

پویایی جمعیت و ارزیابی ذخیره ماهی زرده (*Euthynnus affinis*) در آبهای ساحلی استان هرمزگان

سیداحمدرضا هاشمی<sup>۱</sup>، سیدامین الله تقوی مطلق<sup>۲</sup>، پریتا کوچنین<sup>۳</sup>

۱- مرکز آبی پروری جنوب کشور (اهواز)

۲- مؤسسه تحقیقات شیلات ایران (تهران)

۳- دانشکده منابع طبیعی دریا، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، صندوق پستی ۶۶۹

Seyedahmad83@yahoo.com

### چکیده:

ماهی زرده (*Euthynnus affinis*) با نام عمومی زرده (KawaKawa) یکی از ماهیان ارزشمند آبهای جنوبی و استان هرمزگان می باشد، از این رو بررسی پارامترهای رشد و مرگ و میر این گونه جهت مدیریت صید در منطقه حایز اهمیت است. در این تحقیق با توجه به رفتار مهاجرتی ماهی زرده در سواحل استان هرمزگان چهار ایستگاه کنگ، صلخ، گاو بندی و جاسک بعنوان ایستگاههای نمونه برداری در نظر گرفته شد. در این پروژه سه ساله، از سال ۱۳۸۲ تا ۱۳۸۴ در مجموع بیش از ۲۵ هزار ماهی زرده بیومتری گردید و میانگین  $\pm$  انحراف معیار طولی به ترتیب  $6/27 \pm 64/58$ ،  $7/2 \pm 64/73$  و  $5/31 \pm 62/96$  در سالهای مذکور بدست آمد و نیز کوچکترین ماهی ۲۶ سانتی متر و بزرگترین ۸۶ سانتی متر طول داشت. شاخصهای رشد سال ۸۲، ۸۳، ۸۴ به ترتیب (cm) ۸۷ و ۸۹ و  $L_{\infty}=87$  و  $(year^{-1})$  ۵ و ۵۲ و ۵۳ و  $K=0/53$  و نیز  $(year^{-1})$  ۱/۷۸ و ۲/۷۲ و ۲/۶۲ و  $(year^{-1})$  ۰/۶۴ و ۰/۶۶ و  $M=0/67$  و  $(year^{-1})$  ۱/۱۴ و ۲/۰۶ و  $F=1/95$  و ۰/۶۴ و ۰/۷۵ و ۰/۷۴،  $E=0/30$ ،  $-0/46$  و  $-0/48$  و  $t_0=-0/48$  محاسبه شد. نرخ بهره برداری ۵۳ و ۰/۷ و ۰/۶۸ و  $U=$  و میزان کل سالانه ذخیره در شروع سال برحسب تن ۱۱۵۶۶، ۷۸۸۱، ۹۰۶۰ و  $p=$  و میانگین سالانه ذخیره سرپا برحسب تن ۳۱۵۹، ۲۶۷۸، ۵۴۱۹ و  $b=$  برای ذخیره ماهی زرده برآورد گردید. این تحقیق نشان می دهد که میزان برداشت سالانه از ذخیره ماهی زرده به بیش از میزان بهینه خود رسیده و کاهش میزان صید توصیه میشود.

کلمات کلیدی: ماهی زرده (*Euthynnus affinis*)، پارامترهای رشد، ذخیره سرپا، ذخیره کل، ضریب بهره برداری

## مقدمه:

حفظ ذخایر یک اصل مورد تاکید جهانی و یک معیار کلیدی در پایداری بهره برداری از تمام منابع آبی است. تلاش تمام مدیران شیلاتی بروی دسترسی به تامین غذای کافی و مطمئن از منابع طبیعی و تامین نیاز جوامع بشری، با در نظر گرفتن میزان بهره برداری مجاز و صحیح از آنها متمرکز شده است. بهره برداری بیش از حد، فقط مربوط به گونه های با طول عمر بالا یا دارای قیمت بالا نمی باشد، بلکه گونه های با قیمت پایین و طول عمر کم را نیز شامل می گردد و در کشورهای در حال توسعه، بعلاوه افزایش پیوسته جمعیت و نیازهای غذایی آنها و نبود کار و یا شغل های جایگزین صیادی، این حالت شدیدتر است (Ganga and Pillia, ۲۰۰۰).

خلیج فارس و دریای عمان در برگیرنده گونه های مختلفی از آبزیان می باشد، که در این میان تن ماهیان دریای اهمیت بسیار زیادی در زمینه های غذایی، صنعتی، تجاری و ارزآوری می باشند. از گونه های مهم تون ماهیان، گونه ماهی زرده (*Euthynnus affinis*) است که دارای نام های انگلیسی به نام کاوا کاوا<sup>۱</sup>، استرن لیتل تونا<sup>۲</sup> و ماکرل تونا<sup>۳</sup> بوده و در اقیانوس هند- آرام ما بین عرض جغرافیایی ۴۵ درجه شمالی و ۴۵ درجه جنوبی پراکنش دارد. ماهی زرده، گونه مهاجر سطح زی است که در مناطق حاره و تحت حاره وجود دارد و زیستگاه این ماهی مناطق ساحلی بوده و بیشتر لاروها و بچه ماهی آنها در این قسمت دیده شده و بالغین آن به نقاط دور از ساحل و به سمت اعماق تمایل دارند (Madhak et al., ۲۰۰۰). میزان صید ماهی زرده در جهان بیش از ۲۱۰ هزار تن است که مرکز عمده صید آن در اقیانوس هند با صید بیش از ۷۷ هزار تن بوده و ایران با صید ۱۱۸۰۳ تن، پس از تایلند و هند بیشترین میزان صید این ماهی در اقیانوس هند را داراست. (درویشی و همکاران، ۱۳۸۲). در سالهای اخیر به شدت میزان صید ماهی زرده در استان هرمزگان افزایش یافته بطوری که از ۲۶۰۶ تن در سال ۱۳۷۶ به ۶۱۶۱ تن در سال ۱۳۸۴ رسیده است (سازمان شیلات، ۱۳۸۶).

Yabe و همکارانش در سال ۱۹۵۳، در سواحل ژاپن به بررسی میزان صید ماهی زرده در ماههای مختلف و بررسی طولی آنها پرداختند (Yesaki, ۱۹۹۴). Siraimetan در سال ۱۹۸۵ به بررسی چگونگی صید ماهی زرده بوسیله تور گوشگیر در سواحل هند در فصول مختلف پرداخت (Yesaki, ۱۹۹۴). Yasaki در سالهای

<sup>۱</sup> KawaKawa!

<sup>۲</sup> Eastern little tuna!

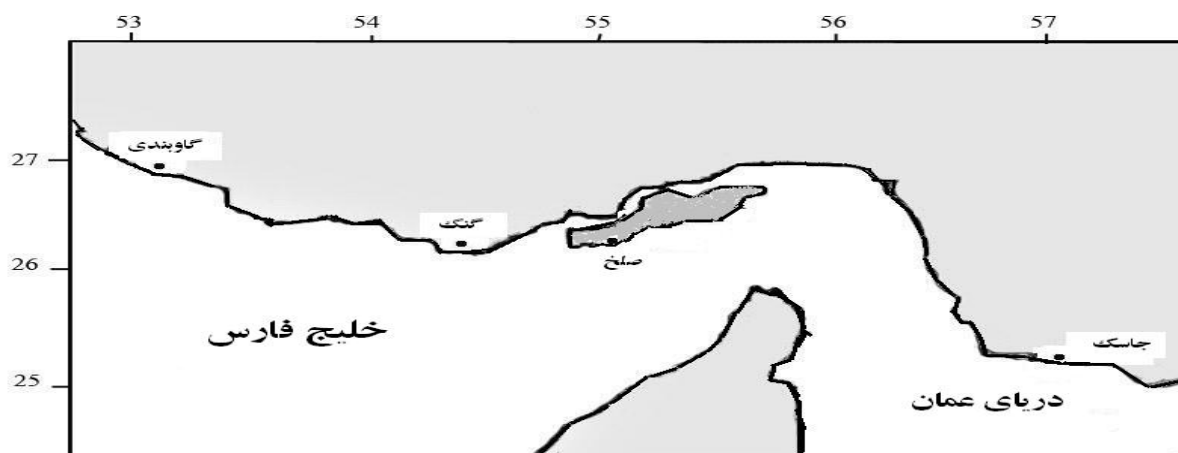
<sup>۳</sup> Mackerel tuna!

۱۹۸۲، ۱۹۸۹ و ۱۹۹۰ پارامترهای رشد و مرگ و میر ماهی زرده در آبهای تایلند را بررسی نمود. Nasser و همکارانش در سال ۱۹۹۹ وضعیت ذخایر تون ماهی را در جزایر لاشادویپ<sup>۴</sup> هندوستان و Sivads و همکارانش در سال ۲۰۰۰ وضعیت ذخایر تون ماهی را در جزایر مینوکی<sup>۵</sup> هندوستان مورد ارزیابی قرار دادند. بوسیله Pillai و همکارانش در سال ۲۰۰۲ در هند، پویایی جمعیت و ارزیابی ذخایر ماهی زرده صورت گرفت. این تحقیق سومین مطالعه پویایی جمعیت ماهی زرده در خلیج فارس و دریای عمان می باشد. بررسی پارامترهای رشد و مرگ و میر ماهی زرده در آبهای سواحل هرمزگان در سال ۱۳۷۶ (آقای طالب زاده) و در سال ۱۳۷۸ (آقای درویشی و همکاران) مورد بررسی قرار گرفته است. در این تحقیق سعی بر آن است که با انجام پویایی جمعیت و ارزیابی ذخایر این گونه، میزان بیوماس و چگونگی برداشت از آن در اختیار مدیران شیلاتی قرار دهد.

## مواد و روش:

باتوجه به وضعیت صید ماهی در استان هرمزگان، ۴ منطقه تخلیه صید در بنادر جوادالائمه (گاوبندی) با طول جغرافیایی ۰۲' و ۵۳° و عرض جغرافیایی ۱۲' و ۲۷°، بندر کنگ با طول جغرافیایی ۵۵' و ۵۴° و عرض جغرافیایی ۳۷' و ۲۶°، بندر صلخ با طول جغرافیایی ۴۲' و ۵۵° و عرض جغرافیایی ۴۱' و ۲۶°، بندر جاسک با طول جغرافیایی ۰۳' و ۵۷° و عرض جغرافیایی ۴' و ۲۵° در استان هرمزگان بعنوان ایستگاههای نمونه برداری از ماهی زرده انتخاب گردید.

شکل ۱: موقعیت ایستگاههای نمونه برداری در سواحل استان هرمزگان از راست به چپ (جاسک، صلخ، کنگ و گاوبندی)



<sup>4</sup> Lashadweep!

<sup>5</sup> Minicoy!

نمونه برداری بصورت ماهیانه از ماهیان تخلیه شده به ایستگاهها مزبور انجام گرفت. شناورهای که به صید ماهی زرده در استان هرمزگان می پردازند شامل قایق، لنج و کشتی با اندازه و ظرفیتهای متفاوت صید می باشند. نمونه برداری از فروردین ۱۳۸۲ تا اسفند ۱۳۸۴ از صید تجاری تخلیه شده به ایستگاههای مورد نظر، طبق برنامه و بصورت تصادفی صورت پذیرفت و نمونه ها پس از انتخاب مورد زیست سنجی (اندازه گیری طول) قرار گرفتند.

طول چنگالی<sup>۶</sup> توسط خط کش بیومتری بادقت ۱ میلیمتری اندازه گیری شد و و داده ها بر اساس قاعده استور گس<sup>۷</sup> به دسته های چهار سانتی متری طبقه بندی شدند (Sturgess, ۱۹۶۲). برآورد  $L_{\infty}$ ، بوسیله نمودار پاول-ودرال<sup>۸</sup> و معادله  $L - L' = a + b L'$  (میانگین گروههای طولی،  $L'$  کمینه هر گروه طولی،  $a$  و  $b$  عرض از مبدا و شیب معادله) و ضریب رشد با بکارگیری روش شیفردموجود در برنامه FiSAT II به دست آمد (Gayani et al., ۲۰۰۳). میزان بهینه  $t_0$  از طریق برنامه LFDA<sup>۹</sup> با رسم بهترین خطوط برازش منطبق بر دادهها، محاسبه شد (Kirkwood et al., ۲۰۰۱). مرگ و میر طبیعی ( $M$ ) بر اساس معادله پائولی

$$\ln(M) = 0.0152 - 0.297 \ln(L_{\infty}) + 0.654 \ln(k) + 0.642 \ln(T)$$

(Sparre and venema, ۱۹۹۸).

$M$  ضریب مرگ و میر طبیعی سالیانه،  $L_{\infty}$  طول بی نهایت ماهی بر حسب سانتیمتر،  $K$  پارامتر انحناء رشد وان برتالنفی و  $T$  میانگین دمای محیطی آبهای سطحی (استان هرمزگان ۲۶ درجه سانتی گراد) درویشی وهمکاران، (۱۳۸۲)) است. با توجه به رفتار گله ای ماهی زرده معادله پائولی را در یک ضریب هشت دهم ضرب گردید و طبق نظر پائولی میزان مرگ و میر طبیعی ماهیان با رفتار گله ای بیست درصد از ماهیان بدون رفتار گله ای کمتر است (Sparre and venema ۱۹۹۸).

مرگ و میر کل ( $Z$ ) و  $L_c$  یا  $L_{50}$  بر اساس اطلاعات گروههای طولی صید<sup>۹</sup> محاسبه شد و با تفاضل مرگ و میر کل از مرگ و میر طبیعی، میزان مرگ و میر صیادی بدست آمد. ضریب بهره برداری<sup>۱۰</sup> که نسبت مرگ و میر صیادی به مرگ و میر کل است، از رابطه  $E = F/Z$  محاسبه گردید (Sparre and venema ۱۹۹۸). برآوردهای کلی از

<sup>۶</sup> Fork Length!

<sup>۷</sup> Sturgess!

<sup>۸</sup> Powell-Wetherall!

<sup>۹</sup> Length Converted Catch Curve!

<sup>۱۰</sup> Exploitation ratio!

ذخیره ماهی زرده با استفاده از نرخ بهره برداری<sup>۱۱</sup> از فرمول  $U = F(1 - e^{-Z})/Z$  که میزان بقاء جمعیت که در مرگ و میر صیادی ضرب گردیده، نسبت به مرگ و میر کل است (Pillai *et al.*, ۲۰۰۲) و تخمین میزان کل ذخیره در شروع سال<sup>۱۲</sup> از فرمول  $p = Y/U$  که عبارتند از نسبت مقادیر کل میزان صید به نسبت بهره برداری است (Pillai *et al.*, ۲۰۰۲) و میانگین ذخیره سرپا<sup>۱۳</sup> از فرمول  $b = Y/F$  که عبارتند از نسبت مقادیر کل میزان صید به میزان مرگ و میر صیادی است (Pillai *et al.*, ۲۰۰۲)، استفاده کردید. میزان تولید نسبی به ازای بازسازی<sup>۱۴</sup> از فرمول  $Y'/R = EU^{M/K} (-3U/(1+m) + 3U^2/(1+2m) + U^3/(1+3m))$  بدست آمد (Gayaniilo *et al.*, ۲۰۰۳).

$U = 1 - (LC / L_{\infty})$  و  $M = (1 - E) / (M/K) = (K / Z)$  و  $E = F/Z$  در این رابطه  $E$  ضریب بهره برداری،  $M$  ضریب مرگ و میر طبیعی،  $F$  ضریب مرگ و میر صیادی و  $L_{\infty}$  همان  $L_0$  می باشد. توده زنده نسبی به ازای بازسازی<sup>۱۵</sup> با استفاده از رابطه  $B'/R = Y'/R / F$  محاسبه شد (Gayaniilo *et al.*, ۲۰۰۳). در تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از برنامه Excel و نرم‌افزارهای FiSAT, LFDA کمک گرفته شد.

### نتایج :

در این پروژه سه ساله، از سال ۱۳۸۲ تا ۱۳۸۴ در مجموع ۲۵۴۰۳ عدد ماهی زرده زیست سنجی طولی گردید و میانگین  $\pm$  انحراف معیار طولی ۶۴/۵۸  $\pm$  ۶/۲۷، ۶۴/۷۳  $\pm$  ۷/۲، و ۶۲/۹۶  $\pm$  ۵/۳۱ به ترتیب در سالهای مذکور بدست آمد. کوچکترین ماهی ۲۶ سانتی متر و بزرگترین ۸۶ سانتی متر طول داشتند. در سال ۸۲، ۶۴۵۷ ماهی با دامنه طولی ۲۶-۸۳ سانتی متر و در سال ۸۳، ۸۹۵۸ ماهی با دامنه طولی ۴۲-۸۵ سانتی متر و در سال ۸۴، ۹۹۸۸ ماهی با دامنه طولی ۴۱-۸۵ سانتی متر زیست سنجی گردید.

<sup>11</sup> Exploitation rate!

<sup>12</sup> Annual total stock at beginning of year!

<sup>13</sup> Annual average standing stock!

<sup>14</sup> Relative Yield Per Recruit!

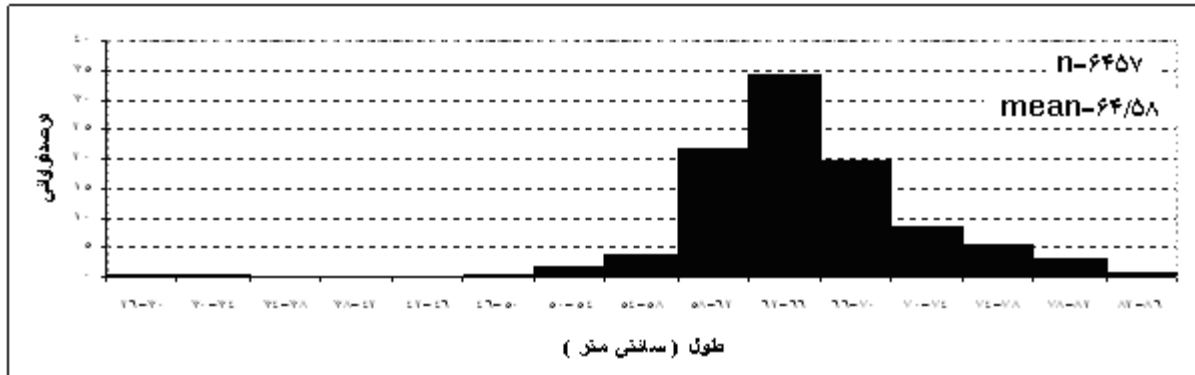
<sup>15</sup> Relative Biomass Per Recruit!

جدول ۱: تعداد نمونه، دامنه طولی و میانگین  $\pm$  انحراف معیار ماهی زرده در ماههای مختلف سال ۱۳۸۴-

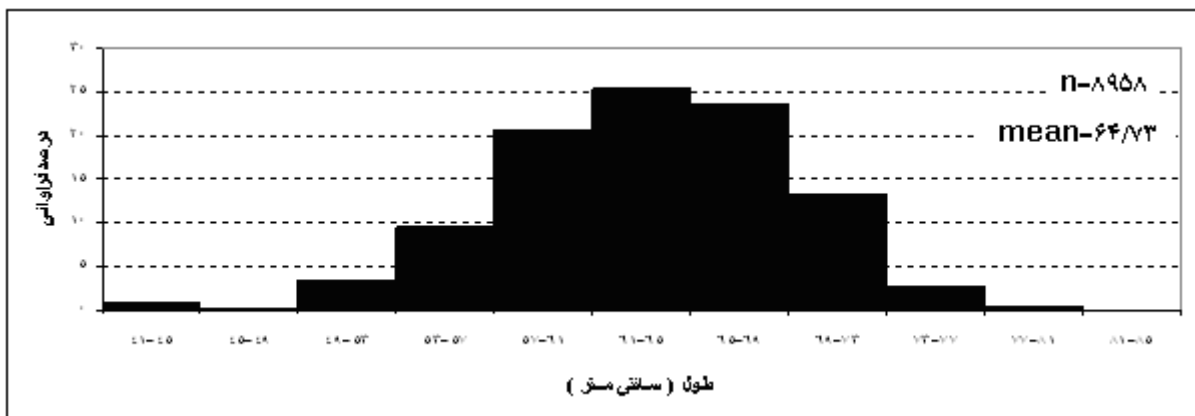
۱۳۸۲

ماههای	سال ۸۲			سال ۸۳			سال ۸۴		
	تعداد	دامنه	انحراف	تعداد	دامنه	انحراف	تعداد	دامنه	انحراف
فروردین	۵۰۰	-۵۴	۶۴±۶/۴۹	۱۵۹۲	-۴۱	۶۲/۵±۹/۴۵	۶۲۱	-۵۳	۵۹/۷۳±۶/۷۷
اردیبهشت	۵۴۹	-۴۸	۶۰±۷/۶۴	۱۴۶۷	-۵۰	۶۳±۷/۹۳	۷۱۶	-۴۸	۶۰/۲۰±۷/۱۵
خرداد	۵۰۰	-۵۸	۶۷±۵/۶	۵۰۰	-۵۳	۶۸±۷/۹۳	۵۱۶	-۵۵	۵۹/۳۸±۸/۰۲
تیر	۴۹۹	-۵۹	۶۵±۴/۱	۴۹۹	-۵۸	۶۴±۳/۸۹	۷۷۷	-۴۲	۶۴/۲۴±۳/۳
مرداد	۵۰۰	-۵۹	۶۶±۴/۴۷	۶۷۴	-۴۳	۶۴/۹۱±۸/۲۹	۵۰۰	-۵۵	۶۲/۹۴±۶/۲
شهریور	۵۰۲	-۵۸	۶۶±۴/۴۷	۲۱۷	-۵۸	۶۶±۵/۱۵	۵۰۰	-۵۶	۶۵/۱۳±۳/۶۷
مهر	۵۹۹	-۵۷	۶۵±۴/۷	۷۱۶	-۴۳	۶۳/۶۶±۸/۶۲	۱۰۸۷	-۵۰	۶۱/۸۵±۶/۰۵
آبان	۵۰۰	-۵۷	۶۵±۵/۳۳	۵۶۷	-۵۷	۶۷/۵±۶/۴۹	۱۰۲۸	-۵۴	۶۴/۸۴±۴/۴۶
آذر	۴۸۴	-۵۷	۶۳±۳/۸۹	۶۱۹	-۵۳	۶۳/۱۴±۸/۷۵	۱۰۳۸	-۵۴	۶۳/۷۸±۴/۷۸
دی	۵۰۰	-۲۶	۶۷±۱۹/۵۶	۱۱۱۳	-۴۸	۶۳/۱۴±۸/۷۵	۱۰۵۰	-۵۳	۶۳/۹۳±۴/۴۸
بهمن	۸۲۷	-۵۴	۶۴±۶	۴۹۴	-۵۶	۶۶±۶/۴۹	۱۱۳۷	-۵۴	۶۴/۱۱±۴/۸
اسفند	۴۹۷	-۵۹	۶۳±۳/۰۲	۵۰۰	-۵۶	۶۵±۵/۱۹	۱۰۱۸	-۵۴	۶۵/۵۰±۴/۱۲
		۶۸			۷۵			۷۹	
میانگین	-	-	۶۴/۵۸±۶/۲۷	-	-	۶۴/۷۳±۷/۲	-	-	۶۲/۹۶±۵/۳۱

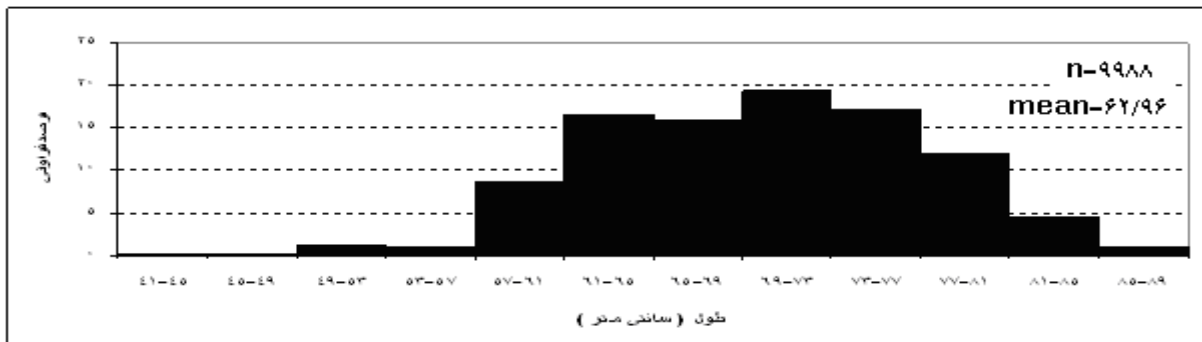
تعداد نمونه، دامنه طولی و میانگین  $\pm$  انحراف معیار ماهی زرده در ماههای مختلف در جدول ۱ و نمودار توزیع فراوانی طولهای مختلف ماهی زرده در شکل ۲ و ۳ و ۴ ترسیم شده است. طولهای ۶۲-۶۶ سانتی متر و ۳۴-۴۶ سانتی متر در سال ۸۲ و ۶۱-۶۵ سانتی متر و ۴۵-۴۹ سانتی متر در سال ۸۳ و ۶۹-۷۳ سانتی متر و ۴۵-۴۹ سانتی متر در سال ۸۴ بیشترین و کمترین درصد فراوانی طولی را داشتند.



شکل ۲: هسیتوگرام طولی - فراوانی ماهی زرده در سال ۱۳۸۲



شکل ۳: هسیتوگرام طولی - فراوانی ماهی زرده در سال ۱۳۸۳



شکل ۴: هسیتوگرام طولی - فراوانی ماهی زرده در سال ۱۳۸۴

شاخص های پویایی جمعیت ماهی زرده طی سه سال تحقیق محاسبه شد (جدول ۲). کمینه و بیشینه طول بینهایت از ۸۷ تا ۸۹ سانتی متر، ضریب رشد از ۰/۵ تا ۰/۵۳، زمان طول صفر از ۰/۳- تا ۰/۴۸-، مرگ و میر طبیعی از ۰/۶۴ تا ۰/۶۷، مرگ و میر صیادی از ۱/۱۴ تا ۱/۹۵، میزان فایم پریم مونرواز ۱/۷۸ تا ۲/۶۲ و ضریب بهره برداری از ۰/۶۴ تا ۰/۶۷ نوسان داشت.

پس از محاسبه پارامترهای رشد، معادله وان برتالنفی برای جمعیت ماهی زرده در سالهای ۸۲، ۸۳ و ۸۴ بصورت:  
 $L_t = 89(1 - \exp(-0.5(t + 0.3)))$  و  $L_t = 87(1 - \exp(-0.52(t + 0.46)))$  و  $L_t = 87(1 - \exp(-0.53(t + 0.48)))$  محاسبه شد.

جدول ۲: شاخصهای زیستی ماهی زرده در آبهای ساحلی استان هرمزگان سالهای ۱۳۸۲-۱۳۸۴

شاخصهای زیستی	سال ۱۳۸۲	سال ۱۳۸۳	سال ۱۳۸۴
$L_{\infty}$	۸۹	۸۷	۸۷
K	۰/۵۰	۰/۵۲	۰/۵۳
$t_0$	-۰/۳۰	-۰/۴۶	-۰/۴۸
M	۰/۶۴	۰/۶۶	۰/۶۷
F	۱/۱۴	۲/۰۶	۱/۹۵
Z	۱/۷۸	۲/۷۲	۲/۶۲
$\Phi'$	۸/۲۸	۸/۲۸	۸/۳۰
E	۰/۶۴	۰/۷۵	۰/۷۴

$L_{\infty}$  بر اساس اطلاعات گروههای طولی صید برابر با ۴۱/۰۲ سانتی‌متر (سال ۸۲)، ۴۵/۹۸ سانتی‌متر (سال ۸۳) و ۴۶/۸۸ سانتی‌متر (سال ۸۴) می‌باشد. میزان تولید به ازای احیاء در زمان حاضر ( $Y'/R_p$ ) در سالهای ۸۲، ۸۳ و ۸۴ به ترتیب ۰/۰۶۲، ۰/۰۶۱ و ۰/۰۶۶ و میزان بیوماس نسبی به ازای احیاء در زمان حاضر ( $B'/R_p$ ) به ترتیب ۰/۱۸، ۰/۱۴ و ۰/۱۳ است.

برآوردهای کلی از ذخیره ماهی زرده نشان دهنده آن است که نرخ بهره برداری در سالهای ۸۲، ۸۳ و ۸۴ به ترتیب ۰/۵۳، ۰/۷ و ۰/۶۸ و  $U = 0.68$  و میزان کل سالانه ذخیره در شروع سالهای یاده شده برحسب تن ۱۱۵۶۶، ۷۸۸۱ و ۹۰۶۰ و میانگین سالانه ذخیره سرپا در سالهای مذکور برحسب تن ۳۱۵۹، ۲۶۷۸، ۵۴۱۹  $b = 3159$  برای ذخیره ماهی زرده برآورد گردید.



### بحث و نتیجه گیری:

برای مدیریت بهینه، بایستی اطلاعات لازم و درست از ذخیره داشت، تا بتوان راهکارهای مدیریتی لازم لحاظ شود، ولی تعیین حداکثر محصول پایدار برای گونه‌های مهاجر کار بسیار سختی است و کار در این زمینه دارای پیچیدگیهای بسیار زیادی است (Pillai *et al.*, ۲۰۰۲). میزان میانگین طول، انحراف معیار و خطای استاندارد در ماههای مختلف تحقیق روند منظمی را نشان نمی دهد. با توجه به این نکته که ماهی زرده مهاجر میباشد و در زمان مشخصی در آبهای استان هرمزگان بوده و نیز اینکه ضریب گزینش تور گوشگیر که ماهیان خاصی را صید و گزینش مینماید، در نتیجه ما شاهد یک محدوده مشخص از فراوانی طولی خواهیم بود. کاهش طول بی نهایت از ۹۴ سانتی متر در سال ۱۳۷۸ (( درویشی و همکاران، ۱۳۸۲) به ۸۷ سانتی متری در سال ۱۳۸۴ رسیده است، در نتیجه می توان گفت: طول بی نهایت کاهش یافته است.

در استان هرمزگان میزان ضریب رشد و طول بینهایت ماهی زرده به ترتیب ۰/۶۹ و ۸۶ (طالب زاده، ۱۳۷۶) و در یمن این مقادیر به ترتیب ۰/۲۳ و ۹۲ محاسبه گردید (Yesaki, ۱۹۹۴). در مطالعات سالهای ۱۹۸۲ و ۱۹۸۹ و ۱۹۹۰ در غرب تایلند میزان ضریب رشد و طول بینهایت بترتیب ۰/۴۶، ۰/۹۶ و ۰/۵۶ در سال ۷۶، ۷۶ و ۷۶ سانتی متر بدست آمده است (Yesaki, ۱۹۹۴). در سریلانکا (Yesaki, ۱۹۹۴) پارامترهای یاد شده را ۰/۶۹ و ۵۹ و در خلیج تایلند (Yesaki, ۱۹۹۴) این پارامترها ۲/۲۳ و ۵۵/۱ محاسبه شد. در هندوستان بوسیله سیلاس و همکاران و پیلائی و همکارانش (Silas *et al.*, ۱۹۸۵ و Pillai *et al.*, ۲۰۰۲) این پارامترها بترتیب ۰/۳۷، ۰/۹ و ۸۱، ۸۹ محاسبه شد. در هاوایی ضریب رشد و طول بی نهایت ماهی زرده ۰/۴۲ و ۱۱۷/۸ برآورده شده است (Yesaki, ۱۹۹۴) (جدول ۳). تفاوتهای موجود در طول بی نهایت و ضریب رشد متأثر از تفاوتهای اکولوژیکی هر ناحیه می باشد (۷۲۰۰ King, خصوصیات تولید مثلی، مرفولوژیک، اندازه جمعیت و فراوانی زنی گونه ها باتوجه به محل زیست آنها و براساس انتخاب طبیعی، الگوهای انطباقی متفاوتی در طول حیاتشان از خود نشان می دهند (Adams, ۱۹۸۰).

میزان  $L_{\infty}$  و  $K$  رابطه عکس با یکدیگر دارند و با کاهش میزان  $L_{\infty}$  میزان  $K$  افزایش می یابد و برعکس. (Sparre

(and Venema, ۱۹۹۸

جدول ۳: مقایسه شاخصه های زیستی ماهی زرده (Kawakawa) با مطالعات دیگر در نقاط مختلف

شخص مونرو	زمان طول صفر	طول بی نهایت (cm)	ضریب رشد ( $\text{year}^{-1}$ )	روش	منطقه	محقق
۷/۸	-	۷۶	۰/۴۶	فراوانی طولی	تایلند	Yasaki, ۱۹۸۲
۷۹۷/	-۳۴۰/	۸۱	۳۴۰/	الفان	هند	Silas, ۱۹۸۵
۹۷/۷	-۳۰/	۸۰	۴۵۰/	الفان	سريلانكا	Joseph, ۱۹۸۷
۷۸۷/	-	۵۹	۶۹۰/	باتاچاریا	سريلانكا	Joseph, ۱۹۸۸
۸ ۸/۲	-۰۰/۱۵	۱۵۵/	۲۳۲/	فراوانی طولی	تایلند	Susongpa m, ۱۹۸۷
۶۸/۲	-	۷۶	۹۰/۶	فراوانی طولی	تایلند	Yasaki, ۱۹۸۹
۰۸/۸	-	۷۶	۵۶۰/	فراوانی طولی	تایلند	Yasaki, ۱۹۹۰
۶۷۸/	۰-۰/۳	۸۱۱۷/	۴۰/۲	برش اتولیت	هاوایی	Uchiyama, ۱۹۸۰
۶۷/	-	۹۲	۲۳۰/	الفان	یمن	Shahersae d, ۱۹۹۵
۸۸/۷	-	۸۹	۹۰/	الفان	هند	Pillai, ۲۰۰۲
۵۸/	-	۸۶	۶۹۰/	شیفرد	هرمزگان	طالب زاده, ۱۳۷۶
۴۵۸/	-۰۰/۲۴	۹۴	۵۰/۳	شیفرد	هرمزگان	درویشی و همکاران، ۱۳۸۲
۳۰۸/	۴۸-۰/	۸۷	۵۰/۳	شیفرد	هرمزگان	مطالعه حاضر ۱۳۸۴

بطور کلی می توان گفت: هرچه از مناطق نیمه گرمسیری به مناطق گرمسیری می رویم ، طول بی نهایت کاهش و ضریب رشد افزایش می یابد ، که علت آن احتما لا افزایش حرارت سطحی آب می باشد . افزایش حرارت ، باعث افزایش نرخ متا بولیتی بدن ماهی و در نهایت موجب افزایش ضریب رشد در ماهیان سطح زی میشود (Mohamadkasim *et al.*, ۲۰۰۰).

سن در طول صفر ماهی زرده در استان هرمزگان  $t_0 = - ۰/۰۲۴$  بدست آمده است ( درویشی وهمکاران ، ۱۳۸۲) و در هندوستان بوسیله سیلاس همکارانش (Silas *et al.*, ۱۹۸۵)  $t_0 = - ۰/۳۴$  و در در سریلانکا (Yesaki, ۱۹۹۴)  $t_0 = - ۰/۳$  و در خلیج تایلند (Yesaki, ۱۹۹۴)  $t_0 = - ۰/۰۱۵$  در هاوایی (Yesaki, ۱۹۹۴)  $t_0 = - ۰/۰۳$  گزارش شده است. در مکانهای مختلف با توجه به شرایط محیطی و تغییر طول بینهایت و ضریب رشد ، میزان سن در طول صفر نیز تغییر می کند. میزان سن در طول صفر ، با افزایش ضریب رشد و کاهش طول بی نهایت ؛ افزایش می یابد (Sparre and Venema, ۱۹۹۸)

جدول ۴ : مقایسه پارامتر مرگ ومیر طبیعی و صیادی در مطالعه حاضر با سالهای ۱۳۷۶-۱۳۷۸ ( درویشی وهمکاران ، ۱۳۸۲)

سال	مرگ ومیر طبیعی (M)	مرگ ومیر صیادی (F)
۱۳۷۶	۰/۸	۲/۴
۱۳۷۷	۰/۷۸	۲/۵
۱۳۷۸	۰/۶۶	۱/۹
مطالعه حاضر ۱۳۸۴	۰/۶۷	۱/۹۵

با مقایسه اعداد بدست آمده در مطالعه پیشین (جدول ۴) ، می توان گفت : مرگ ومیر طبیعی کاهش یافته ، که میتواند علت آنرا کاهش تعداد ماهیان بزرگتر و بدنبال آن کاهش میزان هم نوع خواری و تغییرات آب وهوایی و غذایی مرتبط دانست (Micheal, ۱۹۹۵) و در مورد کاهش نسبی میزان مرگ ومیر صیادی می توان آن را با کاهش بیوماس ذخیره وابسته دانست؛ زیرا با افزایش تلاش صیادی ، افزایش مرگ ومیر صیادی را شاهد نیستیم .

یک گونه واحد ممکن است میزان مرگ و میر طبیعی متفاوتی در مناطق جغرافیایی مختلف داشته باشد که مربوط به شرایط محیطی و تراکم شکارچیان و جانوران رقیب است (King, ۲۰۰۷).

ضریب بهره برداری در حال حاضر نشانه دهنده بهره برداری بیش از حد است. میزان ضریب بهره برداری در جمعیت نایستی بیش از ۰/۵ و یا مرگ و میر صیادی بیش از مرگ و میر طبیعی باشد، زیرا نشانه دهنده صید بی‌رویه است (Sparre and Venema, ۱۹۹۸؛ King, ۲۰۰۷). افزایش ضریب بهره برداری و نرخ بهره برداری و کاهش متوسط بیوماس سالیانه و کاهش محصول سرپا (نسبت به سال ۸۲) همگی تأکیدکننده کاهش و تنزل ذخیره ماهی زرده است. بر اساس آمار صید سازمان شیلات، میزان کل صید ماهی زرده استان هرمزگان (Y) در سالهای ۸۲، ۸۳، ۸۴ به ترتیب عبارتند از ۶۱۷۸، ۵۵۱۷، ۶۱۶۱ تن بوده است (سازمان شیلات، ۱۳۸۶).

بهترین راه برای کاهش میزان بهره برداری و نرخ بهره برداری، کاهش میزان فعالیت صیادی و کاهش مجوز صید است، یعنی کاهش ورودی به مجموعه صیادی است، تا بتوانیم خروجی آن یعنی صید را کنترل نمائیم (Jenning *et al.*, ۲۰۰۰). البته ضریب بهره برداری به تنهایی نمی‌تواند بیانگر وضعیت فعلی و آینده ذخیره باشد و بایستی از روشهای آنالیزی در این زمینه کمک جست. ضریب بهره برداری از سال ۱۳۷۶ تا ۱۳۷۸ در همین منطقه در حدود ۰/۷۴-۰/۷۸ بدست آمده، که نشان دهنده این است که در چندین سال تحت فشار بودن ذخیره ادامه یافته است. (درویشی و همکاران، ۱۳۸۲). در تحقیق پیلای و همکارانش (Pillai *et al.*, ۲۰۰۲) صید ماهی زرده در جنوب غربی هندوستان دارای ضریب بهره برداری و نرخ بهره برداری بالاتر از حد مطلوب برآورد گردید که کاهش میزان فعالیت صیادی و تنظیم چشمه تور را برای کنترل این وضعیت پیشنهاد کرده است

لازم به ذکر است که در بندر لنگه در تمامی طول سال صید ماهی زرده انجام می‌گیرد (طالب زاده، ۱۳۷۶) و در حدود ۷۵-۸۰ درصد میزان کل صید ماهی زرده استان هرمزگان در این بندر صورت می‌گیرد و ماهی زرده پس از هوور، بیشترین میزان صید سنتی استان هرمزگان را در بین تون ماهیان به خود اختصاص می‌دهد (درویشی و همکاران، ۱۳۸۲)

میزان بهره برداری فعلی از حداکثر میزان بهینه خود عبور می‌نماید و برای پایداری در بهره برداری بایستی بخشی از فشار صید کاهش یابد. برآورد ذخایر تون ماهیان ساحلی (Pillai *et al.*, ۲۰۰۲) و ارزیابی ذخایر ماکرل هندی در آبهای هند (Yohannan *et al.*, ۲۰۰۰) و ارزیابی ذخایر ماکرل اسپانیایی در آبهای هند (Mohamadkasim

(*et al.*, ۲۰۰۰) با کمک روش بورتون وهولت و نرخ بهره برداری، میزان کل ذخیره در شروع سال و میانگین ذخیره سرپا استفاده گردید و کل ذخیره ماهی زرده در هندوستان بوسیله پیلای و همکارانش، ۲۳۱۳۰ تن برآورد گردید (Pillai *et al.*, ۲۰۰۲). ارزیابی ذخایر هوور مسقطی در آبهای لاکشادویپ (Sivads *et al.*, ۲۰۰۰) Lakshadweep با کمک روش بورتون وهولت و تولید نسبی به ازای احیاء انجام گرفت.

بررسی پویایی جمعیت و ارزیابی ذخایر ماهی زرده در هندوستان بوسیله سیلاس و همکارانشان (Silas *et al.*, ۱۹۸۵) انجام گرفت و اعلام گردید که حداکثر بهره برداری از تون ماهیان ساحلی هندوستان از ماهی زرده انجام می گیرد و عمده منطقه جنوب غربی صید ماهی زرده (Kerala و Karnataka) با ضریب بهره برداری  $E=0/86$  و در منطقه غرب (Gujarat) با ضریب بهره برداری  $E=0/77$  و در سواحل جنوب شرقی (Tamilnadu) برابر با  $E=0/75$  می باشد (Silas *et al.*, ۱۹۸۵) و سیلاس و همکارانش با کمک روش بورتون وهولت و با برآورد ۱،  $F/Z=0/7M/K=$  میانگین تعداد ماهی زرده در دریا را (Lakhs)  $318/468$  و میانگین وزن در دریا را (mt)  $31728/618$  و با در نظر گرفتن  $M/K=1$ ،  $F/Z=0/5$ ، میانگین وزن کل ماهی زرده در دریا را  $31755/670$  (mt) و میانگین تعداد در دریا را (Lakhs)  $318/473$  محاسبه نمودند (Silas *et al.*, ۱۹۸۵).

با در نظر گرفتن مقادیر  $B/R_p$  و  $Y/R_p$  (فرمول بورتون وهولت)، می توان گفت: تولید نسبی به ازای بازگشت شیلاتی و بیوماس نسبی به ازای بازگشت شیلاتی دارای روند منظمی نبوده، که علت آن می تواند تغییر شرایط محیطی در سالهای مختلف باشد. در سالهای تحقیق میزان ضریب بهره برداری از حداکثر خود بالاتر رفته و در مجموع میتوان گفت: ضریب بهره برداری و مرگ و میر صیادی برای رسیدن به وضعیت مطلوب، بایستی کاهش یابد.

تشکر و قدردانی: از زحمات آقای دکتر کیمرام مسول بخش ارزیابی ذخایر موسسه تحقیقات شیلات کشور، رضا نوری دفرازی مسوول آمار شیلات ایران، آقای خورشیدی معاونت آمار شیلات استان هرمزگان، آقای رضا دهقان مسوول بخش ارزیابی ذخایر پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان کمال تشکر و سپاسگذاری را دارم.

## منابع :

سازمان شیلات ایران (۱۳۸۶) اداره آمار؛ کتابچه سالنامه آمار شیلاتی. ۶۵ صفحه.

درویشی، م. بهزادی، س. سالارپور، ع. (۱۳۸۲) برخی از خصوصیات پویایی جمعیت ماهی زرده (*Euthynnus affinis*) در محدوده آبهای استان هرمزگان (خلیج فارس و دریای عمان). انتشارات مرکز پژوهش و سازندگی در امور دام و آبزیان، شماره ۶۰. صفحه ۵۵ الی ۱۲.

طالب زاده، ع. (۱۳۷۶) بررسی ذخایر ۵ گونه از تون ماهیان استان هرمزگان. مرکز تحقیقات شیلات دریای عمان. ۸۵ صفحه.

Adams, P. (1980) Life history Patterns in maine fishes and their consequences for fisheries management. Fish Bull, 78(1).

Gayanilo, F.C; Pauly, D; Parre, p; (2003) The FAO-ICLARM Stock assessment Tool (FiSAT) users guide. Rome . ITALY.

Ganga, U. and Pillai, N. (2000) Field identification of scombroids from indian sea. Ln. Pillai, N.G.K., Menon, N.G., Pillai, P.P and Ganga, U. (Eds.) Management Scombroids Fisheries. Central Marine Fishery Research Institute, Kochin. 1-13p.

Jenning, S. Kasier, M. and Reynold, J. (2000) Marine Fisheries Ecology. Black wall Science. 391p.

King, M. (2007) Fisheries biology & assessment and management. Fishing news press, pp340.

Kirkwood, G.P., Aukland, R. and Zare, S.J. (2001) Length Frequency Distribution Analysis. (LFDA), version 5.0. MRAG Ltd., London, UK.

Madha, K. Madha, R. Ahlawat, S. Raveendran, E and Dom, S. (2000) Status Of Exploitation of Tuna, Mackerel and Seerfish in Andaman and Nicobar Island. Ln. Pillai, N.G.K., Menon, N.G., Pillai, P.P and Ganga, U. (Eds.) Management Scombroids Fisheries, Central Marine Fishery Research Institute, Kochin. p49-55.

Micheal, M. (1995) The Aquatic Environment. Black wall Science. 302p.

Mohamad Kasim, H. Muthain, C. Pillai, N and Yohannan, T. (2000) Stock assessment of seerfish in Indian seas. Ln. Pillai, N.G.K., Menon, N.G., Pillai, P.P and Ganga, U. (Eds.) Management Scombroids Fisheries, Central Marine Fishery Research Institute, Kochin. p108-124.

Nasser, A. Pillai, P. and Kunhikoya, V. (1999) Status of exploitation tunas at Agatii Island Lashadweep, In. Pillai, N.G.K., Menon, N.G., Pillai, P.P and Ganga, U. (Eds.) Management Scombroids Fisheries, Central Marine Fishery Research Institute, Kochin. p69-73.

Pillai, P., Pillai, N., Muthian, C., Yohannan, T., Mohamad kasiyam, H. and Gopakumar, G. (2002) Stock assessment of castal tuna in the Indian sea. In: Pillai, N.G.K., Menon, N.G., Pillai, P.P and Ganga, U. (Eds.) Management Scombroids Fisheries, Central Marine Fishery Research Institute, Kochin. p125-130.

Silas, E., Pillai, P., Srinath, M., Jayapyakash, A., Balan, V., Yohannan, T. and Ponselmeetan. (1985) Fishery and Bionomics of tuna at chochine. In: Silas, E. Tuna fisheries of the exclusive economic zone of India, biology and stock assessment. Central Marine Fishery Research Institute, Kochin. p28-43.

Sivads, M., Pillai, P. and Ganga, U. (2000) Stock assessment of oceanic skipjack (*Katsuwonus pelamis*) in minicoy, Lakshadweep. In: Pillai, N.G.K., Menon, N.G., Pillai, P.P and Ganga, U. (Eds.) Management Scombroids Fisheries, Central Marine Fishery Research Institute, Kochin. p131-138.

Sparre, P. and Venema, C. (1998) Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1- Manual, 337. P. FAO Rome, Italy.

Sturgess, H.A., 1962. The choice of a class interval. Journal of American statistical association. V.21, P 65- 66.

Yesaki, M. (1994) A review of the biology and fisheries for Kawakaw (*Euthynnus affinis*) in the Indo-Pacific region pp15.

Yohannan, T., Ganga, U., Pillai, P., Radhakrishnan, P., Gopakumar, G., Mohamad Kasim, H., Abdusamad, E., Sirinivasgank, K., Shanmugavel, A. and Samuelsumithrudu, M. (2000) Stock assessment of mackerel in Indian seas. In: Pillai, N.G.K., Menon, N.G., Pillai, P.P and Ganga, U. (Eds.) Management Scombroids Fisheries, Central Marine Fishery Research Institute, Kochin. p108-124.

**Population dynamic and stocks assessment of Kawakawa (*Euthynnus affinis*) in Coastal Waters of Hormozgan ( Persian Gulf and Sea of Oman)**

\* Seyed Ahmad Reza Hashemi<sup>1</sup>, Seyed Aminollah Taghavi<sup>2</sup>, Preeta Kochanian<sup>3</sup>

1-\*South of Iran aquaculture fishery research center.

2-Fisheries Research Organization, Tehran, Iran

3-Department of Fisheries, University of Marine Sciences, Khoramshahr, Iran

Seyedahmad83@yahoo.com

**Abstract:**

*Euthynnus affinis* with local name: Zardah is an important species in scombrid fishery in the Hormozgan and southern Iran provinces. Catch management of this species in region is requiring to be known some biological parameters such as growth and mortality. In this research according to migration behavior of kawakawa in Hormozgan, Samples were collected from landing at four station: Gavbandy, Kong, Salakh and Jask. During Three years study from 2003 to 2005 more than 25000 specimens were measured, mean  $\pm$ S.D Values for each year were  $64/58 \pm 6/27$ ,  $64/73 \pm 7/2$  and  $62/96 \pm 5/31$  respectively. The maximum and minimum total lengths were 25cm and 86cm respectively. Growth and mortality parameters were calculated for the 3 years as below,  $L_{\infty}$ : 89, 87 and 87 and K: 0.5, 0.52 and 0.53 and  $t_0$ : -0.30, -0.46, and -0.48, Z: 1.78, 2.72 and 2.62, M: 0.64, 0.66 and 0.67, F: 1.14, 2.06 and 1.95 respectively. Exploitation ratio (E) was estimated 0.64, 0.75 and 0.74 respectively. Exploitation rate, U : 0.53, 0.7, 0.68 and Annual total stock at beginning of year: 11566, 7881, 9060 T and Annual average standing stock , b : 5419, 2678 , 3159 T were also estimated for 2003 – 2005 respectively. Result in this study showed exploitation ratio kawakawa stock is over fishing and decreases exploitation ratio proposed

**Key words:** *Euthynnus affinis*, Growth parameters, Standing stock, Standing crop, Exploitation ratio