مجله بوم شناسی آبزیان

Journal homepage: http://jae.hormozgan.ac.ir

Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir at 8:02 +0430 on Wednesday June 19th 2019

بررسی فراوانی طولی، رابطه طول- وزن و صید به ازای واحد تلاش ماهی هوور معمولی (*Thunnus tonggol*) و گیدر (*Thunnus albacares*) در صید به روش پرس‌ساین در دریای عمان

مهران پارسا[۱]، احسان کامرانی[۱]، محسن صفائی[۱و ۲*]، سید یوسف پیغمبری[۳]، تام نیشیدا[٤]

[۱] گروه شیلات، دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه هرمزگان، استان هرمزگان، بندرعباس

[۲] گروه علوم طبیعی و زیست محیطی، پژوهشکده منطقه ای جنگلهای حرا، دانشگاه هرمزگان، استان هرمزگان، بندرعباس

[۳] گروه شیلات، دانشکده شیلات و محیط زیست، دانشگاه علوم کشورزی و منابع طبیعی گرگان، استان گلستان، گرگان

[٤] انستیتو ملی تحقیقات ماهیان آب‌های دور، موسسه تحقیقات شیلات، شیمیزو، شیزوکا، ژاپن

نوع مقاله:
پژوهشی

تاریخچه مقاله:
دریافت: ۹۵/۰۴/۰۱
اصلاح: ۹۵/۰۷/۰۹
پذیرش: ۹۵/۱۰/۰۹

کلمات کلیدی:
پرس‌ساین
دریای عمان
CPUE

چکیده

ترکیب فراوانی طولی، رابطه طول و وزن و صید به ازای واحد تلاش هوور معمولی و گیدر در صید پرس-ساین در آب‌های دریای عمان بین ماه‌های تیر و مرداد ۱۳۹۴ مطالعه شد. دامنه طولی و میانگین دامنه طولی هوور معمولی بین ۹۸-۵۶ و ۰/۴۱ ± ۷۴/۱۳ سانتیمتر به دست آمد. دامنه طولی ماهی گیدر بین ۱۲۸-۵۱ و میانگین دامنه طولی ۰/۴۶ ± ۷۴/۶۲ سانتیمتر به دست آمد. رابطه طول و وزن ماهی هوور و گیدر به ترتیب به صورت $W=0/0174L^{2/9142}$ و $W=0/0655L^{2/7934}$ محاسبه شد. در مجموع ۸۰۲ تن ماهی هوور معمولی و گیدر صید شد که شامل ۲۲۰ تن (۲۷/۴۳ درصد) هوور معمولی و ۵۸۲ تن (۷۲/۵۷ درصد) ماهی گیدر بود. میانگین CPUE ماهی هوور معمولی و گیدر به ترتیب ۱/۶۱ ± ۲۱/۹۸ و ۲/۶۳ ± ۳۲/۶۵ تن/توررزی به دست آمد. کمترین و بیشترین میزان CPUE ماهی هوور معمولی به ترتیب ۷ تن/توررزی و ۳۵ تن/توررزی محاسبه شد. در مورد ماهی گیدر کمترین و بیشترین میزان CPUE به ترتیب ۵ و ۱۵۰ تن/توررزی محاسبه شد. نتایج نشان داد که در حدود ۳۱ درصد از ماهیان هوور و ۳۹ درصد از ماهیان گیدر صید شده نابالغ بوده اند و فرصتی برای تخمریزی نداشته‌اند که ادامه این روند برداشت می‌تواند منجر به پدیده بهره‌برداری بیش از حد از نسل جدید این دو گونه شود.

مقدمــه

سواحل ایرانی دریای عمان با ۶۱۰ کیلومتر طول، از شرق به غرب امتداد دارد که از این میزان ۳۰۰ کیلومتر مربوط به سواحل سیستان و بلوچستان می باشد (Hosseini, 2002). دریای عمان با مساحتی حدود ۹۴۰۰۰ کیلومتر مربع که عمق آب آن به ۳۲۰۰ متر نیز می‌رسد، می‌تواند به عنوان محیطی با خصوصیات اقیانوسی در نظر گرفته شود و از طریق دریای عرب به اقیانوس هند متصل است (Ghotbeddin *et al*., 2014). از مهمترین گونه‌های تون‌ماهیان در آب‌های خلیج‌فارس و دریای عمان می‌توان به هوور معمولی (*Thunnus tonggol*)، زرده (*Euthynnus affinis*)، بچه زرده یا تون منقوش (*Auxis thazard*)، گیدر یا تون زردباله (*Thunnus albacares*)، هوور مسقطی (*Katsuwonus pelamis*)، شیر (*Scomberomorus commerson*) و قباد

* نویسنده مسئول، پست الکترونیک: msn_safaie@yahoo.com

www.SID.ir

Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir at 8:02 +0430 on Wednesday June 19th 2019

(*Scomberomorus gattatus*) اشاره نمود. از بین گونه‌های تون ماهیان، گونه گیدر و هوور مسقطی تنها در دریای عمان یافت می‌شوند و این دو گونه به خلیج‌فارس مهاجرت نمی‌کنند (Kaymaram and Darvishi, 2012).

ماهی گیدر از گونه‌های مهم تجاری تون ماهیان است که ساکن آب‌های حاره‌ای و نیمه‌حاره‌ای جهان است و تنها در دریای مدیترانه زیست نمی‌کند (Zhu *et al*., 2011). هوور معمولی گونه‌ای سطح‌زی و تجاری است که ساکن آب‌های حاره‌ای تا زیستگاه‌های کرانه‌ای معتدل در سراسر اقیانوس هند و آرام است. گونه هوور معمولی نسبت به دیگر گونه‌های تون ماهیان اندازه کوچکتر و پراکنش ساحلی محدودتری دارد که این امر باعث شده تا این گونه تمایل به ایجاد گله‌های کوچک و سریع داشته باشد. هوور معمولی دومین گونه کوچک در بین ۸ گونه از جنس تون ماهیان است و حداکثر تا طول کل ۱۴۲ سانتیمتر و وزن ۳۵/۹ کیلوگرم رشد می‌کند (Griffiths, 2010).

صید در دریای عمان توسط روش‌های صید مختلف مانند تورهای گوشگیر و تورهای ترال میان آبی صید فانوس‌ماهیان انجام می‌شود. یکی از مهم‌ترین روش‌های صید و بهره‌برداری از ذخایر تون ماهیان در آب‌های دریای عمان، تورهای پرس‌ساین مورد استفاده توسط شناورهای پرساینر است. این شناورها ۶ ماه اول سال را در دریای عمان و ۶ ماه دوم سال را در بخش‌های غربی اقیانوس هند به صید تون ماهیان می‌پردازند.

ایران به عنوان کشوری است که دارای مرز آبی وسیع و از طریق تنگه هرمز به دریای عمان و اقیانوس هند مرتبط است. ذخایر تون ماهیان در آب‌های جهان به صورتی است که تمام کشورهای ساحلی به نحوی با فرآیند صید وبهره‌برداری آنها در ارتباط می‌باشند. با توجه به این موضوع، کشور ایران نیز به عنوان کشوری که در عضویت کمیسیون تون ماهیان اقیانوس هند[1] است (IOTC, 2010)، و با توجه به اهمیت و ضرورت بهره‌برداری از ذخایر تون ماهیانی که در محدوده آب های ایران وجود دارند، لزوم توجه و مطالعه در مورد این ذخایر ضروری به نظر می‌رسد. تاکنون مطالعه‌ای در مورد گونه‌های هوور معمولی و گیدر در صید پرس‌ساین در آب‌های دریای عمان انجام نشده و بیشتر مطالعات صورت گرفته در مورد ارزیابی ذخایر و پویایی شناسی این دو گونه در دیگر روش‌های صید بوده است (Hosseini, 2002; Darvishi *et al*., 2003; Kaymaram, 2009; Kaymaram *et al*., 2013; Kaymaram *et al*., 2014; Hosseini and Kaymaram, 2016).

به دلیل عدم انجام مطالعه و کمبود اطلاعات در زمینه صید تون ماهیان در صید پرس‌ساین در دریای عمان، این تحقیق جهت بررسی وضعیت ترکیب فراوانی طولی، میزان صید و تلاش صیادی دو گونه مهم از تون ماهیان شامل هوور معمولی و گیدر انجام پذیرفت.

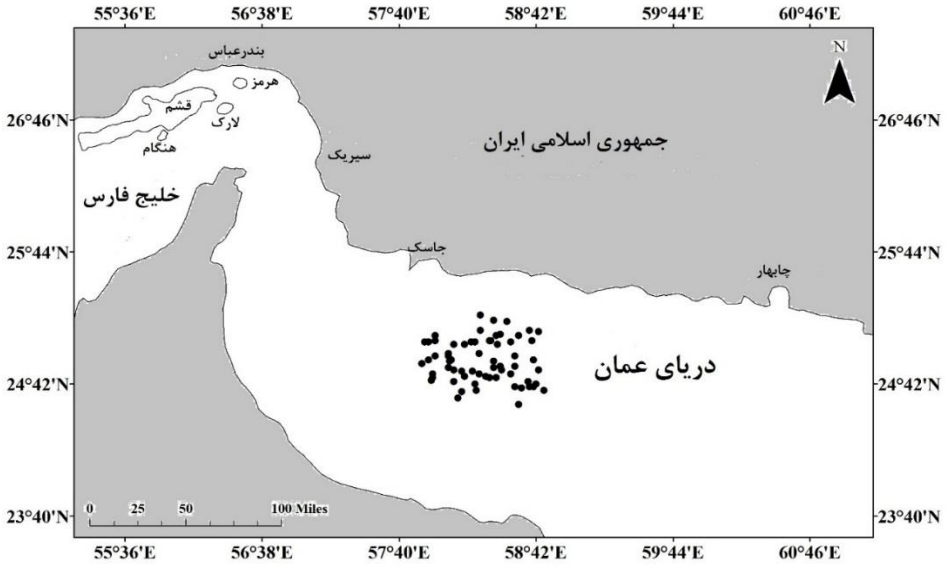
مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر در فصل صید تون ماهیان در آب‌های دریای عمان در طول ماه‌های تیر و مرداد ۱۳۹۴ انجام شد. منطقه مطالعاتی صیدگاه تون ماهیان توسط شناورهای پرساینر بین چابهار و بندر جاسک بود. موقعیت جغرافیایی منطقه مطالعاتی در شکل ۱ آورده شده است. عمق آب صیدگاه بین ۴۰۰ تا ۸۰۰ متر متغیر بود. عملیات نمونه‌برداری طی ۲ ماه استقرار روی شناور پرساینر پارسیان شیلا (سوپرپرساینر با ظرفیت خالص ۱۸۰۰ تن و طول ۹۹/۵ متر) و انجام ۶۴ عملیات صید و توزیعی صورت پذیرفت. عملیات صید تنها در طول روز انجام شد و شناور فعالیت صیادی در طی شب نداشت. ابزار صید و نمونه‌برداری شامل یک تور پرساین به طول ۱۸۸۶ متر در قسمت طناب فوقانی و ۲۰۲۶ متر در قسمت طناب تحتانی بود. ارتفاع کشیده تور ۲۱۰ متر بود. حدود ۳۰۰ عدد بویه در روی قسمت طناب فوقانی تور با فاصله ۵۰ سانتی‌متر وجود داشت. اندازه چشمه تور در قسمت بدنه ۲۱۰ میلیمتر و در قسمت کیسه تور ۹۰ میلیمتر به صورت کشیده[2] (از گره تا گره مقابل) بود.

[1] IOTC: Indian Ocean Tuna Commission
2 STR: Stretched mesh size

www.SID.ir

Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir at 8:02 +0430 on Wednesday June 19th 2019



شکل ۱. موقعیت جغرافیایی دریای عمان و صیدگاه تون ماهیان توسط شناورهای پرساینر (۱۳۹۴)

به دلیل ماهیت صید با تورهای پرس‌ساین و اینکه هدف صید شناورهای پرساینر گله‌های تون ماهیان بود، در هر تلاش صیادی توده صید به صورت تک گونه‌ای (هوور معمولی یا گیدر) بود. پس از جمع‌آوری تور و متمرکز شدن توده صید در کیسه تور پرس‌ساین، اقدام به انتقال صید به شناور پرساینر می‌شد. در هر بار توروریزی و در حین انتقال صید به عرشه شناور، بسته به میزان صید در حدود ۵ درصد نمونه‌ها به صورت تصادفی از توده صید انتخاب، جداسازی و مورد زیست سنجی قرار می‌گرفت. میزان صید با دقت یک تن صید ثبت شد. طول چنگالی (Fork length) نمونه‌ها با استفاده از تخته زیست سنجی با دقت ۱ سانتیمتر و وزن نیز با ترازوی دیجیتال با دقت ۱ گرم ثبت شد. اطلاعات طولی و وزنی در فرم‌های مخصوص زیست سنجی ثبت شد. برای تعیین طبقات طولی از فرمول استورجس استفاده شد (Zar, 2010) و نمودار مستطیلی توزیع فراوانی طولی آن‌ها رسم گردید.

برای تخمین رابطه طول- وزن از فرمول زیر استفاده شد (Ricker, 1975) :

$$W = aFL^b$$

در این معادله، W: وزن ماهی بر حسب گرم، FL : طول چنگالی بر حسب سانتیمتر، a : عرض از مبدا و b : شیب خط رگرسیون است. مقادیر بهینه[1] برای ضرایب a و b با استفاده از روش حداقل مربعات باقی مانده‌ها[2] و از طریق فرمول زیر به دست آمد (Haddon, 2011):

$$SSQ = \sum (Observed - Expected)^2$$

$$SSQ = \sum (Y - (a + bX)^2$$

SSQ مجموع مربعات باقیمانده‌ها است.

به منظور بررسی نوع رشد (رشد همگون یا ناهمگون) از آزمون t (T-test) استفاده شد (Pauly, 1983):

$$t = \frac{s.d\,(L)}{s.d\,(w)} \times \frac{|\,b - 3\,|}{\sqrt{1 - r2}} \times \sqrt{n - 2}$$

[1] Optimize values
[2] Least square residuals method

www.SID.ir

Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir at 8:02 +0430 on Wednesday June 19th 2019

در این معادله، s.d (L): انحراف از معیار طول‌ها، s.d (W): انحراف از معیار وزن‌ها، r2: ضریب همبستگی بین طول و وزن، b: توان طول (L) در رابطه طول- وزن، n: تعدا نمونه است. عدد حاصل از محاسبه t با رابطه فوق، با عدد موجود در جدول t با درجه آزادی n-1 و سطح اطمینان ۹۵ درصد سنجیده شد و چنانچه عدد حاصل از عدد جدول کوچکتر باشد، اختلاف معنی‌داری بین عدد b و عدد ۳ وجود ندارد (P>۰/۰۵). اگر b برابر با ۳ تشخیص داده نشود، آبزی دارای رشد ناهمگون و در غیر این صورت رشد آبزی همگون است (Alagaraja, 1984). همچنین از آزمون t یک نمونه‌ای (One sample T-test) جهت مقایسه بین میانگین ترکیب طولی ماهی هوور معمولی و گیدر و طول در اولین بلوغ جنسی این دو گونه استفاده شد. شاخص صیدبه ازای واحد تلاش[1] ماهی هوور و گیدر با استفاده از رابطه زیر محاسبه شد (Karakulak, 2004):

$$CPUE = \frac{Catch}{E}$$

Catch: مقدار صید هر گونه بر حسب تن

E: تلاش صیادی که برابر هر تور اندازی است. در واقع میزان صید به ازای واحد تلاش به صورت میزان صید در هر بار توراندازی محاسبه شد.

برای محاسبه میانگین صید در واحد تلاش از روش بوت‌استرپ ناپارامتریک[2] استفاده شد که ۱۰۰۰ نمونه مجازی (replicate sample) به صورت تصادفی از داده‌های ثبت شده در طول نمونه‌برداری تولید گردید. سپس برای هر کدام از نمونه‌های مجازی، آماره میانگین ($\hat{\bar{B}}_b$) محاسبه شد و به روش زیر حدود اطمینان محاسبه گردید (Haddon, 2011):

$$\hat{\bar{B}}_b = f(x_b)$$

$$SE_{\bar{B}} = \sqrt{\frac{\sum(\hat{\bar{B}}_b - \bar{B}_b)^2}{b-1}}$$

$$CI = \bar{B} \pm t_{n-1,\alpha/2}\, SE_{\bar{B}}$$

SE: خطای معیار، b: تعداد نمونه‌های مجازی تولید شده، CI: فاصله اطمینان است.

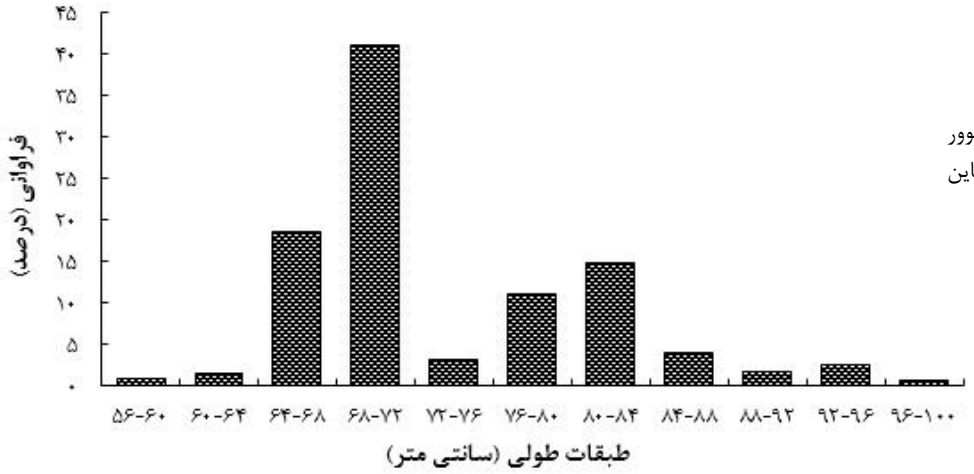
نتایج

شکل‌های ۲ و ۳ به ترتیب ترکیب فراوانی طولی گونه‌های هوور و گیدر را در صید پرس‌ساین در آب‌های دریای عمان نشان می‌دهد. جدول ۱، خصوصیات طولی و وزنی گونه‌های هوور و گیدر را نشان می‌دهد. در مجموع تعداد ۴۶۶ عدد ماهی هوور بیومتری شد. دامنه طولی ماهی هوور بین ۹۸-۵۶ سانتیمتر بود. میانگین دامنه طولی هوور ۰/۴۱ ± ۷۴/۱۳ سانتیمتر به دست آمد. بیشترین فراوانی طول ماهی هوور در دامنه ۷۲-۶۸ سانتیمتر با ۴۱/۱۴ درصد و کمترین فراوانی طولی در دامنه ۱۰۰-۹۶ سانتیمتر با ۰/۵۷ درصد بود. حداقل و حداکثر وزن ثبت شده ماهی هوور بین ۱۰۹۰۰-۲۳۰۰ گرم و میانگین وزنی ماهی هوور (± انحراف معیار) ۹۱/۹۷ ± ۵۰۶۱/۴۲ به دست آمد. تعداد ۴۲۸ قطعه ماهی گیدر بیومتری شد. دامنه طولی ماهی گیدر بین ۱۲۸-۵۱ و میانگین دامنه طولی ۰/۴۶ ± ۷۴/۶۲ سانتیمتر به دست آمد. بیشترین فراوانی ماهی گیدر در دامنه طولی ۷۵-۶۷ سانتیمتر با ۵۵ درصد نمونه‌ها به دست آمد. دامنه وزنی نمونه‌های گیدر بین ۳۲۱۰۰-۳۹۰۰ و میانگین وزن ۱۸۱/۶۱ ± ۷۶۱۸/۱۵ گرم به دست آمد. جدول ۲، پارامترهای رابطه طول و وزن ماهی هوور و گیدر را در دامنه‌های طولی مذکور در آب‌های دریای عمان نشان می‌دهد. رابطه طول و وزن ماهی هوور معمولی به صورت $W=0/0174L^{2/9142}$ و رابطه طول و وزن ماهی گیدر به صورت $W=0/0655L^{2/7934}$ محاسبه شد (شکل‌های ۴ و ۵).

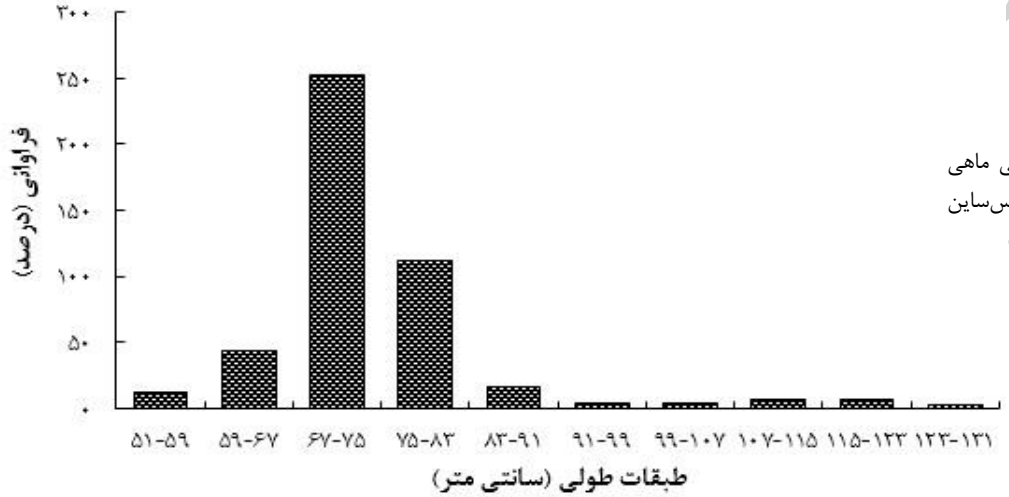
[1] Catch per unit of effort
[2] Non-parametric bootstrap

Archive of SID
www.SID.ir

Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir at 8:02 +0430 on Wednesday June 19th 2019



شکل ۲. ترکیب طولی هوور معمولی در صید پرس‌ساین (دریای عمان، ۱۳۹۴)



شکل ۳. ترکیب طولی ماهی گیدر در صید پرس‌ساین (دریای عمان، ۱۳۹۴)

جدول ۱. خصوصیات طولی و وزنی ماهی هوور و گیدر در صید پرس‌ساین (دریای عمان، ۱۳۹۴)

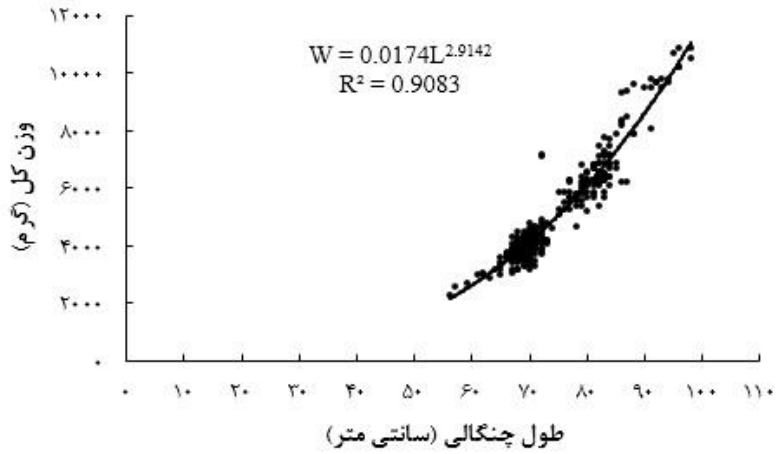
	تعداد	طول (سانتی متر)			وزن (گرم)		
		حداقل	حداکثر	میانگین±خطای معیار	حداقل	حداکثر	میانگین±خطای معیار
هوور	۴۶۶	۵۶	۹۸	۷۴/۱۳ ± ۰/۴۱	۲۳۰۰	۱۰۹۰۰	۵۰۶۱/۴۲ ± ۹۱/۹۷
گیدر	۴۲۸	۵۱	۱۲۸	۷۴/۶۲ ± ۰/۴۶	۳۹۰۰	۳۲۱۰۰	۷۶۱۸/۱۵ ± ۱۸۱/۶۱

جدول ۲. پارامترهای رابطه طول-وزن ماهی هوور و گیدر در صید پرس‌ساین (دریای عمان، ۱۳۹۴)

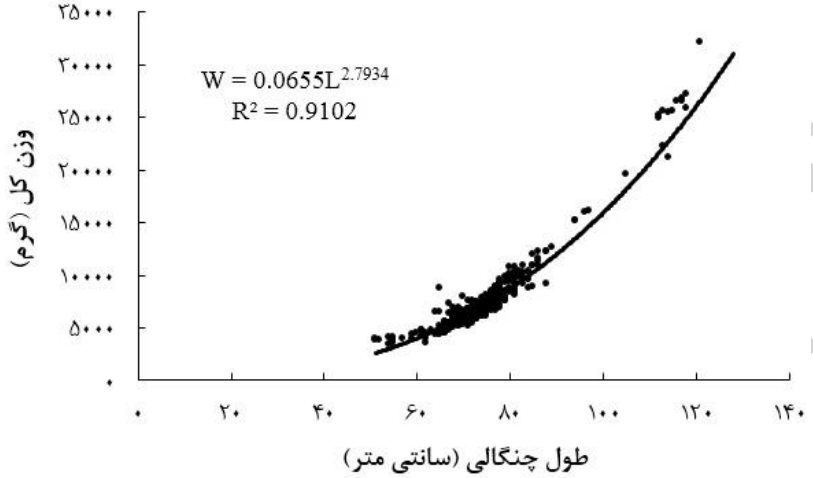
	معادله رگرسیون	a	b	r^2
هوور	$W=۰/۰۱۷۴L^{۲/۹۱۴۲}$	۰/۰۱۷۴	۲/۹۱۴۲	۰/۹۰۸۳
گیدر	$W=۰/۰۶۵۵L^{۲/۷۹۳۴}$	۰/۰۶۵۵	۲/۷۹۳۴	۰/۹۱۰۲

www.SID.ir

Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir at 8:02 +0430 on Wednesday June 19th 2019



شکل ۴. رابطه طول- وزن هوور معمولی در صید پرس‌ساین (دریای عمان، ۱۳۹۴)



شکل ۵. رابطه طول- وزن ماهی گیدر در صید پرس‌ساین (دریای عمان، ۱۳۹۴)

جدول ۳. مقایسه ترکیب فراوانی طولی ماهی هوور و گیدر با طول در اولین بلوغ جنسی

	میانگین طول صید ± خطای معیار	Lm50	عدد T	درجه آزادی (df)	مقدار عددی P
هوور	۷۴/۱۳ ± ۰/۴۱	۷۳/۳	-۵/۵۸۳	۴۵۵	۰/۰۰۰
گیدر	۷۴/۶۲ ± ۰/۴۶	۷۷/۲	۲/۰۴۹	۳۴۹	۰/۰۴۱

جدول ۳، مقایسه ترکیب فراوانی طولی ماهی هوور معمولی و گیدر با مقدار طول در اولین بلوغ جنسی (Lm50) این دو گونه را که توسط محققان دیگر در آب‌های دریای عمان محاسبه شده است نشان می‌دهد.

از بین تعداد توزیعی‌های انجام شده در این تحقیق، تنها در ۲۹ توزیعی صید صورت پذیرفت (صید گیدر در ۱۹ توزیعی و صید هوور معمولی در ۱۰ توزیعی) و ۳۵ توزیعی نیز ناموفق و بدون صید بود. صید کل (تن)، حداقل، حداکثر و میانگین صید به ازای واحد تلاش (تن/توزیعی) ماهی هوور معمولی و گیدر در جدول ۳ نشان داده شده است. در مجموع ۸۰۲ تن ماهی هوور معمولی و گیدر صید شد که ۲۲۰ تن (۲۷/۴۳ درصد) مربوط به هوور معمولی و ۵۸۲ تن (۷۲/۵۷ درصد) مربوط به ماهی گیدر بود. میانگین صید به ازای واحد تلاش (±انحراف معیار) ماهی هوور معمولی و گیدر به ترتیب ۱/۶۱ ± ۲۱/۹۸ و ۲/۶۳ ± ۳۲/۶۵ تن/توزیعی به دست آمد. شکل‌های ۶ و ۷، روند میزان صید به ازای واحد تلاش (تن/توزیعی) هوور معمولی و گیدر را در طی دوره مطالعه و بر اساس توزیعی‌های موفق نشان می‌دهد. کمترین و بیشترین میزان صید به ازای واحد

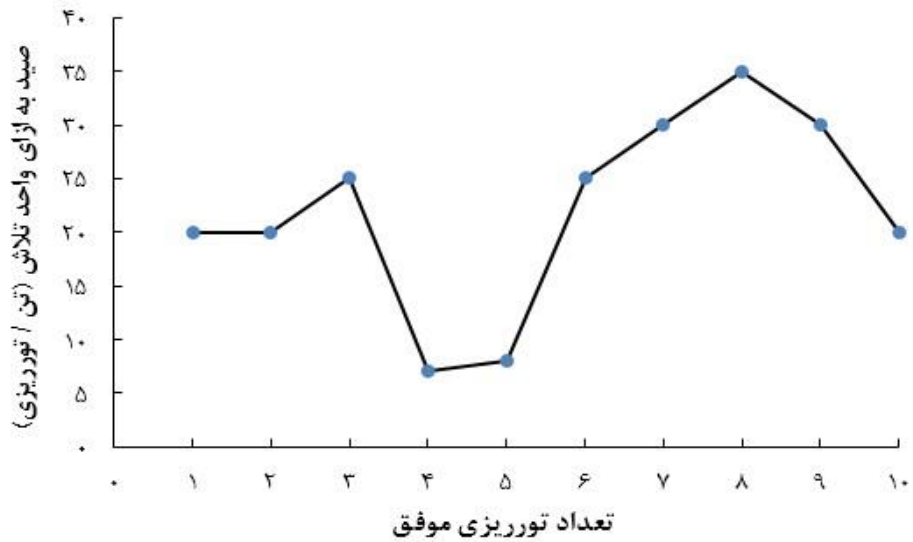
www.SID.ir

Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir at 8:02 +0430 on Wednesday June 19th 2019

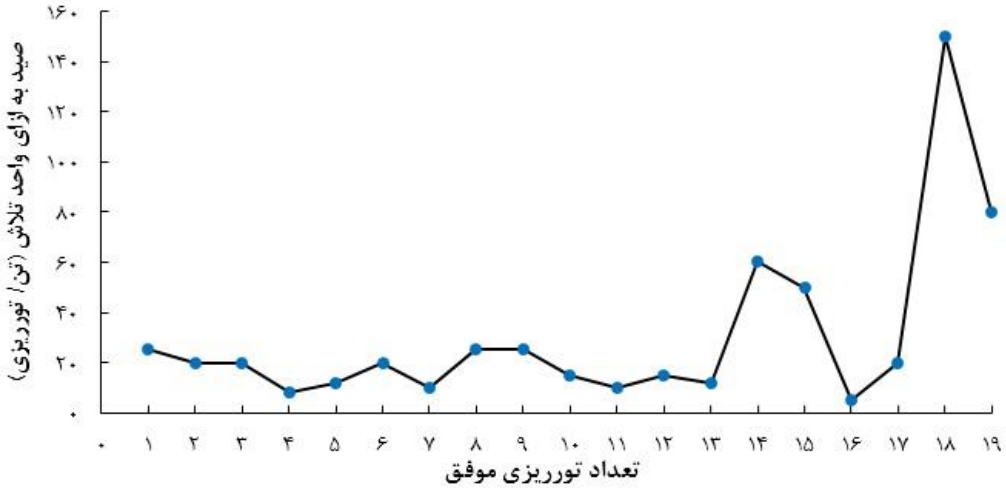
تلاش ماهی هوور معمولی ۷ تن/توررریزی و ۳۵ تن/توررریزی بود. در مورد ماهی گیدر کمترین و بیشترین میزان صید به ازای واحد تلاش به ترتیب ۵ و ۱۵۰ تن/توررریزی ثبت شد.

جدول ۳. صید کل (تن)، حداقل، حداکثر و میانگین صید به ازای واحد تلاش (تن/توررریزی) ماهی هوور معمولی و گیدر در صید پرس‌ساین (دریای عمان، ۱۳۹۴)

	صید کل (تن)	حداقل صید به ازای واحد تلاش	حداکثر صید به ازای واحد تلاش	میانگین صید به ازای واحد تلاش±انحراف معیار
هوور	۲۲۰	۷	۳۵	۱/۶۱ ± ۲۱/۹۸
گیدر	۵۸۲	۵	۱۵۰	۲/۶۳ ± ۳۲/۶۵



شکل ۶. روند صید به ازای واحد تلاش (تن/توررریزی) هوور معمولی در طی دوره صید بر حسب تعداد توررریزی‌های موفق در آب‌های دریای عمان (۱۳۹۴)



شکل ۷. روند صید به ازای واحد تلاش (تن/توررریزی) گیدر در طی دوره صید بر حسب تعداد توررریزی‌های موفق در آب‌های دریای عمان (۱۳۹۴)

www.SID.ir

Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir at 8:02 +0430 on Wednesday June 19th 2019

بحث

دامنه طولی ماهی هوور بین ۹۸-۵۶ سانتیمتر بود. میانگین (± انحراف معیار) دامنه طولی هوور ۰/۴۱ ± ۷۴/۱۳ سانتیمتر به دست آمد. Nazari Bajgan و همکاران (۲۰۱۲)، فراوانی طولی ماهی هوور معمولی در آب‌های استان هرمزگان را ۱۰۶-۲۷ سانتیمتر و میانگین دامنه طولی را ۰/۲۴ ± ۶۳/۲۲ سانتیمتر عنوان کردند. Kaymaram و همکاران (۲۰۱۳)، دامنه طولی و میانگین دامنه طولی ماهی هوور در آب‌های خلیج‌فارس و دریای عمان را به ترتیب ۱۲۵-۲۶ و ۱۱/۲ ± ۷۴ گزارش نمودند.
دامنه طولی ماهی گیدر بین ۱۲۸-۵۱ و میانگین دامنه طولی (± انحراف معیار) ۰/۴۶ ± ۷۴/۶۲ سانتیمتر به دست آمد. Kaymaram و همکاران (۲۰۱۴)، ترکیب فراوانی طولی و میانگین (± انحراف معیار) طول ماهی گیدر در صید با تورهای گوشگیر در آب‌های دریای عمان را به ترتیب ۱۷۲-۳۷ سانتیمتر و ۰/۲۲ ± ۸۶/۱۲ سانتیمتر گزارش کردند. Hosseini و Kaymaram (۲۰۱۶) نیز دامنه طولی ماهی گیدر در آب‌های دریای عمان را ۱۵۲-۳۷ سانتیمتر و و میانگین دامنه طولی را ۷۸/۹ سانتیمتر محاسبه کردند.
تفاوت‌های مشاهده شده در دامنه ترکیب طولی ماهی گیدر در تحقیق حاضر با تحقیقات دیگر را می‌توان به ماهیت ابزار صید نسبت داد. در روش صید پرس‌ساین به دلیل منطقه صید که بیشتر ماهیان به صورت گله‌ای مشاهده می‌شوند، ترکیب طولی ماهیان صید شده از دامنه طولی کمتری برخوردار است که این می‌تواند به دلیل حرکت گله‌های با سایز یکسان تون ماهیان باشد. در هر بار عملیات صید مشاهده شد که ترکیب طولی نمونه‌های صید شده در دامنه طولی مشابهی بودند. با این وجود تفاوت در ترکیب طولی بین گله‌هایی که در توراندازی‌های مختلف صید شدند مشاهده شد.
رابطه طول و وزن ماهی هوور معمولی به صورت $W=۰/۰۱۷۴L^{۲/۹۱۴۲}$ به دست آمد. نتایج آزمون T-test تفاوت معنی داری بین مقدار محاسبه شده پارامتر b (۲/۹۱۴۲) با عدد ۳ را نشان نداد ($P>۰/۰۵$)، که نشان می‌دهد رشد این گونه در دریای عمان به صورت رشد همگون (ایزومتریک) است. Darvishi و همکاران (۲۰۰۳a) رابطه طول و وزن ماهی هوور معمولی در آب‌های خلیج‌فارس را به صورت $W=۰/۰۰۰۰۴L^{۲/۷۰}$ گزارش کردند. نظری و همکاران (۱۳۹۰) رابطه طول و وزن ماهی هوور معمولی در آب‌های استان هرمزگان را به صورت $W= ۳ \times ۱۰^{-۵} FL^{۲/۸۲}$ ارائه دادند و اظهار داشتند که ماهی هوور معمولی در این منطقه رشد همگون دارد. در مطالعه‌ای که توسط Kaymaram و همکاران (۲۰۱۳) در آب‌های خلیج‌فارس و دریای عمان انجام شد، رابطه طول و وزن ماهی هوور معمولی را به صورت $W=۰/۰۰۰۰۲L^{۲/۸۴}$ محاسبه و رشد ماهی هوور معمولی را به صورت همگون عنوان کردند که با نتایج این مطالعه مطابقت دارد.
رابطه طول و وزن ماهی گیدر به صورت $W=۰/۰۶۵۵L^{۲/۷۹۳۴}$ محاسبه شد که رشد ناهمگون ماهی گیدر را به صورت الگوی رشد آلومتریک منفی نشان می‌دهد، چرا که مقدار محاسبه شده پارامتر b (۲/۷۹۳۴) اختلاف معنی‌داری با عدد ۳ داشت ($P<۰/۰۵$). Kaymaram و همکاران (۲۰۱۴)، رابطه طول و وزن ماهی گیدر در آب‌های دریای عمان را به صورت $W=۰/۰۰۰۰۳۴L^{۲/۸۳۸}$ گزارش نمودند و اظهار داشتند که رشد ماهی گیدر به صورت ناهمگون (آلومتریک منفی) است که با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد. تفاوت‌های موجود در پارامترهای رابطه طول- وزن می تواند به دلیل تفاوت در دامنه طولی اندازه‌گیری شده در روش‌های صید مختلف باشد که این تفاوت در ترکیب فراوانی طولی، برآورد رابطه طول- وزن را تحت تأثیر قرار خواهد داد.
مقادیر b رابطه طول و وزن می‌تواند بین ۲/۵ تا ۳/۵ باشد (Gayanilo and Pauly, 1997). نتایج حاصل از روابط طول- وزن می‌تواند در ارزیابی ذخیره و تعیین توده زنده، بررسی وضعیت سلامت جوامع ماهیان، بررسی رشد و تولیدمثل و بررسی وضعیت مرگ و میر استفاده شود (Petrakis and Stergiou, 1995; Pauly, 2000). عوامل زیادی از قبیل وضعیت تغذیه، دما، شوری، فصل، جنسیت و مرحله رسیدگی جنسی و موقعیت جغرافیایی می‌تواند پارامترهای رابطه طول- وزن ماهیان را تحت تاثیر قرار دهد (Pauly, 1984; Sparre, 1992). پارامترهای a و b رابطه طول- وزن کاربرد مهمی در تعیین وضعیت رشد ماهی دارد و از طریق این پارامترها می‌توان رشد یک گونه ماهی را بین مناطق مختلف مورد مقایسه قرار داد (Gonzales Acosta *et al.*, 2004).

www.SID.ir

Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir at 8:02 +0430 on Wednesday June 19th 2019

طول در اولین بلوغ جنسی ماهی هوور معمولی ۷۳/۳ سانتیمتر (Darvishi *et al*., 2003b) و گیدر ۷۷/۲ سانتیمتر (Hosseini and Kaymaram, 2016) در دریای عمان گزارش شده است. نتایج آزمون t یک نمونه‌ای (One sample T-test) تفاوت معنی‌داری بین میانگین ترکیب طولی و طول در اولین بلوغ جنسی ماهی هوور معمولی و گیدر را نشان داد ($P<0/05$). با توجه به ترکیب طولی به دست آمده از ماهی هوور معمولی و گیدر در این مطالعه و مقدار طول در اولین بلوغ جنسی گزارش شده برای این دو گونه در آب‌های دریای عمان، مشخص شد که در حدود ۳۱ درصد از ماهیان هوور و ۳۹ درصد از ماهیان گیدر صید شده نابالغ بوده اند و فرصتی برای تخمریزی نداشته‌اند. ادامه این روند برداشت از ذخایر این دو گونه می‌تواند منجر به بهره‌برداری بیش از حد شود و عملاً شانس تولیدمثل از آن‌ها گرفته شود که این عمل می‌تواند پدیده بهره‌برداری بیش از حد از نسل جدید[1] را به دنبال داشته باشد. این نوع از صید بی‌رویه زمانی رخ می‌دهد که میزان ذخیره چنان تحت فشار صیادی کاهش یابد که دیگر نتواند نسل جدید تولید و جایگزین نسل قبلی کند (Haddon, 2011).

میانگین صید به ازای واحد تلاش (±انحراف معیار) ماهی هوور معمولی و گیدر به ترتیب ۱/۶۱ ± ۲۱/۹۸ و ۲/۶۳ ± ۳۲/۶۵ تن/توررریزی به دست آمد. طبق گزارشات موجود، گونه گیدر طی ماه‌های بهمن تا تیر دارای مهاجرت‌های تغذیه‌ای از قسمت‌های غربی اقیانوس هند به دریای عمان می‌باشد که این مهاجرت‌ها مرتبط با رفتارهای تغذیه‌ای گله‌های ماهی گیدر است که از ماهیان سطح‌زی ریز مانند ساردین و آنچویی تغذیه می‌کنند (Kaymaram *et al*., 2014). روند صید به ازای واحد تلاش ماهی هوور معمولی و گیدر در طی دوره مطالعه نشان دهنده تفاوت‌هایی در میزان صید به ازای واحد تلاش در هر تور اندازی بود. Lawson در سال ۱۹۹۲ با بررسی میزان صید به ازای واحد تلاش تورهای پرس‌ساین در اقیانوس آرام غربی اظهار داشتند که میزان صید تون زردباله و هوور در هر توراندازی متفاوت است.

اصولاً گله‌های تون ماهیان که هدف صید توسط شناورهای پرساینر است از نظر اندازه متفاوت می‌باشند که طبیعتاً صید به ازای واحد تلاش نیز متاثر از این تفاوت‌ها می‌باشد. در طول دوره مطالعه و در برخی از روزهای صید، گله‌های متعددی از تون ماهیان به فاصله کمی از یکدیگر در صیدگاه مشاهده می‌شدند که شناور پرساینر بر اساس مشاهده گله ماهیان از طریق دستگاه اکوساندر بهترین گله را از نظر اندازه توده ماهی انتخاب می‌کرد. در برخی موارد نیز در حین توررریزی و محاصره گله، بخشی از توده ماهیان از منطقه اثر تور خارج شده و کاهش صید را به دنبال داشت. به دلیل ماهیت روش صید پرس‌ساین و اینکه این روش صید در گروه روش‌های فعال صید قرار دارد (Fridman, 1986)، مهارت در فرآیند صید نقش مهمی در راندمان صید و سود اقتصادی حاصل دارد. Tsitsika و Maravelias در سال ۲۰۰۶، بیان داشتند که تصمیمات صیادان در صید توسط تورهای پرس‌ساین مبتنی بر عواملی از قبیل مسافت مناطق صید از ساحل، تقاضای بازار، شرایط آب و هوایی، استراتژی‌های صید جایگزین، اطلاعات قبلی صید، فشارهای اقتصادی و مهارت‌های شخصی در صیادی است. در مطالعه‌ای که به بررسی صید پرس‌ساین در دریای اژه (Aegean Sea) پرداخته شد، عنوان شد که مدیریت تلاش صیادی همراه با اقدامات فنی از ارکان اصلی صید پایدار است (Maravelias and Tsitsika, 2009).

شناورهای پرساینر در حدود ۶۵ درصد از کل ۴/۴ میلیون تن صید جهانی تون ماهیان را به صورت سالانه به خود اختصاص می‌دهند (ISSF, 2011). در بین تون ماهیان مناطق گرمسیری، صید هدف شناورهای پرساینر عموماً از نوع گیدر (Yellowfin tuna) و هوور مسقطی (Skipjack tuna) است و گونه تون چشم درشت (*Thunnus obesus*) در رده بعدی است (Restrepo and Forrestal, 2012). در سال‌های اخیر، محققین زیادی تعداد شناورها و ظرفیت صید تون ماهیان در آب‌های نواحی گرمسیری را به صورت منطقه‌ای و جهانی تخمین زده‌اند (Gillett and Lewis, 2003). علاوه بر این، علاقه‌مندی رو به رشدی از طرف سیاست گزاران نسبت به نیازمندی مدیریت ظرفیت شناورهای پرساینر وجود دارد. به عنوان مثال، در سومین جلسه مشترک سازمان‌های مدیریت صید منطقه‌ای[2] در جولای ۲۰۰۱ در کالیفرنیای آمریکا، شرکت‌کنندگان پیشنهاد دادند که ظرفیت صید تون ماهیان در مقیاس بزرگ باید در مقدار خاصی ثابت نگه داشته شود و فعالیت‌های صید به ایالت‌های ساحلی واگذار شود.

[1] Recruitment overfishing
[2] RFMOs: Regional Fisheries Management Organization

www.SID.ir

تشکر و قدردانی

بدینوسیله نویسندگان مراتب تشکر خود را از ریاست و مدیرعامل شرکت سالم چابهار آقایان عنایت الله کلانتریان و علیرضا سیکارودی به خاطر مساعدت‌های صمیمانه در استقرار بر روی شناور پرساینر پارسیان شیلا ابراز می‌دارند. همچنین از پرسنل شناور پارسیان شیلا به خصوص کاپیتان رضا رعیت‌پیشه و افسران کشتی آقایان علی مالکیان و حسین رحمانی کمال تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

منابـع

Alagaraja, K. 1984. Simple methods for estimation of parameters for assessing exploited fish stocks. Indian Journal of Fisheries. 31: 177-208.

Darvishi, M., Kaymaram, F., Talebzade, S.A., Behzadi, S. 2003a. Population dynamic of five species of tuna in Hormozgan Province. Persian Gulf and Oman Sea Ecological Research Institute. 183 p. (in Persian).

Darvishi, M., Behzadi, S., Salarpouri, A. 2003b. Spawning, fecundity and feeding of longtail tuna (*Thunnus tonggol*) in the Persian Gulf and Oman Sea (Hormozgan Province coast). Journal of Pajouhesh va Sazandegi. 59: 70-75. (in Persian).

Fridman, A.L. 1986. Calculations for fishing gear designs (Ed. By. P.J.G. Carrothers). FAO Fishing Manual. Fishing News Books. Oxford. 241 p.

Gayanilo, F.C., Pauly, D. 1997. Computed information series fisheries; FAO-ICLARM stock assessment tools. Refrence manual. Rome. Italy. 262 p.

Ghotbeddin, N., Javadzadeh, N., Azhir, M.T. 2014. Catch per unit area of Batoid fishes in the Northern Oman Sea. Iranian Journal of Fisheries Sciences. 13(1): 47-57.

Gillett, R., Lewis, A. 2003. A Survey of Purse Seine Fishing Capacity in the Western and Central Pacific Ocean, 1998 to 2003, Gillett, Peterson and Associates. 59 p.

Gonzales Acosta, A.F., Dela Cruz Aguero, G., La Croz Aguero, J. 2004. Length-weight relationships of fish species caught in a mangrove swamp in the Gulf of California. Journal of Applied Ichthyology. 20:154-155.

Griffiths, S.P. 2010. Stock assessment and efficacy of size limits on longtail tuna (*Thunnus tonggol*) caught in Australian waters. Journal of Fisheries Research. 102: 248-257.

Griffiths, S.P., Fry, G.C., Manson, F.J., Lou, D.C. 2010. 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.

Haddon, M. 2011. Modelling and quantitative methods in fisheries. CRC press. 450 p.

Hosseini, S.A. 2002. Some biological aspects of *Thunnus albacares* and *Katsuwonus pelamis* in Oman Sea (Sistan-o-Balochestan Province). Iranian Scientific Fisheries Journal. 11 (1): 35-62. (in Persian).

Hosseini, S.A., Kaymaram, F. 2016. Investigations on the reproductive biology and diet of yellowfin tuna, *Thunnus albacares*, (Bonnaterre, 1788) in the Oman Sea. Journal of Applied Ichthyology. 32 (2): 310-317.

IOTC. 2010. Regional Observer Scheme. Observer Manual. Indian Ocean Tuna Commission. 70 p.

ISSF. 2011. Status of the world fisheries for tuna: Management of tuna stocks and fisheries, 2011. ISSF Technical Report 2011-05, International Seafood Sustainability Foundation, McLean, Virginia, USA.

Karakulak, F.S. 2004. Catch and effort of the bluefin tuna purse-seine fishery in Turkish waters. Journal of Fisheries Research. 68: 361-366.

Kaymaram, F. 2009. Population dynamics and management of yellow fin tuna (*Thunnus albacares*) in Oman Sea. Ph.D thesis of fisheries. Research and Science Branch. Islamic Azad University. 135 p. (in Persian).

Kaymaram, F., Darvishi, M. 2012. Growth and mortality parameters of *Euthynnus affinis* in the northern part of the Persian Gulf and Oman Sea. IOTC. Second Working Party on Neritic Tunas. Malaysia. 14 p.

Kaymaram, F., Darvishi, M., Behzadi, S., Ghasemi, S. 2013. Population dynamic parameters of *Thunnus tonggol* (Bleeker, 1851) in the Persian Gulf and Oman Sea. Iranian Journal of Fisheries

www.SID.ir

Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir at 8:02 +0430 on Wednesday June 19th 2019

Archive of SID

Sciences. 12(4): 855-863.
Kaymaram, F., Hosseini, S.A., Darvishi, M. 2014. Estimates of length-based population parameters of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) in the Oman Sea. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. 14: 101-111.
Lawson, T. 1992. Review of purse seine CPUE. Working paper for Western Pacific Yellowfin Tuna. Research Group Workshop. Honolulu. Hawaii. 40 p.
Maravelias, C.D., Tsitsika, E.V. 2009. Analysis of fishing power of purse seiners in the Aegean Sea, 9th Symposium on Oceanography and Fisheries. 2: 890-894.
Nazari Bajgan, A., Yasemi, M., Darvishi, M., Kamrani, E. 2012. Fishing pattern, maximum constant yield (MCY) and recruitment pattern of *Thunnus tonggol* in Hormuzgan province. Iranian Scientific Fisheries Journal. 20 (4): 129-138. (in Persian).
Pauly, D. 1983. Some Simple Methods for the Assessment of Tropical Fish Stocks. FAO Fish. Tech. Pap. 234. Rome. 52 p.
Pauly, D. 1984. Fish population dynamics in tropical waters: A manual for use with programmable calculations. ICLARM Studies and Reviews 8. ICLARM. Manila. Philippines. 325 p.
Pauly, D. 2000. Predator-prey rations in fishes. In: Froese, R., Pauly, D. (eds.). Fishbase 2000: Concepts, Design and Data Sources. ICLARM, Manila.
Petrakis, G., Stergiou, K.I. 1995. Weight-length relationship for 33 fish species in Greek waters. Journal of Fisheries Research. 21: 465-469.
Restrepo, V.R., Forrestal, F. 2012. A snapshot of the Tropical Tuna Purse Seine large-scale fishing fleets at the end of 2011. ISSF Technical Report. 13 p.
Ricker, W.E. 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations (Whole issue). Fisheries Research Board of Canada. 191: 1-382.
Sparre, P. 1992. Introduction to Tropical Fish Stock Assessment. Part I- Manual. FAO Fisheries Technical Paper 306/l. REV 1. 1992. Rome.
Tsitsika, E.V., Maravelias, C.D. 2006. Factors affecting purse seine catches: an observer-based analysis. Journal of Mediterranean Marine Science. 7(1): 27-40.
Zar, J.H. 2010. Biostatistical analysis. 5th edition. Pearson highere. 960 p.
Zhu, G., Xu, L., Dai, X., Liu, W. 2011. Growth and mortality rates of yellowfin tuna, *Thunnus albacares* (Perciformes: Scombridae), in the eastern and central Pacific Ocean. Journal of Zoologia. 28: 199-206.

Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir at 8:02 +0430 on Wednesday June 19th 2019

Archive of SID

www.SID.ir