

ĐẶC TÍNH SINH TRƯỞNG VÀ DINH DƯỠNG CỦA CÁ TRÁP VÂY VÀNG Ở VÙNG VEN BIỂN TỈNH THỪA THIÊN HUẾ

Võ Văn Phú, Lê Thị Đào*
Nguyễn Thị Tường Vi**

1. Mở đầu



Cá Tráp vây vàng
Acanthopagrus latus (Houttuyn, 1782)

Cá Tráp vây vàng - *Acanthopagrus latus* (Houttuyn, 1782) thuộc họ Sparidae, bộ cá Vược (Perciformes), là loài có kích thước trung bình nhưng có giá trị thương phẩm cao, thịt thơm ngon được nhiều người ưa thích. Để góp phần bảo tồn nguồn lợi, tiến tới nuôi thả loài cá kinh tế này cần phải có các dẫn liệu về đặc điểm sinh học như sinh trưởng, dinh dưỡng, sinh sản... của cá. Tuy nhiên, đến nay những đặc điểm

sinh học của loài cá này chưa được chú trọng nghiên cứu. Bài viết này nhằm mục đích xác định một số đặc điểm sinh học cơ bản của cá trong điều kiện tự nhiên ở vùng ven biển Thừa Thiên Huế làm cơ sở cho việc khai thác và nuôi thả hợp lý.

2. Phương pháp

2.1. Phương pháp nghiên cứu ngoài thực địa

Thời gian nghiên cứu từ tháng 9/2009 đến tháng 6/2010, tổng số 258 cá thể cá Tráp vây vàng thu được bằng cách trực tiếp theo ngư dân đánh bắt, đặt mua tại các bến chợ thuộc khu vực nghiên cứu. Mẫu được xử lý khi còn tươi, đo các chỉ tiêu về chiều dài, trọng lượng, giải phẫu nội quan để xác định độ no, độ mỡ và định hình ống tiêu hóa theo từng cá thể.

2.2. Phân tích mẫu trong phòng thí nghiệm

2.2.1. Về sinh trưởng

- Xác định các đặc điểm sinh trưởng của cá theo các phương pháp nghiên cứu ngư loại thông thường của R.J.H. Beverton-S.J. Holt (1956), Rosa Lee (1920) [3].

- Thành lập phương trình sinh trưởng về chiều dài và trọng lượng của cá theo Von Bertalanffy (1959) [3, 6].

* Trường Đại học Khoa học Huế.

** Trường Đại học Sư phạm Đà Nẵng.

2.2.2. Về dinh dưỡng

- Xác định thành phần thức ăn: Thức ăn được tách khỏi ruột, dạ dày. Quan sát dưới kính hiển vi hoặc kính lúp. Sử dụng khóa phân loại thực vật bậc thấp, động vật không xương sống thủy sinh. Đặc biệt sử dụng các hình Atlas trong cuốn *Sinh vật phù du miền Nam Việt Nam* của A.Shirota (1968) để đối chiếu phân loại thức ăn [4, 5].

- Xác định độ no: Dựa vào độ no dạ dày và ruột cá theo thang 5 bậc (từ bậc 0 đến bậc 4) của Lebedep (1954) [3].

- Xác định hệ số béo: Theo quan điểm của Nikolski (1963), chúng tôi sử dụng kết hợp cả hai công thức của Fulton (1902) và Clark (1928) [3].

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Tương quan giữa chiều dài và trọng lượng của cá Tráp vây vàng

Kết quả nghiên cứu cho thấy cá Tráp vây vàng được khai thác có kích thước (chiều dài) dao động từ 116-373mm ứng với trọng lượng từ 31-1.110g, phân bố trong 4 nhóm tuổi. Tương quan giữa kích thước và trọng lượng của cá Tráp vây vàng trong tự nhiên thể hiện qua bảng 1.

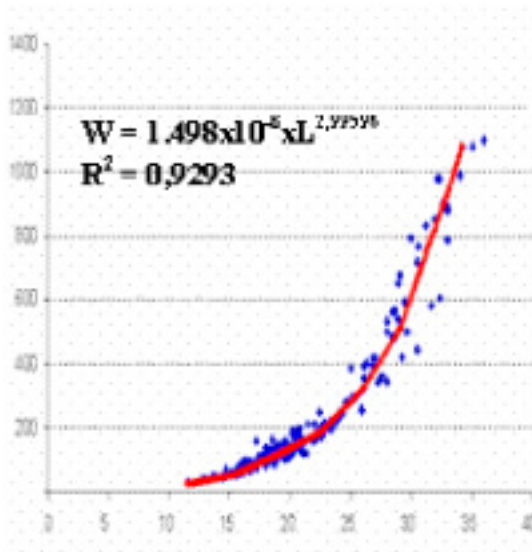
Bảng 1 cho thấy, Nhóm 0⁺ và 1⁺ có chiều dài dao động từ 116-228mm, 150-266mm và trọng lượng tương ứng từ 31-216g, 66-385g có số lượng chiếm ưu thế nhất (72,5%). Tiếp đến là nhóm tuổi 2⁺, chiều dài dao động từ 179-360mm, trọng lượng tương ứng 111-609g chiếm 17,4%. Nhóm 3⁺ có số lượng ít nhất chiếm 10,1% có chiều dài dao động từ 236-373mm, tương ứng trọng lượng 226-1.110g.

Bảng 1. Tương quan giữa chiều dài và trọng lượng của cá Tráp vây vàng.

Tuổi	Giới tính	Chiều dài L (mm)			Trọng lượng W (g)			N	
		L _{dd}	L _{tb}	SE	W _{dd}	W _{tb}	SE	n	%
0 ⁺	Juv.	116-210	166,50	3,00	31-155	82,50	4,1	48	18,6
	Đực	130-228	177,20	4,10	40-216	110,70	7,4	30	11,6
	Cái	136-209	181,70	10,60	50-173	151,60	8,5	20	7,8
1 ⁺	Juv.	150-209	188,50	4,20	66-153	125,30	6,2	17	6,6
	Đực	159-266	222,00	4,00	68-365	163,40	8,8	38	14,7
	Cái	156-250	215,60	3,80	71-385	172,00	9,4	34	13,2
2 ⁺	Đực	190-360	271,50	6,90	131-532	324,30	21,6	23	8,9
	Cái	179-324	257,60	8,40	111-609	319,30	24,3	22	8,5
3 ⁺	Đực	236-351	334,80	17,60	226-1.050	669,00	88,7	6	2,3
	Cái	236-373	315,40	9,50	226-1.110	657,60	39,0	20	7,8
Trung bình		166-373	234,08	7,21	31-1.110	247,57	24,8	258	100,0

Từ kết quả nêu trên, nhận thấy sự khác biệt giữa cá đực và cá cái về kích thước và trọng lượng trong cùng một nhóm tuổi. Mối tương quan giữa kích thước và trọng lượng cá Tráp vây vàng được xác định qua hàm số mũ của R.J.H. Beverton-S.J. Holt (1956) và được biểu diễn qua đồ thị ở hình 1 bằng phương trình:

$$W = 1.498 \times 10^{-8} \times L^{2,9959}$$



Hình 1. Đồ thị sự tương quan giữa chiều dài và trọng lượng của cá Tráp vảy vàng.

Như vậy sự tăng trưởng về kích thước và trọng lượng của cá Tráp vảy vàng có mối tương quan chặt chẽ với nhau, thể hiện qua hệ số tương quan $R^2=0,9293$. Đây là tương quan thuận, nghĩa là kích thước tăng thì trọng lượng của cá cũng tăng theo.

Đồ thị cho thấy, sự tăng trưởng về kích thước và trọng lượng của cá Tráp vảy vàng không đồng đều. Ở giai đoạn đầu cá tăng nhanh về chiều dài còn giai đoạn sau cá tăng nhanh về trọng lượng. Sự khác biệt này là do giai đoạn đầu của đời sống, cá sinh trưởng nhanh để tăng kích thước nhằm chống lại sự chèn ép của vật dữ, còn giai đoạn sau cá phải tích lũy chất dinh dưỡng cho

quá trình chín muồi sinh dục nên tăng nhanh về trọng lượng hơn chiều dài [1, 2, 3].

3.2. Cấu trúc tuổi và mức tăng trưởng chiều dài của cá Tráp vảy vàng

3.2.1. Cấu trúc tuổi

Sử dụng vây ở phía trước vây lưng và trên đường bên để tính tuổi, đã xác định được 4 nhóm tuổi (bảng 1). Tuổi thấp nhất là 0⁺ và cao nhất là 3⁺. Đa số cá Tráp vảy vàng khai thác ở tuổi 0⁺ và 1⁺, ứng với trọng lượng 31-385g, chiếm tỷ lệ 72,5%. Nhóm 3⁺ có tỷ lệ khai thác thấp nhất 10,1%, ứng với trọng lượng 226-1.110g.

Theo chúng tôi, cấu trúc tuổi cá Tráp vảy vàng ở vùng ven biển Thừa Thiên Huế đơn giản, tuổi cá không cao là do khi cá thành thực đạt 3-4 tuổi thì di cư ra biển khơi để sinh sản. Tuy nhiên, phần lớn là do tình trạng khai thác quá mức, điều này sẽ làm giảm nguồn giống bổ sung cho quần thể cá tự nhiên.

3.2.2. Tốc độ tăng trưởng của cá

Căn cứ vào số liệu cụ thể về chiều dài và kích thước vây tương ứng chúng tôi đã xác định được hệ số a của phương trình Rosa Lee (1920) là 9,9mm. Đó là kích thước của cá khi bắt đầu hình thành vây. Phương trình tính ngược sinh trưởng của cá Tráp vảy vàng theo Rosa Lee (1920) được viết:

$$L_t = (L - 9,9) \frac{V_t}{V} + 9,9$$

Từ phương trình này, chiều dài hàng năm và tốc độ tăng trưởng chiều dài tương ứng của cá được xác định ở bảng 2.

Bảng 2. Tốc độ tăng trưởng hàng năm về chiều dài của cá Tráp vây vàng.

Tuổi	Giới tính	Sinh trưởng chiều dài hàng năm (mm)			Mức tăng chiều dài hàng năm (mm)				n	
		L ₁ (tb)	L ₂ (tb)	L ₃ (tb)	T ₁ (tb)	T ₂ (tb)		T ₃ (tb)		
						mm	%	mm	%	
1+	Đực	173,0			173,0					38
	Cái	176,9			176,9					34
2+	Đực	183,5	228,4		183,5	44,9	24,5			23
	Cái	187,1	229,1		187,1	42,0	22,4			22
3+	Đực	199,8	239,3	267,4	199,8	39,5	19,8	28,1	14,1	6
	Cái	196,8	235,1	260,6	196,8	38,3	19,5	25,5	13,0	20
Trung bình		186,2	233,0	264,0	186,2	41,2	21,6	26,8	13,6	258

Qua bảng 2 cho thấy, tốc độ tăng trưởng của cá Tráp vây vàng thuộc nhóm cá nhiệt đới có chiều dài trung bình, năm đầu tăng nhanh về chiều dài, các năm sau giảm dần.

3.2.3. Phương trình sinh trưởng của cá Tráp vây vàng

Với các chỉ số về chiều dài và trọng lượng của cá thu được, chúng tôi đã xác định được các thông số sinh trưởng theo Von Bertalanffy (bảng 3).

Bảng 3. Các thông số sinh trưởng theo chiều dài và trọng lượng.

Thông số sinh trưởng	Theo chiều dài	Theo trọng lượng
L _∞ (mm), W _∞ (g)	437,9	2.893,8
t ₀	- 0,995	- 0,2083
k	0,243	0,023

Qua bảng 3 ta thấy, hệ số phân hóa protein k theo chiều dài lớn hơn trọng lượng. Chứng tỏ tốc độ tăng trưởng của cá Tráp vây vàng về chiều dài nhanh hơn về trọng lượng. Điều đó cho thấy, cá Tráp vây vàng khai thác hiện nay còn nhỏ, gây bất lợi cho sự phát triển của quần thể cá tự nhiên, đồng thời chất lượng và giá trị thương phẩm không cao, cần hạn chế khai thác cá thể nhỏ. Dựa vào các giá trị của tham số, phương trình sinh trưởng Von Bertalanffy được viết:

$$L_t = 437,9[1 - e^{-0,243(t + 0,995)}]$$

$$W_t = 2.893,8[1 - e^{-0,023.(t + 0,2083)}]^{2,99596}$$

3.3. Đặc tính dinh dưỡng của cá

3.3.1. Thành phần thức ăn của cá Tráp vây vàng

Để xác định thành phần thức ăn của cá Tráp vây vàng, chúng tôi tiến hành phân tích thức ăn có trong ống tiêu hóa của 258 mẫu cá, chia theo 3 nhóm kích thước dựa trên chiều dài cá lớn nhất và nhỏ nhất có thể thu được (bảng 4).

Bảng 4. Thành phần thức ăn của cá Tráp vây vàng chia theo nhóm kích thước.

STT	Tên thức ăn	Nhóm chiều dài cơ thể cá (mm)		
		101-200	201-300	301-400
I	Cyanophyta - Ngành tảo lam			
1	Planktothrix	+		
2	Oscillatoria	+	+	+
3	Spirulina	+	+	+
II	Chlorophyta - Tảo lục			
4	Spirogyra		+	
5	Diploneis	+	+	
6	Melosira	+		+
III	Bacillariophyta - Ngành tảo Silic			
7	Dinophysiales	+		
8	Nitzschia	+		+
9	Diploneis	+	+	+
10	Gyrosigma		+	+
11	Pleurosigma	+	+	+
12	Coscinodiscus		+	+
13	Navicula	+	+	
14	Stephanopyxis	+		
15	Gomphonema		+	+
16	Basidadia		+	
17	Cocconeis	+	+	+
18	Chaetoceros		+	+
19	Achnanthes	+	+	
20	Pinnularia	+	+	+
21	Campylodiscus	+	+	+
22	Closterium	+	+	+
23	Caloneis	+	+	+
IV	Ngành Chân khớp - Arthropoda			
24	Anomura	+	+	+
25	Ocypodidae			+
26	Scyllaridae	+	+	+
27	Panaeidae	+	+	+
28	Hyperiididae	+		+
29	Vibiliidae	+		+
30	Cypridina		+	
V	Ngành giun đốt - Annelida			
31	Spionidae	+		+
VI	Ngành thân mềm - Mollusca			
32	Atlantidae		+	+
33	Corbicula			+
VII	Động vật có xương sống - Vertebrata			
34	Engraulidae		+	+
35	Apogonidae			+
36	Mùn bã hữu cơ	+	+	+
	Tổng cộng	24	25	27

Kết quả phân tích cho thấy thành phần thức ăn của cá Tráp vây vàng đa dạng gồm 36 loại, đại diện cho 7 ngành động thực vật khác nhau, bao gồm các ngành tảo (63,88%), động vật (36,12%). Như vậy, về thành phần thức ăn của cá nghiêng về thực vật, nhưng về khối lượng thức ăn của cá Tráp vây vàng chủ yếu là động vật không xương sống và cá nhỏ.

3.3.2. Cường độ bắt mồi của cá Tráp vây vàng

Bảng 5. Độ no của cá Tráp vây vàng theo độ tuổi.

Bậc độ no	Tuổi								n	%
	0 ⁺		1 ⁺		2 ⁺		3 ⁺			
	n	%	n	%	n	%	n	%		
0	8	3,10	6	2,30	-	-	-	-	14	5,40
1	39	15,12	33	12,79	18	6,98	7	2,71	97	37,60
2	35	13,57	40	15,50	12	4,65	10	3,88	97	37,60
3	15	5,81	9	3,49	9	3,49	8	3,10	41	15,90
4	1	0,39	1	0,39	6	2,33	1	0,39	9	3,50
Tổng	98	37,98	89	34,50	45	17,44	26	10,08	258	100,00

Qua bảng 5 cho thấy, số đông cá thể có độ no dạ dày và ruột bậc 1 và 2, chiếm đến 75,2%. Một số cá thể khác (19,4%) có độ no dạ dày và ruột đạt bậc 3 và 4. Số còn lại, độ no bậc 0 chiếm tỷ lệ nhỏ 5,40%. Điều này chứng tỏ cá tích cực bắt mồi ở các kích thước khác nhau.

3.3.3. Độ mỡ của cá Tráp vây vàng

Từ kết quả phân tích cho thấy độ mỡ của cá Tráp vây vàng có sự khác nhau giữa các tháng (bảng 6).

Bảng 6. Mức độ tích lũy mỡ của cá Tráp vây vàng qua các tháng.

Tháng nghiên cứu	Bậc độ mỡ										N	
	0		1		2		3		4		n	%
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		
9/2009	2	0,78	5	1,94	6	3,10	2	0,78	2	0,78	17	6,59
10/2009	1	0,39	7	2,71	11	4,26	1	0,39	2	0,78	22	8,53
11/2009	1	0,39	6	2,33	3	1,16	13	5,04	1	0,39	24	9,30
12/2009	1	0,39	6	2,33	6	2,33	8	3,10	3	1,16	24	9,30
1/2010	5	1,94	4	1,55	8	3,10	8	3,10	-	-	25	9,69
2/2010	1	0,39	1	0,39	20	7,75	8	3,10	-	-	30	11,63
3/2010	4	1,55	7	2,71	5	1,94	8	3,10	-	-	24	9,30
4/2010	5	1,94	5	1,94	6	2,33	10	3,88	7	2,71	33	12,79
5/2010	1	0,39	6	2,33	4	1,55	16	6,20	4	1,55	31	12,02
6/2010	3	1,16	5	1,94	6	2,33	9	3,49	5	1,94	28	10,85
Tổng	25	9,31	52	20,17	75	29,07	83	32,18	23	9,31	258	100,00

Kết quả nghiên cứu cho thấy, số cá thể cá Tráp vây vàng có độ mỡ bậc 4 và bậc 0 chiếm tỷ lệ thấp nhất đều bằng 9,31%; tiếp đến là độ mỡ bậc 1 chiếm 20,17%; bậc 2 chiếm 29,07%; độ mỡ bậc 3 là cao nhất 32,18% so với tổng số cá thể thu được. Như vậy, có thể thấy cá Tráp vây vàng tăng khả năng tích lũy mỡ.

3.3.4. Hệ số béo của cá Tráp vây vàng

Hệ số béo có sự sai khác giữa các nhóm tuổi, mặt khác trong cùng một nhóm tuổi hệ số béo giữa cá đực và cá cái cũng khác nhau, hệ số béo của cá cái cao hơn cá đực (bảng 7). Nhìn chung, hệ số béo của cá Tráp vây vàng

tăng dần theo nhóm tuổi và mức độ chênh lệch của hệ số béo theo công thức Fulton và Clark không nhiều, cho thấy sức chứa nội quan của cá Tráp vây vàng không cao.

Bảng 7. Hệ số béo của cá Tráp vây vàng tính theo công thức Fulton và Clark.

Tuổi	Giới tính	Fulton (1902)	Clark (1928)	N	
				n	%
0 ⁺	Juv	1787.10 ⁻⁶	1625.10 ⁻⁶	48	18,6
	Đực	1810.10 ⁻⁶	1687.10 ⁻⁶	30	11,6
	Cái	2128.10 ⁻⁶	1763.10 ⁻⁶	20	7,8
1 ⁺	Juv	1722.10 ⁻⁶	1593.10 ⁻⁶	17	6,6
	Đực	1862.10 ⁻⁶	1717.10 ⁻⁶	38	14,7
2 ⁺	Cái	1888.10 ⁻⁶	1702.10 ⁻⁶	34	13,2
	Đực	1869.10 ⁻⁶	1775.10 ⁻⁶	23	8,9
3 ⁺	Cái	1923.10 ⁻⁶	1842.10 ⁻⁶	22	8,5
	Đực	2169.10 ⁻⁶	1996.10 ⁻⁶	6	2,3
				20	7,8

4. Kết luận và đề nghị

4.1. Kết luận

- Cá Tráp vây vàng-*Acanthopagrus latus* (Houttuyn, 1782) có kích thước trung bình, cá khai thác có kích thước từ 116-373mm ứng với trọng lượng từ 31-1.110g tập trung vào nhóm tuổi 0⁺, 1⁺ chiếm tỷ lệ 72,5%. Cấu trúc tuổi đơn giản, tuổi cao nhất là 3⁺.

- Sinh trưởng của cá về chiều dài tuân theo quy luật chung, năm đầu tăng nhanh sau đó giảm dần. Các phương trình sinh trưởng theo Von Bertalanffy:

$$\text{Về chiều dài: } L_t = 437,9[1 - e^{-0,243(t + 0,995)}]$$

$$\text{Về trọng lượng: } W_t = 2.893,8[1 - e^{-0,023.(t + 0,2083)}]^{2,99596}$$

- Cá Tráp vây vàng có phổ thức ăn rộng gồm 36 loại đại diện cho 7 ngành động thực vật khác nhau, bao gồm các nhóm tảo (63,88%), nhóm động vật (36,12%). Cá Tráp vây vàng bắt mồi tích cực và khả năng tích lũy mỡ khá cao, độ mỡ bậc 3 là cao nhất chiếm 32,18%. Hệ số béo theo công thức của Fulton và Clark khác nhau ở các nhóm tuổi và trong hầu hết các nhóm tuổi cá cái có hệ số béo cao hơn cá đực.

4.2. Đề nghị

Cá Tráp là loài có giá trị kinh tế cao ở đầm phá và ven biển Thừa Thiên Huế, tuy nhiên hiện nay sản lượng khai thác bị giảm sút quá mức. Cần tiếp tục nghiên cứu đặc điểm sinh học của loài này nhằm khai thác hợp lý và bảo vệ nguồn lợi lâu dài, tránh tình trạng khai thác quá mức như hiện nay.

V V P - L T Ñ - N T T V

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Carl B. Shareck (1990). *Methods for Fish Biology*, American Fisheries Society, Bethesda, Maryland, USA.

2. Nikolski (1963). *Sinh thái học cá* (Người dịch: Nguyễn Văn Thái, Mai Đình Yên, Trần Đình Trọng), Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
3. Pravdin . I . F (1973). *Hướng dẫn nghiên cứu cá* (Phạm Thị Minh Giang dịch), Nxb Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
4. Shirota. A (1968). *The plankton in the South of Vietnam*, Freshwater and Marine plankton, Overseas technical cooperation Agency, Japan.
5. Đặng Thị Sy (2005). *Tảo học*, Nxb Đại học Quốc gia Hà Nội.
6. Xakun. O. F. và Buskaia. N. A (1968). *Xác định các giai đoạn phát dục và nghiên cứu chu kỳ sinh dục của cá* (Lê Thanh Lựu dịch), Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.

TÓM TẮT

Cá Tráp vây vàng là một trong nhiều loài cá kinh tế của tỉnh Thừa Thiên Huế. Các kết quả nghiên cứu về đặc tính sinh trưởng và dinh dưỡng của cá Tráp vây vàng ở vùng ven biển Thừa Thiên Huế đã xác định được:

Về đặc điểm sinh trưởng:

- Cá Tráp vây vàng có kích thước khai thác 116-373mm, ứng với trọng lượng 31-1.110g trung vào các nhóm tuổi 0⁺, 1⁺.

- Phương trình tương quan giữa kích thước và trọng lượng theo R.J.H. Beverton -S.J. Holt (1956) của cá Tráp vây vàng: $W = 1.498 \times 10^{-8} \times L^{2,99596}$

- Cấu trúc tuổi của quần thể và phương trình tính ngược sinh trưởng của cá Tráp vây vàng theo Rosa Lee (1920):

$$L_t = (L - 9,9) \frac{V_t}{V} + 9,9$$

- Phương trình sinh trưởng Von Bertalanffy về kích thước và trọng lượng được viết dưới dạng:

Về chiều dài: $L_t = 437,9[1 - e^{-0,243 \cdot (t + 0,995)}]$

Về trọng lượng: $W_t = 2.893,8[1 - e^{-0,023 \cdot (t + 0,2083)}]^{2,99596}$

Thành phần thức ăn của cá Tráp vây vàng đa dạng gồm 36 loại thức ăn đại diện cho 7 ngành động thực vật khác nhau, trong đó nhóm tảo (63,88%), nhóm động vật (36,12%). Thành phần thức ăn của cá có sự phân hóa theo nhóm kích thước, cá kích thước lớn có phổ thức ăn rộng hơn nhóm cá có kích thước nhỏ. Độ béo của cá Tráp vây vàng ở vùng ven biển Thừa Thiên Huế khá cao và tăng dần theo kích thước của cá. Hệ số béo theo Fulton (1902) và Clark (1928) có sự sai khác không lớn, phản ánh sức chứa nội quan không cao.

ABSTRACT

GROWTH AND NUTRITION CHARACTERISTICS OF *ACANTHOPAGRUS LATUS* (HOUTTUYN, 1782) IN COASTAL ZONE OF THỪA THIÊN HUẾ PROVINCE

Acanthopagrus latus is one of the economic value fish species in Thừa Thiên Huế province. The researched results defined:

Relation between their length and weight thank to R.J.H. Beverton - S.J. Holt (1956) equation: $W = 1.498 \times 10^{-8} \times L^{2,99596}$.

Their age structure and growth speed according to Rosa Lee (1920) equation:

$$L_t = (L - 9,9) \frac{V_t}{V} + 9,9$$

We found out the numbers of fish growth by their length and weight indexes by Von Bertalanffy: $L_t = 437,9[1 - e^{-0,243 \cdot (t + 0,995)}]$; $W_t = 2.893,8[1 - e^{-0,023 \cdot (t + 0,2083)}]^{2,99596}$.

The fish foot composition included 36 taxon which belong to four different animal and plant sources. There is a different between Fulton's condition factors and Clark's. The female fish's condition factor is higher than that of fish in the same group of age.