

RESEARCH ON NUTRITIONAL CHARACTERISTICS OF SPOTTED SNAPPER (*Lutjanus russellii* Bleeker, 1849) IN BA RIVER ESTUARY, PHU YEN PROVINCE

Nguyen Minh Ty

Institute of Applied Technology - Thu Dau Mot University

ARTICLE INFO	ABSTRACT
Received: 29/9/2023	The spotted snapper (<i>Lutjanus russellii</i> Bleeker, 1849) is a species of the family Lutjanidae in the order Perciformes. This is an economic fish species that numbers are decreasing. Spotted snapper research samples were collected from February 2022 to December 2022 in Ba river estuary Phu Yen province. The results analysis of 265 samples show that spotted snapper was an omnivorous. The correlation coefficients of intestine length and standard length (RLG) of fishes weighted from 1000 grams or more was 1.248 ± 0.312 and this coefficient increased from 0.417 ± 0.975 for fishes weighted (34–65 grams) to 1.248 ± 0.312 for fishes weighted over 1000 grams. The correlation between length and weight of spotted snapper is shown by the equation $W = 26357.10^{-6}L^{3.3332}$. The food composition in the digestive tract of adult spotted snapper includes 6 types of food: crustaceans, fish, worms, molluscas, organic detritus and algae. Among them, crustaceans (65.8%) get the highest rate and it is the main food in the food spectrum.
Revised: 05/01/2024	
Published: 03/02/2024	
KEYWORDS	
Spotted snapper	
<i>Lutjanus russellii</i>	
Nutritional characteristics	
Ba river estuary	
Phu Yen province	

NGHIÊN CỨU ĐẶC TÍNH DINH DƯỠNG CÁ HỒNG CHẤM ĐEN (*Lutjanus russellii* Bleeker, 1849) Ở CỬA SÔNG BA, TỈNH PHÚ YÊN

Nguyễn Minh Ty

Viện Phát triển Ứng dụng - Trường Đại học Thủ Dầu Một

THÔNG TIN BÀI BÁO	TÓM TẮT
Ngày nhận bài: 29/9/2023	Cá hồng chấm đen (<i>Lutjanus russellii</i> Bleeker, 1849) thuộc họ Lutjanidae, bộ Perciformes. Đây là loài cá kinh tế, số lượng đang giảm sút. Mẫu cá nghiên cứu được thu từ tháng 02/2022 đến 12/2022 ở cửa sông Ba tỉnh Phú Yên. Nghiên cứu được thực hiện nhằm bổ sung cơ sở dẫn liệu về đặc điểm dinh dưỡng phục vụ cho việc ương nuôi nhân tạo. Kết quả phân tích 265 mẫu cá cho thấy, cá hồng chấm đen là loài ăn tạp với hệ số tương quan chiều dài ruột và chiều dài chuẩn (RLG) là 1.248 ± 0.312 . Hệ số này tăng theo sự gia tăng trọng lượng cơ thể cá. Nhóm cá có trọng lượng 34-65 g hệ số này chỉ bằng 0.417 ± 0.975 , nhóm cá có trọng lượng 240,3-284,2 g hệ số này là 0.613 ± 0.175 và tăng lên 1.248 ± 0.312 ở nhóm cá có trọng lượng trên 1000 g. Tương quan giữa chiều dài và trọng lượng cá hồng chấm đen được thể hiện bởi phương trình $W = 26357.10^{-6}L^{3.3332}$. Thành phần thức ăn trong ống tiêu hóa của cá hồng chấm đen trưởng thành gồm có 6 loại thức ăn là giáp xác, cá, giun, thân mềm, mùn hữu cơ và tảo. Trong đó, giáp xác là thức ăn chủ yếu chiếm tỷ lệ cao nhất trong phổ thức ăn của cá là 65,8%.
Ngày hoàn thiện: 05/01/2024	
Ngày đăng: 03/02/2024	
TỪ KHÓA	
Cá hồng chấm đen	
<i>Lutjanus russellii</i>	
Đặc tính dinh dưỡng	
Cửa sông Ba	
Tỉnh Phú Yên	

DOI: <https://doi.org/10.34238/tnu-jst.8868>

Email: tynm@tdmu.edu.vn

<http://jst.tnu.edu.vn>

1. Giới thiệu

Cá hồng chấm đen (*Lutjanus russellii* Bleeker, 1849) thuộc họ Lutjanidae, bộ Perciformes. Họ cá hồng ở Việt Nam ghi nhận 25 loài thuộc 10 giống, phân bố ở biển từ Vịnh Bắc Bộ đến vùng biển Nam Bộ. Trên thế giới, cá hồng chấm đen ghi nhận phân bố từ Đông Phi đến Ấn Độ Dương và Thái Bình Dương. Đối với khu vực châu Á, các nhà khoa học đã xác nhận sự có mặt của loài này ở Nhật Bản, Trung Quốc, Đài Loan, Philipine và Thái Lan [1], [2]. Tại Việt Nam, các nhà khoa học đã định danh được nhiều loài trong giống *Lutjanus* có giá trị kinh tế cao như *Lutjanus erythropterus*, *Lutjanus argentimaculatus*, *Lutjanus johnii*, *Lutjanus vita*, *Lutjanus russellii*, *Lutjanus guttatus*, một trong số đó đã cho sinh sản nhân tạo và là đối tượng được nuôi nhiều trong lồng, bè ở Đầm, Vịnh vùng ven biển tỉnh Phú Yên [3]-[8]. Mặc dù đã được ghi nhận từ lâu cả về đặc điểm phân loại cũng như sinh sản, song, ở vùng Đầm, Vịnh ven biển và cửa sông Ba tỉnh Phú Yên, Việt Nam, các nghiên cứu đặc điểm dinh dưỡng, sinh trưởng phát triển của cá hồng chấm đen *Lutjanus russellii* chưa nhiều, đặc biệt hiện nay cá hồng chấm đen đang từng bước được thuần hóa và nuôi nhân tạo. Cá hồng chấm đen chủ yếu sống ở tầng gần đáy, cá có tập tính sống hang, trong các rạn san hô, nơi có nhiều tảo với độ sâu 20-100 m, độ mặn 30-35‰ và thường di cư vào vùng ven bờ, cửa sông, Vịnh, Đầm, Phá nước lợ để dinh dưỡng [9-11], [12]. Vùng biển ven bờ tỉnh Phú Yên, cá hồng chấm đen thường di cư vào cửa sông Ba vùng hạ lưu trong mùa khô từ tháng 2 đến tháng 7 để dinh dưỡng, đây cũng là thời điểm khai thác với số lượng nhiều. Do hoạt động đánh bắt ngày càng tăng của ngư dân sử dụng làm nguồn thực phẩm và cung cấp thị trường tiêu thụ, làm cho số lượng chúng quần trong nhiều năm gần đây bị giảm sút đáng kể. Bên cạnh đó, việc nghiên cứu về đặc điểm sinh thái học của loài này chưa được chú trọng dẫn đến những hạn chế về công tác bảo tồn và phát triển nguồn lợi cá hồng chấm đen. Trên cơ sở đó, nghiên cứu đặc tính dinh dưỡng cá hồng chấm đen (*Lutjanus russellii* Bleeker, 1849) ở hệ sinh thái cửa sông Ba tỉnh Phú Yên làm cơ sở dữ liệu phục vụ cho việc ương nuôi nhân tạo và bảo tồn nguồn gen, đồng thời duy trì tính đa dạng sinh học ở sông Ba là cần thiết.

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Thu thập mẫu cá hồng chấm đen

Mẫu cá được thu thập tại cửa sông Ba thành phố Tuy Hòa, Phú Yên từ tháng 02/2022 đến tháng 12/2022 (Hình 1) từ các ghe đánh lưới, ghe câu và ghe cào của người dân và mua mẫu ở các chợ gần sông. Mẫu được xử lý trong dung dịch formaline 8-10%, chụp ảnh khi còn tươi, ghi lại các số đo, chiều dài (mm) và trọng lượng cá (g).

2.2. Trong phòng thí nghiệm

- Cá được mô tả và định loại bằng hình thái ngoài dựa vào tài liệu của Nguyễn Văn Hảo (2005), Eschmeyer, 2005, 2020, Nguyễn Nhật Thi, 1991 [1], [13]-[15].

- Tương quan giữa chiều dài toàn thân (L) và trọng lượng (W) cá được xác định theo công thức:

$$W = a \cdot L^b \text{ (Pauly, 1990) (1) [20].}$$

- Tỷ lệ chiều dài ruột (Li) và chiều dài chuẩn (Ls) được xác định: $RLG = \frac{Li}{Ls}$ (2)

- Nghiên cứu thành phần thức ăn trong ống tiêu hóa của cá: Mổ cá kiểm tra độ no và xác định các loại thức ăn trong ống tiêu hóa theo phương pháp đếm - điểm kết hợp với tần số xuất hiện của Biswas (1993).

- Thành phần thực vật phù sinh và động vật phù sinh được định danh đến bậc giống theo tài liệu của Đặng Ngọc Thanh và Hồ Thanh Hải (2007), Nguyễn Văn Khôi (1994) và Shirota (1966) [16]-[18], [21].

- Độ no của cá được xác định dựa vào sức chứa thức ăn trong ống tiêu hóa và xếp theo 5 bậc của Lebedep từ bậc 0 đến bậc 4: Bậc 0 ruột và dạ dày không chứa thức ăn; bậc 1 ruột có thức ăn

và dạ dày có ít; bậc 2 ruột và dạ dày có thức ăn; bậc 3 ruột và dạ dày chứa nhiều thức ăn và phình to; bậc 4 ruột và dạ dày chứa rất nhiều thức ăn, vách dạ dày căng, phình to [23].

2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Tất cả số liệu đo đạc được thống kê và xử lý trên phần mềm Microsoft Excel 2010.



Hình 1. Sơ đồ vị trí thu mẫu cá hồng chấm đen ở cửa sông Ba thành phố Tuy Hòa, Phú Yên

- A, B, C, D: Cửa sông Ba

- ● : Các vị trí thu mẫu ở cửa sông Ba.

3. Kết quả và bàn luận

Ở cửa sông Ba, tỉnh Phú Yên từ tháng 02/2022 đến tháng 12/2022 đã thu thập được 265 mẫu cá có chiều dài từ 131 mm đến 394 mm và tiến hành nghiên cứu cho kết quả sau:

3.1. Mô tả

Cá Hồng chấm đen *Lutjanus russellii* Bleeker, 1849

Synonym:

Sciaena fulvifamma Forsskal, 1775: 45.

Descript. Animel

Lutjanus fulviflamma Fowler, 1931:128.

Bull. 100. V. S. Nat. Mus. V.11



Hình 2. Cá hồng chấm đen
Lutjanus russellii Bleeker, 1849

Tên tiếng Việt: Cá hồng chấm đen; Địa điểm thu mẫu: Cửa sông Ba, thành phố Tuy Hòa.

Mô tả: L = 131 – 394 mm. D: X, 13; A: III, 8; P: I, 16; V: I, 5; C: 18; LI: $47\frac{7}{14}$.

$L_o = 2,7H = 2,6T$. $T = 2,9O_t = 4,0 O = 4,2 OO$ (Hình 2).

Thân phủ vẩy lược, xếp thành hàng dọc đều. Mang phủ vẩy, mút trước vẩy lưng đến viền sau mắt có vây phủ. Đường bên hoàn toàn. Vây lưng dài liên tục, phần tiếp giáp giữa gai cứng và tia mềm lõm xuống. Vây ngực dài.

Rạch miệng xiên. Mắt lớn nằm ở hai bên đầu. Trên hai hàm có răng nhỏ, có 2 răng lớn mọc ở trước hàm trên. Vây đuôi phân thùy lõm ở giữa. Có chấm màu đen hình bầu dục. Các vây màu vàng nhạt. Dọc thân có 6-7 sọc vàng nâu.

- Phân bố trong nước: Vịnh Bắc Bộ, vùng cửa sông các tỉnh miền Bắc và miền Trung. Sông Ba: cửa sông. Thể giới: phân bố từ vùng biển Hồng Hải, Đông Phi đến Thái Bình Dương, Trung Quốc, Đài Loan, Philippine, Nhật Bản và Thái Lan [1], [10].

- Sinh học: Cá sống ở biển di cư vào cửa sông, vùng hạ lưu nước ngọt. Số lượng cá thể giảm sút.

3.2. Thành phần các loại thức ăn trong ống tiêu hóa của cá hồng chấm đen

Thành phần các loại thức ăn trong ống tiêu hóa của cá hồng chấm đen theo nhóm chiều dài được thống kê và mô tả trong Bảng 1.

Bảng 1. Thành phần các loại thức ăn trong ống tiêu hóa của cá hồng chấm đen theo nhóm chiều dài.

TT	Thành phần thức ăn	Nhóm chiều dài (mm)							
		131-163	164-204	205-236	237-268	269-307	308-345	346-375	376-394
I	Ngành chân khớp (Arthropoda)								
1	Copepoda	++	++	+++	+++	+++	+++	++	++
2	Decapoda	+	++	++	+++	++	+++	+++	+++
3	Cladocera	+	++	++	+++	++	+++	+++	+++
II	Ngành thân mềm (Mollusca)								
1	Cephalopoda	+	+	++	++	++	++	+++	+++
2	Gastropoda		+	+	++	++	++	+++	+++
III	Lớp cá xương (Osteichthyes)								
1	Cá nhỏ		+	+	+	++	++	+++	+++
IV	Giun	+	+	+	+	+	+	+	+
V	Tảo	++	++	++	+	+	+	+	+
VI	Mùn hữu cơ	++	+	+	+	+	+	+	+

Ghi chú: (+): Ít; (++): Trung bình; (+++): Nhiều.

Thành phần các loại thức ăn trong ống tiêu hóa cá hồng chấm đen gồm có giáp xác, thân mềm, cá xương, giun, tảo và mùn hữu cơ. Kết quả phân tích ở Bảng 1 cho thấy, ở nhóm cá có chiều dài 131-204 mm, thành phần thức ăn trong dạ dày và ruột cá bao gồm giáp xác, thân mềm, giun, tảo và mùn hữu cơ xuất hiện từ ít đến trung bình. Ở nhóm cá có kích thước lớn hơn từ 205-307 mm, thành phần thức ăn trong dạ dày có sự thay đổi, giun, mùn hữu cơ và tảo xuất hiện ít dần thay vào đó là giáp xác, thân mềm và cá xương tăng dần. Đối với nhóm cá có kích thước lớn 308-394 mm, thành phần thức ăn thuộc các loài giáp xác, thân mềm và cá xương trong ống tiêu hóa xuất hiện nhiều nhất.

3.3. Cường độ bắt mồi theo nhóm chiều dài cá hồng chấm đen

Cường độ bắt mồi của cá hồng chấm đen được xác định bằng chỉ số độ no trong dạ dày và ruột theo nhóm chiều dài ở 5 bậc được phân tích trong Bảng 2.

Bảng 2. Độ no của cá hồng chấm đen ở 5 bậc theo nhóm chiều dài (mm).

Nhóm chiều dài (mm)	Độ no (theo bậc)											
	0		1		2		3		4		N	%
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	N	%
131-163	3	1,13	5	1,88	22	8,30	7	2,64	3	1,13	40	15,08
164- 204	2	0,76	6	2,26	12	4,53	8	3,02	2	0,76	30	11,33
205-236	2	0,76	7	2,64	19	7,17	2	0,76	2	0,76	32	12,09
237-268	1	0,37	9	3,40	15	5,66	3	1,13	3	1,13	31	11,70
269-307	1	0,37	12	4,53	21	7,92	3	1,13	1	0,37	38	14,32
308-345	0	0,0	11	4,15	20	7,55	2	0,76	1	0,37	34	12,83
346-375	0	0,0	13	4,91	16	6,04	2	0,76	1	0,37	32	12,08
376-394	0	0,0	10	3,77	15	5,66	2	0,76	1	0,37	28	10,56
Tổng	9	3,37	73	27,54	140	52,83	29	10,96	14	5,26	265	100

Ghi chú: N: tổng số mẫu cá nghiên cứu; n: số mẫu cá theo nhóm chiều dài.

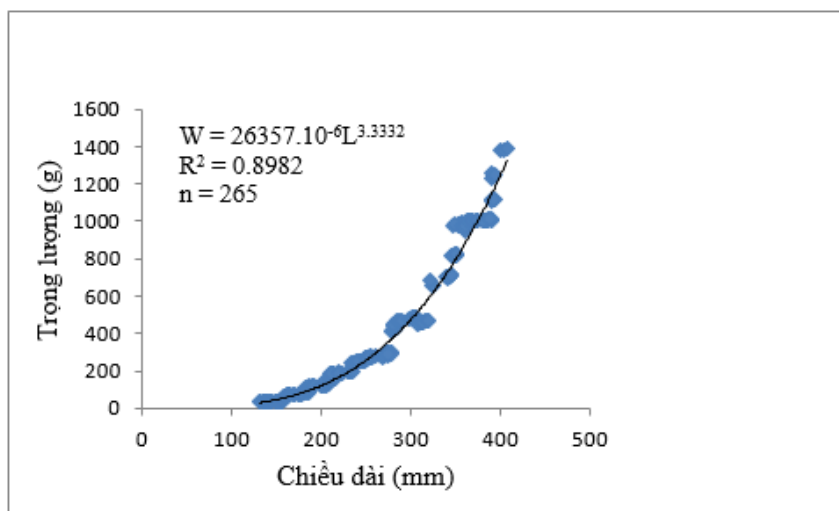
Kết quả phân tích số liệu Bảng 2 cho thấy, độ no của cá hồng chấm đen có sự thay đổi rõ theo các nhóm chiều dài. Độ no của cá ở bậc 0 qua phân tích thành phần thức ăn trong dạ dày không có hoặc rất ít, chiếm tỷ lệ 0,037% đến 1,13% ở nhóm cá có chiều dài 131-307 mm và tăng dần ở bậc 1 là 1,88% đến 4,91%, bậc 2 là 4,53% đến 8,30%. Tỷ lệ này giảm dần ở bậc 3 và 4, vì ở bậc này dạ dày cá chứa rất nhiều thức ăn, phình to, vách dạ dày căng, nhưng số lượng cá thể bắt gặp không nhiều và chiếm tỷ lệ thấp từ 0,37-3,02%. Trong 265 mẫu khảo sát thì độ no bậc 2 chiếm tỷ lệ cao nhất trung bình là 6,66% ở nhóm cá có kích thước 205 mm trở lên. Có thể thấy rằng, nhóm cá ở kích thước này đang trong giai đoạn dinh dưỡng có sự tăng dần và cường độ bắt mồi tích cực.

3.4. Tương quan giữa chiều dài (L) và trọng lượng (W) cá hồng chấm đen

Sự tăng trưởng về chiều dài trọng lượng cá hồng chấm đen khác nhau phụ thuộc vào thành phần thức ăn và giai đoạn phát triển của cá. Trong điều kiện môi trường tự nhiên ở vùng cửa sông và vùng ven bờ luôn có sự thay đổi theo mùa trong năm, do vậy quần thể cá hồng chấm đen có kích thước và trọng lượng khác nhau theo giai đoạn phát triển trong năm. Kết quả nghiên cứu cho thấy rằng, tương quan giữa chiều dài và trọng lượng của cá hồng chấm đen biến thiên theo hàm số mũ, trên cơ sở số liệu thống kê, phân tích và tính toán về chiều dài và trọng lượng cá được thể hiện bởi phương trình:

$$W = 26357.10^{-6}L^{3.3332}$$

Đồ thị tương quan giữa chiều dài và trọng lượng cá hồng chấm đen biểu thị dạng đường cong hàm mũ (Hình 3), cho thấy sự gia tăng giữa chiều dài và trọng lượng cá theo tỷ lệ thuận. Ở môi trường sống vùng biển nhiệt đới, đặc tính sinh học, sinh thái cá hồng chấm đen cũng như các loài khác trong họ Lutjanidae, có tập tính sống thành đàn lớn tạo sự cạnh tranh nguồn thức ăn và phân đàn mạnh dẫn đến sự tăng nhanh về kích thước và trọng lượng cơ thể, hạn chế sự xâm hại của vật dữ, tạo điều kiện cho việc tích lũy chất dinh dưỡng và năng lượng, chuẩn bị chuyển sang giai đoạn thành thực sinh dục và tham gia sinh sản, tái sản xuất chủng quần.



Hình 3. Đồ thị về tương quan giữa chiều dài và trọng lượng cá hồng chấm đen

3.5. Tương quan giữa chiều dài ruột (Li) và chiều dài chuẩn (Ls)

Hệ số tương quan (RLG) giữa chiều dài ruột (Li) và chiều dài chuẩn (Ls) của cá hồng chấm đen thay đổi tăng dần theo các nhóm trọng lượng được thống kê và phân tích ở Bảng 3.

Bảng 3. Tương quan giữa chiều dài ruột (Li) và chiều dài chuẩn (Ls) theo nhóm trọng lượng.

Nhóm trọng lượng (g)	Chiều dài trung bình L_{tb} (mm)	Chiều dài ruột trung bình Li (mm)	RLG	n
34 – 65	150,3±9,298	360,432±75,992	0,417±0,975	40
82,7 – 122	184,7±14,094	390,486±45,637	0,473±0,512	30
126,1 – 220	214,8±9,316	389,836±23,464	0,551±0,734	32
240,3 – 284,2	248,2±7,492	404,893±10,458	0,613±0,175	31
275,4 – 489	284,8±12,178	396,105±17,610	0,719±0,596	38
450,6 – 709	326,5±14,873	356,831±13,524	0,915±0,406	34
814,3 – 1004	358,3±7,984	327,906±7,135	1,092±0,513	32
1001 – 1445	389,1±7,312	311,779±6,854	1,248±0,312	28

Kết quả ở Bảng 3 cho thấy, hệ số tương quan giữa chiều dài ruột và chiều dài chuẩn của 265 mẫu cá được phân tích, cá hồng chấm đen trưởng thành có trọng lượng > 1000 g, hệ số RLG trung bình là 1,248±0,312, giá trị RLG tăng theo sự gia tăng trọng lượng cơ thể cá. Theo Smith (1991) [22] chiều dài ruột của cá thay đổi theo giai đoạn sinh trưởng, tuổi cá và nguồn thức ăn trong tự nhiên. Giá trị RLG cao hay thấp phụ thuộc vào thời kỳ sinh trưởng của cá, ở giai đoạn cá con thì tỷ lệ này thấp và tăng dần ở giai đoạn cá trưởng thành [18]. Trong quá trình sinh trưởng của cá, để tiêu hóa và hấp thụ các chất dinh dưỡng, chiều dài ruột tăng theo sự gia tăng tỷ lệ các loại thức ăn trong khẩu phần ăn của cá dẫn đến sự thay đổi của hệ số RLG. Ở nhóm cá có trọng lượng 34-65 g, có hệ số RLG là 0,417±0,975 và tăng dần ở nhóm cá có trọng lượng 82,7–122 g là 0,473±0,512, nhóm cá có trọng lượng lớn hơn từ 1001-1445 g, hệ số RLG đạt 1,248±0,312 (Bảng 3). Các loài cá thiên về ăn động vật thì hệ số $RLG \leq 1$, với $RLG > 1$ (1,248) cá hồng chấm đen được xếp vào loài ăn tạp [19]. Trong cùng một quần thể thì các cá thể trong đàn có hệ số RLG không giống nhau. Tùy theo độ tuổi, giai đoạn phát triển của cá và nhu cầu dinh dưỡng mà các cá thể trong đàn có hệ số RLG khác nhau [18].

3.6. Khảo sát các loại thức ăn trong ống tiêu hóa cá hồng chấm đen

3.6.1. Phân tích thành phần thức ăn theo phương pháp điểm

Phần trăm điểm số các loại thức ăn trong ống tiêu hóa của cá hồng chấm đen có sự khác biệt trong mùa mưa và mùa khô được mô tả và phân tích trong Bảng 4.

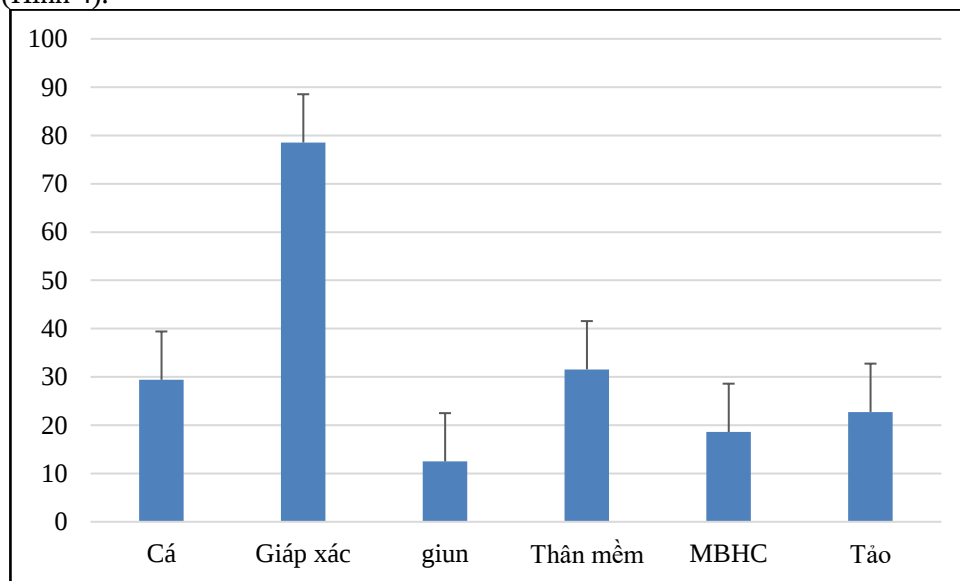
Bảng 4. Điểm số loại thức ăn trong ống tiêu hóa của cá hồng chấm đen trong mùa mưa và mùa khô.

Loại thức ăn	% Điểm mùa mưa	% Điểm mùa khô
Tảo	6,6	7,2
Mùn hữu cơ	5,2	4,3
Giáp xác	65,5	66,1
Thân mềm	9,8	10,4
Giun	2,6	2,9
Cá xương	10,3	9,1

Kết quả mổ cá và phân tích trong ống tiêu hóa cá hồng chấm đen ghi nhận 6 loại thức ăn: Tảo, giáp xác, giun, mùn bã hữu cơ, cá xương và thân mềm (Bảng 4). Sự xuất hiện các loại thức ăn trong dạ dày cá qua khảo sát trong mùa mưa thấp hơn so với mùa khô. Trong đó, điểm số của các loại thức ăn không giống nhau. Giáp xác là loại thức ăn chính chiếm tỷ lệ cao nhất, trung bình là 65,8%, tiếp đến là thân mềm chiếm 10,1%, thứ ba là cá xương chiếm tỷ lệ trung bình 9,7%, tảo 6,9%, mùn bã hữu cơ 4,75% và giun chiếm tỷ lệ trung bình 2,75%.

3.6.2. Phương pháp xác định tần số xuất hiện các loại thức ăn

Tần số xuất các loại thức ăn trong ống tiêu hóa cá hồng chấm đen qua mổ khảo sát ghi nhận 6 loại thức ăn: Tảo, mùn hữu cơ, giáp xác, thân mềm, cá xương và giun. Trong đó, các loài giáp xác có tần số xuất hiện cao nhất chiếm tỷ lệ 78,53%, tiếp đến là thân mềm chiếm 31,56%, cá chiếm 29,41%, các loài tảo và mùn hữu cơ lần lượt chiếm tỷ lệ là 22,75% và 18,6%, giun chiếm 12,5% (Hình 4).



Hình 4. Biểu đồ về tần số xuất hiện các loại thức ăn trong ống tiêu hóa cá hồng chấm đen.

4. Kết luận

Hệ số tương quan (RLG) của cá hồng chấm đen là $1,248 \pm 0,312$, được xếp vào nhóm ăn tạp. Hệ số này thay đổi theo sự thay đổi về chiều dài và trọng lượng của cá. Nhóm cá có trọng lượng 34-65 g, hệ số RLG là $0,417 \pm 0,975$, nhóm trọng lượng 126,1-220 g là $0,551 \pm 0,734$. Hệ số RLG tăng lên theo sự gia tăng trọng lượng của cá, ở nhóm cá từ 1000 g trở lên hệ số RLG là $1,248 \pm 0,312$. Thành phần thức ăn trong ống tiêu hóa của cá hồng chấm đen gồm có: thân mềm, giáp xác, giun, cá xương, mùn hữu cơ và tảo. Trong đó, các loài giáp xác là thức ăn chủ yếu chiếm tỷ lệ cao nhất là 65,8%.

TÀI LIỆU THAM KHẢO/ REFERENCES

- [1] V. H. Nguyen, *Vietnamese freshwater fish: Volume 3, interoder of the osteichthyes*. Agriculture Publisher, Hanoi, p. 758, 2005.
- [2] T. P. Le, D. Tran, and S. B. Ho, *Vietnam Tropical Marine Fish Biology Facility. Part I, Gulf of the Northern Vietnam*. Agriculture Publisher, Hanoi, p. 232, 1999.
- [3] M. N. Duray, L. G. Alpasan, and C. B. Estudillo, "Improved hatchery rearing of mangrove red snapper (*Lutjanus argentimaculatus*), in large tanks with small rotifer (*Brachionus plicatilis*) and *Artemia*," *Isr. J. Aquac. – Bamidgeh*, vol. 48, pp. 123-132, 1996.
- [4] S. Hamamoto, S. Kumagai, N. Katsumi, M. Saburo, K. Akira, and I. Yukio, "Reproductive Behavior, Eggs and Larvae of a Lutjanid fish *Lutjanus stellatus*," *Observed in an Aquarium*, vol.39, no.3, pp. 40-56, 1992.
- [5] M. H. Kohno, Y. Taki, A. Ohno, and T. Singhagraiwan, "Morphological development of eggs, larvae and juveniles of the red snapper *Lutjanus argentimaculatus* (Pisces: Lutjanidae)," *J. Tokyo Univ. Fish. Tokyo. Suisandai Kempo*, vol. 81, no. 2, pp. 135-153, 1994.
- [6] R. V. Minton, J. P. Hawke, and W. M. Tatun, "Hormone induced spawning of red snapper *Lutjanus campechanus*," *Aquaculture*, vol. 30, pp. 363-368, 1983.
- [7] T. M. Singhagraiwan, "Induced spawning and larval rearing of the red snapper *Lutjanus argentimaculatus*, at the Eastern Marine Fisheries Development Center," *Thai. Mar. Fish. Res. Bul.*, vol. 4, pp. 45-57, 1993.
- [8] T. Singhagraiwan and W. Laitim, "Study on culture red snapper *Lutjanus argentimaculatus* (Forsskal, 1775) in net cages with the different rate of feeding time". Eastern Marine Fisheries Development Center, Department of Fisheries, *Thailand. Technical paper*, no. 4, pp. 37-45, 1986.
- [9] M. P. Suwannachote and T. Singhagraiwan, "Effect of temperature on the early development rate and larval survival of the red snapper *Lutjanus argentimaculatus*," *Thai. Mar. Fish. Res. Bul.*, vol. 4, pp. 59-66, 1993.
- [10] H. P. Nguyen, "Composition of coral reef fish species in Vietnam sea," Collection of reports of Proceedings of Scientific conference the East sea-2002, Nha Trang, Vietnam, 2002, pp. 275-308.
- [11] M. T. Singhagraiwan and A. Ohno, Occurrence of juvenile red snapper *Lutjanus argentimaculatus*, along the eastern coast of the Gulf of Thailand. *Marine Fisheries Review*, vol. 56, no.2, pp. 22-31, 1995.
- [12] M. T. Singhagraiwan, M. Sasaki, and S. Sungthong, "Movement, habitat and growth of the juvenile and young red snapper *Lutjanus argentimaculatus*, released in Phe Bay, eastern coast of the Gulf of Thái Lan during 1989-1991," *Thai. Mar. Fish. Res. Bul.*, vol. 3, pp. 79-90, 1992.
- [13] W. T. Eschmeyer, *Catalogue of life*, Pulished by Calofornia Academy of Sciences, San Francisco, 2005.
- [14] The California Academy of Sciences, *Eschmeyer's catalog of fishes 2020*, Species of Fishes by Family/Subfamily, Update of from Nov.2, 2020.
- [15] N. T. Nguyen, *Vietnamese sea fish. Bony fish in the Gulf of Tonkin*. Science and Technology Publisher, Hanoi, p. 460, 1991.
- [16] N. T. Dang and T. H. Ho, *Aquatic basis*. Natural Science and Technology Publisher, Hanoi, p. 399, 2007.
- [17] V. K. Nguyen, *Copepoda subclass, Vietnam Northern Gulf*. Science and Technology Publisher, Hanoi, p. 198, 1994.
- [18] S. P. Biswas, *Manual of Methodl in Fish Biology*, South Asian Publisher, Pvt. Ltd., New Delhi, International Book Co., Abseco Hilands, N. J. India, p. 157, 1993.
- [19] G. V. Nikolski, *Ecology of fishes*, Acedemic press, London, p. 352, 1963.
- [20] D. Pauly, "Length-converted catch curves and the seasonal growth of fishes," *Fishbyte*, vol. 8, no. 3, pp. 33-38, 1990.
- [21] A. Shirota, *The plankton of South Vietnam- Fresh water and Marine Plankto*. Overseas Technical Cooperation Agency, Japan, p. 462, 1966.
- [22] L. S. Smith, *Introduction to fish physiology*. Argent laboratories, p. 352, 1991.
- [23] I. F. Pravdin, *Fish research guide*. Rural Science and Technology Publisher, Hanoi, p. 260, 1973.