

ẢNH HƯỞNG CỦA CANTHAXANTHIN TRONG THỨC ĂN LÊN TĂNG TRƯỞNG VÀ MÀU SẮC DA CÁ CHIM VÂY VÀNG (*Trachinotus falcatus*)

Nguyễn Quang Huy*, Đỗ Văn Thìn

Viện Nghiên cứu và Nuôi trồng Thủy sản I

*Email: nguyen.huy@ria1.org

Ngày gửi bài : 21.08.2018

Ngày chấp nhận : 08.11.2018

TÓM TẮT

Nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá sự ảnh hưởng của hàm lượng canthaxanthin bổ sung trong thức ăn đến tăng trưởng và màu da cá chim vây vàng (*Trachinotus falcatus*) ở giai đoạn thương phẩm (cỡ trung bình 550 g/con) nuôi trong lồng trên biển. Thức ăn công nghiệp có hàm lượng dinh dưỡng như nhau (45% protein, 15% lipid) được bổ sung canthaxanthin ở các mức 0 mg/kg (đối chứng), 40 mg/kg, 80 mg/kg và 120 mg/kg. Màu vàng trên thân và vây cá được đánh giá bằng phương pháp so màu sử dụng quạt so màu York Color Fan. Sau 30 ngày nuôi, tốc độ tăng trưởng, hệ số chuyển hóa thức ăn và tỷ lệ sống của cá ở các nghiệm thức không có sự sai khác biệt ($P > 0,05$). Tuy nhiên màu vàng trên thân và vây cá tại các nghiệm thức có sự khác biệt rõ rệt. Cá sử dụng thức ăn bổ sung canthaxanthin với hàm lượng 120 mg/kg có điểm số màu vàng cao hơn cá ở nghiệm thức đối chứng và nghiệm thức bổ sung 40 mg/kg ($P < 0,05$). Không có sự khác biệt về điểm số màu sắc giữa các nghiệm thức bổ sung từ 0 đến 80 mg canthaxanthin/kg ($P > 0,05$). Kết quả nghiên cứu cho thấy bổ sung canthaxanthin 120 mg/kg có tác dụng tăng màu vàng ở thân và vây cá chim vây vàng.

Từ khóa: Canthaxanthin, cá chim vây vàng, màu sắc da, tăng trưởng, *Trachinotus falcatus*.

Effects of Dietary Canthaxanthin on Growth and Skin Color of Permit (*Trachinotus falcatus*)

ABSTRACT

This study was conducted to evaluate the effects of dietary canthaxanthin on growth and skin color of permit (*Trachinotus falcatus*) cultured in sea cages. Four formulated diets with the same nutritional composition (45% protein and 15% lipid) were supplemented with canthaxanthin at 0 mg/kg, 40 mg/kg, 80 mg/kg and 120 mg/kg. Yellow color on the body and fins of the fish was evaluated by colorimetry using York Color Fan. The growth, feed conversion ratio and survival of the fish were not significantly different ($P > 0,05$) after 30 days of culture. However, the yellow color on the body and fins was markedly different among treatments. Fish fed diet supplemented with with 120 mg canthaxanthin/kg had higher yellow scores than those fed control diet (0 mg/kg) and 40 mg/kg diet ($P < 0,05$). There was no difference in color score between treatments supplemented with 0, 40 and 80 mg canthaxanthin/kg. The results showed that supplementation of 120 mg canthaxanthin/kg diet effectively enhanced skin color of permit.

Keywords: Canthaxanthin, growth, permit, skin color, *Trachinotus falcatus*.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cá chim vây vàng (*Trachinotus falcatus*) là đối tượng nuôi biển khá phổ biến ở khu vực Đông Nam Á do cá có giá trị kinh tế cao và khả năng thích nghi với độ muối rộng (Nguyễn *et al.*, 2017). Ở Việt Nam, cá chim vây vàng được nuôi trong

lồng trên biển ở nhiều tỉnh ven biển trên cả nước. Quy trình kỹ thuật sản xuất giống và nuôi thương phẩm quy mô công nghiệp loài cá này đã được nghiên cứu và hoàn thiện (Phạm Mỹ Dung và cs., 2017). Đối với cá chim vây vàng, màu vàng trên thân và vây cá là yếu tố ảnh hưởng quan trọng đến thị hiếu của người tiêu dùng, các nhà

phân phối và xuất khẩu. Trong tự nhiên, cá có màu vây vàng và thân ánh vàng. Tuy nhiên, trong điều kiện nuôi sử dụng sử dụng thức ăn công nghiệp, màu sắc của cá thường không đáp ứng được thị hiếu người tiêu dùng. Vì vậy việc nghiên cứu bổ sung sắc tố an toàn thực phẩm vào thức ăn công nghiệp nuôi cá chim là rất cần thiết, giúp người nuôi và doanh nghiệp dễ dàng hơn trong việc tiêu thụ sản phẩm.

Canthaxanthin là sắc tố có màu cam thuộc nhóm carotenoids, tồn tại tương đối phổ biến trong tự nhiên. Nó được tách chiết lần đầu tiên từ loài nấm ăn được *Cinnabarinus cantharellus* và được sử dụng như một loại phụ gia, chất tạo màu cho thực phẩm (E-161) và thuốc nhuộm trong mỹ phẩm (Surai *et al.*, 2003). Ngoài ra nó cũng được phép cho thêm vào thức ăn cho gia cầm và thủy sản (Beardsworth & Hernandez, 2003). Các nghiên cứu về việc bổ sung các hợp chất carotenoid (astaxanthin, canthaxanthin) vào thức ăn cho thủy sản với mục đích tạo màu đỏ cho cơ thịt cá hồi (Storebakken, 1992; Sunndalsøra, 2000; Büyükçapar *et al.*, 2007; Nguyễn Thị Trang và Nguyễn Tiến Hóa, 2013) và tạo màu sắc sặc sỡ trên da một số loài cá cảnh (Shabani *et al.*, 2012; Sun *et al.*, 2012) đã được tiến hành. Tuy nhiên chưa có nghiên cứu tương tự ở cá chim vây vàng. So với astaxanthin, sản phẩm canthaxanthin có giá thấp hơn đáng kể, điều này có ý nghĩa quan trọng trong giảm chi phí nuôi cá ở quy mô nuôi công nghiệp. Nghiên cứu này sẽ đánh giá ảnh hưởng việc bổ sung canthaxanthin trong thức ăn công nghiệp đến tăng trưởng và màu sắc da cá chim vây vàng.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Vật liệu thí nghiệm

Cá thí nghiệm là chim vây vàng (*Trachinotus falcatus*) có nguồn gốc sinh sản nhân tạo tại Nha Trang, được vận chuyển về vùng nuôi biển ở Cát Bà, Hải Phòng và nuôi từ giai đoạn giống đến cỡ trung bình 550 g bằng thức ăn công nghiệp (không bổ sung canthaxanthin) trước khi tiến hành thí nghiệm.

2.2. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Thí nghiệm được tiến hành từ tháng 3 đến 4/2018 tại bể nghiên cứu thuộc Viện Nghiên cứu nuôi trồng Thủy Sản 1, Vịnh Lan Hạ, Cát Bà, Hải Phòng.

2.3. Bố trí thí nghiệm

2.3.1. Thức ăn thí nghiệm

Bốn loại thức ăn công nghiệp có thành phần nguyên liệu (Bảng 1) và hàm lượng dinh dưỡng như nhau (protein 45% và lipid 15%) được bổ sung canthaxanthin (CAROPHYLL PINK 10% CWS) với các hàm lượng là: 0, 40, 80 và 120 mg/kg, tương ứng với các công thức thí nghiệm ký hiệu là C0, C40, C80 và C120. Khoảng hàm lượng canthaxanthin (0-120 mg/kg) được lựa chọn trong nghiên cứu này rộng hơn hàm lượng canthaxanthin bổ sung trong thức ăn của các đối tượng khác như cá tráp đỏ *Pagrus pagrus* (Kalinowski *et al.*, 2005; 2013) là 40 mg/kg và 100 mg/kg và cá vàng *Carassius auratus* (Yesilayer *et al.*, 2011) là 75 mg/kg. Thức ăn được đặt hàng sản xuất bởi nhà máy thức ăn thủy sản De Hues tại Vĩnh Long với cỡ viên 5 mm.

2.3.2. Bố trí và quản lý thí nghiệm

300 con cá chim vây vàng (khối lượng trung bình 550 g/con) được bố trí vào 12 lồng lưới trên biển với mật độ là 25 con/lồng. Mỗi lồng có thể tích 13,5 m³, mắt lưới 2a = 4 cm. Lựa chọn ngẫu nhiên 3 lồng cá để cho ăn một trong bốn công thức thức ăn C0, C40, C80 và C120. Cá được cho ăn 2 lần/ngày (8 giờ và 16 giờ) cho tới khi thỏa mãn, khoảng 3-4% khối lượng thân/ngày. Đánh giá tốc độ tăng trưởng, màu sắc thân và vây cá sau 30 ngày thí nghiệm.

2.3.3. Các chỉ tiêu đánh giá

- Tỷ lệ sống (%) = Số cá thu hoạch x 100 / Số cá thả.

- Tốc độ tăng trưởng tương đối theo khối lượng SGR (%/ngày) = 100*(LnWc-LnWđ)/T

Trong đó, Wc là khối lượng cá khi kết thúc thí nghiệm, Wđ là khối lượng cá ban đầu, T là thời gian thí nghiệm.

Bảng 1. Thành phần thức ăn thí nghiệm

Thành phần nguyên liệu	%
Bột cá 68%	7,5
Bột cá 60%	25,67
Dầu cá	5,3
Bột gan mực	1,0
Bột thịt động vật 65	26,0
Khô đậu nành	13,08
Tinh bột mỳ	1,83
Tinh bột ngô 60	3,17
Tinh bột sắn	15,0
Chất chống oxi hóa	0,1
Chất chống mốc	0,05
Premix khoáng và vitamin	1,3



Hình 1. Quạt so màu York Color Fan

- Hệ số chuyển đổi thức ăn (*FCR*) = Tổng khối lượng thức ăn sử dụng (kg)/khối lượng cá tăng thêm (kg)

- *Đánh giá màu sắc cá*: Tại thời điểm kết thúc thí nghiệm, 9 cá thể cá/công thức thức ăn được thu và ngâm vào nước đá trong 15 phút, sau đó sử dụng quạt so màu Yolk color Fan (Hamelin *et al.*, 2012; Hình 1) để xác định điểm số màu sắc trên thân và vây cá (vây đuôi và vây hậu môn) với thang điểm từ 1 tới 15. Số điểm được đánh giá là sự thống nhất giữa ba người quan sát và được tính trung bình theo từng nghiệm thức.

2.4. Xử lý số liệu

Các số liệu của thí nghiệm thể hiện qua giá trị trung bình và sai số chuẩn. Số liệu ở các công thức thức ăn sẽ được xử lý bằng phương pháp

phân tích phương sai 1 nhân tố (ANOVA) trên phần mềm Minitab 16. Sử dụng tiêu chuẩn kiểm định Duncan để so sánh sự khác nhau giữa các công thức. Sự khác nhau được xem là có ý nghĩa khi $P < 0,05$.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Tốc độ tăng trưởng và tỷ lệ sống và hệ số sử dụng thức ăn

Trong quá trình thí nghiệm, nhiệt độ nước và độ mặn dao động tương ứng là 24-25°C và 31-32‰. Sau 30 ngày nuôi, tốc độ tăng trưởng của cá ở các công thức không có sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$; Bảng 2). Tuy nhiên cá sử dụng thức ăn có bổ sung hàm lượng canthaxanthin 120 mg/kg có xu hướng cho tốc độ tăng trưởng (0,78 %/ngày) cao hơn các loại thức ăn còn lại.

Bảng 2. Tăng trưởng của cá ở các nghiệm thức thức ăn có hàm lượng canthaxanthin khác nhau

Các chỉ tiêu	Công thức thức ăn			
	C0	C40	C80	C120
W cá ban đầu (g)	551,6 ± 3,48	550,5 ± 3,29	552,3 ± 4,32	549,8 ± 2,94
W cá kết thúc (g)	673,33 ± 2,90 ^a	673,3 ± 2,89 ^a	671,7 ± 7,64 ^a	676,7 ± 2,89 ^a
SGR (%/ngày)	0,76 ± 0,02 ^a	0,76 ± 0,01 ^a	0,75 ± 0,04 ^a	0,78 ± 0,02 ^a
FCR	1,95 ± 0,02 ^a	2,02 ± 0,03 ^a	1,99 ± 0,06 ^a	1,92 ± 0,02 ^a
TLS (%)	100,0	100,0	100,0	100,0

Ghi chú: Các chữ cái khác nhau trên cùng một dòng thể hiện sai khác có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$). SGR là tốc độ tăng trưởng tương đối theo khối lượng, FCR là hệ số chuyển đổi thức ăn, TLS là tỉ lệ sống.

Tỷ lệ sống của cá tại các nghiệm thức đều đạt 100%. Tỷ lệ sống cao có thể là do cá đưa vào thí nghiệm có khối lượng lớn và thời gian thí nghiệm chỉ trong 1 tháng. Cá chim là loài cá ít bị dịch bệnh chủ yếu bị bệnh ký sinh trùng như rận cá vào thời điểm nhiệt độ xuống thấp. Tỷ lệ sống của cá chim từ cỡ cá giống lớn (50-70 g/con) đến cỡ thương phẩm (600 g/con) có thể đạt từ 77-97% tùy thuộc vào địa điểm nuôi (Trần Thế Mưu và cs., 2016).

Hệ số chuyển đổi thức ăn (FCR) của cá dao động từ 1,92 ở công thức C120 đến 2,02 ở công thức C40. Tuy nhiên, không có sự khác biệt giữa các nghiệm thức về FCR trong thời gian thí nghiệm ($P > 0,05$). FCR của cá sử dụng thức ăn trong thí nghiệm này dao động 1,92-2,02, thấp hơn so với một số loại thức ăn công nghiệp khác đang sử dụng cho nuôi cá chim vây vàng trên thị trường trong nghiên cứu của Trần Thế Mưu và cs. (2016) là 2,4-2,9. Kết quả nghiên cứu này cho thấy việc bổ sung canthaxanthin vào thức ăn của cá chim vây vàng từ 40-120 mg/kg không ảnh hưởng đến tăng trưởng, hệ số thức ăn và tỉ lệ sống của cá, tương tự như kết quả nghiên cứu của Kalinowski *et al.* (2005) khi bổ sung

canthaxanthin với liều từ 40 và 100 mg/kg ở cá tráp đỏ (*Pagrus pagrus*).

3.2. Sự lên màu trên da của cá

Kết quả ở bảng 3 cho thấy điểm số màu vàng trên thân và vây của cá sử dụng thức ăn được bổ sung canthaxanthin với liều lượng 120 mg/kg (C120) không khác biệt với cá ở công thức C80 (80 mg/kg) nhưng cao hơn hẳn so với cá ở công thức C40 (40 mg/kg) và C0 ($P < 0,05$). Mặc dù điểm số màu vàng của cá ở công thức C80 cao hơn C40 và C0 nhưng sự khác biệt này chưa có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$).

Trong nghiên cứu này cá chim vây vàng lên màu rõ nét ở công thức bổ sung canthaxanthin với liều lượng 120 mg/kg thức ăn. Đây là kết quả nghiên cứu đầu tiên về ảnh hưởng của việc bổ sung canthaxanthin lên màu sắc da của cá chim vây vàng. Tuy nhiên, liều canthaxanthin 120 mg/kg vẫn chưa phải hàm lượng tối ưu và cần tiếp tục nghiên cứu để xác định được giới hạn này. Nghiên cứu của Trịnh Lan Chi (2010) ở cá Koi (*Cyprinus carpio*) với liều canthaxanthin bổ sung vào thức ăn 0-200 mg/kg đã xác định được hàm lượng canthaxanthin tối ưu cho lên màu sắc da cá là 137,9 mg/kg.

Bảng 3. Tổng điểm số lên màu của thân và vây cá

Chỉ tiêu	Công thức			
	C0	C40	C80	C120
Điểm tổng hợp màu vàng trên cá (vây và thân)	5,55 ± 0,52 ^b	5,66 ± 0,90 ^b	6,16 ± 0,43 ^{ab}	6,94 ± 0,68 ^a

Ghi chú: Các chữ cái khác nhau trên cùng một dòng thể hiện sai khác có ý nghĩa thống kê $P < 0,05$.



Hình 2. Đánh giá màu sắc cá chim vây vàng (C80) sử dụng quạt so màu York Color Fan

Nghiên cứu của chúng tôi chưa đánh giá ảnh hưởng của việc bổ sung canthaxanthin lên sự tích lũy lipid và thành phần axit béo trong thịt cá chim cũng như nội tạng cá. Tuy nhiên, nghiên cứu của Kalinowski *et al.* (2013) trên cá tráp đỏ cho thấy tăng hàm lượng canthaxanthin trong thức ăn từ 40 đến 100 mg/kg làm giảm hàm lượng mỡ trong thân cá và làm thay đổi thành phần axit béo không no trong gan cá (giảm hàm lượng axit béo no và tăng axit béo không no mạch dài).

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Bổ sung canthaxanthin vào thức ăn nuôi thương phẩm cá chim vây vàng hàm lượng 40-120 mg/kg không ảnh hưởng đến tăng trưởng và hệ số chuyển hóa thức ăn của cá trong thời gian thí nghiệm. Mức bổ sung canthaxanthin 120 mg/kg có tác dụng làm tăng màu vàng ở vây và thân cá sau thời gian nuôi 1 tháng.

Trong thời gian tới cần thêm nghiên cứu về việc bổ sung canthaxanthin vào thức ăn cá chim vây vàng như ảnh hưởng của thời gian bổ sung, sự tích lũy lipid trong thịt và gan cá.

LỜI CẢM ƠN

Các tác giả chân thành cảm ơn tới tiểu dự án FIRST “Hiện đại hóa công nghệ sản xuất cá biển quy mô công nghiệp ở Việt Nam nhằm nâng cao sản lượng, chất lượng và vệ sinh an toàn thực phẩm” do World Bank tài trợ cho Viện Nghiên cứu Nuôi trồng Thủy sản 1.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Beardsworth P.M and Hernandez J.M. (2003). Canthaxanthin is more than safe carotenoid. *World Poultry*, 19(3): 14-15.
- Büyükcıpar H. M., Yanar M., & Yanar Y. (2007). Pigmentation of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) with carotenoids from marigold flower (*Tagetes erecta*) and red pepper (*Capsicum annum*), 31(1): 7-12.
- Hamelin C., Altemueller U. (2012). The effect of carotenoids on yolk and skin pigmentation, *Broilers*. 12 August, 2012.
- Kalinowski C.T., Robaina L.E., Fernandez-Palacios H., Schuchardt, D., Izquierdo, M.S. (2005). Effect of different carotenoid sources and their dietary levels on red porgy (*Pagrus pagrus*) growth and skin colour. *Aquaculture*, 244: 223-231.

- Kalinowski C. T., Socorro J., & Robaina L. E. (2013). Effect of dietary canthaxanthin on the growth and lipid composition of red porgy (*Pagrus pagrus*), 1-8. <https://doi.org/10.1111/are.12245>.
- Nguyễn Thị Trang và Nguyễn Tiến Hóa (2013). Ảnh hưởng của thức ăn bổ sung astaxanthin và canthaxanthin với tỷ lệ khác nhau lên màu sắc thịt cá hồi vân (*Oncorhynchus mykiss*). Tạp chí Khoa học và Phát triển, 11(7): 981-986.
- Nguyen Q.H, Chu C.T, Nguyen T.L.T., Lund I. (2017). Effects of dietary digestible protein and energy levels on growth performance, feed utilization and body composition of juvenile permit (*Trachinotus falcatus*). Journal of World Aquaculture. DOI:10.1111/jwas.12433.
- Phạm Mỹ Dung, Nguyễn Quang Huy (Chủ biên), Trương Thị Thành Vinh, Nguyễn Thị Thanh (2017). Kỹ thuật sản xuất giống và nuôi cá biển. Nhà xuất bản Đại học Vinh.
- Pakingking, R., Mori, K. I., Bautista, N. B., De Jesus-Ayson, E. G., & Reyes, O. (2011). Susceptibility of hatchery-reared snubnose pompano *Trachinotus blochii* to natural betanodavirus infection and their immune responses to the inactivated causative virus. Aquaculture, 311(1-4): 80-86. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2010.11.035>
- Shabani, A., Rezaee, S., & Hosseinzadeh, M. (2012). The effect of synthetic and natural pigments on the color of the guppy fish (*Poecilia reticulata*). Faculty of Fisheries Science, 9(2): 171-174. <https://doi.org/10.5829/idosi.gv.2012.9.2.63200>
- Storebakken, T. (1992). Pigmentation of rainbow trout. Pigmentation of rainbow trout. Aquaculture, 100: 209-229. [https://doi.org/10.1016/0044-8486\(92\)90372-R](https://doi.org/10.1016/0044-8486(92)90372-R)
- Sun, X., Chang, Y., Ye, Y., Ma, Z., Liang, Y., Li, T., Luo, L. (2012). The effect of dietary pigments on the coloration of Japanese ornamental carp (koi, *Cyprinus carpio* L.). Aquaculture, 342-343: 62-68. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2012.02.019>.
- Sundalsøra, N. (2000). Carotenoid pigmentation of salmonid fishes - recent progress Bjørn Bjerkeng, 71-89.
- Surai A.P., Surai P.F., Steinberg W, Wakeman W.G., Speake B.K., Sparks N.H. (2003). Effect of canthaxanthin content of the maternal diet on the antioxidant system of the developing chick. Br. Poult Sci., 44(4): 612-9.
- Trịnh Thị Lan Chi (2010). Thử nghiệm bổ sung sắc tố astaxanthin và cathaxanthin vào thức ăn cho cá chép Nhật (Cá chép Koi - *Cyprinus carpio*). Báo cáo nghiệm thu đề tài. Trung tâm nhiệt đới Việt - Nga, chi nhánh phía Nam, 88 trang.
- Trần Thế Mưu, Lê Văn Toàn, Đặng Thị Dịu, Phạm Đức Phương, Trần Thị Năng Thu (2016). Ảnh hưởng của thức ăn đến sinh trưởng, tỉ lệ sống của cá chim vây dài và cá chim vây ngắn. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 14: 41-48.
- Yesilayer N., Aral O., Karsli Z., Oz M., Karacuha A., Yahci F. (2011). The Effects of Different Carotenoid Sources on Skin Pigmentation of Goldfish (*Carassius auratus*). The Israeli Journal of Aquaculture - Bamidgeh, IIC:63.2011.523, 9 pages.