

Ảnh hưởng của khẩu phần ăn tới sinh trưởng và tỷ lệ sống của cá chim vây vàng giai đoạn giống

Ngô Văn Mạnh, Lại Văn Hùng, Trần Văn Dũng, Hoàng Thị Thanh

Viện Nuôi trồng thủy sản, Trường Đại học Nha Trang

Thí nghiệm được thiết kế theo kiểu ngẫu nhiên hoàn toàn với 5 khẩu phần cho ăn 3, 6, 9, 12 và 15% khối lượng thân (BW) nhằm xác định khẩu phần cho ăn tối ưu trong ương cá chim vây vàng (*Trachinotus blochii* Lacepede, 1801) giai đoạn giống (2,0-5,0 cm). Cá chim vây vàng (có kích thước ban đầu $19,76 \pm 1,23$ mm, $0,35 \pm 0,04$ g/con) được ương trong các bể composite đáy chớp, thể tích 70 l/bể, mật độ 2 con/l, thời gian ương 28 ngày. Kết quả nghiên cứu cho thấy, tốc độ sinh trưởng đặc trưng về khối lượng của cá cao nhất khi cho ăn với khẩu phần 9, 12 và 15% BW. Hệ số phân đàn thấp nhất ở các nghiệm thức 6, 9 và 12% BW. Hệ số tiêu tốn thức ăn gia tăng tỷ lệ thuận với sự gia tăng của các khẩu phần cho ăn từ 3 đến 15% BW. Tuy nhiên, khẩu phần cho ăn không ảnh hưởng đến tỷ lệ sống của cá. Từ nghiên cứu này có thể nhận thấy, khẩu phần cho ăn 9% BW là tối ưu cho ương cá chim vây vàng giai đoạn giống nhằm đạt được các chỉ tiêu về kỹ thuật, môi trường và hiệu quả kinh tế.

Từ khóa: cá chim vây vàng giai đoạn giống, khẩu phần cho ăn, sinh trưởng, *Trachinotus blochii*, tỷ lệ sống.

Chỉ số phân loại 4.5

EFFECT OF FEED RATE ON GROWTH AND SURVIVAL RATE OF JUVENILE SNUBNOSE POMPANO

Summary

A completely randomized experiment with five feed rates: 3, 6, 9, 12 and 15% of the body weight (BW) per day has been tested to evaluate an optimal feed rate for rearing juvenile snubnose pompano (2.0-5.0 cm). The initial fishes with 19.76 ± 1.23 mm long and 0.35 ± 0.04 g/fish have been stocked in 70-liter cylindric-conical fiberglass tanks at the density of 2 fishes per litter during the period of 28 days. The results have shown that the optimal growth rates of fish weight have gained at the feed rates of 9, 12 and 15% BW per day. The lowest coefficient of variations have been founded at the treatment of 6, 9 and 12% BW. The feed consumption ratio has risen proportionally to the increase of feed rates from 3 to 15% BW. However, feed rates had no effect on the survival rate of fish. The result of this study has suggested that the feed rate of 9% BW should be applied for rearing the juvenile stage of snubnose pompano in order to achieve the optimal efficiency of technique, environment and economics.

Keywords: feed rate, growth, juvenile snubnose pompano, survival rate, *Trachinotus blochii*.

Classification number 4.5

Đặt vấn đề

Cá chim vây vàng thuộc họ cá khế (Carangidae), là loài cá nuôi có giá trị kinh tế cao tại các vùng biển nhiệt đới và cận nhiệt đới [1, 3]. Loài cá này nhanh chóng trở thành đối tượng nuôi quan trọng ở nhiều nước thuộc khu vực châu Á - Thái Bình Dương, trong đó có Việt Nam do thích ứng tốt với các hệ thống nuôi, tốc độ sinh trưởng nhanh và có thể sử dụng hiệu quả thức ăn tổng hợp [1, 3, 6, 9, 15, 18]. Ở nước ta, cá chim vây vàng đã được sản xuất giống nhân tạo thành công tại Khánh Hòa và đáp ứng được nhu cầu con giống cho nuôi thương phẩm tại nhiều địa phương trên cả nước [6].

Sinh trưởng và tỷ lệ sống của cá chim vây vàng trong điều kiện nuôi phụ thuộc vào nhiều yếu tố, như hệ thống nuôi,

môi trường, dịch bệnh và chế độ chăm sóc, quản lý. Trong đó, chế độ cho ăn là một trong những yếu tố quan trọng nhất ảnh hưởng đến hiệu quả kinh tế, kỹ thuật và môi trường. Việc xác định chế độ cho ăn hợp lý không những giúp cá đạt tốc độ sinh trưởng tối ưu mà còn góp phần hạn chế các tác động tiêu cực của ô nhiễm môi trường [8, 17], phát sinh và lây lan dịch bệnh trong quá trình nuôi [4, 18]. Đồng thời, việc cho ăn hợp lý còn giúp giảm thiểu chi phí sản xuất, bởi thức ăn thường chiếm tỷ lệ cao nhất trong các chi phí đầu tư nuôi cá biển [5].

Xác định khẩu phần cho ăn phù hợp, lượng thức ăn cho cá ăn mỗi ngày được tính theo tỷ lệ phần trăm khối lượng thân là một trong những chỉ tiêu quan trọng nhất để xây dựng chế độ cho ăn hợp lý. Một số nghiên cứu trên cá biển đã chỉ ra rằng, khẩu phần cho ăn hợp lý giúp cải thiện tốc độ sinh trưởng [2], hệ số chuyển đổi thức ăn [6, 7, 16], giảm thiểu tỷ lệ phân đàn [17], thức ăn thừa và nguy cơ ô nhiễm môi trường [2, 16]. Mục tiêu của nghiên cứu này nhằm xác định khẩu phần ăn phù hợp cho sinh trưởng và tỷ lệ sống của cá chim vây vàng giai đoạn giống, góp phần hoàn thiện công nghệ sản xuất giống và nuôi thương phẩm cá chim vây vàng.

Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

Phương pháp bố trí thí nghiệm

Cá giống 35 ngày tuổi, chiều dài $19,76 \pm 1,23$ mm, khối lượng $0,35 \pm 0,04$ g/con, được nuôi trong các bể composite đáy chóp, thể tích 70 l/bể, mật độ 2 con/l. Cá được cho ăn 4 lần/ngày bằng thức ăn tổng hợp NRD (Thái Lan), cỡ hạt 400-800 μ m với 5 khẩu phần là 3, 6, 9, 12 và 15% BW/ngày.

Các thông số môi trường trong quá trình thí nghiệm được xác định và duy trì trong phạm vi thích hợp với sinh trưởng và phát triển của cá giai đoạn giống, cụ thể: pH 7,9-8,4, nhiệt độ 25-27°C, oxy hòa tan 3,8-5,1 ppm, độ mặn 32‰ và $\text{NH}_3\text{-N}$ < 0,5 ppm.

Tất cả các thí nghiệm thức thí nghiệm đều được thực hiện với 3 lần lặp. Thời gian thí nghiệm là 28 ngày.

Phương pháp xác định một số chỉ tiêu

Trong thời gian thí nghiệm, cá được xác định các chỉ tiêu về tốc độ sinh trưởng, hệ số phân đàn, hệ số tiêu tốn thức ăn (FCR) và tỷ lệ sống.

Tốc độ sinh trưởng của cá được xác định 7 ngày/lần bằng cách chọn ngẫu nhiên 30 cá/bể để đo chiều dài và khối lượng. Khối lượng của cá được xác định bằng cân điện tử có độ chính xác 0,01 g. Chiều dài của cá được xác định bằng giấy kẻ ô ly có độ chính xác 1 mm. Tốc độ sinh trưởng đặc trưng (SGR, %/ngày) được tính theo công thức:

$$SGR = \frac{\ln w_2 - \ln w_1}{t_2 - t_1} \times 100$$

Trong đó: w_1 , w_2 là khối lượng cá ở thời điểm kiểm tra t_1 , t_2 .

Mức độ phân đàn về chiều dài (CV_L) được tính theo công thức:

$$CV_L (\%) = (\text{độ lệch chuẩn/giá trị trung bình}) \times 100$$

Hệ số tiêu tốn thức ăn (FCR) được xác định bằng cách cân khối lượng thức ăn cho mỗi bể thí nghiệm hàng ngày trước và sau khi cho ăn. FCR được tính như sau:

$$FCR = W_{\text{tạo}} / WG$$

Trong đó: $W_{\text{tạo}}$ là khối lượng thức ăn sử dụng; WG là khối lượng cá gia tăng.

Tỷ lệ sống của cá (SR) được xác định tại thời điểm kết thúc thí nghiệm bằng cách đếm số cá còn lại chia cho số lượng cá thả ban đầu.

$$SR (\%) = (\text{số cá khi kết thúc thí nghiệm/số cá ban đầu}) \times 100$$

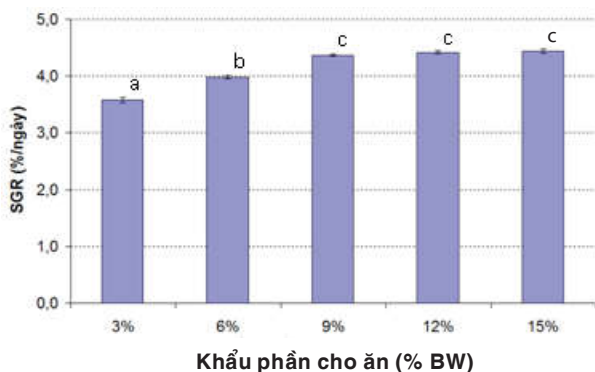
Phương pháp xử lý số liệu

Toàn bộ số liệu được tính toán và vẽ đồ thị trên phần mềm Microsoft Excel. Số liệu ở các thí nghiệm phân tích phương sai trên phần mềm SPSS 16.0. Sử dụng hàm phân tích phương sai một nhân tố (oneway - ANOVA) và kiểm định Duncan test để xác định sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) về các chỉ tiêu tốc độ sinh trưởng đặc trưng, hệ số phân đàn, FCR và SR giữa các thí nghiệm thức thí nghiệm. Tất cả các số liệu được trình bày dưới dạng giá trị trung bình (TB) $\pm$ sai số chuẩn (SE).

Kết quả và thảo luận

Ảnh hưởng của khẩu phần cho ăn tới tốc độ sinh trưởng của cá giống

Kết quả từ hình 1 cho thấy, khẩu phần cho ăn (3, 6, 9, 12 và 15% BW) có ảnh hưởng đáng kể đến tốc độ sinh trưởng của cá chim vây vàng giai đoạn giống. Trong đó, cá được cho ăn ở khẩu phần 15% BW cho tốc độ sinh trưởng đặc trưng về khối lượng cao nhất ($4,44 \pm 0,04\%$ /ngày). Tuy nhiên, không có sự khác biệt thống kê giữa tốc độ sinh trưởng đặc trưng của cá được cho ăn ở khẩu phần 15% so với hai khẩu phần 9% ($4,37 \pm 0,02\%$ /ngày) và 12% ($4,42 \pm 0,03\%$ /ngày, $p < 0,05$). Tốc độ sinh trưởng đặc trưng của cá được cho ăn ở khẩu phần 6% chỉ đạt $3,98 \pm 0,03\%$ /ngày, trong khi đó khẩu phần cho ăn 3% cho tốc độ sinh trưởng đặc trưng thấp nhất ($3,58 \pm 0,05\%$ /ngày, $p < 0,05$).

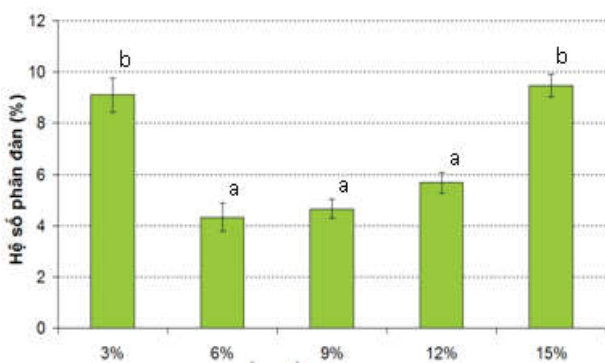


Khẩu phần cho ăn (% BW)
 Hình 1: ảnh hưởng của khẩu phần cho ăn tới tốc độ sinh trưởng đặc trưng
 Các ký hiệu chữ cái khác nhau trên các cột thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$)

Với kích thước ban đầu $19,76 \pm 1,23$ mm và $0,35 \pm 0,04$ g/con, sau 28 ngày thí nghiệm, cá đạt chiều dài và khối lượng cao nhất ở nghiệm thức được cho ăn ở khẩu phần 9-15%/ngày ($42,2-44,0$ mm và $1,86-1,99$ g/con). Chiều dài và khối lượng cá thấp nhất ở nghiệm thức được cho ăn với khẩu phần 3% BW ($32,5$ mm và $0,85$ g/con, $p < 0,05$).

Ảnh hưởng của khẩu phần cho ăn tới hệ số phân đàn của cá giống

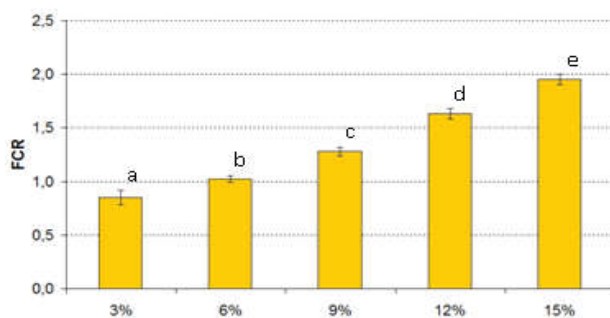
Khẩu phần cho ăn cũng ảnh hưởng lớn đến hệ số phân đàn (CV %) của cá giống. Cá được cho ăn ở khẩu phần 6, 9 và 12% BW cho hệ số phân đàn thấp hơn so với khẩu phần 3 và 15% BW ($p < 0,05$). Hệ số phân đàn ở các nghiệm thức cho ăn ở khẩu phần 6, 9 và 12% BW lần lượt là $4,32 \pm 0,55$, $4,66 \pm 0,37$ và $5,68 \pm 0,40\%$ và giữa chúng không có sự khác biệt thống kê ($p > 0,05$). Đáng chú ý là, hệ số phân đàn của cá được cho ăn ở các khẩu phần 3 và 15% BW ($9,10 \pm 0,66$ và $9,48 \pm 0,45\%$, $p > 0,05$), cao gấp đôi so với các khẩu phần ăn 6, 9 và 12% BW.



Khẩu phần cho ăn (% BW)
 Hình 2: ảnh hưởng của khẩu phần cho ăn tới hệ số phân đàn
 Các ký hiệu chữ cái khác nhau trên các cột thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$)

Ảnh hưởng của khẩu phần cho ăn tới hệ số FCR của cá giống

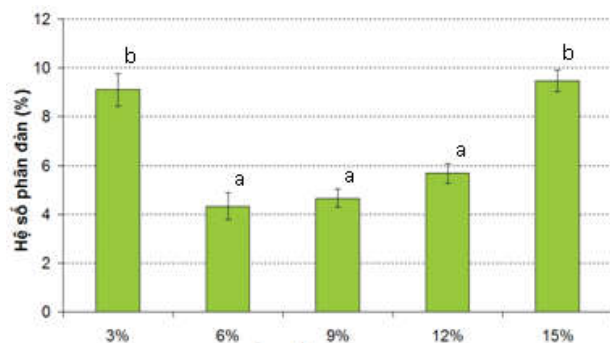
Khẩu phần cho ăn khác nhau có ảnh hưởng rõ rệt đến hệ số tiêu tốn thức ăn FCR giai đoạn cá giống và có xu hướng gia tăng tỷ lệ thuận với khẩu phần cho ăn ($p < 0,05$). Cá được cho ăn ở khẩu phần 3% BW đạt hệ số FCR thấp nhất ($0,85 \pm 0,05$) và con số này thấp hơn một nửa so với hệ số FCR của cá được cho ăn ở khẩu phần 15% BW ($1,95 \pm 0,05$). Ở các nghiệm thức còn lại, cá được cho ăn ở các khẩu phần 6, 9 và 12% BW đạt hệ số FCR lần lượt là $1,02 \pm 0,03$, $1,28 \pm 0,04$ và $1,63 \pm 0,05$ ($p < 0,05$).



Khẩu phần cho ăn (% BW)
 Hình 3: ảnh hưởng của khẩu phần cho ăn tới hệ số tiêu tốn thức ăn
 Các ký hiệu chữ cái khác nhau trên các cột thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$)

Ảnh hưởng của khẩu phần cho ăn tới tỷ lệ sống của cá giống

Kết quả nghiên cứu cho thấy, không có sự khác biệt thống kê về tỷ lệ sống của cá được cho ăn ở các khẩu phần cho ăn khác nhau. Cá được cho ăn ở tất cả các khẩu phần thí nghiệm đều đạt tỷ lệ sống rất cao, dao động từ 97,6 đến 99,3% ($p > 0,05$).



Khẩu phần cho ăn (% BW)
 Hình 4: ảnh hưởng của khẩu phần cho ăn tới tỷ lệ sống của cá
 Các ký hiệu chữ cái khác nhau trên các cột thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$)

Xác định khẩu phần cho ăn thích hợp là một trong những nhân tố quan trọng làm gia tăng hiệu

quả ương nuôi thể hiện ở các chỉ tiêu tăng trưởng, tỷ lệ sống, tỷ lệ phân đàn, hệ số thức ăn và hiệu quả kinh tế trong ương cá giống [2, 11]. Trong nghiên cứu này, khẩu phần cho ăn 9% BW cho tốc độ sinh trưởng cao hơn so với các khẩu phần cho ăn 3 và 6% BW nhưng không khác biệt với các khẩu phần cho ăn 12 và 15% BW. Do đó, khẩu phần cho ăn 9% BW nên được sử dụng nhằm giảm thiểu chi phí thức ăn, đồng thời vẫn duy trì tốt tốc độ sinh trưởng của cá. Kết quả này tương tự như nghiên cứu của Cunha và cs (2013) khi cho rằng khẩu phần cho ăn 8% BW cho tốc độ sinh trưởng tốt hơn so với các khẩu phần cho ăn 4, 12, 16 và 20% BW đối với cá chim loài *Trachinotus marginatus* giai đoạn cá giống (4,8-9,5 g/con và 6,5-8,3 cm) [4]. Khẩu phần cho ăn ở cá chim vây vàng tương tự với một số loài cá nhiệt đới khác như *Clarias gariepinus*, *Colossoma macropomum* và *T. marginatus*, dao động 8-10% BW [10, 13] nhưng lại cao hơn nhiều so với các loài cá sống ở vùng ôn đới như *Sparus aurata*, *Paralichthys olivaceus* và *Limanda ferruginea*, dao động 2-3% BW [8, 11, 12]. Điều này có thể liên quan đến các quá trình trao đổi chất mạnh hơn diễn ra ở các nhóm cá nhiệt đới so với cận nhiệt đới [4].

Khẩu phần cho ăn có ảnh hưởng rõ rệt đến FCR của cá chim vây vàng giai đoạn giống. Nhìn chung, FCR có sự gia tăng cùng với sự gia tăng của khẩu phần cho ăn. Hệ số FCR thấp nhất ở nghiệm thức cho ăn với khẩu phần 3% BW có thể là do lượng thức ăn cung cấp hạn chế, cá có xu hướng sử dụng thức ăn hiệu quả hơn trong quá trình tiêu hóa nhằm thỏa mãn nhu cầu năng lượng của cơ thể [8, 11]. Tuy nhiên, việc cho ăn với khẩu phần 3 và 6% BW không đảm bảo tốc độ sinh trưởng tối ưu của cá chim vây vàng giai đoạn giống, trong khi đó, việc gia tăng khẩu phần cho ăn lên 12 và 15% BW không gia tăng tốc độ sinh trưởng hơn so với nghiệm thức 9% BW. Tuy nhiên, ở một số loài cá như *Rachycentron canadum* và *C. macropomum*, Sun và cs (2006) và Silva và cs (2007) nhận thấy, việc gia tăng khẩu phần cho ăn góp phần cải thiện tốc độ sinh trưởng của cá [13, 14]. Nhìn chung, tốc độ sinh trưởng tối ưu và hệ số FCR tối ưu không xảy ra ở cùng một khẩu phần cho ăn [12]. Việc xác định khẩu phần cho ăn hợp lý giúp giảm chi phí sản xuất, ô nhiễm môi trường, tránh lãng phí thức ăn [2, 8, 11] và là một trong những chỉ tiêu quan trọng cần xem xét trong quá trình ương nuôi cá chim vây vàng.

Hệ số phân đàn CV của cá có sự phụ thuộc vào khẩu phần cho ăn, ở các khẩu phần cho ăn 6-12% BW, hệ số phân đàn thấp nhất có thể do hiệu quả sử dụng thức ăn tốt hơn khi cho ăn với lượng vừa phải, trong khi lượng thức ăn quá ít làm gia tăng sự

cạnh tranh thức ăn dẫn đến sự phân đàn. Tuy nhiên, nghiên cứu tương tự của Cunha và cs (2013) không nhận thấy ảnh hưởng của khẩu phần cho ăn tới hệ số CV của cá chim loài *Trachinotus marginatus* [4]. Tương tự, tỷ lệ sống của cá chim vây vàng không bị ảnh hưởng bởi các khẩu phần cho ăn trong thí nghiệm. Kết quả này cũng tương tự kết luận của Cunha và cs (2013), tỷ lệ sống của cá chim không phụ thuộc vào khẩu phần cho ăn và số lần cho ăn [4].

Kết quả thí nghiệm cho thấy, cá cho ăn với khẩu phần 9% BW sinh trưởng nhanh hơn cá cho ăn với khẩu phần 3-6% BW và tương đương với nhóm cá cho ăn 12, 15% BW, trong khi hệ số FCR lại thấp hơn. Do vậy, khẩu phần cho ăn trong ương giống cá chim vây vàng giai đoạn 2-3 cm lên 4-5 cm thích hợp là 9% BW.

Kết luận

Tốc độ sinh trưởng đặc trưng cao nhất của cá chim vây vàng giai đoạn giống đạt được khi cho cá ăn ở khẩu phần 9, 12, 15% BW. Hệ số phân đàn thấp nhất ở các nghiệm thức 6, 9 và 12% BW. Hệ số tiêu tốn thức ăn gia tăng tỷ lệ thuận với sự gia tăng của các tỷ lệ cho ăn từ 3 đến 15% BW. Tuy nhiên, khẩu phần cho ăn không ảnh hưởng đến tỷ lệ sống của cá.

Từ nghiên cứu này có thể kết luận, khẩu phần cho ăn tối ưu trong ương cá chim vây vàng giai đoạn giống là 9% BW, đạt được các chỉ tiêu về kỹ thuật, môi trường và hiệu quả kinh tế.

Tài liệu tham khảo

- [1] Berry F and Iverson E.S (1967), "Pompano: biology, fisheries and farming potential", *Proceedings of the Gulf Caribbean Fisheries Institute*, **19**, pp.116-128.
- [2] Cho S.H, Lee S.M, Park B.H, Ji S.C, Choi C.Y, Lee J.H (2007), "Effect of daily feeding ratio on growth and body composition of subadult olive flounder, *Paralichthys olivaceus*, fed an extruded diet during the summer season", *Journal of the World Aquaculture Society*, **38**, pp.68-73.
- [3] Crabtree R.E, Hood P.B, Snodgrass D Age (2002), "Growth and reproduction of permit (*Trachinotus falcatus*) in Florida waters", *Fishery Bulletin*, **100**, pp.26-34.
- [4] Cunha V.L, Shei M.R.P, Okamoto M.H, Rodrigues R.V, Sampaio L.A (2013), "Feeding rate and frequency on juvenile pompano growth", *Pesq. agropec. bras*, **Vol.48/No.8**, Brasília.
- [5] Lại Văn Hùng (2004), *Dinh dưỡng và thức ăn trong nuôi trồng thủy sản*, Nhà xuất bản Nông nghiệp.
- [6] Lại Văn Hùng và Ngô Văn Mạnh (2011), "Thử nghiệm sản xuất giống cá chim vây vàng (*Trachinotus blochii* Lacepede, 1801) tỉnh Khánh Hòa", *Báo cáo tổng kết đề tài khoa học và công nghệ tỉnh Khánh Hòa*.
- [7] Jobling M (2007), *Fish bioenergetics*, London: Chapman and Hall, 1994, pp.309.

- [8] Kim K.D, Kang Y.J, Kim K.W and Kim K.M (2007), "Effects of feeding rate on growth and body composition of juvenile flounder, *Paralichthys olivaceus*", *Journal of the World Aquaculture Society*, **38**, pp.69-173.
- [9] Lan P.H, Cremer C.M, Chappell J, Hawke J and O'Keefe T (2007), "Growth performance of Pompano (*Trachinotus blochii*) fed fishmeal and soy based diets in offshore OCAT ocean cages", *U.S. Soybean Export Council*, 12125 Woodcrest Executive Drive Suite 140, St. Louis, pp.28-31.
- [10] Marimuthu K, Umah R, Muralikrishnan S, Xavier R, Kathiresan S (2011), "Effect of different feed application rate on growth, survival and cannibalism of African catfish, *Clarias gariepinus* fingerlings", *Emirates Journal of Food and Agriculture*, **23**, pp.330-337.
- [11] Mihelakakis A, Tsolkas C, Yoshimatsu T (2002), "Optimization of feeding rate for hatchery-produced juvenile gilthead sea bream *Sparus aurata*", *Journal of the World Aquaculture Society*, **33**, pp.69-175.
- [12] Puvanendran V, Boyce D.L, Brow J.A (2003), "Food ratio requirements of yellowtail flounder *Limanda ferruginea* (Storer) juveniles", *Aquaculture*, **220**, pp.459-475.
- [13] Silva C.R, Gomes L.C, Brandão F.R (2007), "Effect of feeding rate and frequency on tambaqui (*Colossoma macropomum*) growth, production and feeding costs during the first growth phase in cages", *Aquaculture*, **264**, pp.135-139.
- [14] Sun L, Chen H, Huang L, Wang Z (2006), "Growth, faecal production, nitrogenous excretion and energy budget of juvenile cobia (*Rachycentron canadum*) relative to feed type and ration level", *Aquaculture*, **259**, pp.211-221.
- [15] Tutman P, Glavic N, Kozul V, Skaramuca B, Glamuzina B (2004), "Preliminary information on feeding and growth of pompano, *Trachinotus ovatus* (Linnaeus 1758) (Pisces; Carangidae) in captivity", *Aquaculture International*, **12**, pp.387-393.
- [16] Van Ham E.H, Berntssen M.H.G, Imsland A.K, Papoura A.C, Bonga S.E.W, Stefansson S.O (2003), "The influence of temperature and ration on growth, feed conversion, body composition and nutrient retention of juvenile turbot (*Scophthalmus maximus*)", *Aquaculture*, **217**, pp.547-558.
- [17] Wang N, Hayward R.S, Noltie D.B (1998), "Effect of feeding frequency on food consumption, growth, size variation, and feeding pattern of age-0 hybrid sunfish", *Aquaculture*, **165**, pp.261-267.
- [18] Weirich C.R, Groat D.R, Reigh R.C (2006), "Effect of feeding strategies on production characteristics and body composition of Florida pompano reared in marina recirculating systems", *North American Journal of Aquaculture*, **68**, pp.330-338.