Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ
Phần B: Nông nghiệp, Thủy sản và Công nghệ Sinh học
website: ctujsvn.ctu.edu.vn

DOI:10.22144/ctu.jvn.2023.009

TÍNH ĂN VÀ SỰ PHÁT TRIỂN ỐNG TIÊU HÓA CỦA CÁ THÁT LÁT CÒM *Chitala ornata* (Gray, 1831) GIAI ĐOẠN TỪ CÁ BỘT ĐẾN 30 NGÀY TUỔI

Phạm Thanh Liêm và Trần Thị Thanh Hiền*
Trường Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ
**Người chịu trách nhiệm về bài viết: Trần Thị Thanh Hiền (email: ttthien@ctu.edu.vn)*

Thông tin chung:
Ngày nhận bài: 18/04/2022
Ngày nhận bài sửa: 01/07/2022
Ngày duyệt đăng: 09/11/2022

Title:
Feeding habits and digestive tract development of clown featherback Chitala ornata (Gray, 1831) from hatching until 30 days old

Từ khóa:
Chitala ornata, mô học, phát triển ống tiêu hóa, tính ăn

Keywords:
Chitala ornata, digestive tract development, feeding habits histology

ABSTRACT

The study aimed to determine feeding habits and digestive tract development of clown featherback (Chitala ornata) from 2 to 30 days post hatching by using stomach content analysis and histological observation. Fish samples were collected at the age of day 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 15, 20, 25, and 30. Results of the relative length of gut and the index of preponderance indicated that C. ornata is a carnivorous fish. Stomach content revealed that during 30 days post hatching, the dominant preys in the digestive tract were copepods, ostracoda, insects, and larvae of insects. At the start of exogenous feeding (5 days post hatching) the mouth opening was 1.20 ± 0.46 mm, and the digestive tract was divided into 4 parts including oral cavity, esophagus, stomach region, and intestine. Histological evidence showed that the digestive tract was fully developed at day 8 post hatching by the presence of gastric glands in the stomach. The change of food types of the C. ornata was greatly affected by the mouth size than the digestive tract development process; weaning formulated feed can be applied at day post hatching.

TÓM TẮT

Nghiên cứu nhằm xác định tính ăn và sự phát triển ống tiêu hóa của cá thát lát còm (Chitala ornata) giai đoạn 2 đến 30 ngày tuổi bằng phương pháp phân tích thành phần thức ăn và cấu trúc mô của ống tiêu hóa. Mẫu cá được thu vào ở các ngày tuổi 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 15, 20, 25 và 30. Căn cứ vào chiều dài ruột tương đối và chỉ số ưu thế thì cá thát lát còm là loài ăn động vật. Thành phần thức ăn trong ống tiêu hóa cá thát lát còm trong 30 ngày đầu gồm giáp xác chân chèo, giáp xác có vỏ, côn trùng và ấu trùng côn trùng. Thời điểm cá bắt đầu lấy thức ăn ngoài (5 ngày sau khi nở), cỡ miệng của cá là 1,20 ± 0,46 mm, lúc này ống tiêu hóa của cá được phân chia thành 4 phần gồm khoang miệng, thực quản, phần dạ dày và ruột. Ống tiêu hóa của cá thát lát còm phát triển hoàn chỉnh vào ngày tuổi thứ 8 với sự xuất hiện của các tuyến dạ dày. Sự thay đổi loại thức ăn ban đầu của cá thát lát còm có liên quan nhiều đến cỡ miệng hơn là quá trình phát triển ống tiêu hóa, sự chuyển đổi thức ăn chế biến cho cá thát lát còm phải thực hiện sau ngày tuổi thứ 8.

1. GIỚI THIỆU

Trong quá trình sản xuất giống các loài thủy sản, xác định tính ăn của cá bột là có ý nghĩa quyết định sự thành công của quá trình sản xuất. Có rất nhiều nghiên cứu về tính ăn của cá bột cũng như sự phát triển của ống tiêu hóa để chọn lựa loại thức ăn thích hợp ương cá. Trong sản xuất giống hiện nay, sử dụng thức ăn tươi sống để ương cá đang gặp phải những khó khăn như thức ăn tươi sống có thể mang mầm bệnh và đặc biệt là thiếu sự chủ động. Chính vì lý do này, nhiều nghiên cứu về thức ăn ban đầu đã được thực hiện nhằm xác định thời điểm có thể sử dụng thức ăn chế biến và loại thức ăn chế biến thích hợp. Nhiều nghiên cứu được thực hiện và ứng dụng thành công trong ương nuôi cá bột các loài cá trê Phi *Clarias gariepinus, Heterobranchus longifilis* (Appelbaum et al., 1988; Legendre et al., 1995), cá lóc *Chana striata* (Hiền và ctv., 2011), hay lươn đồng (Hiền, 2020). Trên các loài cá ăn động vật, nghiên cứu về tính ăn và phát triển ống tiêu hóa còn nhiều hạn chế, sử dụng thức ăn chế biến ở giai đoạn sớm của cá bột thường dẫn đến tình trạng cá tăng trưởng kém và tỉ lệ sống thấp (Person-Le Ruyet et al., 1993; Tacon, 1990; Watanable & Kiron, 1994; Hiền và ctv., 2012). Nguyên nhân do ở giai đoạn cá bột, các loài cá chưa có dạ dày và thiếu các enzyme tiêu hóa (Cousin et al., 1987; Munilla-Muran et al., 1990) hoặc do thức ăn chế biến không kích thích sự bắt mồi của cá, làm giảm lượng thức ăn cá ăn vào (Appelbaum, 1985; Person-Le Ruyet et al., 1993).

Cá thát lát còm thuộc nhóm ăn tạp, có thể ăn côn trùng, giáp xác, phiêu sinh thực vật, rễ thực vật thủy sinh, cá con, nhuyễn thể và bùn đáy (Yên, 1983; Khoa & Hương, 1993). Kết quả nghiên cứu của Hossain et al. (1990) cho thấy thức ăn trong dạ dày của cá thát lát chủ yếu là giáp xác (25,1%) và cá (17,4%), ngoài ra còn có côn trùng (15,0%), mùn bã hữu cơ (14,5%), mảnh thực vật (20,2%), tảo (0,40%), protozoans (0,11%), động vật thân mềm (0,47%) và khoảng 5,91% chất chưa được tiêu hóa. Theo Sarkar and Deepak (2009) và Perera and Weerakoon (2016), cá thát lát (*Chitala ornata*) là loài ăn thịt với thành phần thức ăn chủ yếu và cá, tôm, thân mềm và trứng cá. Tuy nhiên, các khảo sát được thực hiện hầu hết trên cá lớn, khi tính ăn của cá đã ổn định, mà chưa có nghiên cứu về loại thức ăn và sự phát triển ống tiêu hóa của cá thát lát còm giai đoạn cá bột nên việc nghiên cứu phổ thức ăn và sự phát triển ống tiêu hóa của cá thát lát còm giai đoạn sau khi nở đến 30 ngày tuổi là rất cần thiết nhằm làm cơ sở xây dựng công thức thức ăn cũng như xác định thời điểm chuyển đổi sang thức ăn chế biến phù hợp.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nghiên cứu về tính ăn, kích cỡ miệng và chiều dài ruột của cá thát lát giai đoạn từ 2 đến 30 ngày tuổi

2.1.1. Bố trí thí nghiệm

Bể ương cá có diện tích 4 × 4 m, mức nước 1 m, có phủ 1 lớp bùn đáy khoảng 20 cm và được sục khí liên tục. Thức ăn tự nhiên được gây nuôi trực tiếp trong bể ương bằng bột cá chứa trong túi để tránh cá ăn trực tiếp. Ngoài ra, bể ương còn được bổ sung thêm thức ăn tự nhiên gây nuôi riêng trong hai bể 2 m^3.

Cá bột 1 ngày tuổi có nguồn gốc từ cá sinh sản tự nhiên trong ao tại trường Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ được bố trí vào bể đã gây nuôi thức ăn tự nhiên với mật độ 200 con/m^2.

2.1.2. Phương pháp thu mẫu

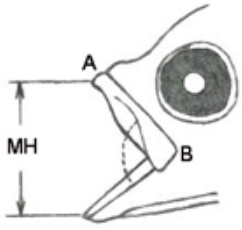
Thu mẫu hình thái và phổ thức ăn

Mẫu cá bột được thu vào các ngày thứ 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 15, 20, 25 và 30, mỗi lần thu 20 con. Các chỉ tiêu hình thái xác định gồm: chiều dài thân, chiều dài ruột, chiều dài hàm trên và rộng miệng. Các chỉ số được đo bằng trắc vi thị kính trên kính lúp soi nổi. Chiều dài hàm trên (AB) là khoảng cách giữa điểm mút xương trước hàm (A) và điểm cuối của xương hàm trước (B), trong khi rộng miệng là khoảng cách giữa 2 khóe miệng khi miệng cá đóng.

Cỡ miệng (là khả năng mở miệng của cá) được xác định theo Shirota (1970) như Hình 1.

Cỡ miệng (MH) = AB$\sqrt{2}$ (mm)

Trong đó AB là chiều dài hàm trên (mm)



Hình 1. Phương pháp xác định cỡ miệng của cá (Shirota, 1970)

Chiều dài ruột tương đối (RLG: relative length of gut) xác định theo Al-Hussainy (1949):

RLG = Li (chiều dài ruột)/Lt (chiều dài toàn thân)

Phân tích tính ăn

Ống tiêu hóa của cá được cố định trong formol trung tính 10% ngay sau khi thu mẫu. Thức ăn tự nhiên trong ruột cá được định danh đến giống theo khoá phân loại của Shirota (1966). Thành phần các loại thức ăn hiện diện trong ống tiêu hóa được phân tích theo hai phương pháp: tần số xuất hiện và đếm điểm. Phổ dinh dưỡng sau đó được xác định dựa vào chỉ số ưu thế (Biswas, 1993).

Tần suất xuất hiện của thức ăn là tỉ lệ về số lượng dạ dày hiện diện từng loại thức ăn riêng biệt được quy đổi ra phần trăm (%) trên tổng số dạ dày cá quan sát (Hynes, 1950).

Điểm số của thức ăn được quy đổi theo diện tích mỗi loại thức ăn quan sát được dưới kính hiển vi. Theo đó, loại thức ăn (i) có kích thước nhỏ nhất (như động vật nguyên sinh, ấu trùng nauplii) sẽ được quy thành 1 điểm, loại thức ăn khác có kích thước gấp bao nhiêu lần thức ăn (i) sẽ được quy thành số điểm tương ứng. Tổng điểm số của loại thức ăn (i) trong dạ dày là tích số của điểm và số lượng cá thể của loại thức ăn (i).

Phổ thức ăn được xác định bằng chỉ số ưu thế (Biswas, 1993). Chỉ số này được tính bằng công thức:

$$I_i\ (\%) = \frac{ViOi}{\Sigma ViOi} x\ 100$$

Trong đó, V_i và O_i là tổng điểm số và tần số xuất hiện của loại thức ăn (i) có trong ống tiêu hóa.

2.2. Khảo sát sự phát triển ống tiêu hóa của cá thát lát giai đoạn cá từ 2 ngày tuổi đến 30 ngày tuổi

2.2.1. Bể thí nghiệm

Bể ương cá có diện tích 2 × 2 m, mức nước 1 m, được sục khí liên tục và có đặt giá thể. Mật độ cá thí nghiệm là 500 con/m^2. Cá bột 1 ngày tuổi được thả vào bể và bắt đầu cho cá ăn *Moina* từ ngày tuổi thứ 5, sau đó cho ăn trùn chỉ đến 35 ngày tuổi.

Mẫu cá được thu vào các ngày thứ 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 15, 20, 25 và 30 sau khi nở, mỗi lần thu 10 con. Mẫu cá sau khi thu được cố định trong dung dịch formol trung tính 10%, 24 giờ sau đó được lưu giữ trong cồn 70% cho đến khi xử lý làm tiêu bản. Tiêu bản mô học ống tiêu hóa được thực hiện theo phương pháp cắt mẫu đúc vùi trong paraffin và nhuộm với Haematoxyline và Eosin (H&E) theo phương pháp được mô tả bởi Drury and Wallington (1980). Tiêu bản sau khi hoàn chỉnh, được quan sát dưới kính hiển vi quang học từ độ phóng đại (10 x 10) hoặc (10 x 40), chụp hình để lưu lại kết quả.

2.2.2. Xử lý số liệu

Các kết quả được tính và trình bày theo phương pháp thống kê mô tả với giá trị trung bình, độ lệch chuẩn hay tỉ lệ sử dụng chương trình Excel.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Xác định tính ăn của cá thát lát còm giai đoạn bột

3.1.1. Chiều dài ruột tương đối

Một trong các chỉ số hình thái có mối liên hệ với tính ăn là chiều dài ruột tương đối (RLG), chỉ số này thay đổi tùy theo loài và tùy theo giai đoạn phát triển của cá (Biswas, 1993). Tuy nhiên, trong khảo sát này, chỉ số RLG của cá thát lát còm ở 30 ngày tuổi đầu tiên biến đổi rất ít, dao động từ 0,30 đến 0,46 (Bảng 1). Theo Nikolsky (1963), những loài cá có tính ăn thiên về động vật sẽ có trị số RLG < 1.

Bảng 1. Chiều dài ruột và chiều dài thân của cá thát lát còm

Ngày tuổi	Lt (mm)	Ls (mm)	Li (mm)	RLG
5	14,4 ± 0,50	13,8 ± 0,42	4,29 ± 0,63	0,30 ± 0,05
6	15,1 ± 0,53	14,4 ± 0,39	5,16 ± 0,58	0,34± 0,03
7	15,2 ± 0,61	14,4 ± 0,53	5,41 ± 0,77	0,36 ± 0,04
8	15,6 ± 0,44	14,8 ± 0,37	5,80 ± 0,53	0,37 ± 0,02
9	15,8 ± 0,70	14,9 ± 0,40	6,68 ± 0,72	0,42 ± 0,04
10	17,5 ± 2,91	16,2 ± 2,49	7,76 ± 1,81	0,44 ± 0,05
15	18,3 ± 1,65	16,8 ± 1,30	8,48 ± 1,30	0,46 ± 0,05
20	27,9 ± 4,03	25,1 ± 3,55	12,6 ± 1,47	0,45 ± 0,03
25	29, 5 ± 4,85	26,8 ± 4,33	12,9 ± 1,73	0,44 ± 0,02
30	34,8 ± 3,51	31,4 ± 3,06	14,9 ± 1,31	0,43 ± 0,01

Ghi chú: Lt: Chiều dài toàn thân, Ls: Chiều dài chuẩn, Li: Chiều dài ruột

3.1.2. Sự biến đổi của kích thước miệng cá

Ở cá thát lát còm, tại thời điểm cá bắt đầu lấy thức ăn bên ngoài (5 ngày sau khi nở), cỡ miệng cá là 1,20 ± 0,46 mm (Bảng 2), do đó cá có khả năng bắt được nhiều loài động vật phù du thường xuất hiện trong môi trường ao nuôi.

Bảng 2. Biến động cỡ miệng của cá thát lát còm ở 30 ngày tuổi đầu tiên

Ngày tuổi	Lt (mm)	Chiều dài hàm trên (mm)	Cỡ miệng (mm)	Rộng miệng (mm)
5	14,4 ± 0,50	0,96 ± 0,11	1,20 ± 0,46	0,65 ± 0,06
6	15,1 ± 0,53	0,98 ± 0,12	1,39 ± 0,17	0,63 ± 0,06
7	15,2 ± 0,61	1,06 ± 0,10	1,50 ± 0,14	0,66 ± 0,05
8	15,6 ± 0,44	1,13 ± 0,14	1,60 ± 0,21	0,69 ± 0,06
9	15,8 ± 0,70	1,17 ± 0,18	1,65 ± 0,25	0,71 ± 0,16
10	17,5 ± 2,91	1,80 ± 0,90	2,54 ± 1,27	1,36 ± 0,82
15	18,3 ± 1,65	2,20 ± 0,49	3,11 ± 0,70	1,68 ± 0,58
20	27,9 ± 4,03	4,02 ± 0,56	5,69 ± 0,79	3,53 ± 0,54
25	29,45 ± 4,85	4,20 ± 0,61	5,94 ± 0,86	3,72 ± 0,57
30	34,8 ± 3,51	4,80 ± 0,39	6,79 ± 0,55	4,30 ± 0,39

Kích cỡ miệng có ảnh hưởng rất lớn đến việc bắt mồi và chọn lựa thức ăn trong giai đoạn phát triển sớm của các loại cá bột (Dabrowski & Bardega, 1984; Cunha & Planas, 1999; Hiền và ctv., 2020). Shirota (1970) nhận định rằng những loài cá ở giai đoạn cá bột có kích cỡ miệng nhỏ sẽ sinh trưởng chậm hơn cá có kích cỡ miệng lớn. Cá có kích cỡ miệng to hơn sẽ có cơ hội bắt được nhiều loại thức ăn hơn những cá có giới hạn về kích cỡ miệng và khả năng sống sót cũng sẽ cao hơn. Kết quả phân tích thức ăn trong ruột cá cũng cho thấy ngay tại thời điểm lấy thức ăn ngoài (ngày thứ 5 sau khi nở), cá thát lát còm đã bắt được các loài trong nhóm Copepoda và Ostracoda. Trong khi ở cá bống tượng, tại thời điểm ăn thức ăn ngoài (ngày thứ 3 sau khi nở), cá chỉ ăn được luân trùng và ấu trùng của Copepoda (Liem, 2001). Cùng với sự gia tăng kích cỡ miệng kích thước con mồi cũng sẽ tăng, Dabrowski and Bardega (1984) cho rằng con mồi thích hợp thường có kích cỡ tương đương với cỡ miệng với góc mở 45^o. Trong khảo sát này, từ ngày tuổi thứ 20, mặc dù cỡ miệng của cá lớn hơn 5 mm, nhóm mồi kích thước nhỏ vẫn chiếm ưu thế trong ruột cá đó là nhóm Copepoda và Ostracoda. Kết quả này có thể giải thích trên cơ sở có lợi cho cá bột, (i) những con mồi nhỏ sẽ cho hiệu quả tiêu hóa cao hơn (Confer et al., 1990); và (ii) sự tập trung ở thành và đáy bể ương của 2 nhóm thức ăn này phù hợp với tập tính kiếm mồi ven bờ và ở tầng đáy của cá thát lát còm.

3.1.3. Phổ thức ăn

Tần suất xuất hiện của các nhóm thức ăn trong ruột cá thát lát

Bảng 3. Tần suất xuất hiện (%) của các nhóm thức ăn trong ống tiêu hóa cá thát lát còm ở 30 ngày đầu tiên sau khi nở

Nhóm thức ăn	Ngày tuổi									
	5	6	7	8	9	10	15	20	25	30
Tảo lục	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Tảo lam										12,5
Tảo mắt								7,1		
Tảo khuê								78,6		
Động vật nguyên sinh	27,8		20,0			10,0	30,0	100	70,0	87,5
Luân trùng			70,0		30,0	10,0	40,0	42,9	80,0	75,0
Giáp xác râu ngành					30,0	10,0		50,0	40,0	25,0
Giáp xác chân chèo	11,1	100	100	100	100	100	100	92,9	100	100
Giun tròn										37,5
Giáp xác có vỏ	11,1	20,0	10,0	10,0	70,0	30,0	10,0	85,7	100	100
Côn trùng			10,0	20,0	10,0	4,0	60,0	64,3		12,5
Ấu trùng côn trùng								71,4	40,0	50,0

Kết quả phân tích thức ăn trong ống tiêu hóa của cá thát lát còm từ lúc bắt đầu lấy thức ăn ngoài (5 ngày tuổi) cho đến ngày tuổi 30 cho thấy có 8 nhóm thức ăn hiện diện đó là nhóm động vật nguyên sinh (Protozoa), luân trùng (Rotifera), giáp xác râu ngành (Cladocera), giáp xác chân chèo (Copepoda), giáp xác có vỏ (Ostracoda), giun tròn (Nematoda), côn trùng nước (Insecta) và ấu trùng côn trùng. Nhóm

tảo lục (Chlorophyta) có tần suất xuất hiện cao trong suốt thời gian khảo sát (100%) nhưng đây không phải là nhóm thức ăn của cá thát lát vì các tế bào tảo vẫn hiện diện ở cuối ống tiêu hóa. Nhóm tảo này ngẫu nhiên đi vào ống tiêu hóa cùng với các loại thức ăn khác. Tần suất xuất hiện của các loại thức ăn theo ngày tuổi của cá được trình bày trong Bảng 3.

Chỉ số ưu thế

Chỉ số ưu thế là một chỉ số kết hợp giữa tần số xuất hiện và điểm số (tính theo diện tích) của các nhóm thức ăn có trong ống tiêu hóa. Chỉ số này cho một cách nhìn tổng quát hơn về tính ăn của cá vì ngoài việc thể hiện tính chọn lọc thức ăn của các cá thể quan sát (tần suất xuất hiện), nó còn thể hiện một cách định lượng (điểm số) đối với các nhóm thức ăn khác nhau. Kết quả phân tích chỉ số ưu thế của từng loại thức ăn khác nhau được trình bày trong Bảng 4. Kết quả cho thấy nhóm thức ăn có kích thước nhỏ (động vật nguyên sinh, luân trùng với điểm quy đổi tương ứng là 1 và 2 điểm) có chỉ số ưu thế rất thấp. Bốn nhóm thức ăn là giáp xác chân chèo (copepoda, điểm quy đổi là 17), giáp xác có vỏ (Ostracoda, điểm 125) côn trùng nước (điểm 156) và ấu trùng côn trùng (*Chironomus*, điểm 375) là các nhóm thức ăn chủ yếu được cá sử dụng với chỉ số ưu thế cao. Giáp xác chân chèo là nhóm thức ăn ưu thế trong suốt 30 ngày đầu tiên, trong khi nhóm mồi có kích thước lớn (giáp xác có vỏ và ấu trùng côn trùng) là những nhóm thức ăn ưu thế từ sau ngày tuổi thứ 20.

Bảng 4. Chỉ số ưu thế (%) của các nhóm thức ăn hiện diện trong ống tiêu hóa cá thát lát còm từ lúc lấy thức ăn ngoài đến ngày tuổi thứ 30

Nhóm thức ăn	Ngày tuổi									
	5	6	7	8	9	10	15	20	25	30
Động vật nguyên sinh	1,04		0,08		0,01	0,01	0,08	0,30	0,08	0,03
Luân trùng			3,88		0,12	0,03	0,36	0,04	0,47	0,05
Giáp xác râu ngành					1,79	0,34		0,48	0,27	0,10
Giáp xác chân chèo	58,43	69,17	85,07	89,14	85,48	56,59	56,45	1,86	23,98	10,76
Nauplius			0,88							
Giun tròn										1,23
Giáp xác có vỏ	40,53	30,83	4,85	3,11	11,08	11,00	1,74	28,90	69,99	79,64
Côn trùng			6,05	7,75	1,52	32,03	41,36	9,74		0,33
Ấu trùng côn trùng								58,69	5,19	7,86

Ngoại trừ trường hợp ở ngày tuổi thứ 20, khi nhóm ấu trùng muỗi lắc phát triển mạnh làm cho chỉ số ưu thế của nhóm Copepoda giảm (1,86), các giai đoạn còn lại chỉ số ưu thế của nhóm này luôn cao mặc dù trong môi trường nước có sự hiện diện của nhóm giáp xác râu ngành. Thông thường, cá thể hiện sự lựa chọn yếu trên nhóm giáp xác chân chèo khi có sự hiện diện của nhóm giáp xác râu ngành, điều này đã được chứng minh trên cá trôi (*Labeo rohita)* (Mookerji & Rao, 1993), cá trê phi (*Heterobranchus longifilis)* (Kerdchuen & Legendre, 1994). Tuy nhiên, sự chọn lựa trên nhóm Copepoda vẫn tiếp tục tăng đối với cá *Morone americana* (Limburg et al., 1997) hay cá bống tượng (*Oxyeleotris marmoratus)* (Liem, 2001) mặc dù nhóm Cladocera chiếm ưu thế trong môi trường.

Tóm lại, với chỉ số RLG, tần số xuất hiện và chỉ số ưu thế của các nhóm thức ăn, trong giai đoạn 30 ngày tuổi cá thát lát còm thể hiện tính ăn động vật. Nhóm giáp xác chân chèo, giáp xác có vỏ, nhóm côn trùng và ấu trùng côn trùng là những nhóm chiếm ưu thế trong thành phần thức ăn của cá.

3.2. Sự phát triển của ống tiêu hóa cá thát lát còm

Cá thát lát còm tiêu hóa hết khối noãn hoàng vào ngày tuổi thứ 6, nhưng chúng bắt đầu ăn thức ăn ngoài vào ngày tuổi thứ 5. Sau khi nở 2 ngày, ống tiêu hóa của cá bột chỉ là một ống thẳng hẹp và chưa phân hóa. Ngày thứ 3 sau khi nở, ống tiêu hóa bắt đầu phân hóa thành khoang miệng, thực quản và ruột. Lỗ hậu môn vẫn chưa mở. Cá bột bắt lấy thức ăn ngoài vào ngày tuổi thứ 5, lúc này ống tiêu hóa của cá đã được phân chia thành 4 phần: khoang miệng, thực quản, phần dạ dày và ruột (Hình 2).

Khoang miệng được cấu tạo gồm một lớp mỏng các biểu mô hình vẩy phân lớp. Các tế bào tiết chất nhầy xuất hiện vào ngày tuổi thứ 4 và gia tăng số lượng vào những ngày tiếp theo. Chồi vị giác (Hình 3) xuất hiện trong khoang miệng và hầu kể từ ngày thứ 5 sau khi nở. Các chồi vị giác gia tăng số lượng đáng kể và phân bố nhiều ở phần hầu ở ngày tuổi thứ 7. Sự xuất hiện chồi vị giác giúp cho cá có khả năng nhận biết và chọn lựa thức ăn.

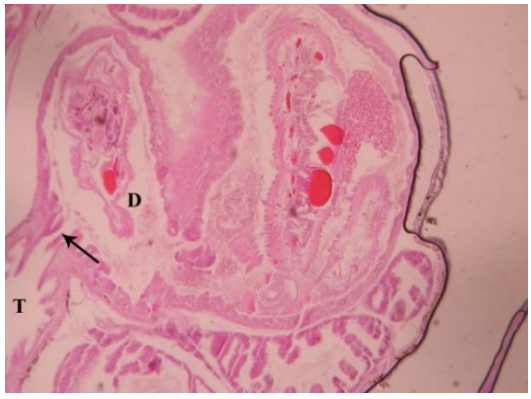
Thực quản được phân hóa vào ngày tuổi thứ 3 với sự sắp xếp của các lớp biểu mô hình vẩy và bắt đầu gấp nếp theo chiều dọc vào các ngày tiếp theo. Sự thay đổi của thực quản trong quá trình phát triển của cá bột là sự gia tăng các nếp gấp của lớp niêm mạc và số lượng của các tế bào tiết chất nhầy. Sự gia tăng này sẽ tạo điều kiện thuận lợi cho sự di chuyển của thức ăn, mặt khác sự gia tăng các nếp gấp sẽ cho phép thực quản mở rộng trong quá trình nuốt mồi. Điều này đã được nhận thấy trên nhiều loài cá như *Chanos chanos* (Ferraris et al., 1987), *Solea solea* (Boulhic & Gabaudan, 1992) và *Sparus aurata* (Sarasquete et al., 1995). Phần chuyển tiếp giữa thực quản và phần còn lại của ống tiêu hóa có thể nhận thấy rõ bởi sự vắng mặt của các tế bào dạng cốc và lớp biểu mô chỉ gồm một lớp tế bào biểu mô hình lăng trụ nối tiếp theo thực quản.

Hình 2. Hình cắt dọc cá bột 6 ngày tuổi (HE; x 4)

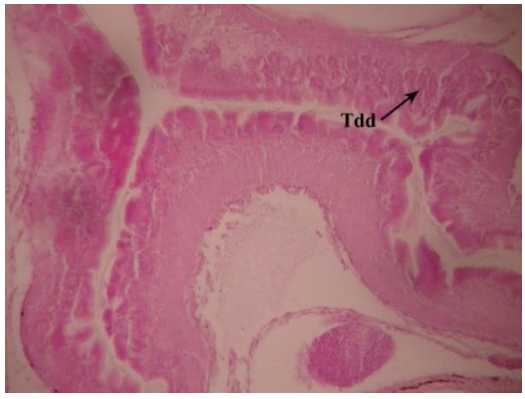
(M: khoang miệng; T: thực quản; D: Khoang dạ dày; R: ruột)

Hình 3. Lát cắt dọc thực quản cá 6 ngày tuổi với các chồi vị giác (HE; x10)

(M: khoang miệng; T: thực quản; C.vg: chồi vị giác)

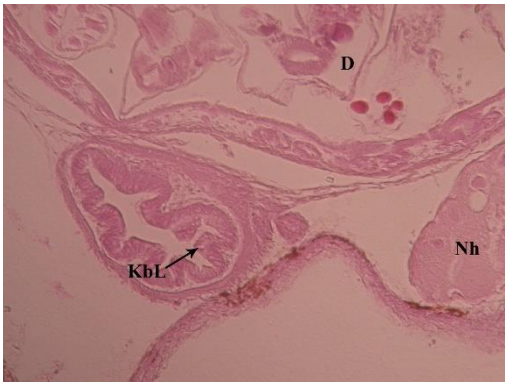


Hình 4. Lát cắt dọc dạ dày cá 9 ngày tuổi cho thấy sự phân chia giữa thực quản (T) và dạ dày (D) (HE; x 10)



Hình 5. Lát cắt dọc dạ dày cá 8 ngày tuổi cho thấy các tuyến dạ dày (Tdd) phân bố ở phần dạ dày tuyến (HE; x 10)

Hình 6. Lát cắt dọc ruột cá 13 ngày tuổi cho thấy lớp biểu mô ruột gấp nếp và phân nhánh vào trong xoang ruột (HE; x 10)



Hình 7. Lát cắt dọc ruột cá 5 ngày tuổi với các không bào lipid ở ruột sau (HE; x 20)

Khi mới bắt đầu lấy thức ăn ngoài, dạ dày của cá giống như một phần kéo về phía sau và phình to ra của thực quản; giới hạn thực quản – dạ dày có thể quan sát rõ vào ngày thứ 9 (Hình 4). Theo Bucke (1971), khác biệt về cấu trúc mô giữa dạ dày và thực quản là sự vắng mặt của các tế bào tiết chất nhầy và thành dạ dày chỉ gồm 1 lớp biểu mô trụ đơn nằm dưới một lớp mỏng màng đệm (propria-submucosa). Phần dạ dày được tách biệt với ruột bởi sự co thắt lại của lớp niêm mạc do sự phát triển dày lên của lớp cơ vòng, phần này hình thành nên khóa môn vị khi dạ dày hoàn thiện về chức năng. Các tuyến dạ dày (Hình 5) xuất hiện vào ngày tuổi thứ 8 sau khi nở chứng tỏ dạ dày đã phát triển hoàn chỉnh về chức năng. Lúc này, dạ dày cá thát lát còm phân chia thành hai phần rõ rệt: phần trước là dạ dày tuyến (fundic part) với sự phân bố của các tuyến dạ dày và phần sau là dạ dày cơ (pyloric part) với nhiều nếp gấp. Thời điểm xuất hiện tuyến dạ dày của cá thát lát còm tương tự như loài *Chitala chitala* từ ngày 7-10 (Mitra et al., 2015), muộn hơn so với cá trê phi (*Clarias gariepinus),* ngày thứ 5 (Verreth et al., 1992), nhưng sớm hơn cá trê Phú Quốc (*Clarias gracilentus),* ngày thứ 10 (Thắng & Liêm, 2018). Theo Infante và Cahu (2001), sự phát triển hoàn thiện của dạ dày sớm hay muộn tùy thuộc vào từng loài.

Ruột cá thát lát còm bắt đầu phân hóa từ ngày tuổi thứ 5 và được xác định là phần sau của dạ dày (sau khóa môn vị). Theo Liem (2001), biểu mô ruột có cấu tạo gồm 1 lớp biểu mô trụ đơn giống với các tế bào biểu mô của phần dạ dày chưa phân hóa, được sắp xếp trên lớp thanh mạc (serosa) mỏng dọc theo chiều dài của ruột. Lớp biểu mô ruột cá thát lát còm bắt đầu gấp nếp vào ngày tuổi thứ 5. Độ dày và sự phân nhánh của lớp biểu mô gia tăng theo ngày tuổi của cá (Hình 6). Sự phát triển của các nếp gấp quan sát rõ nhất ở phần ruột giữa, trong khi phần ruột sau các nếp gấp ngắn và ít phân nhánh hơn. Các không bào lipid được quan sát thấy xuất hiện ở phần sau của ruột (Hình 7) vào ngày tuổi thứ 7, đây là bằng chứng mô học của quá trình hấp thu vật chất dinh dưỡng khi cá sử dụng thức ăn bên ngoài. Lớp cơ bao quanh ruột chỉ gồm một lớp cơ trơn bao vòng quanh ruột, sau đó hình thành lớp cơ dọc bên ngoài kể từ ngày thứ 5. Lớp niêm mạc ruột thể hiện rất ít thay đổi trong suốt quá trình phát triển của cá bột, ngoài trừ việc gia tăng các nếp gấp và chiều dài các nếp gấp (Hình 7).

Sự phát triển ống tiêu hóa của cá thát lát còm là sự biến đổi từ một ống thẳng chưa phân hóa thành một hệ tiêu hóa phức tạp và phân đoạn kể từ ngày thứ 5 khi cá bắt đầu ăn thức ăn ngoài. Vào thời điểm này, từng phần của ống tiêu hóa đã được phân hóa (trừ dạ dày) và thể hiện chức năng tiêu hóa và hấp thu thức ăn. Tuy nhiên, đến ngày thứ 8 sau khi nở, dạ dày của cá thát lát còm mới phát triển hoàn chỉnh chức năng cùng với sự xuất hiện các tuyến dạ dày. Đối với các loài cá ăn động vật có RLG < 1, để gia tăng hiệu quả tiêu hóa và hấp thu dưỡng chất cần thiết làm gia tăng diện tích bề mặt tiếp xúc của ruột bằng cách (1) gia tặng nếp gấp niêm mạc hay nhung mao ruột và (2) tạo thành val xoắn (spiral valve) (Buddington et al., 1997; Gisbert et al., 1998). Trong nghiên cứu này, cấu trúc niêm mạc ruột trước của cá thát lát còm các nếp gấp dày đặc như cấu trúc val xoắn. Sự phát triển ống tiêu hóa của cá thát lát còm quan sát được trong khảo sát này tương tự với các kết quả đã ghi nhận được trên cá *Esox lucius* (Bucke, 1971), cá tầm (*Acipenser baeri)* (Gisbert et al., 1998), cá bống tượng (Liem, 2001) hay cá thát lát *Chitala chitala* (Mitra et al., 2015).

4. KẾT LUẬN

Cá thát lát còm có tập tính ăn động vật; loại thức ăn chiếm ưu thế trong thành phần thức ăn của cá trong 30 ngày tuổi đầu tiên là giáp xác chân chèo, giáp xác có vỏ, côn trùng và ấu trùng côn trùng.

Ngày thứ 8 sau khi nở, dạ dày của cá thát lát còm mới phát triển hoàn chỉnh về chức năng vì vậy chỉ nên tập ăn thức ăn chế biến cho cá thát lát còm sau 8 ngày tuổi.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Al-Hussainy, A. H. (1949). On the functional morphology of the alimentary tract of some fishes in relation to differences in their feeding habits. *Quart. J. Micr. Sci., 9*(2), 190-240.

Appelbaum, S. & Van Damme, P. (1988). The feasibility of using exclusively artificial dry feed for the rearing of Israeli *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) larvae and fry. *J. Appl. Ichthyol*., *4*, 105-110.

Biswas, S. P. (1993). *Manual of Methods in Fish Biology*. South Asian Publication Ltd. New Delhi, India, 157

Boulhic, M., & Gabaudan, J. (1992). Histological study on the organogenesis of the digestive system and swim bladder of the Dover sole, *Solea solea* (Linnaeus, 1758). *Aquaculture, 102*, 373-396.

Bucke, D., (1971). The anatomy and histology of the alimentary tract of the carnivorous fish the pike *Esox lucius*. *J. Fish. Biol*., *3*, 421-431.

Buddington, R. K., Krogdahl, A., & Bakke-McKellep, A. M. (1997). The intestines of carnivorous fish: structure and functions and the relations with diet. *Acta Physiologica Scandinavica. Supplementum, 638*, 67-80.

Confer, J. L., Mills, E. L., & O'Bryan, L. (1990). Influence of prey abundance on species and size selection by young yellow perch (*Perca flavescens*). Can. *J. Fish. Aquat. Sci*., *47*, 882-887.

Cousin, J.C.B., Baudin-Laurencin, F., and Gabaudan, J., 1987. Ontogeny of enzymatic activities in fed and fasting turbot, *Scophthalmus maximus* L., J. Fish. Biol, 30: 15-33.

Cunha, I. and Planas, M., 1999. Optimal prey size for early turbot larvae (Scophthalmus maximus L.) base on mouth and ingested prey size. *Aquaculture, 175*, 103-110.

Dabrowski, K., & Bardega, R. (1994). Mouth size and predicted food size preference of larvae of three cyprinid fish species. *Aquaculture, 40*, 41-46.

Drury, R. A. B., & Wallington, E. A. (1980). *Carleton's Histological Technique*. Oxford Univ. Press, Oxford.

Ferraris, R. P., Tan, J. D., & De La Cruz, M. C. (1987). Development of the digestive tract of milkfish, *Chanos chanos* (Forsskal): Histology and Histochemistry. *Aquaculture, 61*, 241-257.

Gisbert, E., Rodriguez, A., Francesc Castello-Orvay, F., & Williot, P., (1998). A histological study of the development of the digestive tract of Siberian sturgeon (*Acipenser baeri*) during early ontogeny. *Aquaculture, 167*, 195-209

Hiền, T. T. T., Dung, N. M., & Tâm, B. M. (2011). Phương thức thay thế thức ăn chế biến trong ương cá lóc đen *Channa striata. Kỷ yếu hội nghị khoa học thủy sản lần 4* (trang 381-394).

Hiền, T. T. T., Liêm, P. T., Đức, P. M., Hiệu, N. T., & Lan, L. M. (2020). Xác định thời điểm chuyển đổi thức ăn chế biến phù hợp trong ương lươn từ bột lên giống. *Tạp chí khoa học công nghệ nông nghiệp Việt Nam, 3*, 120-127.

Hiền, T. T. T., Yến, T. M., Hội, B. B., Trung, N. H. D., Tú, T. L. C., & Tâm, B. M. (2012). Giai đoạn cho ăn thích hợp của phương thức thay thế cá tạp bằng thức ăn chế biến trong ương cá lóc bông. *Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ, 22*, 261-268.

Hynes, H. B. N. (1950). The food of freshwater sticklebacks (*Gasterosteus aculeatus* and *Pygosteus pungitius*), with a review of methods used in studies of the food of fishes. *J. Anim. Ecol*., *19*, 36-58.

Infante, J.Z., & Cahu, C. (2001). Ontogeny of the gastrointestinal tract of marine fish larvae. *Comparative Biochemistry and Physiology Part C: Toxicology & Pharmacology, 130*(4), 477–487.

Kerdchuen, N., & Legendre, M. (1994). Laval rearing of an African catfish, *Heterobranchus longifilis* (Teleostei, Clariidae): A comparison between natural and artificial dict. *Aqua. Living Resour*., *7*, 247-253.

Khoa, T. T., & Hương, T. T. T. (1993). *Định loại cá nước ngọt vùng Đồng bằng Sông Cửu Long*. Trường Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ.

Legendre, M., Kerdchuen., G. C., & Bergot, P. (1995). Larval rearing of an African catfish *Heterobranchus longifilis* (Teleostei, Clariidae): effect of dietary lipids on growth, survival and fatty acid composition of fry. *Aquat. Living Resour*., *8*, 355- 363.

Liem, P. T. (2001). Studies on the early development and laval rearing of marble goby *Oxyeleotris marmoratus* (Master thesis). University Putra Malaysia.

Limburg, K. E., Pace, M. L., & Fischer, D. (1997). Comsumption, selectivity and use of zooplankton by larval striped bass and white perch in seasonally pulsed estuary. Trans. *Am. Fish. Soc*., *126*, 607-621.

Mitra, A., Mukhopadhyay, P. K., & Homechaudhuri, S. (2015). Histomorphological study of the gut developmental pattern in early life history stages of featherback, *Chitala chitala* (Hamilton). *Arch. Pol. Fish*., *23*, 25-35

Mookerji, N., & Rao, T. R. (1993). Patterns of prey selection in rohu (*Labeo rohita*) and singhi (*Heteroneustes fossilis*) larvae under light and dark conditions. *Aquaculture, 118*, 85-104.

Munilla-Moran, R., Stark, J.R. and Barbour, A., 1990. The role of exogenous enzymes in digestion in culture turbot larvae (Scophthalmus maximus L.). Aquaculture, 88: 337-350.

Nikolsky, G. (1963). *Ecology of fish*. Acedemic Press, London.

Perera, G. D. T., & Weerakoon, D. (2016). A preliminary study on the distribution pattern,

feeding behavior and invasiveness of the exotic fish, Chitala ornata (clown knife fish) in the sub water ways of Attanagalu Oya. In *Proceedings of International Forestry and Environment Symposium* (Vol. 21).

Person-Le Ruyet, J., Alexandre, J. C., Thébaud, L., & Mugnier, C. (1993). Marine fish larvae feeding: Formulated diets or live preys? *J. World Aquacul. Soc*., *24*, 211-224.

Sarasquete, M. C., Polo, A., & Yu'fera, M. (1995). Histology and histochemistry of the development of the digestive system of larval gilthead seabream, *Sparus aurata*. L *Aquaculture*, *130*, 79-92.

Sarkar, U. K., & Deepak, P. K., (2009). The diet of clown knife fish *Chitala chitala* (Hamilton - Buchanan) an endangered notopterid from different wild population (INDIA). *Electronic Journal of Ichthyology*, *1*, 11-20

Shirota, A. (1966). *The plankton of south vietnem fresh water and marine plankton*. Overseas Technical Cooperation Agency, Japan.

Shirota, A. (1970). Studies on the mouth size of fish larvae. Bull. *Jap. Soc. Sci. Fish*., *36*(4), 353-368 (in Japanese).

Tacon, A. G. J. (1990). *Complete diet feeding. In Standard Methods for the Nutrition and Feeding of Farmed Fish and Shrimp – Volume 3 Feeding Methods*, pp. 5-82. Argent Laboratories Press. Redmond, Washington USA.

Thắng, N. H. Q., & Liêm, P. T., (2018). Đặc điểm phát triển ống tiêu hóa và khả năng sử dụng thức ăn chế biến của cá trê Phú Quốc (*Clarias gracilentus*, Ng, Hong & Tu, 2011). *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, *54*, Số chuyên đề: Thủy sản (1), 86-92

Verreth, J. A., Torreele, E., Spazier, E., Van der Sluiszen, A., Rombout, J. H., Booms, R., & Segner, H. (1992). The development of a functional digestive system in the African catfish Clarias gariepinus (Burchell). *Journal of the World Aquaculture Society*, *23*(4), 286-298.

Wanatabe, T., Kiron,V., 1994. Prospects in larval fish dietetics - Review. Aquaculture, 124: 223-251Yên, M. Đ. (1983). *Cá kinh tế nước ngọt Việt Nam*. Nhà xuất bản Khoa học Kỹ Thuật. Hà Nội.