

# Ước tính trữ lượng và dự báo sản lượng khai thác nguồn lợi cá ngừ đại dương năm 2013-2014 ở vùng biển xa bờ miền Trung

Đoàn Bộ\*<sup>1</sup>, Nguyễn Hoàng Minh<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN

<sup>2</sup>Trung tâm Dự báo ngư trường khai thác hải sản, Viện Nghiên cứu Hải Sản

Nhận ngày 18 tháng 4 năm 2013

Chỉnh sửa ngày 30 tháng 5 năm 2013; chấp nhận đăng ngày 20 tháng 6 năm 2013

**Tóm tắt:** Để có được những thông tin hữu ích phục vụ công tác quản lý và khai thác hiệu quả nguồn lợi cá ngừ đại dương, mô hình LCA (Length-based Cohort Analysis) đã được sử dụng trong việc đánh giá trữ lượng, dự báo sản lượng và khả năng khai thác cho phép hàng năm nguồn lợi này. Kết quả áp dụng mô hình tại vùng biển xa bờ miền Trung (6°N-18°N, 107°E-117°E) cho thấy:

1) Sản lượng khai thác năm 2012 đối với cá ngừ vây vàng (*Thunnus albacares*) là 8172 tấn và trữ lượng đầu năm của quần thể đạt 64871 tấn. Các giá trị tương ứng đối với quần thể cá ngừ mắt to (*Thunnus obesus*) là: sản lượng 9871 tấn, trữ lượng 100828 tấn. Sản lượng khai thác như trên mới đạt khoảng trên dưới 10% trữ lượng là còn thấp.

2) Với mức khai thác như năm 2012, giá trị MSY (Maximum Sustainable Yield) đối với quần thể cá ngừ vây vàng là 9821 tấn khi hệ số cường lực tăng 2,8 lần, của quần thể cá ngừ mắt to là 12534 tấn và 3,2 lần. Với tốc độ đầu tư như hiện tại, dự báo sản lượng khai thác hàng năm trong các năm 2013-2014 sẽ đạt cỡ 18300-18700 tấn cá ngừ đại dương.

**Từ khóa:** Ước tính trữ lượng, Dự báo sản lượng, Cá ngừ đại dương, Vùng biển xa bờ.

## 1. Mở đầu

Nghề cá xa bờ ở nước ta, trong đó có nghề câu vàng cá ngừ đại dương mới được phát triển trong vài chục năm gần đây, song đã trở thành nghề sản xuất chính của ngư dân và các doanh nghiệp, nhất là ở các tỉnh Bình Định, Phú Yên và Khánh Hòa. Đặc biệt từ 2012, nghề câu tay cá ngừ đại dương kết hợp ánh sáng phát triển mạnh, đã đưa sản lượng khai thác các loài cá

này tăng đột biến, từ 13 nghìn tấn năm 2011 đến gần 18 nghìn tấn năm 2012 (bảng 1).

Đối tượng khai thác của các nghề câu nói trên là nhóm cá nổi lớn đại dương, chủ yếu là cá ngừ vây vàng (*Thunnus albacares*) và cá ngừ mắt to (*Thunnus obesus*) rất có giá trị kinh tế. Với hiện trạng khai thác như hiện tại, nguồn lợi cá ngừ đại dương nói chung và hai loài cá nêu trên có được duy trì bền vững? Câu hỏi chỉ có thể nhận được trả lời đúng sau khi có những thông tin đủ tin cậy đánh giá trữ lượng và khả năng khai thác các nguồn lợi này.

\* Tác giả liên hệ. ĐT: 84-4-35586898.  
E-mail: bodv@vnu.edu.vn

Bảng 1. Sản lượng khai thác cá ngừ đại dương (chủ yếu là cá ngừ vây vàng và mắt to) trong những năm gần đây của 3 tỉnh Bình Định, Phú Yên, Khánh Hòa [1,2]

	2009	2010	2011	2012	2013
Sản lượng khai thác (tấn)	12563	12500	13041	17989	7710
Xu thế biến đổi (năm trước =1)	1,10	0,99	1,04	1,38	-

Ghi chú: Hiện tại (đến 6/2013) mới có số liệu thống kê 5 tháng đầu năm của 2 tỉnh Bình Định, Phú Yên

Nghiên cứu dưới đây đáp ứng được mục tiêu trên, đó là những kết quả mới nhất ứng dụng mô hình LCA đối với 2 quần thể cá ngừ vây vàng và cá ngừ mắt to ở ngư trường xa bờ miền Trung (60N-180N, 1070E-1170E), là ngư trường chủ yếu của các đội tàu khai thác xa bờ nước ta. Đây là một trong những kết quả chính của đề tài cấp Nhà nước KC.09.18/11-15 (2013-2015) do Viện Nghiên cứu Hải Sản chủ trì.

## 2. Phương pháp nghiên cứu, tài liệu sử dụng

Mô hình phân tích thể hệ dựa vào chiều dài cá (LCA - Length-based Cohort Analysis) được Jones thiết lập năm 1976, hoàn thiện năm 1981, đã được sử dụng rộng rãi và có hiệu quả trong công tác quản lý nghề cá ở nhiều nước có nghề cá phát triển [3]. Trên cơ sở số liệu tổng sản

Bảng 2. Một số đặc trưng sinh học các loài cá ngừ ở vùng biển xa bờ miền Trung

Thứ tự nhóm	a) Cá ngừ vây vàng			b) Cá ngừ mắt to		
	L <sub>max</sub> =162; L <sub>min</sub> =42,54; L <sub>∞</sub> =168,95; M=0,67; F <sub>m</sub> =0,69; K=0,598; T <sub>0</sub> =-0,338; q=3.10 <sup>-5</sup> ; b=2,9183;			L <sub>max</sub> =145; L <sub>min</sub> =43,00; L <sub>∞</sub> =156,99; M=0,61; F <sub>m</sub> =0,52; K=0,497; T <sub>0</sub> =-0,368; q=3.10 <sup>-5</sup> ; b=2,9298;		
	Chiều dài cá (cm)	% số lượng trong sản lượng mẫu	Trọng lượng trung bình cá thể (kg)	Chiều dài cá (cm)	% số lượng trong sản lượng mẫu	Trọng lượng trung bình cá thể (kg)
1	<50	3,31	2,17	<50	5,00	2,30
2	50-70	6,61	4,64	50-70	7,00	4,86
3	70-90	11,57	10,74	70-90	22,00	11,29
4	90-110	42,15	20,59	90-110	16,00	21,71
5	110-130	15,18	35,06	110-130	30,00	37,04
6	130-150	12,09	54,98	>130	20,00	55,20
7	>150	9,09	75,39	-	-	-

Ghi chú: L<sub>max</sub>, L<sub>min</sub>, L<sub>∞</sub> - Chiều dài cực đại, cực tiểu và tiệm cận (cm); M - Hệ số chết tự nhiên; F<sub>m</sub> - Hệ số chết do khai thác đối với nhóm chiều dài max; K, T<sub>0</sub> - Các tham số của phương trình sinh trưởng Von Bertalanffy; q, b - Các hệ số trong phương trình tương quan chiều dài-trọng lượng  $W=qL^b$ .

lượng khai thác cả năm theo loài và các số liệu nghiên cứu sinh học cá (chiều dài, trọng lượng, các tham số sinh trưởng...), mô hình thực hiện phân tích sản lượng khai thác năm hiện tại theo từng nhóm chiều dài và đánh giá trữ lượng đầu năm của quần thể theo nhóm. Sử dụng kết quả này làm đầu vào cho mô hình dự báo truyền thống Thompson and Bell (1934), chúng ta còn dự báo được trữ lượng và sản lượng khai thác cân bằng tối đa MSY (Maximum Sustainable Yield) và định trước một cường lực khai thác thích hợp nhằm duy trì sự phát triển bền vững nguồn lợi cá biển. Ở Việt Nam, phương pháp nêu trên đã được ứng dụng trong nghiên cứu và quản lý nghề cá ở một số vùng biển [4,5,6].

Trong nghiên cứu này, mô hình LCA kết hợp Thompson and Bell được triển khai cho các quần thể cá ngừ vây vàng và ngừ mắt to ở vùng biển xa bờ miền Trung với nguồn số liệu sau:

a) Số liệu các chuyến điều tra khảo sát và giám sát khai thác các nghề câu, rê, vây tại vùng biển xa bờ miền Trung (6°N-18°N, 107°E-117°E) từ năm 2000 đến nay [7,8,9] hiện đang được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu "VietfishBase" tại Viện Nghiên cứu Hải Sản. Từ cơ sở dữ liệu và tham khảo các kết quả nghiên cứu trước đây, đã phân tích, tính toán theo các phương pháp truyền thống [6,8,9] để có được các tham số sinh học cần thiết cho mô hình (bảng 2).

b) Cũng từ cơ sở dữ liệu đã đưa ra được các tỷ lệ sản lượng theo nghề và theo loài, gồm: 1) trong tổng sản lượng cá khai thác xa bờ (tấn), sản lượng nghề câu chiếm 11,64%, nghề rê 25,94%, nghề vây 48,42%, các nghề khác 14%; 2) trong sản lượng nghề câu, cá ngừ vây vàng chiếm 24,66%, cá ngừ mắt to 29,47%. Từ các tỷ lệ này cùng với số liệu khai thác xa bờ hàng năm của của 3 tỉnh Bình Định, Phú Yên, Khánh Hòa (lấy từ nguồn Tổng cục Thống kê [1] và cập nhật từ Cổng thông tin điện tử Bộ NN&PTNT [2]), đã ước lượng sản lượng khai thác hàng năm đối với từng loài cá ngừ nêu trên (bảng 3).

### 3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

Những kết quả tính toán cơ bản được tập hợp ở bảng 4 và hình 1. Thấy rằng, với sản lượng khai thác cá ngừ vây vàng ở vùng biển xa bờ miền Trung trong năm 2012 đạt 8172 tấn tương ứng 281 nghìn con, tập trung ở các nhóm chiều dài trên 70 cm, nhiều nhất ở 90-110 cm, kết quả từ mô hình cho trữ lượng đầu năm của quần thể đạt 64871 tấn tương ứng 2938 nghìn con. Các giá trị tương tự đối với quần thể cá ngừ mắt to là: sản lượng 9817 tấn (344 nghìn con), trữ lượng 100828 tấn (5290 nghìn con).

Giả định nếu không có khai thác (tương ứng trường hợp hệ số cường lực khai thác  $X=0$  – bảng 4), trữ lượng ban đầu (tiềm năng) của cá ngừ vây vàng có thể đạt 92911 tấn (lớn hơn 1,4 lần so với trữ lượng “hiện tại” 2012), của cá ngừ mắt to là 132592 tấn (lớn hơn 1,3 lần). Rõ ràng dưới tác động của khai thác, nguồn lợi các loài cá có sự suy giảm. Tuy nhiên có thể thấy mức sản lượng như năm 2012 (tương ứng  $X=1$ ) chỉ đạt 12,6% trữ lượng đối với cá ngừ vây vàng và 9,74% đối với cá ngừ mắt to là còn thấp. Điều này được mô hình thể hiện rõ khi tăng hệ số cường lực 2,8 lần đối với cá ngừ vây vàng và 3,2 lần đối với cá ngừ mắt to thì sản

lượng khai thác các quần thể này mới đạt tới MSY. Vượt trên mức cường lực này không những phải đầu tư nhiều, sản lượng lại không cao hơn mà trữ lượng các quần thể còn bị suy giảm nhanh chóng (bảng 4, hình 1).

Thực tế những năm gần đây cho thấy, quy mô quá trình khai thác xa bờ nói chung, đối với 2 quần thể cá ngừ vây vàng và mắt to nói riêng có xu thế tăng không nhiều, riêng năm 2012 có sự tăng đột biến sản lượng do phát triển nghề câu tay (bảng 1, bảng 3). Nhìn chung, sản lượng khai thác ở năm sau chỉ tăng trung bình 1,06 lần so với năm trước (trừ năm 2012), hệ số tăng đối với số lượng tàu là 1,02, đối với tổng công suất là 1,10, vài ba năm gần đây đầu tư lại có phần suy giảm do biến động giá nhiên liệu (xu thế biến đổi  $<1$ ). Mặt khác, mặc dù giá sản phẩm (câu tay) bị rớt do chất lượng giảm, song do chi phí ít và sản lượng cao nên có khá nhiều tàu câu vàng đã chuyển đổi sang câu tay trong các năm 2011-2012, số còn lại vẫn “bám trụ” nghề câu vàng. Do vậy sự chuyển đổi nghề (nếu có) trong năm 2013 sẽ là không nhiều. Với xu thế như trên, có thể cho rằng cường lực khai thác xa bờ (hệ số  $X$ ) trong năm 2013 chỉ tăng 1,05 lần so với năm 2012. Giả thiết thêm rằng cấu trúc chiều dài đàn cá khai thác và các đặc trưng sinh học của chúng không có biến đổi gì, dự báo sản lượng khai thác xa bờ năm 2013 sẽ đạt 8314 tấn cá ngừ vây vàng và 10015 tấn cá ngừ mắt to, tổng cộng 18329 tấn. Vẫn giữ các giả thiết nêu trên với số liệu ban đầu là kết quả dự báo năm 2013, dự báo năm 2014 sản lượng khai thác xa bờ sẽ đạt 18676 tấn cá ngừ (vây vàng 8459 tấn, mắt to 10217 tấn).

Như trên đã nêu, để đạt được giá trị MSY, cường lực khai thác cần phải tăng 2,8 lần đối với quần thể ngừ vây vàng và 3,2 lần đối với ngừ mắt to. Thấy rõ mức đầu tư và sản lượng khai thác như hiện tại (và tương lai gần) còn khá xa giới hạn cho phép.

Bảng 3. Quy mô quá trình khai thác xa bờ của 3 tỉnh Bình Định, Phú Yên và Khánh Hòa trong những năm gần đây

Năm	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Tổng sản lượng cá khai thác xa bờ (1000 tấn)	176,9	181,6	199,4	213,8	224,0	-
Xu thế biến đổi tổng sản lượng (năm trước =1)	1,042	1,027	1,098	1,072	1,048	-
Tổng số tàu khai thác xa bờ (chiếc)	5427	5281	5700	5670	5998	-
Xu thế biến đổi số lượng tàu (năm trước =1)	0,997	0,973	1,079	0,995	1,058	-
Tổng công suất khai thác xa bờ (1000 CV)	349,9	323,8	360,7	421,5	474,8	-
Xu thế biến đổi tổng công suất (năm trước =1)	1,157	0,925	1,114	1,169	1,126	-
Sản lượng khai thác cá ngừ vây vàng (tấn)	5077	5212	5723	5695	5941	8172
Sản lượng khai thác cá ngừ mắt to (tấn)	6068	6229	6840	6805	7100	9817
Tổng sản lượng khai thác 2 loài cá ngừ (tấn)	11145	11441	12563	12500	13041	17989

Bảng 4. Kết quả tính toán của mô hình LCA cho các quần thể cá ngừ ở vùng biển xa bờ

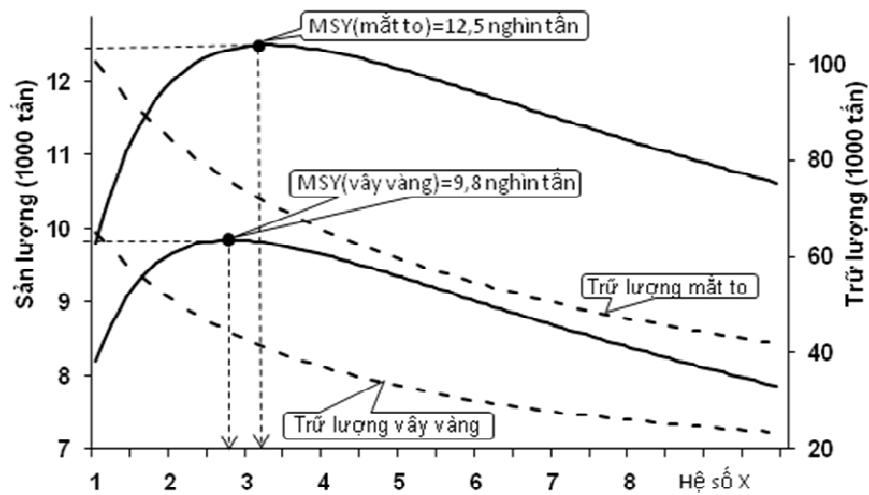
a) Cá ngừ vây vàng (*Thunnus albacares*)

Phân tích sản lượng và đánh trừ lượng năm 2012 theo các nhóm chiều dài					Dự báo sản lượng và trừ lượng quần thể khi thay đổi cường lực khai thác X			
Nhóm chiều dài (cm)	Sản lượng		Trừ lượng		Hệ số X	Sản lượng (tấn)	Trừ lượng (tấn)	Ghi chú
	10 <sup>3</sup> con	Tấn	10 <sup>3</sup> con	Tấn				
<50	9	20	230	500	1,0	8172	64871	“Hiện tại” 2012
50-70	19	86	588	2728	1,05	8314	63965	Dự báo 2013
70-90	32	349	586	6287	1,1	8446	63087	
90-110	118	2436	678	13961	...	...	...	
110-130	43	1493	417	14604	2,7	9820	44600	
130-150	34	1865	312	17144	2,8	<b>9821</b>	43848	Giá trị MSY
>150	26	1923	128	9646	2,9	9818	43126	
Cộng:	281	8172	2938	64871	...	...	...	

b) Cá ngừ mắt to (*Thunnus obesus*)

Phân tích sản lượng và đánh trừ lượng năm 2012 theo các nhóm chiều dài					Dự báo sản lượng và trừ lượng quần thể khi thay đổi cường lực khai thác X			
Nhóm chiều dài (cm)	Sản lượng		Trừ lượng		Hệ số X	Sản lượng (tấn)	Trừ lượng (tấn)	Ghi chú
	10 <sup>3</sup> con	Tấn	10 <sup>3</sup> con	Tấn				
<50	17	40	467	1076	1,0	9817	100828	“Hiện tại” 2012
50-70	24	117	1227	5963	1,05	10015	99791	Dự báo 2013
70-90	76	854	1228	13867	1,1	10200	98783	
90-110	55	1194	1029	22354	...	...	...	
110-130	103	3819	899	33284	3,1	12529	72661	
>130	69	3794	440	24285	3,2	<b>12534</b>	71787	Giá trị MSY
					3,3	12531	70939	
Cộng:	344	9817	5290	100828	...	...	...	

Ghi chú: X là hệ số cường lực khai thác. Năm “hiện tại” 2012 có X=1; năm 2013 dự báo X=1,05.



Hình 1. Biến đổi sản lượng (đường liền nét) và trữ lượng (đứt nét) của các quần thể cá ngừ đại dương theo hệ số cường lực khai thác X (năm 2012 có X=1).

#### 4. Kết luận

1. Sản lượng khai thác năm 2012 đối với cá ngừ vây vàng ở vùng biển xa bờ miền Trung là 8172 tấn tương ứng trữ lượng đầu năm của quần thể đạt 64871 tấn; Các giá trị đối với cá ngừ mắt to là: sản lượng 9817 tấn, trữ lượng 100828 tấn. Mức khai thác như “hiện tại” 2012 chỉ đạt trên dưới 10% trữ lượng là còn thấp.

2. Trong những năm gần đây, quy mô quá trình khai thác xa bờ ở vùng biển miền Trung có xu thế biến động không nhiều (trừ năm 2012). Với xu thế này, dự báo sản lượng khai thác xa bờ hàng năm trong các năm 2013-2014 sẽ đạt khoảng 18300-18700 tấn cá ngừ đại dương (chủ yếu là vây vàng và mắt to).

3. Sản lượng khai cá ngừ đại dương ở vùng biển xa bờ miền Trung như hiện tại (và tương lai gần) còn khá xa giá trị MSY. Để đạt giá trị này, hệ số cường lực khai thác quần thể cá ngừ vây vàng cần phải tăng 2,8 lần so với “hiện tại” 2012, của quần thể cá ngừ mắt to là 3,2 lần.

#### Tài liệu tham khảo

[1] <http://www.gso.gov.vn/> - số liệu thống kê ngành thủy sản.

[2] <http://www.agroviet.gov.vn/>- Báo cáo thống kê (thủy sản)

[3] Gullad J.A, Fish stock assessment. A manual of basic method, FAO/Wiley Series on Food and Agriculture, Vol. I. John Wiley & Sons, 1983.

[4] Đoàn Bộ, Lê Hồng Cầu, Bùi Thanh Hùng, Nguyễn Duy Thành., Ứng dụng mô hình Length-Based Cohort Analysis (LCA) trong nghiên cứu nguồn lợi cá nổi lớn đại dương và quản lý nghề cá ở vùng biển xa bờ miền Trung, Tạp chí Khoa học ĐHQGHN, t26, 3S (2010), 295.

[5] Đoàn Bộ, Nguyễn Xuân Huân , Ứng dụng mô hình LCA trong nghiên cứu nguồn lợi cá biển và quản lý nghề cá, Tuyển tập Hội nghị Khoa học Công nghệ Biển toàn quốc lần thứ IV, T.2, Nxb Thống kê (1999) 1081.

[6] Nguyễn Xuân Huân, Luận án Tiến sỹ sinh học: Đặc điểm sinh trưởng, biến động trữ lượng và dự báo khả năng khai thác một số loài cá kinh tế ở vùng biển Bình Thuận-Ninh Thuận, ĐHTH Hà Nội, 1996.

[7] Đoàn Bộ và mnk, Báo cáo tổng kết đề tài KC.09.14/06-10: Ứng dụng và hoàn thiện quy trình công nghệ dự báo ngư trường phục vụ khai thác hải sản xa bờ, Cục Thông tin khoa học và Công nghệ Quốc gia, Hà Nội, 2010.

[8] Đoàn Bộ, Trần Chu, Lê Hồng Cầu, Trần Liêm Khiết, Phạm Quốc Huy, Thành phần loài, sản lượng và đặc điểm sinh học một số loài cá nổi lớn đại dương trong các chuyến điều tra khảo sát năm 2008 tại vùng biển xa bờ miền Trung, Tạp chí Khoa học ĐHQGHN, t25, 3S (2009) 381.

[9] Đinh Văn Ưu và mnk, Báo cáo tổng kết đề tài KC.09.03: Xây dựng mô hình dự báo cá khai thác và các cấu trúc hải dương có liên quan phục vụ đánh bắt xa bờ ở vùng biển Việt Nam, Cục Thông tin khoa học và Công nghệ Quốc gia, Hà Nội, 2005.

## Estimated Reserve and Forecast of Yield of Tuna Resource in the Offshore Waters of Central Vietnam in 2013-2014

Đoàn Bộ<sup>1</sup>, Nguyễn Hoàng Minh<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*VNU University of Science*

<sup>2</sup>*Fishing ground forecast Center, RIMF*

**Abstract:** In order to have useful information on the effective management and production of the resource of tuna, the Length-based Cohort Analysis and Thompson & Bell prediction models have been used to appraise the reserve and forecast of the annual yield and catches of this resource. The obtained results showed: 1/ Yellow fin tuna (*Thunnus albacares*) and Big-eye tuna (*Thunnus obesus*) yield in 2012 is 8,172 tonnes and 9,817 tonnes, respectively and the reserve early in the year of this population is 64,871 tonnes. The corresponding values for the population of Big-eye tuna (*Thunnus obesus*) are: yield, 9,871 tonnes and the reserve, 100,828 tonnes. The above-said yield has only reached approximately 10% and the reserve is still low. 2/ With the yield level of 2012, the value of Maximum Sustainable Yield (MSY) for the Yellow fin tuna population is 9,821 tonnes when the coefficient of force increases by 2.8 times and for the Big-eye tuna population, 12,534 tonnes and 3.2 times. With the speed of current investment, it is possible to reach the annual yield of 18,300 to 18,700 tonnes of tuna for 2013-2014.

**Keywords:** Estimated Reserve, Forecast of yield, Tuna resource, Offshore waters.