

ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC CÁ CHỐT MUN TI - *MYSTUS MULTIRADIATUS* ROBERTS, 1992 Ở LƯU VỰC SÔNG SÀI GÒN - ĐỒNG NAI

**Some Biological Characteristics of *Mystus multiradiatus*, 1992
in Saigon - Dongnai River System**

Nguyễn Xuân Đồng, Hoàng Đức Đạt

Viện Sinh học Nhiệt đới

Địa chỉ email liên hệ tác giả: fishdong204@gmail.com / xuandongnguyen@gmail.com

TÓM TẮT

Nghiên cứu được tiến hành từ tháng 1/2007 đến tháng 6/2010 trên 144 mẫu vật thuộc loài cá chốt mun ti (*Mystus multiradiatus*) thu thập tại lưu vực sông Sài Gòn - Đồng Nai nhằm xác định các đặc điểm sinh học - sinh thái cơ bản của loài cá này với mục đích thuần hoá chúng trong tương lai. Các chỉ tiêu được chọn nghiên cứu bao gồm: tương quan phát triển giữa kích thước và khối lượng (144 mẫu); thành phần tuổi cá khai thác (58 mẫu); tỷ lệ đực/cái trong cá khai thác (80 mẫu); tuổi thành thực sinh dục (45 mẫu); sức sinh sản (30 mẫu). Kết quả phân tích cho thấy, cá chốt mun ti là loài cá có kích thước nhỏ, tuổi thọ thấp nhưng lại có khả năng thành thực sinh dục và sinh sản sớm (cá 1 năm đã có thể sinh sản); sức sinh sản tương đối cao,... điều này cho thấy, cá chốt mun ti là loài cá có khả năng phục hồi quần đàn nhanh. Hơn nữa, loài cá này có sản lượng tương đối cao, thịt thơm ngon, có giá trị kinh tế ở khu vực Nam Bộ. Ngoài giá trị về kinh tế, loài cá này còn có những đặc điểm nổi bật về ngoại hình, kích thước vừa phải nên khá được ưa chuộng trên thị trường cá cảnh. Nghiên cứu còn cho thấy, loài cá này có vùng phân bố tương đối rộng, các chỉ tiêu môi trường phân bố có biên độ dao động cao, thức ăn đa dạng... rất thuận lợi để thuần hoá cho mục đích nuôi trong tương lai.

Từ khoá: Cá kinh tế, đặc điểm sinh học, *Mystus multiradiatus*, Sài Gòn - Đồng Nai.

SUMMARY

A study was carried out from 1/2007 to 6/2010 on 144 specimen of *Mystus multiradiatus* species that collecting in Saigon - Dongnai river system. This paper present some biological characteristics such as: interdependence between weight and length (144 specimen); age (58 specimen); reproductive capacity (30 specimen); seasonal of reproduction and distribution, etc. The result showed that: this species is small size; short life cycle; short mature age; high reproductive power; ect. That is favorable reproductive resource. This species is known, because of high exploitation, valuable food supply and economic fish value in the Southern of Vietnam. Beside economic value, it is using for ornamental fishes purpose. This study is purpose to make the first data for development of aquaculture.

Key words: Biological characteristics, economic fish, *Mystus multiradiatus*, Saigon - Dongnai.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cá chốt mun ti - *Mystus multiradiatus* Roberts, 1992 thuộc giống cá chốt (*Mystus*), họ cá lăng (Bagridae), bộ cá nheo (Siluriformes). Trên thế giới, giống *Mystus* có 37 loài, phân bố khá rộng nhưng phần lớn cũng tập trung ở các nước nhiệt đới. Ở Việt Nam, giống *Mystus* có 9 loài, phần lớn tập trung ở các tỉnh Nam Bộ, đặc biệt là khu vực đồng bằng sông Cửu Long. Cá chốt mun ti là loài cá rất có giá trị về mặt kinh tế ở khu vực

Nam Bộ như sản lượng khai thác cao, thịt ngon và có giá trị cao về mặt hàng hoá. Ngoài ra, cá chốt mun ti còn có thể được sử dụng làm cá cảnh (Bộ Thủy sản, 1996) bởi các đường nét trên cơ thể sắc sảo, màu sắc nổi bật, kích thước vừa phải và khá được ưa chuộng trên thị trường cá cảnh hiện nay.

Mặc dầu cá chốt mun ti rất có giá trị cả về thực phẩm và mục đích vui chơi, giải trí nhưng cho đến nay vẫn chưa tìm thấy tài liệu nào nghiên cứu về đặc điểm sinh học -

sinh thái của loài cá này. Nghiên cứu này được tiến hành nhằm tìm hiểu một số đặc điểm sinh học sinh thái cơ bản của loài cá này như: tương quan chiều dài - khối lượng cá khai thác; kích thước cá khai thác; thành phần tuổi cá khai thác; sức sinh sản tương đối; sức sinh sản tuyệt đối; thành phần thức ăn tự nhiên với mong muốn làm cơ sở ban đầu cho việc phát triển loài cá này cho mục đích thương mại trong tương lai.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Phương pháp thực địa

16 đợt khảo sát thực địa đã được tổ chức từ 1/2007 đến 6/2010 để thu thập mẫu phân tích các đặc điểm sinh học – sinh thái. Mẫu vật được thu tại các khu vực thuộc lưu vực sông Sài Gòn - Đồng Nai và được lưu giữ tại Phòng tiêu bản cá, Viện Sinh học Nhiệt đới, Tp. Hồ Chí Minh.

Các mẫu vật được chụp hình ngay khi còn tươi sau đó được cố định và lưu giữ trong formaline 5-8% đưa về phân tích ở phòng thí nghiệm. Riêng các mẫu phân tích thành phần thức ăn thì được giải phẫu tại chỗ và cố định ruột của chúng để phân tích ở phòng thí nghiệm.

Ngoài ra, phương pháp tiếp xúc cộng đồng cũng được tiến hành song song để thu thập những thông tin liên quan như: thời gian đánh bắt; mùa vụ đánh bắt; mùa sinh sản; thức ăn; phân bố; ...

2.2. Trong phòng thí nghiệm

Mẫu vật thu thập ngoài thực địa được tiến hành phân tích trong phòng thí nghiệm với các chỉ tiêu:

- Chiều dài được đo trực tiếp trên mẫu cá thu thập bằng thước kẹp; khối lượng được cân bằng cân điện tử Setius; các mối tương quan về chiều dài và khối lượng được phân tích trên phần mềm MS. Excel 2007 và Systate 6.0.

- Tính thành phần tuổi cá khai thác dựa vào sự phát triển của các vòng sinh trưởng trên mẫu xương lấy từ đốt sống của cột sống (Pravdin, 1963).

- Sức sinh sản tuyệt đối được xác định bằng cách đếm số lượng trứng cá khi cá thể cái đã phát triển tuyến sinh dục đến giai đoạn IV của chu kỳ chín muồi sinh dục; sức sinh sản tương đối được xác định theo công thức $T = N/W$ (N: sức sinh sản tuyệt đối, W khối lượng cơ thể cá cái) (Pravdin, 1963; Nikolsky, 1961; Xakun, Buskaia, 1968).

- Các đặc điểm về phân bố, di cư được xác định dựa vào mẫu vật thu thập, phỏng vấn ngư dân và tham khảo các tài liệu của (Pravdin, 1963; Bùi Lai và cs., 1985; Nikolsky, 1961; Trần Văn Vỹ, 1982).

- Thành phần thức ăn trong ống tiêu hoá được phân tích dựa vào hiện diện của thức ăn trong mẫu ruột và tần suất xuất hiện từng loại thức ăn (Trần Văn Vỹ, 1982). Ngoài ra, nghiên cứu có kết hợp với phương pháp tiếp xúc cộng đồng (ngư dân và người nuôi cá cảnh) và tham khảo các tài liệu khác có liên quan.

Các chỉ số phân tích theo phương pháp ngư loại học thông thường. Số liệu phân tích được xử lý trên các phần mềm Excel 2007 và Systate 6.0 và các phần mềm hỗ trợ khác. Phương pháp tiếp xúc cộng đồng dựa vào mẫu phiếu điều tra của nhóm nghiên cứu.



Cá chốt sọc mun ti *Mystus multiradiatus* Roberts, 1992

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Tương quan chiều dài - khối lượng cá khai thác

3.1.1. Kích thước, khối lượng cá khai thác

Tùy theo từng loại ngư cụ, cách khai thác mà kích thước khai thác của cá là khác nhau. Nghiên cứu này đã sử dụng 144 cá thể thu thập tại lưu vực sông Sài Gòn - Đồng Nai để phân tích kích thước khai thác.

Kết quả phân tích cho thấy, chiều dài trung bình của cá khai thác đạt $120,31 \pm 14,68$ mm, dao động trong khoảng từ 77 - 160 mm. Khối lượng trung bình của cá khai thác đạt $16,71 \pm 5,39$ g, dao động trong khoảng từ 7,08 - 32,46 g.

Kích thước lớn nhất của cá chốt mun ti theo Nguyễn Thị Thu Hà (2000) là 110 mm, theo Fishbase (2009) là 128 mm và theo Rainboth (1996) là 150 mm. Kết quả của nghiên cứu này cho biết kích thước tối đa của cá chốt mun ti là 160 mm lớn hơn so với các kết quả nghiên cứu trước đây có thể do sử dụng các loại ngư cụ khai thác khác nhau. Trong nghiên cứu này, một số mẫu cá được thu thập bằng ngư cụ là Chà - loại ngư cụ thường khai thác cá có kích thước lớn. Tuy nhiên, số lượng cá thể đạt kích thước tối đa như nêu trên không nhiều trong số các mẫu nghiên cứu. Số lượng cá thể lớn hơn 130 mm chỉ chiếm khoảng 27,78% và số lượng cá thể có kích thước lớn hơn 150 mm chỉ chiếm 4,17% số lượng mẫu nghiên cứu (Bảng 1).

Dựa vào cấu trúc tuổi cá, nghiên cứu này chia cá khai thác thành 3 nhóm kích thước khác nhau.

Kết quả ở bảng 1 cho thấy, phần lớn cá chốt khai thác chủ yếu dao động trong khoảng từ 110 - 130 mm. Với kích thước này có thể giải thích được phần nào về kích thước tối đa của cá theo các nghiên cứu trước đây đã công bố.

Như vậy so với kích thước tối đa, nhìn chung cá chốt khai thác ngoài tự nhiên có kích thước tương đối lớn. Việc phân chia các nhóm kích thước khai thác như trên là do liên quan đến cấu trúc tuổi cá khai thác.

3.1.2. Tương quan giữa chiều dài và khối lượng cá khai thác

Kết quả phân tích mối tương quan giữa sự phát triển chiều dài và khối lượng cơ thể của cá chốt mun ti cho thấy, sự phát triển của chúng theo mối tương quan tỷ lệ thuận với nhau. Mối tương quan giữa chiều dài và khối lượng cá thể cá chốt mun ti thể hiện qua hình 1 theo hàm số $W = 0,0002.L^{2,3905}$.

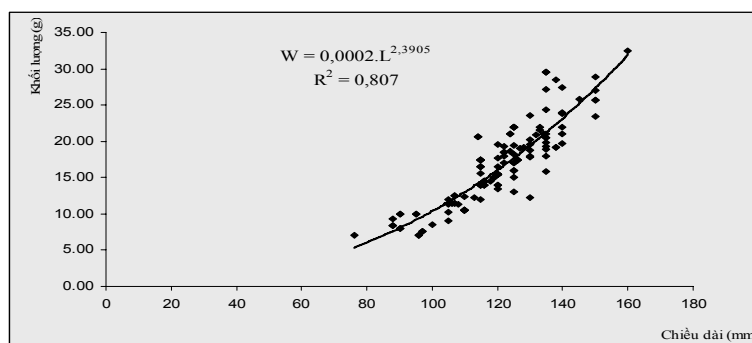
3.2. Thành phần tuổi cá khai thác

Cá chốt thuộc loài cá da trơn với vây đã thoái hoá nên việc phân tích tuổi cá phải dựa vào mẫu xương. Trong đề tài này, mẫu xương được chọn nghiên cứu là đốt sống.

Để xác định thành phần tuổi trong cá khai thác, mẫu xương sống của 58 cá thể đã được phân tích và kết quả phân tích được trình bày ở bảng 2 và hình 2.

Bảng 1. Số lượng cá thể theo các nhóm kích thước

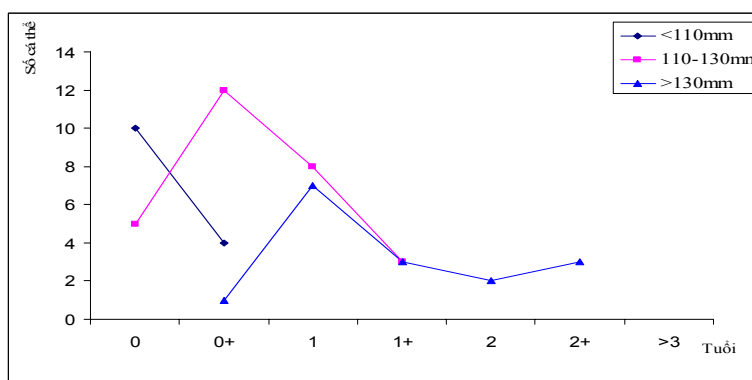
Chiều dài (mm)	< 110	110 - 129	> 130	Tổng
Số cá thể	26	78	40	144
Tỷ lệ %	18,06	54,17	27,78	100



Hình 1. Tương quan giữa chiều dài và khối lượng cá khai thác

Bảng 2. Thành phần tuổi của cá chốt mun ti khai thác

Kích thước \ Tuổi	0	0 ⁺	1	1 ⁺	2	2 ⁺	> 3	Tổng số
>110 (mm)	10	4						14
110 - 129 (mm)	5	12	8	3				28
>130 (mm)		1	7	3	2	3		16
Tổng số cá thể	15	17	15	6	2	3		58



Hình 2. Tương quan giữa tuổi và kích thước

Kết quả này cho thấy phần lớn cá chốt mun ti khai thác đều có tuổi thọ dưới 1⁺, và chủ yếu nằm trong độ tuổi từ 0⁺ đến 1⁺, tương ứng với kích thước dao động trong khoảng từ 110 - 130 mm (chiếm 65,53% tổng số cá thể phân tích tuổi). Cá có tuổi lớn hơn 1⁺ có số lượng không nhiều (chiếm 10,34%) và không phát hiện cá có tuổi lớn hơn 3.

Cùng với kết quả phân tích tuổi thành thực sinh dục (Bảng 4), dù cá chốt mun ti khai thác có tuổi dưới 1⁺ nhưng ở tuổi này chúng đã có khả năng sinh sản.

3.3. Các đặc điểm về sinh sản

3.3.1. Tỷ lệ ♂/♀ trong thành phần cá khai thác

Để xác định tỷ lệ ♂/♀ trong cá khai thác, 80 mẫu cá khai thác được chọn phân tích ngẫu nhiên (Bảng 3).

Trong số mẫu cá phân tích, có 23 cá thể không phân biệt được tuyến sinh dục bằng mắt thường, 25 cá thể đực và 32 cá thể cái. Như vậy, tỷ lệ ♂/♀ là 25/32, tương đương khoảng 5/6. Việc phân tích tỷ lệ ♂/♀ trong cá khai thác cần phải được theo dõi nhiều hơn và chuyên sâu hơn mới có thể kết luận. Tuy nhiên, kết quả nghiên cứu này cho thấy tỷ lệ đực/cái cũng gần tương đương 1/1.

Bảng 3. Tỷ lệ ♂/♀ trong thành phần cá chốt mun ti khai thác

Tuyến sinh dục Kích thước	KPB	Tuyến sinh dục		Tổng cộng
		♂	♀	
< 110 (mm)	14	2		16
110-129 (mm)	9	17	14	40
> 130 (mm)		6	18	24
Số cá thể	23	25	32	80

Bảng 4. Tuổi thành thực sinh dục của cá chốt mun ti

Tuổi	Cá chưa trưởng thành	Cá đực	Cá cái
0	10	0	0
0 ⁺	5	3	2
1	0	8	10
1 ⁺	0	3	2
2	0	1	0
2 ⁺	0	0	1
≥ 3	0	0	0

3.3.2. Tuổi thành thực sinh dục

Những cá thể đạt giai đoạn III trở lên của chu kỳ thành thực sinh dục được xem là đã thành thực sinh dục nhưng những cá thể đạt giai đoạn IV trở lên mới được xem là sinh sản (Pravdin, 1963).

Để phân tích tuổi thành thực sinh dục của cá chốt mun ti, nghiên cứu tiến hành phân tích đốt sống của 45 mẫu cá. Kết quả phân tích được trình bày ở bảng 4 cho thấy cá chốt mun ti thành thực sinh dục sau một chu kỳ năm phát triển (tương ứng với tuổi 0⁺). Tuy nhiên, số cá thể thành thực ở tuổi 0⁺ gặp không nhiều (chỉ chiếm từ 13 - 20% tổng số cá thể trưởng thành sinh dục). Còn đa số các cá thể còn lại phải đạt ít nhất tuổi 1 mới thành thực và sinh sản. Tuổi thành thực sinh dục của cá chốt mun ti được trình bày ở hình 3.

Với kết quả phân tích này cho thấy, cá chốt mun ti sẽ thành thực sinh dục và có khả năng sinh sản sau hơn 1 năm phát triển.

Như vậy, với kích thước khai thác, tuổi khai thác và tuổi thành thực sinh dục như trên là những thông số quan trọng trong việc xây dựng một biện pháp phát triển bền vững nguồn lợi. Hiện nay, nguồn lợi cá tự nhiên khai thác đang có xu hướng giảm dần về sản lượng, nhỏ dần về kích thước. Việc biết được kích thước, tuổi thành thực sinh dục của một loài cá nào đó có thể giúp chọn những loại ngư cụ thích hợp nhằm khai thác cá có kích

thước lớn, kích thước đã trưởng thành, tạo điều kiện cho cá con, cá nhỏ trưởng thành và cá trưởng thành có khả năng sinh sản.

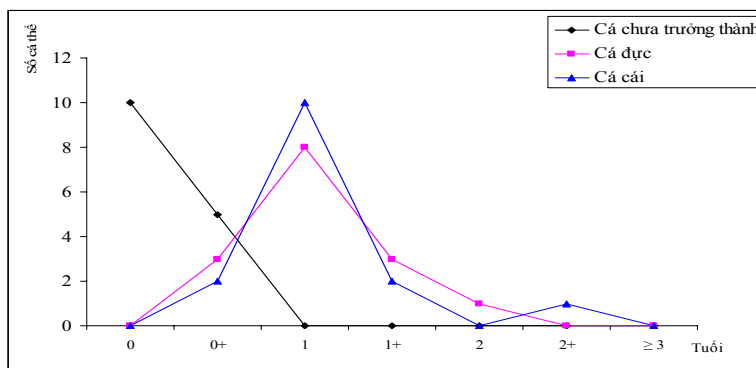
3.3.3. Mùa sinh sản của cá

Để phân tích mùa sinh sản của cá, nghiên cứu chọn phân tích 144 mẫu cá (mỗi tháng 12 mẫu) để theo dõi quá trình thành thực tuyến sinh dục của cá (Bảng 5 và Hình 4).

Số liệu bảng 5 cho thấy, mùa sinh sản của cá chốt mun ti là thời gian mùa mưa từ tháng 5 đến tháng 10 hàng năm. Trong đó thời gian sinh sản cao từ tháng 5 - tháng 9, cao nhất vào tháng 6 - tháng 8.

Như vậy, với thời gian sinh sản nở rộ từ tháng 6 - tháng 8 hàng năm có thể giúp xây dựng kế hoạch phát triển loài cá này một cách có hiệu quả kinh tế cao mà không làm cạn kiệt nguồn lợi trong tự nhiên bằng cách tránh khai thác trong mùa sinh sản, tạo điều kiện cho cá sinh sản, tái tạo nguồn lợi tự nhiên.

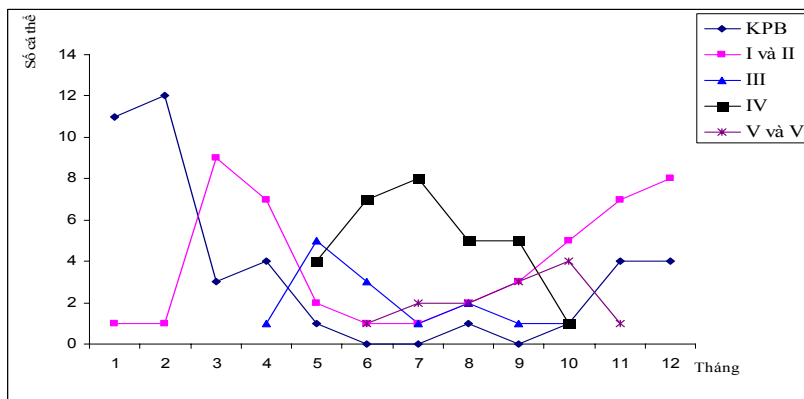
Kết quả phân tích cũng cho thấy, sau khi sinh sản, tuyến sinh dục của cá chốt mun ti thường chuyển về giai đoạn VI-III. Có nghĩa là sau khi sinh sản, buồng trứng vẫn còn trứng tích lũy noãn hoàng. Số trứng này có thể sẽ tiếp tục phát triển và sinh sản trong thời gian còn lại của mùa sinh sản. Như vậy, cá chốt mun ti cũng có thể là loài cá có khả năng sinh sản nhiều lần trong mùa sinh sản kéo dài.



Hình 3. Tuổi thành thục sinh dục của cá

Bảng 5. Quá trình thành thục của tuyến sinh dục qua các tháng trong năm

Tháng	Tuyến sinh dục	Không phân biệt	I và II	III	IV	V và VI
1		11	1			
2		12	1			
3		3	9			
4		4	7	1		
5		1	2	5	4	
6		0	1	3	7	1
7		0	1	1	8	2
8		1	2	2	5	2
9		0	3	1	5	3
10		1	5	1	1	4
11		4	7			1
12		4	8			
Tổng		41	47	14	30	13



Hình 4. Sự thành thục của tuyến sinh dục

3.3.4. Sức sinh sản tương đối, sức sinh sản tuyệt đối

Kết quả phân tích buồng trứng của 30 cá thể cái khi buồng trứng đạt giai đoạn IV của chu kỳ thành thục sinh dục trình bày ở bảng 6 cho thấy, sức sinh sản tuyệt đối của các chốt mun ti dao động trong khoảng từ 3.200 - 20.970 trứng/cơ thể cái. Sức sinh sản

tuyệt đối trung bình đạt 8.050 ± 2.175 trứng/cơ thể cái.

Sức sinh sản tương đối của cá chốt mun ti dao động trong khoảng từ 125,63 – 1.187,43 trứng/g khối lượng cơ thể cái. Sức sinh sản tương đối trung bình là $389,21 \pm 131,30$ trứng/g khối lượng cơ thể cái.

Bảng 6. Chiều dài, khối lượng, sức sinh sản tương đối, sức sinh sản tuyệt đối của cá

Chỉ số thống kê	Lab (mm)	P (g)	P _g (g)	Sinh sản tuyệt đối	Sinh sản tương đối	HSCMSD
Nhỏ nhất	120	15,00	0,45	3200	125,63	1,85
Lớn nhất	160	32,46	2,84	20970	1187,43	15,78
Trung bình	137,63	22,41	1,07	8050	389,21	5,16
Độ lệch chuẩn	10,26	4,37	0,73	5151	310,95	4,35

Bảng 7. Thành phần thức ăn tự nhiên của cá chốt mun ti

TT	Thành phần thức ăn	Phân tích	Phỏng vấn
1	<i>Ilyocypris</i> (Cladocera)	xx	
2	<i>Macrothrix</i> (Cladocera)	xx	
3	<i>Ceriodaphnia</i> (Cladocera)	xx	
4	<i>Tropocyclops</i> (Copepoda)	xx	
5	<i>Mesocyclops</i> (Copepoda)	xx	
6	<i>Thermocyclops</i> (Copepoda)	xx	
7	<i>Allodiaptomus</i> (Copepoda)	xx	
8	Ấu trùng côn trùng	xxx	x
9	Côn trùng nước	xxx	x
10	Giun nhiều tơ	xx	x
11	Giáp xác (tép, tôm)	xx	x
12	Cá con	x	x
13	Mùn bã hữu cơ	x	

Với sức sinh sản tương đối trung bình là $389,21 \pm 131,30$ trứng/g khối lượng cơ thể cá, cá chốt mun ti tuy có kích thước nhỏ nhưng lại có khả năng sinh sản lớn và khả năng phục hồi quần đàn nhanh (1 năm). Đây là một điều kiện thuận lợi trong việc phát triển bền vững nguồn lợi tự nhiên nếu biết khai thác hợp lý.

3.4. Dinh dưỡng

Kết quả phân tích định tính thành phần thức ăn có trong ống tiêu hoá của cá chốt mun ti cùng với số liệu thu thập thông qua phỏng vấn cộng đồng trình bày ở bảng 7 cho thấy, thành phần thức ăn của cá chốt mun ti cũng tương đối đa dạng. Các loại thức ăn gặp nhiều và có lẽ là thức ăn chính của cá chốt mun ti là động vật phù du, giáp xác, ấu trùng côn trùng, côn trùng nước. Thức ăn là cá nhỏ và mùn bã hữu cơ gặp ít hơn rất nhiều. Tuy nhiên, so với thực vật thì thức ăn động vật vẫn được cá ưa thích hơn.

Cá thường kiếm ăn ở ven bờ, trong các trảng cỏ, bụi cây thủy sinh, đặc biệt là ở các vùng ngập trong mùa lũ. Cá thường kiếm ăn

ở tầng giữa và tầng đáy ở các vùng nước nông, ít khi lên tầng mặt. Ở các vùng nước sâu và các sông lớn, cá thường kiếm ăn ở gần bờ.

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1. Kết luận

Cá khai thác có kích thước trung bình là $120,31 \pm 14,63$ mm, dao động trong khoảng từ 77 – 160 mm. Khối lượng trung bình của cá khai thác đạt $16,71 \pm 5,39$ g, dao động trong khoảng từ 7,08 – 32,46 g. Cá khai thác có kích thước nhỏ, tuổi thọ thấp. Phần lớn cá khai thác được đều có tuổi thọ dưới 2 năm tuổi. Tuy nhiên, ở tuổi này cá đã thành thực sinh dục và có khả năng sinh sản để phục hồi quần đàn.

Sức sinh sản tuyệt đối của các chốt mun ti dao động trong khoảng từ 3.200 – 20.970 trứng/cơ thể cá, trung bình đạt 8050 ± 2175 trứng/cơ thể cá. Sức sinh sản tương đối dao động trong khoảng từ 125,63 - 1.187,43 trứng/g khối lượng cơ thể cá, trung bình là $389,21 \pm 131,30$ trứng/g khối lượng cơ thể cá.

4.2. Đề nghị

Với những kết quả phân tích trên, để phát triển bền vững nguồn lợi cá chốt mun ti trong tự nhiên vừa mang lại hiệu quả kinh tế vừa duy trì nguồn lợi, đề nghị:

- Nên sử dụng các loại ngư cụ khai thác loài cá này khi cá đã đạt kích thước trên 130 mm.

- Cá sinh sản nở rộ từ tháng 6 - 8, không nên khai thác cá trong thời gian đầu của mùa mưa nhằm tạo điều kiện cho cá có điều kiện thành thực sinh dục và sinh sản tái tạo quần thể trong tự nhiên.

- Cần nghiên cứu sâu hơn về loài cá này và đưa chúng vào nuôi nhân tạo, đáp ứng nhu cầu thực phẩm và giảm bớt khai thác tự nhiên vừa duy trì nguồn lợi vừa bảo tồn đa dạng sinh học và phát triển bền vững.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Bộ Thủy sản (1996). Nguồn lợi thủy sản Việt Nam, NXB. Nông nghiệp, 616 tr.

Hoàng Đức Đạt (1964). Phương pháp nghiên cứu hình thái học một số loài cá thuộc họ cá chép (Cyprinidae), Báo cáo hội nghị về phương pháp nghiên cứu động vật học toàn miền Bắc - Hà Nội.

Hoàng Đức Đạt (1985). Đặc điểm sinh học của các loài cá trê ở Việt Nam, Tóm tắt báo cáo khoa học tại Hội nghị khoa học Trường Đại học Tổng hợp Huế lần thứ IV.

Hoàng Đức Đạt và cs. (2003). Nghiên cứu đặc điểm sinh học loài cá lăng nha (*Mystus nemurus*). Những vấn đề nghiên cứu trong sinh học, Hội nghị Sinh học toàn quốc. NXB. Đại học Quốc gia Hà Nội, trang 79-80.

Hoàng Đức Đạt và cs. (2005). Đặc điểm sinh học chạch lá tre (*Macrogathus siamensis*) ở đồng bằng sông Cửu Long,

Báo cáo khoa học Hội thảo toàn quốc Đa dạng sinh học Việt Nam nghiên cứu, giảng dạy, đào tạo. Hà Nội, tr. 35-39.

Nguyễn Thị Thu Hà (2000). Điều tra khu hệ cá sông suối Tây Nguyên. Luận án tiến sĩ Sinh học, Trường Đại học Quốc gia Hà Nội, 150 tr.

Bùi Lai và cs. (1985). Cơ sở sinh lý, sinh thái cá, NXB. Nông nghiệp Hà Nội.

Nikolsky (1961). Sinh thái học cá, NXB. Đại học và Trung học chuyên nghiệp (Nguyễn Văn Thái, Trần Đình Trọng, Mai Đình Yên dịch).

Pravdin I.F. (1963). Hướng dẫn nghiên cứu cá, NXB. Khoa học và Kỹ thuật (Phạm Thị Minh Giang dịch), 277 tr.

Tống Xuân Tám, Nguyễn Hữu Dục (2004). Thành phần loài và đặc điểm cấu trúc khu hệ cá sông Sài Gòn, Luận văn thạc sĩ Sinh học - Trường Đại học Sư phạm Hà Nội, 145 tr.

Trần Văn Vỹ (1982). Thức ăn tự nhiên của cá, NXB. Nông nghiệp Hà Nội.

Xakun O. F, Buskaia N. A (1968). Xác định các giai đoạn thành thực và nghiên cứu chu kỳ sinh dục cá, NXB. Nông nghiệp Hà Nội (Lê Thanh Lựu dịch), 45 tr.

Lê Hoàng Yến (1987). Điều tra ngư loại sông Sài Gòn, Kết quả nghiên cứu khoa học công nghệ (1981-1985), Trường Đại học Nông nghiệp IV, tập 2, trang 74-84.

Herbert R. Axelrod and William Vorderwinkler (1968). Encyclopedia of tropical fishes, T. F. H. Publications, Inc. Rights reserved throughout the world, 797 p.

Walter J. Rainboth (1996). Fishes of the Cambodian Mekong - Food and Agriculture, Organization of the United Nation, Rome, 265 pages.

<http://www.fishbase.org>.

