NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG SINH TRƯỞNG CỦA CÁ CHÌNH BÔNG NƯỚC NGỌT (*Anguilla marmorata*) NUÔI THƯƠNG PHẨM TRONG BỂ XI MĂNG TẠI THỊ XÃ SÔNG CẦU, TỈNH PHÚ YÊN

VÕ THỊ THANH TRÚC[1,*]
TRẦN THANH SƠN[1,**], *TRẦN VĂN GIANG*[2,***]
[1]*Trường Đại học Quy Nhơn*
[*]*Email: vtttruc.thpt.pdp@phuyen.edu.vn*
[**] *Email: tranthanhson227@gmail.com*
[2]*Trường Đại học Sư phạm, Đại học Huế*
[***]*Email: vtran.giang@gmail.com*

Tóm tắt: Nghiên cứu trên cá Chình bông (*Anguilla marmorata*) nước ngọt được nuôi trong bể xi măng tại thị xã Sông Cầu, tỉnh Phú Yên để đánh giá khả năng sinh trưởng từ cá con (1 tháng tuổi) đến giai đoạn 11 tháng tuổi. Kết quả nghiên cứu chỉ ra rằng, tỷ lệ sống sót của cá Chình bông đạt 100%. Mật độ nuôi khoảng từ 25 đến 40 con/m^3 so với các hình thức nuôi thông thường như trong ao đất hay bể xi măng đáy bùn ngoài trời. Tốc độ tăng trưởng trung bình của mỗi cá thể về khối lượng là 108,57 g/con/tháng và chiều dài là 3,44 cm/con/tháng, đối với cá ở giai đoạn kích thước càng lớn thì tốc độ tăng trưởng càng nhanh.

Từ khóa: Cá Chình bông, mật độ, sinh trưởng, tỷ lệ nuôi sống.

1. MỞ ĐẦU

Hiện nay, tình hình chăn nuôi ở nước ta nói chung và của thị xã Sông Cầu - tỉnh Phú Yên nói riêng gặp rất nhiều bất lợi: đầu ra của nông sản không ổn định, giá cả bấp bênh, đôi khi giảm mạnh. Riêng ở Sông Cầu, môi trường biển ô nhiễm nghiêm trọng cùng với các yếu tố bất thường của thời tiết làm thay đổi đột ngột các yếu tố môi trường: nồng độ O_2 hoà tan, độ mặn, độ pH, nhiệt độ…cũng như làm phát sinh các dịch bệnh làm nhiều gia đình nuôi trồng thuỷ sản bị thiệt hại nặng, đôi khi mất trắng. Trong tình hình đó, việc nhanh chóng khảo sát và nhân rộng những đối tượng vật nuôi mới có hiệu quả kinh tế cao, yêu cầu kĩ thuật chăn nuôi không quá phức tạp, nguồn giống sạch bệnh, dồi dào, rẻ tiền, có đầu ra ổn định để phổ biến đến người dân là việc làm thiết thực hơn bao giờ hết.

Cá Chình nước ngọt *(Anguilla)* là loài thủy đặc sản quí, có giá trị kinh tế cao, hàm lượng protein của thịt cá chình cao hơn thịt bò, thịt lợn và trứng gà, đặc biệt là rất giàu các loại vitamin [1]. Ở Trung Quốc, người ta coi cá chình là "thuỷ sâm". Ở bất cứ nơi nào trên thế giới, cá chình cũng đều được coi như là món ăn cao cấp, các nước Tây Âu và Nhật Bản là thị trường tiêu thụ cá chình lớn nhất, thị trường trong nước cũng có nhu cầu cao về loài này. Hiện nay, giá trị kinh tế của chúng dao động từ 400.000 - 450.000 đ/kg và luôn có đầu ra ổn định. Nguồn cá chình giống được trôi từ biển vào các cửa sông ở miền Trung được xác định từ lâu, trong đó giống Cá chình bông (*A. marmorata*) chiếm tỷ lệ 99,9%

Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Sư phạm, Đại học Huế
ISSN 1859-1612, Số 04(48)/2018: tr. 92-101
Ngày nhận bài: 01/8/2018; Hoàn thành phản biện: 24/8/2018; Ngày nhận đăng: 28/8/2018

[4]. Phú Yên là tỉnh có nguồn lợi Cá chình bông nước ngọt nổi tiếng do điều kiện tự nhiên thuận lợi và có nhiều dòng sông đổ ra biển như sông Tam Giang (Thị xã Sông Cầu), sông Kỳ Lộ (huyện Tuy An), sông Ba (Thành phố Tuy Hoà), sông Bàn Thạch (huyện Đông Hòa). Thời gian xuất hiện cá chình giống gần như quanh năm, còn cá chình bột trắng xuất hiện khoảng tháng 11 đến tháng 2 năm sau. Ngư dân thu gom nhưng không biết cách ương, nuôi phải bán rẻ con giống. Thức ăn ưa chuộng của Cá chình bông thương phẩm là các loại cá tạp, giáp xác, giun quế là những loài dễ kiếm, dễ nuôi ở đây. Với tiềm năng và giá trị lớn lao của nguồn lợi tự nhiên và điều kiện thuận lợi khi nuôi đối tượng này, một số hộ dân ở thị xã Sông Cầu đã bắt đầu xây dựng trang trại để ương cá chình bột (0,1 - 0,2g) lên cá chình giống (50 - 100g) và đã thành công nhưng tỷ lệ sống tương đối thấp (30 - 60%) [4]. Ở giai đoạn cá giống nuôi thương phẩm, tuy chúng có tốc độ sinh trưởng tương đối chậm so với các loài cá nuôi khác nhưng lại có tính chống chịu cao và ít dịch bệnh. Do vậy, một số hộ đã mạnh dạn tiến hành nuôi trong ao đất, trong bể xi măng đáy bùn ngoài trời nhưng chỉ với mật độ thấp (3 - 6 con/cm^3), cho năng suất thấp. Vì vậy, nghiên cứu quy trình kỹ thuật để cải tiến thành hình thức nuôi thương phẩm trong bể xi măng có mái che với mật độ dày hơn đồng thời cải tiến loại thức ăn để tăng tốc độ tăng trưởng thực sự là cần thiết nhằm nâng cao năng suất từ đó nâng cao hiệu quả kinh tế thực sự là cần thiết.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nguyên cứu

Ghi chú: ★ Là địa điểm thu mẫu và tiến hành thí nghiệm.

A **B**

Hình 1. *Bản đồ vị trí nghiên cứu (A). Cá chình Bông 4 tháng tuổi (B)*

Cá chình bông (lúc 4 tháng tuổi) giai đoạn thương phẩm được nuôi trong bể xi măng đạt khối lượng trung bình 250 g/con (Hình 1B). Thời gian nghiên cứu từ tháng 7/2017 đến tháng 2/2018 tại trang trại cá chình của ông Nguyễn Thái Bảo, phường Xuân Phú, thị xã Sông Cầu, tỉnh Phú Yên (Hình 1A).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm

- Thiết kế bể nuôi thí nghiệm

Bố trí một bể nuôi bằng xi măng có mái che, kích thước 5 x 5 x 1,5m, độ sâu mực nước được duy trì 1m, hạn chế tối đa ánh sáng xuyên qua hồ nuôi. Đáy bể được thiết kế có độ dốc 5%, cống xả có lưới chặn. Hệ thống lọc nước liên tục, tuần hoàn qua hệ thống năm lớp bông lọc. Ở góc bể có bố trí ống nhựa cứng để làm nơi trú ẩn cho chình.

Trong bể có bố trí ba hệ thống sục khí: hệ thống chính gồm 20 dây sục khí cách đều trong bể, hệ thống phụ được bắt từng cụm sát đáy và một ống xả nước từ hệ thống lọc tuần hoàn, nghiêng 45^o xả liên tục vào bể với cường độ mạnh.

- Mật độ thả

Thả 600 con với mật độ 40 con/m^3, lọc phân cỡ 1 lần/tháng, đến tháng thứ 11 thì mật độ còn 28 con/m^3. Thí nghiệm tiến hành trên hai bể với điều kiện hoàn toàn giống nhau.

2.2.2. Phương pháp xác định lượng thức ăn

- Cách xác định lượng thức ăn:

- Tổng khối lượng cá (kg/con) = Khối lượng cá trung bình (kg) x Số lượng cá (con).

- Lượng thức ăn trong mỗi lần cho ăn (kg) = (Tổng khối lượng đàn cá) x (%Khẩu phần).

- Lượng thức ăn cá tiêu thụ trong một ngày (kg) = (Lượng thức ăn trong mỗi lần cho ăn) x (Số lần cho ăn) – (Lượng thức ăn thừa) [2].

2.3.3. Phương pháp nghiên cứu một số chỉ tiêu tăng trưởng của Cá chình bông [5]

- Tốc độ sinh trưởng được đo định kỳ 1 lần/tháng, gồm cân khối lượng và đo chiều dài thân.

- Cân khối lượng: định kỳ bắt 30 con trong bể để cân khối lượng. Cân đồng hồ loại 1kg được sử dụng để cân cá. Các chỉ tiêu liên quan đến khối lượng của cá được tính theo công thức:

+ Khối lượng cá trung bình (g/con) = Tổng khối lượng cá (g)/Số lượng cá (con).

+ Tính khối lượng cá trung bình tháng trước: W_1.

+ Tính khối lượng cá trung bình tháng sau: W_2.

+ Tốc độ sinh trưởng về khối lượng (g/con/tháng): $Gw = W_2 - W_1$

- Đo chiều dài thân cá: chiều dài thân được đo bằng thước dây từ đầu mõm tới tận cùng

vây đuôi. Các chỉ tiêu liên quan đến chiều dài của cá được tính theo công thức:

+ Chiều dài trung bình cá (cm/con) = Tổng chiều dài cá (cm)/Số lượng cá (con).

+ Chiều dài cá trung bình tháng trước: L1.

+ Chiều dài cá trung bình tháng sau: L2.

+ Tốc độ sinh trưởng chiều dài (cm/con/tháng): L = L2 - L1

2.3.4. Phương pháp xác định tỷ lệ sống

- Xác định tỷ lệ sống dựa vào số cá thu được trong mỗi lần kiểm tra. Công thức tính tỷ lệ sống của cá như sau:

$$TLS\ (\%) = \frac{\text{Số cá thả ban đầu - Số cá bị chết}}{\text{Số cá thả ban đầu}} \times 100$$

2.3.5. Phương pháp tính chỉ số tiêu tốn thức ăn thức ăn (FCR) [6]

$$\text{Chỉ số tiêu tốn thức ăn: } FCR = \frac{M}{P}.$$

M: tổng số khối lượng thức ăn (kg)

P: Khối lượng cá tăng lên (kg)

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Chế độ chăm sóc và dinh dưỡng đối với cá Chình bông

3.1.1. Chế độ chăm sóc

- Chế độ thay nước: Cá Chình là loài thích sống trong môi trường nước sạch, có dòng chảy. Vì nuôi với mật độ cao nên phải thay nước cho cá mỗi ngày, lượng nước thay là 10% thể tích nước trong bể, đồng thời xả cống xả thường xuyên để làm sạch nước và tạo dòng chảy nhẹ thích hợp cho sự sinh trưởng của Cá chình bông. Nước thay vào phải qua bể lắng cặn và được kiểm tra các thông số chặt chẽ. Nước xả ra có thể được tái sử dụng sau khi được xử lý qua bể lọc, cũng có thể được tận dụng cho trồng rau thủy canh, tưới cây hoặc sử dụng cho chăn nuôi cá trê, ếch…

- Quản lý các chỉ tiêu lý, hoá của môi trường nước trong bể: Các chỉ tiêu lý hóa của nước được kiểm tra một cách thường xuyên (3 ngày/1 lần kiểm tra) để đảm bảo các yếu tố môi trường nước luôn nằm trong khoảng thuận lợi cho sự phát triển của cá như: nhiệt độ nước (25 - 28ºC), độ pH (pH = 7 - 8,5), nồng độ O_2 hòa tan (6 - 10 mg/l), nồng độ NH_3 (< 0,3 mg/l)….

- Quản lý hàng ngày: Hàng ngày, phải tiến hành xả các chất thải dưới đáy bể, sau đó bổ sung nước mới, lượng nước mới bổ sung hàng ngày bằng lượng nước xả thải. Duy trì sục khí 24/24, lọc tuần hoàn và tạo dòng chảy liên tục, chỉ ngưng tạo dòng chảy khi cho ăn, rửa bông lọc định kì 3 lần/ngày. Thay nước định kì 10 ngày/ lần, lượng nước thay bằng

1/2 lượng nước bể, sau 1 tháng nên súc bể, vệ sinh và lọc phân cỡ cá 1 lần. Trong quá trình thay nước, dùng vòi xịt tất cả hệ thống ống, khay để loại bỏ chất bẩn.

- Quản lý dịch bệnh: Chủ yếu là phòng bệnh cho cá tránh khỏi các bệnh do ký sinh trùng gây ra, để đảm bảo cá khỏe mạnh, tăng trưởng tốt, khả năng kháng bệnh cao trong quá trình nuôi cần bổ sung vào thức ăn các loại vitamin, khoáng và men tiêu hóa theo định kì. Đồng thời, thấy các biểu hiện bất thường cần bắt cá lên và lấy mẫu kiểm tra.

3.1.2. Chế độ dinh dưỡng

- Chế độ cho ăn: Cho cá ăn trên rá bằng thức ăn hỗn hợp, cho ăn 2 lần/ngày vào lúc 5 - 6h sáng và 5 - 6h chiều; thức ăn gồm cá vụn, giun quế xay nhuyễn trộn với thức ăn công nghiệp dạng bột của Đài Loan với tỷ lệ: 2/5 cá vụn + 2/5 giun quế + 1/5 bột (nếu không có giun quế thì 4/5 cá vụn + 1/5 bột). Thức ăn được trộn với vitamin B - complex và khoáng Mixone hàng ngày, 3 đến 5 ngày cần trộn men tiêu hóa Lactovet. Khẩu phần thức ăn từ 2 - 3% tổng khối lượng chình.

Thức ăn hỗn hợp xay nhuyễn để kết hợp được ưu điểm của thức ăn tươi sống và công nghiệp, tăng tỷ lệ hấp thu, đảm bảo dinh dưỡng và độ kết dính, do có giun quế nên tăng được sức đề kháng cho cá, giảm được giá thành so với thức ăn công nghiệp, hạn chế ô nhiễm nguồn nước nuôi, giúp tiết kiệm được chi phí, hạ giá thành sản phẩm, nâng cao lợi nhuận. Tiêu chuẩn về dinh dưỡng của Cá chình bông thương phẩm tương đối cao, phải đảm bảo tỷ lệ dinh dưỡng như Bảng 1 [4].

Bảng 1. *Tiêu chuẩn về thành phần dinh dưỡng cho cá Chình bông thương phẩm*

STT	Thành phần chất dinh dưỡng chính	Tỷ lệ (%)
1	Protein	48
2	Lipid	25
3	Glucid	≤ 2
4	Độ ẩm	≤ 10
5	Canxi	2 - 5
6	Photpho	≥ 4
7	Các nguyên tố vi lượng	≥ 1
8	Muối	≤ 3

3.2. Tỷ lệ sống

Mật độ thả ban đầu: Cá giống được thả sau khi tẩy dọn ao kỹ. Thời điểm thả từ trung tuần tháng 3 đến hạ tuần tháng 4, khi nhiệt độ nước > 13ºC. Mật độ thả ban đầu là thả 40 con/m^3 (cỡ 250g/con) (Bảng 2).

Tỷ lệ sống: qua theo dõi tỷ lệ sống của cá, kết quả cho thấy không có cá chết trong quá trình nuôi, một số con có biểu hiện bệnh đường ruột gây hiện tượng phân nổi nhưng không đáng kể, sau khi bổ sung men tiêu hóa thường xuyên hơn thì giảm hẳn và cá sinh trưởng bình thường. Cá Chình bông có khối lượng đạt 100g trở lên có khả năng chống chịu rất tốt nên khi nuôi nếu chọn được con giống khoẻ, đảm bảo vệ sinh, không tạo điều kiện cho cá tiếp xúc với mầm bệnh, các yếu tố môi trường nước nuôi đáp ứng phù hợp với nhu cầu của cá thì hầu như rất ít hao hụt. Sau từng tháng, cá Chình bông được lọc phân cỡ để có các biện pháp chăm sóc phù hợp. Sau 11 tháng nuôi, do kích thước cá đã lớn nên mật độ nuôi giảm dần, đến tháng 11 chỉ nuôi 28con/m^3 (Bảng 2).

Bảng 2. *Mật độ cá hàng tháng sau khi lọc phân cỡ và tỷ lệ sống*

Stt	Giai đoạn cá sinh trưởng	Số lượng cá (con)	Mật độ (con/m^3)	Tỷ lệ sống sót (%)
1	Cá 1 tháng	1000	40,0	100,0
2	Cá 4 tháng	980	39,2	100,0
3	Cá 5 tháng	970	38,8	100,0
4	Cá 6 tháng	945	37,8	100,0
5	Cá 7 tháng	905	36,2	100,0
6	Cá 8 tháng	835	33,4	100,0
7	Cá 9 tháng	785	31,4	100,0
8	Cá 10 tháng	745	29,8	100,0
9	Cá 11 tháng	700	28,0	100,0

Ngô Thị Mỹ Hạnh (2017), khi tiến hành nuôi cá Chình bông thương phẩm trong 3 bể xi măng đáy bùn ngoài trời, sử dụng thức ăn tươi sống tại huyện Tuy An, tỉnh Phú Yên với diện tích 188m^2, số lượng cá thả ban đầu là 767 con (mật độ khoảng 4con/m^3), tỷ lệ sống đạt được là 98%. Nguyên nhân cá chết được xác định là do bệnh nấm ký sinh (trên thân cá có nhiều nhầy, nhiều đốm trắng, cá ăn kém), cá bắt mồi bị nghẹn và do thiếu oxi. Như vậy, mô hình nuôi nghiên cứu đã cho tỷ lệ sống cao hơn vì nguồn nước nuôi không chứa mầm bệnh, thức ăn hỗn hợp không gây nghẹn và chủ động được nguồn cung cấp oxi dù mật độ nuôi dày hơn rất nhiều.

3.3. Tốc độ tăng trưởng của cá Chình bông thương phẩm khi nuôi trong bể xi măng có mái che với mật độ dày

Bảng 3. *Kết quả theo dõi tốc độ tăng trưởng của cá Chình bông*

STT	Giai đoạn cá sinh trưởng (tháng)	Cân nặng (g)	Chiều dài (cm)
1	4	250	40,5
2	5	320	42,9
3	6	400	45,5
4	7	490	48,1
5	8	610	52,5
6	9	730	55,9

7	10	870	60,7
8	11	1010	64,6

Các chỉ tiêu về sinh trưởng của cá Chình bông được thực hiện như phương pháp mô tả ở trên. Cá có sự tăng trưởng rõ rệt về chiều dài và khối lượng qua hàng tháng, cá có kích thước càng lớn thì tốc độ sinh trưởng càng nhanh (Bảng 3).

Trong tự nhiên, cá Chình bông có tốc độ tăng trưởng khá chậm so với các loài cá khác. Tuy nhiên sau 8 tháng nuôi theo mô hình nghiên cứu, chúng tôi nhận thấy tốc độ tăng trưởng của cá tương đối đạt: khối lượng cá khi bắt đầu nghiên cứu lúc 4 tháng đạt 250g, sau 8 tháng nuôi đạt 1010g (tăng 760g). Chiều dài cá lúc 4 tháng là 40,5cm, sau 8 tháng nuôi đạt 64,6 cm (tăng 24,1 cm). Vậy sau 11 tháng nuôi, với khối lượng trung bình đạt khối lượng 1010g, dài 64,6cm, cá đã có thể thu hoạch.

Kết quả nghiên cứu cũng cho thấy tốc độ tăng trưởng của cá không đồng đều qua các tháng nuôi (Bảng 4).

Bảng 4. *Tốc độ tăng trưởng của cá Chình bông theo từng tháng*

STT	Giai đoạn cá sinh trưởng (tháng)	Tốc độ tăng trưởng theo tháng	
		Khối lượng (g/tháng/con)	Chiều dài (cm/tháng/con)
1	4 - 5	70	2,4
2	5 - 6	80	2,6
3	6 - 7	90	2,6
4	7 - 8	120	4,4
5	8 - 9	120	3,4
6	9 - 10	140	4,8
7	10 -11	140	3,9
Tốc độ tăng trưởng TB		**108,57**	**3,44**

Cá Chình bông nuôi thương phẩm càng lớn thì tốc độ tăng trưởng về khối lượng và chiều dài cơ thể đều tăng dần, Khi cá ở giai đoạn 7 tháng trở lên, cá tăng khối lượng trung bình từ 120 - 140 g/tháng/con, đặc biệt giai đoạn cá 9 - 11 tháng cá tăng khối lượng trung bình 140 g/tháng/con, tốc độ tăng trưởng khối lượng trung bình mỗi tháng đạt 108,57g/tháng. Sự thể hiện tốc độ tăng trưởng về chiều dài còn phụ thuộc vào cá mập hay ốm, cá tăng chiều dài trung bình nhanh nhất ở giai đoạn cá 9 - 10 tháng đạt 4,8 cm/tháng/con, tốc độ tăng trưởng trung bình về chiều dài mỗi tháng đạt 3,44cm/tháng. Khi cá đạt hơn 700g, cá lớn nhanh và ăn rất khỏe, lượng thức ăn tiêu tốn nhiều. Ở giai đoạn này, qua theo dõi lượng thức ăn thừa trên rá, người nuôi có thể chủ động giảm 1 phần lượng thức ăn để giảm chi phí, giảm ô nhiễm nguồn nước mà vẫn đảm bảo tốc độ tăng trưởng tối ưu của cá. Cũng theo kết quả nghiên cứu của Ngô Thị Mỹ Hạnh (2017), khi nuôi bằng thức ăn tươi sống, thời gian nuôi kéo dài 18 tháng thì cá đạt khối lượng 1010g, dài 65cm; tốc độ tăng trưởng về khối lượng đạt 50,5 g/tháng, về chiều dài đạt 1,67 cm/tháng. Tốc độ tăng trưởng này thấp hơn rất nhiều so với mô hình nghiên cứu. Sỡ dĩ như vậy, vì dự án sử dụng thức ăn truyền thống, không đầy đủ và cân đối thành phần các chất dinh dưỡng; kích thước thức ăn lớn, tỷ lệ hấp thu thấp, gây ô nhiễm và khó kiểm soát được lượng thức ăn

dư thừa. Đồng thời, hình thức nuôi này phụ thuộc nhiều vào điều kiện tự nhiên làm các yếu tố môi trường nước nuôi như nhiệt độ, pH không ổn định, khả năng cung cấp oxi và xả thải rất hạn chế.

Kết quả nghiên cứu của chúng tôi cho thấy, tỷ lệ sống rất cao (100%), đồng thời sinh trưởng tích lũy của cá chình Bông lúc 11 tháng tuổi đạt trung bình 1010g, dài 64,6cm (Hình 2).

Hình 2. *Kích thước các chình Bông lúc 11 tháng tuổi*

Qua đó cho thấy mô hình nghiên cứu đạt hiệu quả kinh tế hơn hẳn (28 kg/m^3); tiết kiệm được nhân công, chi phí; hạn chế được rủi ro. Ngoài ra, người nuôi có thể sử dụng nhân công, chất thải cho hoạt động kinh tế khác để tăng thêm thu nhập.

4. KẾT LUẬN

1/. Nuôi cá Chình bông theo mô hình trong bể xi măng khá đơn giản, ít tốn công chăm sóc nhưng hạn chế được tối đa tác động của các yếu tố bất lợi của môi trường, ánh sáng không trực tiếp xuyên qua bể nuôi nên tảo ít phát triển. Nhiệt độ, độ pH đều được ổn định, chủ động được nguồn cung cấp oxi xả nước thải nên có điều kiện tăng mật độ nuôi gấp nhiều lần (25 - 40 con/m^3).

2/. Tốc độ tăng trưởng trung bình của mỗi cá thể về khối lượng là 108,57g/con/tháng và chiều dài là 3,44cm/con/tháng, cá càng lớn thì tốc độ tăng trưởng càng nhanh. Tốc độ tăng trưởng này tương đối chậm so với các loài cá khác nhưng mô hình nghiên cứu nhờ vào việc cải tiến loại thức ăn đã rút ngắn được thời gian nuôi (11 tháng) so với các hình thức nuôi dùng thức ăn tươi sống thông thường (14 - 18 tháng).

3/. Tỷ lệ sống của cá chình Bông trong mô hình nghiên cứu đạt kết quả tuyệt đối 100%. Một số con có hiện tượng phân nổi nhưng không đáng kể.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Atsuishi U. (1991). *Eel culture*. Fishing Newbooks, Oxford, 45 - 48.

[2] Chu Văn Công (2010). Nghiên cứu công nghệ và xây dựng mô hình ương cá chình (*Anguilla spp*.) lên giống theo phương thức công nghiệp, *Báo cáo tổng kết đề tài Khoa học công nghệ, Viện nghiên cứu Nuôi trồng Thủy sản III, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*.

[3] Ngô Thị Mỹ Hạnh (2017). Nhân rộng mô hình nuôi cá chình Bông (Anguilla marmorata) thương phẩm bằng ao xi măng ngoài trời tại huyện Tuy An, *Báo cáo thống kê kết quả thực hiện dự án cấp cơ sở, Phòng Kinh tế và Hạ tầng huyện Tuy An, tỉnh Phú Yên*.

[4] Nguyễn Minh Phát (2008). *Kỹ thuật ương và nuôi thương phẩm cá chình (Anguillidae)*, Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn Phú Yên.

[5] Nguyễn Văn Tuyến (2012). *Kỹ thuật nuôi cá chình,* NXB Thanh Niên.

[6] Steven X. Cadrin, Kevin D. Friedland, Join R. Waldman (2005), *Stock Identification Methods Applications in Fishery Science*, Elsevier Inc.

Title: RESEARCH ON POSSIBLE GROWTH OF MARBLED EEL (*Anguilla marmorata*) IN FRESH WATER CULTIVATED COMMERCIALLY IN CEMENT TANK IN SONG CAU TOWN, PHU YEN PROVINCE

Abstract: The study on possible growth of marbled eel (*Anguilla marmorata*) in freshwater was carried out in a cement tank in Song Cau town, Phu Yen province, to evaluate the growth ability of little fish from 1 to 11 months old. The results showed that the survival rate of the marbled eel was 100%. Densities ranged from 25 to 40 individuals/m^3 compared to regular feeding form such as in earthen ponds or outdoor mud crabs. The average growth rate of each individual was 108.57 g/head/month and the average length was 3.44 cm/head/month. For bigger size fish, the growth rate faster.

Keywords: Marbled eel, density, growth, survival rate.