

**MỘT SỐ ĐẶC ĐIỂM SINH SẢN CỦA LOÀI CÁ LÀM TRÒN NHẰNG
SPRATTELLOIDES GRACILIS (TEM. & SCHL., 1846)
Ở VÙNG BIỂN NHA TRANG - KHÁNH HÒA**

Võ Văn Quang, Hồ Bá Đình, Lê Thị Thu Thảo,
Nguyễn Phi Uy Vũ, Trần Thị Hồng Hoa
Viện Hải dương học, Nha Trang

Tóm tắt Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu sơ bộ về kích thước cá khai thác, tương quan chiều dài và trọng lượng và đặc điểm sinh sản loài cá Làm Tròn Nhặng *Spratelloides gracilis* ở vùng biển Nha Trang Khánh Hòa. Kết quả cho thấy loài cá này khai thác được có chiều dài đến chẽ vây đuôi (FL) từ 20-85mm, trung bình 58,35mm và trọng lượng toàn thân từ 0,04 – 5,54 g, trung bình 1,79 g, cá ở kích thước 60 mm có số cá thể chiếm tỉ lệ cao nhất (5,68%), tỉ lệ đực cái là 1:1, mùa đẻ tương đối dài, có nhiều đỉnh sinh sản là tháng 12 – 01, 3 – 4 và 7 – 8, cao nhất vào tháng 3 – 4, cá cái bắt đầu sinh sản lần đầu có chiều dài tương đương 52mm.

**SOME REPRODUCTIVE CHARACTERISTICS OF SILVERSTRIPED
ROUND HERRING *SPRATTELLOIDES GRACILIS* (TEM. & SCHL.,
1846) IN NHA TRANG BAY (KHANH HOA PROVINCE)**

Vo Van Quang, Ho Ba Dinh, Le Thi Thu Thao,
Nguyen Phi Uy Vu, Tran Thi Hong Hoa
*Institute of Oceanography, 01 Cauda, Vinh Nguyen,
Nhatrang City, Vietnam*

Abstract This paper presents the results on the reproductive biology of *S. gracilis* in support of fisheries management of silverstriped round herring in Nha Trang bay. The results show that the fork length (FL) of caught fish is from 20 to 85mm, the mean fork length is 58.35mm and body weight is from 0.04 to 5.54g, mean weight is 1,79g. The fishes having the FL of 60mm occupy 5.68 percent of total. The sexual ratio of caught fish is 1:1. Based on progressive changes in the size of the ovaries, histological examination of the ovaries and gonadosomatic index, the spawning season was estimated to be all year round with peak from March to April and the FL of the first reproductive female is 52 mm.

I. MỞ ĐẦU

Loài cá Lằm tròn nhặng *Spratelloides gracilis* (Temminck & Schlegel, 1846) thuộc giống cá Lằm Tròn (*Spratelloides*) trong họ cá Trích (Clupeidae), là loài cá sống nổi, phân bố ở vùng nước ven bờ biển Ấn Độ – Thái Bình Dương, có kích thước nhỏ, lớn nhất 9,5 cm và sản lượng đánh bắt được ghi nhận trong năm 1983 trên thế giới khoảng 5.255 tấn (Whitehead, 1985). Đặc biệt chúng có giá trị khá cao ở Penghu Đài Loan; riêng năm 2004 khu vực này đã khai thác được 1.100 tấn đạt giá trị 4,8 triệu đô la.

Trên thế giới, loài cá Lằm tròn nhặng đã được một số tác giả nghiên cứu về đặc điểm sinh học ở các mức độ khác nhau như Milton và cộng sự (1990) tìm hiểu về dinh dưỡng và sự lựa chọn con mồi ở ba rạn san hô vùng biển Solomon. Kulbicki, Mou Tham, Thollot and Wantiez (1993) về mối tương quan chiều dài và trọng lượng cá Lằm tròn nhặng vùng đầm phá ở New Caledonia. Sinh trưởng của cá Lằm tròn nhặng ở Ysabel Passage, tỉnh New Ireland thuộc Papua New Guinea (Dalzell và Wankowski, 1980). Weng và cs. (2005) về sinh sản của cá Lằm tròn nhặng ở vùng biển Penghu, Đài Loan.

Ở Việt Nam, trước đây loài cá Lằm Tròn Nhặng chưa được công bố trong các công trình nghiên cứu như: danh sách các loài cá biển và nước ngọt Việt Nam của Orsi (1974), danh mục cá biển Việt Nam của Nguyễn Hữu Phụng (1994). Loài cá này được đưa vào trong danh sách cá biển Việt Nam (Bộ Thủy Sản, 1996) và mới được mô tả về phân loại trong tài liệu Động vật chí (phần bộ cá Trích) của Nguyễn Hữu Phụng (2001), năm 2006 Võ Văn Quang và cộng sự đưa ra một số dẫn liệu về hình thái, các đặc điểm để phân biệt với các loài cá Com thuộc giống *Stolephorus* và *Ecrasicholina* và tình hình khai thác chúng ở Nha Trang, Khánh Hòa. Mục đích của nghiên cứu này là sơ bộ cung cấp thông tin về chiều dài khai thác, tương quan chiều dài và trọng lượng và đặc điểm sinh sản làm cơ sở khoa học quản lý khai thác loài cá này có hiệu quả và đánh giá đúng giá trị của chúng.

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Thu thập mẫu vật

Thu mẫu hàng tháng từ tháng 12/2004 đến tháng 11/2005 ở các tàu đánh cá lưới trử ánh sáng (vây cá Com), số lượng mẫu được phân tích như sau:

Bảng 1. Thống kê số lượng mẫu vật phân tích sinh học theo tháng ở vùng biển Nha Trang – Khánh Hòa

Tháng/năm	Số mẫu đo chiều dài	Số mẫu cân trọng lượng	Số mẫu xác định các giai đoạn sinh dục	Số mẫu xác định giới tính
12/2004	157	157	39	45
01/2005	164	164	46	56
02/2005	170	170	28	31
03/2005	146	146	34	35
04/2005	105	105	29	30
05/2005	113	107	17	31
06/2005	144	140	32	32
07/2005	115	115	36	36
08/2005	222	115	68	71
09/2005	172	172	48	70
10/2005	193	193	31	52
11/2005	182	182	27	42
Tổng cộng	1.883	1.766	435	531

2. Phân tích và thống kê số liệu

2.1. Chiều dài và trọng lượng:

- Kích thước và trọng lượng cá khai thác, theo Gulland (1966), nhóm kích thước chia theo lớp 1mm.
- Xác định tương quan chiều dài và trọng lượng theo công thức $W = aL^b$, trong đó FL chiều dài đo của cá (mm), Wt trọng lượng toàn thân cá (g), a và b hệ số tương quan, theo tài liệu đánh giá nghề cá nhiệt đới của Sparre and Venema (1992).

2.2. Phân tích sinh sản

- Xác định các giai đoạn phát triển tuyến sinh dục dựa trên tiêu bản mô phôi tế bào (có độ phóng đại từ 40-400 lần) theo thang chuẩn 6 bậc của Sakun và Butskaia (1968).

- Hệ số sinh dục: GSI (Gonadosomatic index) = (trọng lượng tuyến sinh dục x 100)/ trọng lượng thân cá không nội quan, theo King (1995).
- Kích thước thành thục sinh dục lần đầu: Lm = kích thước khi 50% cá khai thác có tuyến sinh dục chín mùi (giai đoạn IV và V) theo phương pháp của King (1995) có so sánh đối chiếu với phương pháp của Udupa (1983).

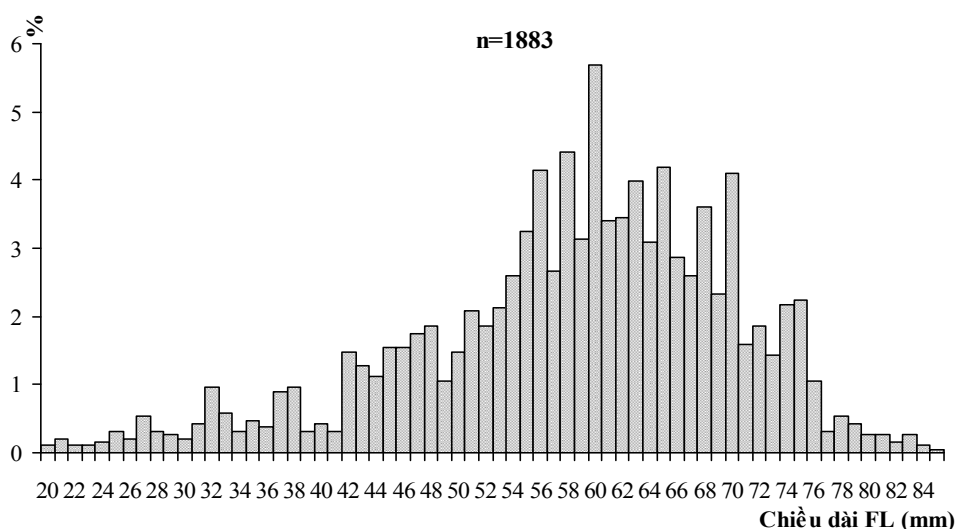
2.3. Xử lý số liệu

Số liệu được xử lý theo phương pháp thống kê sinh học trên phần mềm Excel và SPSS.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

1. Tần số chiều dài và trọng lượng

Dựa trên kết quả bộ mẫu thu được cho thấy đây là loài cá có kích thước bé, cá đánh bắt có chiều dài đến chẻ vây đuôi (FL) từ 20-85 mm, trung bình 58,35 mm và trọng lượng toàn thân từ 0,04 – 5,54 g, trung bình 1,79 g, cá ở kích thước 60 mm có số cá thể chiếm tỉ lệ cao nhất (5,68%). Cá khai thác được ở vùng biển Nha Trang có kích thước nhỏ chiếm tỉ lệ cao, 21,5 % cá nhỏ hơn 51 mm. Trong bộ mẫu cho thấy, cá đánh bắt vào tháng 3 và 4 có chiều dài và trọng lượng trung bình lớn nhất (Bảng 2, hình 1).



Hình 1. Phân bố tần số % chiều dài của cá Lằm tròn nhặng

Bảng 2: Trung bình chiều dài (TL: chiều dài toàn thân, FL: chiều dài đến chẽ vây đuôi, SL: chiều dài thân chuẩn) và trọng lượng toàn thân (Wt) theo tháng của cá Lầm Tròn Nhặng ở vùng biển Nha Trang

Tháng	Chiều dài (mm) và trọng lượng (g)			
	TL ± S.D.	FL ± S.D.	SL ± S.D.	Wt ± S.D.
12/2004	63,18 ± 6,70	58,80 ± 6,47	53,97 ± 6,04	1,60 ± 0,48
01/2005	60,60 ± 16,64	56,63 ± 15,64	52,43 ± 14,64	1,87 ± 1,30
02/2005	65,96 ± 8,10	61,06 ± 8,01	56,15 ± 7,91	1,79 ± 0,60
03/2005	74,66 ± 6,41	69,98 ± 6,18	65,01 ± 5,71	3,05 ± 0,81
04/2005	69,43 ± 8,91	64,67 ± 8,74	60,08 ± 8,37	2,47 ± 1,08
05/2005	51,32 ± 17,85	47,92 ± 17,01	44,35 ± 15,77	1,23 ± 1,27
06/2005	53,80 ± 14,68	50,15 ± 13,86	46,33 ± 12,93	1,12 ± 0,86
07/2005	64,29 ± 11,40	60,23 ± 10,84	56,02 ± 10,33	1,99 ± 1,12
08/2005	65,04 ± 11,78	60,73 ± 11,07	56,48 ± 10,47	2,08 ± 0,95
09/2005	62,42 ± 10,58	58,25 ± 10,08	53,97 ± 9,32	1,68 ± 0,80
10/2005	60,08 ± 8,72	55,92 ± 8,15	52,09 ± 7,64	1,34 ± 0,67
11/2005	59,64 ± 6,22	55,59 ± 5,84	50,95 ± 7,35	1,32 ± 0,47
Trung bình	62,57 ± 12,39	58,35 ± 11,47	54,00 ± 11,13	1,79 ± 1,01

Phân tích chiều dài cá đực và cái, kết quả như sau: cá đực có chiều dài từ 54 –82 mm; trung bình 66,3 mm, trọng lượng từ 1,2 –4,6 g; trung bình 2,45g, ở cá cái có chiều dài từ 46 –85 mm; trung bình 68,2mm, trọng lượng từ 0,7 –5,6 g; trung bình 2,71 g. Ở kích thước nhỏ hơn 64,0 mm, trọng lượng trung bình của cá đực lớn hơn cá cái, nhưng từ kích thước 65,0 mm trở lên thì trọng lượng cá cái lớn hơn cá đực (Bảng 3).

Phương trình tương quan chiều dài đến chẽ vây đuôi (FL) và trọng lượng toàn thân (Wt) như sau (Hình 2, 3):

- Chung cho bộ mẫu:

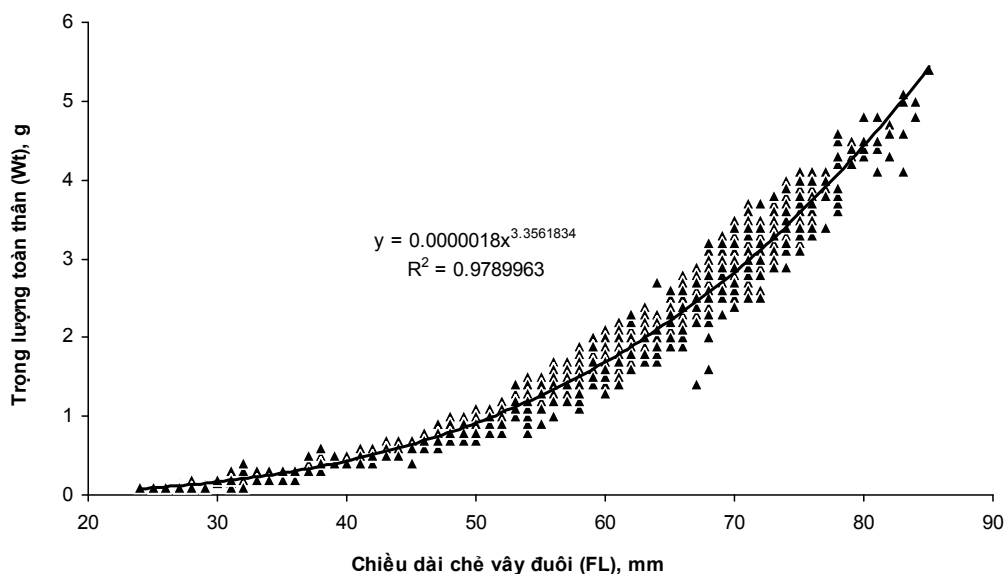
$$Wt = 0,0000018 \times FL^{3,356}, R^2 = 0,979 (n=1766, p<0)$$

- Cá ♂: $Wt = 0,0000023 \times FL^{3,300}, R^2 = 0,906 (n=217, p<0,05)$

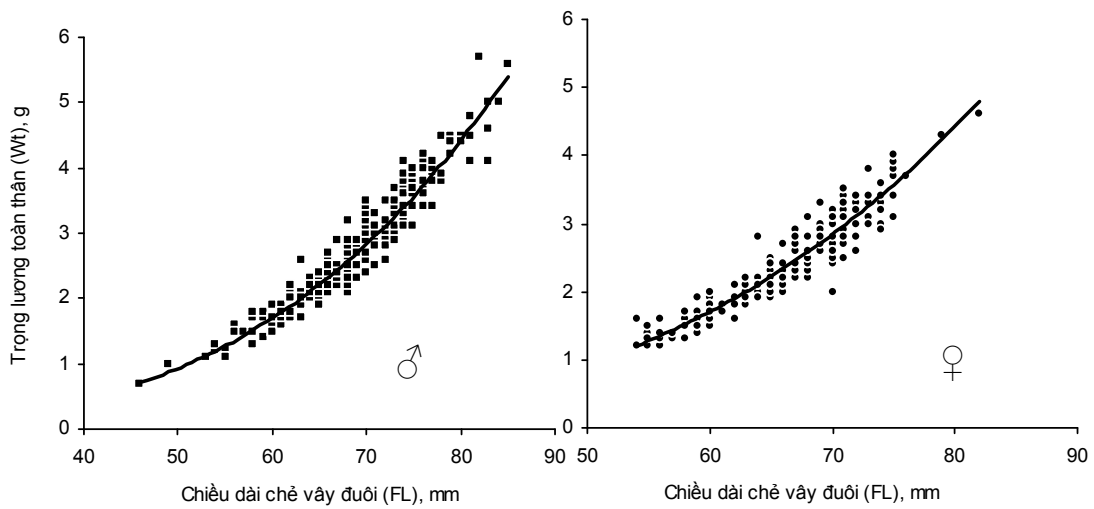
- Cá ♀: $Wt = 0,0000021 \times FL^{3,325}, R^2 = 0,936 (n=218, p<0,05)$

Bảng 3. Chiều dài đến chẽ vây đuôi (FL) và trọng lượng toàn thân (Wt) của cá đực và cá cái cá lằm tròn nhặng (*Spratelloides gracilis*) ở vùng biển Nha Trang

Nhóm chiều dài FL (mm)	Cá đực			Cá cái		
	Wt(g)	n	%	Wt(g)	n	%
45-49				0,85	2	0,92
50-54	1,40	2	0,92	1,20	4	1,83
55-59	1,50	28	12,90	1,48	13	5,96
60-64	1,92	49	22,58	1,90	42	19,27
65-69	2,43	65	29,95	2,44	65	29,82
70-74	3,06	57	26,27	3,12	52	23,85
75-79	3,77	15	6,91	3,88	29	13,30
80-84	4,60	1	0,46	4,67	10	4,59
85-89				5,60	1	0,46
Trung bình	2,45	217	100	2,71	218	100



Hình 2. Tương quan chiều dài đến chẽ vây đuôi (FL) và trọng lượng toàn thân (Wt) của cá Lằm tròn nhặng ở vùng biển Nha Trang – Khánh Hòa

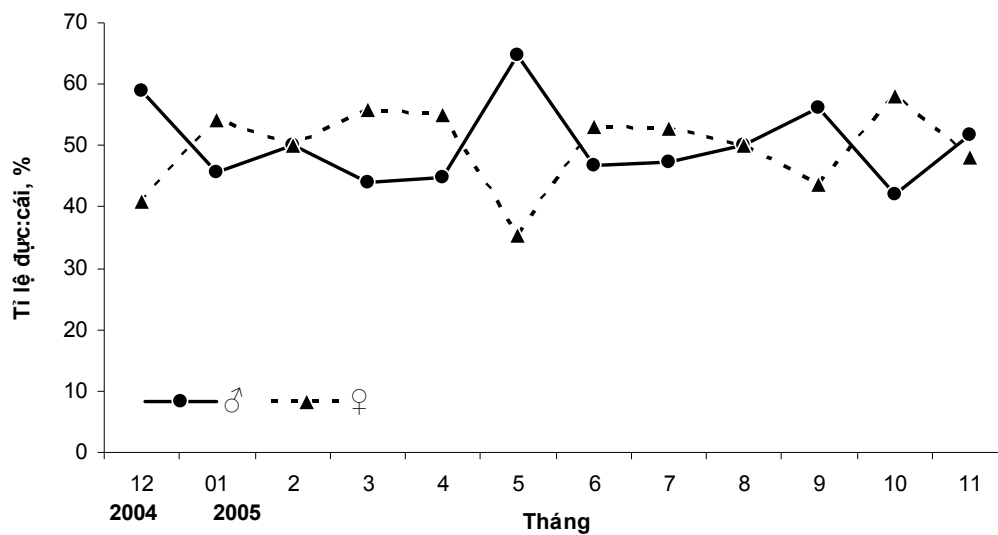


Hình 3. Tương quan chiều dài đến cỡ vây đuôi (FL) và trọng lượng toàn thân (Wt) của cá đực và cá cái ở vùng biển Nha Trang - Khánh Hòa

2. Đặc điểm sinh sản

2.1. Tỷ lệ đực cái

Cá Lằm tròn nhẵn là loài phân tính đực và cái, phân tích 531 cá thể thu thập trong 12 tháng, có 217 cá đực, 218 cá cái và 96 cá còn non. Tỷ lệ đực:cái trong bộ mẫu 1:1 (49,89% cá đực và 50,11% cá cái).



Hình 4. Sự biến đổi tỷ lệ ♂/♀ của cá Lằm tròn nhẵn ở vùng biển Nha Trang-Khánh Hòa

2.2. Mùa vụ sinh sản và chiều dài thành thực lần đầu

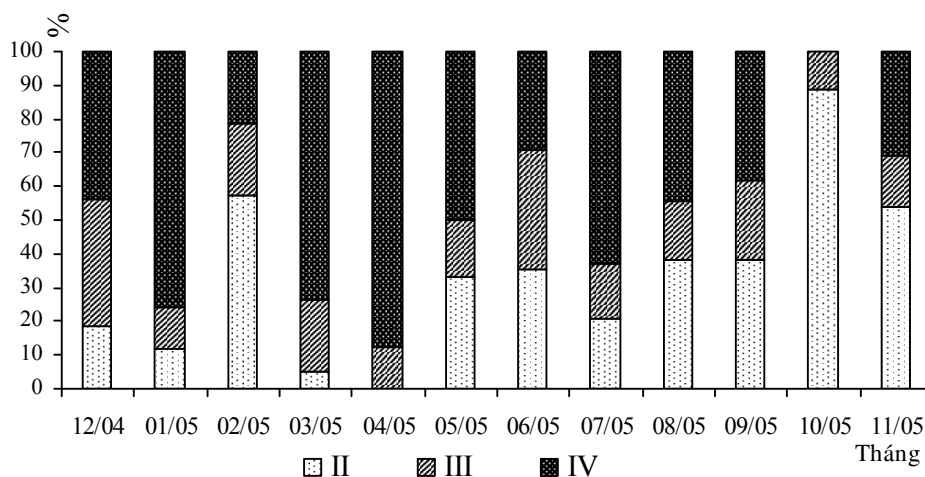
Sự phát triển tuyến sinh dục của cá cũng cho thấy vào mùa giữa mưa (tháng 10) không thu được cá cái chín mùi sinh dục giai đoạn IV; nhưng đã xuất hiện cá cái có tuyến sinh dục giai đoạn III đến tháng 11 cá cái đã có tuyến sinh dục phát triển giai đoạn IV chiếm 30,77 % (Bảng 4 và hình 5).

Bảng 4. Biến đổi các giai đoạn tuyến sinh dục của cá Lằm tròn nặng ở vùng biển Nha Trang

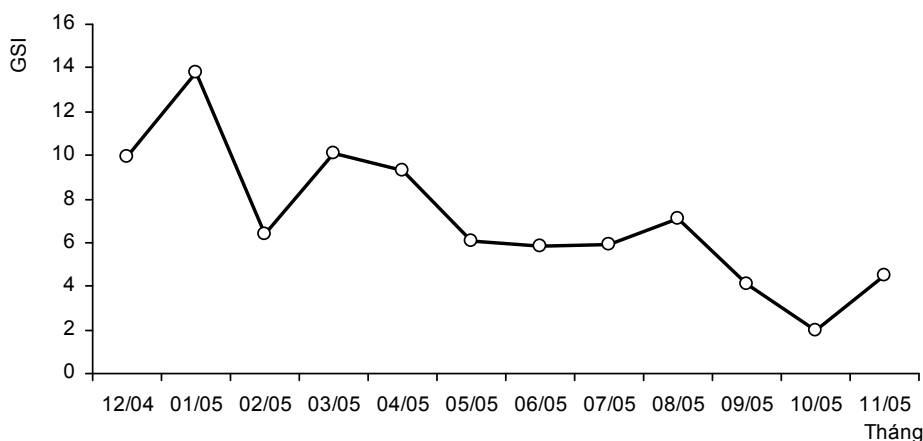
Tháng	Giới tính	Các giai đoạn phát triển tuyến sinh dục						Tổng cộng	
		II		III		IV		♂	♀
		♂	♀	♂	♀	♂	♀		
12/04	<i>n</i>	2	3	5	6	16	7	23	16
	%	5,1	7,7	12,8	15,4	41,0	17,9	59,0	41,0
01/05	<i>n</i>		3	2	3	19	19	21	25
	%		6,5	4,4	6,5	41,3	41,3	45,7	54,4
02/05	<i>n</i>	10	8		3	4	3	14	14
	%	35,7	28,6		10,7	14,3	10,7	50,00	50,00
03/05	<i>n</i>		1	4	4	11	14	15	19
	%		2,9	11,8	11,8	32,4	41,2	44,1	55,9
04/05	<i>n</i>			2	2	11	14	13	16
	%			6,9	6,9	37,9	48,3	44,8	55,2
05/05	<i>n</i>	5	2	2	1	4	3	11	6
	%	29,4	11,8	11,8	5,9	23,5	17,7	64,7	35,3
06/05	<i>n</i>	8	6		6	7	5	15	17
	%	25,0	18,8		18,8	21,9	15,6	46,9	53,1
07/05	<i>n</i>		4		3	17	12	17	19
	%		11,1		8,3	47,2	33,3	47,2	52,8
08/05	<i>n</i>	3	13	3	6	28	15	34	34
	%	4,4	19,1	4,4	8,8	41,2	22,1	50,00	50,00
09/05	<i>n</i>	13	8	8	5	6	8	27	21
	%	27,08	16,67	16,67	10,42	12,50	16,67	56,25	43,75
10/05	<i>n</i>	9	16	2	2	2		13	18
	%	29,03	51,61	6,45	6,45	6,45		41,94	58,06
11/05	<i>n</i>	8	7	1	2	5	4	14	13
	%	29,63	25,93	3,70	7,41	18,52	14,81	51,85	48,15
Tổng cộng		58	71	29	43	130	104	217	218

Biến đổi hệ số sinh dục (GSI) của cá cái tương đối giống với sự phát triển các giai đoạn của tuyến sinh dục. Có thể thấy GSI bắt đầu tăng vào tháng 11, cao nhất vào tháng 01 và thấp nhất vào tháng 10 (Hình 6).

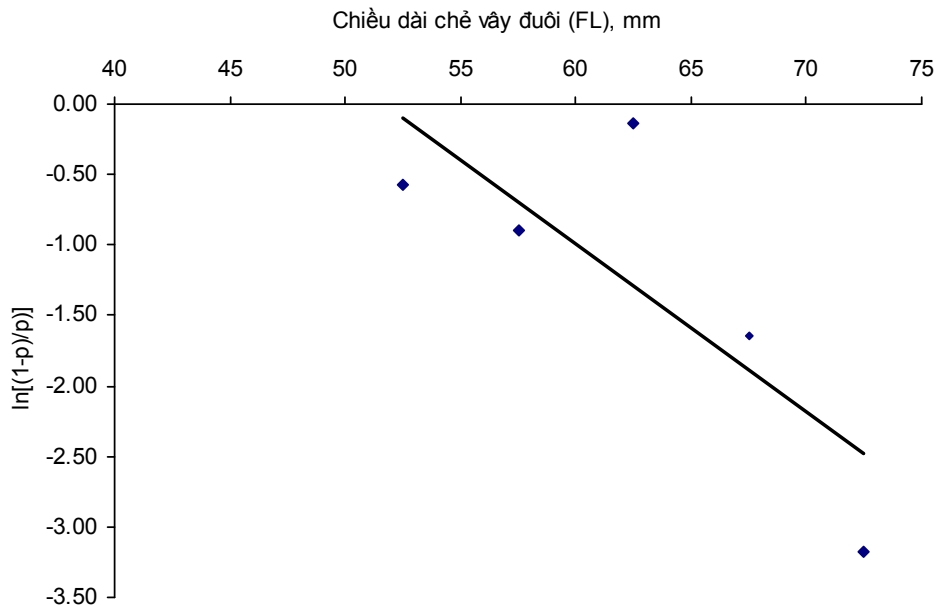
Dựa trên sự thành thực sinh dục và hệ số sinh dục cho thấy cá Lầm Tròn Nhặng đẻ nhiều đợt (hầu như quanh năm), có nhiều đỉnh của mùa vụ sinh sản là tháng 12 -1, 3 -4 và 7 - 8, cao nhất vào tháng 3 -4. Chiều dài cá thành thực lần đầu tiên xác định cho cá cái theo phương pháp của Udupa (1986) là $52,33 \pm 2,67\text{mm}$ và theo phương pháp của King (1991) là $51,67\text{ mm}$. Như vậy hai phương pháp tính cho kết quả tương đương nhau (Hình 7).



Hình 5. Biến đổi các giai đoạn phát triển tuyến sinh dục cá cái theo tháng ở vùng biển Nha Trang – Khánh Hòa



Hình 6. Biến đổi hệ số sinh dục (GSI) của cá cái theo tháng ở vùng biển Nha Trang – Khánh Hòa



Hình 7. Chiều dài thành thực sinh dục lần đầu của cá cá (tính theo phương pháp King, 1995) ở vùng biển Nha Trang – Khánh Hòa

3. Thảo luận

Cá khai thác được ở vùng biển Nha Trang có chiều dài đến chẻ vây đuôi từ 20 – 85mm, so với vùng biển Ysabel Passage (Papua New Guinea) kích thước đánh bắt từ 22 – 67 mm, chủ yếu nhóm 50 mm (Dalzell và Wankowski, 1980) và ở Penghu của Đài Loan từ 20 – 80mm chủ yếu là nhóm 65mm, mẫu lớn nhất 86,7mm (Weng và cs., 2005); cho thấy cá đánh được ở vùng biển nghiên cứu có chiều dài trung bình lớn hơn ở Ysabel Passage (Papua New Guinea) và tương đương ở Penghu của Đài Loan.

Mùa vụ sinh sản của cá cá Lầm Tròn Nhặng ở vùng biển Nha Trang kéo dài quanh năm. Trong quá trình phân tích mẫu chúng tôi thấy các tháng 2, 9, 10 và 11 cá tích lũy rất nhiều mỡ trong nội quan, đây cũng chính là những tháng có tỉ lệ tuyến sinh dục chín muồi rất thấp, điều này có thể là cá sau khi đẻ đợt trước chúng chuyển sang dinh dưỡng tích lũy năng lượng. Theo Weng và công sự (2005), mùa đẻ của cá cá Lầm Tròn Nhặng Penghu (Đài Loan) kéo dài từ tháng 2 – 10, đỉnh cao vào tháng 4-7. Mùa đẻ ở vùng biển Nha Trang kéo dài hơn có thể do yếu tố nhiệt độ nước (?).

Kích thước các thành thực lần đầu của cá Lằm Tròn Nhặng ở vùng vĩ độ thấp theo báo cáo của Weng và cộng sự (2005) tại vùng biển Penghu (Đài Loan) là 54 mm lớn hơn vùng biển Nha Trang.

IV. KẾT LUẬN

- Cá đánh bắt có chiều dài đến chẻ vây đuôi (FL) từ 20-85mm, trung bình 58,35 mm và trọng lượng toàn thân từ 0,04 – 5,54 g, trung bình 1,79 g. Cá đực chiều dài từ 54 –82 mm; trung bình 66,30 mm, trọng lượng từ 1,20 –4,60 g; trung bình 2,45g. Cá cái có chiều dài từ 46 –85 mm; trung bình 68,2 mm, trọng lượng từ 0,70 –5,60 g; trung bình 2,71 g. Ở kích thước nhỏ hơn 64,0 mm, trọng lượng trung bình của cá đực lớn hơn cá cái, nhưng từ kích thước 65,0 mm trở lên thì trọng lượng cá cái lớn hơn cá đực.

- Cá Lằm Tròn Nhặng là loài đồng tăng trưởng, mối tương quan chiều dài đến chẻ vây đuôi (FL) và trọng lượng toàn thân (Wt) như sau:

+ Chung cho bộ mẫu: $Wt = 0,0000018 \times FL^{3,356}$, $R^2 = 0,979$ (n=1766, p<0,05)

+ Cá đực: $Wt = 0,0000023 \times FL^{3,300}$, $R^2 = 0,906$ (n=217, p<0,05)

+ Cá cái: $Wt = 0,0000021 \times FL^{3,325}$, $R^2 = 0,936$ (n=218, p<0,05)

- Tỷ lệ đực:cái trong bộ mẫu tương đương 1:1; tương ứng với 49,89% cá đực và 50,11% cá cái. Cá Lằm Tròn Nhặng đẻ nhiều đợt (hầu như quanh năm), có nhiều đỉnh sinh sản là tháng 12 – 01, 3 – 4 và 7 – 8, cao nhất vào tháng 3 - 4. Hệ số sinh dục (GSI) cao nhất vào tháng 01 và thấp nhất vào tháng 10. Chiều dài cá thành thực lần đầu tiên của cá cái là 52 mm.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được thực hiện trong khuôn khổ đề tài cấp cơ sở Viện Hải dương học, năm 2005. Các tác giả cảm ơn 2 người đọc bản thảo và người biên tập đã dành thời gian của họ để đóng góp và giúp đỡ hoàn chỉnh bài báo này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Bộ Thủy Sản, 1996. Nguồn lợi Thủy sản Việt Nam. Nhà Xuất bản Nông nghiệp. Hà Nội. 616 trang.

Dalzell P.J, J.W.J Wankowski, 1980. The biology dynamics, and fisheries dynamics of exploited stocks of three bait-fish species: *Stolephorus*

- heterolbus*, *S. devisi* and *Spratelloides gracilis*, in the Ysabel Passage, New Ireland Province, Papua New Guinea. Port Morse, Papua New Guinea: Department of Primary Industry. Res. Rep. 22. 124 pp.
- Fish Base, 2000. Fish of the World. A data CD- Rom: 4 disk. ICLARM.
- Gulland J. A., 1966. Manual of sampling and statistical methods for fisheries biology. FAO Manuals in Fisheries Science No. 3. Part 1. 87 pp.
- King M., 1995. Fisheries biology, assessment and management. Fishing News Books. 341pp.
- Kulbicki M., G. Mou Tham, P. Thollot and L. Wantiez, 1993. Length-weight relationships of fish from the lagoon of New Caledonia. Naga, ICLARM, 16(2-3):26-29.
- Milton D.A, S.J.M Blabar, J.F. Rawlinson, 1990. Diet and prey selection of six species of tuna baitfish in three coral reef lagoons in the Solomon Islands. J. Fish. Biol. 37: 205-304.
- Nguyễn Hữu Phụng, 1994. Danh mục cá biển Việt Nam. Tập II. Bộ cá cháo biển (Elopiformes) đến bộ cá đối (Mugiliformes). Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 269 trang.
- Nguyễn Hữu Phụng, 2001. Động vật chí Việt Nam. 10. Bộ cá Cháo biển (Elopiformes), bộ cá Chình (Anguilliformes), bộ cá Trích (Clupeiformes), bộ cá Sứa (Gonorynchiformes). Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội: 144 – 145.
- Orsi J. J., 1974. A check list of the Marine and Freshwater Fishes of Vietnam. Publ. Seto Mar. Biol. Lab., Vol.21, No. 3/4: 153 – 177.
- SEAFDEC, 2004. Standard operating procedures for data collection and analysis. Information collection for sustainable pelagic fisheries in the South China Sea. Southeast Asian Fisheries Development Center. 47 pp.
- Võ Văn Quang, Hồ Bá Đình, Lê Thị Thu Thảo, Nguyễn Phi Uy Vũ và Trần Thị Hồng Hoa, 2006. Dẫn liệu về hình thái và tình hình khai thác loài cá Lầm Tròn Nhặng *Spratelloides gracilis* (Tem. & Schl., 1846) ở vùng biển Nha Trang – Khánh Hòa. Tuyển tập Nghiên cứu biển. Tập XV: 241-247.
- Whitehead P.J.P., 1985. FAO species catalogue. Vol 7. Clupeoid fishes of the world. Part 1. Chirocentridae, Clupeidae and Pristigasteridae. Rome, Italy. Published: FAO Fish. Synop. 125, Vol. 7, Pt. 1, 303 pp.
- Weng J.S, K.M. Liu, S.C. Lee and W. S.Tsai, 2005. Reproductive biology of the blue sprat *Spratelloides gracilis* in waters around Penghu, central Taiwan Strait. Zoological Studies 44(4): 475-486.
- Xakun and Buskaia N.A., 1968. Xác định các giai đoạn phát dục và nghiên cứu chu kỳ sinh dục của cá (người dịch: Lê Thanh Lựu). Nhà xuất bản nông nghiệp. Hà Nội. 47 trang.