

تعیین الگوی برداشت، میزان حداکثر ثابت برداشت و بازگشت شیلاتی ماهی هور (Thunnus tonggol) در آبهای استان هرمزگان

علیرضا نظری بجگان^(۱)؛ مهران یاسمی^(۲)؛ محمد درویشی^(۳) و احسان کامرانی^(۴)

Nazari02@yahoo.com

۱ و ۴- دانشگاه هرمزگان، بندرعباس صندوق پستی: ۳۹۹۵

۲- موسسه آموزش عالی علمی- کاربردی جهاد کشاورزی، تهران صندوق پستی: ۱۳۱۴۵-۱۷۸۳

۳- پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان، بندرعباس صندوق پستی: ۱۵۹۷

تاریخ دریافت: فروردین ۱۳۹۰ تاریخ پذیرش: دی ۱۳۹۰

چکیده

ماهی هور یکی از گونه‌های مهم سطح زیان درشت در آبهای استان هرمزگان محسوب می‌شود. میزان صید این گونه در سال ۱۳۸۹ بالغ بر ۳۲۴۰۵ تن گردید که این مقدار ۶۵ درصد از کل صید ماهیان سطحی درشت را تشکیل داد. جهت برداشت پایدار از ذخایر ماهی هور لازم است الگوی برداشت، حداکثر ثابت برداشت و بازگشت شیلاتی مورد محاسبه قرار گیرد. به همین منظور اطلاعات مربوط به فراوانی طولی و وزنی در تمامی ماههای سال ۱۳۸۹ از ۶ تخلیه‌گاه اصلی حسینه، کنگ، بندرعباس، سلح، سیریک و جاسک در استان هرمزگان جمع‌آوری گردید. پیراستجه‌های رشد L^{∞} و K بترتیب ۱۱۲/۲۳ سانتیمتر و ۰/۰ درسال بدست آمد و از آنجا، میزان مرگ و میر طبیعی ۴۳/۰ درسال بدست آمد و سپس مقدار حداکثر ثابت برداشت ۱۱۸۸۰ تن برآورد گردید. رابطه توانی $W = a \cdot FL^b$ طول (سانتیمتر) - وزن (گرم) این بررسی بصورت $W = 10^{-5} \cdot FL^{2/82}$ محاسبه شد که نشان‌دهنده رشد همگون این گونه بود. الگوی برداشت نشان داد که حدود ۸۵ درصد از ماهیان صید شده قبل از اولین طول بلوغ مورده برداری قرار می‌گیرند. بیشترین مقدار بازسازی شیلاتی در آبان ماه و با میانگین طولی ۲۷ سانتیمتر بدست آمد. جهت تصحیح الگوی برداشت مناسب این گونه، پیشنهادات متنوعیت صید در زمان بیشترین بازگشت شیلاتی و تعدیل ابزار صید (گوشگیر سطح) ارائه می‌گردد.

لغات کلیدی: صید و صیادی، ذخایر، تون ماهیان، استان هرمزگان

*نویسنده مسئول

مقدمه

براساس بهره‌برداری پایدار قرار داد، ضرورت داشتن اطلاعات ساختار جمعیتی نظری الگوی برداشت و بازسازی شیلاتی جهت برداشت پویا از ذخیره، بیش از پیش احساس می‌شود. اگر چه Wilson (۱۹۸۱)، Prabhakar و Dudley (۱۹۸۹)، James و Carrara (۱۹۹۳)، Yesaki (۱۹۹۴) و Khorshidian (۱۹۹۳) همکاران (۱۹۹۹) و Tomoyuki و همکاران (۲۰۱۱) و Griffiths و همکاران (۲۰۱۱) نتایجی از پیراسنجه‌های رشد این گونه را ارائه نمودند اما تاکنون تحقیقی درخصوص الگوی برداشت و حداکثر ثابت برداشت این ماهی صورت نگرفته است.

مواد و روش کار

در این تحقیق، محدوده آبهای استان هرمزگان مورد بررسی قرار گرفت. به همین منظور شش منطقه عمده تخلیه صید حسینه، کنگ، بندرعباس، سلخ، سیریک و جاسک جهت نمونه‌برداری انتخاب شدند (شکل ۱). عملیات نمونه‌برداری از فروردین تا اسفند ماه ۱۳۸۹ به مدت ۱۲ ماه از مناطق تخلیه صید در بنادر استان صورت پذیرفت. کلیه مناطق مذکور بطور ماهانه بررسی و تعداد ۳۰ ماهی هور صید شد توسط شناورهای صیادی در هر منطقه، به روش تصادفی ساده از نظر طول چنگالی (F.L.) با دقت ۱ سانتیمتر و برخی نیز همزمان از لحاظ وزنی با دقت ۱ گرم زیست‌سنجی شدند و اطلاعات حاصله در فرمهای مخصوص ثبت گردید.

از آنجا که محاسبه حداکثر ثابت برداشت نیاز به محاسبه مرگ و میر طبیعی دارد و از طرفی در برآورد مرگ و میر طبیعی باید پیراسنجه‌های رشد تعیین شده باشند لذا در ابتدا پیراسنجه‌های رشد مورد محاسبه قرار گرفتند. در انجام محاسبات پیراسنجه‌های رشد و مرگ و میر طبیعی از نرم افزار FiSAT استفاده گردید. به همین منظور اطلاعات طولی بدست آمده در فواصل طبقاتی ۳ سانتیمتری، بصورت ماهانه در نرم افزار یاد شده وارد گردید. اطلاعات وارد شده جهت به حداقل رساندن خطای بررسی صاف (smooth) گردید. نظر به اینکه رشد آبزیان گرمسیری دارای نوسانات شدید فصلی نمی‌باشد لذا از رشد غیرفصلی و معادله رشد ون برلانفی استفاده شد (Pauly & Munro, 1984).

$$\text{معادله رشد ون برلانفی} \quad Lt = L^\infty (1 - e^{-K(t-t_0)})$$

میزان صید تون ماهیان کشور حدود ۳۰ درصد کل تولیدات شیلاتی و ۴۵ درصد صید آبهای جنوب است. استان هرمزگان با توجه به موقعیت خاص آن در کشور و برخورداری از ۱۴۰۰ کیلومتر نوار ساحلی جایگاه ویژه‌ای در صنعت شیلات کشور دارد به گونه‌ای که بعد از استان سیستان و بلوچستان دومین استان کشور می‌باشد که در این صنعت مزیت نسبی دارد (درویشی، ۱۳۸۲). تون ماهیان سالانه بطور متوسط حدود ۵۰ درصد از کل صید استحصال شده در صنعت صیادی استان هرمزگان را تشکیل می‌دهند. از مهمترین گونه‌های این ماهیان در جنوب کشور می‌توان به هور (Thunnus tongol)، زرده (Euthynnus affinis)، تومنقوش (Auxis thazard)، گیدر (Katsuwonus pelamis)، هور مسقطی (Thunnus albacares) اشاره نمود. ماهی هور از گونه‌های مهم این گروه از ماهیان در استان هرمزگان محسوب می‌گردد که بین ۶۰-۷۰ درصد صید تون ماهیان این استان را شامل می‌گردد (درویشی، ۱۳۸۲). در دوره ۱۰ ساله ۱۳۷۹-۱۳۸۸ متوسط صید هور در آبهای جنوب کشور ۳۱۰۰۰ تن می‌باشد. طی دوره مذکور استان هرمزگان با متوسط صید ۱۹۸۰۱ تن، حدود ۶۴ درصد از صید ماهی هور در آبهای جنوب کشور را بخود اختصاص داده است (افتخارنیا، ۱۳۹۰) که از این نظر استان هرمزگان جایگاه اول را در بین استانهای جنوب کشور بخود اختصاص داده است. طول چنگالی این ماهی در اولین بلوغ جنسی در آبهای حوزه استان هرمزگان برابر با $\frac{73}{3}$ سانتیمتر طول چنگالی با دو دوره تغیریزی بهاره و تابستانه بدست آمده است (درویشی و همکاران، ۱۳۸۲).

نیاز روز افرون به تامین پروتئین غذایی سبب روی آوردن به ذخایر عظیم دریایی و همچنین ابداع روشهای متنوعی جهت برداشت بیشتر از ذخایر شده است. همین امر باعث گردیده بسیاری از ذخایر آبزیان بطور کامل مورد بهره‌برداری قرار گرفته بنحویکه در معرض نابودی کامل قرار گیرند. اعمال مدیریت پویا روی ذخایر یک آبزی نیازمند دستیابی به خصوصیات دینامیکی جمعیت آن آبزی دارد تا بتوان مدبیریتی را اعمال نمود که برداشت از آبزی دارای نوساناتی شدید نبوده و از طرفی جنبه‌های اقتصادی نیز در نظر گرفته شود با توجه به این که صید باید شامل بهره‌برداری از بخشی از کل توده مهاجر به منطقه باشد و بنا بعارتی، بایستی سیاست بهره‌برداری را

که در آن: L_t : طول آبزی در سن t (سانتیمتر)، K : ضریب رشد (در سال)، t_0 : سن فرضی در زمانی که طول ماهی صفر باشد، t : سن (سال) مجانب در نمودار رشد (سانتیمتر)، M : مرگ و میر طبیعی (در سال 1/year)، T : میانگین سالانه درجه حرارت محیط (درجه حرارت سطحی آب برای سطح زیان در استان هرمزگان ۲۷ درجه سانتیگراد محاسبه شده است (ابراهیمی، ۱۳۸۵).

از آنجا که ماهی هور یک آبزی با زندگی گروهی و دسته جمعی است بسیاری از محققین مقدار بدست آمده از این شاخص را در $10/8$ ضرب می‌کنند. در این بررسی نیز از روش یاد شده استفاده گردید.

حداکثر ثابت بهره‌برداری، در واقع بیشترین میزان صیدی است که برداشت از آن لطمehای به ذخیره وارد نکرده و میزان ذخیره پایدار باقی می‌ماند. برای تعیین این مقدار از رابطه زیر استفاده می‌شود (Sumpton & O'Neil, 2004)

$$MCY = c Y_{av}$$

که در آن:

Y_{av} ، میانگین صید در طول زمان لازم (در این بررسی میانگین صید ۱۰ ساله برابر با ۱۹۸۰۱ در نظر گرفته شد). c ، بیانگر تغییرات محیطی (۰ تعريف شده شاخصی وابسته به مرگ و میر طبیعی بوده و با بدست آوردن مقدار مرگ و میر طبیعی می‌توان c را از جدول ۱ بدست آورد).

که در آن: L_t : طول آبزی در سن t (سانتیمتر)، K : ضریب رشد (در سال)، t_0 : سن فرضی در زمانی که طول ماهی صفر باشد، t : سن (سال) جهت برآورد مقدار L_t از زیر برنامه پشتیبانی (Support) در برنامه نرم‌افزاری FiSAT استفاده و این مقدار با سطح اطمینان ۹۵ درصد مورد محاسبه قرار گرفت.

در برآورد مقدار K از روش شفرد استفاده گردید. در این روش حداقل امتیاز تعلق گرفته به مناسبترين ضریب رشد، ۱ می‌باشد. از آزمون $\hat{\theta}$ (فی‌پریم مونو) $\hat{\theta} = \text{Log}(K) + 2 \times \text{Log}(L_t) - \text{Log}(L_{t_0})$ برای مقایسه نتایج حاصله از مقادیر L_t و K این تحقیق با سایر مطالعات در خصوص رشد ماهی شیر استفاده شد (Pauly, 1983).

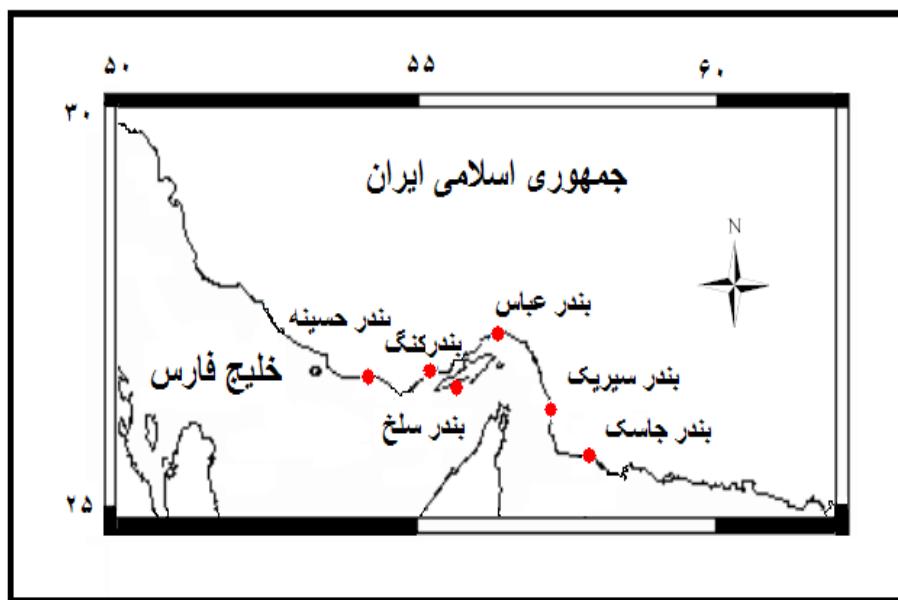
در محاسبه t_0 از الگوی ارائه شده زیر استفاده شد (Pauly, 1983)

$$\text{Log}(-t_0) = 0/3922 - 0/2752 \text{ Log}(L_t) - 1/0.38 \text{ Log}(K)$$

در محاسبه مرگ و میر طبیعی از مدل ارائه شده توسط پائولی استفاده شد (Pauly, 1983)

$$\text{Log}(M) = -0/0066 - 0/279 \text{ Log}(L_t) + 0/6543$$

$$\text{Log}(K) = 0/4634 \text{ Log}(T)$$



شکل ۱: مناطق نمونه‌برداری ماهی هور در استان هرمزگان

نتایج

همان گونه که گفته شد اطلاعات طولی بدست آمده در کلاسهاي طولي ۳ سانتيمتری دسته‌بندی شدند. در مجموع تعداد ۲۱۶۰ عدد ماهی مورد زیست‌سننجی طول چنگالی قرار گرفتند که در برخی نمونه‌ها همزمان طول کل نیز مورد اندازه‌گیری شد. براین اساس کوچکترین و بزرگترین ماهیان اندازه‌گیری شده بترتیب در کلاسهاي طولي چنگالی ۲۶-۲۹ و ۱۰۷-۱۰۴ سانتيمتر قرار داشتند. بیشترین فراوانی در رده بندی طولي ۶۵-۶۲ سانتيمتری با تعداد ۲۳۹ عدد ماهی بدست آمد (نمودار ۱). میانگین فراوانی‌های طولي در زمان بررسی ۶۳/۲۲±۰/۲۴ سانتيمتر بدست آمد.

مقدار L^{∞} با استفاده از روش یادشده و با سطح اطمینان ۹۵٪ برابر با ۱۱۲/۲ سانتي متر برآورد گردید براساس مقدار L^{∞} تعیین شده، مناسب‌ترین ضريب رشد (K) برمبنای امتياز دهی و با حداکثرامتياز تعلق گرفته، برابر با ۰/۰/۳ در سال محاسبه شد. منحنی حاصل از معادله رشد بر تالانفی پیروی می‌کند (نمودار ۲).

محاسبه a طبق مدل ارائه شده و با استفاده از پیراسنجه‌های رشد بدست آمده $-0/38$ سال محاسبه گردید. مقدار مرگ و میر طبیعی با استفاده از جایگزینی مقادیر پیراسنجه‌های رشد بدست آمده و میانگین حرارت سطحی ۲۷ درجه سانتيگراد محيط آب برابر با ۴۳ در سال (ضرب شده در $10/8$) بدست آمد.

با توجه به میزان مرگ و میر طبیعی ($M = 0/43$) مقدار c براساس جدول ۱، برابر با $0/6$ در نظر گرفته شد. از آن جایی که متوسط صيد سالانه ماهی هور در طلي يك دوره ۵ ساله (DOR: 20.1001.1.10261354.1390.20.4.13.4.) ثابت بهره‌برداری ۱۱۸۰ تن محاسبه شده، لذا حداکثر

جدول ۱: رابطه بین مرگ و میر طبیعی و میزان ضريب c

مقدار c	مرگ و میر طبیعی
< ۰/۰۵	۱
۰/۰۵ - ۰/۱۵	۰/۹
۰/۱۶ - ۰/۲۵	۰/۸
۰/۲۶ - ۰/۳۵	۰/۷
> ۰/۳۵	۰/۶

رابطه طول چنگالی – وزن یک رابطه توانی بوده و لذا برای بررسی تغییرات میانگین طول در ارتباط با وزن، از معادله زیر استفاده گردید (Biswas, 1993):

$$W = a \cdot FL^b$$

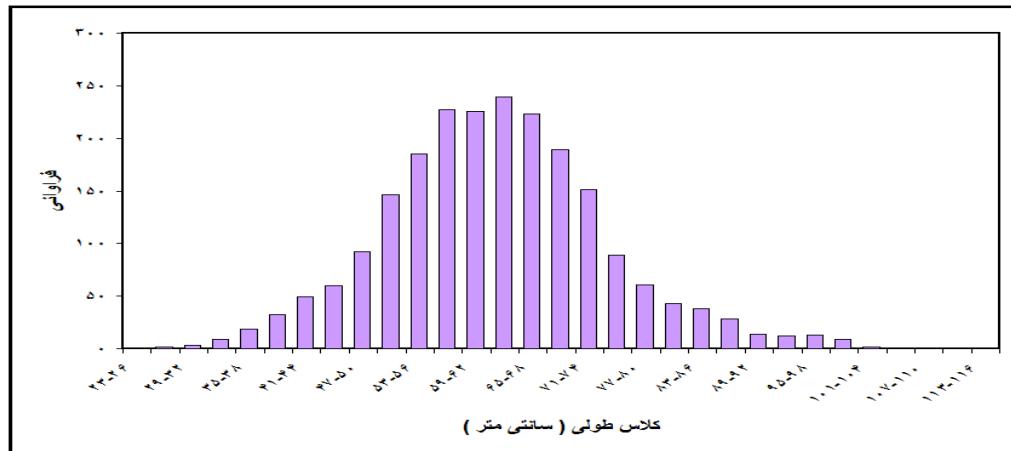
که در آن:

W : وزن آبزی (گرم)، a : ضريب ثابت، FL : طول چنگالی (سانتيمتر)، b : مقدار توان (شيب خط در رابطه خطي) مقدار b، در واقع برای تشخيص نوع رشد ماهی است بدین معنی که اگر اين مقدار با عدد ۳ بعنوان معيار رشد استاندارد تفاوت داشته باشد، رشد آبزی ناهمگون و در صوريکه تفاوتی نداشته باشد، رشد آبزی همگون است. جهت انجام اين مقاييسه از آزمون student

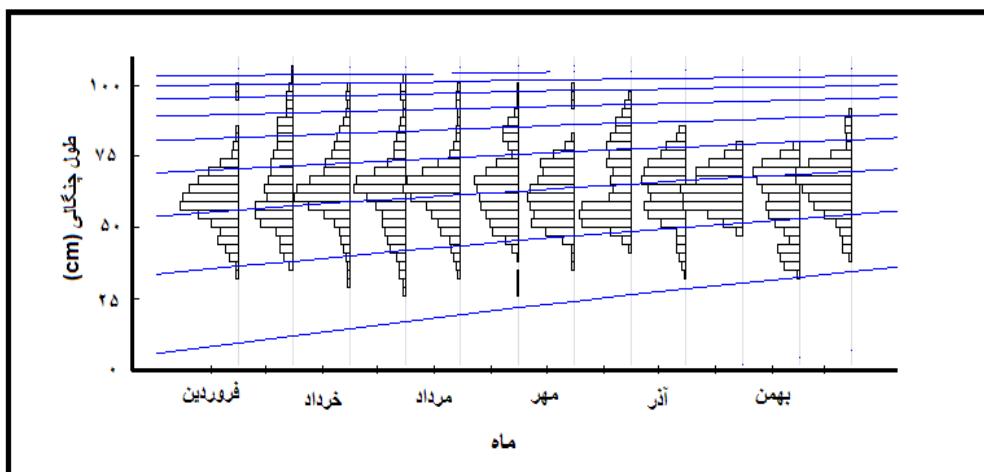
استفاده شد.

الگوی برداشت، وضعیت بهره‌برداری آبزی را براساس فراوانی‌های طولي یا وزنی نشان می‌دهد. بنا عبارتی با اين روش می‌توان پی برد که چه درصد از آبزیان یا چه مقدار وزنی از آنها در اندازه‌های کمتر از اولین طول بلوغ مورد بهره‌برداری قرار گرفته و صید می‌شوند. برای تعیین اين الگو ابتدا منحنی ارتباط فراوانی نسبی تجمعی تعداد یا وزن (از رابطه طول – وزن) با کلاسهاي طولي رسم و سپس با در اختیار داشتن اندازه ماهی در اولین بلوغ (LM_{50})، درصد فراوانی طولي یا وزنی ماهیان کمتر از اندازه یاد شده بدست می‌آيد. اين الگو با استفاده از برنامه نرم‌افزاری Excel 2003 رسم شد.

با استفاده از داده‌های فراوانی طولي در زير برنامه ارزیابی (Assess) تعداد نوسان‌های الگوی بازسازی و توان نسبی آنها بررسی و تعیین شد. لازم به توضیح است در تعیین الگوی برداشت و زمان بازگشت شیلاتی از طول $73/3$ سانتيمتر در اولین بلوغ جنسی و اوج رسیدگی جنسی در خرداد ماه محاسبه شده در آبهای استان هرمزگان استفاده شد (درویشی و همکاران، ۱۳۸۲).



نمودار ۱: توزیع فراوانی ماهیان هوور در کل دوره یک ساله ۱۳۸۹



نمودار ۲: منحنی رشدگروههای مختلف طولی ماهی هوور در سال ۱۳۸۹

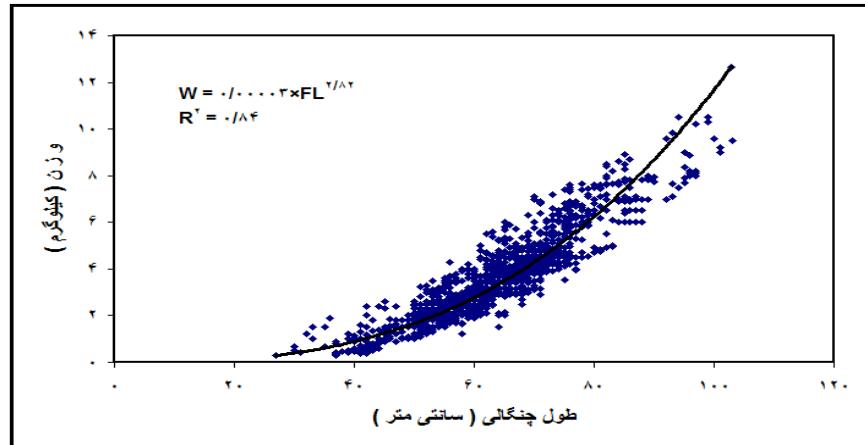
درصد از ماهیان صید شده در سال ۱۳۸۹ در استان، از لحاظ فراوانی (نمودار ۴) و حدود ۷۱ درصد از لحاظ وزنی، شامل ماهیان نابالغ بودند (نمودار ۵).

طبق نمودار ۶ بیشترین درصد بازگشت شیلاتی با قابلیت صید در آبان ماه وجود دارد و با توجه به اوج رسیدگی جنسی در اواسط بهار، سن احیاء ماهی هوور ۵/۰ سال (۶ ماه) با طول چنگالی تقریبی ۲۷ سانتیمتر (با استفاده از پیراستنجهای رشد) بدست آمد.

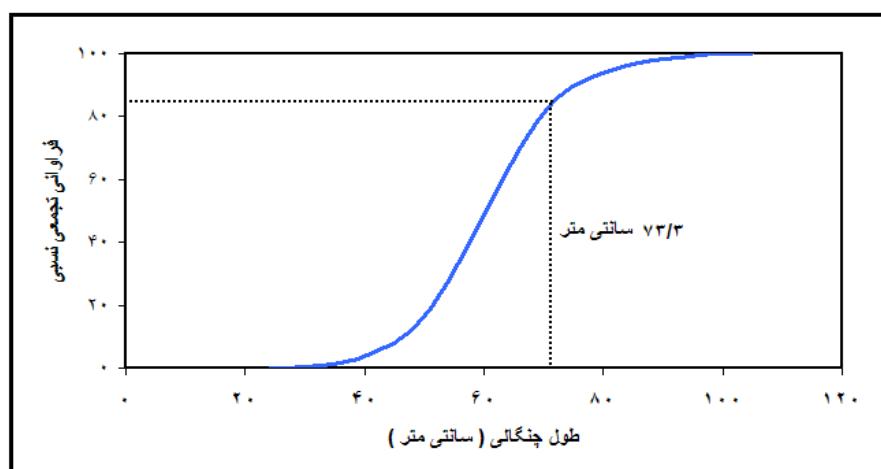
با استفاده از اطلاعات طول چنگالی و وزن ۵۵۰ عدد ماهی هوور، مقادیر a و b حاصل از رابطه توانی بین این دو متغیر $(W=a.FL^b)$ بترتیب برابر با 3×10^{-5} و $2/82$ محاسبه گردیدند (نمودار ۳).

آزمون t در سطح ۹۰ درصد تفاوت معنی‌داری را در مقدار بدست آمده b با عدد ۳ نشان نداد که این نتیجه نمایانگر رشد همگون در ماهی هوور می‌باشد.

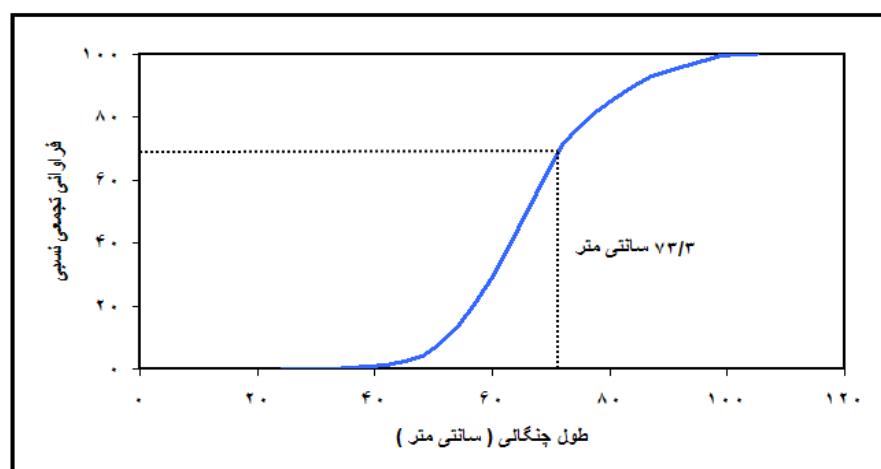
با در نظر گرفتن اندازه $73/3$ سانتیمتر طول چنگالی در اولین بلوغ جنسی و رابطه طول چنگالی با وزن ماهی هوور، حدود ۸۵



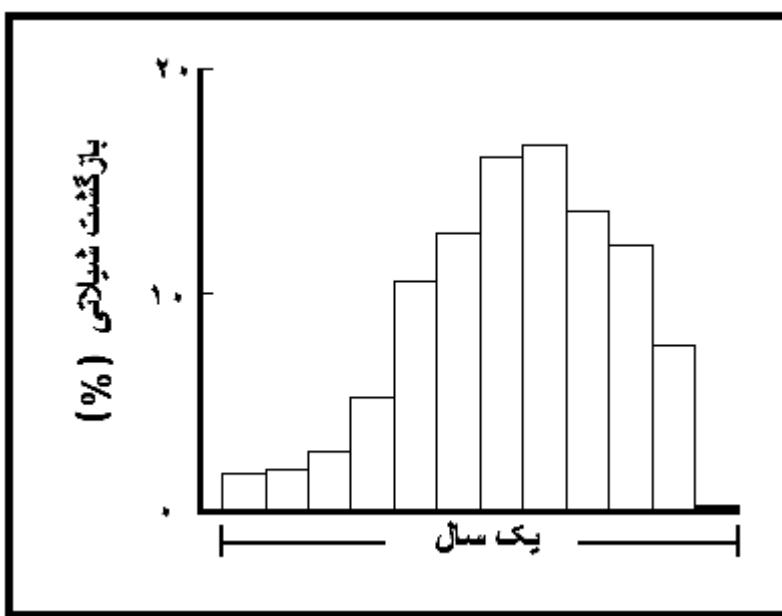
نمودار ۳: منحنی رابطه طول چنگالی و وزن ماهی هوور در سال ۱۳۸۹



نمودار ۴: الگوی برداشت طولی ماهی هوور در سال ۱۳۸۹



نمودار ۵: الگوی برداشت وزنی ماهی هوور در سال ۱۳۸۹



نمودار ۶: نمودار بازگشت شبلاطی ماهی هوور در سال ۱۳۸۹

بحث

برای تجزیه و تحلیل اطلاعات استفاده شده است (Pillai *et al.*, 1993).

در خصوص تفاوت در برآورد پیراستجه‌های رشد، صرف نظر از آن که بکارگیری روش‌های مختلف، سبب اختلافاتی در محاسبات آن می‌گردد، اما تفاوت در شاخص‌های رشد تا حد زیادی به کلاس‌های طولی اندازه‌گیری شده بستگی دارد (Dudley, 1992). پیراستجه‌های رشد بدست آمده در این تحقیق با سایر مطالعات انجام شده مشابهت فراوانی دارد این موضوع با در نظر گرفتن آن که ظاهراً بدست آمده دارای اختلاف کمی می‌باشند، بیشتر نمود پیدا می‌کند. گونه‌های یکسان در مناطق مختلف، از عملکرد رشد یکسانی برخوردارند یعنی دارای ظاهراً مشابهی هستند (Sparre & Venema, 1992). میزان این مشابهت تا حدی بیانگر صحت برآورد این پیراستجه‌هاست. مقادیر (a) و (b) در این بررسی $(\frac{1}{2} \times 10^{-4})$ و $(\frac{2}{82})$ محاسبه شدند. با تعیین مقادیر a و b می‌توان وزن هر ماهی را تعیین کرد و بر عکس، بعبارت دیگر این معادله کلید طول - وزن می‌باشد. براساس نظریات بسیاری از محققین مقادیر b در محدوده ۴-۲/۵ قرار دارند و اگر مقدار یاد شده نزدیک به ۳ باشد رشد ماهی

در برآورد پیراستجه‌های رشد باید دقیق کرد که زیست‌سنگی از تعداد زیادی نمونه کوچک بهتر از چند نمونه بزرگ است و همچنین اگر تعداد نمونه‌ها بصورت سالانه بین ۱۰۰۰ تا ۱۵۰۰ عدد و ماهانه بین ۵۰ تا ۱۵۰ عدد باشد بسیار مناسب است (Gulland & Rosnberg, 1992). در این بررسی بطور متوسط ماهانه ۳۷۰ عدد ماهی مورد زیست‌سنگی قرار گرفته‌اند که از لحاظ کمی مناسب به نظر می‌رسد.

در این تحقیق پیراستجه‌های رشد L[∞] و K و مقدار t₀ بترتیب ۱۱۲/۲۳ سانتیمتر، ۰/۳ در سال و ۰/۳۸- بدست آمدند که از آن مقدار ۰ برابر با ۳/۶ محاسبه شد. مقادیر L[∞] و K در آبهای دریای عمان (Prabhakar & Dudley, 1989) و آبهای هند (Froese & Pauly, 2007) و خلیج فارس و دریای عمان (درویشی و همکاران، ۱۳۸۲) بترتیب (۰/۲۲۸، ۱۳۳/۶)، (۰/۲۲۸، ۱۳۳/۶) و (۰/۲۷، ۰/۳۴) با مقادیر ۰ و ۳/۶ محسوبه شده‌اند.

تفاوت در تخمین پیراستجه‌های رشد مختلف در مطالعات گوناگون، شاید به آن علت باشد که اطلاعات جمع‌آوری شده در هر منطقه، از ابزار متفاوتی بدست آمده یا از روش‌های مختلفی

بهار ۱۳۸۰ سال (۶ ماه) با طول چنگالی تقریبی ۲۷ سانتیمتر می‌باشد. از این طول به اندازه طولی تجاری نیز یاد می‌شود. از این بررسی چنین نتیجه‌گیری می‌شود که در آبهای خلیج فارس و دریای عمان، بازگشت شیلاتی ماهی هور در سن کمتر از یک سال (⁺) صورت می‌گیرد.

بازگشت شیلاتی در بسیاری از موارد به ابزار صید بستگی دارد. بطور معمول تعدادی از ابزار صید توانایی صید ماهیان ریز یا ماهیان خیلی بزرگ را ندارند. بنابراین مرگ و میر صیادی که در ارتباط با قابلیت صید مطرح می‌گردد، در همه گروههای سنی جمعیت ماهیان به یک اندازه نخواهد بود. به منظور پیش‌بینی میزان صید ممکن، بطور معمول از اطلاعاتی که توان نسل بازگشت شیلاتی را مشخص می‌سازند، درکنار تجزیه و تحلیل ترکیب گروههای سنی و میزان رشد ماهیان استفاده می‌شود (Pauly, 1980). نتایج این بررسی نشانگر الگوی برداشت نامناسب از ذخایر ماهی هور در استان هرمزگان است و جهت استحصال پویا از این ذخایر پیشنهاد ممنوعیت صید در برخی از ماههای سال از جمله زمان بیشترین بازگشت شیلاتی و اوج رسیدگی جنسی، تعدیل ابزار صید بخصوص ابزار صید گوشگیر سطح براساس طول اولین بلوغ جنسی ارائه می‌گردد.

تشکر و قدردانی

بدینوسیله از جناب آفای مهندس محمد پورطرق رئیس محترم مرکز آموزش جهاد کشاورزی هرمزگان، آقایان علی ناخداei، طیب حیدری، محمود دلدار، عبدالله سلخی، محمد کوه نژاد و مطهر نظری بلحاظ همکاری و همیاری در تمام مراحل نمونهبرداری و زیست‌سنجی طرح و همچنین خانمها الماسی، شریفی و قبیری که در تمامی مراحل انجام طرح رحمت کشیدند تشکر و قدردانی می‌نماییم.

منابع

- ابراهیمی، م. ۱۳۸۵. مطالعات مستمر هیدرولوژی و هیدرولوژی خلیج فارس و تنگه هرمز (آبهای محدوده استان هرمزگان). مؤسسه تحقیقات شیلات ایران. ۹۶ صفحه.
- افتخارنیا، م. ۱۳۹۰. گزارش آمار صید سال ۱۳۸۹ کل صید شیلات هرمزگان. ۱۲۷ صفحه.
- درویشی، م. ۱۳۸۲. بررسی ذخایر ۵ گونه از تون ماهیان استان هرمزگان. مؤسسه تحقیقات شیلات ایران. ۱۸۳ صفحه.

تصویرت همگن خواهد بود (Biswas, 1993). در مورد تون ماهیان ثابت شده است که این گونه‌ها از رشد همگن برخوردارند. در آبهای هند مقدار a برابر با 5×10^{-8} و مقدار b برابر با $2/71$ محسوبه شده است (James et al., 1993). دلایل عدمه تفاوت در مقادیر a و b را می‌توان به عواملی مانند تغییرات فصلی، شرایط فیزیولوژیک ماهی در زمان جمع‌آوری، جنسیت، رشد غدد جنسی و شرایط تغذیه‌ای محیط ماهیان مرتبط دانست (Biswas, 1993).

نتایج حاصل از بررسی حاضر نشان دادکه از لحاظ فراوانی حدود ۸۵ درصد از ماهیان صید شده در استان هرمزگان در اندازه‌های کمتر از اولین سایز بلوغ جنسی صید می‌گردد. باید توجه داشت در الگوی برداشت براساس مقدار اولین بلوغ جنسی، درصد ماهیان صید شده در اندازه‌های کمتر از طول یاد شده تا حد زیادی به محدوده طولی ماهیان اندازه‌گیری شده بستگی دارد. از این رو اهمیت نمونه‌گیری از ماهیان صید شده توسعه تمامی ابزار صید، بیش از پیش مشخص می‌گردد که در واقع نتایج حاصله، تصویر واقعی از ماهیان با قابلیت صید را نشان دهند.

میزان حداکثر ثابت بهره‌برداری در این تحقیق ۱۱۸۰ تن بدست آمد. این در حالی است که میزان صید استان هرمزگان در سال ۱۳۸۹ برابر با ۳۲۴۰۵ تن برآورد گردیده است (افتخارنیا، ۱۳۹۰). این میزان صید، بیش از سه برابر میزان حداکثر ثابت بهره‌برداری است. این محاسبات دلیل بر فشار بیش از حد صیادی ذخایر این گونه در آبهای استان است.

نسل بازگشت شیلاتی، تعداد جمعیت گروهی همزاد از ماهیان کوچک بوده که در اثر رشد در یک زمان و دوره مشخص وارد مرحله بهره‌برداری از ذخیره می‌گردد (Biswas, 1993). در واقع ماهیان جوانی که در ابتدا توسط ابزار صید قابل دسترسی نبودند، در اثر رشد، بطور بالقوه در برابر صید آسیب‌پذیر می‌گردند.

ماهیان مناطق گرمسیری بطور معمول در تمامی سال دارای بازگشت شیلاتی هستند (Sparre & Venema, 1992) اما زمان بیشترین بازگشت شیلاتی و همچنین اندازه این مقدار در مناطق گوناگون متفاوت است.

در استان هرمزگان بیشترین درصد بازگشت شیلاتی با قابلیت صید در آبان ماه وجود دارد (نمودار ۶). بنابراین سن احیاء یا بازگشت شیلاتی ماهی هور با توجه به اوج رسیدگی

- Pauly D. and Munro J., 1984.** Once more on the comparison of growth in fish and invertebrates, Fishbyte, 2:21P.
- Pillai P.P., Pillai N.G., Sathianandan K.T.V. and Kesavan Elaythu M.N.K., 1993.** Fishery biology and stock assessment of *Scomberomorus commerson* (Lacepede) from the South-west Coast in India. IPTP Collective Volumes, 8:56-61.
- Prabhakar A. and Dudley R.G., 1989.** Age growth and mortality rates of longtail tuna (*Thunnus tonggol* Bleeker) in Omani waters based of length data. Indo-Pacific Tuna Development Management Programe, IPTP/89/GEN/16:90-6
- Sparre P. and Venema S.C., 1998.** Introduction to tropical fish stock assessment. part I, Manual FAO Fisheries Technical Paper No.306/1, Rev, 2. FAO, Rome, Italy. 407P.
- Sumpton W.D. and O'Neil M.F., 2004.** Monitoring requirement for the management of Spanish Mackerel (*Scomberomorus commerson*) in Queensland. Sohthern Fisheries Centre Deception Bay. QI04026.34P.
- Tomoyuki I., Yuichi Y. and Sachiko T., 1999.** Spawning possibility and growth of longtail tuna (*Thunnus tonggol*) in the water around Japan. Bulletin of Natural Resources Institute Far Seas Fisheries, 36:47-53.
- Wilson M.A ., 1981.** The biology and exploitation of longtail tuna, *Thunnus tonggol* (Bleeker) in oceanain. M.Sc. Thesis. Scholl of Biology Science, Macquaire University, Sydney. 195P.
- Yesaki M., 1994.** A review of biology and fisheries for longtail tuna (*Thunnus tonggol*) in the Pacific Region. FAO, Rome, Italy. 439P.
- درویشی، م؛ بیزادی، س. و سالارپوری، ع.، ۱۳۸۲. تخریزی، هم‌آوری و تقدیمه ماهی همور (*Thunnus tonggol*) در آبهای خلیج فارس و دریای عمان (محدوده استان هرمزگان). مجله پژوهش و سازندگی، شماره ۵۹ صفحات ۷۵ تا ۷۵.
- Biswas S.P., 1993.** Manual of methods in fish biology. South Asian publishers. 157P.
- Froese R. and Pauly D., 2007.** Fish Base Available at:<http://www.fishbase.org>. Cited: March 2008.
- Griffiths S.P., Fry G.C., Manson F.J. and Lou D.C., 2011.** Age and growth of longtail tuna (*Thunnus tonggol*) in tropical and temperate waters of the central Indo-Pacific. ICES Journal of Marine Science, 67:125-134.
- Gulland J.A. and Rosenberg A.A., 1992.** A review of length-based approaches to assessing fish stock. FAO Fisheries Technical Paper No.323,100P.
- Khorshidian K. and Carrara G., 1993.** An analysis of lenth-frequencies of *Thunnus tonggol* in Hormuzgan water, Islamic Republic of Iran.
- James P.S.B.R., Pillai P.P., Pillai N.G.K., Jayaprakash A.A., Gopakumar G., Mohammed Kasim H., Sivadas M. and Koya K.P., 1993.** Fishery, biology and stock assessment of small tunas. I. Tuna Research in India (FSI):123-148.
- Pauly D., 1980.** On the interrelationships between natural mortality, growth parameters, and mean environmental temperature in 175 fish stocks. Journal Du Conseil International Pour L'Exploration De La Mer, 39(2):175-192.
- Pauly D., 1983.** Some simple methods for the assessment of tropical Fish stocks. FAO Fisheries Technical Paper, 55P.

Fishing pattern, maximum constant yield (MCY) and recruitment pattern of *Thunnus tonggol* in Hormuzgan province

Nazari Bajgan A.^{*(1)}; Yasemi M.⁽²⁾; Darvishi M.⁽³⁾ and Kamrani E.⁽⁴⁾

Nazari02@yahoo.com

1, 4- Hormuzgan University, P.O.Box: 3995 Bandar Abbas, Iran

2- Institute of Technical and Vocation of Jihad-E-Agriculture, P.O.Box: 13145-1783 Tehran, Iran

3- Persian Gulf and Oman Sea Fisheries Research Center, P.O.Box: 1597 Bandar Abbas, Iran

Received: March 2011

Accepted: January 2012

Keywords: Fisheries, Fish stocks, Mackerels

Abstract

Thunnus tonggol is one of the most important large pelagic fish species in Hormuzgan province waters. Nominal catch of *T. tonggol* in 2010 was 32405 tones comprising 65% of total catch of large pelagic fishes. For sustainable exploitation of the resources of this fish, we need to identify its fishing pattern, maximum constant yield and recruitment pattern. Hence, length and weight data were collected randomly from 6 major artisanal fish-landing sites Hassineh, Kong, Bandar Abbas, Salakh, Sirik and Jask in Hormuzgan province, starting in April 2010 over one year. Growth parameters L_∞ and K were estimated at 112.23cm 0.3 and (1/year), respectively. Hence, the natural mortality was calculated at 0.43 (1/year) and the maximum constant yield was computed at 11880 tones. Length-weight power relationship, $W = aFL^b$, was $W = 3 \times 10^{-05} FL^{2.82}$ that showed *T. tonggol* have isometric growth. Fishing pattern indicated that almost 85% of the catch was under the size at first maturity. Maximum recruitment pattern was in November with average fork length being 27cm. For optimum exploitation of *T. tonggol* stocks, we suggest two approaches including fishing ban in the maximum recruitment time and gear (Drift gillnet) modification.

* Corresponding author