

**XÁC ĐỊNH TRỮ LƯỢNG VÀ DỰ BÁO SẢN LƯỢNG CÁ NỤC SÒ
DECAPTERUS MARUADSI TEMM. SCHLEGEL Ở VÙNG BIỂN VIỆT NAM
THEO VPA VÀ THOMPSON-BELL**

Nguyễn Phi Đình, Nguyễn Lâm Anh
Viện Hải Dương Học

TÓM TẮT

Trên cơ sở số liệu sản lượng đánh bắt và tần suất chiều dài của Cá Nục Sò *Decapterus maruadsi* ở vịnh Bắc Bộ và vùng biển Thuận Hải - Minh Hải (cũ), bằng phương pháp VPA và mô hình Thompson-Bell, chúng tôi đã xác định được các kết quả sau:

- Các thông số sinh trưởng và hệ số chết ở Cá Nục Sò:

Vùng biển	L_{∞} (cm)	K	M	Z
Vịnh Bắc Bộ	25,2	0,44	0,98	1,73
Thuận Hải-Minh Hải	26,2	0,52	1,19	1,99

Những kết quả này gần giống như các kết quả sử dụng các kết quả trước đây.

- Sinh khối và dự báo sản lượng Cá Nục Sò:

Vùng biển	Sinh khối (tấn)	Dự báo sản lượng (tấn)
Vịnh Bắc Bộ	45 560	14 703
Thuận Hải-Minh Hải	108 889	39 544

ABSTRACT

**ESTIMATION OF THE BIOMASS AND PREDICTION OF THE YIELD OF
DECAPTERUS MARUADSI TEMM. SCHLEGEL IN VIETNAM AREA USING
VPA METHOD AND THOMPSON-BELL MODEL**

Nguyen Phi Dinh, Nguyen Lam Anh
Institute of Oceanography

Based on the yield data and the length composition data of Decapterus maruadsi in Tonkin Gulf and Thuan Hai-Minh Hai area, using VPA method and Thompson-Bell model, we estimated :

- The growth parameters, and the mortality rates of Decapterus maruadsi:

Area	L_{∞} (cm)	K	M	Z
Tonkin Gulf	25.2	0.44	0.98	1.73
Thuan Hai-Minh Hai	26.2	0.52	1.19	1.99

These results were near the same as the results using the different methods

The biomass and the yield prediction of *Decapterus maruadsi*:

Area	Biomass (tons)	Yield prediction (tons)
Tonkin Gulf	455 60	14 703
Thuan Hai-Minh Hai	108 889	39 544

MỞ ĐẦU

Cơ sở tính toán của các bài viết trước đây (Nguyễn Phi Đính, 1980, 1991) dựa trên số liệu chiều dài và thành phần tuổi để xác định các thông số sinh trưởng, dùng phương pháp của Silliman (1943) đã xác định các hệ số chết ở hai thời kỳ khai thác cũng như dùng phương pháp diện tích để xác định trữ lượng.

Bài viết này đưa ra kết quả xác định trữ lượng và dự báo sản lượng Cá Nục Sò vịnh Bắc Bộ và vùng biển Thuận Hải - Minh Hải (cũ) theo phương pháp phân tích chủng quần ảo (VPA) và mô hình dự báo Thompson - Bell dựa vào số liệu thành phần chiều dài và sản lượng khai thác.

TÀI LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

Số liệu dùng cho bài viết này chủ yếu dựa vào số liệu thu thập trên các tàu lưới kéo đáy của Quốc doanh đánh cá Hạ Long năm 1974 - 1975 và tàu Biển Đông năm 1978 - 1979.

Số liệu sản lượng được dùng từ số liệu sản xuất của Quốc doanh đánh cá Hạ Long và tham khảo các Ty Thủy sản Hải Phòng - Quảng Bình cũng như từ Thuận Hải đến Minh Hải (cũ).

Số liệu về thành phần chiều dài của Cá Nục Sò vịnh Bắc Bộ được thu thập trên đoàn tàu đánh cá Hạ Long trong 2 năm 1974 - 1975 gồm 1178 cá thể phân làm 15 nhóm có khoảng cách 1 cm (Bảng 1).

Số liệu về thành phần chiều dài của Cá Nục Sò Thuận Hải - Minh Hải cũ (TH-MH) được thu thập trên tàu Biển Đông trong 2 năm 1978 - 1979 gồm 4805 cá thể, phân làm 17 nhóm có khoảng cách 1 cm (Bảng 2).

Việc tính toán các thông số sinh trưởng dựa vào số liệu tần số chiều dài theo phương pháp ELEFAN thực hiện trên máy tính theo chương trình FISAT.

Xác định hệ số chết tự nhiên M theo công thức thực nghiệm Pauly :

$$\ln M = -0,0152 - 0,279 \ln L_{\infty} + 0,6543 \ln K + \ln T$$

với K và L_{∞} là các tham số sinh trưởng. T cho vịnh Bắc Bộ là 25°C và Thuận Hải - Minh Hải là 28°C .

Xác định hệ số chết chung Z theo đường cong sản lượng dựa vào số liệu thành phần chiều dài theo chương trình tính FISAT.

Đánh giá trữ lượng và dự báo sản lượng sử dụng mô hình Thompson - Bell với số lượng bổ sung cho nhóm chiều dài đầu tiên và hệ số chết khai thác F cho từng nhóm chiều dài là kết quả của việc phân tích chủng quần ảo VPA.

Mô hình dự báo sản lượng của Thompson - Bell sử dụng số liệu vào (Input) là thành phần tuổi hoặc tần số chiều dài cá đánh bắt. Ở đây, chúng tôi sử dụng số liệu tần số chiều dài.

3.- KẾT QUẢ

3.1- Tương quan chiều dài - trọng lượng

Với số liệu chiều dài và trọng lượng đo được trên đoàn tàu Hạ Long và Biển Đông, bằng phương pháp bình phương tối thiểu, đã xác định được các hệ số a và b trong phương trình tương quan chiều dài và trọng lượng $W = aL^b$ của Cá Nục Sò cho từng vùng biển như sau :

Vịnh Bắc Bộ : $a = 0,0001340$ $b = 2,533$

Vùng biển TH-MH: $a = 0,0001005$ $b = 2,602$

Đường biểu diễn tương quan chiều dài - trọng lượng trên hình 1.

3.2. Các thông số sinh trưởng

Số liệu tần số chiều dài được đưa vào chương trình tính FISAT theo phương pháp ELEFAN (hình 2 & 3) cho kết quả :

Vịnh Bắc Bộ : $L_{\infty} = 25,2$ cm $K = 0,44$

Vùng biển TH-MH: $L_{\infty} = 26,2$ cm $K = 0,52$

Đường cong sinh trưởng của cá nục sò được biểu diễn trên hình 4.

So với các kết quả (bảng 3) tính bằng phương pháp bình phương nhỏ nhất (Nguyễn Phi Đính, 1980) cho thấy các giá trị không sai lệch đáng kể.

3.3. Các hệ số chết tự nhiên M và chết chung Z

Từ các hệ số L_{∞} và K , M được tính cho Cá Nục Sò vịnh Bắc Bộ là 0.98 và ở vùng TH-MH là 1.19.

Dùng phương pháp đường cong sản lượng tuyến tính hóa dựa theo thành phần chiều dài trong chương trình tính FISAT, hệ số chết chung Z của Cá Nục Sò được tính cho vịnh Bắc Bộ là 1.73 và cho vùng TH-MH là 1.99 (hình 5 & 6).

Trong khi đó hệ số Z được tính trong năm 1991 đều hơi thấp hơn. Riêng hệ số chết tự nhiên M tính theo phương pháp Pauly cao hơn giá trị M tính theo phương pháp Silliman.

**Bảng 1: Tần số chiều dài cá Nục Sò đánh bắt của đoàn tàu đánh cá
Hạ Long ở Vịnh Bắc Bộ**

Table 1: Length frequency of *Decapterus maruadsi* caught in Tonkin Gulf

Chiều dài trung bình	74												75											
	1/	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1/	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12		
9 cm					1	2	2												3					
10			1		6	10	8							4										
11			1	4	3	7	6			1				16			1	1	5					
12			31	14	8	30	19			20			1	0			8	1	6	5	2			
13			1	5	1	12	20	5	4	12	1	3	1	0			4	0	15	4	5			
14			9	0	1	10	17	20	12	13	12	20	8	1	10	8	10	0	17	10	9			
15			52	0	5	6	1	15	1	4	10	16	32	18	4	13	7	24	0	5	8	6		
16			44	0	10	1	0	3	2	1	1	5	30	7	24	8	1	20	0	5	6	4		
17			9	7	5	2	2	3	1				1		16	10		4	6		8	3		
18	4	5	11	14	4		1	1	3						10	5		8	15		7			
19	16	18	1	7			1								4	2		5	4		9			
20	16	2	1	6											5						1			
21	4		2																					
22			2																					
23			1																					
Tổng	40	25	161	62	44	80	77	47	23	51	24	44	73	25	84	48	16	84	27	56	58	29		

**Bảng 2: Tần số chiều dài cá Nục Sò đánh bắt trên tàu Biển Đông vùng
biển Thuận Hải - Minh Hải (cũ)**

**Table 2: Length frequency of *Decapterus maruadsi* caught by
Bien Dong vessel off Thuan Hai - Minh Hai**

Chiều dài trung bình	9/78	10	11	12	1/79	5	6	9
9 cm	2							
10	82							32
11	175	1				2		159
12	399	65	54		25	4		61
13	154	120	112	6	97	0	2	215
14	201	60	12	11	41	11	5	408
15	50	13	6	31	2	119	26	460
16	28	5	26	49	12	78	72	319
17	51		14	32	12	43	55	145
18	98		7		1	5	2	15
19	94		3		1	14	13	34
20	72				1	5	2	15
21	82						1	14
22	50						1	5
23	12							3
24	6							3
25	1							
Tổng	1557	264	234	133	198	303	205	1911

Bảng 3: Kết quả tính các thông số sinh trưởng bằng phương pháp khác nhau

Table 3: Estimation of the growth parameters using some different methods

Phương pháp	Vịnh Bắc Bộ		Thuận Hải – Minh Hải (cũ)	
	L_{∞} (cm)	K	L_{∞} (cm)	K
Bình phương nhỏ nhất	24,3	0,32	25,8	0,26
ELEFAN	25,2	0,44	26,2	0,52

3.4. Phân tích chủng quần ảo VPA

Phân tích chủng quần ảo VPA chính là phép phân tích xác định số lượng và sinh khối trung bình của thế hệ có trong biển mà cụ thể ở đây chúng ta xét đến tần số xuất hiện trong từng nhóm chiều dài.

Sử dụng chương trình tính FISAT bằng phương pháp VPA cho các kết quả trong hình 7, 8 và bảng 4, 5. Số lượng đàn Cá Nục Sò khai thác tại thời điểm đó của vịnh Bắc Bộ (1974 - 1975) là $1\ 690 \times 10^6$ cá thể và ở vùng biển TH-MH là $5\ 077 \times 10^6$ cá thể.

3.5. Mô hình dự báo Thompson - Bell dựa vào nhóm chiều dài

Từ các kết quả ở các phần trước, mô hình Thompson - Bell tính cho Cá Nục Sò tại vịnh Bắc Bộ và vùng biển TH-MH được cho trên bảng 6, 7 và hình 9, 10.

Trữ lượng Cá Nục Sò ở vịnh Bắc Bộ khi chưa khai thác là 45 560 tấn và ở vùng TH-MH là 108 889 tấn. Tại thời điểm đang xét tức là khi nhân tố $X = 1$, sản lượng đánh bắt Cá Nục Sò ở vịnh Bắc Bộ là 11 438 tấn và ở TH-MH là 28 827 tấn. Kết quả và khả năng khai thác (MSY) cho vịnh Bắc Bộ là 14 703 tấn và TH-MH là 39 544 tấn, cao hơn nhiều so với sản lượng khai thác hiện tại, có thể tăng cường lực khai thác lên trên 6 lần. Giá trị kinh tế cực đại thu được (MSE) cũng trùng với thời điểm khai thác lớn nhất.

4.- KẾT LUẬN

1.- Các thông số sinh trưởng và mức chết của Cá Nục Sò :

+ Ở vịnh Bắc Bộ :

$$L_{\infty} = 25,2 \text{ cm} \quad K = 0,44 \quad M = 0,98 \quad Z = 1,73$$

+ Ở vùng biển Thuận Hải – Minh Hải (cũ) :

$$L_{\infty} = 26,2 \text{ cm} \quad K = 0,52 \quad M = 1,19 \quad Z = 1,99$$

2.- Trữ lượng Cá Nục Sò khi chưa khai thác ở vịnh Bắc Bộ là 45 560 tấn thấp hơn so với tính theo phương pháp của Silliman (1943) dựa vào hai thời kỳ khai thác khác nhau của Cá Nục tại thời điểm 1974 - 1975 là 57 000 - 75 000 tấn.

Thuận Hải - Minh Hải (cũ) trữ lượng khi chưa khai thác là 108 889 tấn không chênh lệch so với dự tính bằng phương pháp diện tích.

3.- Khả năng khai thác tối đa ở vịnh Bắc Bộ là 14 703 tấn và ở Thuận Hải Minh Hải (cũ) là 39 544 tấn.

4.- Phương pháp VPA và mô hình Thompson - Bell để đánh giá trữ lượng và dự báo Cá Nục và các loài Cá Thu-Ngừ trong báo cáo này

Bảng 4: Phân tích nhóm chiều dài cá Nục Sò vịnh Bắc Bộ

Table 4: Length group analyse of *Decapterus maruadsi* in Tonkin Gulf

Chiều dài trung bình (cm)	C	N	F/Z	F	Z
9,00	478624	354776325	0,01	0,01	0,99
10,00	2635164	307392578	0,08	0,06	1,04
11,00	3582196	261716396	0,08	0,09	1,07
12,00	11207793	219128081	0,25	0,32	1,30
13,00	7212995	173596400	0,20	0,24	1,22
14,00	14396321	136930340	0,37	0,58	1,56
15,00	17348626	98209202	0,49	0,93	1,91
16,00	12973111	82579228	0,51	1,01	1,99
17,00	5187690	37018346	0,40	0,64	1,62
18,00	6300606	22874505	0,53	1,12	2,10
19,00	4557907	11060668	0,62	1,61	2,59
20,00	1866674	3728582	0,65	1,80	2,70
21,00	276824	845808	0,47	0,87	1,85
22,00	77665	256980	0,40	0,64	1,62
23,00	26172	50370	0,43	0,75	1,73
Tổng	88528370	1690173769			

**Bảng 5: Phân tích nhóm chiều dài cá Nục Sò ở
Thuận Hải - Minh Hải**

**Table 5: Length group analyse of *Decapterus maruadsi* in
Thuanghai - Minhhai**

Chiều dài trung bình (cm)	C	N	F/Z	F	Z
9,00	111375	1034735130	0,01	0,01	1,19
10,00	6149344	902086928	0,05	0,06	1,25
11,00	18526400	773975592	0,14	0,20	1,39
12,00	33292266	645217114	0,26	0,41	1,60
13,00	38444342	515298078	0,32	0,56	1,75
14,00	40229314	395157508	0,38	0,72	1,91
15,00	37824181	200436075	0,42	0,87	2,06
16,00	30962575	198877370	0,45	0,96	2,15
17,00	18185997	129534104	0,40	0,78	1,97
18,00	10616209	83602804	0,35	0,33	1,82
19,00	7934151	52933581	0,36	0,57	1,86
20,00	4584411	30907432	0,33	0,58	1,77
21,00	4450898	16917074	0,44	0,95	2,14
22,00	2348910	6890840	0,48	1,09	2,28
23,00	522425	1977525	0,35	0,65	1,84
24,00	247963	498680	0,50	1,18	2,37
25,00	254	632	0,40	0,80	1,99
Tổng	254431076	5077046443			

**Bảng 5: Phân tích nhóm chiều dài cá Nục Sò ở
Thuận Hải - Minh Hải**

**Table 5: Length group analyse of *Decapterus maruadsi* in
Thuanhai - Minhhai**

Chiều dài trung bình (cm)	C	N	F/Z	F	Z
9,00	111375	1034735130	0,01	0,01	1,19
10,00	6149344	902086928	0,05	0,06	1,25
11,00	18526400	773975592	0,14	0,20	1,39
12,00	33292266	645217114	0,26	0,41	1,60
13,00	38444342	515298078	0,32	0,56	1,75
14,00	40229314	395157508	0,38	0,72	1,91
15,00	37824181	200436075	0,42	0,87	2,06
16,00	30962575	198877370	0,45	0,96	2,15
17,00	18185997	129534104	0,40	0,78	1,97
18,00	10616209	83602804	0,35	0,33	1,82
19,00	7934151	52933581	0,36	0,57	1,86
20,00	4584411	30907432	0,33	0,58	1,77
21,00	4450898	16917074	0,44	0,95	2,14
22,00	2348910	6890840	0,48	1,09	2,28
23,00	522425	1977525	0,35	0,65	1,84
24,00	247963	498680	0,50	1,18	2,37
25,00	254	632	0,40	0,80	1,99
Tổng	254431076	5077046443			

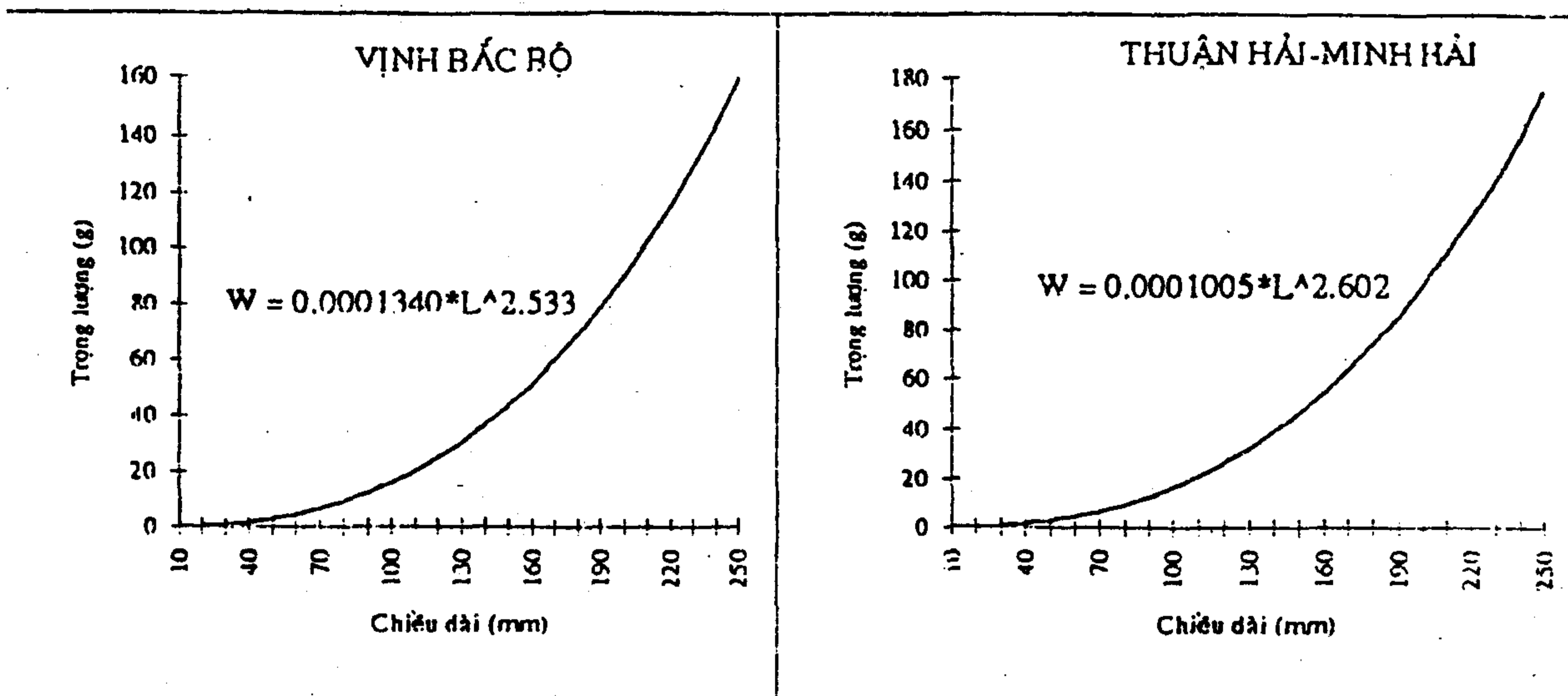
Bảng 6: Dự báo Thompson - Bell cho cá Nục Sò vịnh Bắc Bộ
Table 6: Thompson - Bell prediction of *Decapterus maruadsi* in Tonkin Gulf

Yếu tố X	Sản lượng (tấn)	Giá trị (triệu đồng)	Sinh khối trung bình (tấn)
0,00	0	0	45560
0,50	8601	4301	32229
1,00	11438	5719	26098
1,50	12720	6360	22608
2,00	13423	6711	20315
2,50	13853	6926	18667
3,00	14131	7066	17412
3,50	14318	7159	16417
4,00	14446	7223	15603
4,50	14535	7268	14921
5,00	14597	7298	14339
5,50	14639	7319	13832
6,00	14667	7334	13385
6,50	14686	7343	12987
7,00	14697	7348	12628
7,50	14702	7351	12302
8,00	14703 MSY	7352 MSE	12003
8,50	14701	7350	11729
9,00	14696	7348	11475
9,50	14689	7344	11239
10,00	14680	7340	11018

**Bảng 7: Dự báo Thompson - Bell cho cá Nục Sò
ở vùng biển Thuận Hải - Minh Hải**

**Table 7: Thompson - Bell prediction of *Decapterus maruadsi*
off *Thuanghai - Minhhai***

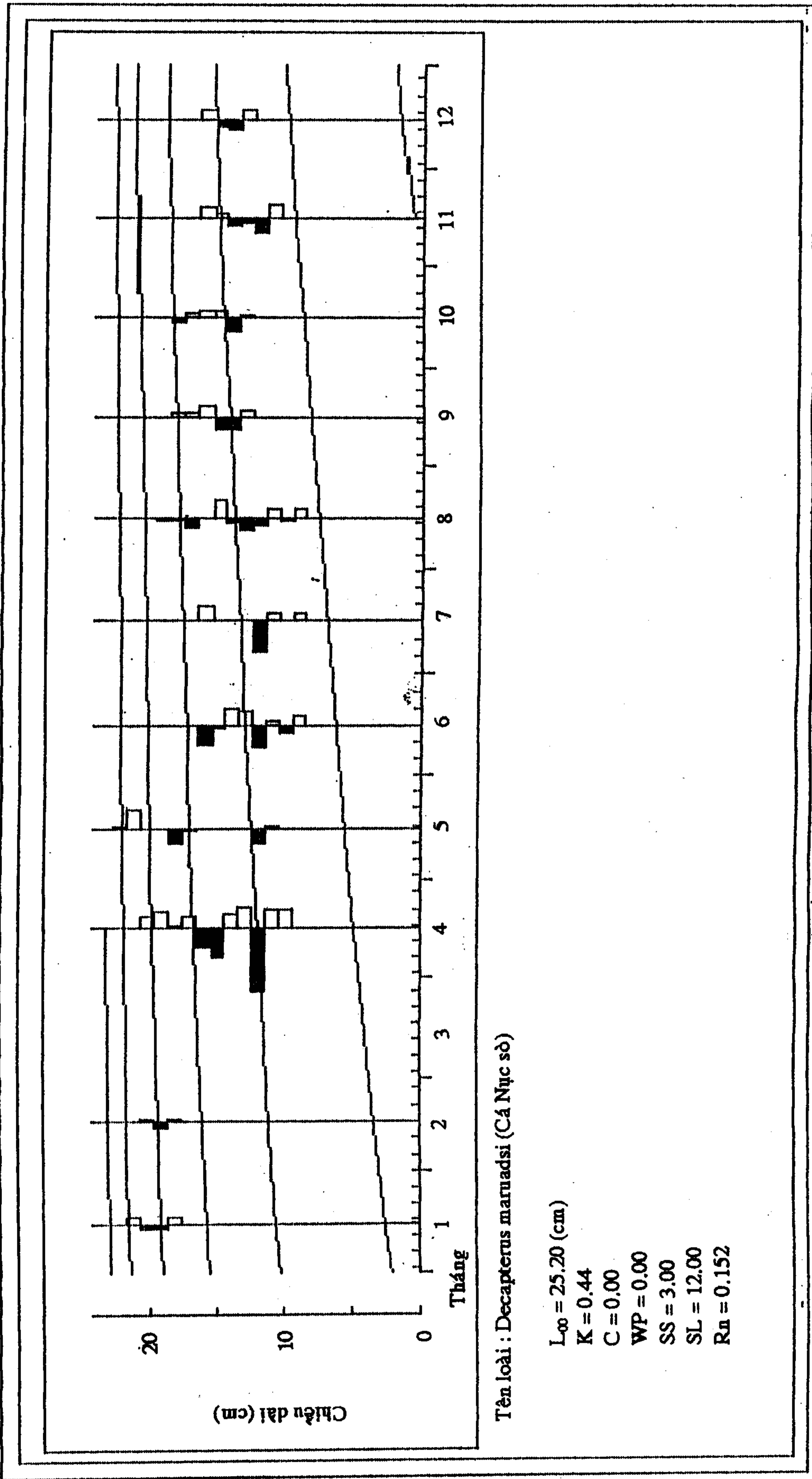
Yếu tố X	Sản lượng (tấn)	Giá trị (triệu đồng)	Sinh khối trung bình (tấn)
0,0	0	0	108889
0,5	20001	10001	77788
1,0	28827	14414	61056
1,5	33347	16673	50986
2,0	35866	17933	44380
2,5	37345	18672	39757
3,0	38242	19121	36354
3,5	38794	19397	33748
4,0	39135	19568	31686
4,5	39342	19671	30009
5,0	39461	19730	28615
5,5	39522	19761	27433
6,0	39544 MSY	19772 MSE	26415
6,5	39539	19769	25526
7,0	39515	19757	24742
7,5	39478	19739	24042
8,0	39433	19716	23413
8,5	39381	19691	22844
9,0	39326	19663	22325
9,5	39267	19634	21849
10,0	39207	19603	21411



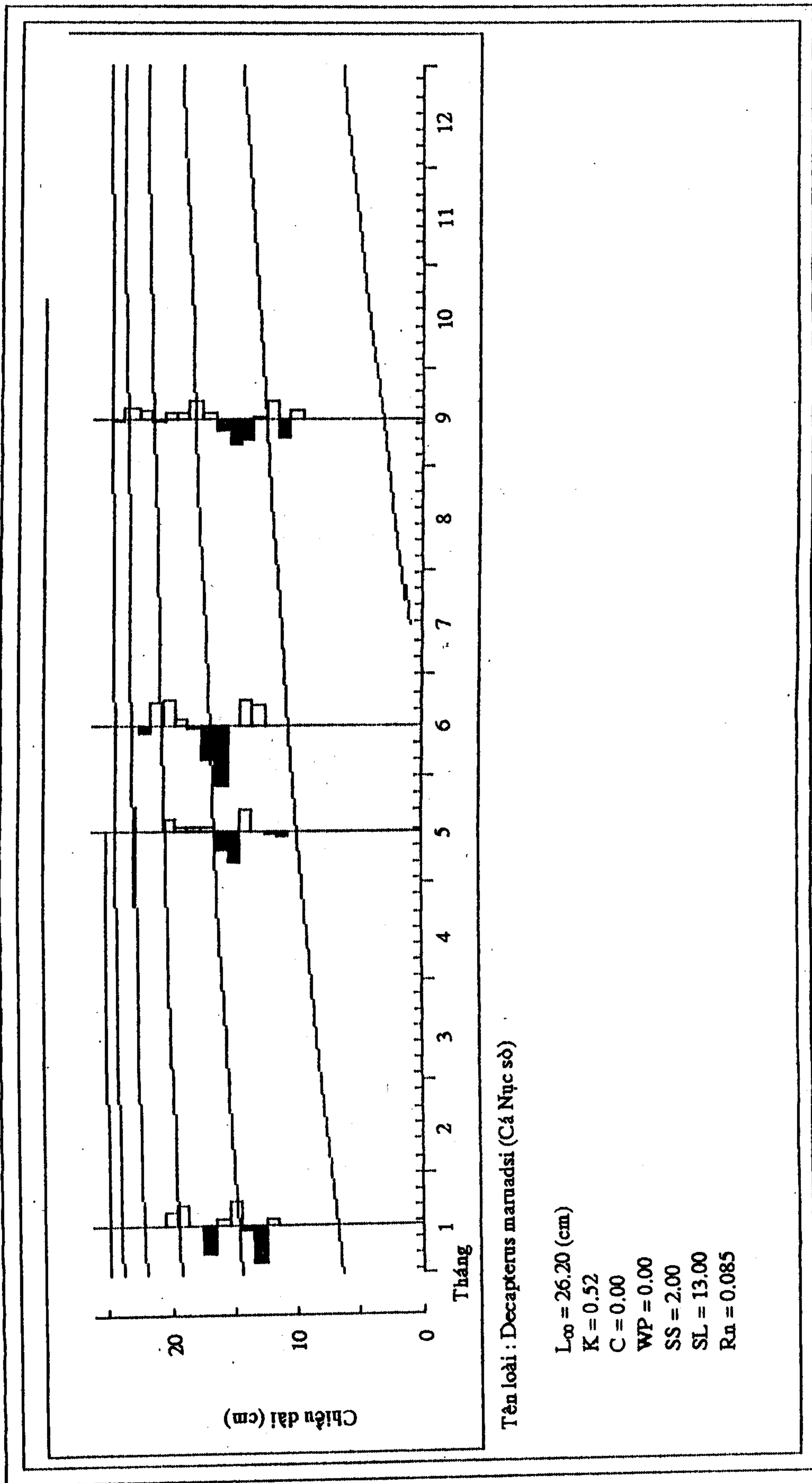
Tonkin Gulf

Off Thuanhai - Minhhai

Hình 1: Đường biểu diễn tương quan chiều dài - trọng lượng cá Nục Sò
Figure 1: Length - weight relationship curve of Round scad

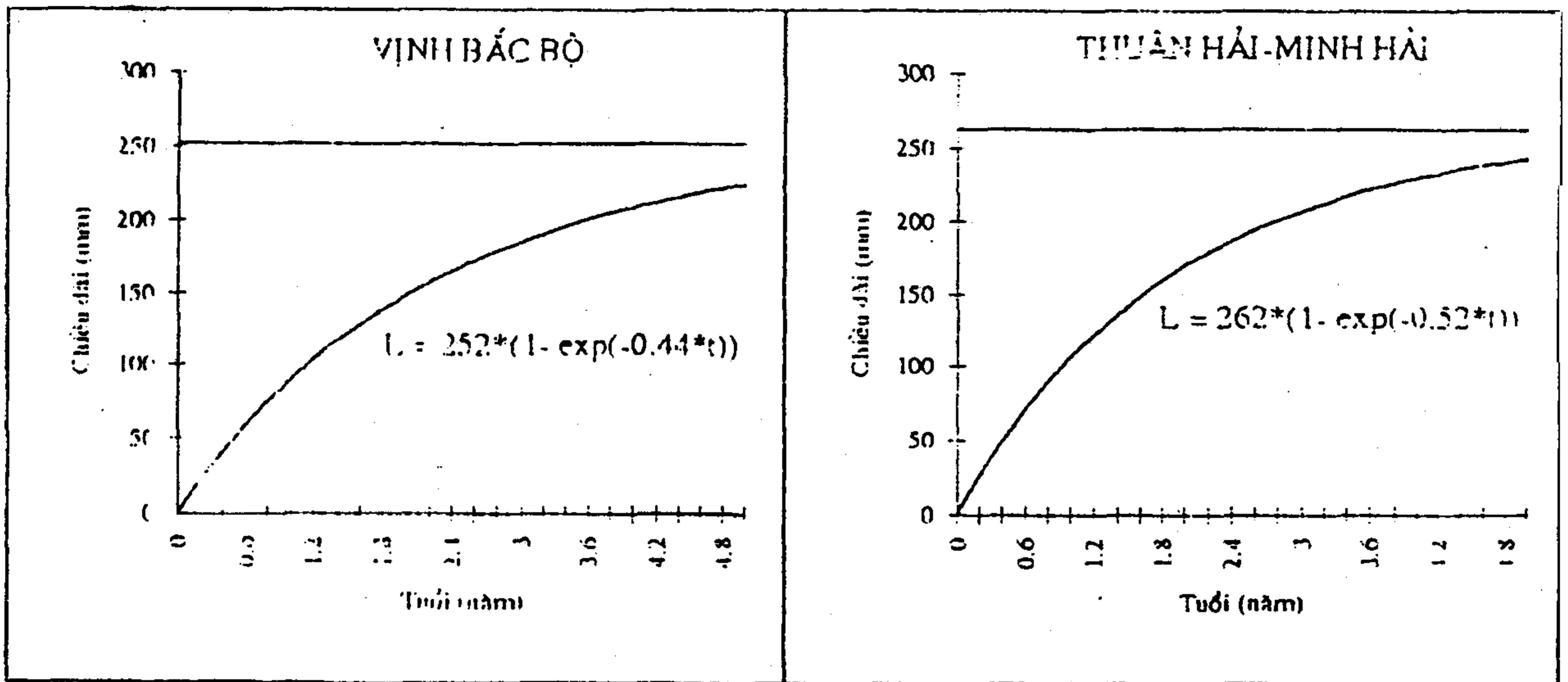


Hình 2: Đường cong sinh trưởng của cá Nục Sò ở vịnh Bắc Bộ trên cơ sở phân tích theo phương pháp elefan
Figure 2: Growth curve of Round scad based on elefan method in Tonkin Gulf



Hình 3: Đường cong sinh trưởng của cá Nục Sò ở vùng biển Thuận Hải -
 Minh Hải trên cơ sở phân tích theo phương pháp elefan

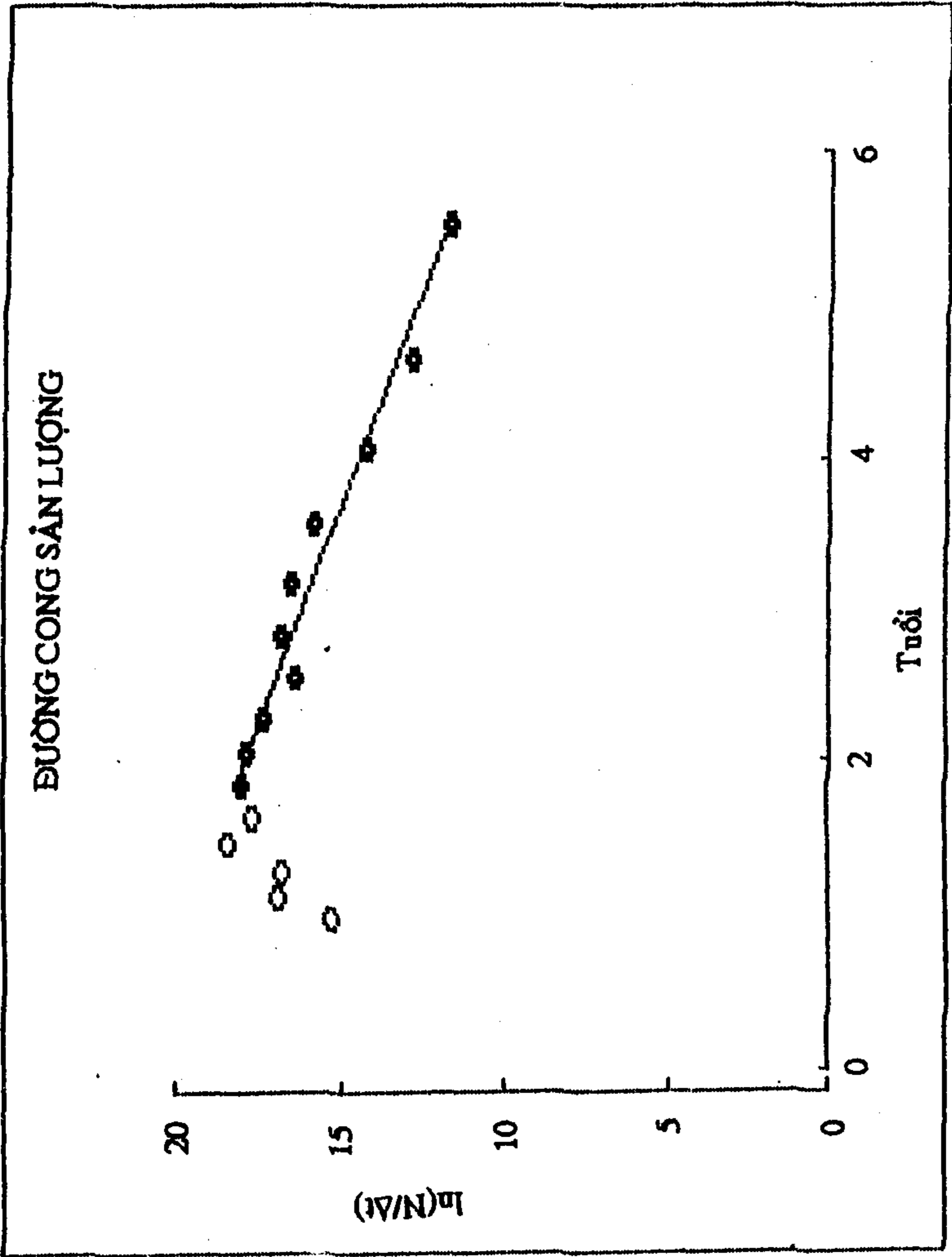
Figure 3: Growth curve of Round scud based on elephant method off Thuanhai - Minhhai



Tonkin Gulf

Off Thuanhai - Minhhai

Hình 4: Đường cong sinh trưởng của cá Nục Sò
Figure 4: Growth curve of Round scad



Tên loài : *Decapterus maruadsi*
 Tên địa phương : Cá Nục sò

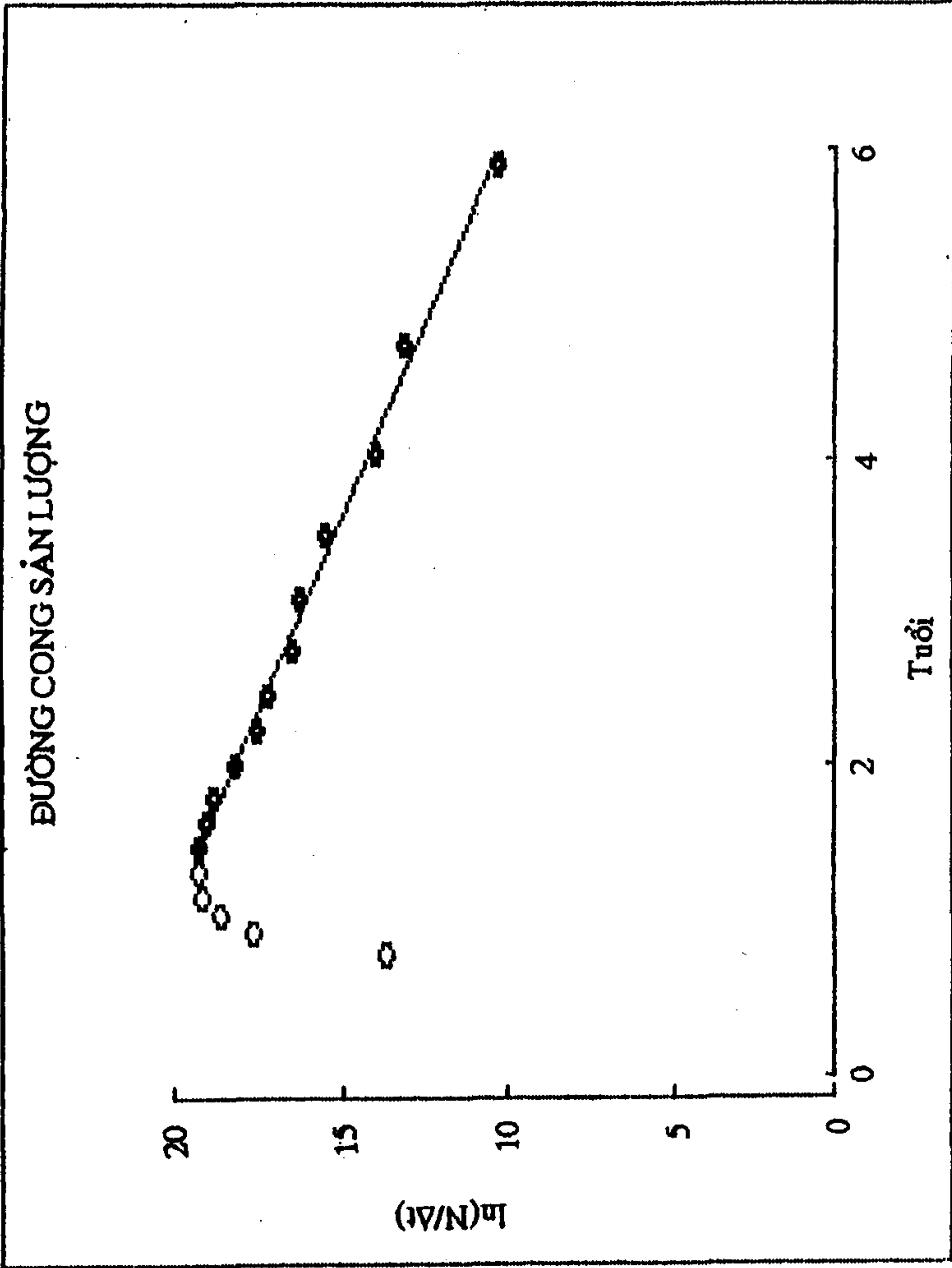
File : NUCSO-HL

Các thông số sinh trưởng
 $L_{\infty} = 25.20$ cm $K = 0.44$
 $C = 0.00$ $WP = 0.00$

$n = 10$
 $a = 21.49$
 $b = -1.73$
 $r = -0.981$
 Z từ đường cong sản lượng
 $= 1.73$

Khoảng chiều dài : 5.5 – 23.5 cm
 Khoảng cách nhóm chiều dài : 1 cm

Hình 5: Tính giá trị Z của cá Nục Sò ở vịnh Bắc Bộ theo đường cong sản lượng
Figure 5: Estimation of Round scad in Tonkin Gulf by catch curve



Tên loài : *Decapterus maruadsi*
 Tên địa phương : Cá Nục sò

File : NUCSO-TH

Các thông số sinh trưởng
 $L_{\infty} = 26.20$ cm $K = 0.52$
 $C = 0.00$ $WP = 0.00$

$n = 12$
 $a = 22.36$
 $b = -1.99$
 $r = -0.997$
 Z từ đường cong sản lượng
 $= 1.99$

Khoảng chiều dài : 8.5 – 25.5 cm
 Khoảng cách nhóm chiều dài : 1 cm

Hình 6: Tính giá trị Z của cá Nục Sò ở Thuận Hải - Minh Hải
 theo đường cong sản lượng
Figure 6: Estimation of Round scad off Thuanhai - Minhhai
by catch curve





File : NUCSO-HL

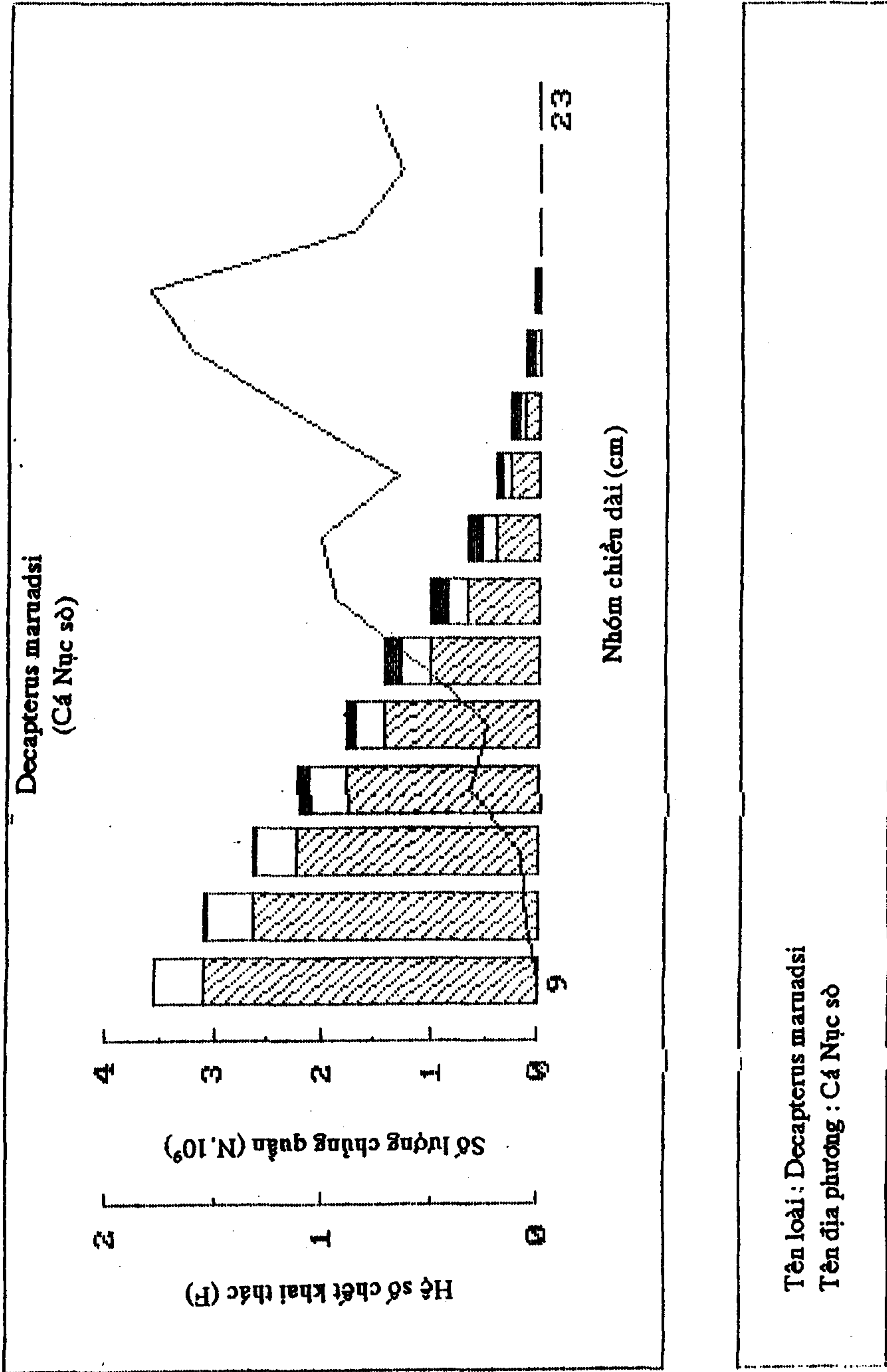
$L_{\infty} = 25.2 \text{ cm}$

$K = 0.44$

$M = 0.98$

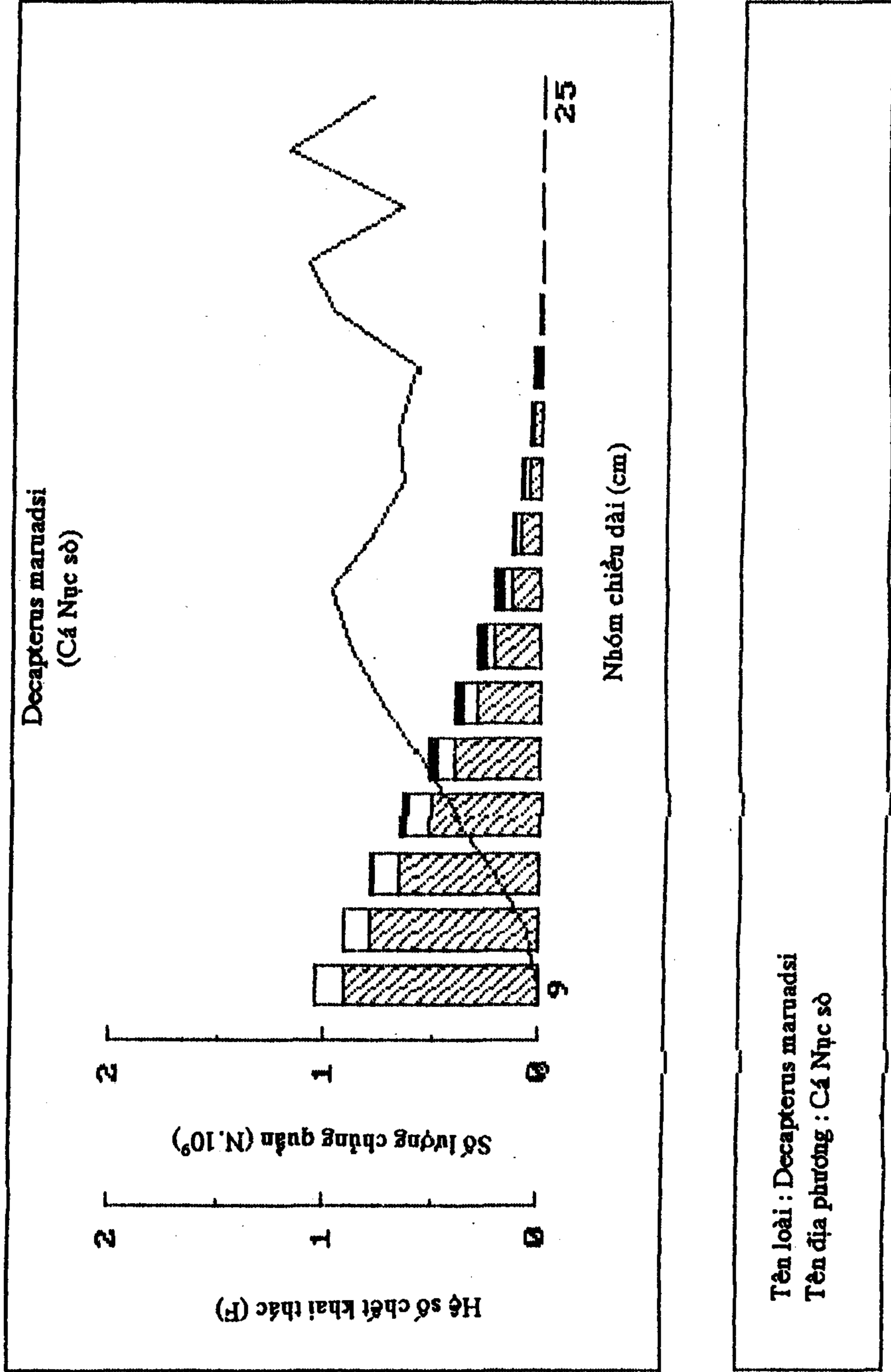
Chú thích :

-  Lượng đánh bắt
-  Mất mát tự nhiên
-  Lượng sống sót
-  Chết khai thác

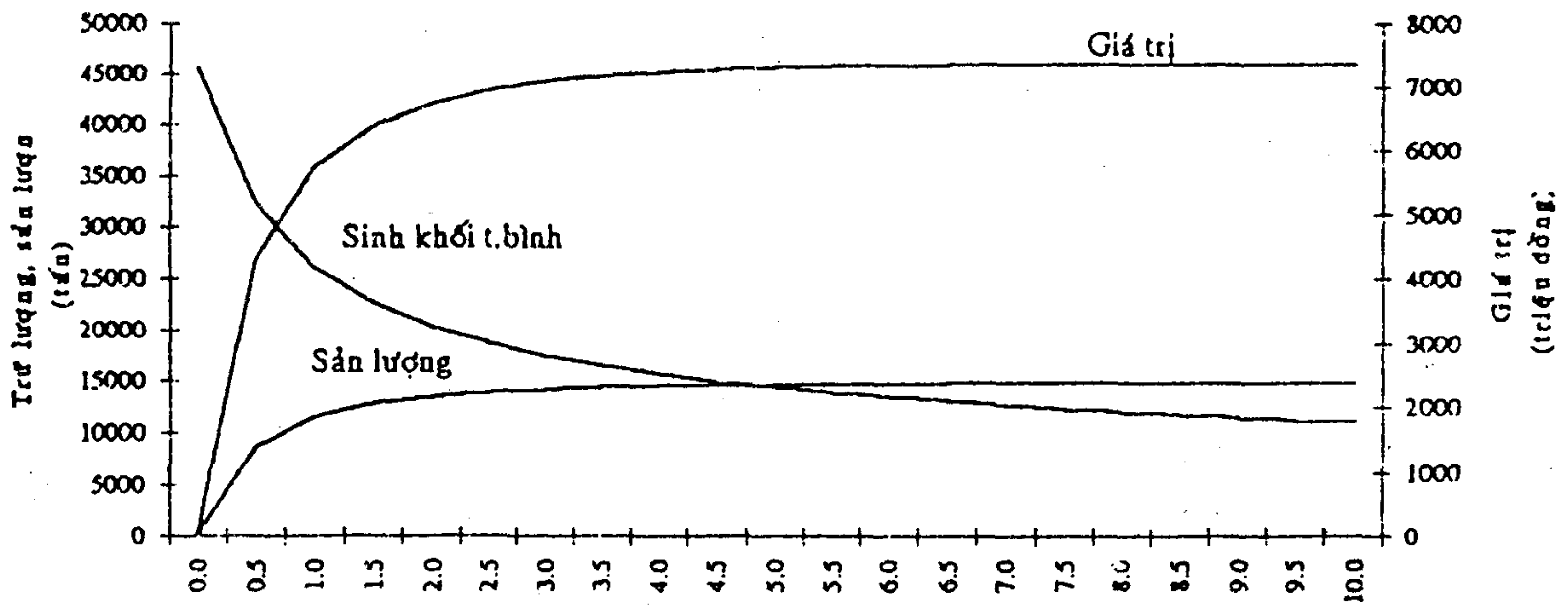


Hình 7: Phân tích cấu trúc chiều dài của chủng quần áo VPA cá Nục Sò ở vịnh Bắc Bộ

Figure 7: Length cohort analysis of Round scad in Tonkin Gulf

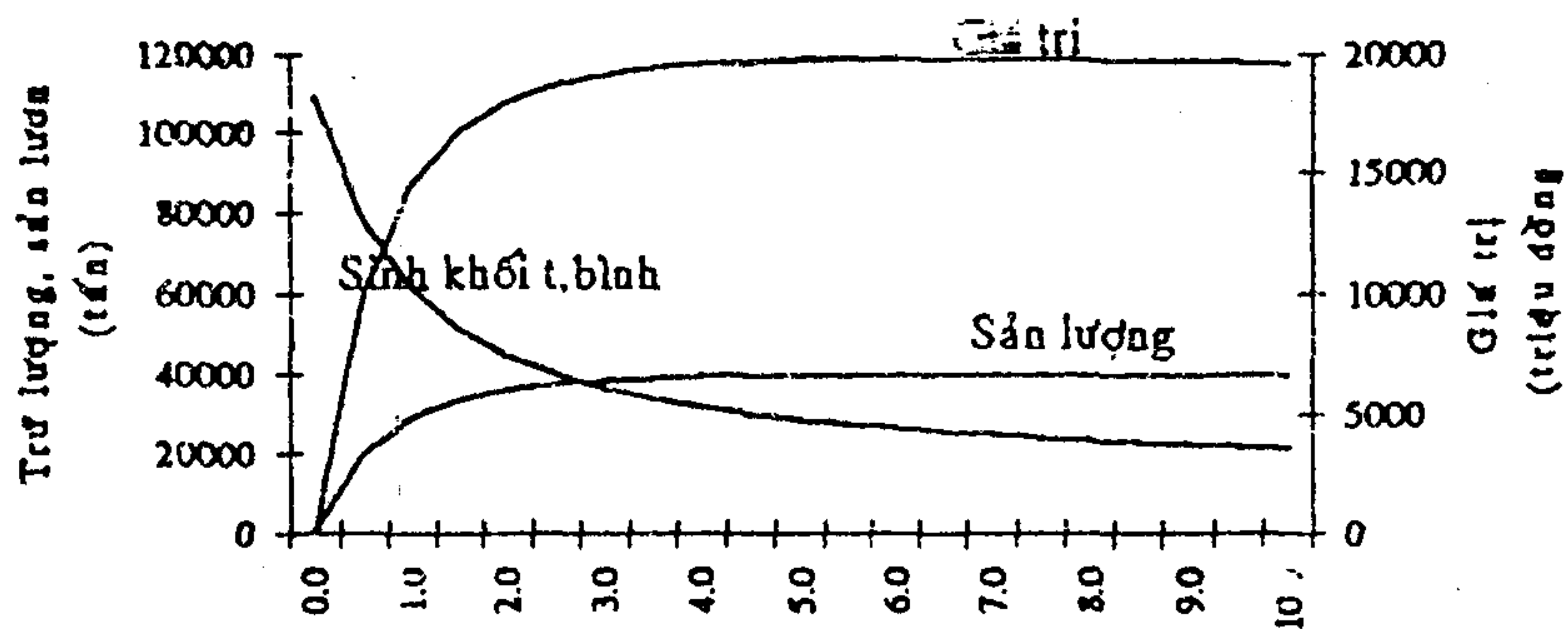


Hình 8: Phân tích cấu trúc chiều dài của chủng quần ảo VPA cá Nục Sò ở vùng Thuận Hải - Minh Hải
Figure 8: Length cohort analysis of Round scad off Thuanghai - Minhhai



Hình 9: Đường biểu diễn sản lượng, trữ lượng và giá trị cá Nục Sò vịnh Bắc Bộ theo mô hình dự báo Thompson - Bell

Figure 9: Yield, biomass and value curves of *Decapterus maruadsi* in Tonkin Gulf of Thompson - Bell model



Hình 10: Đường biểu diễn sản lượng, trữ lượng và giá trị cá Nục Sò ở Thuận Hải - Minh Hải theo mô hình dự báo Thompson - Bell

Figure 10: Yield, biomass and value curves of *Decapterus maruadsi* of Thuanhai - Minhhai of Thompson - Bell model

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Phi Đính, 1980. Sinh trưởng của Cá Nục Sò *Decapterus maruadsi* ở vùng biển Đông Việt Nam. Tuyển tập NCB Tập II.
2. Nguyễn Phi Đính, 1991. Sơ bộ đánh giá trữ lượng Cá Nục Sò *Decapterus maruadsi* vịnh Bắc Bộ. Tuyển tập NCB Tập III.
3. Biradar R.S., 1987. Stock assessment of Bombay duck (*Harpadon nehereus*) off Maharashtra, India. Contributions to tropical fish stock assessment in India. Cochin India, 2-28 November 1987, p. 31-44.
4. Boiko E.G., 1964. Forecasts of abundance and catches of the Azov perch-pike. Proceedings UNIRO vol. L, p.45-89, Moscow.
5. Bui Dinh Chung, Chu Tien Vinh, Nguyen Phi Dinh, 1995. Some biological parameters and fisheries status of shared stock *Decapterus*, *Rastrelliger* and *Tunas* in coastal seawaters of Vietnam. Paper presented at the 2nd Regional Workshop on Shared stock in the South China sea Area. 18-20 July, 1995 Kuala Terengganu, Malaysia.
6. Dementyeva T.E., 1964. Methods of estimation of the relative abundance of the population establishment of the fishing stock and fishing intensity rate. Proceedings UNIRO vol.L, p.7-39
7. Dementyeva T.E., 1967. Some regularities in the formation of commercial stocks and changes in the biological properties of fish populations as a basis for prediction. Proceedings UNIRO, Vol. LXII, p.9-20.
8. Gayalino F.C., Sparre P., Pauly D., 1994. The FAO - ICLARM stock assessment Tolls (FISAT). User's Guide. FAO, Rome.
9. Maisky V.N., 1967. On the assessment of the stock of sprat in the Azov sea. Proceedings UNIRO, Vol. LXII, p.190-197.
10. Monastyrski G.N., 1952. On the dynamics of exploited fish populations. Proceedings UNIRO, Vol. XXI, p.1-163, Izda "Pyche. Promysh".
11. Popova V.P., 1967. Assessment of the stock and prediction of catches of *Rhombus maeoticus* in the Black sea. Proceedings UNIRO, Vol. LXII, p.197-205.
12. Rummyantsev A.I., 1967. Methods used in the assessment of stocks and prediction of catches of commercial fish in the Sakhalin water. Proceedings UNIRO, Vol. LXII, p.9-20.
13. Sparre P., Venema C.S., 1992. Introduction to tropical fish stock assessment. Part I - Manual, FAO fisheries technical, FAO 306/1.
14. Sriramma handra Murty V., 1987. Mixed fisheries assessment with reference to five important demersal fish species landed by shrimp trawlers at Kakinada. Contributions to tropical fish stock assessment in India. Cochin India, 2-28 November, 1987, p.69-86.
15. Tikhonov V.I., 1967. On the method of assessment of the fishing stock of flatfish. Proceedings UNIRO, Vol. LXII, p.140-149.
16. Yudanov I.G., 1967. Method of prediction of a stock level and resources of main commercial items used at PINRO. Proceedings UNIRO, Vol. LXII, p.51-59.