



Original Research Paper

The selectivity of gillnets for *Katsuwonus pelamis* (Linnaeus, 1758) in the Oman Sea (Sistan and Baluchistan province)

Elahe Sanjarani ¹, Mohsen Safaie ^{1*}, Ehsan Kamrani ¹, Ali Sadough Niri ²

¹ Department of Fisheries, Faculty of Marine Sciences and Technology, Hormozgan University, Bandar Abbas, Iran

² Department of Fisheries, Faculty of Marine Sciences, Chabahar University of Maritime and Marine Sciences, Chabahar, Iran

Key Words

Selectivity
Gillnet
Katsuwonus pelamis
Oman Sea

Abstract

Introduction: One of the solutions for the management of fish resources, including *Katsuwonus pelamis* as an economic species, is to determine the source of the tour standard and implement it. Since Muscat Hoover fish is one of the target species in the composition of surface fish catch in Sistan and Baluchistan province and it includes a relatively high amount of catch in the fisheries of this province, the present study can provide useful information about the catch status of this exploited species in the investigated area should be presented, which seems to be necessary from the point of view of ecology and proper management in the exploitation of reserves.

Materials & Methods: The selectivity of surface drift gillnets for *Katsuwonus pelamis* (Linnaeus, 1758) in the fishing ports of Sistan and Baluchistan province from October 2019 to June 2020 with the meshes size of 145, 165 and 197 mm was assessed using Sechin method. Morphometric data including fork length, total length and weight of specimens, as well as the size of the opercula girth (enmeshed point) and the maximum girth in the first dorsal fin to calculate the selectivity curve and the optimal selection length of *K. pelamis* by net mesh, was measured.

Result: The results of measuring 719 fish showed that the length of the fork length ranged from 46 to 80 cm (with an average of 55.87 cm) and also their weight range varied between 1980 and 10820 g (with an average of 3811.71 g). The length of sexual maturity (Lm50) of *K. pelamis* was calculated to be 45.3 cm by microscopic observation using the least squares method. Using selectivity by Sechin method, the optimal selection length was obtained for the surface drift gillnets of *K. pelamis* with 145, 165 and 197 mm meshes size, 46, 53 and 60 cm, respectively. Also, the selectivity coefficient (net mesh size divided by the optimal selection length) varied from 0.315 to 0.328. Using the selectivity coefficients and the length of sexual maturity of *K. pelamis*, the optimal mesh size for catching *K. pelamis* was determined to be 173 mm.

Conclusion: According to the results, immature fish were not caught in all the meshes used and these meshes are no problem for fishing this species, but the standard mesh for this species is 173 mm.

* Corresponding Author's email: msn_safaie@yahoo.com

Received: 27 July 2021; Reviewed: 2 September 2021; Revised: 8 November 2021; Accepted: 12 December 2021

(DOI): [10.22034/AEJ.2021.317266.2696](https://doi.org/10.22034/AEJ.2021.317266.2696)

مقاله پژوهشی

انتخاب‌پذیری تورهای گوشگیر ماهی هوور مسقطی (*Katsuwonus pelamis* (Linnaeus, 1758) در دریای عمان (استان سیستان و بلوچستان)

الهه سنجرانی^۱، محسن صفائی^{۱*}، احسان کامرانی^۱، علی صدوق‌نیری^۲

^۱ گروه شیلات، دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس، ایران

^۲ گروه شیلات، دانشکده علوم دریایی، دانشگاه دریانوردی و علوم دریایی چابهار، چابهار، ایران

چکیده

کلمات کلیدی

انتخاب‌پذیری

تور گوشگیر

ماهی هوور مسقطی

دریای عمان

مقدمه: یکی از راه‌کارهای مدیریت منابع ماهیان از جمله ماهی هوور مسقطی به‌عنوان یک گونه اقتصادی، تعیین چشمه استاندارد تور و اجرایی نمودن آن است. از آن‌جا که ماهی هوور مسقطی از گونه‌های هدف در ترکیب صید ماهیان سطح‌زی استان سیستان و بلوچستان بوده و میزان صید نسبتاً بالایی را در صیدگاه‌های این استان شامل می‌شود، مطالعه حاضر می‌تواند اطلاعات مفیدی را در مورد وضعیت صید این گونه مورد بهره‌برداری در منطقه مورد بررسی ارائه دهد که از نظر بوم‌شناختی و مدیریت صحیح در بهره‌برداری از ذخایر ضروری به‌نظر می‌رسد.

مواد و روش‌ها: میزان انتخاب‌پذیری تورهای گوشگیر شناور سطحی ماهی هوور مسقطی (*Katsuwonus pelamis* (Linnaeus, 1758) موجود در صیدگاه‌های استان سیستان و بلوچستان از مهر ماه ۱۳۹۸ تا خرداد ۱۳۹۹ با اندازه چشمه‌های ۱۴۵، ۱۶۵ و ۱۹۷ میلی‌متر با استفاده از روش Sechin مورد بررسی قرار گرفت. داده‌های مورفومتریک شامل طول چنگالی، طول کل و وزن نمونه‌ها، هم‌چنین اندازه ناحیه دور برانش (نقطه گیر افتادن ماهی در تور) و حداکثر دور بدن در قسمت باله پشتی اول برای محاسبه منحنی انتخاب‌پذیری و طول بهینه صید ماهی هوور مسقطی به تفکیک چشمه تور، اندازه‌گیری شد.

نتایج: نتایج اندازه‌گیری تعداد ۷۱۹ ماهی هوور مسقطی نشان داد دامنه طول چنگالی بین ۴۶ تا ۸۰ سانتی‌متر (با میانگین ۵۵/۸۷ سانتی‌متر) و هم‌چنین دامنه‌وزنی آن‌ها نیز بین ۱۹۸۰ تا ۱۰۸۲۰ گرم (با میانگین ۳۸۱۱/۷۱ گرم) متغیر بود. طول بلوغ جنسی (L_{m50}) ماهی هوور مسقطی از طریق مشاهده میکروسکوپی به‌روش حداقل مربعات، ۴۵/۳ سانتی‌متر محاسبه گردید. با استفاده از انتخاب‌پذیری به‌روش سچین، طول بهینه صید برای تور گوشگیر شناور سطحی ماهی هوور مسقطی با اندازه چشمه‌های ۱۴۵، ۱۶۵ و ۱۹۷ میلی‌متر، به ترتیب ۴۶، ۵۳ و ۶۰ سانتی‌متر به‌دست آمد. هم‌چنین، ضریب انتخاب‌پذیری (اندازه چشمه تور تقسیم بر طول بهینه صید)، از ۰/۳۱۵ تا ۰/۳۲۸ متغیر بود. با استفاده از ضرایب انتخاب‌پذیری و طول بلوغ جنسی ماهی هوور مسقطی، اندازه چشمه بهینه، برای صید ماهی هوور مسقطی ۱۷۳ میلی‌متر تعیین گردید.

بحث و نتیجه‌گیری: طبق نتایج مشخص گردید در تمامی چشمه‌های استفاده شده، ماهی نابالغ صید نگردید و این چشمه‌ها برای صید این گونه بلامانع می‌باشد ولی چشمه استاندارد برای این گونه ۱۷۳ میلی‌متر می‌باشد.

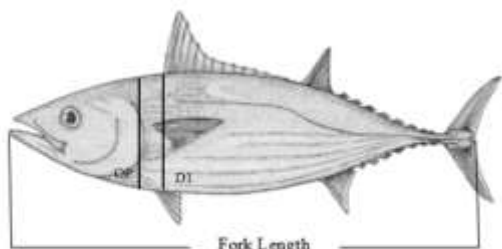
مقدمه

و دسته به منظور صید ماهیان نزدیک به سطح و روش رشته قلاب جهت به دام انداختن ماهیان در اعماق پایین کاربرد دارند. تون ماهیان در آب‌های دریای عمان نیز به دو شیوه سنتی و صنعتی صید می‌شوند. ابزار و ادوات مورد استفاده در صید تون ماهیان به روش صید سنتی عمدتاً توسط تور گوشگیر شناور سطحی صورت می‌گیرد که دو نوع تور گوشگیر هووری و گیدری به ترتیب با مشخصات اندازه چشمه حدود ۱۴/۶ سانتی‌متر و ۱۹ سانتی‌متر (چشمه کشیده) بسته به فصل صید و منطقه پراکنش استفاده می‌شود (۵). تورهای گوشگیر از قدیمی‌ترین و پرکاربردترین ادوات صیادی در جهان محسوب می‌شوند که جهت صیدهای تجاری و نمونه‌برداری‌های تحقیقاتی مورد استفاده قرار می‌گیرند (۶). تور گوشگیر دارای انواع مختلفی است که در حالت کلی و غالب، یک ابزار غیرفعال به‌شمار می‌رود و در مسیر حرکت ماهیان، چه ماهیان گله‌ای و چه ماهیان انفرادی به‌کار گرفته می‌شود (۷). این ابزار صید به‌صورت ثابت و شناور در عمق‌های مختلف و هم‌چنین اندازه‌های گوناگون مورد استفاده قرار می‌گیرد. صید ماهی با تور گوشگیر می‌تواند به سه صورت تنه‌گیری، گوشگیری و تنه پیچ شدن انجام شود (۸، ۹). از ویژگی‌های مهم تور گوشگیر صید انتخابی آن می‌باشد از سالیان گذشته، محققان تورهای گوشگیر را دارای بالاترین میزان انتخاب‌پذیری نسبت به سایر ابزارهای صیادی می‌دانستند (۱۰). تورهای گوشگیر با داشتن این ویژگی که دارای بالاترین میزان انتخاب‌پذیری در میان سایر ابزارهای صیادی هستند، می‌توانند به‌عنوان یکی از ویژگی‌های مهم برای مدیریت ماهیگیری باشند (۱۱). هم‌چنین داشتن میزان انتخاب‌پذیری بالا بدین معناست که طول‌های خاصی از گونه‌های ماهی را بیش‌تر از بقیه طول‌ها مورد صید قرار می‌دهند که به‌عنوان طول بهینه مطرح می‌باشد (۱۲). تاکنون مطالعات زیادی بر روی میزان انتخاب‌پذیری تور گوشگیر شناورهای سنتی ویژه تون ماهیان در آب‌های جنوبی ایران انجام شده است (۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۶). یکی از راه‌کارهای مدیریت منابع ماهیان از جمله ماهی هوور مسقطی به‌عنوان یک گونه اقتصادی، تعیین چشمه استاندارد تور و اجرایی نمودن آن است. از آن‌جاکه ماهی هوور مسقطی از گونه‌های هدف در ترکیب صید ماهیان سطح‌زی استان سیستان و بلوچستان بوده و میزان صید نسبتاً بالایی را در صیدگاه‌های این استان شامل می‌شود، مطالعه حاضر می‌تواند اطلاعات مفیدی را در مورد وضعیت صید این گونه مورد بهره‌برداری در منطقه مورد بررسی ارائه دهد که از نظر بوم‌شناختی و مدیریت صحیح در بهره‌برداری از ذخایر ضروری به‌نظر می‌رسد.

دریای عمان به‌دلیل واقع شدن در عرض‌های جغرافیایی پایین، ارتباط با آب‌های اقیانوسی و وجود جریان‌های دریایی حاصل از مانسون، تنوع گونه‌ای بسیار بالایی دارد، به‌طوری‌که در این منطقه چهار گروه از ماهیان، شامل ماهیان کوچک سطح‌زی، ماهیان بزرگ سطح‌زی، گونه‌های کفزی و گونه‌های میان آبی مشاهده می‌گردند. تون ماهیان *Scombridae Rafinesque, 1815* که حدود ۷۰ درصد ترکیب صید در دریای عمان (محدوده استان سیستان و بلوچستان) را به خود اختصاص می‌دهد از جمله عمده‌ترین ماهیان سطح‌زی درشت در منطقه به‌شمار می‌روند (۱). آب‌های جنوبی کشور ایران که در عضویت کمیسیون تون ماهیان اقیانوس هند (IOTC: Indian Ocean Tuna Commission) می‌باشد، با دارا بودن ۱۵ گونه ثبت شده از این خانواده به‌عنوان یکی از زیست‌گاه‌های اصلی این ماهیان که از مهم‌ترین گونه‌های شیلاتی و با ارزش اقتصادی بالا به‌شمار می‌آیند، به‌شمار می‌رود. براساس سالنامه آماری سازمان شیلات ایران در سال ۱۳۹۹ استان سیستان و بلوچستان رتبه اول صید تون ماهیان را در کشور به خود اختصاص داده است به‌طوری‌که دارای ۱۰ بندر صید و تخلیه تون ماهیان بوده و مهم‌ترین بنادر شامل گوآتر، پسابندر، بریس، رمین، چابهار، تیس، کنارک، پزم، تنگ و گالک می‌باشند. گونه‌های صیدشده در این بنادر بیش‌تر شامل گیدر (*Thunnus* (Bonnaterre, 1788)، *albacares* هوور مسقطی (Linnaeus, 1758)، *Katsuwonus pelamis* هوور معمولی (*Thunnus tonggol* (Bleeker, 1851) و ماهی شیر ماهی زرده *Euthynnus affinis* (Cantor, 1849)، تون منقوش *Auxis* (*Scomberomorus guttatus* (Lacepede, 1800) و قباد *thazard* (Bloch & Schneider, 1801) به‌میزان کم‌تری در این بنادر انجام می‌شود (۲). یکی از گونه‌های مهم و با ارزش اقتصادی بالای خانواده تون ماهیان در سواحل جنوبی کشور ماهی هوور مسقطی می‌باشد. ماهی هوور مسقطی یک ماهی سطح‌زی بوده که غالباً متعلق به آب‌های نزدیک می‌باشد. این ماهی‌ها از آب‌های کدر در مناطقی با شوری پایین هم‌چون مصبها دوری می‌کنند (۳). الگوی پراکنش این گونه در اقیانوس هند در شمال و شمال‌شرق این منطقه، اندونزی و در امتداد سواحل شمالی و غربی استرالیا و به‌طور کلی در تمامی این اقیانوس می‌باشد. این ماهی در طول سواحل خلیج عدن و در شمال سومالی به وفور یافت می‌شود (۴). اکثر تون و شبه تون ماهیان در نقاط مختلف جهان به دو شیوه سنتی و صنعتی و عمدتاً با روش قلاب و دسته (Pole and line)، تور گردان پیاله‌ای (Purse seine) و رشته قلاب (Long line) صید می‌شوند. دو روش تور پیاله‌ای و قلاب

مواد و روش‌ها

هم‌زمان با جمع‌آوری تورها، نقطه گیر افتادن ماهیان هوور مسقطی از ناحیه دور برانش، و حداکثر ارتفاع بدن در قسمت باله پشتی اول با استفاده از یک قطعه نخ صیادی ضخیم غیرارتجاعی، اندازه‌گیری شد (شکل ۲).

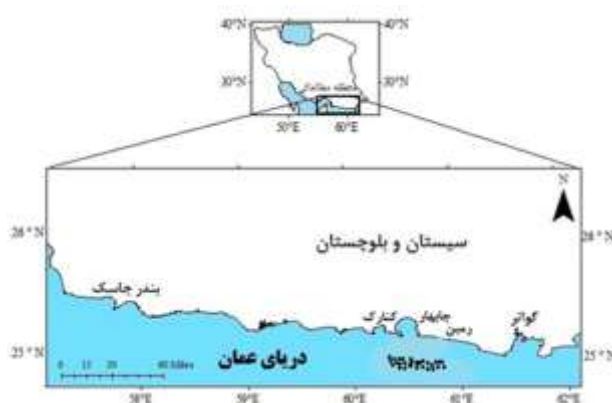


شکل ۲: شکل پروفایل بدن ماهی هوور مسقطی: طول چنگالی (FL) و دور آبخش (Op = G_{op}) و حداکثر دور بدن (D1 = G_{max})

هم‌چنین اندازه چشمه تور با استفاده از کولیس از داخل گره تا گره مقابل با دقت ۱ میلی‌متر در فرم‌های آماده شده ثبت گردید. علاوه بر آن، در هنگام نمونه‌برداری مشخصات چشمه تورهای مورد استفاده نیز از قبیل شماره نخ، جنس نخ و غیره در فرم‌های مربوطه ثبت گردیدند. سپس به‌وسیله مدل انتخاب‌پذیری Sechin (۲۱)، نسبت به محاسبه تعیین منحنی انتخاب‌پذیری تور گوشگیر هوور مسقطی به تفکیک چشمه تور اقدام گردید.

Selection (S_j) = $\Phi [(2m - G_{opj}) \sigma_{opj}^{-1}] \{1 - \Phi [(2m - G_{maxj}) \sigma_{maxj}^{-1}]\}$ که در این معادلات، S_j: احتمال صید ماهی در چشمه تور با کلاس طولی j، G_{opj}: میانگین دور آبخش ماهی در کلاس طولی j، σ_{opj}: انحراف معیار دور آبخش ماهی در کلاس طولی j، G_{maxj}: میانگین حداکثر دور بدن ماهی در کلاس طولی j، σ_{maxj}: انحراف معیار حداکثر دور بدن ماهی در کلاس طولی j، 2m: محیط چشمه تور و Φ: تابع توزیع تجمعی نرمال استاندارد می‌باشد (در محیط Excel، تابع NORMSDIST معادل تابع توزیع نرمال استاندارد تجمعی می‌باشد). هم‌چنین هر ماهه پس از کالبدشکافی تعداد حداقل ۱۵ ماهی، مراحل رسیدگی جنسی ماهی هوور مسقطی ماده با مشاهده میکروسکوپی، با استفاده از تهیه مقاطع بافتی تخمدان (شامل مراحل آبگیری، شفاف‌سازی، پرایفینه کردن و قالب‌گیری)، براساس مراحل تکامل اووسیت (قطر اووسیت، هسته و هستک)، به‌وسیله کلید پنج مرحله‌ای بلوغ، تعیین گردید (۲۲، ۲۳). برای تعیین میزان L_{m50} (طولی که ۵۰ درصد از ماهیان به بلوغ جنسی رسیده‌اند)، ماهیان هوور مسقطی در طبقات طولی دسته‌بندی گردیدند و فراوانی مراحل رسیدگی تخمدان هر طبقه طولی، از داده‌های خام استخراج شد و نسبت فراوانی مراحل رسیدگی افراد بالغ (مراحل ۳، ۴ و ۵) به کل

این مطالعه، در شمال شرقی دریای عمان و در سواحل استان سیستان و بلوچستان از سه منطقه عمده تخلیه صید ماهی هوور مسقطی شامل بنادر چابهار، کنارک و رمین انجام شد. نمونه‌برداری به‌صورت ماهانه (از مهر ماه ۱۳۹۸ تا خرداد ۱۳۹۹) صورت پذیرفت که به‌دلیل شرایط بد جوی و متلاطم بودن آب دریا (مانسون)، در ماه‌های تابستان نمونه‌برداری انجام نگرفت (شکل ۱).



شکل ۱: نقشه محدوده منطقه نمونه‌برداری ماهی هوور مسقطی در سواحل استان سیستان و بلوچستان (*Katsuwonus pelamis*)

منطقه نمونه‌برداری منطبق با محدوده فعالیت صید سنتی لنج‌های چوبی گوشگیر فعال صید تون ماهیان تا محدوده ۵۰ مایلی از ساحل (منطقه فراساحلی) بود که این محدوده از $24^{\circ} 48' N$ و $60^{\circ} 96' E$ تا $24^{\circ} 58' N$ و $60^{\circ} 38' E$ را شامل می‌شد. عملیات صید ماهی هوور مسقطی توسط تورهای گوشگیر شناور سطحی، با اندازه چشمه‌های ۱۴۵، ۱۶۵ و ۱۹۷ میلی‌متر، به‌مدت ۷ بار درباروی در ماه، به‌صورت شبانه و پس از رسیدن به صیدگاه شروع گردید و در حدود ۹ تا ۱۰ ساعت به طول انجامید. هنگام جمع‌آوری تورها ماهیان از چشمه تور جدا شده و طول کل و طول چنگالی آن‌ها با استفاده از خط‌کش زیست‌سنجی با دقت ۱ سانتی‌متر و وزن ماهیان با استفاده از ترازوی دیجیتال با دقت ۱ گرم در اسکله اندازه‌گیری گردید (۱۷، ۱۸). برای تعیین طبقات طولی از فرمول استورجس استفاده گردید (۱۹، ۲۰) و نمودار توزیع فراوانی طولی ترسیم گردید:

$$R = X_{max} - X_{min}$$

$$K = 1 + \frac{2}{3.22} \log N$$

$$I = R/K$$

که در این فرمول‌ها، R: دامنه تغییرات، X_{max}: طول بیشینه، X_{min}: طول کمینه، K: تعداد دسته‌ها، N: تعداد کل نمونه‌ها و I: فاصله بین دسته‌ها می‌باشند.

با استفاده از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف نرمال بودن داده‌های دور آبشش (G_{op}) و حداکثر دور بدن (G_{max}) ماهی هوور مسقطی در هر کلاس طولی بررسی شد. جهت ترسیم منحنی انتخاب‌پذیری طولی ماهی هوور مسقطی از نرم‌افزار Excel نسخه ۲۰۱۳ و برای تجزیه و تحلیل داده‌های به‌دست آمده، از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ استفاده گردید.

نتایج

در این تحقیق تعداد ۷۱۹ عدد ماهی هوور مسقطی صید شده توسط تور گوشگیر شناورهای سطحی، با اندازه چشمه‌های ۱۴۵، ۱۶۵ و ۱۷۹ میلی‌متر مورد زیست‌سنجی قرار گرفت. نتایج مربوط به داده‌های ثبت شده شامل: طول کل، طول چنگالی و وزن کل، هم‌چنین دور آبشش (Op) و دور باله پشتی اول ($D1$) در جدول ۱ آورده شده است.

مراحل تعیین گردید. سپس تعیین اندازه ماهی هوور مسقطی در زمان اولین بلوغ بر اساس طول چنگالی با استفاده از معادله زیر و با روش حداقل مربعات در نرم‌افزار Excel و برنامه Solver انجام شد (۲۲، ۲۴):

$$P = 1/[1 + \exp(-rm(L - L_{m50}))]$$

در این معادله P : درصد احتمال حضور ماهیان بالغ در گروه طولی مشخص، rm : شیب منحنی، L_{m50} : طول چنگالی ماهی در زمان رسیدگی جنسی (طولی که در آن ۵۰ درصد از ماهیان به بلوغ رسیده‌اند) و L : متوسط کلاس طولی بر حسب سانتی‌متر می‌باشد. برای محاسبه اندازه بهینه چشمه تور گوشگیر ماهی هوور مسقطی از رابطه زیر استفاده شد (۲۵):

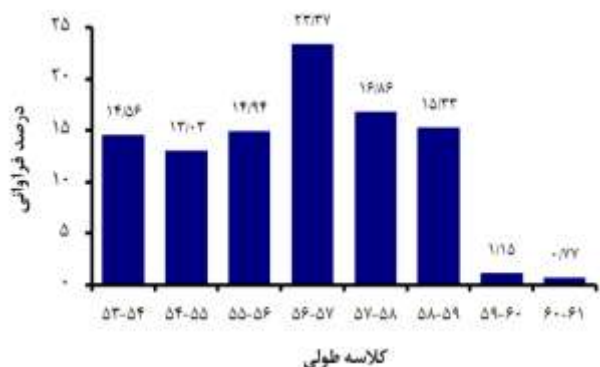
اندازه بهینه چشمه تور کشیده = ضریب انتخاب‌پذیری \times اندازه طول استاندارد برای صید $(L_{m50} \times 1/2)$
در این رابطه ضریب انتخاب‌پذیری مساوی با اندازه چشمه تور تقسیم بر طول بهینه صید می‌باشد ($K = m/L_{opt}$).

جدول ۱: نتایج حاصل از آمار توصیفی ماهی هوور مسقطی صید شده توسط تور گوشگیر شناور سطحی به تفکیک چشمه تور

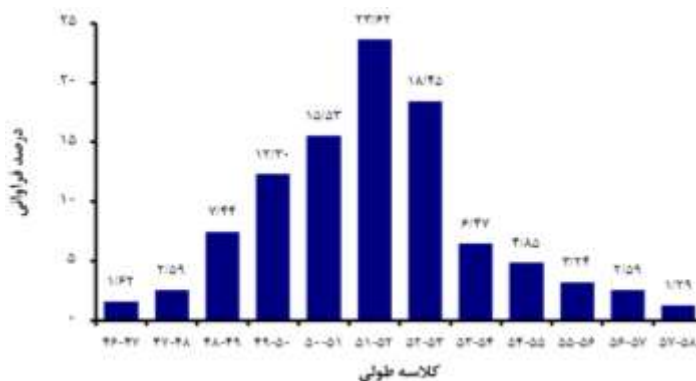
اندازه چشمه	آمار توصیفی زیست‌سنجی	N	FL (cm)	TL (cm)	W (g)	Op (cm)	D1 (cm)
	حداقل	۳۰۹	۴۶	۴۹	۱۹۸۰	۲۶	۲۸/۵
۱۴۵ میلی‌متر	حداکثر	۳۰۹	۵۷	۶۲	۴۱۸۰	۳۵/۳	۳۸/۷
	میانگین \pm انحراف معیار	۳۰۹	۵۱/۲۵ \pm ۲/۰۹	۵۴/۸۹ \pm ۲/۳۰	۲۷۵۰/۵۸ \pm ۴۲۵/۳۸	۲۹/۵۵ \pm ۱/۶۳	۳۲/۷۸ \pm ۱/۹۳
	حداقل	۲۶۱	۵۳/۲	۵۵/۹	۲۶۸۰	۲۸	۳۰/۵
۱۶۵ میلی‌متر	حداکثر	۲۶۱	۶۰	۶۵	۴۶۸۰	۳۵/۵	۳۹/۸
	میانگین \pm انحراف معیار	۲۶۱	۵۶/۰۶ \pm ۱/۶۰	۵۹/۹۲ \pm ۱/۸۱	۳۶۹۴/۴۴ \pm ۴۲۴/۹۰	۳۲/۲۸ \pm ۱/۴۹	۳۶/۶۰ \pm ۱/۸۶
	حداقل	۱۴۹	۵۸/۳	۶۱	۴۰۲۰	۳۲/۴	۳۷
۱۹۷ میلی‌متر	حداکثر	۱۴۹	۸۰	۸۴/۵	۱۰۸۲۰	۴۶/۴	۵۳
	میانگین \pm انحراف معیار	۱۴۹	۶۵/۱۴ \pm ۶/۵۷	۶۹/۴۱ \pm ۷/۲۴	۶۲۱۷/۷۲ \pm ۲۱۰۰/۲۷	۳۸/۰۶ \pm ۴/۲۶	۴۳/۶۷ \pm ۴/۸۹

دامنه طول چنگالی ۱۴۹ عدد ماهی صید شده با اندازه چشمه تور ۱۹۷ میلی‌متر، بین ۵۸/۲ تا ۸۰ سانتی‌متر و میانگین \pm انحراف معیار طول چنگالی ۶۵/۱۴ \pm ۶/۵۷ سانتی‌متر به‌دست آمد. بیش‌ترین درصد فراوانی طولی ماهیان هوور مسقطی صید شده توسط چشمه ۱۹۷ میلی‌متر، در دامنه طولی ۶۱-۵۸ سانتی‌متر (۴۳/۶۲ درصد) و کم‌ترین درصد فراوانی طولی ماهیان در دامنه طولی ۸۲-۷۹ سانتی‌متر (۱/۳۴ درصد) به‌دست آمد (شکل ۵). دامنه طول چنگالی کل ماهیان صید شده، بین ۴۶ تا ۸۰ سانتی‌متر و میانگین \pm انحراف معیار طول چنگالی ۵۵/۸۷ \pm ۶/۲۲ سانتی‌متر و بیش‌ترین درصد فراوانی طولی ماهیان هوور مسقطی صید شده توسط چشمه‌های مختلف، در دامنه طولی ۵۵-۵۸ سانتی‌متر (۲۳/۰۹ درصد) و کم‌ترین درصد فراوانی طولی ماهیان در دامنه طولی ۸۱-۷۹ سانتی‌متر (۰/۲۸ درصد) به‌دست آمد (شکل ۶).

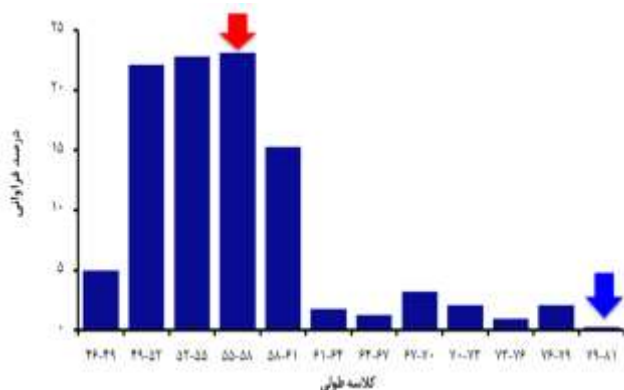
دامنه طول چنگالی ۳۰۹ عدد ماهی صید شده با اندازه چشمه تور ۱۴۵ میلی‌متر، بین ۴۶ تا ۵۷ سانتی‌متر و میانگین \pm انحراف معیار طول چنگالی ۵۱/۲۵ \pm ۲/۰۹ سانتی‌متر به‌دست آمد. بیش‌ترین درصد فراوانی طولی ماهیان هوور مسقطی صید شده توسط چشمه ۱۴۵ میلی‌متر، در دامنه طولی ۵۲-۵۱ سانتی‌متر (۲۳/۶۲ درصد) و کم‌ترین درصد فراوانی طولی ماهیان در دامنه طولی ۵۸-۵۷ سانتی‌متر (۱/۲۹ درصد) به‌دست آمد (شکل ۳). دامنه طول چنگالی ۲۶۱ عدد ماهی صید شده با اندازه چشمه تور ۱۶۵ میلی‌متر، بین ۵۳/۲ تا ۶۰ سانتی‌متر و میانگین \pm انحراف معیار طول چنگالی ۵۶/۰۶ \pm ۱/۶۰ سانتی‌متر به‌دست آمد. بیش‌ترین درصد فراوانی طولی ماهیان هوور مسقطی صید شده توسط چشمه ۱۶۵ میلی‌متر، در دامنه طولی ۵۷-۵۶ سانتی‌متر (۲۳/۳۷ درصد) و کم‌ترین درصد فراوانی طولی ماهیان در دامنه طولی ۶۱-۶۰ سانتی‌متر (۰/۷۷ درصد) به‌دست آمد (شکل ۴).



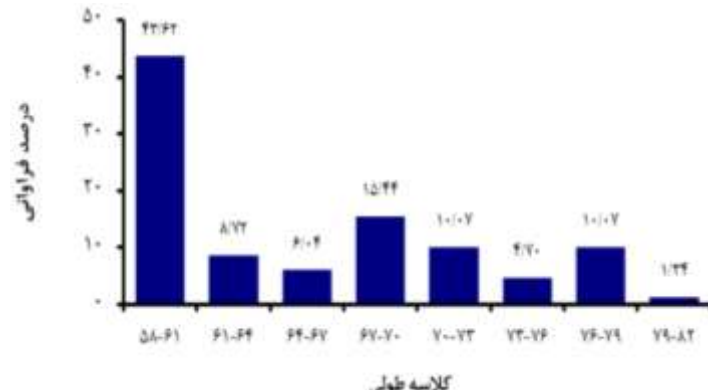
شکل ۴: درصد فراوانی طولی ماهیان هور مسقطی صید شده توسط تور گوشگیر شناور سطحی با اندازه چشمه ۱۶۵ میلی‌متر



شکل ۳: درصد فراوانی طولی ماهیان هور مسقطی صید شده توسط تور گوشگیر شناور سطحی با اندازه چشمه ۱۴۵ میلی‌متر



شکل ۶: درصد فراوانی طولی کل ماهیان هور مسقطی صید شده توسط تور گوشگیر شناور سطحی با چشمه‌های مختلف



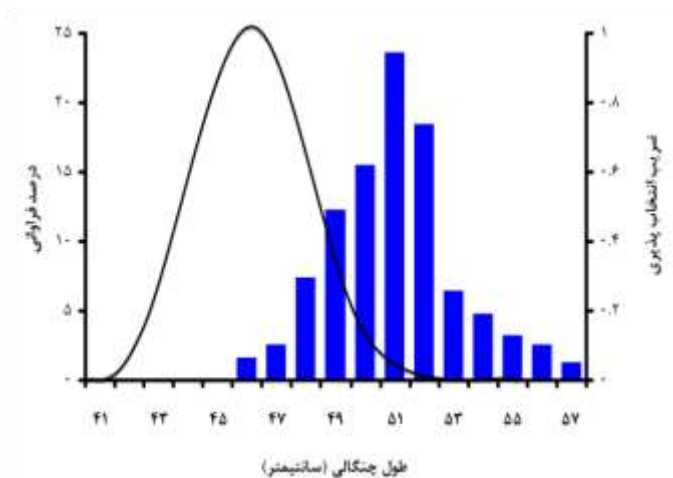
شکل ۵: درصد فراوانی طولی ماهیان هور مسقطی صید شده توسط تور گوشگیر شناور سطحی با اندازه چشمه ۱۹۷ میلی‌متر

به‌دست آمد. در این چشمه‌ها، منحنی‌های انتخاب‌پذیری بادامنه طولی ماهیان هور مسقطی صید شده منطبق نبوده و هم‌پوشانی نداشت و منحنی‌های انتخاب‌پذیری، باریک و زنگوله‌ای شکل بودند (شکل ۸، ۹ و ۱۰). طول چنگالی ماهیان هور مسقطی صید شده توسط چشمه‌های مختلف، بین ۴۶ تا ۸۰ سانتی‌متر متغییر بود. طول بهینه صید برای تور گوشگیر شناور سطحی با اندازه چشمه‌های ۱۶۵، ۱۴۵ و ۱۹۷ میلی‌متر، به ترتیب ۴۶، ۵۳ و ۶۰ سانتی‌متر به‌دست آمد. هم‌چنین، ضریب انتخاب‌پذیری (اندازه چشمه تور تقسیم بر طول بهینه صید)، از ۰/۳۱۵ تا ۰/۳۲۸ متغییر بود. طبق نتایج مشخص گردید در تمامی چشمه‌های استفاده شده، ماهی نابالغ صید نگردید و این چشمه‌ها برای صید این گونه بلامانع می‌باشند (جدول ۲).

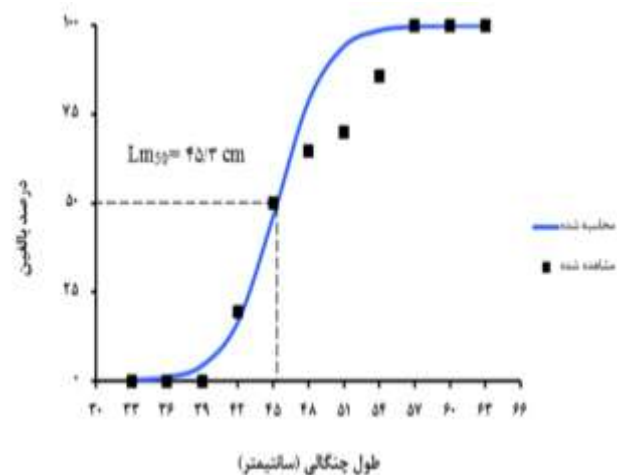
مراحل رسیدگی جنسی ۱۳۸ عدد ماهی هور مسقطی ماده با استفاده از روش میکروسکوپی تعیین گردید و کوچک‌ترین ماهی بالغ یا شروع بلوغ جنسی در طول چنگالی ۳۹ سانتی‌متر مشاهده شد. طول بلوغ جنسی یا طول ۵۰ درصد از ماهیان بالغ (Lm50) به‌روش حداقل مربعات و با استفاده از برنامه Solver در نرم‌افزار Excel، ۴۵/۳ سانتی‌متر طول چنگالی محاسبه گردید (شکل ۷). منحنی‌های انتخاب‌پذیری برای ماهیان هور مسقطی صید شده توسط چشمه‌های ۱۴۵، ۱۶۵ و ۱۹۷ میلی‌متر، به ترتیب بین دامنه‌های ۵۲-۴۲، ۵۹-۵۰ و ۶۳-۵۷ سانتی‌متر طول چنگالی محاسبه گردید. هم‌چنین طول بهینه صید برای تور گوشگیر شناور سطحی با اندازه چشمه‌های ۱۴۵، ۱۶۵ و ۱۹۷ میلی‌متر، به ترتیب ۴۶، ۵۳ و ۶۰ سانتی‌متر طول چنگالی

جدول ۲: پارامترهای انتخاب‌پذیری طولی (طول چنگالی) ماهیان هور مسقطی صید شده توسط تور گوشگیر شناور سطحی با چشمه‌های مختلف، در سواحل استان سیستان و بلوچستان

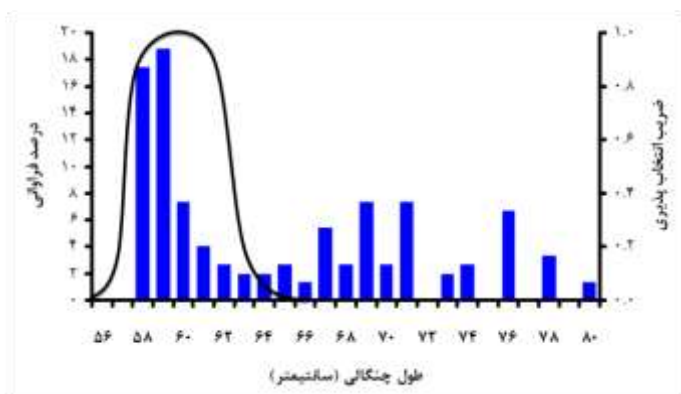
اندازه چشمه (میلی‌متر)	طول بهینه صید (سانتی‌متر)	ضریب انتخاب‌پذیری	دامنه طولی (سانتی‌متر)	درصد ماهیان نابالغ
۱۴۵	۴۶	۰/۳۱۵	۴۶-۵۷	صفر
۱۶۵	۵۳	۰/۳۱۱	۵۳-۶۰	صفر
۱۹۷	۶۰	۰/۳۲۸	۵۸-۸۰	صفر



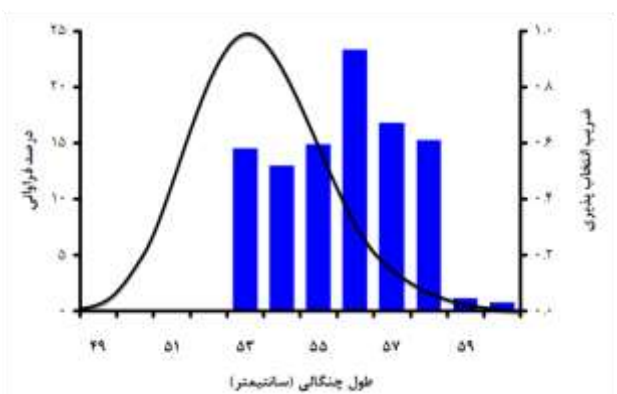
شکل ۸: منحنی انتخاب پذیری تور گوشگیر شناور سطحی (خط) و پراکنش فراوانی طولی (میله‌ها) ماهیان هوور مسقطی صید شده توسط چشمه ۱۴۵ میلی‌متر، در سواحل استان سیستان و بلوچستان



شکل ۷: طول بلوغ جنسی ماهیان هوور مسقطی (L_{m50}) صید شده توسط تور گوشگیر در سواحل استان سیستان و بلوچستان



شکل ۱۰: منحنی انتخاب پذیری تور گوشگیر شناور سطحی (خط) و پراکنش فراوانی طولی (میله‌ها) ماهیان هوور مسقطی صید شده توسط چشمه ۱۹۷ میلی‌متر، در سواحل استان سیستان و بلوچستان



شکل ۹: منحنی انتخاب پذیری تور گوشگیر شناور سطحی (خط) و پراکنش فراوانی طولی (میله‌ها) ماهیان هوور مسقطی صید شده توسط چشمه ۱۶۵ میلی‌متر، در سواحل استان سیستان و بلوچستان

کردند. هم‌چنین Kumar و همکاران، در آب‌های هند دامنه‌طولی این ماهی را ۲۵ تا ۸۰ سانتی‌متر بیان کردند (۲۶). هم‌چنین تحقیقات انجام شده در اقیانوس هند، حداکثر طول چنگالی این گونه را ۸۰ سانتی‌متر عنوان کردند (۲۷، ۲۸). که با مطالعه حاضر مطابقت دارند که دلایل آن می‌تواند یکسان بودن موقعیت جغرافیایی و شرایط اکولوژیک این مناطق و نوع ابزار صید برای نمونه‌برداری باشد (۲۹). غالب بودن دامنه طولی ماهیان بزرگ‌تر و بالغ در مطالعه حاضر (شکل ۷) می‌تواند به دلیل عدم فشار صیادی در آب‌های استان سیستان و بلوچستان، تلاش صیادی مدیریت شده و شرایط اکولوژیک منطقه باشد. در مطالعه حاضر، طول بلوغ جنسی یا طول ۵۰ درصد از ماهیان بالغ (L_{m50}) به‌روش حداقل مربعات، $45/3$ سانتی‌متر طول

اندازه بهینه چشمه کشیده تور گوشگیر ماهی هوور مسقطی، با استفاده از ضریب انتخاب‌پذیری و L_{m50} به‌صورت زیر، $17/3$ سانتی‌متر (۱۷۳ میلی‌متر) محاسبه گردید:

$$a = 1/2 \times 45/3 \times 0/318 = 17/3 \text{ cm}$$

بحث

در تحقیق حاضر با استفاده از چشمه‌های ۱۴۵، ۱۶۵ و ۱۹۷ میلی‌متر، دامنه طول چنگالی بین ۴۶ تا ۸۰ سانتی‌متر به‌دست آمد. Saberi و همکاران، دامنه طولی ماهیان هوور مسقطی صید شده توسط تور گوشگیر در اقیانوس هند را ۳۸ تا ۷۷ سانتی‌متر گزارش

وابسته است، اختلاف بین دور آبخش و حداکثر دور بدن ماهی باعث ایجاد شکل‌های متفاوتی از این منحنی می‌شود. به طوری که در ماهیان دوکی شکل که اختلاف بین دور آبخش و حداکثر دور بدن ماهی، کم می‌باشد، منحنی به شکل زنگوله‌ای و با پهنای کم (باریک)، ترسیم می‌شود. در حالی که اگر اختلاف دور آبخش و حداکثر دور بدن ماهی، زیاد باشد، منحنی انتخاب‌پذیری، پهن‌تر ترسیم خواهد شد. به این دلایل در مطالعه حاضر، با توجه به اختلاف کم دور آبخش و حداکثر دور بدن ماهی هوور مسقطی، منحنی‌های انتخاب‌پذیری زنگوله‌ای شکل و باریک به دست آمدند (۳۸، ۳۹). براساس نتایج به دست آمده طول بهینه صید برای تور گوشگیر شناور سطحی با اندازه چشمه‌های ۱۴۵، ۱۶۵ و ۱۹۷ میلی‌متر، به ترتیب ۴۶، ۵۳ و ۶۰ سانتی‌متر به دست آمد و همه ماهیان صید شده بالغ بودند. با توجه به ضرایب انتخاب‌پذیری و طول بلوغ جنسی ماهی هوور مسقطی، حداقل اندازه چشمه بهینه، ۱۷۳ میلی‌متر تعیین گردید. به دلیل عدم صید ماهیان نابالغ توسط چشمه‌های ۱۴۵، ۱۶۵ و ۱۹۷ میلی‌متر، این چشمه‌ها می‌توانند مناسب باشند و این تأییدی بر محاسبه اندازه چشمه بهینه این تور که ۱۷۳ میلی‌متر است، می‌باشد. همچنین اندازه بهینه چشمه کشیده تور برای صید ماهی هوور مسقطی ۱۷۳ میلی‌متر به دست آمد که در تحقیق Saberi و همکاران، این مقدار طول بهینه براساس دور بدن ۱۳۶ میلی‌متر برآورد گردید (۱۶). همچنین در تحقیق Kumar و همکاران، در آب‌های هند، بیش از ۹۹ درصد تون ماهیان با استفاده از چشمه ۱۲۰ تا ۱۴۵ میلی‌متر صید می‌شوند (۲۶).

منابع

1. **Statistical Yearbook of Iran Fisheries Organization. 2020.** Deputy Planning and Resource Management, Planning and Budget Office, Planning and Statistics Department. 64 p.
2. **IOTC. 2020.** Iran (Islamic Republic of) National Report to the Scientific Committee of the Indian Ocean Tuna Commission. Ministry of Agriculture-Jahad Iran Fisheries Organization. IOTC-2020-SC23-NR24. 22 p.
3. **Stequert, B. and Marsac, F., 1989.** Tropical tuna surface in the Indian ocean. Rome, FAO. 238 p.
4. **Matsumoto, W.M., Skillman, R.A. and Dixon, A.E., 1984.** Synopsis of biological data on skipjack tuna, *Katsuwonus pelamis*. U.S. Nat. Mar. Fish. Serv., Nat. Oceanic Atmos. Adm., Tech. Rep NMFS Cire. 451: 92 p.
5. **Keymaram, F., Darvishi, M. and Hosseini, S.A., 2007.** Determining the potential of coarse surface damage and exploitation of its catch in the Persian Gulf and the Sea of Oman. Iranian fisheries science research institute. 145 p.
6. **Guy, C.S., Willis, W.D. and Schultz, R.D., 1996.** Comparison of catch per unit effort and size structure of white crappies collected with trap nets and gill nets. North American journal of fisheries management. 16(4): 947-951.
7. **Michael, J., Hickford, H., Schiel, D.R. and Brian Jones, J., 1997.** Catch characteristics of commercial

چنگالی محاسبه گردید. از مهم‌ترین راهکارهای مدیریت ارزیابی ذخایر، برآورد طول ۵۰ درصد از افراد بالغ (Lm50) می‌باشد (۳۰). که در تجزیه تحلیل وضعیت تولیدمثل ماهی براساس داده‌های طولی نقش بسیار مهمی دارد (۳۱). با توجه به نقش مهم شاخص Lm50 در مباحث مدیریتی شیلات، ماهی بعد از این که به طول اولین بلوغ جنسی برسد، توانایی بالغ شدن و تخم‌ریزی را دارد که در بهره‌برداری از ذخایر ماهیان، سه شاخص مهم ارائه شده است: اول این که اجازه داده شود ماهیان تخم‌ریزی کنند، دوم این که اجازه داده شود رشد کنند و سوم این که اجازه داده شود مولدین بزرگ، زنده بمانند (۳۲). مقادیر مختلفی از مقدار Lm50 ماهی هوور مسقطی در تحقیقات گوناگون به ثبت رسیده است که احتمالاً این اختلاف ممکن است به علت روش تعیین مراحل بلوغ جنسی و زیستگاه ماهی باشد. از تحقیقات موجود در مورد Lm50 برای ماهی هوور مسقطی می‌توان به تحقیق Grande و همکاران، اشاره نمود که Lm50 ماهی هوور مسقطی را در منطقه غرب هند ۴۰ سانتی‌متر عنوان کردند (۲۷). در تحقیق حاضر میزان این شاخص، ۴۵/۳ سانتی‌متر به دست آمد که نزدیک به مطالعه Saberi و همکاران، می‌باشد که آن‌ها میزان Lm50 در آب‌های اقیانوس هند نزدیک به ایران را در دامنه ۴۰ تا ۴۵ سانتی‌متر عنوان کردند (۱۶) که با نتیجه مطالعه حاضر مطابقت می‌نماید و این شاید به دلیل یکسان بودن شرایط اکولوژیکی و زیست‌محیطی این مناطق و همچنین وجود مانسون در سواحل هند و سواحل ایران (استان سیستان و بلوچستان) باشد. همچنین به دلیل نزدیکی این دو منطقه از نظر مسافت، می‌تواند گواهی بر ذخیره واحد این گونه در منطقه باشد از دیگر مطالعاتی که مقدار Lm50 را در این دامنه عنوان کردند می‌توان به تحقیقات (۳۳، ۳۴) اشاره نمود. تور گوشگیر دارای بالاترین میزان انتخاب‌پذیری در بین ادوات صید می‌باشد. فاکتورهای زیادی در به دام افتادن ماهیان در تور گوشگیر مؤثرند. که از مهم‌ترین فاکتورهای در به دام افتادن ماهیان می‌توان، به اندازه چشمه و شکل بدن ماهیان اشاره کرد. Branov برای اولین بار تاثیر مورفولوژی بدن ماهی بر میزان انتخاب‌پذیری ادوات صیادی را بررسی کرد. اهمیت کاربرد روابط مرفومتريک مانند رابطه طول- دور بدن در مدیریت صیادی اثبات شده است (۳۵، ۳۶). انتخاب‌پذیری تور گوشگیر و بازدهی صید به محیط آبخش و محیط دور بدن وابسته است. به همین دلیل بررسی اندازه حداکثر دور بدن و دور آبخش و بررسی روابط این دو پارامتر با طول چنگالی در برآورد انتخاب‌پذیری ابزار صید، به خصوص در انتخاب‌پذیری غیرمستقیم در تور گوشگیر بسیار ضروری می‌باشد (۳۷). در مطالعه حاضر، منحنی‌های انتخاب‌پذیری زنگوله‌ای شکل و با پهنای کم (باریک) به دست آمدند. با توجه به این که منحنی‌های انتخاب‌پذیری به دست آمده توسط روش سچین به شکل بدن ماهی

25. **Fridman, A.L., 1973.** Theory and design of commercial fishing gear. Translated from Russian Published by the Ministry of Higher and secondary Education of RSFSR as a textbook for student of technical fishery colleges. 489 p.
26. **Kumar, R., Sundaramoorthy, B., Neethiselvan, N., Athithan, S., Kumar, R. and Rahangdale, M., 2019.** Length based population characteristics and fishery of Skipjack tuna, *Katsuwonus pelamis* (Linnaeus, 1758) from Tuticrion waters, Tamil Nadu, India. Indian Journal of Geo Marine Sciences. 48: 52-59.
27. **Grande, M., Murua, H., Zudaire, I., Goni, N. and Bodin, N., 2014.** Reproductive timing and reproductive capacity of the Skipjack Tuna (*Katsuwonus pelamis*) in the western Indian Ocean. Fisheries Research. 156: 14-22.
28. **Eveson, J.P., Million, J., Sardenne, F. and Le Croizier, G., 2012.** Updated growth estimates for skipjack, yellowfin and bigeye tuna in the Indian Ocean using the most recent tag-recapture and otolith data. IOTC-2012 WPTT14-23. 57 p.
29. **Froese, R. and Pauly, D., 2010.** Fish Base. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, version (02/2010).
30. **De Martini, E.E., Uchiyama, J.H. and Williams, H.A., 2000.** Sexual maturity, sex ratio, and size composition of swordfish, *Xiphias gladius*, caught by the Hawaii-based pelagic longline fishery. Fishery Bulletin. 98(3): 489-506.
31. **Dadzie, S., Abou-Seedo, F. and Al-Shallal, T., 1998.** The onset of spawning in the silver pomfret, *Pampus argenteus* (Euphrasen), in Kuwait waters and its implications for management. Fisheries Management and Ecology. 5(6): 501-510.
32. **Fazli, H. and Daryanabard, G.R., 2012.** Qualitative Assessment of Golden Gray Mullet Stocks (*Liza aurata* Risso, 1810) in the Caspian Sea (1991-2011). Journal of Fisheries, Iranian Journal of Natural Resources. 65(3): 307-315.
33. **Timohina, O.I. and Romanov, E.V., 1996.** Characteristics of oogenesis and some data on maturation and spawning of skipjack tuna, *Katsuwonus pelamis* (Linnaeus, 1758), from the western part of the Equatorial Zone of the Indian Ocean. IOTC Proceedings, 6th Expert consultation on Indian Ocean Tunas. 9:247-257.
34. **Norungee, D. and Kawol, D., 2011.** Macroscopic study on some aspects of the reproductive biology of skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*) in the Western Indian Ocean. Proceeding Working Party on Tropical Tunas of the IOTC. 11 p.
35. **Mendes, B., Fonseca, P. and Campos, A., 2006.** Relationships between opercula girth, maximum girth and total length of fish species caught in gillnet and trammel net selectivity surveys off the Portuguese coast. Journal of Applied Ichthyology. 22(3): 209-213.
36. **Stergiou, K.I. and Karpouzi, V.S., 2003.** Length-girth relationships for several marine fishes. Fisheries Research. 60(1): 161-168.
37. **Reis, E.G. and Pawson, M.G., 1999.** Fish morphology and estimating selectivity by gillnets. Fisheries research. 39(3): 263-273.
38. **Ozekinci, U., 2005.** Determination of the Selectivity of Monofilament Gillnets Used for Catching the Annular Sea Bream (*Diplodus annularis* L., 1758) by Length Girth Relationships in Üzmir Bay (Aegean Sea). Turkish Journal of Veterinary Animal Science. 29: 375-380.
39. **Sadough Niri, A., 2018.** Investigating the degree of selectivity of the spring and the amount of implicit catch of surface floating ear nets of common hoover fish in fishing grounds of Sistan and Baluchistan province. PhD Thesis, Faculty of Marine Sciences and Techniques, Hormozgan University. 127 p.
8. **Fonseca, P., Martins, R., Campos, A. and Sobral, P., 2005.** Gill-net selectivity off the Portuguese western coast. Fisheries Research. 73(3): 323-339.
9. **Fabi, G. and Grati, F., 2008.** Selectivity of gill nets for *Solea solea* (Osteichthyes: Soleidae) in the Adriatic Sea. Scientia Marina. 72(2): 253-263.
10. **Yasemi, M., Nazari Bajgan, A. and 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.
11. **Carol, J. and Garcia-Berthou, E., 2007.** Gillnet selectivity and its relationship with body shape for eight freshwater fish species. Applied ichthyology. 23: 654-660.
12. **Acarli, D., Adnan Ayaz, A., Özekinci, U. and Öztekin, A., 2013.** Gillnet selectivity for bluefish (*Pomatomus saltatrix*, L. 1766) in Çanakkale Strait, Turkey. Turkish Journal of fisheries and aquatic sciences. 13(2): 349-353.
13. **Hosseini, S.A. and Mirzaei, M.R., 2020.** Mesh size selectivity of drift gillnets for skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*) in Gulf of Oman. Research in Marine Sciences. 5(2): 699-708.
14. **Sadough Niri, A., Kamrani, E., Khanipour, A.A., Madsen, N. and Sourinejad, I., 2020.** Determining gill net selectivity for longtail tuna (*Thunnus tonggol* Bleeker, 1851) using artisanal fishery data in Iranian waters of the Oman Sea. Iranian Journal of Fisheries Sciences. 19(1): 510-517.
15. **Hosseini, S.A., Kaymarm, F., Behzady, S., Kamaly, E. and Darvishi, M., 2017.** Drift Gillnet Selectivity for Indo-Pacific King Mackerel, *Scomberomorus guttatus*, Using Girth Measurements in the North of Persian Gulf. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. 17: 1145-1156.
16. **Saberi, M., Paighambari, S.Y., Zare, P., Gorgin, S. and Babanezhad, M., 2020.** Determination of the appropriate mesh size of drift gillnet for Skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis* (Linnaeus, 1758)) by indirect method. Iranian scientific fisheries journal. 29(6): 121-131.
17. **Holden, M.J. and Raitt, D.F.S., 1974.** Manual of Fisheries Science, part. 2. Methods of resource investigation and their application. FAO Fisheries Technical Paper, Rome, Italy. 214 p.
18. **Keymaram, F., Darvishi, M., Behzadi, S. and 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): 855-863.
19. **Sturges, H.A., 1926.** The Choice of a Class Interval. Journal of the American Statistical Association. 21(153): 65-66.
20. **Zar, J.H., 2010.** Biostatistical Analysis (5th edition), Pearson highered. 945 p.
21. **Sechin, Y.T., 1969.** A mathematical model for the selectivity curve of a gill net. Rybn. Khoz. (in Russian). 45: 56-58.
22. **Biswas, S.P., 1993.** Manual of Methods in Fish Biology. 1st Edn., South Asian Publishers Pvt. Ltd., New Delhi, ISBN: 1-881318-18-4. 157 p.
23. **Lee, G., 1960.** Manual of histologic staining methods of the armed forces instituted of Pathology. McGraw-Hill Book Company. 257 p.
24. **King, M.G., 2007.** Fisheries Biology, Assessment and Management. 2nd Edn., Blackwell Publishing, UK., ISBN 13: 9781405158312. 340 p.