

ĐẶC ĐIỂM HÌNH THÁI VÀ SINH TRƯỞNG CỦA CÁ BỘT LOÀI CÁ CƠM SỌC XANH (*Encrasicholina punctifer* Fowler 1938)

Võ Văn Quang

Viện Hải dương học, Viện Hàn lâm KH & CN Việt Nam, quanghdh@gmail.com

TÓM TẮT: Bài báo trình bày đặc điểm hình thái các giai đoạn phát triển của cá bột loài cá cơm sọc xanh (*Encrasicholina punctifer*) thu được ở vùng biển Khánh Hòa - Bình Thuận, kết hợp với việc nuôi cá bột từ trứng vớt ngoài tự nhiên trong phòng thí nghiệm. Dựa vào hình thái cá bột phân thành 4 giai đoạn phát triển: i). cá bột trước: cá bột mới nở có noãn hoàng lớn, mắt chưa có sắc tố, trên thân phân đốt, màng vây rộng, tim đập mạnh; ii). cá bột: sau khi nở từ 10-13 giờ cá bột hấp thu hết noãn hoàng, quan sát thấy rõ ruột, từ 1-3 giờ sau khi hấp thu hết noãn hoàng trên mắt có sắc tố, viên bụng hình thành 2 hàng sắc tố đen, vây ngực rộng, miệng mở và ruột phân hóa tạo nếp gấp; iii). cá hương: vây đuôi hình thành đầy đủ tia vây, vây lưng và vây hậu môn đã hình thành một số tia vây, quan sát thấy rõ mầm tia vây đang phát triển; iv). cá con: có hình thái cơ bản giống cá trưởng thành, các vây đã đầy đủ, dọc theo hai bên có các đám sắc tố hình thành ở kích thước 30 mm dài sắc tố hai bên thân hình thành rõ, xoang bụng màu đen, trên đốt sống có nhiều sắc tố hình sao, toàn thân có kiểu sắc tố giống cá trưởng thành. Cá mới nở có chiều dài từ 2,0-2,80 mm (trung bình 2,42 mm), noãn hoàng có chiều dài 0,80-1,07 mm (trung bình 1,02 mm). Sau khi cá hấp thu hết noãn hoàng chiều dài cá tăng lên, khi hấp thu hết noãn hoàng tỷ lệ cá bột chết tăng lên. Có mối tương quan tuyến tính giữa chiều dài thân chuẩn và bán kính đá tai. Nhóm chiều dài 20-22,5 mm có tuổi trung bình là 26 ngày, nhóm 22,5-25 mm: 28,64 ngày. Vòng phụ đá tai loài cá cơm sọc xanh xuất hiện khi cá được 10 ngày tuổi và có thể gây nhầm lẫn khi phân tích tuổi. Tuổi bổ sung quần đàn loài cá cơm sọc xanh từ 1-1,5 tháng, phù hợp với điều tra thực tế về mùa đẻ và mùa vụ khai thác.

Từ khóa: Cá bột, cá con, cá cơm sọc xanh, cá hương, tiền cá bột, vòng sinh trưởng đá tai.

MỞ ĐẦU

Cá cơm sọc xanh (*Encrasicholina punctifer*) là loài phân bố nhiều ở vùng biển Ấn Độ-Thái Bình Dương, là đối tượng kinh tế của nhiều quốc gia Đông Nam Á [6, 13]. Sreekumari (1977) [12] đã mô tả trứng cá và cá bột loài cá cơm sọc xanh (*Stolephorus zollingeri* = *Encrasicholina punctifer*) ở vùng biển ven bờ phía đông nam của Ấn Độ. Ozava & Tsukahara (1986) [7] đã mô tả các giai đoạn phát triển cá bột loài *Stolephorus buccaneeri* Strasburg (synonym của loài *Encrasicholin punctifer*) ở vùng biển khơi tây Thái Bình Dương. Ở vùng biển Đài Loan, có cá bột 4 loài cá cơm được nghiên cứu về hình thái; trong đó loài cá cơm sọc xanh (*Encrasicholina punctifer*) được mô tả ở kích thước nhỏ nhất là 9,75 mm ở giai đoạn cá bột [17]. Do tính phức tạp trong phân loại cá bột các loài của họ cá Trống (Engraulidae), Wang & Tzeng (1997) [15] đã đưa ra phương pháp phân loại nhanh cá hương và cá con một số loài thuộc họ cá Trống. Họ đã xây dựng khóa phân loại dựa trên đặc điểm sắc tố ở phân bụng, hai bên thân, số tia vây và đốt sống. Việc nghiên

cứu tuổi của cá con loài cá cơm sọc xanh cũng đã được Wang & Tzeng (1999) [16] tiến hành ở vùng biển Đài Loan, các tác giả này cho thấy, một ngày tuổi tương ứng với 1 vòng sinh trưởng trên đá tai. Tuy nhiên, các công trình nghiên cứu về hình thái cá cơm sọc xanh (*Encrasicholina punctifer*) còn rời rạc, chưa mô tả toàn bộ các giai đoạn và kích thước tương ứng cá bột. Đồng thời việc nghiên cứu tuổi của cá con của loài cá này ở vùng biển nhiệt đới chưa được tiến hành, nhằm nắm được đặc điểm sinh trưởng và phát triển đến khi bổ sung vào quần đàn. Bài báo này dựa trên kết quả thu thập mẫu trên biển từ năm 2003-2008, nuôi cá bột từ trứng vớt trong tự nhiên và phân tích tuổi cá con.

VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Thu thập cá bột trên biển

Mẫu cá bột được thu ở vùng biển từ Khánh Hòa đến Bình Thuận từ các năm 2003-2008 trong chương trình hợp tác Việt Nam-Đức vào tháng 7/2003, 4/2004, 7/2004 và 03/2005; Đề tài cấp Nhà nước KC 09.09/06-10 khảo sát vùng nước ven bờ Bình Thuận từ 2007-2008, các trạm

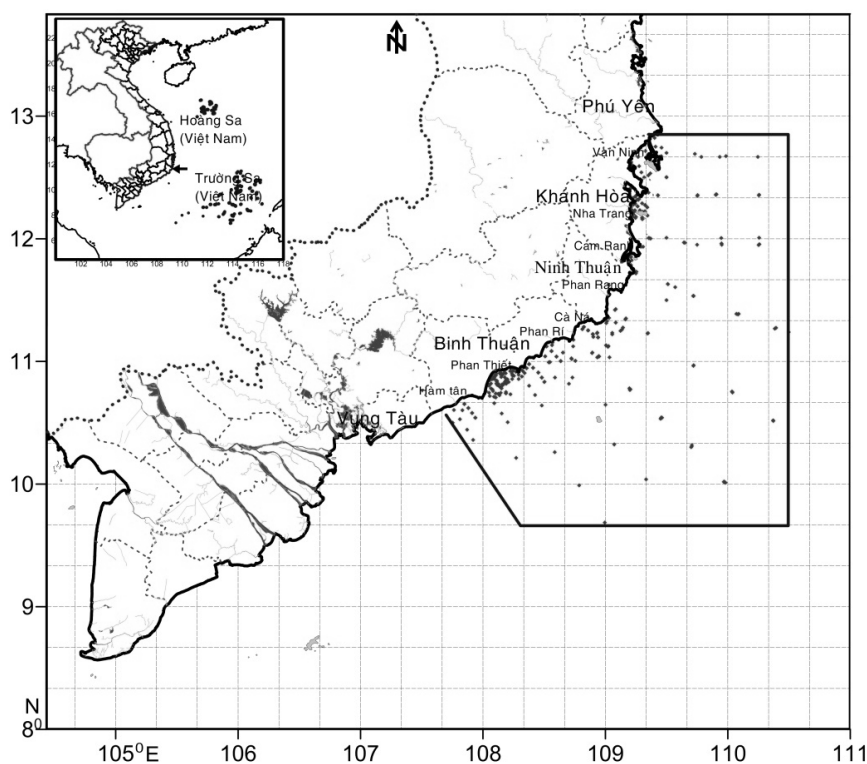
thu mẫu (hình 1)

Thu thập mẫu vật bằng các loại lưới chuyên dụng theo quy phạm điều tra về trứng cá và cá bột của Qui phạm Việt Nam QPVN 20-79 [8].

Loại lưới kéo tầng mặt: loại vải lưới số 52GG hay 22 (1 cm có 22 lỗ), kích thước mỗi mắt lưới tương đương 330 μm , có diện tích miệng lưới 0,5 m², chiều dài lưới (từ miệng đến ống đáy) là 2,7 m, ống đáy để thu mẫu có đường kính 90 cm. Lưới được kéo trên tầng mặt với vận tốc 2-4 km/giờ. Mỗi mẻ lưới thu mẫu đều có gắn lưu tốc kế để tính thể tích nước qua lưới.

Lưới kéo thẳng đứng: loại lưới hình chóp có đường kính miệng lưới 50 cm và 80 cm, loại vải lưới số 36 GG hay 14 (1 cm có 13-14 lỗ), kích thước mỗi mắt lưới tương đương 500 μm , có diện tích miệng lưới 0,2 m² và 0,5 m², chiều dài lưới (từ miệng đến ống đáy) gấp 3 lần đường kính miệng lưới. Lưới được kéo thẳng đứng từ đáy lên mặt ở các trạm có độ sâu nhỏ hơn 100 m (lưới thả cách đáy 1-2 m) và đối với trạm có độ sâu hơn 100 m, kéo từ 100 m lên mặt.

Mẫu sau khi thu được bảo quản trong dung dịch formol 5%, mỗi mẫu đều có ghi ký hiệu mẫu.



Hình 1. Vị trí các trạm thu mẫu cá bột

Thu mẫu cá để phân tích tuổi

Mẫu cá được thu vào ngày 15/08/2008 từ tàu khai thác cá cơm bằng nghề lưới trù, cá bắt được ở giai đoạn cá hương và cá con còn gọi là “cá cơm mồm”. Mẫu giữ trong cồn 70%, sau đó, mẫu được xác định tên loài, có 85 cá thể của loài cá cơm sọc xanh dùng để phân tích ngày tuổi.

Nuôi và phân tích mẫu trong phòng thí nghiệm

Trứng nuôi được thu bằng lưới tầng mặt (TM) ở vịnh Nha Trang ngày 7/6/2010, vào lúc sáng sớm nhằm thu trứng ở giai đoạn đầu. Mẫu được giữ sống sau đó đưa về phòng thí nghiệm, trứng cá cơm sọc xanh được nhặt ra khỏi sinh vật phù du, quá trình nhặt diễn ra trong vòng 30 phút.

Trứng được ấp nở theo phương pháp mô tả của Lo (1983) [5] từ thí nghiệm của Võ Văn

Quang & Trần Thị Lê Vân (2011) [8]. Sau khi đã nở cá bột tiếp tục được nuôi sau khi hấp thu hết noãn hoàng chúng được chuyển sang nuôi trong 2 chậu thủy tinh có thể tích 2 lít, mỗi chậu 30 cá thể cá bột ở điều kiện nhiệt độ 31°C, cho cá bột ăn sau khi cá hấp thu hết noãn hoàng bằng tảo *Nannochloropsis oculata* với mật độ tảo là 10^3 - 10^5 tế bào/ml để quan sát hình thái của cá bột và tỷ lệ chết, thời gian nuôi đến khi cá bột chết hoàn toàn là 3 ngày.

Cá bột thu trên biển được tách, đếm riêng số lượng cá bột ra khỏi sinh vật nổi, rồi đựng vào trong một lọ con cũng có kí hiệu mẫu giống như mẫu gốc. Mỗi mẫu nhặt 2 lần riêng biệt từ 2 người khác nhau, cá bột nhặt được trong lần thứ hai cũng cho vào trong lọ con của lần nhặt thứ nhất. Sau khi nhặt xong, mẫu sinh vật nổi vẫn giữ lại. Mẫu trong các lọ con đều được bảo quản bằng dung dịch formol 5%.

Cá bột nuôi trong phòng thí nghiệm được thu mẫu hàng ngày để quan sát và đo đếm.

Phân loại bằng kính lúp 2 mắt, để xác định

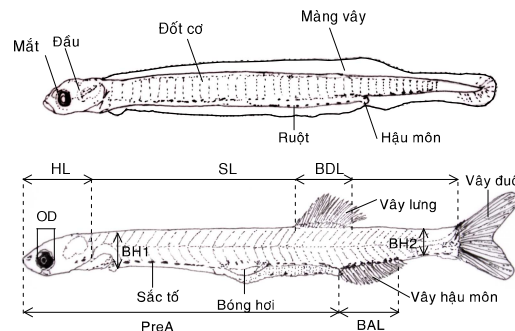
đến loài. Các mẫu trứng cá và cá bột của loài cá cơm sọc xanh được tách riêng và đựng trong các lọ con có kí hiệu giống như mẫu gốc.

Phân loại cá bột loài cá cơm sọc xanh dựa theo các tài liệu của Ozawa & Tsukahara (1986) [7], Wang & Tzeng (1997) [15], Young et al. (1995) [17].

Phân tích đặc điểm hình thái của cá bột

Phân chia các giai đoạn phát triển trứng cá và cá bột dựa theo Qui phạm Việt Nam QPVN 20-79 [9].

Đo các chỉ tiêu hình thái cá bột: chiều dài thân chuẩn (SL), chiều dài đầu (HL), đường kính mắt (OD), chiều dài trước hậu môn (PreA), chiều dài gốc vây lưng (BDL), chiều dài gốc vây hậu môn (BAL), chiều cao thân tại gốc vây ngực (BH1), chiều cao thân tại bắp đuôi (BH2), đếm số lượng tia vây lưng (D), hậu môn (A) (hình 2). Tổng số cá bột quan sát là 112 con. Các chỉ tiêu hình thái cá bột trên kính lúp độ có trục thị kính với chính xác 0,01mm.



Hình 2. Hình dạng, đặc điểm và kích thước đo cá bột loài cá cơm sọc xanh

Phân tích đá tai và xác định tuổi ngày của cá con

Phân tích tuổi cá con tại phòng thí nghiệm của Viện Thủy sinh học và Khoa học Nghề cá thuộc Đại học Hamburg (Đức). Cá được đánh dấu nhãn thứ tự và đo chiều dài thân chuẩn (SL) trước khi tách đá tai xác định ngày tuổi (T). Tuổi cá được xác định cho từng ngày tuổi dựa trên vòng tuổi ngày trên đá tai và chiều dài tương ứng. Các phương pháp phân tích đá tai, xác định tuổi dựa theo tài liệu [10, 13].

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Đặc điểm hình thái cá bột

Dựa vào mẫu vật nuôi và thu được từ tự nhiên ở vùng biển Khánh Hòa đến Bình Thuận. Đặc điểm hình thái ở các giai đoạn phát triển khác nhau của cá bột loài cá cơm sọc xanh được chia thành 4 giai đoạn như sau:

Giai đoạn tiền cá bột (2,0-2,8 mm): khi cá bột mới nở đến khi cá hấp thu hết noãn hoàng. Cá nở đầu chui ra trước, phần đuôi cử động đẩy phôi ra ngoài, lúc này cá bột mang túi noãn hoàng to, noãn hoàng phân cắt dạng khe rùa, miệng chưa mở, mắt đã hình thành, mắt

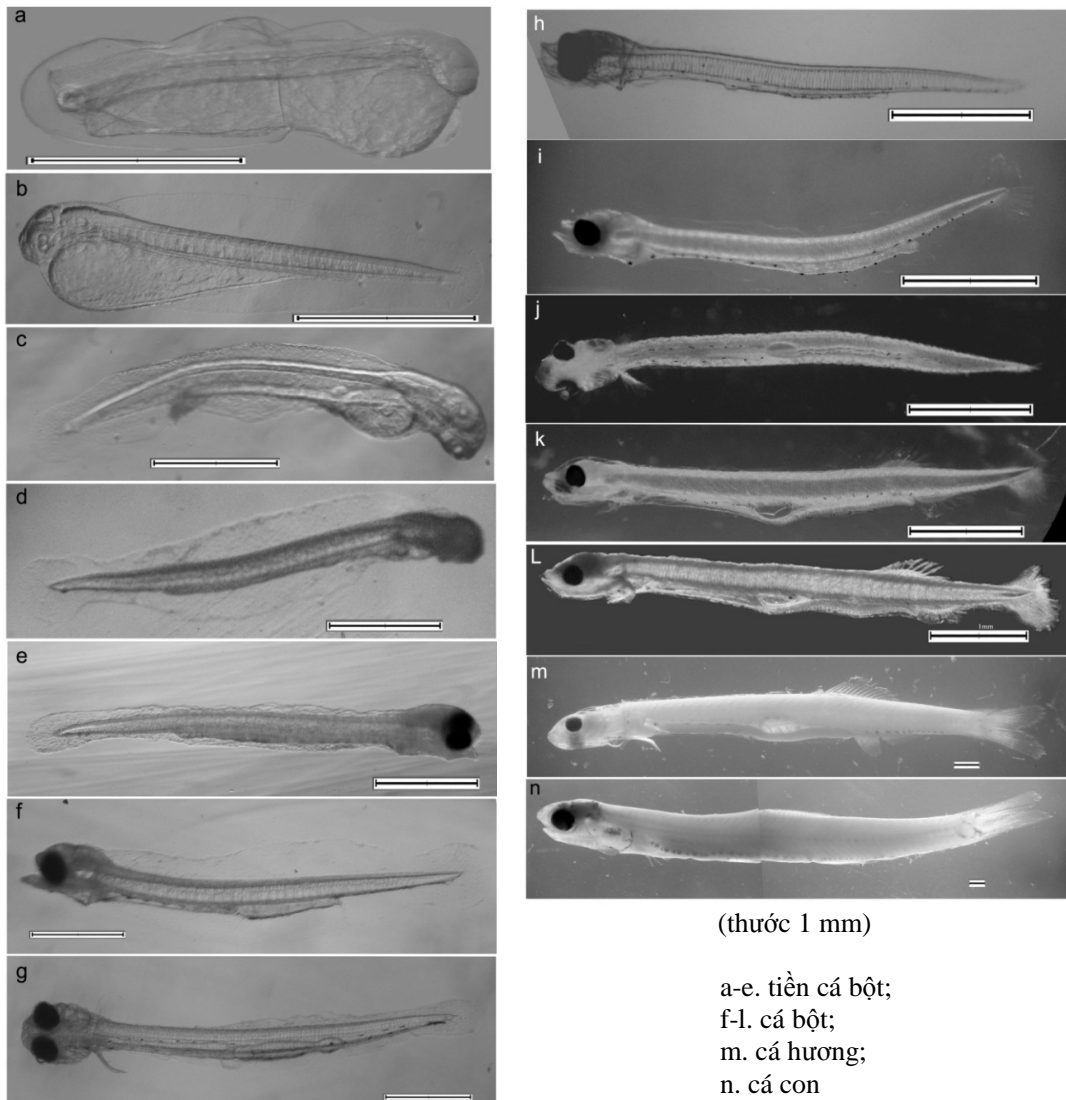
chưa có sắc tố đen, phần trên thân đã có các cơ phân đốt rõ, số đốt cơ trước hậu môn là 31, sau hậu môn là 10-12 đốt cơ. Trên thân màng vây xuất phát từ sau đầu đến đuôi và bao đến 2/3 noãn hoàng. Tim hoạt động, lỗ hậu môn mở (hình 3 a, b). Cá sau khi nở hấp thu hết noãn hoàng sau 10-13 giờ tùy theo nhiệt độ. Sau khi cá bột đã hấp thu hết noãn hoàng khoảng 1-3 giờ, mắt có sắc tố đen và miệng bắt đầu mở, lúc này đã thấy rõ ruột, phía trên rìa bụng dọc theo ruột có hai hàng sắc tố đen nhỏ (hình 3 c, d và e). So với kết quả của Delsman (1929) [3] thì hình thái cá bột ở giai đoạn này tương đối giống nhau, tuy nhiên, ông chỉ nêu số đốt cơ ở cá mới nở, chưa mô tả kiểu sắc tố đặt trung ở rìa bụng.

Giai đoạn cá bột (3,1-16,7 mm): từ khi cá bột hấp thu hết noãn hoàng đến khi cá bột hình thành xong vây đuôi, mắt hình thành, miệng mở; cá bắt đầu dinh dưỡng bằng thức ăn ngoài, vây là màng vây, khi bơi, phần đầu hướng xuống dưới (hình 3f). Cá bột ngày đầu tiên, ruột bắt đầu phát triển, phần sau to hơn, hình thành bóng hơi. Mầm vây đuôi bắt đầu xuất hiện, màng vây không còn rộng như khi mới nở (hình 3g). Đến ngày thứ 2, gốc vây ngực hình thành rõ, ruột uốn nếp, mầm vây bụng hình thành ngay phía trước phần ruột phình to. Dọc theo bụng có các chấm sắc tố đen. Có hai hàng sắc tố với các vệt sắc tố gần đối xứng chạy dọc theo viền bụng từ sau gốc vây ngực đến gốc vây bụng. Ở phần sau ruột có 2 hàng sắc tố sát vào nhau, các vệt sắc tố dài ngắn khác nhau, trên cùng hàng các vệt này gần dính liền vào nhau, phía dưới thùy đuôi có vệt sắc tố đen. Cá bột khi đạt kích thước 6,0 mm, các tia vây bắt đầu xuất hiện, khi đạt hơn 19 mm, tia vây lưng và vây hậu môn đã đầy đủ, số tia vây lưng ở cá con từ 12-14, vây hậu môn 14-16 (hình 3h-l). Ozawa & Tsukahara (1986) [7] mô tả các đặc điểm theo kích thước phát triển và việc chia tác giai đoạn của các tác giả này cũng khác. So với các mô tả của tác giả cho thấy có sự tương đối giống nhau về hình thái ở từng kích thước và các đặc trưng hình thái thay đổi theo kích thước, cá bột từ dạng chỉ mới xuất hiện vây sau đó hình thành các tia vây lưng, bụng, đuôi phát triển khác nhau ở giữa kích thước nhỏ và lớn. Kết quả quan sát cũng đã thấy, ở cá bột có kích

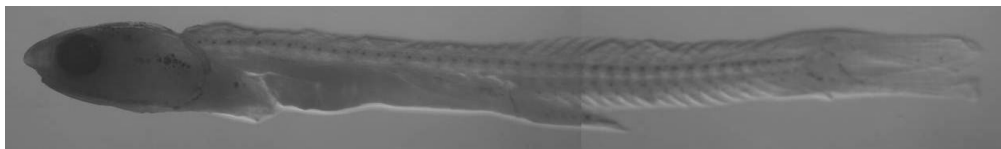
thước nhỏ, số tia vây lưng, bụng, đuôi mới hình thành với số lượng ít sau đó xuất hiện nhiều hơn. Kiểu sắc tố và số lượng sắc tố cũng thay đổi nhưng đặc trưng ở vùng bụng với các chấm sắc tố dạng hình sao bất đối xứng hai bên.

Giai đoạn cá hương (16,7-27,5 mm): từ giai đoạn cá bột hình thành xong vây đuôi đến khi hết biến thái, có hình dạng giống với cá trưởng thành (các vây đã phát triển đầy đủ và đều có tia vây). Đầu tròn hơn, nắp mang đã hoàn chỉnh, ruột và bóng hơi vẫn còn thấy rõ, sau đó các cơ phần bụng phát triển, che lấp dần ruột và bóng hơi, vây bụng hình thành nhìn rõ các tia vây, dọc trên hai bên thân có các dải sắc tố đen đậm, vây đuôi đã phân chạc rõ ở kích thước 19 mm. Dọc hai bên thân của đốt sống có một số chấm sắc tố đen hình sao, phần bụng vẫn còn dãy sắc tố đen chạy hai bên, phần trên trước trán có nhiều chấm sắc tố đen (hình 3m). Young et al. (1995) [17] mô tả giai đoạn cá hương của loài này chủ yếu là kiểu sắc tố ở vây lưng, ruột và dọc bụng từ hậu môn đến vây đuôi và một ít sắc tố đen ở đốt đen ở đốt sống. Theo các tác giả trên, cá đạt kích thước lớn hơn 28 mm, bắt đầu hình thành dải bạc dọc hai bên đường bên. Theo mô tả Ozawa & Tsukahara (1986) [7] các đặc trưng hình thái cá cũng có thay đổi dần theo kích thước phát triển, khi đạt đến 19,1 mm cá đã có hình dạng như cá trưởng thành.

Giai đoạn cá con (lớn hơn 27,5 mm): cá có hình dạng và màu sắc giống cá trưởng thành, có đầy đủ vây, thân có vảy. Đầu và miệng phát triển hoàn chỉnh, xương hàm kéo dài đến khe mang, ruột và bóng hơi không còn thấy rõ, cơ phần bụng phát triển, bao phủ ruột, bóng hơi di chuyển lên trên xoang bụng. Dọc hai bên thân của đốt sống có nhiều chấm sắc tố đen hình sao (hình 3n). Số đốt sống trước hậu môn từ 23-25, sau hậu môn từ 17-19, tổng số 41-43 đốt. Trên mỗi gai sống lưng và bụng có sắc tố hình sao, tạo thành dãy sắc tố chạy dọc hai bên của đốt sống. Khi cá đã chuyển sang cá con, phần xoang bụng cũng có đám sắc tố đen hình sao bao khắp xoang bụng (hình 4). Theo Young et al. (1995) [17] không mô tả cá con nhưng Ozawa & Tsukahara (1986) [7] mô tả cá con giống như mô tả ở trên.



Hình 3. Các giai đoạn phát triển của cá bột và cá con của loài cá cơm sọc xanh



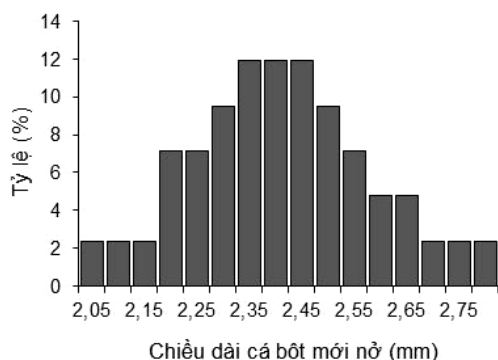
Hình 4. Xương sống và đuôi cá con, chiều dài chuẩn 35,7mm

Các chỉ tiêu hình thái của cá bột đến cá con có kích thước từ 3,4-35,0 mm cho thấy, chiều dài đầu (HL) bằng 23% chiều dài thân chuẩn (SL), đường kính mắt (OD) bằng 6% SL, chiều dài phần trước hậu môn (PreA) bằng 66% SL, chiều dài gốc vây lưng (BDL) bằng 14% SL,

chiều dài gốc vây hậu môn (BAL) bằng 18% SL, chiều cao thân tại gốc vây ngực (BH1) bằng 14% SL, chiều cao thân tại bắp đuôi (BH2) bằng 11% SL. Các đặc trưng tỷ lệ này ít thay đổi trong quá trình phát triển của cá bột.

Phát triển của cá bột trong phòng thí nghiệm

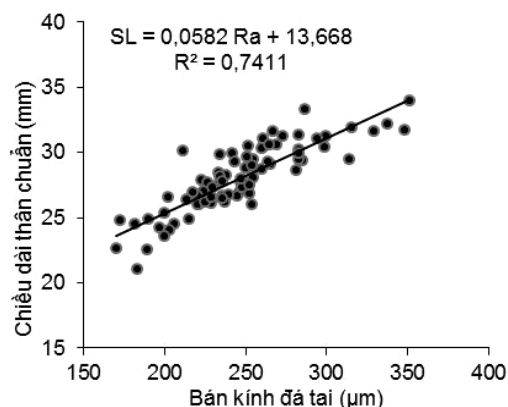
Cá mới nở có chiều dài từ 2,0-2,80 mm (trung bình 2,42 mm), trong đó nhóm từ 2,3-2,5 mm chiếm 54,76% (hình 5), noãn hoàng có chiều dài 0,80-1,07 mm (trung bình 1,02 mm). Sau khi cá hấp thu hết noãn hoàng chiều dài cá tăng lên, khi hấp thu hết noãn hoàng tỷ lệ cá bột chết tăng lên đáng kể, khoảng 17% (hình 6). Điều này do chúng đã hết nguồn dinh dưỡng dự trữ và chuyển sang ăn mồi bên ngoài. Browman (1989) [2] cho rằng khi cá bột hấp thu hết noãn



Hình 5. Tỷ lệ số lượng theo nhóm chiều dài cá bột mới nở của loài cá com sọc xanh

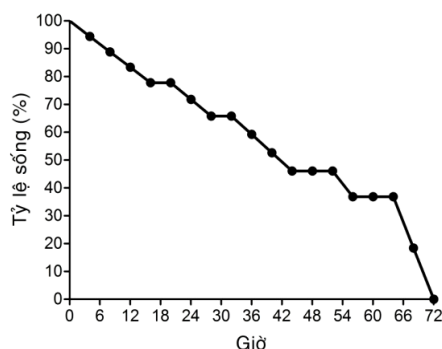
Tuổi và sinh trưởng của cá con

Đá tai có dạng hình ô van, dài về mặt trước và mặt sau, bán kính đá tai 170,20-351,62 μm (trung bình 245,5 μm). Mối tương quan giữa chiều dài thân chuẩn và bán kính đá tai là đường thẳng $SL = 0,0582 \cdot Ra + 13,668$ ($R^2 = 0,7411$, $p < 0,05$) (hình 7). Dựa vào số vân trên đá tai và độ rộng từng vân đá tai cho thấy độ



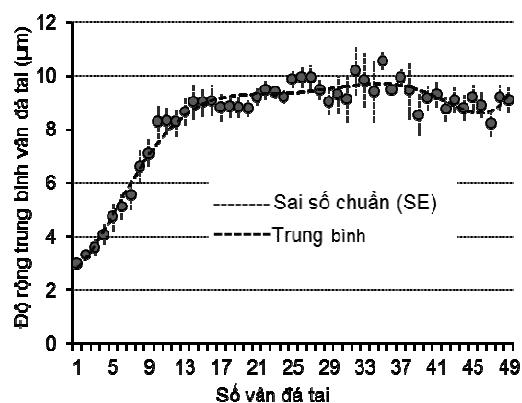
Hình 7. Tương quan chiều dài thân chuẩn (SL) và bán kính đá tai (Ra) của loài cá com sọc xanh

hoàng và chuyển sang dinh dưỡng bằng thức ăn bên ngoài là giai đoạn quyết định tỷ lệ sống ở cá bột. Đến ngày thứ hai sau khi nở tỷ lệ chết giảm còn 10%, lúc này mắt đã có sắc tố đen, dọc theo bụng và sau hậu môn đã xuất hiện sắc tố đen và quan sát thấy cá đã bắt mồi, kích thước cá bột lúc này từ 2,2-3,2 mm (trung bình 2,6 mm). Cá chết nhiều ở ngày thứ 2. Sau 72 giờ nuôi cá chết toàn bộ, có lẽ do thức ăn không còn thích hợp.



Hình 6. Tỷ lệ sống cá bột loài cá com sọc xanh sau 3 ngày nuôi

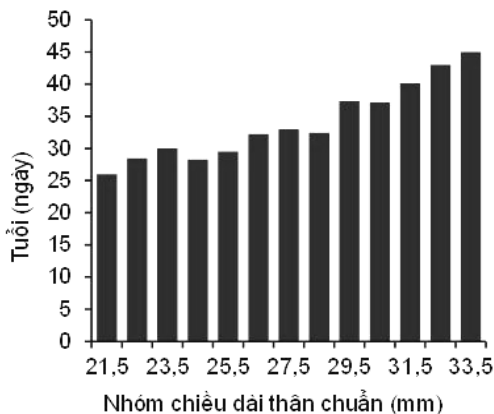
rộng đá tai tăng nhanh từ vòng thứ nhất (trung bình 3,18 μm) đến vòng thứ 10 (trung bình 8,26 μm), các vòng sau có độ rộng dao động từ 8-10 μm , từ vòng thứ 40 độ rộng có xu hướng giảm (hình 8). Độ rộng vân đá tai phản ánh tốc độ tăng chiều dài cá, khi cá mới nở tốc độ tăng chiều dài tăng nhanh, đến khi đạt kích thước nhất định, chúng giảm dần.



Hình 8. Độ rộng vân đá tai trung bình và số vân trên đá tai đếm được

Thông thường ở cá một vòng tuổi trên đá tai tương ứng với một ngày tuổi [1, 4, 11]. Theo Wang & Tzeng (1999) [16] nghiên cứu tuổi ngày cá con loài cá cơm sọc xanh ở vùng biển Đài Loan, cho thấy một ngày tuổi tương ứng với 1 vòng sinh trưởng trên đá tai. Giả sử cá cơm sọc xanh ở vùng biển Khánh Hòa-Bình Thuận cũng như vậy, kết quả phân tích cho tuổi ngày của cá con là 22,5-49 ngày. Như vậy, có thể thấy cá bổ sung vào quần đàn có tuổi khoảng gần 1-1,5 tháng. Có nghĩa là các mẫu cá dùng cho phân tích tuổi thu vào ngày 15/8/2008 đã được đẻ vào khoảng đầu tháng 7 đến giữa gần cuối tháng 7 năm 2008.

Dựa vào số liệu tuổi theo ngày của 85 cá thể được phân tích, cá nhóm chiều dài 20-22,5 mm có tuổi trung bình là 26 ngày tuổi, nhóm 22,5-25 mm là 28,64 ngày tuổi (hình 9). Sự gia tăng chiều dài cho thấy số ngày tuổi tăng lên tương ứng giữa nhóm 20 và 25 mm là 2,64 ngày; nhóm 30 và 35mm là 5,72 ngày, tốc độ tăng kích thước ở nhóm cá nhỏ lớn hơn nhóm cá lớn. Tốc độ tăng trưởng



Hình 9. Tuổi ngày trung bình theo nhóm chiều dài cá con loài cá cơm sọc xanh

KẾT LUẬN

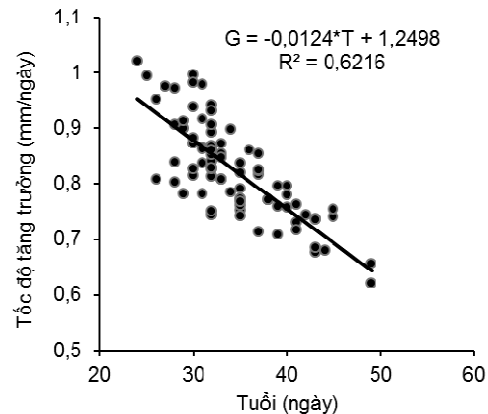
Giai đoạn tiền cá bột có kích thước nhỏ hơn 3 mm; cá bột có kích thước từ 3,1-16,7 mm; cá hương có kích thước từ 18,2-26,7 mm; cá con có kích thước lớn hơn 28 mm.

Cá mới nở có chiều dài từ 2,0-2,80 mm (trung bình 2,42 mm), noãn hoàng có chiều dài

trung bình của cá con loài cá cơm sọc xanh ở vịnh Nha Trang vào tháng 8/2008 là 0,82 mm/ngày (0,62-1,0 mm/ngày). Cá càng lớn tốc độ tăng trưởng chiều dài càng giảm. Cá mới nở 4 ngày tuổi có chiều dài nhỏ, sau 10 ngày chiều dài tăng lên đáng kể, kích thước trung bình từ 5-7 mm [8].

Sự phát triển chiều dài theo tuổi cho thấy, cá có tốc độ tăng trưởng tương đối nhanh ở kích thước mà chúng bổ sung đàn, đây được xem như là tính thích nghi của loài, vì giai đoạn này quyết định hiệu quả bổ sung quần thể. Mối tương quan giữa tốc độ tăng trưởng G và tuổi ngày T như sau $G = -0,0124 \cdot T + 1,2498$, $R^2 = 0,6216$ (hình 10).

Từ số liệu vòng tuổi ngày, cá mới nở kích thước chiều dài thân chuẩn là 2,5 mm. Kết quả tính toán này tương đương với kết quả nuôi trong phòng thí nghiệm. Sự tăng nhanh về chiều dài cùng với đó là hình thành các cơ quan như vây, mắt, miệng, ruột... nhằm tăng khả năng sống sót, bắt mồi và tránh vật ăn mồi. Vòng tuổi ngày cho thấy sự tăng trưởng cá bột và cá con theo đường thẳng tuyến tính.



Hình 10. Tương quan tốc độ tăng trưởng theo chiều dài (G) và tuổi ngày (T) của cá con

0,80-1,07 mm (trung bình 1,02 mm). Sau khi cá hấp thu hết noãn hoàng chiều dài cá tăng lên, khi hấp thu hết noãn hoàng tỷ lệ cá bột chết tăng lên.

Có mối tương quan tuyến tính giữa chiều dài thân chuẩn và bán kính đá tai. Nhóm chiều dài 20-22,5 mm có tuổi trung bình là 26 ngày, nhóm 22,5-2 mm là 28,64 ngày. Tốc độ tăng

trường chiều dài trung bình 0,82 mm/ngày (0,62-1,0 mm/ngày), cá càng lớn tốc độ tăng trưởng càng giảm. Vòng phụ đá tai loài cá cơm sọc xanh xuất hiện khi cá được 10 ngày tuổi và có thể gây nhầm lẫn khi phân tích tuổi. Tuổi bổ sung quần đàn loài cá cơm sọc xanh từ 1-1,5 tháng, phù hợp với điều tra thực tế về mùa đẻ và mùa vụ khai thác.

Lời cảm ơn: Công trình được thực hiện dựa trên cơ sở dự án Việt-Đức và đề tài cấp Nhà nước KC09.03/06-10. Xin chân thành cảm ơn chủ nhiệm dự án và đề tài đã hỗ trợ về kinh phí thực hiện.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Brothers E. B., Mathew C. P., Larkers R., 1976. Daily growth increments in otoliths from larval and adult fishes. *Fishery Bulletin*, 74(1): 1-8.
- Browman H. I., 1989. Embryology, ethology and ecology of ontogenetic critical periods in fish. *Brain, behavior and evolution*, 34: 5-12
- Delsman H. C., 1929. Fish eggs and larvae from the Java sea.12. The genus *Engraulis*. *Treubia*, 11(2): 275-281.
- Jones C. M., 1992. Development and application of the otoliths increment technique, in *Otolith microstructure examination and analysis*. Stevenson, D. K. and S. E. Campana (eds.), *Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci.*, 117: 1-11.
- Lo N. C. H., 1983. Re-examination of three parameters associated with anchovy egg and larval abundance: Temperature dependent incubation time, yolk-sac growth rate and egg and larval retention in mesh nets. *Natl. Mar. Fish. Serv., NOAA, Southw. Fish. Cent., La Jolla, CA, NOAA-TM-NMFS-SWFC*, 33 p.
- Lungren R., Staples D., Funge-Smith S., Clausen J., 2006. Status and potential of fisheries and aquaculture in Asia and the Pacific 2006. *Food and Agriculture Organization of the United Nations. Regional Office for Asia and the Pacific*, 62 p.
- Ozawa T., Tsukahara H., 1986. On the occurrence of the Engraulid fish, *Stolephorus buccaneeri* Strasburg, in the oceanic region of the Equatorial western Pacific, in *Studies on the oceanic ichthyoplankton in the western north pacific*. Ozawa, T. (eds.), *Kyushu University press*: 8-28.
- Võ Văn Quang, Trần Thị Lê Vân, 2011. Đặc trưng hình thái và ảnh hưởng nhiệt độ lên phát triển phôi của trứng loài cá cơm sọc xanh (*Ecrasicholina punctifer*). *Tuyển tập Nghiên cứu biển, tập XVII*: 99-107. Nxb. Khoa học và Kỹ Thuật.
- Qui phạm Việt Nam QPVN 20-79, 1981. Qui phạm điều tra trứng cá-cá bột, trong *Qui phạm tạm thời điều tra tổng hợp Biển*. Hà Nội, Ủy Ban Khoa học và Kỹ Thuật Nhà nước, trang 107-122.
- Secor D. H., Dean J. M., Laban E. H., 1991. *Otolith Removal and Preparation for Microstructural Examination: A Users Manual*. The Electric Power Research Institute and The Belle W. Baruch Institute for Marine Biology and Coastal Research, 85 p.
- Sponaugle S., 2009. Daily otolith increments in the early stages of tropical fish, in *Tropical fish otoliths: Information for assessment, management and ecology. Reviews: Methods and technologies in fish biology and fisheries*. Bridget, S., Green, B.S., Mapstone, B. D., Carlos, G.,Gavin, A. and Begg, G. A. (eds.). *Springer*, 11: 93-132.
- Sreekumari A., 1977. Development and distribution of the larvae of the whitebait, *Stolephorus zollingeri*, Bleeker (Engraulidae: Pisces) along the South Southeast coast of India. *Indian Journal of Marine Science*, 25: 358-362.
- Stevenson D. K., Campana S. E., 1992. *Otolith microstructure examination and analysis*. *Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Science*, 130 p.
- Supongpan M., Chamchang C., Boongerd S., Laowapong A., 2000. *Technical report*

- on the anchovy fisheries in the Gulf of Thailand. Rome, GCP/INT/648/NOR: Field report F-6 Suppl.(En), 105 p.
15. Wang Y. T., Tzeng W. N., 1997. A quick method to identify Engraulid fish larvae In the Tanshui River Estuary of northern Taiwan. Acta. Zoologica. Taiwanica, 8(2): 103-119.
16. Wang Y. T., Tzeng W. N., 1999. Differences in growth rates among cohorts of *Encrasicholina punctifer* and *Engraulis japonicus* larvae in the coastal waters off Tanshui River Estuary, Taiwan, as indicated by otolith microstructure analysis. Journal of Fish Biology, 54(5): 1002-1016.
17. Young S. S., Chiu T. S., Shen S. C., 1995. Taxonomic description and distribution of larval anchovy (Engraulidae) occurred in the waters around Taiwan. Acta. Zoologica. Taiwanica, 6(1): 33-60.

MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS AND GROWTH OF RED ANCHOVY LARVA (*ENCRASICHOLINA PUNCTIFER* FOWLER, 1938)

Vo Van Quang

Institute of Oceanography, VAST

SUMMARY

This paper presented morphological characters and development of red anchovy (*Encrasicholina punctifer*) larvae collected in the sea waters of Khanh Hoa to Binh Thuan, Vietnam and combined with fish larvae that were reared from wild eggs in laboratory experiment. Based on morphological patterns fish larvae are classified into four stages of development.

Prelarval: the larva hatch, the newly hatched larvae were large yolk, the heart pulsating, eyes not pigmented, segmented body with muscle and wide finwebbing.

Larvae: they absorbed yolk sac from 10-13 hours after hatching, the intestine observed clearly, 1-3 hours after the end of yolk absorption, the eyes pigmented. Abdominal margin with two black pigmented rows and pectoral fins large; mouth open and the intestines split and corrugated in rewards. It was observed clearly the germ of rays are developed.

Postlarvae: they fully formed caudal fin rays, dorsal and anal fins, which formed a number of fin rays. Juveniles basically similar to mature fish; fins complete, along the pigment was formed clusters in size range 30mm, the black pigmented patches formed clearly along both sides of lateral and abdominal cavity; the vertebrate are more stellate pigment; body pigment type as adult fish.

The length of newly hatched larvae from 2.00 to 2.80 mm (2.42 mm on average), yolk length from 0.80 to 1.07 mm (1.02 mm on average). After the fish absorbed yolk sac, its length increases longer, the death rate also was high after the absorbed yolk sac.

The positive linear regression is recorded between body standard length and otolith radius. Fish larvae of the groups 20.0 to 22.5 mm in length with an average age of 26 days, and of groups 22.5-25 mm in length : 28.64 days. The sub increment occurs at 10-day post hatch and can be confused for analyzing age. The recruitment of anchovy populations was from 1 to 1.5 month age, consistent with the actual investigation of seasonal spawning and fishing.

Keywords: Juveniles, larval, otolith increment, prelarval, postlarval, red anchovy, yolk sac.

Ngày nhận bài: 29-8-2012