

THÔNG BÁO KHOA HỌC

**KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU BƯỚC ĐẦU NUÔI THƯƠNG PHẨM CÁ MẶT QUỶ
(*Synanceia verrucosa* Bloch & Schneider, 1801) TẠI KHÁNH HÒA**

PRELIMINARY STUDYING RESULTS OF GROWING OUT OF STONEFISH (*Synanceia verrucosa* Bloch & Schneider, 1801) IN KHANH HOA PROVINCE

Võ Thế Dũng¹, Võ Thi Dung¹, Dương Văn Sang¹

Ngày nhận bài: 8/4/2019; Ngày phản biện thông qua: 20/6/2019; Ngày duyệt đăng: 25/6/2019

TÓM TẮT

Cá mặt quỳ (*Synanceia verrucosa* Bloch & Schneider, 1801) có chất lượng thịt cao, được thị trường ưa chuộng. Đây là công trình đầu tiên trình bày kết quả thử nghiệm nuôi thương phẩm cá mặt quỳ trong bể xi măng và trong ao đất. Kết quả cho thấy, sau 4 tháng nuôi trong bể xi măng với các mật độ 10, 15 và 20 con/m², cá đạt chiều dài trung bình lần lượt là 61,1 ± 6,1, 57,4 ± 6,2 và 53,6 ± 5,4 mm và khối tương ứng là 8,9 ± 1,6, 7,7 ± 1,5 và 6,4 ± 1,3 g, cùng tỷ lệ sống lần lượt là 85,0, 82,7 và 81,5%. Dem số cá này thả nuôi ở ao đất từ tháng 12/2015 đến tháng 5/2017, với mật độ 1 con/m², cá đạt chiều dài trung bình 252,6 ± 24,3 mm và khối lượng trung bình 678,2 ± 153,5 g, tỷ lệ sống đạt 31,2%. Thả cá giống có chiều dài trung bình 29,8 ± 4,3 mm và khối lượng 2,5 ± 0,4 g ra ao ở các mật độ 3 và 6 con/m², sau 7 tháng nuôi, cá đạt chiều dài trung bình lần lượt là 98,8 ± 8,9 và 89,5 ± 8,1 mm và khối lượng trung bình tương ứng là 59,7 ± 17,8 và 40,1 ± 14,5 g, cùng tỷ lệ sống lần lượt là 9,0 và 4,7%.

Từ khóa: Ảnh hưởng của mật độ nuôi, cá mặt quỳ, môi trường nuôi, nuôi thương phẩm, sinh trưởng, tỷ lệ sống.

ABSTRACT

Stonefish (*Synanceia verrucosa* Bloch & Schneider, 1801) meat is highly quality, favourable to the consumers. This is the first report on trial culture of stonefish in cement tanks and earthen pond. Results showed that, after 4 months culture in cement tanks with the densities of 10, 15 and 20 specimens/m², the fish reached average length of 61.1 ± 6.1, 57.4 ± 6.2 and 53.6 ± 5.4 mm, respectively; and average weight of 8.9 ± 1.6, 7.7 ± 1.5 and 6.4 ± 1.3 g, respectively, with survival rates of 85.0, 82.7 and 81.5%, respectively. Restocked these fish into earthen pond, and cultured them from December-2015 to May-2017, with density of 1 specimen/m², the fish reached average length of 252.6 ± 24.3 mm and average weight of 678.2 ± 153.5 g, survival rate was 31.2%. Stocked the fingerling fish with average length of 29.8 ± 4.3 mm and average weight of 2.5 ± 0.4 g into the earthen ponds and cultured at the densities of 3 and 6 specimens/m², after 6 months, the fish reached the average length of 98.8 ± 8.9 and 89.5 ± 8.1 mm, respectively and the average weight of 59.7 ± 17.8 and 40.1 ± 14.5 g, respectively, with the survival rates of 9.0 and 4.7%, respectively.

Keywords: Cultured environment, effects of cultured density, growth-out, growth rate, stonefish, survival rate.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nước ta có đường bờ biển dài hơn 3.260 km, có nhiều đảo, nhiều eo biển, vũng vịnh kín gió, nhiều đầm phá rộng lớn rất thuận lợi cho việc phát triển nuôi cá biển. Có thể nói, phát triển kinh tế biển nói chung, nuôi cá biển nói

riêng là thế mạnh, là con đường mà Việt Nam nên lựa chọn cho tương lai để phát triển kinh tế bền vững, tạo nhiều việc làm, nâng cao đời sống nhân dân. Trong điều kiện nguồn lợi tự nhiên đặc biệt là các loài thuộc nhóm cá rạn san hô ngày càng suy giảm, nuôi thương phẩm là biên pháp tích cực nhất để phục vụ nhu cầu

¹ Viện Nghiên cứu Nuôi trồng Thủy sản III

thực phẩm chất lượng cao của con người, qua đó giảm áp lực khai thác nguồn lợi tự nhiên (Võ Thế Dũng và cộng sự, 2018; Võ Thế Dũng và cộng sự, 2014). Tuy nhiên, nghiên cứu công nghệ nuôi thương phẩm cá biển là lĩnh vực phức tạp, tổng hợp từ nghiên cứu đặc điểm sinh học, nhu cầu về điều kiện môi trường, chủng loại và lượng thức ăn cho từng giai đoạn, từng loài cá; nghiên cứu bệnh của mỗi loài khi chúng sống trong điều kiện nuôi... (Võ Thế Dũng và cộng sự, 2012; Võ Thế Dũng và cộng sự, 2011a). Mặc dù vậy, nhờ sự đầu tư có chiều sâu của Nhà Nước, sự nỗ lực của các nhà khoa học, công nghệ nuôi nhiều loài cá biển đã được phát triển thành công, giúp người nuôi cá biển có thêm sự lựa chọn và nâng cao hiệu quả kinh tế (Châu Văn Thanh và Ngô Văn Mạnh, 2015). Bên cạnh các loài cá chim, cá mú, cá bớp; Gân đây, cá mặt quỷ (*Synanceia verrucosa* Bloch & Schneider, 1801) đã được Viện Nghiên cứu nuôi trồng thủy sản III nghiên cứu sản xuất giống nhân tạo thành công, đây là điều kiện tiên quyết cho việc nghiên cứu nuôi thương phẩm loài cá này trong điều kiện nhân tạo. Cá mặt quỷ là loài đặc sản có thịt thơm ngon, giá trị dinh dưỡng cao với 16 loại acid amin khác nhau, trong đó có 8 loại acid amin không thay thế đối với con người, nên nhu cầu của thị trường ngày càng tăng cao (Võ Thế Dũng và cộng sự, 2014); Tuy nhiên, sản lượng khai thác của loài cá này hiện ở mức rất thấp (chỉ còn khoảng 14-15 tấn/năm) và xu hướng tiếp tục giảm mạnh (Võ Thế Dũng và cộng sự, 2014); Vì thế, nghiên cứu nuôi thương phẩm loài cá này là nhiệm vụ hết sức cấp thiết. Viện Nghiên cứu nuôi trồng thủy sản III đã thử nghiệm nuôi thương phẩm cá mặt quỷ trong bể xi măng và trong ao đất tại Khánh Hòa; Bài báo trình bày một số kết quả bước đầu của nghiên cứu này, nhằm giới thiệu những thông tin cơ bản liên quan đến một đối tượng mới nhiều tiềm năng phát triển.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Địa điểm nghiên cứu: Nuôi bể xi măng: Viện Nghiên cứu nuôi trồng thủy sản III; Nuôi ao đất: Cam Lâm, Khánh Hòa;

2. Thời gian nghiên cứu: Từ tháng 8/2015-5/2017.

3. Phương pháp nuôi thử nghiệm

3.1. Chuẩn bị bể/ao

- **Chuẩn bị bể nuôi:** 3 bể xi măng tại Viện Nghiên cứu nuôi trồng thủy sản III, bể hình vuông có diện tích đáy 10 m², độ sâu 1,5 m. Vệ sinh, sát trùng bể bằng Chlorine, rửa sạch bằng nước ngọt, để khô; lót đáy bể bằng cát dày 3-5 cm, cát đã được vệ sinh và sát trùng bằng Chlorine 30 ppm, rửa sạch bằng nước ngọt và phơi nắng 2-3 ngày trước khi sử dụng. Sau đó cấp nước biển đã được lọc qua bể lọc cơ học và được xử lý bằng Chlorine 30 ppm. Nước cấp vào bể đi qua 3 ống siêu lọc (2 μm) để hạn chế mầm bệnh, cấp nước đến độ sâu 1,2 m.

- **Chuẩn bị ao nuôi:** ao có diện tích 1.500 m², độ sâu 1,7 m, đáy cát. Xả/bơm cạn, vệ sinh đáy ao, diệt tạp bằng Saponin với liều lượng 10 kg/1000 m² ao, lấy một ít nước vào ao thông qua lưới lọc, tiếp tục bơm/xả cạn ao để giảm thiểu lượng Saponin còn lại trong ao, nhằm loại bỏ tác động đến sức khỏe cá mới thả; Cày/bừa đáy để loại bỏ rong, diệt bỏ các loại địch hại như cua, cá còn sót lại, và loại bỏ các khí độc có sẵn trong đáy ao; Bón vôi: 100 kg/1.000 m², phơi đáy, chỉnh sửa đáy và bờ ao, công cấp thoát nước. Ngăn ao thành 3 ô bằng lưới (Ô 1, Ô 2 và Ô 3), mỗi ô có diện tích 500 m². Lấy nước vào ao: Chờ thủy triều cao, lấy nước vào ao qua lưới lọc để loại bỏ rác, chất bẩn và cá tôm tạp lẫn vào ao.

3.2. Thả giống

Kiểm tra một số yếu tố môi trường nước như pH, độ mặn, nhiệt độ trước khi thả giống, đảm bảo các yếu tố trên không ảnh hưởng đến cá nuôi;

- **Bể xi măng:** Thả giống ngày 15/8/2015. Cá giống có chiều dài trung bình là 27,4 ± 5,8 mm, khối lượng trung bình là 2,1 ± 0,4 g. Mật độ thả giống ở Bể 1, Bể 2 và Bể 3 là 10 con/m², 15 con/m², và 20 con/m², số giống thả tương ứng ở các Bể 1, 2 và 3 là 100, 150 và 200 con.

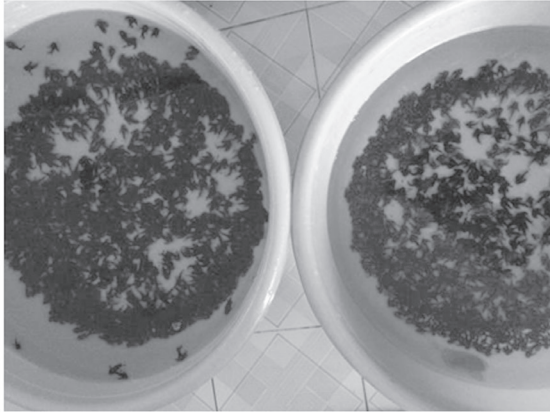
- Ao đất:

Ô 1: Thả 500 cá từ đàn cá nuôi thương phẩm trong bể xi măng (Đợt 1, tháng 12/2015), cá có chiều dài trung bình 58,3 ± 5,7 mm, khối lượng

trung bình $29,8 \pm 4,3$ g; mật độ thả 1 con/m², số giống thả 500 con.

Ô 2 và Ô 3: Thả giống từ đàn cá giống sản xuất năm 2016 (Đợt 2, tháng 9/2016), cá có

chiều dài trung bình $7,6 \pm 1,3$ mm, khối lượng trung bình là $2,5 \pm 0,4$ g; mật độ thả ở Ô 2 và Ô 3 là 3 và 6 con/m², số giống thả tương ứng là 1.500 và 3.000 con.



Hình 1: Cá mặt quỷ giống đem thả



Hình 2: Thả giống cá mặt quỷ

3.3. Chăm sóc quản lý

3.3.1. Bể xi măng

- **Thức ăn:** tôm chân trắng hoặc cá chêm nhỏ còn sống, cung cấp vào bể nuôi, để cá mặt quỷ tự bắt.

Lần đầu tiên sau khi thả giống, cung cấp 3.000 tôm Post Larvae 15 của tôm chân trắng hoặc 2.000 cá chêm nhỏ (2-3 cm); sau đó, cứ 3 ngày cung cấp một lần tôm (3.000 con) hoặc cá nhỏ (1.000 con); điều chỉnh giảm hoặc tăng tùy thuộc vào khả năng bắt mồi của cá nuôi. Khi cá mặt quỷ lớn lên, kích thước cá, tôm làm mồi cũng được điều chỉnh loại lớn hơn. Không cung cấp thức ăn cho tôm/cá làm thức ăn cho cá mặt quỷ trong suốt quá trình nuôi, nhằm hạn chế ô nhiễm môi trường nuôi.

- **Thay nước:** Trong điều kiện thời tiết bình thường, kết hợp xi phông và thay 15-30% lượng nước trong bể mỗi tuần.

- **Chăm sóc cá:** kiểm tra cá nuôi, vớt những con có dấu hiệu bệnh lý, dạt góc, kém ăn. Mỗi tuần tắm cá bằng nước ngọt một lần, mỗi lần tắm 10 phút.

3.3.2. Ao đất

- **Thức ăn:** là tôm chân trắng hoặc cá chêm nhỏ còn sống, cung cấp vào ao nuôi, để cá mặt quỷ tự bắt.

Lần đầu tiên sau khi thả giống, cung cấp

20.000 tôm Post Larvae 15 của tôm chân trắng và 5.000 cá chêm nhỏ (1,0 cm); sau đó, mỗi tuần cung cấp một lần tôm hoặc cá nhỏ. Khi cá mặt quỷ lớn lên, kích thước cá/tôm làm mồi cũng lớn hơn. Không cung cấp thức ăn cho tôm/cá làm thức ăn trong suốt quá trình nuôi, nhằm hạn chế ô nhiễm môi trường nuôi. Dùng lưới thả nổi bắt số cá/tôm mồi lớn vượt kích cỡ mồi của cá mặt quỷ.

- **Thay nước:** Trong điều kiện thời tiết bình thường, mỗi tuần thay 15-30% lượng nước trong ao. Những lúc trời mưa, đóng kín cống ao, khi độ mặn xuống dưới 20 ‰, xả bớt nước tầng mặt hoặc rải thêm muối xuống ao để ổn định độ mặn.

- **Chăm sóc cá:** Kiểm tra cá nuôi, vớt những con có dấu hiệu bệnh lý, dạt bờ, kém ăn. Vớt rong đáy ao, để hạn chế rong phát triển mạnh ảnh hưởng cá nuôi.

3.4. Theo dõi sinh trưởng

Mỗi tháng thu mẫu một lần theo hình thức thu mẫu ngẫu nhiên mỗi lần thu 30 cá thể;

Đo chiều dài toàn thân bằng thước đo có độ chính xác đến 1 mm;

Cân khối lượng: cá có khối lượng từ 100 g trở lên thì cân bằng cân đồng hồ có độ chính xác đến 5 g, cá từ 20 - 100 g thì cân bằng cân đĩa, có độ chính xác đến 1 g, cá dưới 20 g thì cân bằng cân có độ chính xác đến 0,1 g.

3.5. Phương pháp theo dõi các yếu tố môi trường trong quá trình nuôi thương phẩm cá mặt quỷ

- Định kỳ theo dõi các yếu tố môi trường trong quá trình nuôi. Cụ thể:

+ Nhiệt độ nước: sử dụng nhiệt kế thủy ngân, đo 2 lần/ngày vào lúc 6 giờ sáng và lúc 14 giờ.

+ Độ mặn (‰): đo một lần/ngày, đo bằng khúc xạ kế.

+ Oxy hòa tan (mg/l) đo 2 lần/ngày vào lúc 6 giờ sáng và lúc 14 giờ chiều bằng test kit Oxy

+ pH: đo 2 lần/ngày lúc 6 giờ sáng và lúc 2 giờ chiều bằng máy đo pH hiệu WTW 315i

3.6. Phương pháp xử lý số liệu

- Số liệu sinh trưởng trung bình ngày (DG): được tính dựa theo công thức sau:

$$DG = \frac{Vc - Vđ}{NoD}$$

Trong đó: DG là sinh trưởng tuyệt đối ngày của nghiệm thức, tính bằng g/ngày cho khối lượng và mm/ngày cho chiều dài;

Vc: là giá trị cân đo của khối lượng (tính bằng g) hoặc chiều dài trung bình (tính bằng mm) của từng nghiệm thức tại thời điểm cuối cùng;

Vđ: là giá trị cân đo của khối lượng (tính bằng g) hoặc chiều dài trung bình (tính bằng mm) của từng nghiệm thức tại thời điểm bắt đầu;

NoD: Thời gian tính bằng số ngày nuôi từ khi bắt đầu đến khi kết thúc;

- Số liệu tỷ lệ sống: được tính theo công thức sau $S(\%) = \frac{S1}{S2} * 100$

Trong đó: S (%) là tỷ lệ sống, tính bằng phần trăm

S1 là số cá được dùng để làm thí nghiệm

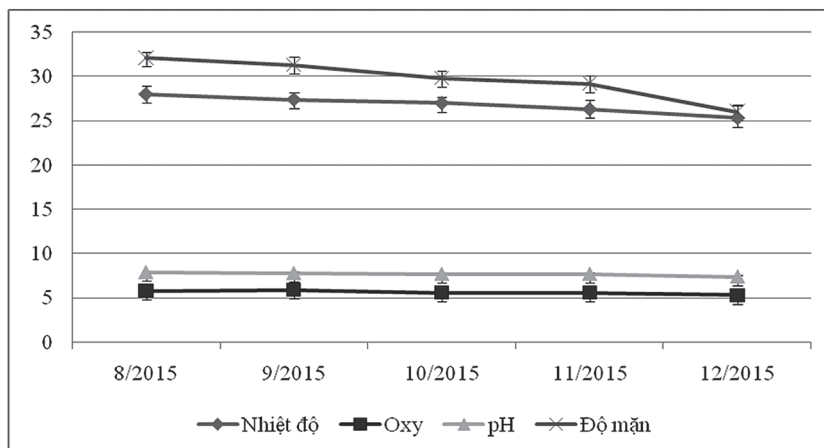
S2 là số cá còn sống khi kết thúc thí nghiệm

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

1. Kết quả theo dõi một số yếu tố môi trường trong quá trình nuôi thương phẩm cá mặt quỷ

Kết quả theo dõi các yếu tố nhiệt độ, độ mặn, oxy hòa tan, và pH nước trong quá trình nuôi thương phẩm cá mặt quỷ được trình bày ở Hình 3 và Hình 4.

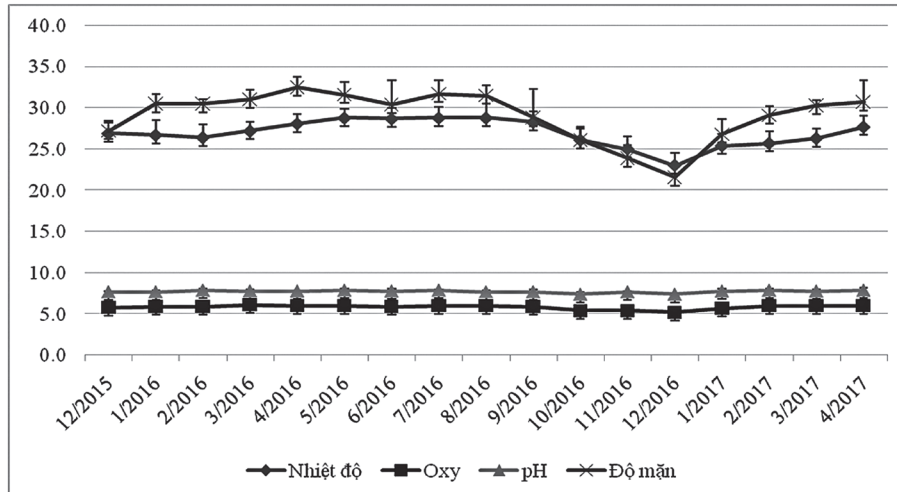
Hình 3 cho thấy, nhiệt độ trong bể nuôi khá ổn định, cao nhất vào tháng 8 (trung bình 28,0°C), sau đó giảm dần đạt thấp nhất vào tháng 12 (trung bình 25,3°C), biến động nhiệt độ trong tháng không cao (thể hiện qua độ lệch chuẩn nhỏ). Tương tự như nhiệt độ, độ mặn trung bình cao nhất vào tháng 8 (32,1‰) và giảm dần, đạt thấp nhất tháng 12 (26,0‰). Hàm lượng ô xy thay đổi không nhiều, chỉ dao động từ 5,3 mg/L (Tháng 12) đến 5,9 mg/L (Tháng 9). Tương tự như vậy, pH trong bể khá ổn định, chỉ dao động nhẹ từ 7,9 (Tháng 8) giảm dần xuống 7,4 (Tháng 12).



Hình 3: Biến động một số yếu tố môi trường bể nuôi cá mặt quỷ

So với các bể nuôi, các yếu tố môi trường tại các ao nuôi dao động lớn hơn; Nhiệt độ trung bình từ 23,0°C (Tháng 12/2016) đến 28,8°C

(Tháng 5 và tháng 7/2016), độ mặn trung bình dao động từ 21,6‰ (Tháng 12/2016) đến 32,5‰ (Tháng 4/2016), ô xy hòa tan trung bình



Hình 4: Diễn biến một số yếu tố môi trường ao nuôi

dao động từ 5,2 mg/L (Tháng 12/2016) đến 6,1 mg/L (Tháng 3/2016), pH trung bình dao động từ 7,4 (Tháng 10 và tháng 12/2016) đến 7,9 (Tháng 2, tháng 5, tháng 7/2016 và tháng 2, tháng 4/2017).

Xét theo giá trị trung bình của mỗi tháng, các yếu tố nhiệt độ, độ mặn, oxy hòa tan và pH đều dao động không lớn giữa các tháng. Tuy nhiên, một số thời điểm có những đợt mưa lớn kéo dài (như từ 30/10/2016 đến 10/11/2016, từ 30/11/2016 đến 7/12/2016, từ 12/12/2016 đến 20/12/2016) đã làm độ mặn, nhiệt độ và ô xy hòa tan tại ao nuôi giảm xuống thấp, nên đã ảnh hưởng đến cá nuôi, đặc biệt là cá còn nhỏ bị ức chế, bỏ ăn và chết nhiều.

Nghiên cứu về ảnh hưởng của môi trường đến cá mặt quỷ nói chung còn hết sức hạn chế; Hiện tại chỉ có một công trình của Võ Thế Dũng và cộng sự (2018) liên quan đến ngưỡng môi trường của ấu trùng cá mặt quỷ. Công trình này cho biết; Khi nhiệt độ giảm xuống 24°C hoặc tăng lên đến 32°C, có 17,8% và 7,8% số ấu trùng có biểu hiện không bình thường, tiếp tục giảm xuống 13°C hoặc tăng lên 37°C có

trên 50% số cá thí nghiệm chết, độ mặn giảm xuống 14‰ hoặc tăng lên 39‰, có 50,0 và 44,4% số cá có biểu hiện bất thường, tiếp tục giảm xuống 6‰ hoặc tăng lên 49‰, có 50% số cá chết, ô xy hòa tan giảm xuống 2,3 mg/L có khoảng 2/3 (66,6%) số cá thí nghiệm chết. Nghiên cứu vùng phân bố của cá mặt quỷ, Võ Thế Dũng và cộng sự (2011b) cho biết, trong tự nhiên cá mặt quỷ thường phân bố ở những vùng biển có độ sâu từ 3-20 m nước, với chất đáy cát hay cát pha sỏi, cá thường vùi mình trong cát để rình bắt mồi; Chưa có thông tin cụ thể về các thông số môi trường ở những vùng phân bố tự nhiên của cá mặt quỷ, nhưng cũng có thể hình dung đó là những nơi có nhiệt độ ổn định và không cao, độ mặn ổn định ở mức khá cao, nước trong sạch, độ trong lớn, pH ổn định. Bể hay ao nuôi chỉ có độ sâu 1,5 m nước, các yếu tố nhiệt độ, độ mặn, pH đều có sự biến động bất lợi so với môi trường tự nhiên, vì thế cần hết sức lưu ý trong quá trình nuôi.

2. Sinh trưởng và tỷ lệ sống

2.1. Sinh trưởng

- Sinh trưởng trong bể xi măng

Bảng 3: Chiều dài và khối lượng cùng độ lệch chuẩn của cá nuôi trong bể xi măng

Thời gian	Chiều dài (mm)			Khối lượng (g)		
	Bể 1	Bể 2	Bể 3	Bể 1	Bể 2	Bể 3
15/8/2015	27,4 ± 5,8	27,4 ± 5,8	27,4 ± 5,8	2,1 ± 0,4	2,1 ± 0,4	2,1 ± 0,4
15/9/2015	36,2 ± 5,9	35,6 ± 4,9	33,0 ± 4,8	3,7 ± 0,6	3,4 ± 0,5	3,2 ± 0,5
15/10/2015	43,8 ± 5,0	41,1 ± 4,4	40,0 ± 4,2	4,9 ± 0,6	4,4 ± 0,5	4,2 ± 0,5

15/11/2015	51,5 ± 4,7	50,2 ± 5,1	45,4 ± 4,3	6,7 ± 1,1	6,2 ± 1,0	5,4 ± 1,1
15/12/2015	61,1 ± 6,1	57,4 ± 6,2	53,6 ± 5,4	8,9 ± 1,6	7,7 ± 1,5	6,4 ± 1,3
DG (mm/ngày, g/ngày)	0,28	0,25	0,21	0,06	0,05	0,04

Bảng 3 cho thấy có xu hướng mật độ càng cao, sinh trưởng về chiều dài và khối lượng càng giảm. Cùng đàn cá giống thả nuôi vào 3 bể khác nhau, chế độ chăm sóc giống nhau, nhưng sau 4 tháng nuôi, Bể 1 (mật độ 10 con/m²) đạt chiều dài trung bình 61,1 mm và khối lượng trung bình 8,9 g, trong lúc Bể 2 (mật độ 15 con/m²) và Bể 3 (20 con/m²) chỉ đạt chiều dài trung bình là 57,4 mm và 53,6 mm

và khối lượng tương ứng là 7,7 g và 6,4 g. Bảng 3 cho thấy, giá trị sinh trưởng tuyệt đối trung bình ngày về chiều dài dao động giảm từ 0,28 mm/ngày (mật độ 10 con/m²) xuống 0,25 mm/ngày (mật độ 15 con/m²) và 0,21 mm/ngày (mật độ 20 con/m²); Khối lượng trung bình cũng giảm tương ứng từ 0,06 xuống 0,05 và 0,04 g/ngày.

- Sinh trưởng trong ao đất

Bảng 4: Chiều dài và khối lượng cùng độ lệch chuẩn của cá nuôi trong ao đất

Thời gian	Nhóm 1 (Ô 1)		Nhóm 2 (Ô 2, Ô 3)			
	Chiều dài (mm)	Khối lượng (g)	Chiều dài (mm)		Khối lượng (g)	
			Ô 2	Ô 3	Ô 2	Ô 3
15/12/2015	58,3 ± 5,7	7,6 ± 1,3				
15/1/2016	66,4 ± 9,1	9,5 ± 3,5				
15/3/2016	83,8 ± 7,5	25,8 ± 11,4				
15/4/2016	97,7 ± 17,3	60,2 ± 36,1				
15/5/2016	108,9 ± 19,6	81,0 ± 33,7				
15/6/2016	119,3 ± 17,8	105,8 ± 36,8				
15/7/2016	130,7 ± 18,9	133,5 ± 40,6				
15/8/2016	142,2 ± 22,7	170,3 ± 63,0				
15/9/2016	154,7 ± 26,3	210,2 ± 89,9	29,8 ± 4,3	29,8 ± 4,3	2,5 ± 0,4	2,5 ± 0,4
15/10/2016	169,3 ± 24,6	283,8 ± 128,5	(37,5 ± 4,4) ^b	(36,4 ± 5,9) ^b	(3,6 ± 0,7) ²	(3,5 ± 0,7) ²
15/12/2016	184,1 ± 25,5	340,5 ± 104,1	(52,8 ± 4,6) ^c	(50,4 ± 6,8) ^c	(5,5 ± 0,4) ³	(5,0 ± 0,8) ³
15/2/2017	205,0 ± 31,0	409,8 ± 110,5	(70,4 ± 6,0) ^d	(66,3 ± 6,5) ^d	(10,1 ± 3,0) ⁴	(8,8 ± 2,7) ⁴
15/3/2017	216,9 ± 29,1	461,2 ± 139,0	(79,8 ± 6,4) ^e	(73,9 ± 5,8) ^e	(20,0 ± 8,2) ⁵	(14,2 ± 4,6) ⁵
15/4/2017	235,3 ± 24,0	531,2 ± 141,4	(88,0 ± 6,4) ^f	(80,6 ± 7,0) ^f	(37,9 ± 13,3) ⁶	(24,0 ± 11,9) ⁶
15/5/2017	252,6 ± 24,3	678,2 ± 153,5	(98,8 ± 8,9) ^g	(89,5 ± 8,1) ^g	(59,7 ± 17,8) ⁷	(40,1 ± 14,5) ⁸
DG (mm/ngày, g/ngày)	0,38	1,30	0,29 ^h	0,25 ^h	0,24 ⁹	0,16 ¹⁰

(Ghi chú: Các số liệu cùng hàng được so sánh có chữ cái/con số đi kèm giống nhau thì khác nhau không có ý nghĩa thống kê và ngược lại)

Bảng 4 cho thấy, cá thả nuôi ở Ô 1 đạt chiều dài trung bình 252,6 mm và khối lượng trung bình 678,2 g, cá nuôi ở Ô 2 và Ô 3 đạt chiều dài trung bình tương ứng là 98,8 mm và 89,5

mm cùng khối lượng là 59,7 g và 40,1 g. Xét sinh trưởng tuyệt đối ngày, Bảng 4 cho thấy, cá ở Ô 1 đạt chiều dài trung bình 0,38 mm/ngày và khối lượng trung bình 1,30 g/ngày; cá Ô 2

và Ô 3 đạt chiều dài trung bình 0,29 và 0,25 mm/ngày, khối lượng đạt 0,24 và 0,16 g/ngày. So sánh thống kê cho thấy, từ tháng 9/2016 đến tháng 4/2017, chiều dài và khối lượng cá ở Ô 2 và Ô 3 khác nhau không có ý nghĩa thống kê; Đến tháng 5/2017, chiều dài khác nhau không có ý nghĩa thống kê ($P \geq 0,05$), nhưng khối lượng cá ở Ô 2 (mật độ 3 con/m²) cao hơn có ý nghĩa thống kê so với cá ở Ô 3 (mật độ 6 con/m²) ($P < 0,05$). Xét giá trị sinh trưởng tuyệt đối ngày, chúng ta thấy, sinh trưởng ở Ô 1 cao hơn nhiều so với Ô 2 và Ô 3; tuy nhiên, trường hợp này không so sánh thống kê, vì cá thả nuôi ở các thời điểm khác nhau, kích thước giống thả cũng khác nhau. Kết quả so sánh thống kê cho thấy sinh trưởng tuyệt đối ngày về chiều dài khác nhau không có ý nghĩa thống kê giữa Ô 2 và Ô 3, nhưng về khối lượng thì khác nhau có ý nghĩa thống kê. Nhìn chung cá ở cả 3 ô đều sinh trưởng chậm, và bước đầu cho thấy có xu hướng sinh trưởng giảm khi mật độ tăng lên.

Mật độ nuôi là yếu tố có ảnh hưởng lớn đến

sinh trưởng của cá. Chambel và cộng sự (2015) cho biết, nuôi cá khoang cổ (*Amphiprion percula* (Lacepede, 1802)) ở mật độ 0,5 con/L cho tốc độ sinh trưởng nhanh hơn rất nhiều so với cá nuôi ở mật độ 1,2 và 3 con/L. Hoàng Nghĩa Mạnh và Nguyễn Tử Minh (2012) cho biết, cá nâu (*Scatophagus argus* Linnaeus, 1766) có tốc độ sinh trưởng giảm dần khi mật độ nuôi tăng dần từ 5 con/m² lên 7 con/m² và 10 con/m². Bên cạnh mật độ, các yếu tố môi trường nuôi luôn có vai trò hết sức quan trọng đối với sinh trưởng của cá; Mặc dù, chưa có thông tin cụ thể về các yếu tố môi trường thích hợp cho cá mặt quỷ, nhưng so sánh với kết quả điều tra vùng phân bố của cá mặt quỷ (Võ Thế Dũng và cộng sự, 2011) cũng cho thấy có những khác biệt giữa môi trường sống tự nhiên của loài so với môi trường trong bể và ao nuôi, điều này cũng có thể có ảnh hưởng nhất định đến sinh trưởng của cá.

2.2. Tỷ lệ sống

- Tỷ lệ sống trong bể xi măng

Bảng 5: Tỷ lệ sống của cá nuôi thử nghiệm trong bể xi măng theo thời gian

Ngày	Tỷ lệ sống (%)		
	B1 (100 con)	B2 (150 con)	B3 (200 con)
15/9/2015	97,0	96,0	95,5
15/10/2015	95,0	93,3	93,0
15/11/2015	91,0	88,0	88,5
15/12/2015	85,0	82,7	81,5

(Ghi chú: số liệu cùng hàng có chữ cái dính kèm giống nhau là khác nhau không có ý nghĩa thống kê)

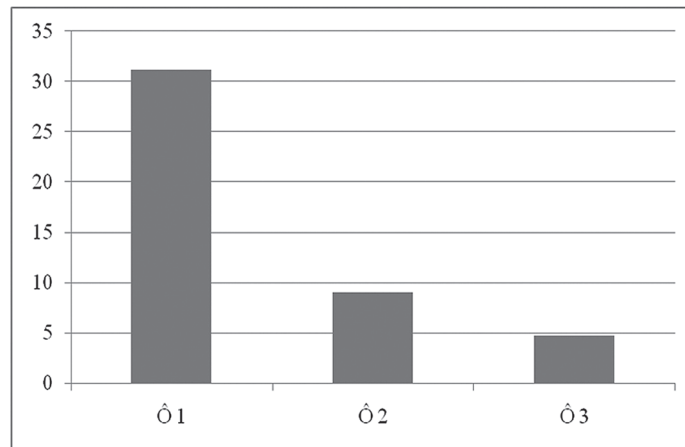
Bảng 5 cho thấy tỷ lệ sống khá cao ở 2 tháng đầu, đến tháng thứ 3 bắt đầu giảm mạnh ở cả 3 Bể thí nghiệm. Tháng đầu tiên, sau khi chuyển từ bể ương sang, tỷ lệ chết cũng chỉ dao động từ 3- 4,5%. Sau khi đã quen với môi trường mới, tỷ lệ chết giảm hẳn ở tháng thứ 2 chỉ còn từ 2-2,7%. Tháng thứ 3 và thứ 4 tỷ lệ chết tăng đến từ 4 – 7,0%. Nhìn chung, tỷ lệ sống ở nghiệm thức 10 con/m² cao hơn so với các nghiệm thức 15 và 20 con/m².

- Tỷ lệ sống trong ao đất

Hình 5 cho thấy, tỷ lệ sống dao động từ 4,7 % (Ô 3) đến 9,0 % (Ô 2) và 31,2 % (Ô 1). Nhìn chung tỷ lệ sống thấp, đặc biệt là Ô 2 và Ô 3. Cá giống ở Ô 1 được thả vào ao sau khi

đã nuôi một thời gian trong bể xi măng, kích thước giống lớn hơn (chiều dài trung bình 58,3 mm và khối lượng trung bình 7,6 g), và thời điểm thả giống (tháng 12/2015) có thời tiết tương đối thuận lợi, ít mưa, sau đó chuyển sang mùa khô 2016, nên cá đã phát triển tốt. Ô 2 và Ô 3 thả giống vào tháng 9/2016, khi cá giống còn nhỏ (chiều dài trung bình 29,8 mm và khối lượng trung bình 2,5 g), đưa trực tiếp từ bể ương ra ao nuôi, từ tháng 9/2016 – 12/2016 trời mưa nhiều; Đây có thể là những yếu tố môi trường bất lợi làm cá chết nhiều thêm.

Mật độ nuôi là yếu tố có ảnh hưởng lớn đến tỷ lệ sống nhiều loài cá biển nuôi.



Hình 5: Tỷ lệ sống của cá nuôi trong ao đất

Nguyễn Thị Ngọc Anh và cộng sự (2010) cho biết, cá kèo (*Pseudapocryptes lanceolatus* Bloch, 1801) nuôi ở mật độ 40 và 70 con/m² đạt tỷ lệ sống 22,9 và 22,1%, khi tăng mật độ lên 120 con/m², tỷ lệ sống giảm xuống 16,4%. Nguyễn Duy Quỳnh Trâm và Nguyễn Khoa Huy Sơn (2018) cho biết, cá chêm (*Lates calcarifer* Bloch, 1790) ương ở mật độ 500 con/m³ cho tỷ lệ sống cao hơn so với ương ở mật độ 700 và 900 con/m³. Bên cạnh mật độ, môi trường nuôi có ảnh hưởng lớn đến tỷ lệ sống của cá nuôi; Dù chưa có thông tin cụ thể về các yếu tố môi trường nơi cá phân bố ngoài tự nhiên, nhưng có sự khác biệt khá lớn giữa môi trường tự nhiên và bể nuôi cũng có thể có ảnh hưởng đến tỷ lệ sống ở cá nuôi thương phẩm.

IV. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

1. Kết luận

Cá mặt quỷ thử nghiệm nuôi thương phẩm 3 tháng trong bể xi măng ở các mật độ 10, 15 và 20 con/m² đạt tỷ lệ sống 85,0, 82,7 và 81,5%, sinh trưởng chiều dài trung bình ngày đạt 0,28, 0,25 và 0,21 mm/ngày và sinh trưởng tương ứng về khối lượng là 0,06, 0,05 và 0,04 g/ngày.

Cá mặt quỷ nuôi thương phẩm trong ao mật độ 1, 3 và 5 con/m² đạt tỷ lệ sống 31,2, 9,0 và 4,7%, sinh trưởng chiều dài trung bình ngày đạt 0,38, 0,29 và 0,25 mm/ngày, sinh trưởng khối lượng tương ứng đạt 1,30, 0,24 và 0,16 g/ngày.

2. Kiến nghị

Cá mặt quỷ là đối tượng có tiềm năng lớn, cần tập trung nghiên cứu sản xuất giống nhân tạo và nuôi thương phẩm cá mặt quỷ trong bể xi măng để cung cấp thêm công nghệ và đối tượng nuôi mới cho ngành thủy sản.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tiếng Việt

1. Nguyễn Thị Ngọc Anh, Trần Ngọc Hải, Hứa Thái Nhân và Lý Văn Khánh, 2010. Ảnh hưởng của mật độ đến năng suất và hiệu quả kinh tế của mô hình nuôi cá kèo *Pseudapocryptes lanceolatus* Bloch, 1801) luân canh trong ao nuôi tôm sú. Tạp chí Khoa học - Trường Đại học Cần Thơ, Số 2010(14): 76-86.
2. Võ Thế Dũng, Lê Thị Thu Hương, và Võ Thị Dung, 2011a. Một số đặc điểm sinh học của cá mặt quỷ (*Synanceia verrucosa* Bloch and Schneider, 1801) thu được ở khu vực Nam Trung Bộ. Tạp Chí Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, Số 10/2011: 68-74.

3. Võ Thế Dũng, Lê Thị Thu Hương, Kiều Tiến Yên, Võ Thị Dung, Nguyễn Nguyễn Thành Nhơn, 2011b. Nghiên cứu đặc điểm sinh học và thử nghiệm sinh sản nhân tạo cá mặt quỷ. Báo cáo tổng kết khoa học kỹ thuật đề tài. Viện Nghiên cứu nuôi trồng thủy sản III, 48 trang.
4. Võ Thế Dũng, Nguyễn Cao Lộc, Lê Thị Thu Hương, Võ Thị Dung, Phạm Quốc Hùng, 2012. Thử nghiệm sinh sản nhân tạo cá mặt quỷ (*Synanceia verrucosa* Bloch & Schneider, 1801). Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, Số 09/2012: 81-85.
5. Võ Thế Dũng, Võ Thị Dung, Dương Văn Sang, Nguyễn Tiến Thành, Huỳnh Ngọc Hoàng Trang, 2014. Một số kết quả đánh giá bước đầu về giá trị dinh dưỡng nguồn gen cá Mặt quỷ (*Synanceia verrucosa* Bloch & Schneider, 1801). Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, Số 18/2014: 111-114.
6. Võ Thế Dũng, Võ Thị Dung, Dương Văn Sang, 2018. Nghiên cứu ngưỡng một số yếu tố môi trường quan trọng của cá bột cá mặt quỷ (*Synanceia verrucosa* Bloch & Schneider, 1801) trong sản xuất giống nhân tạo. Tạp chí Khoa học Công nghệ Thủy sản, Số 1/2018: 17-23.
7. Hoàng Nghĩa Mạnh, Nguyễn Từ Minh, 2012. Ảnh hưởng của mật độ lên sinh trưởng và tỷ lệ sống của cá nâu (*Scatophagus argus* Linnaeus, 1766). Tạp chí khoa học - Đại học Huế, Số 71(2): 223-230.
8. Châu Văn Thanh, Ngô Văn Mạnh, 2015. Ảnh hưởng của khẩu phần thức ăn lên sinh trưởng, mức độ phân đàn, hệ số chuyển đổi thức ăn, tỷ lệ sống và năng suất của cá chim vây vàng (*Trachinotus blochii* Lacepede, 1801) giai đoạn nuôi con giống lớn. Tạp chí Khoa học – Công nghệ thủy sản, Số 2/2015: 56-59.
9. Nguyễn Duy Quỳnh Trâm, Nguyễn Khoa Huy Sơn, 2018. Ảnh hưởng của mật độ nuôi đến sinh trưởng và tỷ lệ sống của cá chêm (*Lates calcarifer* Bloch, 1790) giống kích cỡ 5–10 cm ương trong bể composite. Tạp chí Khoa học Đại học Huế: Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, Tập 127(3A): 151–160.

Tiếng Anh

10. Chambel J., Severiano V., Baptista T., Mendes S., Pedrosa R., 2015. Effect of stocking density and different diets on growth of Percula Clownfish, *Amphiprion percula* (Lacepede, 1802). SpringerPlus (2015) 4:183