

Intensive culture of white leg shrimp in the integrated recirculating system at different stocking densities

Le Quoc Viet, Truong Quoc Phu, Tran Ngoc Hai

Abstract

This study aimed to determine the appropriate stocking density of white leg shrimp for better performance in growth, survival, and productivity of shrimp in an integrated recirculating aquaculture system (RAS). The experiment was set up in 10 m³ tanks operated at a salinity of 15‰, alkalinity of 137.1 - 138.9 mg CaCO₃/L for 70 days. The culturing system consisted of three shrimp tanks with different stocking densities (100, 200 and 300 ind./m³) connected to tilapia tank, seaweed tank and biofilter tank, sequentially. The shrimp juveniles were initially recorded at 0.28 g of body weight (BW) and 3.41 cm of total length (TL). After 70 days of culturing at a density of 200 ind./m³, the shrimps grew best with a BW of 16.15 g/ind, the survival rate of 95.4% and biomass of 3.1 kg/m³ and the cost of feed for increasing 1 kg of shrimp was 34,111 VND, suitable for commercial farming.

Keywords: White leg shrimp (*Litopenaeus vannamei*, Boone 1931), recirculating aquaculture system, stocking density

Ngày nhận bài: 20/5/2021
Ngày phản biện: 16/6/2021

Người phản biện: TS. Vũ Việt Hà
Ngày duyệt đăng: 29/6/2021

SỰ PHÁT TRIỂN CỦA CÁ THỜI LÒI (*Periophthalmodon septemradiatus*) GIAI ĐOẠN BỘT

Võ Thành Toàn¹, Mai Văn Hiếu¹

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 9 đến tháng 12 năm 2020, trứng cá thời lòi (*Periophthalmodon septemradiatus*) sinh sản tự nhiên được thu từ hang cá trên các nhánh sông thuộc thành phố Cần Thơ, cá bột được nuôi trong phòng thí nghiệm Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ. Kết quả cho thấy cá thời lòi có trứng thụ tinh dạng trứng dính, hình elip và sau khi cá nở dinh dưỡng bằng noãn hoàng. Sau 7 - 8 ngày, cá sử dụng hết noãn hoàng và trước khi nở phôi cá hoạt động mạnh đến khi vỡ màng trứng cá bột thoát ra ngoài, hình dạng mắt và miệng cá chưa phát triển hoàn chỉnh. Sau khi nở từ 24 - 30 giờ mắt cá bột phát triển hoàn toàn và từ 5 - 7 ngày miệng cá phát triển hoàn chỉnh, các giọt dầu bên trong noãn hoàng rất nhỏ hoặc tiêu biến. Kết quả cũng cho thấy cá thời lòi giai đoạn bột có thể chịu đựng độ mặn <35‰, tỷ lệ sống đạt cao nhất là 16%. Cá bột phân bố chủ yếu ở tầng giữa 18,03 ± 0,97 con và di chuyển lên xuống theo phương thẳng đứng hoàn toàn, không có khả năng bơi lội. Ngoài ra, cá thời giai đoạn mới nở không có khả năng nhìn nhận ánh sáng.

Từ khóa: Cá thời lòi (*Periophthalmodon septemradiatus*), cá bột, hình thái, tỷ lệ sống

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cá thời lòi thuộc họ cá bống trắng (Gobiidae) được xếp trong phân bộ cá bống (Gobioidae) của bộ cá vược (Perciformes) (Trần Đức Định và *ctv.*, 2013) và loài *Periophthalmodon septemradiatus* là loài có tập tính sống lưỡng cư cả dưới nước và trên cạn, đây là loài có tiềm năng làm cá kiếng ở đồng bằng sông Cửu Long (Đặng Ngọc Thanh và Nguyễn Huy Yết, 2009). Theo Polgar và cộng tác viên (2010),

loài *P. septemradiatus* có một phần vòng đời sống trên cạn, là sinh vật chỉ thị trong đánh giá về sinh học và độc chất ở môi trường nước, và là loài cá ăn thịt (Dinh Minh Quang *et al.*, 2018). Cá thời lòi có chiều dài chuẩn SL = 88 mm (Murphy, 1989), cá có màu xám đến nâu giống màu bùn, khi dẫn dụ cá cái thì cá đực có khả năng thay đổi màu sắc thành màu xanh tím ở thân cá, các đốm màu đỏ nhạt và xanh nhạt trên mõm và mang (Dinh Minh Quang

¹ Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ

et al., 2018), hay cơ thể từ màu nâu nhạt sang màu xanh đậm ánh kim (Mai Van Hieu et al., 2019). Vây bụng, lưng có màu xanh tím ở con đực. Màu sắc có khả năng thay đổi thông qua sự phân bố và cũng có thể là do di truyền (Takita et al., 1999). Theo Mai Van Hieu và cộng tác viên (2019), cá cái không thay đổi màu sắc cơ thể và duy trì màu da nâu nhạt trong suốt quá trình. Cá đực và cá cái tiến hành bắt cặp trong hang, trứng được đẻ trên thành của buồng đẻ trong hang và các giai đoạn kết thúc khi thủy triều tăng. Loài *P. septemradiatus* sống thiên về nước ngọt và được xem là loài có nguy cơ tuyệt chủng ở Malaysia (Polgar, 2008). Đây cũng là loài có thể làm loài cá cảnh, ngoài ra chúng cũng có nguy cơ tuyệt chủng làm mất đi một mắt xích trong chuỗi thức ăn tự nhiên (Đặng Ngọc Thanh và Nguyễn Huy Yết, 2009). Tuy nhiên, các nghiên cứu về loài cá thòi lòi *P. septemradiatus* còn hạn chế. Nghiên cứu này bước đầu cung cấp thông tin về sự phát triển của cá thòi lòi giai đoạn bột, làm cơ sở cung cấp thông tin khoa học về nguồn lợi cá thòi lòi ở vùng hạ lưu sông Mê Kông.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Trứng cá thòi lòi được thu trực tiếp trong các hang cá trên các thủy vực tự nhiên. Các dụng cụ dùng trong thu mẫu gồm: Thùng nhựa, khay nhựa để lưu trữ và bảo quản mẫu, bể kính, máy sục khí, sổ, viết, bút lông, kính hiển vi, kính lúp và máy chụp ảnh.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

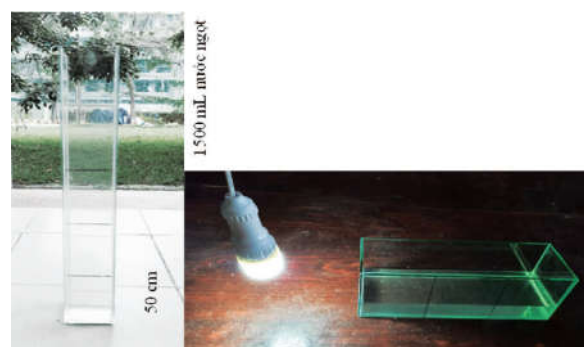
Mẫu trứng cá được thu trực tiếp trong các hang cá trên các thủy vực tự nhiên, số lượng mẫu trứng cá là 5 mẫu/đợt với số lượng ổ trứng của mỗi đợt/hang cá được ghi trong bảng 1. Mẫu trứng cá sau khi thu được đưa vào bể ấp có thể tích 500 mL tại phòng thí nghiệm Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ. Nước lấy tại nơi thu trứng được lọc qua giấy lọc trước khi cấp vào bể, sục khí nhẹ. Thay nước mỗi ngày với tỷ lệ 1/3 lượng nước trong bể ấp, khi trứng nở tiến hành thu mẫu cá bột để quan sát và phân tích các chỉ tiêu hình thái.

Nghiên cứu ảnh hưởng của độ mặn lên tỷ lệ nở của trứng cá thòi lòi bằng cách dùng nước ót (độ mặn 40‰) pha với nước được thu tại hiện trường

đem về lọc sạch qua giấy lọc để có các độ mặn phù hợp sử dụng cho thí nghiệm. Cho 30 trứng (trứng già sắp nở) vào trong các bể kính 500 mL đã có sẵn các độ mặn tương ứng 0‰, 4‰, 8‰, 16‰, 32‰, có sục khí nhẹ và bể được bố trí trong bóng râm với chu kỳ sáng tối và nhiệt độ tự nhiên (Hình 1). Quan sát trong 1 giờ để xem số lượng trứng ở các độ mặn và tính tỷ lệ nở của trứng.

Bảng 1. Số lượng các mẫu trứng cá thòi lòi *P. septemradiatus* qua 4 đợt khảo sát

Đợt thu mẫu	Ngày thu mẫu	Số lượng ổ trứng	Số lượng hang cá
Đợt 1	02/11/2021	2	7
Đợt 2	06/11/2021	1	7
Đợt 3	03/12/2021	1	8
Đợt 4	16/12/2021	1	10



Hình 1. Bể kính dùng để bố trí thí nghiệm

Phương pháp xử lý số liệu: Chỉ tiêu độ mặn đo bằng khúc xạ kế, số liệu được ghi nhận và tính toán bằng phần mềm Microsoft Excel (2016). Sử dụng phần mềm Photoshop CS6 và Clip Studio để xử lý hình ảnh mô tả các chỉ tiêu hình thái có liên quan đến sự phát triển của cá thòi lòi giai đoạn bột.

2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Mẫu trứng cá thòi lòi được thu 4 đợt từ tháng 9 - 12 năm 2020 tại các nhánh sông thuộc phường Long Tuyền, quận Bình Thủy, thành phố Cần Thơ. Vị trí các điểm thu được xác định bằng máy định vị toàn cầu (GPS) tại các tọa độ gồm: Ngày 02/11/2020: 10°2'47"N 105°43'31"E; Ngày 6/11/2020: 10°2'51"N 105°43'27"E; Ngày 3/12/2020: 10°2'41"N 105°43'43"E; Ngày 16/12/2020: 10°2'33"N 105°43'44"E.



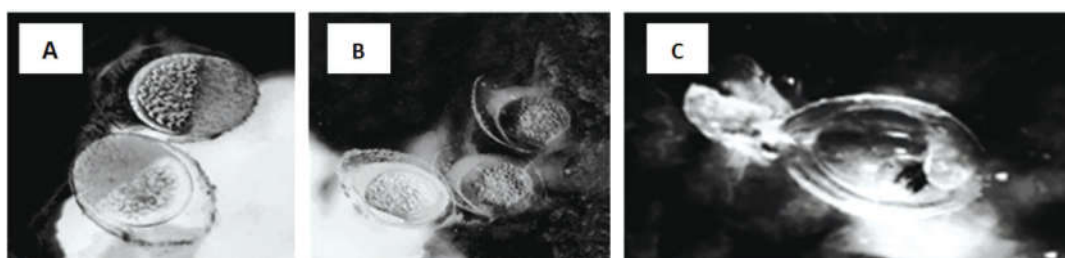
Hình 2. Bản đồ thu mẫu tại các nhánh sông thuộc phường Long Tuyền, quận Bình Thủy, thành phố Cần Thơ (Google Earth Pro, 2020)

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Sự phát triển của cá thòi lòi *P. septemradiatus* giai đoạn bột

Trứng cá thòi lòi *P. septemradiatus* được thu 5 mẫu tại các hang nơi có bãi bùn. Trứng cá được xử lý bằng nước ngọt, cá bột bố trí vào bể nuôi. Quan sát các giai đoạn phát triển của cá mỗi 24 giờ. Kết quả cho thấy trứng cá thu từ tự nhiên về đang ở giai đoạn phân chia tế bào, các tế bào phân chia ở một đầu của trứng, phần ở giữa là noãn hoàng chứa

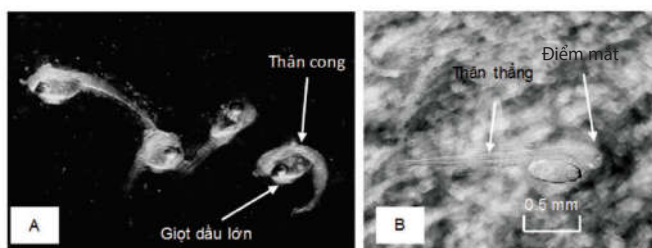
toàn bộ dinh dưỡng, khi trứng nở thành cá bột sẽ sử dụng hoàn toàn dinh dưỡng bằng noãn hoàng này (Hình 3A). Sau thời gian 4 giờ thì các tế bào phân chia thành hình dạng của cá bột, bắt đầu hình thành hình thái sơ bộ, lúc này cá con nằm ôm tròn theo phần noãn hoàng nằm giữa trứng (Hình 3B). Khi trứng chuẩn bị nở thấy được hình dạng của cá bột và bắt đầu hoạt động, chuyển động tròn bên trong trứng, mức độ chuyển động sẽ tăng dần đến khi vỡ màng bao và cá thoát ra ngoài (Hình 3C).



Hình 3. Trứng cá thòi lòi *P. septemradiatus*

Kết quả quan sát cũng cho thấy tỷ lệ nở tối đa của trứng là 70%, còn lại chủ yếu là các trứng chưa thụ tinh hoặc phôi yếu. Cá sau khi nở (Hình 4A) chưa phát triển hoàn thiện các cơ quan, thân cá có xu hướng cong nhẹ xung quanh túi noãn hoàng, bóng khí căng phồng có giọt dầu to ở phía đầu cá. Hai giờ sau khi nở (Hình 4B) thân cá phát triển thẳng

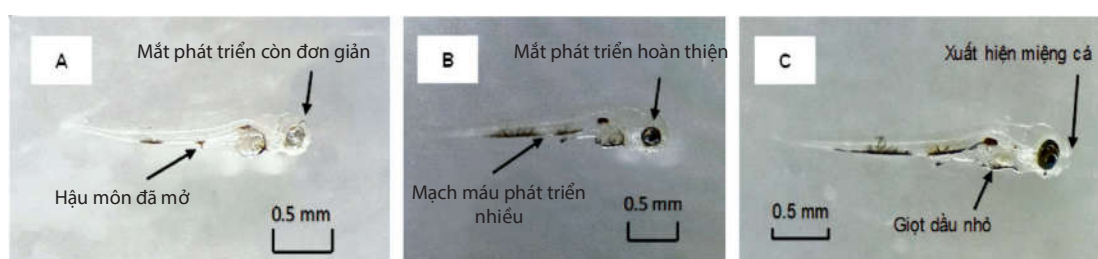
thon dài. Chiều dài đo được 1,72 - 1,95 mm. Cá bột nhỏ hơn so với loài *Periophthalmus schlosseri* cá bột lúc mới nở có chiều dài 2,09 - 2,60 mm (Tsuchiko *et al.*, 2003). Lúc này cá bột bắt đầu có điểm mắt bước đầu hình thành mắt, chưa có miệng và các cơ quan khác. Xương sống đã được hình thành. Chưa phát hiện sắc tố trên da của cá bột ở giai đoạn này.



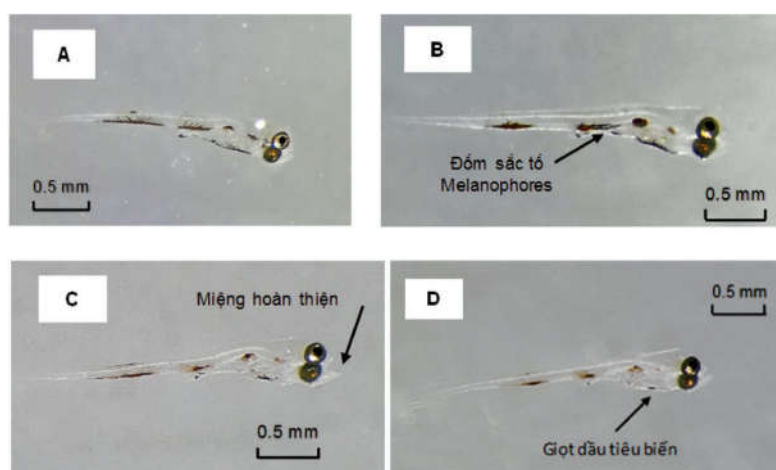
Hình 4. Cá bột sau khi nở

Kết quả cho thấy cá bột sau khi nở 24 giờ có chiều dài thân dao động từ 1,76 - 2,04 mm, lúc này đã xuất hiện mắt nhưng chưa phát triển hoàn chỉnh và chưa có cử động ở mắt, cá đã mở các mạch máu ở hậu môn, bắt đầu phát triển, di chuyển nhanh hơn và miệng cá chưa phát triển, ở giai đoạn này bắt đầu bổ sung tảo khô *Chlorella* vào môi trường nuôi (Hình 5A). Sau 2 ngày nuôi, cá phát triển và có chiều dài thân đạt từ 2,38 - 2,48 mm, mắt cá đã hoàn thiện và bắt đầu cử động, chưa phát hiện sự phát triển của đường ruột, các mạch máu phát triển nhiều hơn, giọt dầu bên trong cá nhỏ hơn trước cho thấy đây là nguồn dinh dưỡng được cá sử dụng để phát triển các cơ quan trong giai đoạn cá bột

(Hình 5B). Cá bột từ ngày thứ 3 sau khi nở (Hình 5C) có chiều dài thân từ 2,57 - 2,62 mm, giọt dầu bên trong nhỏ dần, các cơ quan của cá tiếp tục phát triển, xuất hiện miệng cá, mạch máu phát triển ngày càng nhiều. Theo Tsuchiko và cộng tác viên (2003), đối với loài cá *Periophthalmodon schlosseri* ở giai đoạn cá bột có chiều dài dao động từ 2,09 - 2,61 mm và dinh dưỡng ở các giọt dầu đã được hấp thụ hoàn toàn, qua đó cho thấy kích thước giữa 2 loài cá này ở giai đoạn bột là tương tự nhau, nhưng sự phát triển các cơ quan khác của loài *Periophthalmodon septemradiatus* chậm hơn và cá vẫn còn trong giai đoạn sử dụng dinh dưỡng bằng noãn hoàng.



Hình 5. Cá bột sau khi nở 24 giờ (A), 48 giờ (B) và 72 giờ (C)



Hình 6. Cá bột ngày thứ 4 (A), ngày thứ 5 (B), ngày thứ 6 (C) và ngày thứ 7 (D)

Cá bột từ ngày thứ 4 đến ngày thứ 5 (Hình 6A và 6B) sau khi nở đạt chiều dài 2,57 - 2,62 mm, trong 2 ngày này sự tăng trưởng về chiều dài của cá chậm lại và bắt đầu phát triển các cơ quan khác. Giọt dầu bên trong nhỏ dần, mắt cá hoàn thiện, có cử động, quan sát trong khi di chuyển. Quan sát rõ các đốm sắc tố Melanophores xuất hiện trên thân cá. Đến ngày thứ 6 và ngày thứ 7 (Hình 6C và 6D) chiều dài đạt 2,72 - 2,81 mm, sự tăng trưởng về chiều dài

trong 2 ngày này không có sự khác biệt nhiều nhưng lớn hơn so với ngày 5 và ngày 6. Khi miệng cá phát triển hoàn thiện bắt đầu hoạt động, miệng có thể mở rộng, cơ quan tiêu hóa phát triển, giọt dầu đã được hấp thụ hoàn toàn và tiêu biến, cá bắt đầu ăn lọc, dinh dưỡng hoàn toàn bằng thức ăn ngoài.

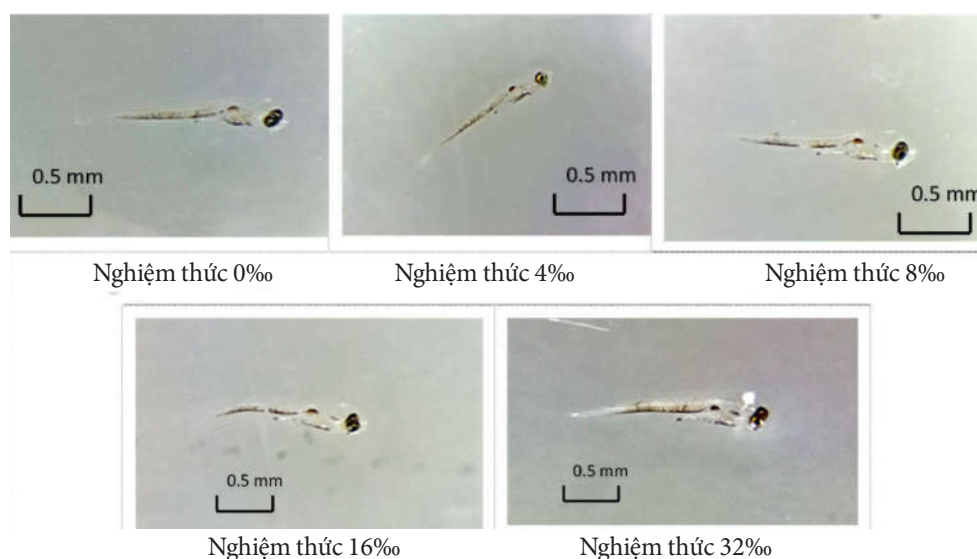
3.2. Ảnh hưởng độ mặn đến tỷ lệ sống và tỷ lệ nở của cá thòi lòi giai đoạn bột

Qua thí nghiệm ở các độ mặn khác nhau (0‰, 4‰, 8‰, 16‰, 32‰) cho thấy, trứng cá thòi lòi nở đồng loạt và nở toàn bộ, quan sát kính hiển vi thấy được phôi phía bên trong trứng hình thành rất rõ ràng, phôi di chuyển mạnh và có dấu hiệu sắp thoát ra ngoài nên khi gặp điều kiện có nước là trứng nở ngay. Trong tự nhiên, trứng được đẻ trong hang tối và được giữ trong không khí, không khí trong hang không tồn tại lâu nên khi thủy triều xuống cá bố mẹ dùng miệng ngậm một lượng không khí sau đó thả vào hang, hành động này được lặp đi lặp lại đến khi trứng nở (Ishimatsu *et al.*, 2007). Theo Mai Van Hieu và cộng tác viên (2019), cá thòi lòi được tìm thấy ở vùng nước ngọt và lợ, khả năng thụ tinh và đẻ trứng ở cả vùng nước ngọt và nước lợ.

Tỷ lệ sống của cá bột ở nghiệm thức 0‰ là 4 ngày, thấp nhất so với 4 nghiệm thức còn lại (95,83 - 54,17%); tỷ lệ sống ở 4‰ là 8 ngày (97,5 - 4,17%); tỷ lệ sống ở 8‰ là 8 ngày (91,67 - 16,67%); tỷ lệ sống ở 16‰ là 8 ngày và cao nhất so với các nghiệm thức khác (98,33 - 60,83%); tỷ lệ sống 32‰ là 6 ngày (92,5 - 4,17%). Theo Ishimatsu và cộng tác viên (2007), cá bột vừa mới nở theo dòng nước thoát ra khỏi hang và thoát nhanh sau khi nở. Nghiên cứu của Etou và cộng tác viên (2007) cho thấy, tỷ lệ sống của ấu trùng mới nở giảm nhanh chóng theo thời gian trong môi trường nước, vì khi

đó trong hang bị thiếu oxy và khi triều dâng cao có dòng chảy mạnh cá bột thoát ra khỏi hang và theo dòng nước ra các cửa sông (nước lợ). Khi cá bột hình thành vây lưng, vây ngực, đuôi thì mới quay ngược trở lại vùng nước ngọt. Trứng cá có thể nở tốt ở cả nước ngọt và nước lợ, nhưng giai đoạn bột cá sẽ sống tốt hơn ở nước lợ vì theo kết quả thí nghiệm ở độ mặn 0‰ thì cá chỉ sống được đến ngày thứ tư, còn các nghiệm thức 4‰, 8‰, 16‰ thì cá sống được đến ngày thứ 8.

Nhìn chung, độ mặn có ảnh hưởng đến sự phát triển của cơ thể cá thòi lòi ở giai đoạn bột, và cũng có thể khi độ mặn vượt qua ngưỡng chịu đựng thì cá thòi lòi bột sử dụng hết dinh dưỡng tích lũy có sẵn trong cơ thể để điều hòa áp suất thẩm thấu nên số lượng cá chết mỗi ngày rất nhiều. Nhiệt độ môi trường nước trong bể thí nghiệm qua mỗi ngày nằm trong khoảng 28°C, pH dao động từ 7,5 - 8,0. Các chỉ tiêu trên không có sự biến động qua mỗi ngày. Ở 4 ngày tuổi, mắt cá bột ở các nghiệm thức phát triển gần như hoàn thiện, bắt đầu mở miệng, giọt dầu bên trong cá bắt đầu nhỏ lại và hệ thống ống tiêu hóa bắt đầu xuất hiện. Ở các nghiệm thức 0‰, 4‰ và 8‰, cá bột không có khác biệt rõ ràng, tuy nhiên noãn hoàng của cá bột ở 3 nghiệm thức này lớn hơn noãn hoàng của cá bột ở 2 nghiệm thức 16‰ và 32‰ (Hình 7).



Hình 7. Hình thái bên ngoài của cá thòi lòi (*P. septemradiatus*) giai đoạn bột

Kết quả qua đợt bố trí thí nghiệm cho thấy, cá thòi lòi có thể sống bình thường ở các khoảng độ mặn từ 0 - 30‰. Sau 15 phút quan sát, số cá

bột ở độ mặn 30‰ không bị hao hụt và di chuyển bình thường, điều này cho thấy cá thòi lòi là loài rộng muối, có thể sống ở vùng nước ngọt và lợ.

Tuy nhiên, khi tăng đến mức độ mặn 35‰ sau 5 phút cá bột bắt đầu ít di chuyển, chìm xuống đáy, thân cá có biểu hiện co lại và đục màu dần, sau 15 phút số cá trong bể chết hoàn toàn. Ngoài ra, quan sát sự phân bố của cá thòi lòi giai đoạn bột cho thấy ở giai đoạn mới nở số cá bột phân bố trung bình ở tất cả các tầng nước: phía dưới đáy là $3,57 \pm 1,68$, khoảng giữa là $18,03 \pm 0,97$ và trên tầng mặt là $0,87 \pm 0,35$ cá thể (Bảng 2). Có ít cá bột phân bố ở tầng mặt và độ cao của nước được bố trí cao nhất mà cá bột di chuyển lên được (40 cm), ngoài tự nhiên cá sẽ phân bố nhiều ở tầng giữa khi thủy triều lên.

Bảng 2. Sự phân bố cá bột qua các giai đoạn phát triển

Độ cao cột nước (cm)	Số lượng cá bột (cá thể)
<10	$3,57 \pm 1,68$
10 - 20	$18,03 \pm 0,97$
21 - 30	$7,40 \pm 0,87$
>30	$0,87 \pm 0,35$

Kết quả cũng cho thấy cá thòi lòi bột không có tính hướng quang, chúng phân bố và hoạt động bình thường ở phía vùng sáng và vùng tối. Qua đó có thể thấy được khi ở ngoài thủy vực tự nhiên cá bột được nở ra phía trong hang tối, không thể tự tìm ánh sáng và thoát ra khỏi hang nên cần có sự trợ giúp của cá thòi lòi bố mẹ. Khi cá bột mới nở, mắt vẫn chưa hình thành và các tế bào thị giác vẫn chưa xuất hiện nên không có sự nhìn nhận ánh sáng (Bảng 3).

Bảng 3. Sự phân bố ở 3 vùng của cá thòi lòi giai đoạn cá bột

Số lần bố trí	Vùng sáng	Vùng giữa	Vùng tối
Lần 1	40,00%	26,67%	33,33%
Lần 2	23,33%	33,33%	43,33%
Lần 3	30,00%	40,00%	30,00%

IV. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

4.1. Kết luận

Trứng cá thòi lòi (*P. septemradiatus*) có tỷ lệ nở cao trong môi trường ẩm ướt và trứng thụ tinh có hình elip, trứng dính một đầu, sau khi nở 7 - 8 ngày sử dụng hết noãn hoàng. Khi mới nở, miệng cá chưa hoàn chỉnh, sau khi nở từ 24 - 30 giờ mắt cá phát triển hoàn toàn, miệng cá phát triển hoàn chỉnh sau 5 - 7 ngày.

Tỷ lệ sống của cá bột cao nhất ở độ mặn 16‰ cho thấy, giai đoạn bột cá thòi lòi có thể sống ở môi trường nước có độ mặn khoảng 32‰. Cá thòi lòi khi mới nở chưa có khả năng bơi lội trong nước mà chỉ có thể di chuyển lên trên và rơi tự do xuống theo phương thẳng đứng, đồng thời khi rơi tự do chúng rơi một đoạn không quá dài và tập trung nhiều ở tầng giữa. Cá thòi lòi bột mới nở chưa hình thành mắt nên không có tính hướng quang.

4.2. Đề xuất

Nghiên cứu mùa vụ, khả năng sinh sản của cá thòi lòi bố mẹ và thức ăn phù hợp với cá thòi lòi ở giai đoạn bột góp phần hỗ trợ cho công tác quản lý và khai thác hợp lý nguồn lợi cá này trong thời gian tới.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được tài trợ bởi nguồn ngân sách nghiên cứu khoa học và chuyển giao công nghệ năm 2020 của Trường Đại học Cần Thơ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Trần Đức Định, Shibukawa Koichi, Nguyễn Thanh Phương, Hà Phước Hùng, Trần Xuân Lợi, Mai Văn Hiếu và Utsugi Kenzo, 2013. *Mô tả định loại cá Đồng bằng sông Cửu Long, Việt Nam*. Nhà xuất bản Đại học Cần Thơ: 174 trang.
- Đặng Ngọc Thanh và Nguyễn Huy Yết, 2009. *Bảo tồn đa dạng sinh học biển Việt Nam*. Nhà xuất bản Khoa học Tự nhiên và Công nghệ: 256 trang.
- Dinh Minh Quang, Tran Thanh Lam and Nguyen Thi Kieu Tien, 2018. The relative gut length and gastro-somatic indices of the *Periophthalmodon septemradiatus* Hamilton, 1822 from the Hau River. *Journal of Nature Science and Technology*, 34 (3): 75-83.
- Dinh Minh Quang, Tran Thanh Lam and Nguyen Thi Yen Nhi, 2018. The flexibility of morphometric and meristic measurements of *Periophthalmodon septemradiatus* Hamilton, 1822 in Hau river. *Journal of Can Tho University*, 187 (11): 81-89.
- Etou A., Takeda T., Yoshida Y., Ishimatsu A., Fernandes M.N., Rantin F.T., Glass M.L. and Kapoor, B.G., 2007. *Oxygen consumption during embryonic development of the mudskipper (Periophthalmus modestus): Implication for the aerial development in burrows, Fish respiration and environment*. Enfield Science Publishers: 83-91.
- Ishimatsu A., Yoshida Y., Itoki N., Takeda T., Lee H.J., Graham J.B., 2007. Mudskippers brood their eggs in

- air but submerge them for hatching. *Journal of Exp. Biology*, 210: 3946-3954.
- Mai Van Hieu, Tran Xuan Loi, Dinh Minh Quang, Tran Dac Dinh, Mizuri Murata, Haruka Sagara, Akinori Yamada, Kotaro Shirai, and Atsushi-Ishimatsu**, 2019. Land invasion by the Mudskipper, *Periophthalmodon septemradiatus*, in Fresh and Saline Waters of the Mekong River. *Scientific Reports*, 9 (1): 1-11.
- Murdy E.O.**, 1989. A taxonomic revision and cladistic analysis of the oxudercine gobies (Gobiidae: Oxudercinae). *Records of the Australian Museum, Supplement*, (11): 1-93.
- Polgar G.**, 2008. Species area relationship & potential role as a biomonitor of mangrove communities of Malayan mudskippers. *Wetlands Ecology and Management*, 17 (2): 157-164.
- Polgar G., Sacchetti A. and Galli P.**, 2010. Differentiation and adaptive radiation of amphibious gobies (Gobiidae: Oxudercinae) in semi-terrestrial habitats. *Journal of Fish Biology*, 77 (7): 1645-1664.
- Takita T., Agusnimar and Ali A.B.**, 1999. Distribution and habitat requirements of oxudercine gobies (Gobiidae: Oxudercinae) along the Straits of Malacca. *Ichthyological Research*, 46 (2): 131-138.
- Tsuhako Y., Ishimatsu A., Takeda T., Huat K.K. and Tachihara K.**, 2003. The eggs and larvae of the giant mudskipper, *Periophthalmodon schlosseri*, collected from a mudflat in Penang, Malaysia. *Ichthyological Research*, 50 (2): 178-181.

Study on development of mudskipper (*Periophthalmodon septemradiatus*) at the larvae stage

Vo Thanh Toan, Mai Van Hieu

Abstract

The study was conducted from August to December 2020; eggs of the mudskipper (*Periophthalmodon septemradiatus*) were collected from natural habitat within a burrow in small tributaries in Can Tho city, and fish larvae were hatched and reared in the laboratory of Can Tho University. The results showed that the mudskipper has eggs fertilized in the binding, elliptical shape after hatching the larvae use the nutrition from the ovum. After 7 - 8 days, the nutrition from the ovum is used up and before hatching the larvae are active until the egg membrane is broken, the shape of the eyes and mouth of the larvae is not fully developed. The fish's eyes are fully developed from 24 to 30 hours after hatching and from 5 to 7 days, the fish's mouth is developed completely, oil drops in the yolk sac are very small or disappeared. The result also showed that the larvae could tolerate salinity <35‰, the highest survival rate is 16%. The mudskippers at the juvenile stage are sorted between floor 18.03 ± 0.97 ind and they only move up and down vertically but cannot swim. In addition, the newly hatched mudskippers are not able to see the light.

Keywords: Mudskipper (*Periophthalmodon septemradiatus*), larvae, morphology, survival rate

Ngày nhận bài: 17/5/2021

Ngày phản biện: 14/6/2021

Người phản biện: TS. Đinh Thị Thủy

Ngày duyệt đăng: 29/6/2021

TƯƠNG QUAN GIỮA TÍNH CHẤT NỀN ĐÁY LÊN SỰ PHÂN BỐ NGÀNH ĐỘNG VẬT THÂN MỀM Ở KHU VỰC NUÔI TÔM, BẠC LIÊU

Âu Văn Hóa¹, Trần Trung Giang¹, Nguyễn Thị Kim Liên¹, Vũ Ngọc Út, Huỳnh Trường Giang¹

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá sự tương quan giữa tính chất nền đáy và sự phân bố của động vật thân mềm (Mollusca) ở khu vực nuôi tôm tại Bạc Liêu làm cơ sở cho quan trắc môi trường nước tại khu vực này. Mẫu được thu tại 10 vị trí vào tháng 3, tháng 6, tháng 9 và tháng 12 năm 2019. Kết quả cho thấy tính chất nền đáy ở khu vực nghiên cứu có tỉ lệ phần trăm bùn cao hơn nhiều so với sét và cát. Ngành Mollusca ghi nhận tổng cộng 46 loài, 37 giống, 25 họ và 13 bộ, trong đó số lượng loài thuộc lớp Gastropoda (32 loài) nhiều hơn lớp Bivalvia (14 loài). Tại mỗi điểm thu mẫu phát hiện từ 6 - 18 loài, tương ứng với mật độ trong khoảng

¹ Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ