تعیین الگوی برداشت، میزان حداکثر ثابت برداشت و بازگشت شیلاتی ماهی هوور (*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 ٤- دانشگاه هرمز گان، بندرعباس صندوق پستی: ۳۹۹۵

۲ -موسسه آموزش عالی علمی- کاربردی جهاد کشاورزی، تهران صندوق پستی: ۱۷۸۳-۱۳۱٤٥

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

تاریخ دریافت: فروردین ۱۳۹۰ تاریخ پذیرش: دی ۱۳۹۰

چکیده

ماهی هوور یکی از گونه‌های مهم سطح زیان درشت درآبهای 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 سطحزی درشت را تشکیل داد. جهت برداشت پایدار از ذخایر ماهی هوور 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، سلخ، سیریک و جاسک در استان هرمزگان جمع‌آوری گردید. پیراسنجه‌های رشد $L\infty$ و K بترتیب ۱۱۲/۲۳ سانتیمتر و۰/۳ درسال بدست آمد و از آنجا، میزان مرگ و میر طبیعی ۰/۴۳ درسال بدست آمد و سپس مقدار حداکثر ثابت برداشت ۱۱۸۸۰ تن برآورد گردید . رابطه توانی $W = a.FL^{b}$ طول (سانتیمتر) – وزن (گرم) این بررسی بصورت $W = ۳ \times ۱۰^{-۵} FL^{۲/۸۲}$ 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 موردبهره‌برداری 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 ممنوعیت 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

[DOR: 20.1001.1.10261354.1390.20.4.13.4]

[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110030]

مقدمه

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 هوور (*Thunnus tonggol*)، زرده (Euthynnus affinis)، تون منقوش (*Auxis thazard*)، گیدر (*Thunnus albacares*)، هوور مسقطی (*Katsowonus pelamis*) اشاره نمود. ماهی هوور از گونه‌های مهم این گروه از ماهیان در استان هرمزگان محسوب می‌گردد که بین ۷۰-۶۰ درصد صید تون ماهیان این استان را شامل می‌گردد (درویشی، ۱۳۸۲). در دوره ۱۰ ساله ۱۳۸۸-۱۳۷۹ متوسط صید هوور در آبهای جنوب کشور ۳۱۰۰۰ تن می‌باشد. طی دوره مذکور استان هرمزگان با متوسط صید ۱۹۸۰۱ تن، حدود ۶۴ درصد از صید ماهی هوور 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 ۷۳/۳ سانتیمتر طول چنگالی با دو دوره تخمریزی بهاره و تابستانه بدست آمده است (درویشی و همکاران، ۱۳۸۲).

نیاز روز افزون 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 مدیریتی 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 بعبارتی، بایستی سیاست بهره‌برداری را براساس بهره‌برداری پایدار قرار داد، ضرورت داشتن اطلاعات ساختار جمعیتی نظیر الگوی برداشت و بازسازی شیلاتی جهت برداشت پویا از ذخیره، بیش از پیش احساس می‌شود.

اگر چه Wilson (۱۹۸۱)، Prabhakar و Dudley (۱۹۸۹)، Yesaki (۱۹۹۴)، Khorshidian و Carrara (۱۹۹۳)، James و همکاران (۱۹۹۳) و Tomoyuki و همکاران (۱۹۹۹) 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 ۱۳۸۹به مدت ۱۲ ماه از مناطق تخلیه صید در بنادر استان صورت پذیرفت. کلیه مناطق مذکور بطور ماهانه بررسی و تعداد۳۰ ماهی هوور 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 نرم‌افزار 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 برتالانفی استفاده شد (Pauly & Munro, 1984).

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

[DOR: 20.1001.1.10261354.1390.20.4.13.4]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110030]

که در آن: Lt: طول آبزی در سن t (سانتیمتر)، L_∞: طول مجانب در نمودار رشد (سانتیمتر)، K: ضریب رشد (در سال)، t_0: سن فرضی در زمانی که طول ماهی صفر باشد، t: سن (سال)

جهت برآورد مقدار L_∞ 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 حداکثر امتیاز تعلق گرفته به مناسبترین ضریب رشد، ۱ می‌باشد.

از آزمون Ǿ (فی‌پریم مونرو) ($\acute{\O} = \mathrm{Log}(K) + ۲ \times \mathrm{Log}(L_\infty)$) برای مقایسه نتایج حاصله از مقادیر L_∞ و K این تحقیق با سایر مطالعات درخصوص رشد ماهی شیر استفاده شد (Pauly, 1983).

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

$$\mathrm{Log}(-t_0) = ۰/۳۹۲۲ - ۰/۲۷۵۲\ \mathrm{Log}(L_\infty) - ۱/۰۳۸\ \mathrm{Log}(K)$$

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

$$\mathrm{Log}(M) = -۰/۰۰۶۶ - ۰/۲۷۹\ \mathrm{Log}(L_\infty) + ۰/۶۵۴۳\ \mathrm{Log}(K) + ۰/۴۶۳۴\ \mathrm{Log}(T)$$

که در آن:

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 هوور یک آبزی با زندگی گروهی و دسته جمعی است بسیاری از محققین مقدار بدست آمده از این شاخص را در ۰/۸ ضرب می‌کنند. در این بررسی نیز از روش یاد شده استفاده گردید.

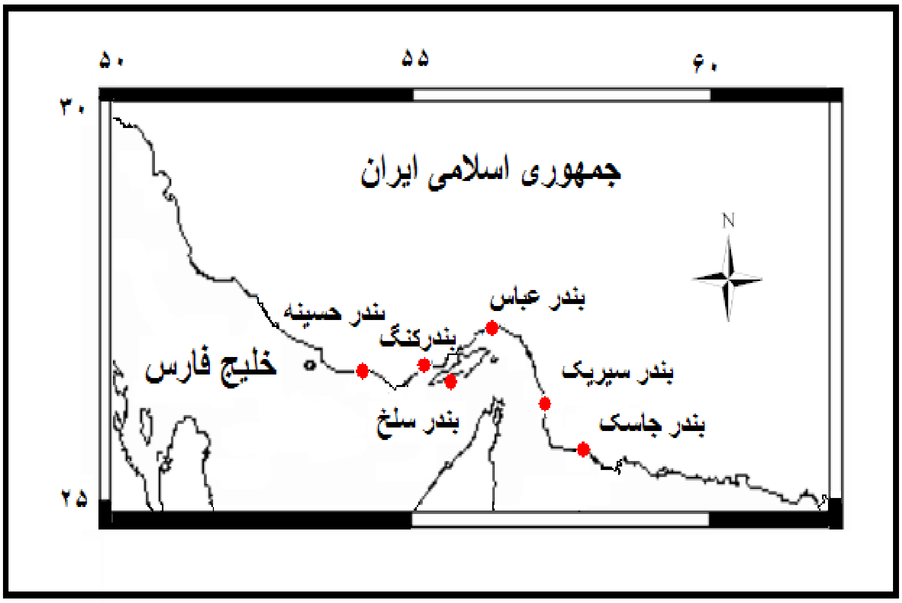
حداکثر ثابت بهره‌برداری، در واقع بیشترین میزان صیدی است که برداشت از آن لطمه‌ای به ذخیره وارد نکرده و میزان ذخیره پایدار باقی می‌ماند. برای تعیین این مقدار از رابطه زیر استفاده می‌شود (Sumpton & O'Neil, 2004):

$$MCY = cY_{av}$$

که درآن:

Y_{av}، میانگین صید در طول زمان لازم (در این بررسی میانگین صید ۱۰ ساله برابر با ۱۹۸۰۱در نظرگرفته شد).

c، بیانگر تغییرات محیطی (c تعریف 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).



شکل ۱: مناطق نمونه‌برداری ماهی هوور در استان هرمزگان

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

مقدار c	مرگ ومیر طبیعی
۱	< ۰/۰۵
۰/۹	۰/۰۵ –۰/۱۵
۰/۸	۰/۱٦ –۰/۲۵
۰/۷	۰/ ۲٦ –۰/۳۵
۰/٦	>۰/۳۵

رابطه طول چنگالی – وزن یک رابطـه تـوانی بـوده و لـذا برای بررسی تغییرات میانگین طول در ارتباط بـا وزن، از معادلـه زیر استفاده گردید (Biswas, 1993):

$$W = a.FL^b$$

که در آن:

W : وزن آبزی (گرم)، a : ضریب ثابـت، FL : طـول چنگـالی (سانتیمتر) ، b : مقدار توان (شیب خط در رابطه خطی) مقدار b، در واقع برای تشخیص نوع رشد ماهی است بـدین معنــی کـه اگر این مقدار با عدد ۳ بعنوان معیار رشد استاندارد تفاوت داشته باشد، رشد آبزی ناهمگون و در صورتیکه تفـاوتی نداشـته باشـد، رشد آبزی همگون است. جهت انجـام ایـن مقایسـه از آزمـون t-student استفاده شد.

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

با استفاده از داده‌های فراوانی طولی در زیر برنامه ارزیابی (Assess) تعداد نوسان‌های الگوی بازسازی و توان نسبی آنها بررسی و تعیین شد. لازم به توضیح است درتعیین الگوی برداشت و زمان بازگشت شیلاتی از طول ۷۳/۳ سانتیمتر در اولین بلوغ جنسی و اوج رسیدگی جنسی در خرداد ماه محاسبه شده در آبهای استان هرمزگان استفاده شد (درویشی و همکاران، ۱۳۸۲).

نتایج

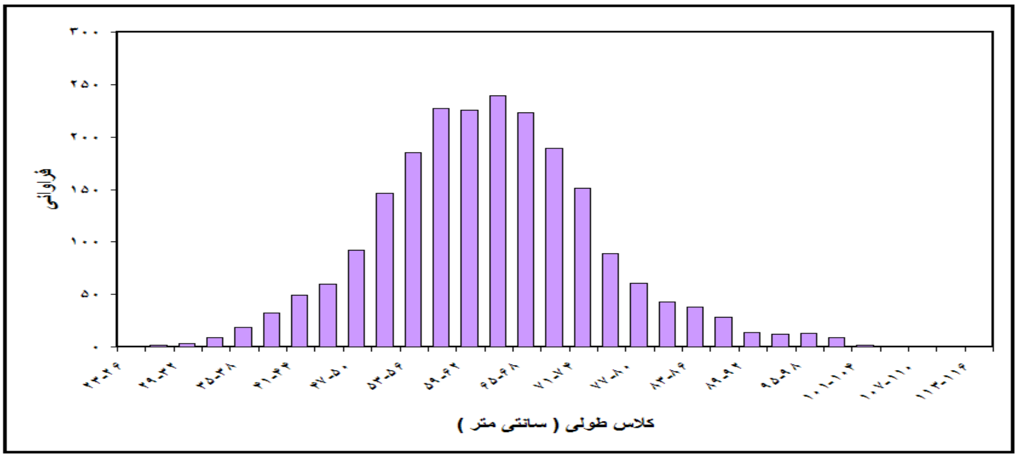
همان گونه که گفته شـد اطلاعـات طـولی بدسـت آمـده در کلاسهای طولی ۳ سـانتیمتری دسـته‌بنـدی شـدند. در مجمـوع تعداد ۲۱۶۰ عدد ماهی مورد زیست‌سنجی طـول چنگـالی قـرار گرفتند که در برخی نمونـه‌هـا هـم‌زمـان طـول کـل نیـز مـورد اندازه‌گیری شد. براین اسـاس کـوچکترین و بزرگتـرین ماهیـان اندازه‌گیری شده بترتیب در کلاسهای طولی چنگـالی ۲۹- ۲٦ و ۱۰۷-۱۰۴سانتیمتر قرار داشتند. بیشترین فراوانـی دررده بنـدی طولی ٦۵– ٦۲ سانتیمتری با تعداد ۲۳۹ عدد ماهی بدست آمد (نمـودار ۱). میـانگین فراوانــی‌هــای طــولی در زمــان بررســی ٦۳/۲۲±۰/۲۴ سانتیمتر بدست آمد.

مقدار L∞ با استفاده از روش یادشده و بـا سـطح اطمینـان ۹۵٪ برابر با ۱۱۲/۲ سانتی متر برآورد گردید براساس مقدار L∞ تعیین شده، مناسب‌ترین ضریب رشد (K) برمبنای امتیاز دهی و با حداکثرامتیاز تعلق گرفته۱، برابر با ۰/۳ در سال محاسبه شـد. منحنی حاصل از معادله رشد برتالانفی پیروی مـی‌کنـد (نمـودار ۲).

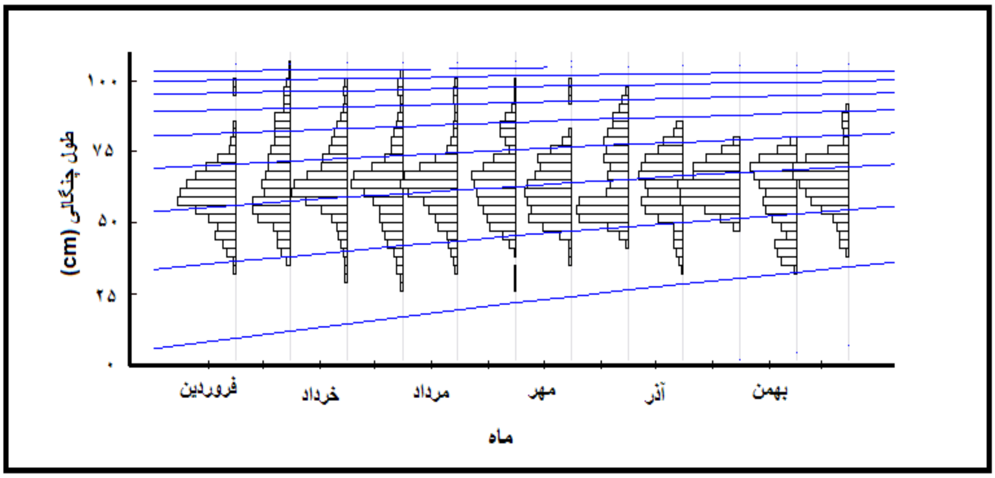
محاســبه t_0 طبــق مــدل ارائــه شــده و بــا اســتفاده از پیراسنجه‌های رشد بدست آمده ۰/۳۸– سال محاسبه گردید.

مقدار مرگ و میر طبیعی با اسـتفاده از جـایگزینی مقـادیر پیراسنجه‌های رشد بدست آمده و میانگین حـرارت سـطحی ۲۷ درجه سانتیگراد محیط آب برابر با ۴۳ در سال (ضـرب شـده در ۰/۸) بدست آمد.

با توجه به میزان مرگ و میر طبیعـی ($M = ۰/۴۳$) مقـدار c براساس جدول ۱، برابر با ۰/٦ در نظرگرفته شد. از آن جایی کـه متوسـط صـید سـالانه مـاهی هـوور طـی یـک دوره ده سـاله (۱۳۸۸– ۱۳۷۹ برابر با ۱۹۸۰۱تن محاسبه شـده، لـذا حـداکثر ثابت بهره‌برداری ۱۱۸۸۰تن محاسبه گردید.



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



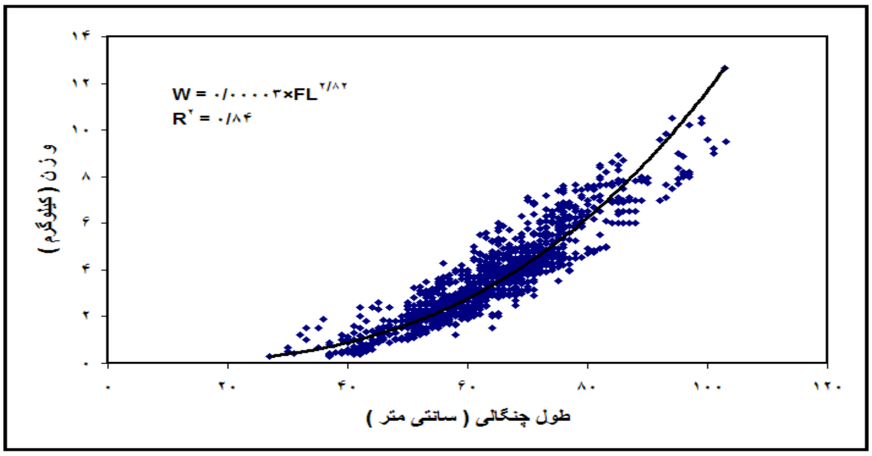
نمودار ۲: منحنی رشدگروههای مختلف طولی ماهی هوور در سال ۱۳۸۹

با استفاده از اطلاعات طول چنگالی و وزن۵۵۰ عدد ماهی هوور، مقادیر a و b حاصل از رابطه توانی بین این دو متغیر ($W=a.FL^b$) بترتیب برابر با ۳×۱۰^{-۵} و ۲/۸۲ محاسبه گردیدند (نمودار ۳).

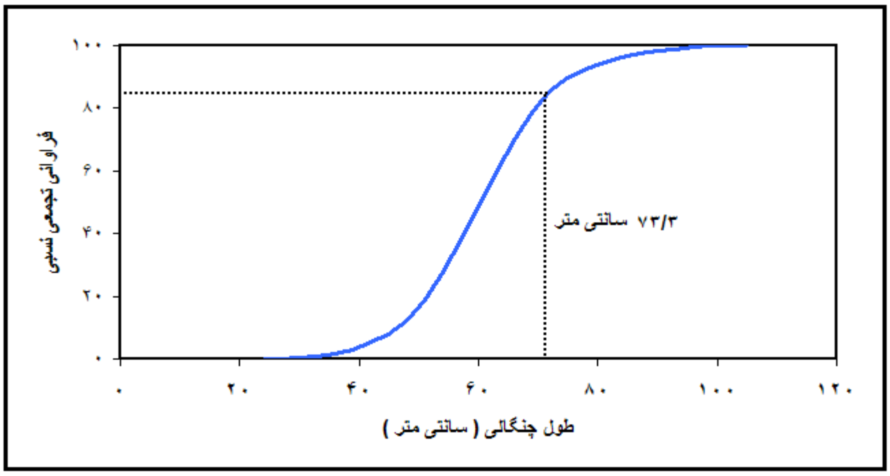
آزمون t در سطح ۹۰ درصد تفاوت معنی‌داری را در مقدار بدست آمده b با عدد ۳ نشان نداد‌که این نتیجه نمایانگر رشد همگون در ماهی هوور می‌باشد.

با در نظرگرفتن اندازه ۷۳/۳ سانتیمتر طول چنگالی در اولین بلوغ جنسی و رابطه طول چنگالی با وزن ماهی هوور ، حدود ۸۵ درصد از ماهیان صید شده در سال۱۳۸۹در استان، از لحاظ فراوانی (نمودار ۴) و حدود ۷۱ درصد از لحاظ وزنی، شامل ماهیان نابالغ بودند (نمودار ۵).

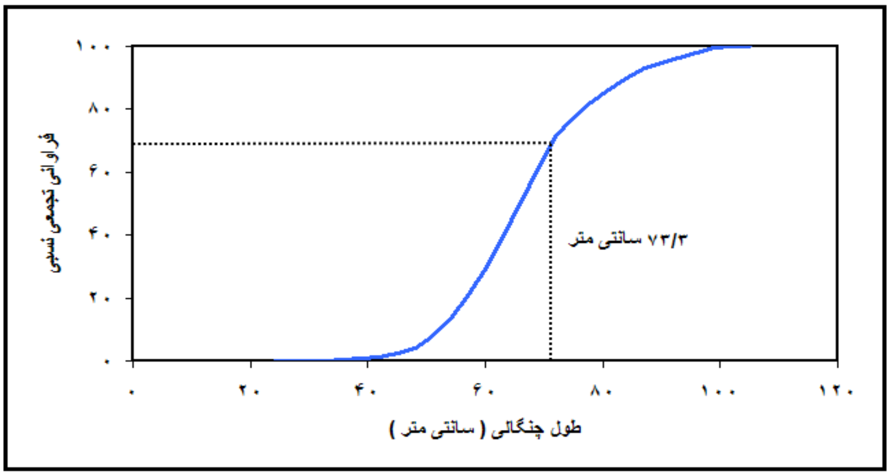
طبق نمودار ۶ بیشترین درصد بازگشت شیلاتی با قابلیت صید در آبان ماه وجود دارد و با توجه به اوج رسیدگی جنسی در اواسط بهار، سن احیاء ماهی هوور ۰/۵ سال (۶ ماه) با طول چنگالی تقریبی۲۷ سانتیمتر (با استفاده از پیراسنجه‌های رشد) بدست آمد.



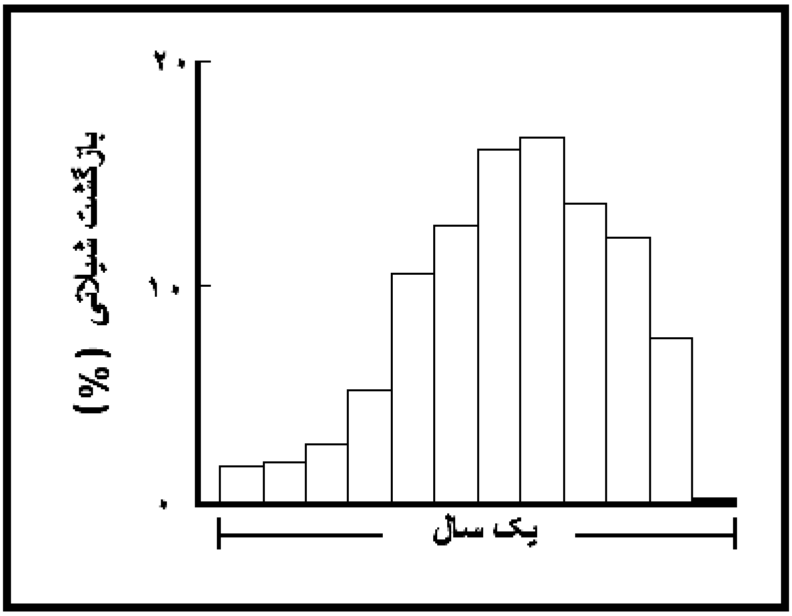
نمودار ۳: منحنی رابطه طول چنگالی و وزن ماهی هوور در سال ۱۳۸۹



نمودار ٤: الگوی برداشت طولی ماهی هوور در سال ۱۳۸۹



نمودار ۵: الگوی برداشت وزنی ماهی هوور در سال ۱۳۸۹



نمودار ٦: نمودار بازگشت شیلاتی ماهی هوور در سال ۱۳۸۹

بحث

در بـرآورد پیراسـنجه‌هـای رشـد بایـد دقـت کـرد کـه زیست‌سنجی از تعداد زیادی نمونه کوچک بهتـر از چنـد نمونـه بزرگ است و همچنین اگر تعداد نمونه‌ها بصورت سـالانه بـین ۱۰۰۰ تا ۱۵۰۰ عدد و ماهانه بین ۵۰ تا ۱۵۰ عدد باشـد بسـیار مناسب است(Gulland & Rosrnberg, 1992). در این بررسی بطور متوسط ماهانه ۳۷۰ عدد ماهی مـورد زیسـت‌سـنجی قـرار گرفتندکه از لحاظ کمی مناسب به نظر می‌رسد.

در این تحقیق پیراسنجه‌های رشـد L∞ و K و مقـدار t_0 بترتیـب ۱۱۲/۲۳ سـانتیمتر، ۰/۳در سـال و ۰/۳۸– بدسـت آمدندکه از آن مقدار ǿ برابر با ۳/۶ محاسبه شد. مقادیر (L∞ و K) درآبهـای دریـای عمـان (Prabhakar & Dudley, 1989)، آبهای هند (Froese & Pauly, 2007) و خلیج فارس و دریـای عمان (درویشی و همکـاران،۱۳۸۲) بترتیـب (۱۳۳/۶، ۰/۲۲۸)، (۱۴۵، ۰/۳۲۴) و (۱۴۰، ۰/۲۷) بـا مقـادیر ǿ، ۳/۶، ۳/۸و ۳/۷محاسبه شده‌اند.

تفاوت در تخمین پیراسنجه‌های رشد مختلـف در مطالعـات گوناگون، شاید به آن علت باشدکه اطلاعات جمع‌آوری شـده در هر منطقه، از ابزار متفاوتی بدست آمده یـا از روشـهای مختلفـی برای تجزیه و تحلیل اطلاعـات اسـتفاده شـده اسـت (Pillai *et al.*,1993).

در خصوص تفاوت در برآورد پیراسنجه‌های رشد، صرف نظـر از آن کـه بکـارگیری روش‌هـای متفـاوت، سـبب اختلافـاتی در محاسبات آن می‌گردد، اما تفاوت در شاخص‌هـای رشـد تـا حـد زیادی بـه کـلاس‌هـای طـولی انـدازه‌گیـری شـده بسـتگی دارد (Dudley, 1992). پیراسنجه‌هـای رشـد بدسـت آمـده در ایـن تحقیق با سایر مطالعات انجام شـده مشـابهت فراوانـی دارد ایـن موضوع با در نظر گرفتن آن که ǿهای بدست آمده دارای اختلاف کمی می‌باشند، بیشتر نمود پیدا می‌کنـد. گونـه‌هـای یکسـان در مناطق مختلف، از عملکرد رشد یکسانی برخوردارند یعنـی دارای ǿهای مشـابهی هسـتند (Sparre & Venema, 1992). میـزان این مشابهت تا حدی بیانگر صحت برآورد این پیراسنجه‌هاست.

مقادیر (a وb) در این بررسـی ($^{-5}$ ۱۰× ۳و۲/۸۲) محاسـبه شدند.با نعیین مقادیر a و b می‌توان وزن هر ماهی را تعیین کرد و برعکس، بعبارت دیگر این معادله کلید طول – وزن می‌باشد. براساس نظریات بسیاری از محققین مقادیرb در محدوده ۴- ۲/۵ قرار دارند و اگر مقدار یاد شده نزدیک به ۳ باشد رشد ماهی

بصورت 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 8×10^{-5} و مقدار b برابر با ۲/۷۱ محاسبه شده است (James *et al.*, 1993). دلایل عمده 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 می‌گردند. 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 توسط 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 ۱۱۸۸۰ تن بدست آمد. این در حالی است که میزان صید استان هرمزگان در سال ۱۳۸۹ برابر با ۳۲۴۰۵ تن برآوردگردیده 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 می‌گردند (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 هوور با توجه به اوج رسیدگی بهار ۰/۵۳ سال (۶ ماه) با طول چنگالی تقریبی ۲۷ سانتیمتر می باشد. 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 هوور در سن کمتر از یک سال (0^{+}) 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 هوور 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 آقای مهندس محمد پورطرق رئیس محترم مرکز آموزش جهاد کشاورزی هرمزگان، آقایان علی ناخدایی، طیب حیدری، محمود دلدار، عبداله سلخی، محمد کوه نژاد و مطهر نظری بلحاظ همکاری و همیاری در تمام مراحل نمونه‌برداری و زیست‌سنجی طرح و همچنین خانمها الماسی، شریفی و قنبری که در تمامی مراحل انجام طرح زحمت کشیدند تشکر و قدردانی می‌نماییم.

منابع

ابراهیمی، م.، ۱۳۸۵. مطالعات مستمر هیدرولوژی و هیدروبیولوژی خلیج فارس و تنگه هرمز (آبهای محدوده استان هرمزگان). مؤسسه تحقیقات شیلات ایران.۹۶ صفحه.

افتخارنیا،م.، ۱۳۹۰. گزارش آمار صید سال ۱۳۸۹. اداره کل صید شیلات هرمزگان. ۱۲۷ صفحه.

درویشی، م.، ۱۳۸۲. بررسی ذخایر ۵ گونه از تون ماهیان استان هرمزگان. موسسه تحقیقات شیلات ایران.۱۸۳ صفحه.

[DOR: 20.1001.1.10261354.1390.20.4.13.4]

[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110030]

درویشی، م.؛ بهزادی، س. و ســالارپوری. ع.، ۱۳۸۲. تخمریـزی، هم‌آوری و تغذیه مـاهی هـوور (*Thunnus tonggol*) در آبهـای خلیج فارس و دریای عمـان (محـدوده اسـتان هرمزگـان). مجلـه پژوهش و سازندگی، شماره ۵۹. صفحات ۷۰ 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.

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 *Scomberomorous 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. Spawing 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.

[DOR: 20.1001.1.10261354.1390.20.4.13.4]

[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110030]

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 $L\infty$ 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 $W= 3\times10^{-05}FL^{2.82}$ 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