



## مقاله علمی - پژوهشی:

## ارزیابی عملکرد ابزارهای صید خرد برای ماهی تون زرد باله (*Thunnus albacares* Bonnaterre, 1788) در دریای عمان

سید عباس حسینی<sup>۱\*</sup>، جعفر احسانی<sup>۲</sup>، غلامرضا دریانبرد<sup>۳</sup>

\*ab\_hossaini@yahoo.com

۱- مرکز تحقیقات ذخایر آبزیان آبهای داخلی، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج

کشاورزی، گرگان، ایران

۲- گروه شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی آبادان، آبادان، ایران

۳- پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی،

ساری، ایران

تاریخ پذیرش: خرداد ۱۴۰۱

تاریخ دریافت: اردیبهشت ۱۴۰۱

### چکیده

برای ارزیابی عملکرد صید خرد، داده‌های زیست‌سنجی و شاخص‌های صید تورهای گوشگیر و رشته قلاب طویل شناورهای سنتی لنج در محدوده آبهای ساحلی استان سیستان و بلوچستان و روش صید چوب دستی و قلاب حاصل از گشت دریایی علامت‌گذاری تون ماهیان در آبهای ساحلی کشور عمان مورد تحلیل قرار گرفت. تون زردباله گونه غالب ترکیب صید تورهای گوشگیر و رشته قلاب طویل بود که به ترتیب ۷۱ و ۷۹ درصد صید وزنی را تشکیل داد. در چوب دستی و قلاب تنها گونه صید شده تون زردباله بود. صید بر واحد تلاش صیادی (CPUE) متناسب با روش صید به دست آمد. در مقیاس یکسان، صید وزنی تون زردباله در هر روز فعالیت صیادی به وسیله چوب دستی و قلاب تقریباً ۳ برابر بیشتر از تورهای گوشگیر و نزدیک به ۴ برابر بیشتر از روش صید رشته قلاب طویل بود. از سویی، صید وزنی تون زردباله با تورهای گوشگیر در هر روز صید تنها ۳۳ درصد بیشتر از رشته قلاب طویل نشان داد. شاخص صید تون زردباله در رشته قلاب طویل و چوب دستی و قلاب در دریای عمان با مقادیر حاصل از منطقه اقیانوس هند قابل مقایسه می‌باشد. اندازه ماهیان در صید رشته قلاب طویل بزرگتر از صید چوب دستی و قلاب و تورهای گوشگیر بود که به ترتیب روش صید مذکور میانگین طولی  $133/4 \pm 7/0$ ،  $105/0 \pm 3/7$  و  $94/4 \pm 4/4$  سانتی‌متر و میانگین وزنی متناسب با طول به ترتیب برابر با  $40/8 \pm 2/2$ ،  $20/8 \pm 0/7$  و  $15/4 \pm 0/7$  کیلوگرم محاسبه شد. بکارگیری روش صید چوب دستی و قلاب و توسعه صید رشته قلاب طویل جهت برداشت از ذخایر با ارزش تون زردباله در منطقه توصیه می‌شود.

**لغات کلیدی:** صید خرد، تون زردباله، دریای عمان، صید بر واحد تلاش صیادی، طول و وزن

\*نویسنده مسئول

## مقدمه

تون ماهیان به دلیل ارزش افزوده بالا (از قبیل غذای مشهور ساشمی) در زنجیره ارزش و نیز تجارت گسترده بین‌المللی تقریباً ۹ درصد از ارزش کل صادرات جهانی را به خود اختصاص می‌دهند (FAO, 2020). تون زردباله (*Thunnus albacares*) از گروه تون ماهیان حاره‌ای، ۳۰ درصد سهم صید تون ماهیان اقیانوس هند را تشکیل می‌دهد که رتبه دوم صید کل را پس از هوور مسقطی (*Katsuwonus pelamis*) دارد (IOTC, 2021a). با توسعه ابزار صید پرساین و گسترش صید رشته قلاب طویل و نیز سایر روش‌های صید به میزان کمتر، صید سالانه تون زردباله به طور قابل توجهی در طول دهه ۱۹۸۰ و اوایل دهه ۱۹۹۰ افزایش یافته است (IOTC, 2021a). در حال حاضر، متوسط صید سالانه (۲۰۱۵-۲۰۱۹) تون زردباله در اقیانوس هند در حدود ۴۳۰ هزار تن می‌باشد. ابزار صید غالب تون زردباله تورگردان پیاله‌ای<sup>۱</sup> می‌باشد که متوسط ۳۶ درصد صید وزنی کل را به خود اختصاص می‌دهد، که تورهای گوشگیر<sup>۲</sup>، رشته قلاب طویل<sup>۳</sup> و چوب دستی<sup>۴</sup> به ترتیب ۲۰، ۱۷ و ۴ درصد از سهم صید کل را تشکیل می‌دهند.

در آبهای جنوب کشور، میانگین صید (۵ سال اخیر) تون زردباله در حدود ۴۹ هزار تن بوده و با سهم صید حدود ۳۱ درصدی، به عنوان گونه غالب تون ماهیان می‌باشد (سالنامه آماری سازمان شیلات ایران، ۱۴۰۰). تورهای گوشگیر به عنوان ابزار صید غالب تون ماهیان، بیش از ۹۰ درصد صید کل را اختصاص می‌دهد. استفاده از ابزارهای صید پرساین صنعتی و نیز رشته قلاب طویل صنعتی از سال ۱۳۷۰ در آبهای جنوب کشور آغاز گردید (طالب‌زاده، ۱۳۷۷) که فعالیت صید رشته قلاب طویل صنعتی در سال ۱۳۸۸ متوقف گردید. استفاده از ابزار صید چوب‌دستی و قلاب نیز در اواخر سال ۱۳۸۵ لغایت اوایل ۱۳۸۶ طی گشت دریایی علامت‌گذاری تون ماهیان در

آبهای ساحلی کشور عمان با مدیریت IOTC و حضور نماینده‌ای از ایران با موفقیت مورد آزمایش قرار گرفت (حسینی، ۱۳۸۶). فعالیت صید تون ماهیان با رشته قلاب طویل در مقیاس خرد به وسیله شناورهای سنتی در سال ۱۳۹۴ در آبهای ساحلی استان سیستان و بلوچستان آغاز گشت که در سال‌های اخیر با تجهیز بیشتر شناورها در منطقه در حال گسترش می‌باشد (حسینی، ۱۴۰۰). مطالعات گسترده‌ای در داخل کشور (طالب‌زاده، ۱۳۷۸؛ دریانبرد، ۱۳۸۲) و نیز در سطح اقیانوس هند (Ahusan et al., 2016; Creech and Gunasekera, 2020) خصوص ویژگی‌های زیستی، ارزیابی ذخایر و پراکنش صید تون زردباله انجام گرفته است.

به دلیل اهمیت صید تون زردباله در دریای عمان و نیز نقش آن در اقتصاد جامعه صیادی، تحقیق حاضر با هدف بررسی عملکرد ابزارهای صید خرد مختلف مورد استفاده در منطقه از نظر ترکیب صید، شاخص فراوانی نسبی صید و نیز ترکیب طولی و وزنی ذخیره صورت گرفت تا بر اساس آن بتوان جهت توسعه بهره‌برداری ناوگان صیادی در منطقه برنامه‌ریزی نمود.

## مواد و روش‌ها

داده‌های میدانی جمع‌آوری شده برای تحلیل متشکل از صید و تلاش صیادی و نیز طول چنگالی (با دقت ۰/۵ سانتی‌متر) و وزن کل (با دقت ۱۰۰ گرم) ماهی تون زردباله به تفکیک سه روش صید خرد مورد استفاده از شناورهای نمونه تورهای گوشگیر، رشته قلاب طویل و چوب دستی و قلاب در آبهای دریای عمان بود. داده‌ها بر اساس شرایط موجود در روش‌های مختلف صید در دوره زمانی متفاوت ثبت گردید. داده‌های تورهای گوشگیر و رشته قلاب طویل مربوط به شناورهای سنتی لنج در دریای عمان در محدوده آبهای ساحلی استان سیستان و بلوچستان می‌باشد که طی اسفند ۱۳۹۷ لغایت خرداد ۱۳۹۸ از مراکز تخلیه صید بریس، چابهار و کنارک از شناورهای نمونه جمع‌آوری گردید. فاصله صیدگاه تا ساحل برای تورهای گوشگیر ۱۵۰-۶ کیلومتر، رشته قلاب

<sup>1</sup> Purse seine

<sup>2</sup> Gillnets

<sup>3</sup> Longline

<sup>4</sup> Pole and line

ارزیابی عملکرد ابزار صید ماهی تون زردباله از طریق بررسی ترکیب گونه‌ای صید و صید بر واحد تلاش صیادی (CPUE) و نیز بررسی ترکیب طولی و وزنی صید نمونه صورت گرفته است. محاسبه CPUE برای توره‌های گوشگیر بر حسب دو مؤلفه: کیلوگرم بر طاقه در روز صید و کیلوگرم بر روز صید، چوب دستی و قلاب به ازاء هر بار عملیات صید و رشته قلاب طویل برحسب کیلوگرم یا تعداد ماهی در ۱۰۰ قلاب انجام گرفت. داده‌های طولی به فاصله ۳ سانتیمتر طبقه‌بندی شدند که برای مقایسه بهتر داده‌های وزنی، ماهیان در طبقات به فاصله ۴ کیلوگرم تقسیم بندی گردیدند. ترکیب وزنی صید به تفکیک ابزار صید از طریق رابطه: طول-وزن  $W = aL^b$  به دست آمده از داده‌های نمونه تعیین گردید (King, 2007). که در آن  $W$  = وزن کل بدن (کیلوگرم)،  $FL$  = طول چنگالی (سانتی‌متر)،  $a$  = ضریب ثابت،  $b$  = توان منحنی می‌باشد.

## نتایج

### رابطه طول-وزن

جهت بررسی رابطه طول-وزن، تعداد ۱۹۳۱ قطعه ماهی تون زردباله از سه روش صید خرد تور گوشگیر، رشته قلاب طویل و چوب دستی و قلاب نمونه‌گیری شده است. دامنه طولی و وزنی وسیعی از تون زردباله صید گردید که اندازه‌های طولی ۱۹۰-۳۶ سانتیمتر و میانگین آن ۸۵ سانتی متر بود. رابطه نمایی طول (چنگالی) و وزن کل بدن تون زردباله  $y = 0.00043x^{2.113}$  به دست آمد که همبستگی رابطه بسیار قوی ( $R^2 = 0.98$ ) و از نظر آماری نیز معنی‌دار بوده است ( $p < 0.05$ ) (شکل ۲).

### عملکرد صید

**توره‌های گوشگیر:** ترکیب صید شناورهای نمونه توره‌های گوشگیر شامل خانواده تون ماهیان (Scombridae)، ماهی گالیت (*Coryphaena hippurus*) از خانواده گالیت ماهیان (Coryphaenidae)، نیزه ماهیان (Istiophoridae) و نیز کوسه ماهیان بود، که ۸۲/۳ درصد کل صید وزنی را تون ماهیان تشکیل داد. در ضمن،

طول ۱۵۰-۱۵ کیلومتر و چوب دستی و قلاب ۱۰۰-۲۰ کیلومتر بوده است. ظرفیت ناخالص شناورهای نمونه توره‌های گوشگیر ۲۱-۵۴ تن و شناورهای رشته قلاب طویل ۳۰-۷۰ تن بود. ثبت داده‌های صید چوب دستی و قلاب مربوط به فعالیت یک فروند شناور صیادی به نام Kermantxo در محدوده آبهای ساحلی کشور عمان با ظرفیت نگاهداری ماهی به میزان ۱۴۰ تن بوده بود (شکل ۱) که در حین انجام گشت دریایی علامت‌گذاری تون ماهیان به مدت ۲۲ روز از تاریخ ۱۳۸۵/۱۲/۲۵ لغایت ۱۳۸۶/۰۱/۱۶ نمونه‌برداری میدانی انجام گرفت (حسینی، ۱۳۸۶).

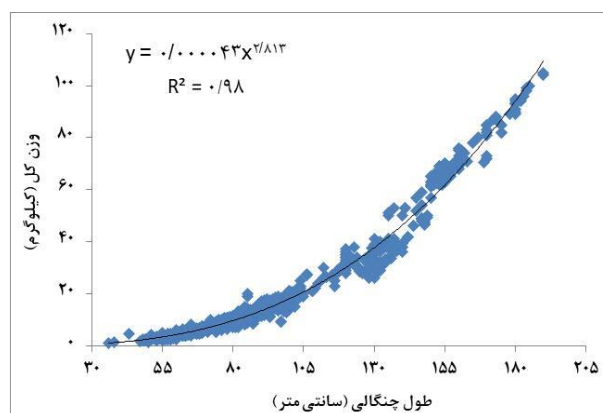


شکل ۱: محدوده فعالیت صید شناورهای نمونه به تفکیک روش صید (محدوده محاط شده رنگی) و مراکز تخلیه صید (نقاط سیاه) در دریای عمان

Figure 1: The range of fishing operation for sampled vessels by fishing method (color polygon) and landing sites (black dots) in Oman Sea

ماهیان (۶/۱ درصد) قرار داشت. صید بر واحد تلاش صیادی (CPUE) کل بر اساس نوع متغیر تلاش صیادی ۱۵/۳ کیلوگرم بر طاقه در روز صید و ۱۰۲۳/۰ کیلوگرم بر روز صید به دست آمد که برای تون زردباله ۱۰/۸ کیلوگرم بر طاقه در روز صید و ۷۲۳/۳ کیلوگرم بر روز صید تعیین شد. کمترین میزان آن مربوط به کوسه ماهیان بود (جدول ۱).

امکان تفکیک خانواده یا گونه برای نیزه ماهیان و کوسه ماهیان وجود نداشت. تون ماهیان شامل ۴ گونه تون زردباله، هوور دم دراز (*Thunnus tonggol*)، تون منقوش (*Euthynnus affinis*) و زرده (*Auxis thazard*) تون زردباله صید غالب را تشکیل داد (۷۰/۶ درصد وزن کل) که پس از آن هوور دم دراز (۱۰/۲ درصد) و نیزه



شکل ۲: رابطه طول-وزن ماهی تون زردباله بر اساس نمونه‌های جمع آوری شده توسط ابزارهای صید خرد در دریای عمان

Figure 2: Length-weight relationship of yellowfin tuna based on samples collected from small-scale fishing gears in the Oman Sea

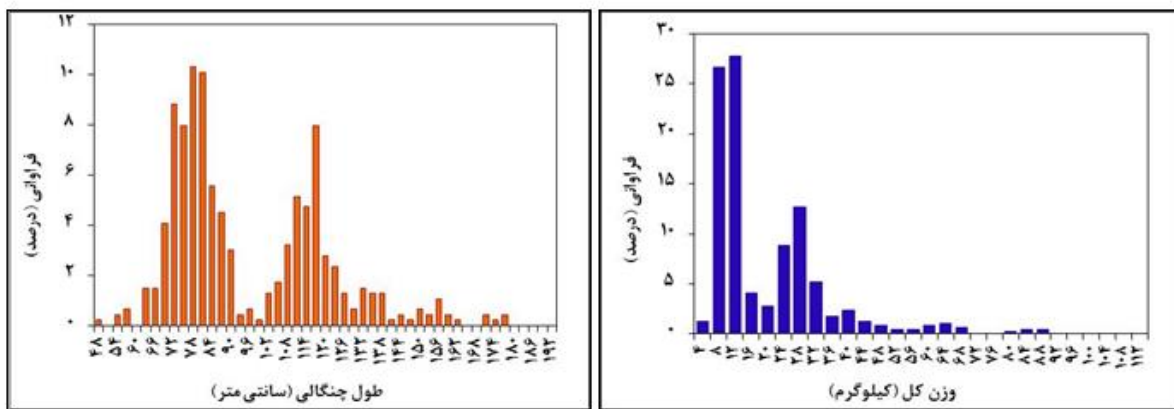
جدول ۱: پارامترهای صید تورهای گوشگیر تون زردباله توسط شناورهای لنج نمونه در دریای عمان در محدوده آب‌های ساحلی استان سیستان و بلوچستان (اسفند ۱۳۹۷ لغایت خرداد ۱۳۹۸). توضیح اینکه، امکان تفکیک نیزه ماهیان و کوسه ماهیان در رده پایین‌تر وجود نداشت.

Table 1: Catch parameters of gillnets for yellowfin tuna from sampled dhows in the Oman Sea off coastal waters of Sistan and Baluchestan province (February 2019 to May 2019). Note that it was not possible to separate billfish and sharks at the lowest level of the taxon.

صید بر واحد تلاش صیادی		درصد فراوانی (وزن)	گونه	تلاش صیادی	
کیلوگرم / روز صید	کیلوگرم / طاقه در روز صید			طاقه بر روز صیادی	روزهای صید
۷۲۳/۳	۱۰/۸	۷۰/۶	تون زردباله		
۱۰۴/۴	۱/۶	۱۰/۲	هوور دم دراز		
۵۲/۲	۰/۸	۵/۱	تون منقوش		
۲۱/۵	۰/۳	۲/۱	زرده	۳۲۱۴۰	۴۸۰
۶۲/۴	۰/۹	۶/۱	نیزه ماهیان		
۴۱/۹	۰/۶	۴/۱	گالیت		
۱۷/۴	۰/۳	۱/۷	کوسه ماهیان		
۱۰۲۳/۰	۱۵/۳	۱۰۰	کل		

سانتی‌متر ثبت شد (۲۶/۲ درصد فراوانی کل). کوچک‌ترین و بزرگترین وزن تون زردباله در صید ۲/۳ و ۸۷/۶ کیلوگرم و میانگین  $۱۵/۴ \pm ۰/۷$  کیلوگرم بود (شکل ۳). از دو گروه وزنی مورد مشاهده، بیشترین فراوانی (۵۴ درصد کل وزن صید) در بین گروه اول مربوط به دامنه وزنی ۱۲-۵ کیلوگرم و در بین گروه دوم ماهیان بزرگتر با دامنه وزنی ۳۲-۲۱ کیلوگرم بود (۲۶/۷ درصد کل صید وزنی).

با بررسی ۹۶۴ عدد داده طولی تون زردباله، کوچک‌ترین و بزرگترین طول در صید تورهای گوشگیر به ترتیب ۴۸ و ۱۷۵ سانتی‌متر بود که میانگین طولی (خطای استاندارد  $\pm$ )  $۹۴/۴ \pm ۴/۴$  سانتی‌متر به دست آمد. گستره طولی ماهیان دارای دو گروه طولی مشخص و مجزا بود که بیشترین فراوانی ماهیان (۵۱/۴ درصد تعداد کل) در بین گروه اول با اندازه‌های کوچکتر برای دامنه طولی ۶۷-۸۷ سانتی‌متر و در بین گروه دوم ماهیان بزرگتر با دامنه طولی ۱۰۶-۱۲۳



شکل ۳: توزیع فراوانی طولی (سمت چپ) و وزنی (سمت راست) ماهی تون زردباله در صید تورهای گوشگیر در دریای عمان در محدوده آبهای ساحلی استان سیستان و بلوچستان

Figure 3: Length (left side) and weight (right side) frequency of yellowfin tuna for gillnets fishing in the Oman Sea in coastal waters of Sistan and Baluchestan Province

تلاش صیادی کل ۳/۱۵ عدد ماهی در ۱۰۰ قلاب به دست آمد که این مقدار برای گونه تون زردباله (گونه غالب) ۲/۴۹ عدد ماهی در ۱۰۰ قلاب و برای سایر آبزیان کمتر از یک عدد ماهی در ۱۰۰ قلاب تعیین شد. بر حسب وزن، صید بر واحد تلاش صیادی برای تون زردباله ۱۰۷/۵ کیلوگرم در ۱۰۰ قلاب به دست آمد (جدول ۲).

با بررسی ۴۳۶ عدد نمونه ماهی تون زردباله در صید رشته قلاب طویل، کوچک‌ترین و بزرگترین طول به ترتیب ۵۸ و ۱۹۰ سانتی‌متر و میانگین آن  $۱۳۳/۴ \pm ۷/۰$  سانتی‌متر بود. ماهیان در دامنه طولی ۱۵۶-۱۱۸ سانتی‌متر از فراوانی بالایی برخوردار بودند (بیش از ۶۰ درصد تعداد کل). دامنه وزنی تون زردباله در ترکیب صید ۳/۹-۱۱۰/۴ کیلوگرم محاسبه گردید که میانگین آن  $۴۰/۸ \pm ۲/۲$

رشته قلاب طویل: در ترکیب صید رشته قلاب طویل علاوه بر خانواده تون ماهیان، خانواده سفره ماهیان، خانواده نیزه ماهیان، کوسه ماهیان و لاک پشت دریایی و نیز گونه ماهی گالیت دیده شد. برای تون زردباله، ثبت داده‌های صید بصورت تعداد و وزن و برای سایر آبزیان تنها بر حسب تعداد امکان‌پذیر بود. تون ماهیان شامل تون زردباله و هوور دم دراز بود که تون زردباله گونه غالب صید (۷۹/۲۹ درصد تعداد کل) و سهم صید هوور دم دراز ۱/۱۰ درصد تعداد کل بود. گالیت ۸/۴۰ درصد تعداد کل صید را تشکیل داد که رتبه دوم را به خود اختصاص داد. کمترین درصد فراوانی صید برای کوسه ماهیان ثبت گردید (کمتر از یک درصد تعداد کل). نسبت قلاب‌ریزی موفق به تعداد کل قلاب ریزی ۷۰ درصد بود. از نظر تعداد، صید بر واحد

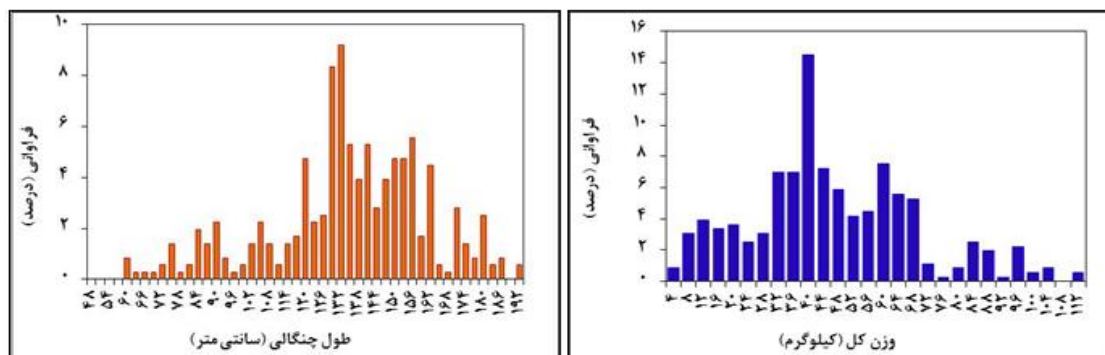
کیلوگرم به دست آمد (شکل ۴). حدود ۸۷ درصد کل صید وزنی تون زردباله در صید رشته قلاب طویل را ماهیان با

وزن بزرگتر از ۲۰ کیلوگرم تشکیل دادند.

جدول ۲: پارامترهای صید رشته قلاب طویل تون زردباله توسط شناورهای لنج نمونه در دریای عمان در محدوده آبهای ساحلی استان سیستان و بلوچستان (اسفند ۱۳۹۷ لغایت خرداد ۱۳۹۸)

Table 2: Catch parameters of longline for yellowfin tuna from sampled dhows in the Oman Sea off coastal waters of Sistan and Baluchestan province (February 2019 to May 2019)

صید بر واحد تلاش تعداد	کیلوگرم	درصد فراوانی (تعداد)	گونه	درصد قلاب ریزی		تلاش صیادی	
				موفق	تعداد کل قلاب	تعداد قلاب ریزی	تعداد کل قلاب
۲/۴۹	۱۰۷/۵	۷۹/۲۹	تون زردباله				
۰/۰۳	-	۱/۱۰	هوور دم دراز				
۰/۲۶	-	۸/۴۰	گالیت				
۰/۱۵	-	۴/۶۶	سفره ماهیان	۷۰	۱۲۶۲۵۱	۲۳۹	
۰/۱۱	-	۳/۶۰	نیزه ماهیان				
۰/۰۷	-	۲/۱۰	لاک پشت دریایی				
۰/۰۲	-	۰/۸۰	کوسه ماهیان				
۳/۱۵	-	۱۰۰	کل				



شکل ۴: توزیع فراوانی طولی (سمت چپ) و وزنی (سمت راست) ماهی تون زردباله در صید رشته قلاب طویل در دریای عمان در محدوده آبهای ساحلی استان سیستان و بلوچستان

Figure 4: Length (left side) and weight (right side) frequency of yellowfin tuna for longline fishing in the Oman Sea in coastal waters of Sistan and Baluchestan Province

است. در مجموع، ۱۶ بار عملیات صید صورت گرفت که متوسط تعداد دفعات عملیات صید در هر روز فعالیت صید کمتر از ۲ بار (۱/۸ بار) بود. صید بر واحد تلاش صیادی برای تون زردباله بر حسب تعداد ۵۳ عدد ماهی به ازاء هر بار عملیات صید و بر حسب وزن ۱۱۸۲ کیلوگرم ماهی در هر بار عملیات صید به دست آمد.

**چوب دستی و قلاب:** در ترکیب صید روش چوب دستی و قلاب تنها تون زردباله وجود داشت. از مجموع ۲۲ روز فعالیت دریاری، در حدود ۲۳ درصد مربوط به روزهای جستجو و عملیات صید طعمه بود (جدول ۳). حدود ۱۴ درصد از کل روزهای دریاری مربوط به جستجوی گله‌های تون بدون عملیات طعمه‌ریزی و تنها در حدود ۴۱ درصد از کل روزها جهت عملیات صید صرف شده

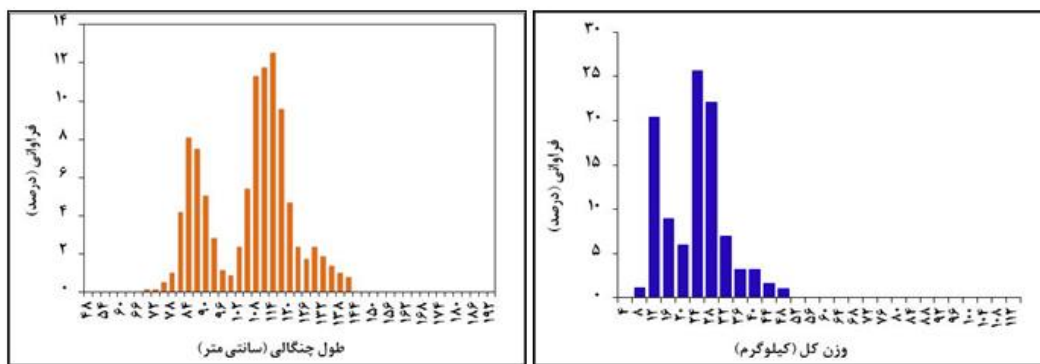
جدول ۳: پارامترهای صید چوب دستی و قلاب تون زردباله توسط شناور نمونه مورد استفاده برای گشت دریایی علامت گذاری تون ماهیان در آب‌های ساحلی کشور عمان (اسفند ۱۳۸۵ لغایت فروردین ۱۳۸۶).

Table 3: Catch parameters of pole and line for yellowfin tuna operated by a sample vessel used for tuna tagging cruise in the coastal waters of Oman Sea (February 2007 and March 2007)

مقدار		نوع فعالیت
تعداد	درصد	
۵	۲۲/۷	تعداد روزهای بدون فعالیت صید (شرایط نامناسب جوی)
۵	۲۲/۷	تعداد روزهای جستجو و صید طعمه
۳	۱۳/۶	تعداد روزهای جستجوی گله‌های تون (بدون طعمه ریزی و صید گله‌های تون)
۹	۴۰/۹	تعداد روزهای عملیات صید (جستجوی گله‌ها تون، طعمه ریزی و صید ماهی)
۲۲	۱۰۰	کل روزهای دریاری
۱۶		تعداد دفعات عملیات صید (طعمه ریزی و صید گله‌های تون)
۵۳		تعداد بر عملیات صید
۱۱۸۲		کیلوگرم بر عملیات صید

تعداد کل برای ماهیان با اندازه‌های ۱۲۰-۱۰۳ سانتی‌متر ثبت شد. کوچک‌ترین و بزرگ‌ترین وزن تون زردباله در ترکیب صید چوب دستی و قلاب به ترتیب ۶/۱ و ۴۷/۷ کیلوگرم به دست آمد که میانگین آن  $20.8 \pm 0.7$  کیلوگرم بود (شکل ۵). بیشترین فراوانی ماهیان در بین گروه اول در دامنه وزنی ۱۶-۹ کیلوگرم و در بین گروه دوم ۲۸-۲۱ کیلوگرم بوده است (به ترتیب ۲۹/۳ و ۴۷/۷ درصد کل وزن صید نمونه).

تعداد ۸۲۰ عدد ماهی تون زردباله در حین عملیات صید چوب دستی و قلاب برای داده‌های زیستی ثبت گشت که کوچک‌ترین و بزرگ‌ترین اندازه ماهی به ترتیب ۶۸ و ۱۴۱ سانتی‌متر بود و میانگین  $105.0 \pm 3.7$  سانتی‌متر به دست آمد. دو گروه طولی مجزا در گستره طولی ماهیان مشاهده گردید که بیشترین فراوانی (۲۷/۶ درصد تعداد کل صید) در بین گروه اول مربوط به دامنه طولی ۹۳-۷۹ سانتی‌متر بود. در بین گروه دوم، بیشترین فراوانی (۵۵/۱ درصد



شکل ۵: توزیع فراوانی طولی (سمت چپ) و وزنی (سمت راست) ماهی تون زردباله در صید چوب دستی و قلاب در دریای عمان در محدوده آب‌های ساحلی استان سیستان و بلوچستان

Figure 5: Length (left side) and weight (right side) distribution of yellowfin tuna for pole and line fishing in the Oman Sea in coastal waters of Sistan and Baluchestan Province

## بحث

تون زردباله گونه غالب در ترکیب صید تورهای گوشگیر و رشته قلاب طویل و در صید چوب دستی و قلاب تنها گونه صید شده می باشد که گونه هدف این روش های صید را تشکیل می دهد. در ترکیب صید تورهای گوشگیر علاوه بر تون زردباله، ۴ گونه دیگر از تون ماهیان کرانه ای شامل هوردم دراز، زرده و تون منقوش وجود دارد که هوردم دراز در مقایسه با دو گونه دیگر از نسبت فراوانی وزنی بیشتری برخوردار است. در صید گوشگیر صید ضمنی کوسه ماهیان نیز ماهیان و گالیت در حدود ۱۲ درصد ترکیب صید می باشد که در صید رشته قلاب طویل میزان صید ضمنی (گونه های مذکور و لاک پشت دریایی) کمتر از ۲۰ درصد ترکیب صید است. در اقیانوس هند، میزان صید ضمنی ترکیب صید تون ماهیان در حدود ۱۱ درصد گزارش شده است (IOTC, 2021b).

صید بر واحد تلاش صیادی تون زردباله به وسیله تورهای گوشگیر در آبهای ساحلی دریای عمان ۱۱ کیلوگرم ماهی به ازاء هر طاقه تور در هر روز صید می باشد که قابلیت صید هر فروند شناور صیادی لنج در هر روز تور اندازی (با به کارگیری متوسط ۶۷ طاقه تور در هر روز صید) ۷۲۳ کیلوگرم و ۴۷ عدد (بر اساس میانگین وزنی هر ماهی ۱۵/۴ کیلوگرم) تون زردباله می باشد. در صید رشته قلاب طویل، صید بر واحد تلاش صیادی برای هر ۱۰۰ قلاب ۲/۵ عدد ماهی تون زردباله و تقریباً ۱۰۸ کیلوگرم می باشد که توان صید هر شناور صیادی لنج در هر روز صید (با به کارگیری متوسط ۵۰۶ عدد قلاب در هر روز صید)، ۵۴۴ کیلوگرم و ۱۰ عدد ماهی می باشد که نشان می دهد، صید وزنی تون زردباله در تورهای گوشگیر در هر روز ۳۳ درصد بیشتر از رشته قلاب طویل می باشد. در صید چوب دستی و قلاب، در هر بار عملیات صید ۵۳ عدد و ۱۱۸۲ کیلوگرم تون زردباله صید می شود که متوسط صید هر فروند شناور صیادی در هر روز فعالیت صید (متوسط تعداد عملیات صید در هر روز صید ۱/۸ بار می باشد)، ۹۵ عدد و ۲۱۲۷ کیلوگرم ماهی در آبهای ساحلی دریای عمان به دست می آید. مقایسه این مقادیر

نشان می دهد که صید وزنی تون زردباله در هر روز فعالیت صیادی با استفاده از چوب دستی و قلاب تقریباً ۳ برابر بیشتر از تورهای گوشگیر و نزدیک به ۴ برابر بیشتر از روش صید رشته قلاب طویل است. در اقیانوس هند، میانگین CPUE تون زردباله طی سال های ۲۰۱۹-۲۰۲۰ در صید رشته قلاب طویل شناورهای اندونزی ۰/۱۲ عدد ماهی در ۱۰۰ قلاب و برای شناورهای ژاپنی ۰/۳ عدد ماهی در ۱۰۰ قلاب می باشد (IOTC, 2022) که در مقایسه با شناورهای ایرانی در دریای عمان (۲/۵ عدد ماهی در ۱۰۰ قلاب)، بسیار کمتر می باشد.

در آبهای مالدیو متوسط صید روزانه هر شناور مجهز به روش صید چوب دستی و قلاب ۲۱۴ عدد و ۴۹۸ کیلوگرم ماهی تون زردباله می باشد که نسبت به مقادیر به دست آمده در این تحقیق در آبهای عمان از نظر تعداد ماهی (۹۴ عدد ماهی)، بیش از ۲ برابر کمتر و از نظر وزنی (۲۱۰۱ کیلوگرم)، بیش از ۴ برابر بیشتر است. دلیل بیشتر بودن تعداد ماهی در آبهای مالدیو این است که در این منطقه میانگین طول تون زردباله ۴۸ سانتی متر طول چنگالی و میانگین وزن ۲/۴ کیلوگرم است (IOTC, 2022) در حالی که در آبهای عمان به ترتیب  $3/7 \pm 10/5$  سانتی متر و  $0/7 \pm 20/8$  کیلوگرم می باشد.

در تحقیق حاضر بر اساس سه نوع روش صید مورد استفاده، گستره طولی و وزنی تون زردباله متفاوت می باشد که عامل اصلی تاثیرگذار می تواند نوع ابزار صید و روش به کارگیری آن باشد (Hoyle et al., 2021). در مجموع، اندازه ماهیان در صید رشته قلاب طویل بسیار بزرگتر از صید تورهای گوشگیر و چوب دستی و قلاب می باشد که میانگین طولی و وزنی برای رشته قلاب طویل به ترتیب  $133/7 \pm 4/0$  سانتی متر و  $40/8 \pm 2/2$  کیلوگرم و برای تورهای گوشگیر  $94/4 \pm 4/4$  سانتی متر و  $15/4 \pm 0/7$  کیلوگرم محاسبه شد. همچنین در صید رشته قلاب طویل، ۸۷ درصد کل فراوانی صید تون زردباله مربوط به ماهیان با اندازه طولی بزرگتر از ۱۰۴ سانتی متر و وزن بیش از ۲۰ کیلوگرم است که از قابلیت تولید محصولات با ارزش افزوده (از قبیل ساشمی) برخوردارند. این گروه های طولی غالب، ماهیان بالغی هستند که بیشترین فراوانی

**طالبزاده، س.ع.**، ۱۳۷۸. بررسی ذخایر ماهی گیدر در آب‌های استان هرمزگان (۱۳۷۵-۱۳۷۴). مجله علمی شیلات ایران. دوره ۸، شماره ۳، ۱۰۶-۸۷.

**Ahusan, M., Nadheeh, I. and Adam, M.S., 2016.** Length distribution of yellowfin tuna from the Maldives pole-and-line and handline tuna fisheries. IOTC-2016-WPTT18-21. Victoria, Seychelles: *Indian Ocean Tuna Commission*, 6 p.

**Creech, S. and Gunasekera, E., 2020.** An application of length-based assessment methods to Indian Ocean fisheries for yellowfin tuna (*Thunnus albacores*) between 1955 and 2015: implications for sustainable fisheries management. IOTC-2020-WPTT22 (AS)-22\_Rev1. Victoria, Seychelles: *Indian Ocean Tuna Commission*, 15 p.

**FAO, 2020.** The State of World Fisheries and Aquaculture 2020. Sustainability in action. Rome. <https://doi.org/10.4060/ca9229en>.

**Fonteneau, A. and Marcille, J., 1993.** Resources, fishing and biology of the tropical tunas of the Eastern Central Atlantic. Rome: *Food and Agriculture Organization of the United Nations*, 292: 354 p.

**Fu, D., Ijurco, A. U., Cardinale, M., Methot, R., Hoyle, S. and Merinop, G., 2021.** Preliminary Indian Ocean yellowfin tuna stock assessment 1950-2020 (Stock Synthesis). IOTC-2021-WPTT23-12. Victoria, Seychelles: *Indian Ocean Tuna Commission*, 98 p.

ترکیب صید رشته قلاب طویل در اقیانوس هند (Fu et al., 2021) و آرام را تشکیل می‌دهند (Schaefer et al., 2011). ترکیب طولی و وزنی تون زردباله در صید تورهای گوشگیر و چوبدستی و قلاب شامل ماهیان با گروه‌های طولی کوچکتری در مقایسه با لانگ‌لاین می‌باشد که ناشی از صید گله ماهیان موجود در سطح آب است (Fonteneau and Marcille, 1993). در نتیجه، بر اساس این تحقیق بکارگیری روش صید چوبدستی و قلاب برای برداشت ذخیره تون زردباله در آبهای ایرانی دریای عمان و توسعه روش صید رشته قلاب طویل جهت جایگزینی روش صید تورهای گوشگیر در منطقه به منظور تولید محصولات با ارزش افزوده بالا با قابلیت ارزآوری توصیه می‌شود.

## منابع

حسینی، س. ع.، ۱۳۸۶. گزارش سفر دریایی علامت گذاری منطقه‌ای تون ماهیان اقیانوس هند - فاز اجرایی آب‌های دریای عمان. مرکز تحقیقات شیلاتی آب‌های دور-چابهار، ۴۱ صفحه.

حسینی، س. ع.، ۱۴۰۰. پویایی شناسی جمعیت گونه‌های مهم تون ماهیان (گیدر، هوورمسقطی و هووردم دراز) و تعیین پراکنش مکانی و زمانی از طریق داده‌های صید شناورهای سنتی در دریای عمان. مرکز تحقیقات شیلاتی آب‌های دور، گزارش نهایی، شماره ثبت ۱۳۲/۶۰۱۴۰۰/۱۴۸. صفحه.

دریانبرد، غ.، ۱۳۸۲. بررسی اثرات دو شیوه صید سنتی و صید صنعتی تون ماهیان بر یکدیگر در دریای عمان. مرکز تحقیقات شیلاتی آب‌های دور - چابهار، گزارش نهایی، شماره ثبت ۸۲/۹۵۹، ۸۶ صفحه.

سالنامه آماری سازمان شیلات ایران، ۱۴۰۰. دفتر طرح و توسعه شیلات ایران، ۶۴ صفحه.

**طالبزاده، س.ع.**، ۱۳۷۷. بررسی صید صنعتی تون ماهیان در آب‌های دریای عمان، مجله علمی شیلات ایران. شماره ۴، ۵۴-۲۷.

- Hoyle, S.D., Chang, S.T., Fu, D., Itoh, T., Lee, S.I., Lucas, J., Matsumoto, T., Yeh, Y.M., Wu, R.F. and Lee, M.K., 2021.** Review of size data from Indian Ocean longline fleets, and its utility for stock assessment. IOTC-2021-WPTT23-07. Victoria, Seychelles: *Indian Ocean Tuna Commission*, 95 p.
- IOTC, 2021a.** Review of yellowfin tuna statistical data. IOTC-2021-WPTT23 (DP)-07\_Rev1. Victoria, Seychelles: *Indian Ocean Tuna Commission*, 42 p.
- IOTC, 2021b.** Review of the statistical data available for bycatch species. IOTC-2021-WPEB (AS)17-07. Victoria, Seychelles: *Indian Ocean Tuna Commission*, 37 p.
- IOTC, 2022.** Available datasets. *Indian Ocean Tuna Commission Secretariat*, Cited 20 March 2022. <https://iotc.org/data/datasets>.
- King, M., 2007.** Fisheries biology assessment and management, 2nd ed. Blackwell Publishing Oxford, UK, 396 p.
- Schaefer, K.M., Fuller, D.W. and Block, B.A., 2011.** Movements, behavior, and habitat utilization of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) in the Pacific Ocean off Baja California, Mexico, determined from archival tag data analyses, including unscented Kalman filtering. *Fisheries Research*, 112: 22– 37. Doi: 10.1016/j.fishres.2011.08.006.

## Evaluation of the performance of small-scale fishing gears used for yellowfin tuna (*Thunnus albacares* Bonnaterre, 1788) in the Oman Sea

Hosseini S.A.<sup>1\*</sup>; Ehsani J.<sup>2</sup>; Daryanabard G.R.<sup>3</sup>

\* ab\_hossaini@gyaho.com

1- Inland Waters Aquatics Resources Research Center, Iranian Fisheries Science Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Gorgan, Iran.

2- Department of Fisheries, Abadan Branch, Islamic Azad University, Abadan, Iran.

3- Caspian Sea Ecology Research Center, Iranian Fisheries Science Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Sari, Iran.

### Abstract

To evaluate the performance of small-scale fishery, biometric data and catch indicators of gillnets and longline from artisanal dhow in the coastal waters of Sistan and Baluchestan province, and pole and line fishing from the tuna tagging cruise in coastal waters of Oman was analyzed. The yellowfin tuna was the predominant species of the catch composition for gillnets and longline with 71% and 79% of fishing weight, respectively. Yellowfin tuna was the only species caught by pole and line. Catch per unit effort (CPUE) was obtained in accordance with the fishing method. On the same scale, the catch by weight of yellowfin tuna per fishing day from pole and line was almost 3 times more than the gillnets and almost 4 times more than the longline. On the other hand, the catch of yellowfin tuna by gillnets per each fishing day showed only 33% more than the longline. The yellowfin tuna catch index of longline and pole and line in the Oman Sea is comparable to the values obtained in the Indian Ocean region. The size of the fish in the longline was larger than the pole and line and gillnets, with the average length of  $133\pm 7.0$ ,  $105.0\pm 3.7$ , and  $94.4\pm 4.4$  cm for the respective fishing method, and the average weight corresponded to the length was calculated  $40.8\pm 2.2$ ,  $20.8\pm 0.7$  and  $15.4\pm 0.7$  kg. It is recommended to use the pole and line fishing method as well as the development of longline for exploiting valuable resources of yellowfin tuna in the area.

**Keywords:** Small-scale fishing gears, Yellowfin tuna, Oman Sea, CPUE, Length and weight.

---

\*Corresponding author