خصوصیات جمعیتی ماهی هوور (*Thunnus tonggol Bleeker*, 1851) در آب‌های خلیج فارس و دریای عمان (استان هرمزگان)

سیداحمدرضا هاشمی*[۱]، الناز عرفانی فر[۱]، قاسم رحیمی قره میرشاملو [۱]

۱.مرکز تحقیقات شیلاتی آبهای دور، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، چابهار، ایران

* نویسنده مسئول: Seyedahmad91@gmail.com

چکیده

در این تحقیق روند صید و خصوصیات جمعیتی ماهی هوور (*Thunnus tonggol*) با جمع آوری اطلاعات از چهار منطقه تخلیه صید در سواحل استان هرمزگان شامل کنگ، صلخ، پارسیان و جاسک تخمین زده شد. دراین تحقیق در مجموع بیش از ۱۴۰۰۰ ماهی در ایستگاههای تحقیق، مورد بیومتری قرار گرفت. شاخص‌های رشد به ترتیب طول بی نهایت L_{∞}= ۱۳۷ cm، ضریب رشد (K=۰/۴۱ (yr^{-1})، مرگ و میر طبیعی (M =۰/۶۳ (yr^{-1})، مرگ ومیر صیادی (F=۰/۴۹ (yr^{-1})، مرگ ومیر کل (yr^{-1}) Z=۱/۱۲±۰/۱۶ و ضریب بهره‌برداری (E= ۰/ ۴۳(yr^{-1}) و زمان طول صفر به ترتیب t_0= -۰/۲۶ محاسبه شد. تولید نسبی و بیوماس نسبی به ازای احیاء به ترتیب Y'/R_p= ۰/۰۳ و B'/R_p= ۰/۳۶ و نرخ بهره برداری U= ۰/ ۳۸ برای این گونه برآورد گردید. این تحقیق نشان می‌دهد که این گونه دارای آسیب پذیری متوسط و وضعیت ذخیره متوسط بوده و همچنین میزان برداشت سالانه از ذخیره تون ماهی کمتر از حد بهینه خود است.

واژگان کلیدی: ماهی هوور، ضریب بهره برداری، خصوصیات جمعیتی

مقدمه

حفظ ذخایر یک اصل مورد تاکید جهانی و یک معیار کلیدی در پایداری بهره برداری از تمام منابع آبزی است. تلاش تمام مدیران شیلاتی برای 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(Ganga and Pillia, 2000).

میزان صید جهانی در سال ۲۰۱۶ حدود ۹۱ میلیون تن بوده که ۸۷ درصد آن در آب‌های دریایی(۷۹/۳ میلیون تن) و ۱۳ درصد در آب‌های داخلی (۱۱/۶ میلیون تن) قرار داشته است. همچنین میزان صید جهانی در آب‌های دریایی نسبت به سال ۲۰۱۵ (۸۱/۲ میلیون تن) حدود دو میلیون تن کاهش نشان می‌دهد(FAO, 2018). اقیانوس هند بیش از ۱۱ میلیون تن صید داشته و قسمت‌های غربی این اقیانوس حدود ۵ میلیون تن از این صید را دارا می‌باشد (FAO, 2018). نسبت ذخایر با سطح پایدار زیستی[1] به ذخایر با سطح ناپایدار زیستی[2] ، یکی از مهمترین مباحث در بحث بهره برداری پایدار و توسعه پایدار از دریاست. ذخایر با سطح ناپایدار زیستی در سال ۱۹۷۴ حدود ۱۰ درصد بوده و در سال ۲۰۱۶ به حدود ۳۳ درصد رسیده و ذخایر با سطح پایدار زیستی در سال ۱۹۷۴، ۹۰ درصد و در سال ۲۰۱۶ به حدود ۶۷ درصد رسیده است. بیشترین نسبت ذخایر با ناپایداری زیستی در دریای مدیترانه، دریای سیاه، جنوب شرقی اقیانوس آرام و جنوب غربی اقیانوس اطلس دیده می‌شود. همچنین برآوردها نشان می‌دهد ۴۳ درصد تون ماهیان با سطح ناپایدار زیستی بوده و ۵۷ درصد آنها در وضعیت پایدار زیستی قرار دارد(FAO, 2018). گروه تون‌ماهیان حدود نه درصد صید جهانی را به خود اختصاص داده و ماهی هوورحدود ۲۳۷ هزار تن در جهان صید می‌شود (FAO, 2018).

تون‌ماهیان از راسته سوف‌ماهی شکلان[3] و خانواده اسکمبریده[4]، دارای ۱۵ جنس و ۵۲ گونه بوده و جنس تونوس[5] دارای ۸ گونه می‌باشد (Collete, 1983; Froese and Pauly, 2018). ماهی هوورگونه‌ای اپی-پلاژیک و سطحی، مهاجر اقیانوسی مناطق گرمسیر و نیمه-گرمسیر مابین عرض‌های ۴۷ درجه شمالی و ۳۳ درجه جنوبی که در اقیانوس هند و آرام، دریای سرخ و تا جنوب استرالیا و شمال ژاپن دیده می‌شود (Griffiths et al., 2010). ماهی هوور در اعماق سطحی وجود داشته (معمولا تا اعماق ۱۰۰ متر) و بالغین به اعماق بالاتر و نواحی دورتر از ساحل تمایل دارند (برعکس نابالغین). برای این گونه حداکثر طول ۱۴۵ سانتی‌متر (معمولا حدود ۷۰ سانتی-متر)، حداکثر وزن ۳۶ کیلوگرم و حداکثر سن ۱۹ سال گزارش شده است (Collete, 1983; Froese and Pauly, 2018). ماهی هوور از جمله ماهیان سطح‌زی درشت و از ماهیان با ارزش اقتصادی در جنوب است که در دو دهه اخیر میزان صید آن در استان هرمزگان افزایش یافته است و سال ۱۳۹۹ در آب‌های جنوب کشور بیش از ۵۹ هزار تن ماهی از این گونه صید شده است (سازمان شیلات ایران، ۱۴۰۰).

از جمله مطالعات انجام گرفته برروی ویژگی‌های زیستی این گونه در نقاط مختلف جهان می‌توان به (Wilson 1981; Silas et al. 1986; Yesaki, 1994; Prabhakar and Dudley,1989; Griffiths et al., 2010; Yasemi et al., 2017; Darvishi et al., 2018) اشاره نمود. این تحقیق درباره خصوصیات جمعیتی ماهی هوور درآب‌های استان هرمزگان بوده و هدف این تحقیق تهیه اطلاعات پایه‌ای جهت شناخت و مدیریت صحیح و اصولی در بهره‌برداری و نیز درک بهتر ویژگی‌های زیستی و جمعیتی این گونه بوده که در سالیان اخیر صید آنها رشد زیادی داشته است.

[1] Biologically Sustainable Levels (BSLs)
[2] Biologically Unsustainable Levels (BULs)
[3] Perciformes
[4] Scombridae
[5] Thunnus

مــواد و روش کار

باتوجه به وضعیت صید ماهی در استان هرمزگان، چهار منطقه تخلیه صید در بنادر جوادالائمه (پارسیان) با طول جغرافیایی ۰۲ ۵۳ و عرض جغرافیایی ۱۲ ۲۷، بندر کنگ با طول جغرافیایی ۵۵ ۵۴ و عرض جغرافیایی ۳۷ ۲۶ (ایستگاههای غربی)، بندر صلخ با طول جغرافیایی ۴۲ ۵۵ عرض جغرافیایی ۴۱ ۲۶ (ایستگاه مرکزی)، بندر جاسک با طول جغرافیایی ۳۰ ۵۷ و عرض جغرافیایی ۴۰ ۲۵ (ایستگاه شرقی) به‌عنوان ایستگاه‌های نمونه‌برداری از ماهی هوور صید شده، انتخاب گردید (شکل. ۱).

شکل ۱: موقعیت ایستگاه‌های نمونه برداری (نقاط توپر) هوور در آبهای خلیج فارس و دریای عمان (استان هرمزگان سال ۱۳۹۷)

نمونه برداری ازفروردین۱۳۹۷ تا اسفند ۱۳۹۷ ازصید تجاری تخلیه شده به ایستگاه‌های مورد نظر، طبق برنامه و با انتخابات تصادفی صورت پذیرفت و نمونه‌ها پس از انتخاب مورد زیست‌سنجی (اندازه گیری طول چنگالی) توسط خط‌کش بیومتری با دقت یک میلی‌متری قرار گرفتند.

داده‌ها بر اساس قاعده استورگس[1] طبقه بندی شدند(واین،۱۳۸۱). برآوردL_∞ وضریب رشد با بکارگیری روش الفن[2] (مدل بهینه سازی[3]) موجود در بسته تروپ فیش آر (TropFishR) نرم‌افزار آراستودیو (RStudio) به دست آمد (Mildenberger et al., 2017). میزان بهینه t_0 از طریق فرمول تجربی پائولی $Log(-t_0) = - 0.3922 - 0.2752\ LogL\infty - 1.038\ LogK$) محاسبه شد (Froese and Binohlan., 2000). مقایسه شاخص رشد چون طول بی نهایت($L\infty$) و ضریب رشد (K) از آزمون مونرو (Φ') و رابطه $\Phi' = Log\ (K) + 2\ Log\ (L\infty)$ استفاده شد (Sparre and Venema, 1998). مرگ و میر طبیعی (M) بر اساس معادله پائولی محاسبه شد (Sparre and Venema, 1998) .

$$(M) = - 0.0152 - 0.297Ln(L\infty) + 0.654Ln(k)+ 0.642Ln(T)\ Ln$$

در این معادله¬های بالا M ضریب مرگ و میر طبیعی سالیانه، $L\infty$ طول بی‌نهایت ماهی بر حسب سانتی¬متر، K پارامتر انحناء رشد وان برتالانفی وT میانگین دمای محیطی است (Sparre and Venema, 1998). میانگین دمای سالیانه آب¬های سطحی استان ۲۶ درجه سانتی گراد در نظر گرفته شد (کیمرام و همکاران، ۱۳۸۸).

[1] Sturgess
[2] Electronic LEngth Frequency ANalysis= ELEFAN
[3] method = "optimise"

مرگ و میر کل(Z) بر اساس اطلاعات گروههای طولی صید[1] محاسبه شد و با تفاضل مرگ ومیر کل از مرگ ومیر طبیعی، میزان مرگ ومیر صیادی بدست آمد. ضریب بهره-برداری[2] که نسبت مرگ ومیر صیادی به مرگ ومیر کل است، از رابطه E= F/Z محاسبه گردید (Sparre and Venema, 1998). میزان تولید نسبی به ازای احیاء [3] رادر مقابل مرگ ومیر صیادی یا ضریب بهره برداری بدست می آید(Gayanilo et al., 2003). در این رابطه E ضریب بهره‌برداری، U نرخ بهره برداری، M ضریب مرگ و میر طبیعی، F ضریب مرگ و میر صیادی و Lc همان L50 بود (Gayanilo et al., 2003). علاوه بر این توده زندهٔ نسبی به ازای احیاء B'/R [4] را با استفاده از رابطه زیر محاسبه شد (Gayanilo et al., 2003). در تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از برنامه اکسل (Excel) و نرم افزارهای R studio(1.1.45) و R (3.6.2) کمک گرفته شد.

$$Y'/R = EU^{M/K}\left(-3U/(1+m) + 3U^2/(1+2m) + U^3/(1+3m)\right)$$

$$U = 1-(LC/L_{\infty})$$

$$M = (1-E)/(M/K) = (K/Z)$$

$$E = F/Z$$

$$Y'/R/F = B'/R$$

برای بررسی وضعیت و شرایط ذخیره براساس شاخص‌های جمعیتی آن از فرمول زیر و جدول ۱ استفاده گردید. شرایط ذخیره براساس فرمول (۱۰۰ * حداکثر مجموع وزن دهی × مقدار / مجموع وزن دهی × مقدار) بدست آمده و ٪۱۰۰-٪ ۸۵ (وضعیت ذخیره عالی)، ٪۸۵-٪۶۵ (وضعیت ذخیره متوسط) و کمتر از ٪۶۵ (وضعیت ذخیره ضعیف) می‌باشد (Haruna et al., 2018; Mallawa et al., 2015).

نتایج

صید هوور در کل آب‌های جنوب کشور و استان هرمزگان به ترتیب از حدود ۱۷ هزار تن و ۱۱ هزار در سال ۱۳۷۶ به بیش از ۵۹ هزار و بیش از ۲۶ هزار در سال ۱۳۹۹ رسیده است (شکل. ۲).

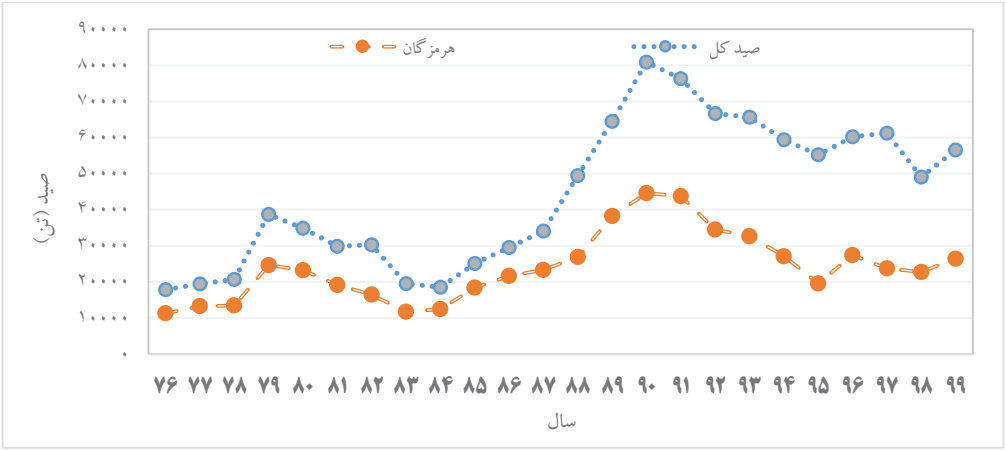
در مجموع ۱۴۹۴۹ عدد ماهی مورد زیست‌سنجی قرار گرفت. در این بررسی¬ها کوچکترین طول ماهی ۳۰ سانتی¬متر و بزرگترین آن ۱۱۹سانتی¬متر و میانگین طول (± انحراف معیار) ۱۸±۷۰ سانتی متر در ماه¬های مختلف سال¬های تحقیق به¬دست آمد. داده¬های طولی در گروه¬های ۵ سانتی متری دسته¬بندی شده و همچنین بیشترین فراوانی (۲۹۷۴ عدد) و درصد فراوانی (حدود ۲۰ درصد) که در گروه طولی ۶۳- ۵۹ سانتی¬متر مشاهده شد (شکل. ۳).

جدول۱. بررسی وضعیت ذخیره براساس شاخص‌های جمعیتی آن (Haruna et al., 2018; Mallawa et al., 2015).

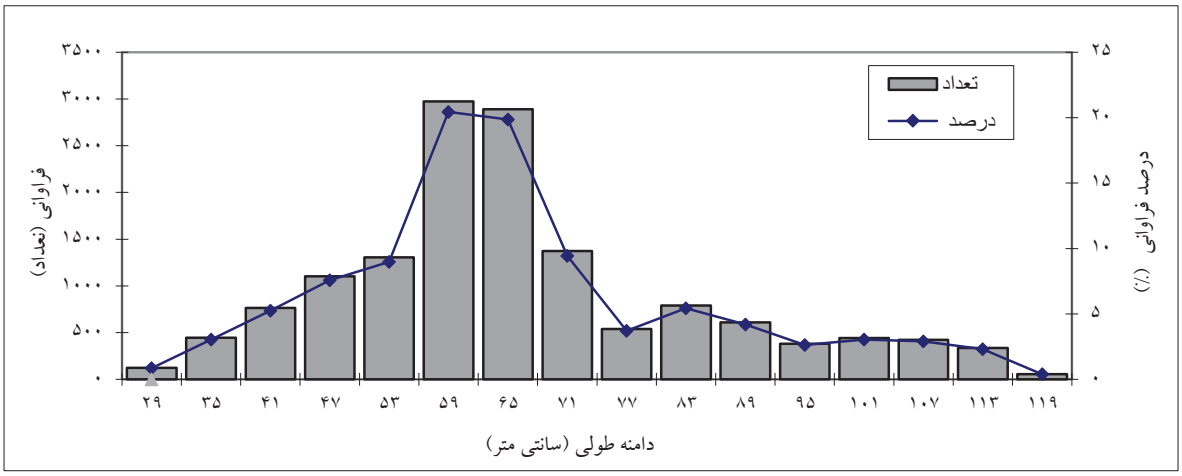
شاخص	محدوده	وزن‌دهی	مقدار	حداکثر مجموع وزن دهی × مقدار
فراوانی اندازه‌ای	ماهیان کوچک کوچک- متوسط متوسط- بزرگ	۲	۱ ۳ ۵	۱۰
تعداد گروهای سنی	کمتر از سه سه تا پنج بیش از پنج	۲	۱ ۳ ۵	۱۰
مرگ و میر صیادی	بیش از ۲ بین یک تا دو کمتر از یک	۲	۱ ۳ ۵	۱۰
نرخ بهره برداری	بیش از یک بین یک تا نیم کمتر از نیم	۱	۱ ۳ ۵	۵

[1] Catch Curve Converted Length
[2] Exploitation ratio
[3] Yield Per Recruit Relative
[4] Relative Biomass Per Recruit

نرخ رشد	کمتر از ۰/۵ بین ۰/۵ -۰/۷۵ بیش از ۰/۷۵	۱	۱ ۳ ۵	۵
میزان صید قابل قبول	کمتر از ۳۰٪ بین ۳۰٪ تا ۵۰٪ بیش از ۵۰٪	۲	۱ ۳ ۵	۱۰
محصول به ازای بازگشت شیلاتی	میزان موجود بیش از میزان بهینه میزان موجود مساوی از میزان بهینه میزان موجود کمتر از میزان بهینه	۱	۱ ۳ ۵	۵
مجموع	-	-	-	۵۵



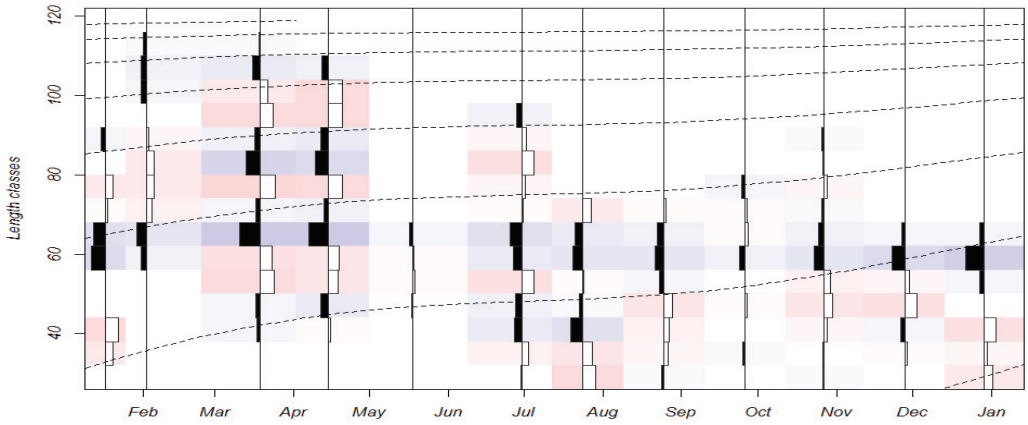
شکل ۲. صید ماهی هوور در آبهای جنوب کشور و آب‌های استان هرمزگان (۹۹-۱۳۷۶).



شکل۳. فراوانی طولی و درصد فراوانی طولی ماهی هوور‌در دسته‌های طولی مختلف طی نمونه‌برداری سال ۱۳۹۷.

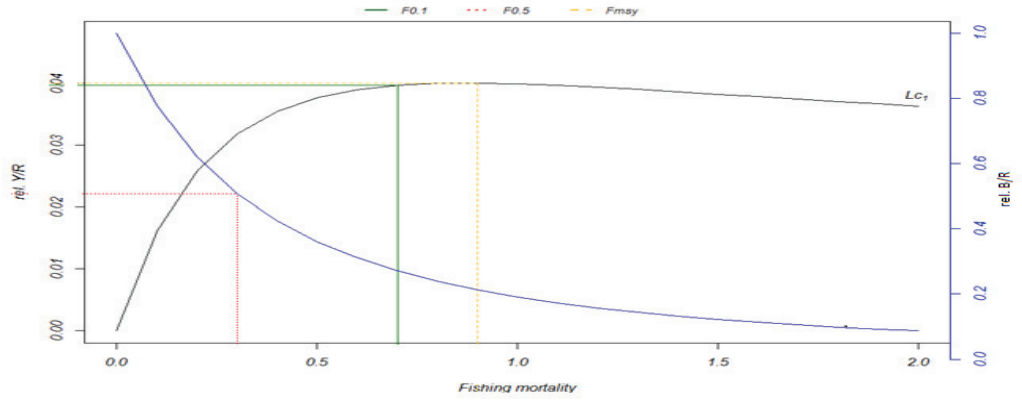
پویایی جمعیت برای کل ماهیان به ترتیب طول بینهایت ۱۳۷ سانتی‌متر، ضریب رشد ۰/۴۱ در سال، زمان طول صفر ۰/۲۶- بود (شکل ۴) و مرگ‌ومیر طبیعی۰/۶۳ در سال، مرگ ومیر صیادی ۰/۴۹ به ازای سال، مرگ و میر کل ۰/۱۶± ۱/۱۲ (دامنه ۰/۷۵-۱/۴۸) به ازای سال و

میزان فایم پریم مونرو ۳/۸۸ به‌دست آمد. معادله وان‌برتالنفی برای این گونه در استان هرمزگان به ترتیب به‌صورت L_t =137 (1- exp (-0.41 (t +0.26)) محاسبه شد. در این معادلهL_t طول کل ماهی به سانتی‌متر و t سن ماهی به سال است. با استفاده از معادله‌های وان برتالنفی، می‌توانیم طول ماهی را برای سنین مختلف محاسبه نمائیم.



شکل ۴. منحنی رشد ماهی هووردر آبهای خلیج فارس و دریای عمان (استان هرمزگان سال ۱۳۹۷)

طبق تعریف L یا Lc (t_{50}) برابر است با طولی (سن) که ماهیان دارای این طول (سن)، احتمال صیدشان ۵۰ درصد است (در این مطالعه Lc=۴۸ سانتی‌متر و t_{50}= ۱/۱۶ سال در نظر گرفته شد). تولید نسبی و بیوماس نسبی به ازای احیاء به ترتیب Y'/R_p =۰/ ۰۳ و B'/R_p=۰/ ۳۶ بدست آمد و مقادیر آن در L_C مختلف در شکل ۵ نمایش داده شده است. برآوردهای کلی از ذخیره ماهی هوور نشان دهنده آن است که نرخ بهره برداری U= ۰/۳۸، ضریب بهره برداری (E= ۰/ ۴۳(yr^{-1}) و مرگ و میر صیادی حداکثر محصول پایدار۰/۹ =Fmsy و ضریب بهره‌برداری حداکثر محصول پایدار ۰/۵۸ =Emsy برای ذخیره این ماهی برآورد گردید.



شکل۵. منحنی ضریب بهره برداری ماهی هووردر آبهای خلیج فارس و دریای عمان (استان هرمزگان سال ۱۳۹۷)

مقادیر شاخص‌هایی شرایط ذخیره به‌صورت، فراوانی اندازه ای (۲*۳)، تعداد گروه‌های سنی (۵*۲)، مرگ‌ومیر صیادی (۲*۵)، نرخ بهره-برداری (۵*۱)، نرخ رشد (۳*۱)، میزان صید قابل قبول (۳*۱) و محصول به ازای بازگشت شیلاتی (۵*۱) محاسبه شده و میزان کل ۳۹ به‌دست آمده و براساس فرمول وضعیت ذخیره عدد ۷۰ ٪ را نشان می‌دهد (۱۰۰ * ۵۵ / ۳۹).

بحث و نتیجه‌گیری

مهمترین گروه از ذخایرسطح زیان درشت، تون ماهیان می‌باشند که از منابع مهم اقتصادی صیادی مناطق جنوبی کشور محسوب می‌شوند و نیاز عمده کارخانجات کنسروسازی کشور را تامین می‌کنند. عمده گونه‌هایی که در آبهای جنوبی کشور ما وجود دارند عبارتند از ، ماهی هوور ، تون زردباله (گیدر)، هوور مسقطی، زرده، و تون منقوش (ولی نسب، ۱۳۹۲؛ عوفی، ۱۳۹۵)که صید گونه‌های فوق توسط کشورهای هند، اندونزی، مالدیو، عمان، پاکستان، سریلانکا، تایلند و امارات متحده عربی، در آبهای حوضه شمال غربی اقیانوس هند و دریای عمان نیز انجام می‌پذیرد (کیمرام و همکاران، ۱۳۸۸). با در نظر گرفتن روند افزایشی صید و واکنش‌های احتمالی جمعیت به این افزایش، نیاز به اطلاعات به روز شده در خصوص ذخایر این گونه بیش از پیش احساس می‌گردد.

مقایسه شاخصه‌های زیستی ماهی هوور (مطالعه حاضر) با مطالعات دیگر در نقاط مختلف جهان نمایش داده شده است (جدول ۲) و به نظر می‌رسد نواحی گرمسیری (مثل تایلند) گونه ماهی هوور با طول بی‌نهایت کمتر و ضریب رشد بیشتری نسبت به نواحی نیمه گرمسیری (چون ایران و عمان) بوده و همچنین مقایسه پارامترهای رشد این گونه نسبت به مطالعه گذشته آب-های جنوب کشور (Kaymaram et al., 2013)، نشان می‌دهد طول بی نهایت مطالعه گذشته (۱۳۹ سانتی‌متر) و با افزایش ضریب رشد (۰/۳۵) تغییر نموده، که این تغییرات می‌تواند دلایل متعددی داشته باشد و یکی از دلایل آن تغییر شرایط اقلیمی یا نحوه نمونه‌برداری باشد. تفاوتهای موجود در طول بی نهایت و ضریب رشد متأثر از تفاوت‌های اکولوژیکی هر ناحیه است (King, 2007). خصوصیات تولید مثلی، ریخت سنجی، اندازه جمعیت و فراوانی ژنی گونه‌ها باتوجه به محل زیست آنها و براساس انتخاب طبیعی، الگوهای انطباقی متفاوتی در طول حیاتشان از خود نشان می‌دهند (Adams, 1980). به طورکلی تفاوت در طول بی نهایت و ضریب رشد از یک منطقه به یک منطقه دیگر می‌تواند به علت کمیت و کیفیت مواد غذایی و شرایط آب و هوایی باشد (Bartulović et al., 2004) و همچنین عوامل مختلف می‌توانند رشد ماهی را تحت تاثیر قرارمی‌دهند که می‌توان به سن، جنس، فصل، سال، نوع تغذیه، شرایط فیزیولوژیکی، تفاوت در دسترس بودن غذا و دوره تولیدمثل اشاره کرد (Lalèyè, 2006).

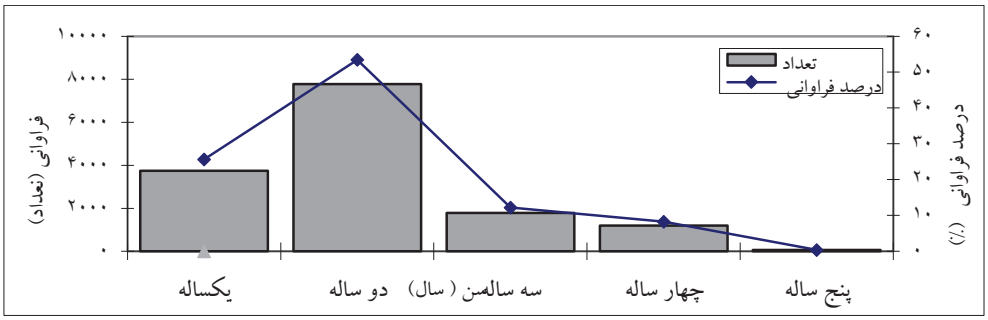
جدول ۲: مقایسه شاخصه‌های زیستی ماهی هووربا مطالعات دیگر در نقاط مختلف جهان

منبع	منطقه	L_∞	K	t_0	A
Wilson, 1981	گینه نو	۱۲۳	۰/۴۱	-۰/۰۲	-
Silas et al., 1986	هند	۹۳	۰/۴۹	-۰/۲۴	-
Prabhakar and Dudley, 1989	عمان	۱۳۳	۰/۲۲	-	-
James et al., 1993	هند	۹۴	۰/۴۸	-	-
Yesaki, 1994	تایلند	۱۰۸	۰/۵۵	-	-
Griffiths et al., 2010	استرالیا	۱۳۵	۰/۲۳	-۰/۰۰۲	-
Kaymaram et al., 2013	ایران (خلیج فارس و دریای عمان)	۱۳۹	۰/۳۵	-	-

Darvishi et al., 2018	ایران (خلیج فارس و دریای عمان)	۱۲۹	۰/۳۹	-۰/۲۸	-
کیمرام و همکاران، ۱۳۸۸	ایران (خلیج فارس و دریای عمان)	۱۴۰	۰/۲۷	-	-
نظری بجگان و همکاران ۱۳۹۱، Yasemi et al., 2017	ایران (استان هرمزگان)	۱۱۲	۰/۳	-۰/۳۸	-
مطالعه حاضر	ایران (خلیج فارس و دریای عمان)	۱۳۷	۰/۴۱	-۰/۲۶	۷/۰۵

مقایسه مقادیر'Φ منحنی رشد، برای این است که بین طول بی نهایت و ضریب رشد، همبستگی وجود داشته ومنحنی رشدی حاصل از آن دارای نرخ رشدی است که در زمان و اندازه متفاوت، دارای تغییرات ثابتی است. اختلاف در شرایط اکولوژیکی وتغییر عرض جغرافیایی، می‌تواند بر میزان L_∞ و K تأثیر داشته و این تغییرات میزان متفاوتی از 'Φ را شامل می‌گردد و حتی در یک منطقه در دوره‌های زمانی مختلف می‌توانند، میزان متفاوتی به-علت تغییر شرایط محیطی داشته باشد (King, 2007).

ماهی هوور براساس پارامترهای رشد محاسبه شده در سال اول حیات خود به طول ۵۵ سانتی‌متری، سال دوم ۸۲ سانتی‌متر، سال سوم ۱۰۱ سانتی‌متر، سال چهارم ۱۱۳ و سال پنجم به طول ۱۲۱ سانتی متر می‌رسند و عمده صید این گونه (حدود ۸۰ درصد) را ماهیان یک ساله و دو ساله در نمونه برداری تشکیل می‌دادند(شکل۶). به‌نظر می‌رسد این گونه در دو سال اول زندگی رشد طولی زیادی داشته و بعد از دو سالگی رشد طولی اش کاهش یافته و با سایر مطالعات در کشورهای دیگر هم‌خوانی دارد (Griffiths et al., 2010). براساس طول بلوغ این گونه ۷۳ سانتی‌متر (کیمرام و همکاران، ۱۳۸۸) به‌نظر می‌رسد بیشتر ماهیان صید شده را نابالغین تشکیل داده (حدود ۷۰ درصد) و می‌تواند زنگ خطری برای بهره‌برداری پایدار از این گونه باشد.



شکل ۶. فراوانی و تعداد ماهیان موجود طی نمونه برداری براساس پارامترهای رشد ماهی هوردر آب‌های خلیج فارس و دریای عمان (استان هرمزگان سال ۱۳۹۷)

میزان مرگ ومیر صیادی این گونه کمتر از مرگ ومیر طبیعی بوده و میزان ضریب بهره برداری ونرخ بهره برداری کمتر از ۰/۵ به‌دست آمده (نشان دهنده صید کمتر از بهینه است) و این شاخصها (ضریب بهره برداری ونرخ بهره برداری) در جمعیت نبایستی بیش از ۰/۵ و یا مرگ ومیر صیادی بیش از مرگ ومیر طبیعی باشد ، زیرا نشانه دهنده صید بی‌رویه است (Sparre and Venema, 1998؛ King, 2007). مرگ و میر طبیعی در محدود ۰/۶-۰/۴ در سال، مرگ‌ومیر صیادی ۱/۰۹-۰/۷۰ سالانه و مرگ‌ومیر کل ۱/۵۰ – ۱/۱۰ سالانه و ضریب بهره برداری ۳۰/۷۰-۰/۰ در سال برای این گونه در سایر مناطق جهان گزارش شده است

Wilson 1981; Silas et al. 1986; Yesaki, 1994;) Prabhakar and Dudley,1989; Griffiths et al., 2010; Yasami et al., 2017; Darvishi et al., 2018). در تحقیق

پیشین در این منطقه که بوسیله کیمرام و همکاران (۱۳۸۸) صورت پذیرفته است، مرگ‌ومیر صیادی (۱/۵۹)، مرگ‌ومیر کل(۱/۸۹) و ضریب بهره‌برداری (۰/۷۹) و توسط درویشی و همکاران (۲۰۱۷) مرگ‌ومیر صیادی (۱/۰۹)، مرگ‌ومیر کل(۱/۵۸) و ضریب بهره‌برداری (۰/۶۸) و همچنین یاسمی و همکاران (۲۰۱۸) مرگ‌ومیر صیادی (۰/۷۲)، مرگ‌ومیر کل(۱/۱۵) و ضریب بهره‌برداری(۰/۶۲) را نشان می‌دهد. مهمترین عوامل موثر بر تحت فشار بودن ذخیره می توان به میزان صید و برداشت از ذخیره و دیگری عوامل محیطی که بر بقاء و باز ماندگی و دسترسی به ذخیره موثربوده (Mateus and Estupinan, 2002)، اشاره نمود و بهترین راه برای کاهش میزان بهره برداری و نرخ بهره برداری، کاهش میزان فعالیت صیادی و کاهش مجوز صید است (Jenning et al., 2000). حداکثر طول عمر ماهی هوور حدود هفت سال به‌دست آمده است (براساس فرمول $t_{max} = t_0 + 3 / K$ (Froese and Pauly, 2018). براساس شاخص انجمن شیلاتی آمریکا (Cheung et al., 2004) و مقایسه نتایج بدست آمده با این شاخص‌ها، این ماهی جزء ماهیان با آسیب پذیری متوسط به حساب می‌آید.

شرایط و وضعیت ذخیره براساس فرمول عدد ۷۰ ٪ را نشان داده و براساس معیارهای که وجود دارد، شرایط ذخیره در حد متوسط (۸۵٪-۶۵٪ (وضعیت ذخیره متوسط) می‌باشد (Haruna et al., 2015؛Mallawa et al., 2018). این تحقیق نشان می دهد که میزان برداشت سالانه از ذخیره ماهی هوورکمتر از حد بهینه خود است.

نتیجه‌گیری ترویجی

وضعیت ذخیره ماهی هوور در آب‌های استان هرمزگان در شرایط متوسط بوده و با توجه به ضریب بهره‌برداری این گونه، می‌توان میزان صید بیشتری نیز داشته باشیم ولی بایستی ابزار صیادی نیز حالت استانداری را داشته و کمتر از ماهیان نابالغ صید نماید، چون در آینده می‌تواند جمعیت یک آبزی را دچار مشکل کرده و بخشی از سرمایه‌های طبیعی این کشور از بین برود. در حال حاضر میزان ماهیان صید شده نابالغ هور در آب‌های استان هرمزگان بالا بوده و بهینه نمودن چشمه‌های تور گوشگیر به‌کار رفته جهت صید، الزامی است. به‌طور خلاصه می‌توان گفت، یکی از لوازم صیادی پایدار، استاندارد بودن ابزار صیادی است.

منابع:

دانیل، و. ۱۳۸۱. اصول و روشهایی آمارزیستی. انتشارات امیرکبیر، ترجمه سید محمدتقی آیت اللهی،۶۱۱ صفحه.

سازمان شیلات ایران.۱۴۰۰. اداره آمار، کتابچه سالنامه آمارشیلاتی. ۲۵صفحه.

عوفی، ف. ۱۳۹۵. بررسی گونه شناسی و بازنگری رده بندی ماهیان آبهای ایرانی خلیج فارس بر اساس الگوی انتشار جغرافیایی و تنوع زیستگاهی با بکارگیری سامانه اطلاعات جغرافیایی. رساله دکتری رشته بیولوژی دریا، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات. ۱۸۰ صفحه.

کیمرام، ف.، حسینی، ع.، درویشی، م.، و طالب زاده، ع. ۱۳۸۸. گزارش بررسی تغییرات جمعیت ماهیان سطح‌زی درشت (گیدر، هوور مسقطی، هوور، شیر و ...) به منظور بهره‌برداری بهینه در آب‌های خلیج فارس و دریای عمان. موسسه تحقیقات شیلات ایران با همکاری مرکز تحقیقات شیلاتی آب‌های دور و پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان. ۱۲۶ صفحه.

نظری بجگان، ع.، درویشی، م.، کامرانی، ا.، و یاسمی، م. ۱۳۹۱. پارامترهای رشد و تخمین رشد ماهی هوور با استفاده از روش پیشرفت مدها در آب‌های استان هرمزگان. نشریه شیلات، مجله منابع طبیعی ایران. ۶۵ (۱): ۹۸-۸۹.

ولی نسب، ت. ۱۳۹۲. فرهنگ جامع اسامی گونه‌های ماهیان خلیج فارس، دریای عمان و دریای خزر(وحوضه آبریز). انتشارات موج سبز. ۲۸۰ صفحه.

ADAMS, P. 1980. Life history Patters in marine fishes and their consequences for fisheries management. *Fishery bulletin*, *78*(1),1-12.

BARTULOVIĆ, V., GLAMUZINA, B., CONIDES, A., DULČIĆ, J., LUČIĆ, D., NJIRE, J. & KOŽUL, V., 2004. Age, growth, mortality and sex ratio of sand smelt, *Atherina boyeri* Risso, 1810 (Pisces: Atherinidae) in the estuary of the Mala Neretva River (middle-eastern Adriatic, Croatia). *Journal of Applied Ichthyology*, *20*(5), 427-430.

CHEUNG, W.W., PITCHER, T.J. & PAULY, D., 2005. A fuzzy logic expert system to estimate intrinsic extinction vulnerabilities of marine fishes to fishing. *Biological conservation*, *124*(1), 97-111.

COLLETE, B.B., 1983. FAO species catalogue, Vol 2. Scombrids of the world: an annotated and illustrated catalogue of tunas, mackerels, bonitos and related species known to date. *FAO Fish. Synop.*, *125*,1-137.

DARVISHI, M., PAIGHAMBARI, S.Y., GHORBANI, A.R. & KAYMARAM, F., 2018. Population assessment and yield per recruit of long tail tuna (*Thunnus tonggol*) in northern of the Persian Gulf and Oman Sea (Iran, Hormozgan Province). *Iranian Journal of Fisheries Science*, *17*(4), 776-789.

FAO. 2018. The State of World Fisheries and Aquaculture 2018 - Meeting the sustainable development goals. Rome. Licenses: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. 227 p.

FROESE, R., & PAULY, D. 2018. Fish Base World Wide Web electronic publication http://www.fishbase.org; (26.05.2018).

FROESE, R. & BINOHLAN, C. 2000. Empirical relationships to estimate asymptotic length, length at first maturity and length at maximum yield per recruit in fishes, with a simple method to evaluate length frequency data. *Journal of fish biology*, *56*(4), 758-773.

GAYANILO, F. C., PAULY, D., & PARRE, P. 2003. The FAO-ICLARM Stock Assessment Tool (FiSAT) users guide. Rome. ITALY.

GANGA, U. & PILLIA, N. G. K., 2000. Field identification of scombroids from Indian sea. Ln. Pillai, N. G. K., Menon, N.G., Pillai, P.P and Ganga, U (Eds.) *Management of Scombroids Fisheries*. Central Marine Fishery Research Institute, Kochine.1-13.

GRIFFITHS, S., PEPPERELL, J., TONKS, M., SAWYNOK, W., OLYOTT, L., TICKELL, S., ZISCHKE, M., LYNNE, J., BURGESS, J., JONES, E., JOYNER, D., MAKEPEACE, C., & MOYLE, K. 2010. Biology, fisheries and status of longtail tuna (*Thunnus tonggol*), with special reference to recreational fisheries in Australian waters. FRDC Final Report 2008/058. 101 p.

HARUNA, A., MALLAWA, A., MUSBIR, M., & ZAINUDDIN, M. 2018. Population dynamic indicator of the yellowfin tuna *Thunnus albacares* and its stock condition in the Banda Sea, Indonesia. *Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation*, 11(4), 1323-1333.

JAMES, P.S.B.R., PILLAI, P.P., PILLAI, N.G.K., JAYAPRAKASH, A.A., GOPAKUMAR, G., KASIM, H.M., SIVADAS, M. & KOYA, K.P., 1993. Fishery, biology and stocks assessment of small tunas. I. Tuna Research in India, (FSI), 123-14.

JENNING, S. KASIER, M. AND REYNOLD, J. 2000. Marine Fisheries Ecology.Black wall Science.391p.

JOHN, M.E. AND REDDY, K.S.N., 1989. Some considerations on the population dynamics of Yellow fin tuna in Indian Seas. Studies on Fish stock assessment in Indian water. FAO/DANIDA/FSI Training course cum workshop on Fish stock Assessment FSI (Foreign Service Institute Special Publication), 33-54.

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 Sciences, 12(4), 855-86.

KING, M. G. 2007. Fisheries biology assessment and management. Second edition published by Blackwell Publishing Ltd., ISBN. 978-1-4051-5831-2, 189-194.

LALÈYÈ, P. A. 2006. Length-weight and length-length relationships of fish from the Ouémé River in Bénin (West Africa). *J. Applied Ichthyol*. 22, 502-510.

MALLAWA, A., AMIR, F., MUSBIR, M. & SUSIANTI, W., 2015. Assessment of *Katsuwonus pelamis* conditions in Flores Sea waters, South Sulawesi. Proceedings of the National Symposium on Marine and Fisheries II, pp. 299-307, Hasanuddin University Press, 513 p. [In Indonesian].

MATEUS, A. AND ESTUPINA, B. 2002. Fish stock assessment of Piraputanga (*Brycon microlepis*) in the Cuiaba Basin. *Brazilian Journal of biology*, 165-170.

MILDENBERGER, T. K., TAYLOR, M. H., & WOLFF, M. 2017. TropFishR: An R package for fisheries analysis with length-frequency data. *Methods in Ecology and Evolution*, 8, 1520–1527.

PAULY, D. 1978. A preliminary compilation of fish length growth parameters. Ber. Inst. Meereskd. Christian-Albrechts-Univ. Kiel (55),1-200 p.

PAULY, D. 1998. Tropical fishes: patterns and propensities. *J. Fish Biol*. 53 (Suppl. A), 1–17.

PRABHAKAR, A. & DUDLEY, R.G. 1989. Age, growth and mortality rates of longtail tuna *Thunnus tonggol* (Bleeker) in Omani waters based on length data. *Indo-Pacific Tuna Development and Management Programme* IPTP/89/GEN 16, 90-96.

SILAS, E.G., PILLAI, P.P., SRINATH, M., JAYAPRAKASH, A.A., MUTHIAH, BALAN, V., YOHANNAN, C.T.M., SIRAIMEETAN, P., MOHAN, M., LIVINGSTON, P., KUNHIKOYA, K.K., PILLAI, M.A. & SARMA, P.S.S. 1986. Population dynamics of tunas: stock assessment. *Bulletin of the Centre for Marine Fisheries Research Institute, Cochin* 36, 20-27.

SPARRE, P. & VENEMA, S. C. 1998. Introduction to tropical fish stock assessment, FAO Fisheries technical paper, Roma, 450 p.

WILSON, M. A. 1981. The biology, ecology and exploitation of longtail tuna, *Thunnus tonggol (Bleeker)* in Oceania. Macquarie University, New South Wales, 195p.

YASEMI, M., BAJGAN, A.N. & PARSA, M., 2017. Determining the growth and mortality parameters of longtail tuna (*Thunnus tonggol* Bleeker, 1851) using length frequency data in coastal waters of the northern Persian Gulf and Oman Sea, Iran. *International Aquatic Research*, *9*(3), 215-224.

YESAKI, M. 1989. Estimates of age and growth of kawakawa (*Euthynnus affinis*), longtail tuna (*Thunnus tonggol*) and frigate tuna (*Auxis thazard*) from the Gulf of Thailand based on length data. *Indo-PacificTuna Development and Management Programme, IPTP/89/GEN* 17, 94-108 pp.

YESAKI, M., 1994. A review of the biology and fisheries for longtail tuna (*Thunnus tonggol*) in the Indo-Pacific Region. *FAO Fisheries Technical Paper*, *336*(2), 370-387.

Demographic characteristics of Longtail tuna (*Thunnus tonggol Bleeker,*1851) in the Persian Gulf and Oman Sea (Hormozgan province)

Seyed ahmadreza Hashemi [1]*; Elnaz Erfanifar [1], Qasem Rahimi Qaramirshamlo[1]

1. Offshore Fisheries Research Center, Iranian Fisheries Science Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Chabahar, Iran.

*Corresponding author: Seyedahmad91@gmail.com

Abstract

In this research, trend catch and demographic characteristics and demographic characteristics of Longtail tuna (*T. tonggol*) were estimated by collecting information from 4 catchment areas on the coast of Hormozgan province including Kong, Salakh, Parsian, and Jask. In this research, more than 14000 fish at the research stations were biometric and the growth parameters were infinite length of $L\infty = 137$ cm, growth factor K = 0.41 (yr-1), natural mortality M= 0.63(yr-1), mortality and mortality (yr-1), F = 0.49, total mortality (yr-1), $Z = 1.12 \pm 0.16$ and exploitation coefficient (yr-1), E = 0.43, and the time zero was -0.26 for the years. Relative production per recruitment, relative biomass per recruitment, exploitation rate and average annual standing stock for kawakawa species were estimated Y '/ Rp =0.03, B' / Rp = 0.36, U= 0.38, respectively. This study showed that this species has moderate vulnerability and medium stock conditions, and also, exploitation ratio of this species stock is under fishing.

Key words: Longtail tuna, Exploitation coefficient, demographic characteristics.