhiên, mức vitamin này ở một số loài cá được ghi nhận cao hơn như 451 mg/kg ở cá *Argyrosomus regius* [22], 1783 mg/kg ở cá *Sparus aurata* [18].

Cá chim vây vàng *Trachinotus blochii* (Lacépède, 1801) là đối tượng nuôi biển với qui mô lớn hiện nay. Hầu hết các tỉnh có biển đều nuôi đối tượng này. So với các loài cá biển khác thì nuôi cá chim vây vàng có ưu điểm ít rủi ro, con giống cũng như thức ăn chất lượng và được chủ động, nguồn tiêu thụ ổn định. Trong quá trình nuôi cũng như trong tự nhiên, cá thường xuyên bị căng thẳng do nhiều nguyên nhân khác nhau dẫn đến tình trạng oxy hóa các tế bào trong cơ thể, gây mất cân bằng giữa cơ thể cá và môi trường nước [4], làm giảm tốc độ tăng trưởng và tỷ lệ sống của cá [20]. Bên cạnh đó, ở cá biển nói chung, nhất là cá con, cá đang trong giai đoạn phát triển thì trong tổ chức mô của cá rất giàu các axit béo

thuộc nhóm n-3 HUFA và trong khẩu phần ăn hàng ngày cá cũng đòi hỏi được bổ sung một lượng lớn n-3 HUFA vào thức ăn [28], các axit béo này rất dễ bị oxy hóa và hình thành nên các sản phẩm gây độc trực tiếp và gián tiếp đến vật nuôi [11]. Do vậy, để ngăn chặn và giảm thiểu các tác hại do oxy hóa gây ra, thì việc bổ sung các chất chống oxy hóa như vitamin E cho cá là cần thiết. Tuy nhiên, nhu cầu vitamin E cho cá nuôi thay đổi đáng kể, phụ thuộc vào loài cá, giai đoạn phát triển, sự tương tác với các thành phần khác trong thức ăn như vitamin C, selenium và lipid. Hiện nay, đã có nhiều nghiên cứu về nhu cầu dinh dưỡng ở cá chim vây vàng nhưng những thông tin về nhu cầu vitamin ở cá còn hạn chế. Trong đó, nhu cầu về vitamin E ở cá chim vây vàng *T. blochii* giai đoạn giống chưa được nghiên cứu.

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

1. Đối tượng nghiên cứu

Cá chim vây vàng được tuyển chọn từ cơ sở sản xuất giống cá biển tại Nha Trang-Khánh Hòa. Cá chim giống 70 ngày tuổi, kích cỡ đồng đều, khỏe mạnh (có chiều dài khoảng 6,31 cm, khối lượng khoảng 4,7 g) được vận chuyển đến phòng thí nghiệm bằng túi nilong kín bơm oxy. Thời gian thuần dưỡng cá thực hiện trong 1 tuần. Thí nghiệm được thực hiện từ tháng 7/2020 – 7/2021, tại Trung tâm Nghiên cứu giống và Dịch bệnh Thủy sản – Trường Đại học Nha Trang

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Chuẩn bị thức ăn

Thức ăn sử dụng cho cá trong thời gian thuần dưỡng là thức ăn tổng hợp Ocialis của Neovia Việt Nam. Dạng vitamin E sử dụng trong thức ăn thí nghiệm là anpha tocopherol acetate.

Trước khi bổ sung vitamin E, thức ăn tổng hợp được phân tích thành phần dinh dưỡng cũng như hàm lượng vitamin E ban đầu. Từ mức vitamin tối thiểu ban đầu trong thức ăn tổng hợp, hàm lượng vitamin E bổ sung thêm lần lượt là 100 mg/kg, 200 mg/kg TA, 400 mg/kg TA, 800 mg/kg TA, 1.600 mg/kg TA. Vitamin E được hòa tan trong dầu và trộn đều

vào thức ăn tổng hợp. Sau đó thức ăn được sấy khô và bảo quản ở 4°C để dùng dần.

Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm bố trí ngẫu nhiên với 6 nghiệm thức, bao gồm 1 nghiệm thức đối chứng (không bổ sung vitamin E) và 5 nghiệm thức bổ sung vitamin E (100, 200, 400, 800 và 1600 mg vitamin E/kg thức ăn). Mỗi nghiệm thức lặp lại 3 lần cùng thời điểm trong thời gian 10 tuần. Cá được bố trí vào 18 bể composite 200 L, với 30 con cá trong mỗi bể. Hệ thống bể thí nghiệm được đặt trong khu vực có mái che đảm bảo đủ ánh sáng tự nhiên.

Chăm sóc quản lý

Cá được cho ăn 4 lần/ngày, lúc 7h, 11h, 14h và 17h giờ. Quá trình cho ăn được quan sát kỹ để đảm bảo thức ăn được sử dụng hiệu quả. Hệ thống bể ương với nước được sục khí liên tục, các yếu tố môi trường như nhiệt độ, độ mặn, pH, hàm lượng oxy hòa tan được kiểm tra định kỳ và duy trì ở mức thích hợp cho cá. Chất lượng nước được duy trì thông qua việc vệ sinh bể và thay 50% nước mỗi ngày.

3. Phương pháp thu thập và xử lý số liệu:

3.1 Phương pháp xác định và tính toán một số chỉ tiêu

Chiều dài và khối lượng của cá được cân đo tại thời điểm bắt đầu và kết thúc thí nghiệm. Chiều dài toàn thân được đo bằng giấy đo kỹ thuật, độ chính xác 1 mm. Khối lượng cá được cân bằng cân điện tử BPA (Ohaus, USA), độ chính xác 0,1 g. Kết thúc thí nghiệm, 3 con cá ở mỗi bể (9 con/nghiệm thức) được giải phẫu thu gan và nội tạng để xác định chỉ số VSI (chỉ số nội tạng), HSI (chỉ số gan) và thành phần sinh hóa cơ thể cá. Phân tích độ ẩm của mẫu (ở 105°C trong 24 giờ cho đến khi khối lượng không đổi), protein thô (thiết bị Kjeldahl, nito 6,25), lipid thô (thiết bị Soxhlet, chiết bằng ete dầu hỏa), tro (đốt ở 600°C trong 6 giờ).

Tỷ lệ sống của cá được xác định là số cá còn lại tại thời điểm kết thúc thí nghiệm. Các thông số đánh giá và công thức được xác định như sau

+ % Khối lượng tăng lên (WG): $WG (\%) = [(W_2 - W_1) / W_1] * 100$

+ % Chiều dài tăng lên (LG): $LG (\%) = [(L_2 - L_1) / L_1] * 100$

+ Tốc độ tăng trưởng đặc trưng theo chiều dài (SGR_L): $SGR_L (\%) = [(LnL_2 - LnL_1) / (t_2 - t_1)] * 100$

+ Tốc độ tăng trưởng đặc trưng theo khối lượng (SGR_w): $SGR_w (\%) = [(LnW_2 - LnW_1) / (t_2 - t_1)] * 100$

+ Tỷ lệ sống (SR): $SR (\%) = (\text{Số lượng cá khi kết thúc thí nghiệm} / \text{số lượng cá ban đầu}) * 100$

+ Hệ số nội tạng (VSI): $VSI (\%) = (\text{khối lượng nội tạng} / \text{khối lượng cá}) * 100$

+ Hệ số gan (HSI): $HSI (\%) = (\text{khối lượng gan} / \text{khối lượng cá}) * 100$

Trong đó W₁, W₂ là khối lượng cá tại thời điểm t₁ và t₂. L₁, L₂ là chiều dài cá tại thời điểm t₁ và t₂. t₁ là thời điểm bắt đầu thí nghiệm, t₂ là thời điểm kết thúc thí nghiệm.

3.2. Phương pháp xử lý số liệu

Các số liệu thu thập từ thí nghiệm được tính toán và biểu diễn dưới dạng giá trị trung bình (Mean) ± Sai số chuẩn (SE) trên phần mềm Microsoft Excel 2016. Số liệu được phân tích thống kê bằng phương pháp phân tích phương sai một yếu tố (One-way ANOVA) với phần mềm SPSS 22.0. Sự khác biệt giữa các giá trị trung bình được xác định bằng phép kiểm định Duncan với mức ý nghĩa P < 0,05.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

Kết quả nghiên cứu

1. Điều kiện môi trường trong thời gian thí nghiệm

Các yếu tố môi trường trong 10 tuần thí nghiệm như nhiệt độ (25,5-28,5°C), độ mặn (28-30‰), pH (7,5-8,1), hàm lượng oxy hòa tan (5,7-6,5 mg/l) ở các bể thí nghiệm đều được duy trì ổn định, phù hợp với điều kiện sinh trưởng và phát triển của cá chim vây vàng giai đoạn giống [25].

2. Ảnh hưởng của hàm lượng vitamin E lên tăng trưởng và tỷ lệ sống của cá

Kết quả ảnh hưởng của vitamin E lên cá chim vây vàng được trình bày chi tiết trong bảng 1. Qua đó cho thấy, việc bổ sung vitamin E ảnh hưởng đáng kể đến tăng trưởng (LG, WG, SGR_L và SGR_w) của cá chim vây vàng

giai đoạn giống. Cá ở nghiệm thức đối chứng có tốc độ sinh trưởng thấp hơn các nghiệm thức có bổ sung vitamin E và ở mức bổ sung 400 mg/kg thức ăn cho tốc độ tăng trưởng tốt nhất. Nhìn chung, tăng trưởng về chiều dài cũng như khối lượng của cá tăng dần theo các mức bổ sung vitamin E từ 100 mg/kg đến 400 mg/kg. Cụ thể, cá không được bổ sung vitamin E có chiều dài và khối lượng, tại thời điểm kết thúc thí nghiệm, thấp nhất lần lượt là 13,05 cm và 41,58 g. Giá trị cao nhất là 13,97 cm và 50,92 g được ghi nhận ở nghiệm thức bổ sung 400 mg vitamin E/kg. Tuy nhiên, khi bổ sung vitamin

E quá nhiều, cụ thể > 400 mg vitamin E vào thức ăn thì tăng trưởng của cá lại giảm thấp ($p < 0,05$). Xu hướng tác động của vitamin E cũng thể hiện tương tự ở chỉ tiêu tốc độ tăng trưởng tương đối và tốc độ tăng trưởng đặc trưng của cá chim vây vàng. Phần trăm chiều dài và khối lượng tăng lên (LG và WG) thấp nhất ở nghiệm thức không được bổ sung vitamin E là 106,81% và 784,61%, cao nhất ở nghiệm thức 400 mg/kg là 121,39% và 983,44%. Tương tự, tốc độ tăng trưởng đặc trưng (SGR_L , SGR_W) thấp nhất là 0,97% và 2,91%, cao nhất là 1,06% và 3,18%.

Bảng 1. Tăng trưởng và tỷ lệ sống của cá chim vây vàng ở các mức bổ sung vitamin E khác nhau

Chi tiêu	Hàm lượng vitamin E bổ sung vào thức ăn (mg/kg thức ăn)					
	0	100	200	400	800	1.600
L1 (cm)	6,31±0,24	6,31±0,24	6,31±0,24	6,31±0,24	6,31±0,24	6,31±0,24
W1 (g)	4,70±0,47	4,70±0,47	4,70±0,47	4,70±0,47	4,70±0,47	4,70±0,47
L2 (cm)	13,05±0,02 ^a	13,49±0,02 ^c	13,79±0,05 ^d	13,97±0,04 ^e	13,26±0,03 ^b	13,23±0,04 ^b
W2 (g)	41,58±0,45 ^a	45,92±0,44 ^c	47,85±0,57 ^d	50,92±1,07 ^e	43,91±0,20 ^b	42,75±0,17 ^{ab}
LG (%)	106,81±0,39 ^a	113,79±0,34 ^c	118,54±0,77 ^d	121,39±0,69 ^e	110,14±0,40 ^b	109,67±0,68 ^b
WG (%)	784,68±9,47 ^a	877,02±9,38 ^c	918,09±12,22 ^d	983,4±22,72 ^e	834,26±4,30 ^b	809,57±3,67 ^{ab}
SGR_L (%)	0,97±0,003 ^a	1,01±0,002 ^c	1,04±0,005 ^d	1,06±0,004 ^e	0,99±0,003 ^b	0,99±0,004 ^b
SGR_W (%)	2,91±0,014 ^a	3,04±0,013 ^c	3,09±0,016 ^d	3,18±0,028 ^e	2,98±0,006 ^b	2,94±0,005 ^{ab}
TLS (%)	100	100	100	100	100	100

Ghi chú: L_1 - chiều dài cá ban đầu; W_1 - khối lượng cá ban đầu; L_2 - chiều dài cá khi kết thúc thí nghiệm; W_2 - khối lượng cá khi kết thúc thí nghiệm; LG - Phần trăm chiều dài tăng lên; WG Phần trăm khối lượng tăng lên; SGR_L - tốc độ tăng trưởng đặc trưng theo chiều dài; SGR_W - tốc độ tăng trưởng đặc trưng theo khối lượng. Trong cùng hàng, các số liệu mang các ký tự chữ cái khác nhau thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê, $P < 0,05$.

Sau 10 tuần thí nghiệm bổ sung vitamin E, tỷ lệ sống của cá chim vây vàng ở các nghiệm thức thí nghiệm đều đạt 100%. Qua đó cho thấy, tỷ lệ sống của cá chim vây vàng không bị ảnh hưởng bởi vitamin E trong thức ăn. Cá ở các nghiệm thức bổ sung hay không được bổ sung vitamin E đều không có sự khác biệt thống kê ($P > 0,05$).

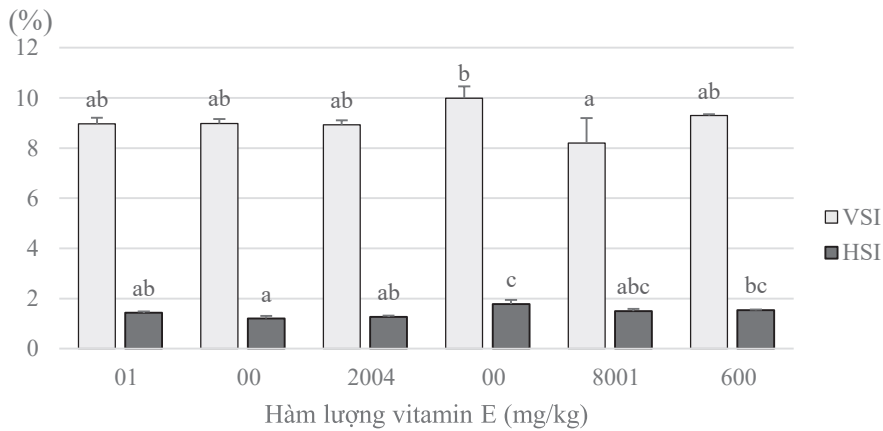
3. Ảnh hưởng của hàm lượng vitamin E lên hệ số gan và hệ số nội tạng của cá

Việc bổ sung vitamin E vào thức ăn không ảnh hưởng đến chỉ số nội tạng VSI ở cá chim vây vàng. Chỉ số này không khác biệt giữa các nghiệm thức bổ sung vitamin E với nghiệm thức không bổ sung vitamin E ($P > 0,05$) (Hình

1). Tuy nhiên, vitamin E lại ảnh hưởng đến chỉ số gan (HSI) của cá. Khi cá sử dụng thức ăn có bổ sung 400 mg vitamin E/kg thức ăn thì chỉ số HSI có giá trị khác biệt so với nhóm cá được bổ sung vitamin E ở các mức thấp hơn.

4. Ảnh hưởng của hàm lượng vitamin E lên thành phần sinh hóa của cá chim vây vàng

Thành phần sinh hóa của cá chim vây vàng sau 10 tuần sử dụng vitamin E được trình bày trong bảng 2. Kết quả cho thấy, vitamin E ảnh hưởng đáng kể đến thành phần sinh hóa cá chim vây vàng. Khi được bổ sung vitamin E vào thức ăn, hàm lượng lipid và protein cơ thể cá tăng gần gấp đôi so với cá không được sử



Hình 1: Ảnh hưởng của hàm lượng vitamin E lên VSI, HSI (%)

Các ký tự chữ cái khác nhau trên các cột thể hiện sự khác biệt có nghĩa thống kê ($P < 0,05$)

dụng vitamin E. Mức protein và lipid cao nhất ở nhóm cá sử dụng 400 mg vitamin E/kg thức ăn. Tuy nhiên, ở các mức 100 và 200 mg/kg

vẫn cho kết quả lipid không khác biệt với mức 400 mg/kg với độ tin cậy 95%.

Bảng 2. Thành phần sinh hóa của cá chim vây vàng ở các mức bổ sung vitamin E khác nhau

Chi tiêu	Hàm lượng vitamin E bổ sung vào thức ăn (mg/kg thức ăn)					
	0	100	200	400	800	1.600
Tro (%)	5,29±0,72 ^a	4,24±0,83 ^a	4,26±0,12 ^a	4,06±0,27 ^a	5,23±0,30 ^a	5,66±0,09 ^a
Độ ẩm (%)	67,99±1,31 ^{abc}	66,85±0,52 ^a	69,32±0,83 ^{bc}	69,83±0,45 ^c	67,86±0,41 ^{abc}	67,38±0,33 ^{ab}
Lipid (%)	4,53±0,86 ^a	9,77±0,15 ^{cd}	10,20±0,11 ^d	10,92±0,20 ^d	8,84±0,27 ^c	7,47±0,34 ^b
Protein (%)	10,42±0,08 ^a	19,33±0,04 ^c	19,42±0,02 ^c	19,68±0,05 ^d	19,18±0,01 ^c	18,80±0,16 ^b

Các ký tự chữ cái khác nhau trên cùng một hàng thể hiện sự khác biệt có nghĩa thống kê ($P < 0,05$)

Kết quả tương đồng cũng được ghi nhận ở hàm lượng tro và nước trong cơ thể cá chim vây vàng. Cá được bổ sung hay không bổ sung vitamin E vào thức ăn thì lượng tro và nước không bị ảnh hưởng ($P < 0,05$).

Thảo luận

Vitamin E là một nhóm các phân tử hòa tan trong dầu và có chức năng chống oxi hóa, tăng cường đáp ứng miễn dịch và làm giảm căng thẳng [12]. Việc bổ sung vitamin E vào thức ăn có thể thúc đẩy tăng trưởng ở cá. Trong nghiên cứu này, vitamin E được bổ sung vào thức ăn ảnh hưởng đáng kể đến tăng trưởng chiều dài cũng như khối lượng của cá chim vây vàng (L_2 , W_2 , LG, WG, SGR_L và SGR_W), trong đó, mức bổ sung 400 mg/kg thức ăn cho tăng trưởng tốt nhất. Kết quả này tương đồng với kết quả nghiên cứu trên cá *Pelteobagrus vachelli* [21], cá *Argyrosomus regius* [22] hay

cá bon *Scophthalmus maximus* [32]. Theo Hamre (2011), hàm lượng vitamin E cần thiết cho tăng trưởng ở một số loài cá dao động trong khoảng 6,25 – 200 mg/kg [14], một số nghiên cứu ghi nhận ở mức bổ sung cao hơn sẽ cho tăng trưởng tốt hơn, đặc biệt là khi cá sống trong điều kiện bất lợi do các tác nhân bên ngoài tác động [18] [17]. Tuy nhiên, sự thiếu hụt vitamin E lại không ảnh hưởng đến tăng trưởng của cá tráp *Sparus aurata* [23], cá tráp *Notemigonus crysoleucas* [5], cá bon *Hippoglossus hippoglossus* [29]. Sự khác biệt giữa các nghiên cứu trên có thể do sự khác biệt về cỡ cá, điều kiện môi trường thí nghiệm và các thành phần trong thức ăn như vitamin C, selenium, hàm lượng HUFA [14]. Bên cạnh đó, việc bổ sung quá nhiều các chất chống oxi hóa như vitamin E hay vitamin C cũng có thể gây mất cân bằng oxy hóa cho cơ thể, ảnh hưởng

trực tiếp đến tăng trưởng của cá [14]. Trong nghiên cứu này, cá chim vây vàng được bổ sung quá nhiều vitamin E (> 400 mg/kg) trong thức ăn đã thể hiện sự ảnh hưởng tiêu cực đến tăng trưởng. Kết quả tương tự cũng được ghi nhận trên cá giò *Rachycentron canadum* [33], cá vẹt *Oplegnathus fasciatus* [12].

Sau 10 tuần thí nghiệm, tỷ lệ sống của cá chim vây vàng không bị ảnh hưởng bởi vitamin E trong thức ăn (Bảng 1). Cá ở các nghiệm thức bổ sung hay không được bổ sung vitamin E đều không có sự khác biệt thống kê ($P > 0,05$). Kết quả tương đồng cũng được ghi nhận ở cá tầm beluga (*Huso huso* L.) [1], cá tầm trắng (*Acipenser transmontanus*) giai đoạn 3-5g [24]. Tuy nhiên, tỷ lệ sống của cá giò (*Rachycentron canadum*) [33], cá tráp biển (*Sparus aurata* L.) [9] thấp hơn khi sử dụng thức ăn không được bổ sung vitamin E so với cá sử dụng thức ăn được bổ sung vitamin E. Kết quả thí nghiệm hiện tại cho thấy, cá chim vây vàng ở các nghiệm thức đều đạt tỷ lệ sống 100% chứng tỏ cá có sức chịu đựng tốt trong điều kiện thiếu hụt vitamin E trong một khoảng thời gian nhất định.

Chỉ số gan HSI và chỉ số nội tạng VSI có thể được xem như một chỉ số đánh giá sự thay đổi về tình trạng dinh dưỡng và năng lượng ở cá [13]. Trong đó, việc tăng chỉ số gan tương quan với việc bổ sung mức vitamin E phù hợp có thể do trong gan có protein vận chuyển vitamin E thuộc dẫn xuất tocopherol (TTP) [15] và vitamin E là một trong những vitamin hòa tan trong dầu nên chất béo trong gan được xem là nơi tích trữ vitamin E [1]. Bên cạnh đó, việc thiếu hụt vitamin E trong khẩu phần ăn của cá làm giảm thấp chỉ số HSI có thể do tiêu tốn vitamin E cho hoạt động tăng trưởng cũng như trao đổi chất [1]. Do vậy, hàm lượng vitamin E được bổ sung nhiều có thể góp phần gia tăng chỉ số HSI ở cá. Trong nghiên cứu này, chỉ số nội tạng ở cá chim vây vàng nhìn chung không bị ảnh hưởng bởi việc bổ sung vitamin E hay không bổ sung vitamin E (Hình 1). Tuy nhiên, chỉ số HSI ở cá thì bị ảnh hưởng, khi cá sử dụng 400 mg vitamin E/kg thức ăn thì HSI có giá trị cao hơn so với các nghiệm thức

không bổ sung vitamin E và bổ sung vitamin E ở mức thấp (100 và 200 mg/kg) ($P < 0,05$). Kết quả nghiên cứu này tương đồng với nghiên cứu trên cá nóc (*Takifugu obscurus*) [7], cá tầm beluga *Huso huso* L. [1]. Tuy nhiên, kết quả ngược lại được ghi nhận trên cá da trơn Châu Phi *Clarias gariepinus* [3], cá bơn NaUy (*Hippoglossus hippoglossus* L.) [9], cá hồi vân *Oncorhynchus mykiss* [27] và cá hồi Đại Tây Dương *Salmo salar* L. [2]. Lý giải cho kết quả tương quan nghịch về hàm lượng vitamin E với chỉ số HSI, Amlashi (2011) nhận định, có thể do sự rối loạn quá trình vận chuyển lipid [1]. Sự khác biệt về mức ảnh hưởng của vitamin E lên chỉ số gan và nội tạng ở các loài cá khác nhau được lý giải khác nhau. Nguyên nhân về sự khác biệt ở các đối tượng trên chưa rõ ràng và cần được nghiên cứu sâu hơn.

Vitamin E là một chất chống oxy hóa hiệu quả, đặc biệt là sự oxy hóa lipid [15] [30]. Bên cạnh đó, vai trò của vitamin E cũng được ghi nhận trong việc giảm thiểu sự thoái hóa cơ ở cá [14]. Ở cá biển, nhất là cá con, cá đang trong giai đoạn phát triển, cơ thể chứa một lượng lớn n-3 HUFA [11]. Do vậy, các đối tượng nuôi này cần có đủ lượng chất chống oxy hóa như vitamin E để ngăn cản sự oxy hóa lipid. Trong nghiên cứu hiện tại cho thấy, vitamin E không ảnh hưởng đến hàm lượng tro và độ ẩm của cá chim vây vàng nhưng ảnh hưởng đáng kể đến hàm lượng protein và lipid. Cá chim vây vàng được bổ sung vitamin E, cụ thể là bổ sung 400 mg/kg có hàm lượng lipid cũng như hàm lượng protein cơ thể cao hơn nhóm cá không được bổ sung vitamin E. Việc suy giảm hàm lượng protein và lipid ở nhóm cá sử dụng vitamin E nồng độ thấp có thể do sự thoái hóa cơ và oxy hóa lipid khi cơ thể thiếu vitamin E [31].

IV. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

1. Kết luận

Nghiên cứu này đã khẳng định việc bổ sung vitamin E vào thức ăn ảnh hưởng đáng kể đến tốc độ tăng trưởng, chỉ số HSI và thành phần sinh hóa ở cá chim vây vàng giai đoạn giống. Trong đó, thức ăn được bổ sung 400 mg vitamin E/kg thức ăn cho kết quả sinh

trường (%LG, %WG, SGR_L và SGR_w), HSI, hàm lượng protein và lipid cao nhất so với các nghiệm thức bổ sung ở mức thấp hơn hay cao hơn. Chỉ số VSI và tỷ lệ sống của cá không bị ảnh hưởng bởi việc bổ sung vitamin E sau 10 tuần thí nghiệm.

2. Kiến nghị

Nghiên cứu tiếp theo nên xác định ảnh hưởng của việc bổ sung vitamin E lên tổ chức mô gan và cơ của cá cũng như ảnh hưởng đến đáp ứng

miễn dịch tự nhiên của cá chim vây vàng.

Lời cảm ơn

Bài báo là một phần kết quả nghiên cứu của đề tài nghiên cứu khoa học cấp trường mã số TR2020-13-18. Nhóm tác giả chân thành cảm ơn Phòng Khoa học Công nghệ, Viện Nuôi trồng Thủy sản, Trường Đại học Nha Trang và Trung tâm Nghiên cứu giống và Dịch bệnh Thủy sản đã cấp kinh phí, tạo điều kiện để chúng tôi hoàn thành nghiên cứu này.

Tài liệu tham khảo

1. Amlashi A.S., Falahatkar B., Sattari M. và Gilani M.H. (2011), "Effect of dietary vitamin E on growth, muscle composition, hematological and immunological parameters of sub-yearling beluga *Huso huso* L", *Fish Shellfish Immunol*, 30(3), pp. 807-14.
2. B. Lygren K.H., R. Waagbø (2000), "Effect of induced hyperoxia on the antioxidant status of Atlantic salmon *Salmo salar* L. fed three different levels of dietary vitamin E.", *Aquaculture Research*, 31(4), pp. 401-407.
3. Baker A.F., Briehl M.M., Dorr R. và Powis G. (1996), "Decreased antioxidant defence and increased oxidant stress during dexamethasone-induced apoptosis: bcl-2 prevents the loss of antioxidant enzyme activity", *Cell death and differentiation*, 3(2), pp. 207-213.
4. Barton B.A. (2002), "Stress in fishes: a diversity of responses with particular reference to changes in circulating corticosteroids", *Integrative and comparative biology*, 42(3), pp. 517-525.
5. Chen R., Lochmann R., Goodwin A., Praveen K., Dabrowski K. và Lee K.-J. (2004), "Effects of dietary vitamins C and E on alternative complement activity, hematology, tissue composition, vitamin concentrations and response to heat stress in juvenile golden shiner (*Notemigonus crysoleucas*)", *Aquaculture*, 242(1-4), pp. 553-569.
6. Chen Y.-J., Yuan R.-M., Liu Y.-J., Yang H.-J., Liang G.-Y. và Tian L.-X. (2015), "Dietary vitamin C requirement and its effects on tissue antioxidant capacity of juvenile largemouth bass, *Micropterus salmoides*", *Aquaculture*, 435, pp. 431-436.
7. Cheng C.H., Guo Z.X. và Wang A.L. (2018), "Growth performance and protective effect of vitamin E on oxidative stress pufferfish (*Takifugu obscurus*) following by ammonia stress", *Fish Physiol Biochem*, 44(2), pp. 735-745.
8. Council N.R. (2011), *Nutrient requirements of fish and shrimp*, National Academy Press.
9. D.R. Tocher G.M., A. Van Der Eenken, J.O. Evjemo, E. Diaz, và J. G. Bell I.G., P. Lavens & Y. Olsen (2002), "Effects of dietary vitamin E on antioxidant defence in turbot, halibut and sea bream", *Aquaculture Nutrition*, 8, pp. 195-207.
10. E Agradi G.A., G Serrini, D McKenzie, C Bolis, PBronzi (1993), "The role of dietary n-3 fatty acid and vitamin e supplements in growth of sturgeon (*Acipenser naccarii*)", *Comparative Biochemistry and*

- Physiology*, 105(1), pp. 187-195.
11. El-Sayed A.F.M. và Izquierdo M. (2021), “The importance of vitamin E for farmed fish—A review”, *Reviews in Aquaculture*.
 12. G. B. Galaz S.K.a.K.L. (2010), “Effects of different dietary vitamin E levels on growth performance, non-specific immune responses, and disease resistance against *Vibrio anguillarum* in parrot fish”, *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 23(7), pp. 916-923.
 13. Goede R.W. (1990), “Organismic indices and an autopsy-based assessment as indicator of health and condition of fish”, Am Fish Soc Symp.
 14. Hamre K. (2011), “Metabolism, interactions, requirements and functions of vitamin E in fish”, *Aquaculture Nutrition*, 17(1), pp. 98-115.
 15. Hamre K. và Lie Ø. (1995), “Minimum requirement of vitamin E for Atlantic salmon, *Salmo salar* L., at first feeding”, *Aquaculture Research*, 26, pp. 175-184.
 16. Huang C.H., Chang R.J., Huang S.L. và Chen W. (2003), “Dietary vitamin E supplementation affects tissue lipid peroxidation of hybrid tilapia, *Oreochromis niloticus* × *O. aureus*”, *Comparative Biochemistry and Physiology*, 134(2), pp. 265-270.
 17. Huang C.H., Higgs D.A., Balfry S.K. và Devlin R.H. (2004), “Effect of dietary vitamin E level on growth, tissue lipid peroxidation, and erythrocyte fragility of transgenic coho salmon, *Oncorhynchus kisutch*”, *Comparative Biochemistry and Physiology* 139(2), pp. 199-204.
 18. Izquierdo M., Domínguez D., Jiménez J.I., Saleh R., Hernández-Cruz C.M., Zamorano M.J. và Hamre K. (2019), “Interaction between taurine, vitamin E and vitamin C in microdiets for gilthead seabream (*Sparus aurata*) larvae”, *Aquaculture*, 498, pp. 246-253.
 19. Kocabas A. và Gatlin III D. (1999), “Dietary vitamin E requirement of hybrid striped bass (*Morone chrysops* female x *M. saxatilis* male)”, *Aquaculture nutrition*.
 20. Le M.H., Dinh K.V., Pham D.H., Phan V.U. và Tran V.H. (2021), “Extreme temperature differently alters the effects of dietary vitamin C on the growth, immunity and pathogen resistance of Waigieu seaperch, *Psammoderus waigiensis*”, *Aquaculture Research*, 52(11), pp. 5383-5396.
 21. Li J., Liang X.-F., Tan Q., Yuan X., Liu L., Zhou Y. và Li B. (2014), “Effects of vitamin E on growth performance and antioxidant status in juvenile grass carp *Ctenopharyngodon idellus*”, *Aquaculture*, 430, pp. 21-27.
 22. Lozano A.R., Borges P., Robaina L., Betancor M., Hernández-Cruz C.M., García J.R., Caballero M.J., Vergara J.M. và Izquierdo M. (2017), “Effect of different dietary vitamin E levels on growth, fish composition, fillet quality and liver histology of meagre (*Argyrosomus regius*)”, *Aquaculture*, 468, pp. 175-183.
 23. Montero D., Tort L., Robaina L., Vergara J.M. và Izquierdo M.S. (2001), “Low vitamin E in diet reduces stress resistance of gilthead seabream (*Sparus aurata*) juveniles”, *Fish Shellfish Immunology*, 11(6), pp. 473-90.
 24. Moreau R. và Dabrowski K. (2003), “α-tocopherol downregulates gulonolactone oxidase activity in sturgeon”, *Free Radical Biology and Medicine*, 34(10), pp. 1326-1332.
 25. Ngô Văn Mạnh (2015), Nghiên cứu ảnh hưởng của một số giải pháp kỹ thuật lên chất lượng trứng, ấu trùng và hiệu quả ương giống cá chim vây vàng (*Trachinotus blochii* Lacepède, 1801) tại Khánh Hòa. Luận án tiến sĩ, Trường Đại học Nha Trang.

26. Niu H., Jia Y., Hu P., Meng Z. và Lei J. (2014), “Effect of dietary vitamin E on the growth performance and nonspecific immunity in sub-adult turbot (*Scophthalmus maximus*)”, *Fish & shellfish immunology*, 41(2), pp. 501-506.
27. Pearce J., Harris J. và Davies S. (2003), “The effect of vitamin E on the serum complement activity of the rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum)”, *Aquaculture nutrition*, 9(5), pp. 337-340.
28. Sau S.K., Paul B.N., Mohanta K.N. và Mohanty S.N. (2004), “Dietary vitamin E requirement, fish performance and carcass composition of rohu (*Labeo rohita*) fry”, *Aquaculture*, 240(1-4), pp. 359-368.
29. Tocher D.R., Mourente G., Van der Eecken A., Evjemo J.O., Diaz E., Wille M., Bell J.G. và Olsen Y. (2003), “Comparative study of antioxidant defence mechanisms in marine fish fed variable levels of oxidised oil and vitamin E”, *Aquaculture International*, 11(1), pp. 195-216.
30. Traber M.G. (2007), “Vitamin E regulatory mechanisms”, *The Annual Review of Nutrition*, 27, pp. 347-362.
31. Watanabe T. và Takashima F. (1977), “Deficiency Symptoms and Changes of Fatty Acid and Triglyceride Distributions in Adult Carp”, *Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries*, 43(7), pp. 819-830.
32. Yi X., Shen H., Li J., Wei Z., Shentu J., Zhang W. và Mai K. (2018), “Effects of dietary vitamin E and astaxanthin on growth, skin colour and antioxidative capacity of large yellow croaker *Larimichthys crocea*”, *Aquaculture Nutrition*, 24(1), pp. 472-480.
33. Zhou Q., Wang L., Wang H., Xie F. và Wang T. (2012), “Effect of dietary vitamin C on the growth performance and innate immunity of juvenile cobia (*Rachycentron canadum*)”, *Fish Shellfish Immunol*, 32(6), pp. 969-975.