Journal of Aquatic Ecology
University of Hormozgan
ISSN Print: 2322-2751 ISSN Online: 2980-9355
Homepage: https://jae.hormozgan.ac.ir

Study on length frequency distribution of Largehead hairtail (*Trichiurus lepturus*, Linnaeus, 1758) caught by J-style hooks in Coastal Waters of Konarak (Oman Sea)

Parviz zare[1]✉, Saeed Gorgin[1], and Elahe Erfanifar[2]

1. Faculty of Fisheries and Environment, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran.
2. Ramin Fishing Landing, Sistan and Baluchestan Fisheries Department, Iranian Fisheries Organization, Chabahar, Iran.

Article Info

Article type:
Research Article

Article history:
Received: 12 March 2025
Accepted: 23 April 2025
Published: 15 May 2025

✉**Corresponding Author:**
parvizzare58@yahoo.com

Keywords:
Largehead hairtail,
Hoke and line,
Sustainable management,
Length frequency,
Size-selectivity.

ABSTRACT

This study investigated the length-frequency distribution of Largehead Hairtail (*Trichiurus lepturus*) caught using three hook sizes (No. 6, 7, and 8) in the coastal waters of Konarak, northern Gulf of Oman. Sampling was conducted from early autumn 2022 to late spring 2023. A total of 645, 1,027, and 430 specimens were collected using hooks No. 8, 7, and 6, respectively, and subjected to biometric analysis. The total length ranges of fish captured were 60–124 cm (mean: 85.6 cm) with hook No. 6, 53–127 cm (mean: 80.3 cm) with hook No. 7, and 54–121 cm (mean: 81.4 cm) with hook No. 8.Results showed that the mean length of fish caught with hook No. 6 was significantly greater than those caught with hooks No. 7 and 8. However, considerable overlap was observed in the length-frequency distributions across all hook sizes, indicating that larger hooks do not completely prevent the capture of undersized individuals. The Kolmogorov-Smirnov test found no significant difference in length distributions between hooks No. 7 and 8, but a significant difference was observed when comparing these to hook No. 6. Based on the sexual maturity length index, the proportion of undersized fish caught was 5.6% for hook No. 6, 18.0% for hook No. 7, and 18.2% for hook No. 8. These findings suggest that using larger hooks—particularly No. 6—can enhance selectivity and reduce the capture of immature individuals, contributing to the sustainable management of *T. lepturus* populations. The study provides a basis for fisheries management strategies aimed at conserving this economically valuable species in the Persian Gulf and Oman Sea.

CC BY NC

Publisher: University of Hormozgan

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2025-12-17]

[DOI: 10.61882/JAquaEco.15.1.1]

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

The analysis of size structure and length-frequency distribution in fish populations is a widely used approach for evaluating the size selectivity of fishing gear. It also serves as a foundational tool for stock assessment and sustainable fisheries management. By examining the length-frequency distribution of fish captured using different hook sizes, researchers can identify which hooks are most selective and which exert the least negative impact on juvenile fish. Understanding the size composition of catches is crucial for preventing the overharvesting of immature individuals, thereby aiding in the conservation of fish stocks and the promotion of long-term fishing sustainability.

Materials and Methods

This study was conducted in the coastal waters off Konarak Port, located in the northern Gulf of Oman, from early autumn 2022 to late spring 2023. Sampling was carried out during nighttime fishing trips using fiberglass motorboats. For each trip, data including date, bait type, and the total length of each *Trichiurus lepturus* specimen were recorded to the nearest centimeter. A total of 645, 1,027, and 430 specimens were analyzed for hooks No. 8, 7, and 6, respectively. The proportions of standard (mature) and non-standard (immature) individuals were determined based on both mean and median estimates of the species' sexual maturity length (Lm_{50}). Descriptive statistics such as mean, standard deviation, median, and skewness were calculated for each hook size. Differences in mean lengths were tested using ANOVA followed by Duncan's post hoc test. Length data were also grouped into five categories for chi-square analysis to compare frequency distributions. The Kolmogorov-Smirnov test was applied to assess differences in length-frequency distributions among hook sizes.

Results

Across all samples, the total length of T. lepturus ranged from 53 to 127 cm, with hook No. 7 capturing both the smallest and largest specimens. Fish caught with hook No. 6 had a significantly higher mean length than those caught with hooks No. 7 and 8 ($p < 0.05$), and also showed a narrower length range. While hooks No. 7 and 8 captured small proportions (<1%) of undersized fish (<60 cm), none were recorded with hook No. 6.

Positive skewness in the length distributions indicated a concentration of smaller fish sizes across all hooks. However, a decreasing coefficient of variation (CV) with increasing hook number suggested greater size uniformity with larger hooks. Considerable overlap in length-frequency distributions was observed between hooks No. 7 and 8, with no statistically significant difference in mean lengths. Hook No. 6, however, exhibited distinct peaks in the larger size classes (83–88 cm: 23.0%; 78–83 cm: 18.6%), in contrast to the dominant length classes for hooks No. 7 (73–78 cm: 22.2%) and No. 8 (73–78 cm: 20.6%). Chi-square analysis of the five length categories revealed significantly fewer small fish (53–68 cm: 1.6%) and more individuals in the 83–98 cm range for hook No. 6. The Kolmogorov-Smirnov test showed that the distributions from hooks No. 7 and 8 were statistically equivalent, while hook No. 6 differed significantly from both ($p < 0.05$). Using Lm_{50} thresholds, the proportion of non-standard (immature) fish varied widely: 1.6–22.6% for hook No. 6, 7.8–49.1% for hook No. 7, and 6.7–46.2% for hook No. 8. When averaged across both mean and median maturity lengths, hook No. 6 had the lowest proportion of immature fish (mean: 9.3%; median: 5.6%) compared to hook No. 7 (26.2%; 18.0%) and hook No. 8 (24.2%; 18.0%).

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2025-12-17]

[DOI: 10.61882/JAquaEco.15.1.1]

Conclusion

This study confirms that length-frequency distributions of fish caught with different hook sizes often overlap significantly, indicating that larger hooks do not entirely prevent the capture of undersized individuals. The lack of a significant difference between hooks No. 7 and 8 highlights the limitation of relying solely on hook size to improve selectivity. Nevertheless, hook No. 6 consistently demonstrated a higher mean catch length, lower frequency of immature individuals, and more favorable size distribution patterns. Compared to gillnets and trawls—where non-standard catches can exceed 70–85%—hook fishing yielded much lower proportions of immature fish (<25%), particularly with hook No. 6 (as low as 5.6%). These findings suggest that replacing non-selective fishing gear with hook-and-line methods, especially using J-shaped hook No. 6, can significantly reduce juvenile bycatch, improve fishery selectivity, and enhance the sustainability of *T. lepturus* stocks in the Oman Sea. Such gear modifications, combined with spatial and seasonal fishing regulations, fisher training, and policy support, provide a practical pathway toward sustainable fisheries management on both regional and global scales.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2025-12-17]

[DOI: 10.61882/JAquaEco.15.1.1]

بوم‌شناسی آبزیان
شاپا چاپی: ۲۷۵۱-۲۳۲۲ شاپا الکترونیکی: ۹۳۵۵-۲۹۸۰
https://jae.hormozgan.ac.ir
دانشگاه هرمزگان

بررسی توزیع فراوانی طولی یال‌اسبی سربزرگ (*Trichiurus lepturus*, Linnaeus, 1758) صید شده با قلاب جی شکل در آبهای ساحلی کنارک (دریای عمان)

پرویز زارع[۱]✉، سعید گرگین[۱]، الهه عرفانی فر[۲]

۱. دانشکده شیلات و محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران.
۲. اسکله صیادی رمین، اداره کل شیلات سیستان و بلوچستان، سازمان شیلات ایران، چابهار، ایران.

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:
مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۲/۲۲
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۲/۰۳
تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۰۲/۲۵

✉ **نویسنده مسئول:**
parvizzare58@yahoo.com

کلیدواژه‌ها:
ماهی یال‌اسبی سربزرگ،
قلاب دستی،
مدیریت پایدار،
فراوانی طولی،
انتخاب‌پذیری اندازه.

چکیده

هدف از مطالعه حاضر، بررسی توزیع فراوانی و ساختار طولی ماهیان یال‌اسبی سربزرگ صید شده توسط سه قلاب با شماره‌های ۶، ۷ و ۸ در آبهای ساحلی کنارک بوده است. در بازه زمانی اوایل پاییز ۱۴۰۱ تا اواخر بهار ۱۴۰۲، از سه قلاب ۸، ۷ و ۶ به ترتیب ۶۴۵، ۱۰۲۷ و ۴۳۰ قطعه ماهی یال‌اسبی سربزرگ به صورت ماهیانه زیست‌سنجی شد.. دامنه طولی ماهیان یال‌اسبی سربزرگ صید شده برای این سه قلاب به ترتیب ۱۲۴-۶۰ (با میانگین ۰/۴۶ ± ۸۵/۶)، ۵۳-۱۲۷ (با میانگین ۰/۳۳ ± ۸۰/۳) و ۱۲۱-۵۴ (با میانگین ۰/۴۵ ± ۸۱/۴) سانتی‌متر بدست آمد. نتایج نشان داد که میانگین طولی ماهیان صید شده با قلاب ۶ بطور معنی داری بیشتر از میانگین طولی ماهیان صید شده با دو قلاب دیگر بود. توزیع فراوانی طولی ماهیان صید شده با سه قلاب همپوشانی بالایی داشتند. این همپوشانی بالا حاکی از آن است که صید ماهیان کمتر از سایز استاندارد با قلاب‌های بزرگتر حذف نخواهد شد. آزمون کلموگروف-اسمیرنوف نشان داد که توزیع طولی ماهیان صید شده با قلاب‌های ۷ و ۸ تفاوت معنی‌داری ندارد، اما با قلاب ۶ تفاوت معنی‌داری مشاهده شد. بر اساس شاخص طول بلوغ جنسی، درصد فراوانی ماهیان غیراستاندارد صید شده با سه قلاب ۶، ۷ و ۸ به ترتیب برابر با ۵/۶، ۱۸/۰ و ۱۸/۲ درصد بود. استفاده از قلاب بویژه قلاب شماره ۶، به دلیل انتخاب‌پذیری بهتر و کاهش صید ماهیان نابالغ، می‌تواند به مدیریت صید پایدار این گونه ارزشمند اقتصادی کمک کند. نتایج این مطالعه می‌تواند به عنوان اطلاعات پایه‌ای به منظور تدوین توصیه‌های مدیریتی در جهت کاهش صید ماهیان کوچک و غیراستاندارد و حفظ ذخایر ماهی یال‌اسبی سربزرگ در خلیج فارس و دریای عمان مورد استفاده قرار گیرد.

ناشر: دانشگاه هرمزگان.

CC BY NC

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2025-12-17]

[DOI: 10.61882/JAquaEco.15.1.1]

مقدمه

ماهی یال‌اسبی سربزرگ (*Trichiurus lepturus*, Linnaeus, 1758)، یکی از ماهیان با ارزش شیلاتی آب‌های جنوب ایران می‌باشد که نقش بسزایی در اقتصاد و امرار معاش جوامع ساحلی دارد. در آب‌های جنوبی ایران، این گونه با تور ترال، تور گوشگیر و با روش قلاب دستی صید می‌شود (Erfanifar *et al*., 2024b). شواهد حاکی از آن است که در سال‌های اخیر صید یال‌اسبی سربزرگ با قلاب دستی رو به افزایش بوده است. هرچند این ماهی در داخل کشور هیچ استفاده خوراکی ندارد، اما به علت طعم مناسب و خوشخوراک بودن در کشورهای اروپایی و شرق آسیا مشتریان زیادی داشته و به همین علت در چند سال گذشته بهره‌برداری تجاری از این گونه رونق بسیاری گرفته است.

این گونه پراکنش وسیع و گسترده‌ای در آب‌های جهان دارد و در تمام اقیانوس‌های غیر قطبی گزارش شده است، از مدار عرضی ۶۰ درجه شمالی در آب‌های معتدل و سرتاسر آب‌های استوایی تا آب‌های معتدل جنوبی در مدار ۴۵ درجه جنوبی یافت می‌شود (Al-Nahdi *et al*., 2009; FAO, 2018). فراوانی این گونه بین ۲۵ درجه شمالی و ۳۵ درجه جنوبی زیاد است (Martins and Haimovici, 1997). با این حال، فشار صیادی بالا منجر به صید بیش از حد از ذخایر *T. lepturus* در برخی مناطق شده است که گزارش‌هایی مبنی بر کاهش شدید محلی از کشورهای چین (Zhang *et al*., 2018)، هند (Ghosh *et al*., 2009)، ژاپن (Watari *et al*., 2017) و کره (Kim *et al*., 2005) وجود دارد. این کاهش شدید می‌تواند زنگ خطری برای ذخایر این گونه در صورت صید بی رویه و غیراصولی در آب‌های ایران باشد. البته گزارشاتی وجود دارد مبنی بر اینکه در سواحل غربی دریای عمان بخش ایران، اگرچه میزان صید یال‌اسبی از سال ۷۶ تا ۹۶ افزایش ۱۱۶ درصدی داشته است اما میزان صید این ماهی از مقدار ۱۷۱۶۲ تن در سال ۱۳۹۶ به مقدار ۹۴۵۷ تن در سال ۱۴۰۱ کاهش یافته است (Erfanifar *et al*., 2024b).

بررسی و آنالیز ساختار اندازه و توزیع فراوانی طولی هر گونه از آبزیان اولین گام و یکی از رایج‌ترین شیوه های ارزیابی انتخاب پذیری ابزار صید و یک ابزار قدرتمند در مدیریت و ارزیابی ذخایر ماهی است. با بررسی فراوانی طولی ماهیان صید شده با هر یک از این قلاب‌ها، می‌توان میزان انتخاب پذیری هر قلاب را تعیین کرد و در نتیجه، شماره قلابی را انتخاب کرد که کمترین تأثیر منفی بر جمعیت ماهیان جوان داشته باشد. با دانستن اینکه هر ابزار صید چه اندازه‌ای از ماهیان را صید می‌کند، می‌توانیم از صید بیش از حد ماهیان نابالغ جلوگیری کنیم. این امر برای حفظ ذخایر ماهی و تضمین پایداری صید در آینده بسیار مهم است. برای مثال، اگر بدانیم که یک نوع قلاب خاص، تعداد زیادی از ماهیان نابالغ را صید می‌کند، می‌توانیم استفاده از آن قلاب را محدود کنیم یا اندازه مجاز صید را افزایش دهیم. بررسی توزیع فراوانی طولی به ما کمک می‌کند تا ابزارهای صید را به گونه‌ای انتخاب کنیم که با اهداف مدیریتی ما سازگار باشند. برای مثال، اگر هدف ما صید ماهیان بزرگ‌تر باشد، از قلاب‌ها با اندازه بزرگ‌تر استفاده می‌کنیم. صید با ابزارهای مختلف می‌تواند ساختار سنی و اندازه جمعیتی ماهیان را تغییر دهد. بررسی توزیع فراوانی طولی به ما کمک می‌کند تا این تغییرات را رصد کنیم و در صورت لزوم، اقدامات مدیریتی مناسب را اتخاذ کنیم. برای مثال، اگر مشاهده کنیم که صید با یک ابزار خاص، باعث کاهش تعداد ماهیان بزرگ‌تر در جمعیت شده است، می‌توانیم محدودیت‌هایی برای استفاده از آن ابزار اعمال کنیم.

در مطالعات گذشته به دامنه و فراوانی طولی ماهی یال‌اسبی سربزرگ صید شده با تور ترال (Hosseinzadeh Sahafi, 1997؛ Paighambari *et al*., 2020؛ Mirzaei *et al*., 2020؛ Hoseini *et al*., 2014؛ Masoomi *et al*., 2021) یا تور گوشگیر (Darvishi *et al*., 2022) و یا ترکیبی از دو الی سه ابزار صید (Taghavimotlagh *et al*., 2021؛ Darvishi *et al*., 2023) اشاره شده است. علاوه بر این مطالعات، اخیرا Erfanifar و همکاران (۲۰۲۴*a* و ۲۰۲۴*b*) توزیع فراوانی طولی ماهی یال‌اسبی سربزرگ صید شده با قلاب دستی شماره ۷ را بررسی کردند. اما اطلاعاتی در زمینه ساختار اندازه و توزیع فراوانی طولی ماهی یال‌اسبی سربزرگ صید شده با شماره‌های مختلف قلاب دستی در آب‌های جنوب ایران انجام نشده است. این مطالعه می‌تواند اطلاعات پایه برای مدیریت پایدار صید خرد ماهی یال‌اسبی سربزرگ با قلاب دستی در امتداد سواحل آب‌های جنوب ایران ارائه

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2025-12-17]

[DOI: 10.61882/JAquaEco.15.1.1]

دهد. همچنین این مطالعه در کنار مطالعات قبلی می تواند مقایسه ترکیب طولی و توزیع فراوانی طولی ماهی یال‌اسبی سربزرگ بین سه ابزار تور ترال و گوشگیر و قلاب دستی را فراهم کند.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در آب‌های سواحل بندر کنارک (واقع در استان سیستان و بلوچستان) از اوایل پاییز ۱۴۰۱ تا اواخر بهار ۱۴۰۲ توسط قایق‌های موتوری فایبرگلاس به طول ۴ الی ۶ متر با قدرت موتور ۵۵ اسب بخار در شب انجام گرفت. در هر بار سفر دریایی اطلاعاتی نظیر تاریخ انجام صید، نوع طعمه و طول کل ماهی‌های صید شده ثبت گردید. طول کل ماهیان یال‌اسبی صید شده با تخته بیومتری با دقت ۱ سانتی‌متر اندازه‌گیری شدند. نمونه‌های که دم آن‌ها قطع شده بوده از اندازه‌گیری‌ها خارج شدند. گیش چشم درشت (سیم) و طلال (گورسیم) از طعمه‌های مورد استفاده برای صید یال‌اسبی سربزرگ در مطالعه بوده است. تعداد دریاروی برای صید ماهی یال‌اسبی سربزرگ و ثبت داده های طولی برای سه قلاب ۸، ۷ و۶ به ترتیب ۱۶، ۱۵ و ۱۰ بار بوده است. برای این سه قلاب به ترتیب طول کل تعداد ۶۴۵، ۱۰۲۷ و ۴۳۰ قطعه ماهی اندازه‌گیری و ثبت شد.

براساس مطالعات قبلی انجام شده در آب‌های ایران، طول اولین بلوغ جنسی (Lm_{50}) ماهی یال‌اسبی سربزرگ ۷۳/۲ (Hosseinzadeh Sahafi, 1997)، ۷۲/۱ (Kamali, 2005)، ۶۸/۰ (Khorshidian, 2015)، ۷۰/۸ (Taghavimotlagh *et al*., 2011)، ۷۰/۹ (Taghavimotlagh *et al*., 2021)، ۷۸/۷ (Darvishi *et al*., 2023) در نظر گرفته شد. در دو مطاله Kamali (۲۰۰۵) و Taghavimotlagh (۲۰۱۱) طول بلوغ جنسی برحسب طول مخرجی گزارش کرده بودند که جهت مقایسه با مطالعات دیگر طبق معادله $TL = 14.44 + 2.11AL$ (Hosseinzadeh Sahafi, 1997) طول طول بلوغ جنسی برحسب طول کل محاسبه شد. با توجه به متدولوژی و زمان و منطقه مورد مطالعه، طول بلوغ جنسی برآوردی از ۶۸/۰ تا ۷۸/۷ سانتی‌متر برای آب‌های ایران متغیر بوده است که حدود ۱۱ سانتی‌متر اختلاف وجود دارد. بدین منظور برای در نظر گرفتن عدم قطعیت دو آماره میانگین و میانه از این اعداد ملاک محاسبات قرار گرفت. پس از تعیین طول بلوغ جنسی، درصد ماهیان استاندارد و غیراستاندارد در ترکیب صید (ماهیان با طول کوچکتر از طول بلوغ جنسی) برای هر شماره قلاب محاسبه شد.

آمار توصیفی شامل میانگین، انحراف معیار، خطای معیار، حداقل، حداکثر، میانه، چولگی، کشیدگی به تفکیک شماره قلاب محاسبه شد. برای مقایسه میانگین طول ماهیان یال‌اسبی صید شده بین سه قلاب از آنالیز تجزیه واریانس و آزمون چند دامنه‌ای دانکن استفاده شد. بر اساس حجم نمونه در طبقات طولی مختلف، برای مقایسه آماری درصد فراوانی با آزمون کای اسکوئر تک متغیره، داده‌های طولی به ۵ گروه تقسیم شدند. جهت تعیین اختلافات بین توزیع های فراوانی طولی ماهیان صید شده با اندازه‌های مختلف قلاب ها از آزمون کلموگروف–اسمیرنوف دو نمونه‌ای استفاده شد. برای محاسبات و ترسیم شکل از نرم افزار اکسل و برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم افزار R استفاده شد.

نتایج

در مطالعه حاضر، در مجموع طول کل ۲۱۰۲ قطعه ماهی یال‌اسبی سربزرگ صید شده با قلاب دستی جی شکل با شماره‌های ۶، ۷ و ۸ ثبت گردید. نتایج آمار توصیفی مقادیر طول این گونه به تفکیک شماره قلاب در جدول ۱ آورده شده است. بطور کلی دامنه طولی ماهیان یال‌اسبی سربزرگ صید شده بین ۵۳ تا ۱۲۷ با میانگین ۸۱/۸ سانتی‌متر به دست آمد. بزرگترین و کوچکترین ماهی ثبت شده توسط قلاب ۷ صید شده است.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2025-12-17]

[DOI: 10.61882/JAquaEco.15.1.1]

جدول ۱. آمار توصیفی طول کل زیست‌سنجی شده ماهی یال‌اسبی سربزرگ صید شده با سه شماره مختلف قلاب

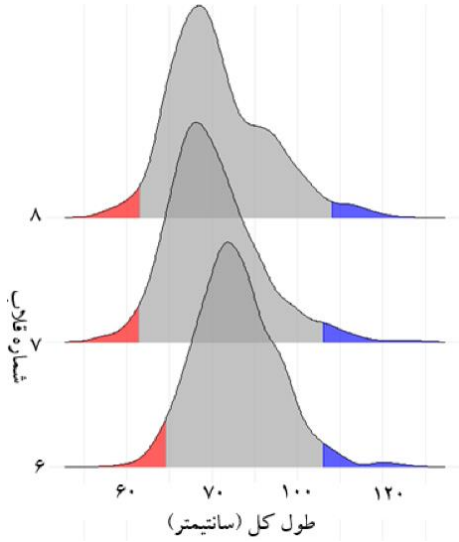
آماره	شماره قلاب			
	٦	۷	۸	هر سه قلاب
میانگین ± خطای معیار	۸۵/۶a ± ۰/۴۶	۸۰/۳b ± ۰/۳۳	۸۱/۴b ± ۰/۴۵	۸۱/۸ ± ۰/۲۴
انحراف معیار	۹/۵	۱۰/۶	۱۱/۴	۱۰/۸
حداکثر – حداقل	۱۲۴ – ۶۰	۱۲۷ – ۵۳	۱۲۱ – ۵۴	۱۲۷ –۵۳
میانه	۸۵	۷۹	۷۹	۸۰/۰
ضریب تغییرات	۰/۱۱	۰/۱۳	۰/۱۴	۰/۱۳
چولگی ± خطای معیار	۰/۱۵۸ ± ۰/۴۸۹	۰/۰۹۹ ± ۰/۷۸۷	۰/۰۹۰ ± ۰/۶۸۸	۰/۰۶۱ ± ۰/۶۳۴
(مقدار P)	(۰/۰۰۲)	(۰/۰۰۰)	(۰/۰۰۰)	(۰/۰۰۰)
کشیدگی ± خطای معیار	۰/۴۵۷ ± ۰/۷۵۷	۰/۳۳۳ ± ۱/۱۷۰	۰/۲۱۸ ± ۰/۳۸۰	۰/۱۷۴ ± ۰/۶۳۹
(مقدار P)	(۰/۰۹۸)	(۰/۰۰۰)	(۰/۰۸۲)	(۰/۰۰۰۲۳۹)
حجم نمونه	۴۳۰	۱۰۲۷	۶۴۵	۲۱۰۲

طول کل ماهیان صید شده با قلاب ۶ با میانگین ۵۸/۶ سانتی‌متر بطور معنی‌داری بیشتر از میانگین طول ماهیان صید شده با دو قلاب ۷ (با مقدار ۸۰/۳ سانتی‌متر) و ۸ (با مقدار ۸۱/۴ سانتی‌متر) بود. دامنه طولی ماهیان صید شده با قلاب شماره ۶ تاحدودی کمتر از دامنه طولی ماهیان صید شده با دو قلاب دیگر بود. بیشرین دامنه طولی مربوط به قلاب شماره ۷ بود. کوچکترین ماهی یال‌اسبی صید شده با قلاب شماره ۶ اندازه‌ای برابر با ۶۰ سانتی‌متر داشت اما با قلاب‌های شماره ۷ و ۸، ماهی‌های کوچکتر از ۶۰ سانتی‌متر نیز صید شده است. البته تعداد ماهی‌های صید شده کمتر از ۶۰ سانتی‌متر در قلاب‌های ۷ و ۸ به ترتیب ۱۰ و ۸ عدد (تقریبا حدود ۱ درصد نمونه‌ها) بود. توزیع فراوانی طولی ماهیان صید شده با هر سه قلاب دارای چولگی مثبت می‌باشد یعنی تجمع داده‌ها در سمت چپ نمودار می‌باشد. میانه طول ماهیان صید شده با سه قلاب تقریبا برابر با میانگین یا خیلی جزئی کمتر از میانگین طول ماهیان بود. با افزایش شماره قلاب (با کاهش اندازه قلاب) مقدار ضریب تغییرات طول ماهیان صیده کاهش یافته است. هرچه میزان ضریب تغییرات کمتر باشد، به معنی این است که پراکندگی در اطراف نقطه میانگین بیشتر است و داده‌ها یکدست‌تر هستند. هرچه هم میزان ضریب تغییرات بالاتر باشد، نشانه‌ی پراکندگی و فاصله‌ی بیشتر داده‌ها از میانگین است.

با توجه به شکل ۱، توزیع فراوانی طولی ماهیان یال‌اسبی سربزرگ صید شده با سه قلاب همپوشانی زیادی با هم دارند بطوری که بر اساس آزمون آماری اختلاف معنی‌داری در میانگین طول بین دو قلاب ۷ و ۸ مشاهده نشد (جدول ۱). بیشترین درصد فراوانی طولی ماهیان یال‌اسبی صید شده با قلاب ۶ به ترتیب ۲۳/۰ درصد در طبقه طولی ۸۸–۸۳ سانتی‌متر و ۱۸/۶ درصد در طبقه طولی ۷۸–۸۳ سانتی‌متر به دست آمد. بیشترین درصد فراوانی طولی ماهیان یال‌اسبی صید صید شده با قلاب ۷ به ترتیب ۲۲/۲ درصد در طبقه طولی ۷۸–۷۳ سانتی‌متر و ۲۰/۱ درصد در طبقه طولی ۸۳–۷۸ سانتی‌متر به دست آمد. بیشترین درصد فراوانی طولی ماهیان یال‌اسبی صید شده با قلاب ۸ به ترتیب ۲۰/۶ درصد در طبقه طولی ۷۸–۷۳ سانتی‌متر و ۱۹/۷ درصد در طبقه طولی ۸۳–۷۸ سانتی‌متر به دست آمد.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2025-12-17]

[DOI: 10.61882/JAquaEco.15.1.1]



شکل ۱. توزیع فراوانی طول کل ماهیان یال‌اسبی سربزرگ صید شده با سه قلاب ٦، ۷ و ۸

برای مقایسه آماری درصد فراوانی با آزمون کای اسکوئر، داده‌های طولی به ۵ گروه تقسیم شدند. فقط ۱/۶ و ۳۶/۵ درصد ماهیان صید شده با قلاب ۶ به ترتیب طولی بین ۵۳ تا ۶۸ و بین ۸۳–۶۸ سانتی‌متر داشتند که بطور معنی‌داری با مقادیر درصد فراوانی طولی ماهیان صید شده با دو قلاب دیگر کمتر بود. در گروه طولی ۹۸–۸۳ سانتی‌متر، درصد فراوانی طولی ماهیان صید شده با قلاب ۶ بطور معنی‌داری بیشتر از درصد فراوانی با دو قلاب دیگر بود. در دو گروه طولی آخر، اختلاف معنی‌داری در درصد فراوانی طولی سه قلاب مشاهده نشد (جدول ۲).

جدول ۲. مقایسه درصد فراوانی طولی ماهیان صید شده با قلاب های ٦، ۷ و ۸ در پنج گروه طولی مختلف

گروه طولی	قلاب ٦	قلاب ۷	قلاب ۸	مقدار P	مقدار آماره (χ^2)
۵۳ – ۶۸	۱/۶b	۷/۸a	۶/۷a	۰/۰۰۰	۲۰/۲۰۷
۶۸ – ۸۳	۳۶/۵b	۵۵۶a	۵۴/۹a	۰/۰۰۰	۵۱/۷۰۱
۸۳ – ۹۸	۵۱/۹a	۲۸/۱b	۲۸/۴b	۰/۰۰۰	۸۶/۳۱۱
۹۸ – ۱۱۳	۹/۳	۶/۸	۸/۷	۰/۱۸۶	۳/۳۶۴
۱۱۳ – ۱۲۸	۰/۷	۰/۸	۱/۴	۰/۳۷۴	۱/۹۶۶

نتایج آزمون کلموگروف– اسمیرنوف دو نمونه‌ای نشان داد که توزیع فراوانی ماهیان صید شده با قلاب ۷ و ۸ مشابه و معادل هستند اما با توزیع فراوانی ماهیان صید شده با قلاب ۶ اختلاف معنی‌داری دارند (جدول ۳).

جدول ۳. نتایج آزمون کلموگروف– اسمیرنوف دو نمونه‌ای جهت مقایسه توزیع فراوانی طولی ماهیان صید شده با قلاب های ٦، ۷ و ۸

شماره قلاب	مقدار آماره (D_{max})	مقدار P	تصمیم	تفسیر
۶ – ۷	۰/۲۷۸	۰/۰۰۰	رد فرض H_0	توزیع دو سری داده متفاوتند.
۶ – ۸	۰/۲۶۳	۰/۰۰۰	رد فرض H_0	توزیع دو سری داده متفاوتند.
۷ – ۸	۰/۰۶۱	۰/۰۵۷	تائید فرض H_0	توزیع دو سری داده مشابه‌اند.

براساس مقادیر Lm_{50} برآورد شده در گزارشات قبلی، درصد ماهیان غیراستاندارد در سه قلاب کاملا متفاوت است. با توجه به محاسبات با مقادیر Lm_{50} مختلف، درصد ماهیان غیراستاندارد صید شده با قلاب ۶ از ۱/۶ تا ۲۲/۶ درصد، با قلاب ۷ از ۷/۸

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2025-12-17]
[DOI: 10.61882/JAquaEco.15.1.1]

تا ۴۹/۱ درصد و با قلاب ۸ از ۶/۷ تا ۴۶/۲ درصد متغیر بود. بدین منظور برای در نظر گرفتن عدم قطعیت، دو آماره میانگین و میانه از مقادیر Lm_{50} ملاک محاسبه درصد ماهیان غیراستاندارد قرار گرفت. بنابراین بر اساس این آماره میانگین، درصد ماهیان غیراستاندارد ماهی یال‌اسبی سربزرگ درسه قلاب ۶، ۷ و ۸ به ترتیب ۹/۳، ۲۶/۲ و ۲۴/۲ و بر اساس میانه، این مقادیر درصد به ترتیب ۵/۶، ۱۸/۰ و ۱۸/۰ در نظر گرفته می‌شود (جدول ۴).

جدول ٤. درصد ماهیان غیراستاندارد ماهی یال‌اسبی سربزرگ صید شده با قلاب‌های مختلف

	Lm50							
شماره قلاب	(۱) ۷۳/۲	(۲) ۷۲/۵	(۳) ۷۰/۸	(٤) ٦٨/٠	(٥) ٧٠/٩	(٦) ٧٨/٧	(٧) ٧٢/٤	(٨) ٧١/٧
۶	۹/۳	۶/۳	۴/۰	۱/۶	۴/۰	۲۲/۶	۶/۳	۵/۶
۷	۲۶/۲	۲۲/۰	۱۴/۸	۷/۸	۱۴/۸	۴۹/۱	۲۲/۰	۱۸/۰
۸	۲۴/۲	۲۱/۲	۱۴/۹	۶/۷	۱۴/۹	۴۶/۲	۲۱/۲	۱۸/۲

۱- Hosseinzadeh Sahafi, 1997، ۲- Kamali, 2005، ۳- Taghavimotlagh et al., 2011، ۴- Khorshidian, 2015، ۵- Taghavimotlagh et al., 2021، ۶- Darvishi et al., 2023، ۷- میانگین. ۸- میانه

بحث

در این پژوهش، میانگین کلی طول نمونه‌های زیست‌سنجی شده برای ماهی یال‌اسبی سربزرگ برابر با ۸۱/۸ سانتی‌متر بدست آمد که مقدار در دامنه یافته‌های پژوهش‌های قبلی قرار دارد. در مطالعات پیشین، میانگین طول این گونه از ۵۲/۰ (Masoomi *et al*., 2021) تا ۹۱/۳ (Mirzaei *et al*., 2020) سانتی‌متر متغیر بوده است. پایین بودن میانگین طول یال‌اسبی سربزرگ در مطالعه Masoomi و همکاران (۲۰۲۱) می‌تواند بعلت نمونه برداری ماهیان در اعماق کم (متوسط ۱۴ متر) باشد. در سایر مطالعات مقدار میانگین در دامنه ۸۵/۰-۶۷/۴ (با میانگین ۷۸/۴) گزارش شده است (Hosseinzadeh Sahafi, 1997؛ Taghavimotlagh *et al*., 2011؛ Taghavimotlagh *et al*., 2021؛ Khadem Khervi *et al*., 2021؛ Erfanifar *et al*., 2024a). میانگین طولی ثبت‌شده در این پژوهش، با مطالعه Erfanifar و همکاران (2024a)، که از منطقه نمونه‌برداری و نوع ابزار صید (قلاب شماره ۷) مشابه استفاده کرده، تطابق دارد. در مطالعات گذشته مقدار حداکثر طول گزارش شده از ۸۴/۰ (Masoomi *et al*., 2021) تا ۱۵۱/۰ (Hosseinzadeh Sahafi, 1997) متغیر بوده است. در تمام مطالعات گذشته (Darvishi *et al*., 2022؛ Taghavimotlagh *et al*., 2021؛ Khadem Khervi *et al*., 2021؛ Darvishi *et al*., 2023) بجز دو مورد (Hosseinzadeh Sahafi, 1997؛ Paighambari *et al*., 2020) مقدار حداکثر طول گزارش شده کمتر از حداکثر طول ثبت شده در این مطالعه بود. گزارش‌های متفاوتی در مورد میانگین و دامنه طولی ماهی یال‌اسبی سربزرگ در آب‌های خلیج فارس و دریای عمان سواحل ایران وجود دارد. با توجه به شواهد موجود، سهم بالای این اختلاف‌ها می‌تواند بدلیل ابزار صید، عمق صید، زمان و مکان صید و حجم نمونه برداری باشد.

در مطالعه حاضر، توزیع فراوانی طولی ماهیان صید شده با سه قلاب همپوشانی زیادی با هم داشتند و دامنه طولی ماهیان صید شده در هر سه قلاب وسیع بود. در مطالعات دیگر این همپوشانی بالا و قوی بین فراوانی طولی ماهیان صید شده با ابزار صید قلاب را گزارش کردند (Erzini *et al*., 2001؛ Czerwinski *et al*., 2009؛ Campbell *et al*., 2014؛ ÖZTEKİN *et al*., 2018). Erzini و همکاران (۲۰۰۱) در مطالعه خود به این نتیجه رسیدند که توزیع فراوانی طولی ماهی هیک (*Merluccius merluccius*) صید شده با سایزهای مختلف قلاب (۵، ۷، ۹ و ۱۰) همپوشانی زیادی با هم دارند که هر چهار قلاب طیف وسیعی از اندازه‌های ماهی را صید کردند. یافته‌های Czerwinski و همکاران (2009) نشان داد که توزیع‌های فراوانی طولی ماهیان

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2025-12-17]
[DOI: 10.61882/JAquaEco.15.1.1]

شانک خال سیاه صید شده با قلاب‌های مختف (با شماره های ۹، ۹/۵، ۱۰ و ۱۱) در روش صید لانگ لاین با هم همپوشانی بالایی دارند و دامنه طولی صید شده با تمام قلاب‌ها وسیع بوده است. همچنین میانگین طولی ماهیان در بین تمام قلاب‌ها بجز یک مورد (بین دو قلاب ۹/۵ و ۱۰) معنی دار بود. در مطالعه حاضر نیز مقدار میانگین طول ماهیان صید شده با دو قلاب ۷ و ۸ یکسان بود.

مطالعات مختلف، از جمله مطالعه حاضر، نشان می‌دهند که توزیع فراوانی طولی ماهیان صید شده با شماره‌های مختلف قلاب می‌توانند همپوشانی قابل توجهی با یکدیگر داشته باشند. این بدان معناست که قلاب‌های مختلف، حتی با سایزهای بزرگتر، قادر به صید طیف وسیعی از اندازه‌های ماهی هستند. این بیانگر این مسئله است که استفاده از قلاب‌های بزرگ‌تر به تنهایی نمی‌تواند تضمین‌کننده حذف کامل صید ماهیان کوچک‌تر از سایز استاندارد باشد. بنابراین، برای مدیریت پایدار ذخایر ماهی‌ها و کاهش صید ماهیان نابالغ، تنها تغییر اندازه قلاب‌ها کافی نیست و باید راهکارهای دیگری مانند تنظیم مناطق و زمان‌های صید، بهبود قوانین و مقررات شیلاتی، و آموزش صیادان نیز در نظر گرفته شود.

در پژوهش حاضر، توزیع فراوانی طول ماهیان صید شده با دو قلاب ۷ و۸ یکسان و با قلاب ۶ متفاوت بودند. در آزمایش اول مطالعه Czerwinski و همکاران (۲۰۰۹) اختلاف معنی‌دار بین توزیع فراوانی طولی ماهیان صید شده با سه قلاب ۹، ۱۰ و ۱۱ مشاهده شد و در آزمایش دوم توزیع فراوانی طولی ماهیان صیده با دو قلاب ۹/۵ و ۱۰ اختلاف معنی‌دار نبود. در مطالعه دیگر بر اساس نتایج آزمون کلموگروف–اسمیرنوف به این نتیجه رسیدند که ماهیان صید شده با چهار قلاب با سایزهای مختلف دارای توزیع فراوانی طولی یکسانی هستند (Erzini *et al*., 2001). در مطالعه ÖZTEKİN و دیگران (۲۰۱۸) تمام قلاب‌ها بجز دو قلاب ۱ و ۱/۰ دارای توزیع فراوانی طولی متفاوتی از یکدیگر داشتند. *Öztekin* و همکاران (۲۰۲۰) بیان کردند که توزیع فراوانی طولی ماهیان هیک اروپایی صید شده با قلاب های ۶، ۷، ۸ و ۹ از نظر آماری اختلاف معنی دار با یکدیگر دارند.

بر اساس تحلیل آماری انجام‌شده با آزمون کای اسکوئر، قلاب شماره ۶ در مقایسه با قلاب‌های دیگر (۷ و ۸) عملکرد متفاوتی در صید ماهیان با طول‌های مختلف نشان داد. به‌طور مشخص، درصد ماهیان صید شده با قلاب ۶ در گروه‌های طولی کوچک‌تر (۶۸–۵۳ و ۶۸–۸۳ سانتی‌متر) به‌طور معناداری کمتر بود، که نشان‌دهنده انتخاب‌پذیری بهتر این قلاب برای صید ماهیان بزرگ‌تر است. از سوی دیگر، در گروه طولی ۸۳–۹۸ سانتی‌متر، درصد فراوانی ماهیان صید شده با قلاب ۶ به‌طور معناداری بیشتر از دو قلاب دیگر بود. در گروه‌های طولی بزرگ‌تر (۹۸–۱۱۳ و ۱۱۳–۱۲۸ سانتی‌متر)، تفاوت معناداری بین درصد فراوانی ماهیان صید شده با سه قلاب مشاهده نشد. این نتایج نشان می‌دهد که قلاب شماره ۶ به‌دلیل کاهش صید ماهیان کوچک‌تر و افزایش صید ماهیان با اندازه‌های مطلوب، گزینه مناسب‌تری برای صید ماهی یال‌اسبی سربزرگ است و می‌تواند به مدیریت پایدار ذخایر این گونه کمک کند.

برای تعیین درصد ماهیان صید شده با اندازه استاندارد، از شاخص طول بلوغ جنسی (Lm_{50}) استفاده می‌شود. بر اساس این شاخص، بهره‌برداری پایدار زمانی حاصل می‌شود که طول ماهی صید شده از این مقدار بیشتر باشد تا ذخیره آبزی توانایی بازسازی را داشته باشد. طول بلوغ جنسی ماهی یال‌اسبی سربزرگ در آب‌های ایران (خلیج فارس و دریای عمان) عمدتا بین ۷۰/۸ تا ۷۳/۲ سانتی‌متر گزارش شده است (جدول ۴)، اما مطالعاتی نظیر خورشیدیان (Khorshidian, 2015) و درویشی و همکاران (Darvishi *et al*., 2023) به ترتیب مقادیر پایین‌تر (۶۸/۰ سانتی‌متر) و بالاتر (۷۸/۷ سانتی‌متر) برآورد کرده‌اند. در آب‌های جهان، مقدار Lm_{50} برای این گونه بین ۳۵ (Sheridan et al., 1984) تا ۱۰۸ (Clain et al., 2023) سانتی‌متر گزارش شده است. البته مقدار Lm_{50} برای این گونه در آب‌های جهان عمدتا مساوی یا کمتر از ۷۱ سانتی‌متر برآورد شده است (Martins and

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2025-12-17]

[DOI: 10.61882/JAquaEco.15.1.1]

Haimovici, 1997؛ Kwok and Ni, 1999؛ Ghosh *et al*., 2009؛ Sheridan *et al*., 1984؛ Bellini, 1980؛ Munekiyo and Kuwahara, 1984؛ Abdussamad *et al*., 2006؛ Ghosh *et al*., 2014؛ Rajesh *et al*., 2015؛ Amador and Aggrey-Fynn, 2020؛ Silva *et al*., 2024؛ Santos *et al*., 2024).

Darvishi و همکاران (۲۰۲۲) در مطالعه خود براساس Lm_{50}=۷۸/۷ میزان درصد ماهیان غیراستاندارد یال‌اسبی سربزرگ صید شده با تور گوشگیر را بیش از ۷۱ درصد گزارش کردند. در پژوهش حاضر، بر اساس همین مقدار درصد ماهیان غیراستاندارد صید شده برای سه قلاب ۸، ۷ و ۶ به ترتیب ۴۶/۲، ۴۹/۱ و ۲۲/۶ محاسبه شد. اما در مطالعه Hoseini و همکاران (۲۰۱۴) از روی شکل توزیع فراوانی طولی مشخص است که حدود ۸۷/۵ درصد ماهیان صید شده با تور ترال طولی کمتر از ۷۰/۱ سانتی‌متر دارند. همچنین در مطالعه Masoomi و همکاران (۲۰۲۱) از روی شکل توزیع فراوانی طولی مشخص است که بیش از ۸۵ درصد ماهیان صید شده با تور ترال میگو طولی کمتر از ۷۱/۴۲ سانتی‌متر دارند. بر اساس یافته های مطالعه حاضر، برای سه قلاب ۸، ۷ و ۶ به ترتیب ۱۸/۲، ۱۸/۰ و ۵/۶ درصد ماهیان صید شده یال‌اسبی سربزرگ طولی کمتر از ۷۱ سانتی‌متر داشتند.

نتیجه‌گیری

مطالعات مختلف، از جمله مطالعه حاضر، نشان می‌دهند که توزیع فراوانی طولی ماهیان صید شده با قلاب‌های مختلف (با شماره های مختلف) می‌توانند همپوشانی قابل توجهی با یکدیگر داشته باشند. این بدان معناست که قلاب‌های مختلف، حتی با سایزهای بزرگتر، قادر به صید طیف وسیعی از اندازه‌های ماهی هستند. همچنین در مطالعه حاضر تفاوت معناداری در میانگین طول ماهیان صید شده با قلاب‌های ۷ و ۸ مشاهده نشد. این همپوشانی بالا نشان می‌دهد که استفاده از قلاب‌های بزرگ‌تر به تنهایی نمی‌تواند تضمین‌کننده حذف کامل صید ماهیان کوچک‌تر از سایز استاندارد باشد. بنابراین، برای مدیریت پایدار ذخایر ماهی‌ها و کاهش صید ماهیان نابالغ، تنها تغییر اندازه قلاب‌ها کافی نیست و باید راهکارهای دیگری مانند تنظیم مناطق و زمان‌های صید، بهبود قوانین و مقررات شیلاتی، و آموزش صیادان نیز در نظر گرفته شود. با این وجود، قوانین مربوط به اندازه قلاب مورد استفاده نسبت به تور گوشگیر و تور ترال می‌تواند یک استراتژی مدیریتی مفید برای صید طبقات طولی مطلوب باشد. بر اساس مطالعه انجام‌شده، قلاب به عنوان ابزار صید مناسب‌تر برای صید ماهی یال‌اسبی سربزرگ در مقایسه با تور گوشگیر و تور ترال پیشنهاد می‌شود. این نتیجه از مقایسه درصد ماهیان غیراستاندارد (با طول کمتر از حد مطلوب) صید شده با ابزارهای مختلف به دست می‌آید. در مطالعه حاضر، درصد ماهیان غیراستاندارد صید شده با سه قلاب مورد مطالعه کمتر از ۲۵ درصد بود، در حالی که این مقدار برای تور گوشگیر بیش از ۷۰ درصد و برای تور ترال بیش از ۸۵ درصد گزارش شده است. کاهش صید ماهیان جوان و غیراستاندارد با قلاب به حفظ ذخایر ماهی و پایداری زیست‌محیطی کمک می‌کند. این موضوع از نظر اکولوژیکی و مدیریت صید بسیار حائز اهمیت است. با مقایسه بین خود قلاب ها، قلاب شماره ۶ در مقایسه با دو قلاب دیگر به دلیل درصد پایین‌تر صید ماهیان غیراستاندارد (۹/۳ درصد) و کاهش آسیب به ذخایر ماهی، برای صید ماهی یال‌اسبی سربزرگ در بلند مدت مناسب تر است. نتایج این مطالعه کاربردهای مهمی برای مدیریت پایدار ذخایر ماهی یال‌اسبی سربزرگ در دریای عمان و سایر آب‌های جهان دارد. جایگزینی ابزارهای صید مانند تورهای گوشگیر و ترال با قلاب‌های مناسب (بویژه قلاب جی‌شکل شماره ۶) می‌تواند به حفظ ماهیان جوان کمک کند و به توسعه پایدار شیلات منجر شود.

سپاسگزاری

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2025-12-17]

[DOI: 10.61882/JAquaEco.15.1.1]

پژوهش حاضر مستخرج از طرح تحقیقاتی شماره ۴۸-۴۵۶-۰۰ و مصوب جلسه شماره ۵۰۰ مورخ ۱۴۰۳/۰۸/۱۴ شورای پژوهشی و فناوری دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان می‌باشد. بدین منظور، نویسندگان از دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان به جهت حمایت مادی و معنوی از تحقیق حاضر تشکر می‌نمایند. همچنین از صیادان محترم آقایان نصیری نصب، حاج قیوم پیوسته و جاسم ملازهی بخاطر تامین نمونه‌ها کمال تشکر و قدردانی را دارد.

References

Al-Nahdi, A., Al-Marzouqi, A., Al-Rasadi, E. and Groeneveld, J., 2009. The size composition, reproductive biology, age and growth of largehead cutlassfish *Trichiurus lepturus* Linnaeus from the Arabian Sea coast of Oman. *Indian Journal of Fisheries*, 56(2), pp. 73–79. https://epubs.icar.org.in/index.php/IJF/article/view/6827

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

Martins, A.S. and Haimovici, M., 1997. Distribution, abundance and biological interactions of the cutlassfish *Trichiurus lepturus* in the southern Brazil subtropical convergence ecosystem. *Fisheries Research*, 30(3), pp. 217–227. https://doi.org/10.1016/S0165-7836(96)00566-8.

Zhang, K., Zhang, J., Xu, Y., Sun, M., Chen, Z. and Yuan, M., 2018. Application of a catchbased method for stock assessment of three important fisheries in the East China Sea. *Acta Oceanologica Sinica*, 37(2), pp. 102–109. https://doi.org/10.1007/s13131-018- 1173-9.

Ghosh, S., Pillai, N. and Dhokia, H., 2009. Fishery and population dynamics of *Trichiurus lepturus* (Linnaeus) off Veraval, north-west coast of India. *Indian Journal of Fisheries*, 56(4), pp. 241–247. https://doi.org/10.1080/01431161.2020.1809025.

Watari, S., Tokumitsu, S., Hirose, T., Ogawa, M. and Makino, M., 2017. Stock structure and resource management of hairtail *Trichiurus japonicus* based on seasonal broods around the Bungo Channel, *Japan. Fisheries Science*, 83(6), pp. 865–878. https://doi.org/ 10.1007/s12562-017-1140-y.

Kim., J.Y., Kang, Y.S., Oh, H.J., Suh, Y.S. and Hwang, J.D., 2005. Spatial distribution of early life stages of anchovy (*Engraulis japonicus*) and hairtail (*Trichiurus lepturus*) and their relationship with oceanographic features of the East China Sea during the 1997–1998 El Nino Event. Estuarine, *Coastal and Shelf Science*, 63(1–2), pp. 13–21. https://doi.org/10.1016/j.ecss.2004.10.002.

Hosseinzadeh Sahafi H, 1997. Reproductive physiology of ribbon fish (*Trichiurus lepturus*). PhD thesis. Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran, Animal Physiology, 222 p. (in Persian)

Hoseini, S.A., Daliri, M., Raeisi, H., Paghambari, S.Y. and Farrokhi, E., 2014. Comparison of length frequency distribution of caught fish species by industrial and artisanal shrimp trawl fishery in Hormozgan coastal waters. 2nd National Conference on Fisheries and Aquatic animals in Iran. Islamic Azad University of Bandar Abbas, pp. 1-9.

Paighambari, S.Y., Fouladi Sabet, A., Raeisi, H., Pouladi, M. and Abbaspour Naderi, R., 2020. Comparison of length frequrncy, distribution and abundance of cutlassfish (*Trichiurus lepturus*, Linnaeus 1758) in the habitats of this species in the Persian Gulf. *Iranian Journal of Applied Ichthyological Research*, 8 (2), pp. 67-75. (in Persian)

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2025-12-17]

[DOI: 10.61882/JAquaEco.15.1.1]

Mirzaei, M.R., Azhang, B. and Kazemi, S., 2020. Assessment length-weight relationship, sex ratio and condition factor of Large Head Hairtail (Trichiurus lepturus) in Gulf of Oman (Sistan and baluchestan province). *Journal of Animal Environment*, 12(1), pp. 143-148. (in Persian)

Masoomi, Z., Haghi, M., Momeni, M. and Zakeri, M., 2021. Population structure analysis of largehead hairtail fish (*Trichiurus lepturus*, Linnaeus 1758) in bottom trawl by-catch in Kolahi to Dargahan waters. Journal of Fisheries (Iranian journal of natural resources), 74(1), pp. 61-71. (in Persian)

Darvishi, M., Behzadi, S., Rameshi, H., Daghooghi, B., Pourmozaffar, S., Momeni, M., Salarpouri, A. and Akbarzadeh Chamachaie, G.A., 2022. Determinatio the optimum mesh size of gillnets for Largehead hairtail (*Trichiurus lepturus*) fishing by Hormozgan coastal waters. *Journal of Animal Environment*, 14(3), pp. 229-234. (in Persian)

Taghavimotlagh, S., Ghodrati Shojaei, M. and Vahabnezhad, A., 2021. Life history traits of ribbonfish *Trichiurus lepturus* (Linnaeus 1758) in the Persian Gulf and Oman Sea. *Iranian J. Fisheries Sci.*, 20(2), pp. 298–312. http://jifro.ir/article-1-4469-fa.html.

Khadem Khervi, F., Ghodrarti Shojaei, M. and Taghavimotlagh, S., 2021. The decline in the size of ribbonfish, *Trichiurus lepturus* (Linnaeus 1758), over the past decade in the Persian Gulf. *Iranian Journal of Fisheries Sciences*, 20 (2), pp. 463-474. URL: http://jifro.ir/article-1-4147-en.html.

Darvishi, M., Momeni, M., Behzadi, S., Salarpouri, A. and Aghajari khazaei, S.A., 2023. review on the reproduction of *Trichiurus lepturus* (Linnaeus, 1758) in the waters of Hormozgan province. *Journal of Fisheries Science and Technology*, 12 (4), pp. 386-397. URL: http://jfst.modares.ac.ir/article-6-71834-en.html. (in Persian)

Erfanifar, E., Gorgin, S., Ghorbani, R., Susanto, A. and Irnawati, R., 2024a. Catch composition study of hand and line and the biological characteristics of the Largehead hairtail (*Trichiurus lepturus* Linnaeus, 1758) caught in the Oman Sea. *Iranian Journal of Applied Ichthyological Research*, 12(2), pp. 51-60. (in Persian)

Erfanifar, E., Gorgin, S., Ghorbani, R., Susanto, A. and Irnawati, R., 2024b. The effect of light and the bait in the efficiency of the Largehead hairtail (*Trichiurus lepturus*, Linnaeus, 1758) handline fishing. *Journal of Fisheries Science and Technology*, 13 (3) :122-132. URL: http://jfst.modares.ac.ir/article-6-75025-en.html. (in Persian).

Kamali, E., 2005. The reproduction of Trichiurus lepturus (Linnaeus, 1758) in the waters of Hormozgan province, 6th Iranian Congress of Marine Science and Technology. Tehran. 12 p. (in Persian).

Khorshidian, K., 2015. Determination of the optimal harvesting time for largehead hairtail stocks and its variations in Bushehr Province. Iranian Fisheries Research Organization, Shrimp Research Center. Research project. 11 p. (in Persian).

Taghavimotlagh, S.A., Ghodrarti Shojaei, M. and Azhir, M.T., 2011. Khorshidian K, Population dynamics and biology of cutlassfish, *Trichiurus lepturus*, in the Persian Gulf and Oman Sea. Final Report, Iranian Fisheries Research Organization Press, 86 p. http://dx.doi.org/10.13140/2.1.3086.3683. (in Persian).

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2025-12-17]

[DOI: 10.61882/JAquaEco.15.1.1]

Erzini, K., Goncalves, J.M.S., Bentes, L., Lino, P.G. and Ribeiro, J., 2001. The hake deepwater semi-pelagic (''pedra-bola'') longline fishery in the Algarve (southern Portugal). *Fisheries Research*, 51, pp. 327–336. https://doi.org/10.1016/S0165-7836(01)00256-9.

Czerwinski, I.A., Erzini, K. and Gutiérrez-Estrada, J.C., 2009. Hernando-Casal J.A, Deep water longline selectivity for black spot seabream (*Pagellus bogaraveo*) in the strait of gibraltar. *Fisheries Science*, 75 (2), pp. 285–294. http://hdl.handle.net/10498/14809DOI: 10.1007/s12562-009-0071-7.

Campbell, M.D., Pollack, A.G., Driggers, W.B. and Hoffmayer, E.R., 2014. Estimation of hook selectivity of Red Snapper and Vermilion Snapper from fishery-independent surveys of natural reefs in the northern Gulf of Mexico. *Marine and Coastal Fisheries*, 6(1), pp. 260–273. https://doi.org/10.1080/19425120.2014.968302.

Öztekin, A., Ayaz, A., Ozekinci, U. and Kumova, C.A., 2018. Hook Selectivity for Bluefish (*Pomatomus saltatrix* Linneaus, 1766) in Gallipoli Peninsula and Çanakkale Strait (Northern Aegean Sea, Turkey). *Journal of Agricultural Sciences*, 24, 50-59. https://doi.org/10.15832/ankutbd.446380.

Öztekin, A., Özekinci, U. and Ayaz, A., 2020. Determining the hook selectivity of bottom longline used for European hake (*Merluccius merluccius*, L. 1758) in Saros Bay (northern Aegean Sea, Turkey). *Iranian Journal of Fisheries Sciences*, 19(5), pp. 2608-2617. http://jifro.ir/article-1-1808-fa.html.

Sheridan, P.F., Trimm, D.L. and Baker, B.M., 1984. Reproduction and food habits of seven species of northern Gulf of Mexico fishes. *Contributions in Marine Science*, 27, pp. 175-204.

Clain, C., Stewart, J., Fowler, A. and Diamond, S., 2023. Reproductive biology of largehead hairtail (Trichiurus lepturus) in south-eastern Australia. *Aquaculture and Fisheries*, 8, 148–158. https://doi.org/10.1016/j.aaf.2021.09.008.

Bellini, A.T., 1980. Biologia e bionomia de *Trichiurus lepturus* (Linneu, 1758) (Trichiuridae; Perciformes; Teleostei), da costa brasileira, entre Cabo Frio (23°00) e Torres (29°21). M.Sc. Thesis, 97 p. Universidade de São Paulo: São Paulo, Brazil.

Munekiyo, M. and Kuwahara, A., 1984. Spawning season and sex ratio of Ribbon Fish in the Western Wakasa Bay. *Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries*, 50(8), pp. 279-1284. https://doi.org/10.2331/suisan.50.1279.

Kwok, K.Y. and Ni, I.H., 1999. Reproduction of cutlassfishes Trichiurus spp. from the South China Sea. *Marine Ecology Progress Series*, 176, pp. 39–47. DOI:10.3354/meps176039.

Abdussamad, E.M., Nair, P.N. and Achayya, P., 2006. The ribbonfish fishery and stock assessment of Trichiurus lepturus Linnaeus off Kakinada, east coast of India. *Journal of the Marine Biological Association of India*, 48(1), pp. 41–45. URL: http://eprints.cmfri.org.in/id/eprint/2072

Ghosh, S., Rao, M.V., Rohit, P., Rammohan, K. and Maheswarudu, G., 2014. Reproductive biology, trophodynamics and stock structure of ribbonfish *Trichiurus lepturus* from northern Arabian Sea and northern Bay of Bengal. *Indian Journal of Geo-Marine Sciences*, 43(5), pp. 755–771. http://nopr.niscpr.res.in/handle/123456789/28762.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2025-12-17]

[DOI: 10.61882/JAquaEco.15.1.1]

Rajesh, K.M., Rohit, P., Vase, V.K., Sampathkumar, G. and Sahib, P.K., 2015. Fishery, reproductive biology and stock status of the largehead hairtail *Trichiurus lepturus* Linneus, 1758 off Karnataka, south-west coast of India. Indian Joural of Fisheries, 62(3), pp. 28-34.

Amador, E. and Aggrey-Fynn, J., 2020. Growth, mortality, sexual maturity and exploitation of the ribbonfish (Linnaeus 1758) (Pisces: Trichiuridae) in ghanaian waters. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*, 8 (6), 96–104. doi: 10.22271/fish.2020.v8.i6b.2366.

Silva, A.P.C., Fernandes, C.A. and Feitosa, C.V., 2024. Reproductive biology of the largehead hairtail *Trichiurus lepturus* (Teleostei: Trichiuridae): implications to the fisheries management on shallow coastal waters in northeastern Brazil. *Boletim do Instituto de Pesca*, 50, pp. 12-18. https://doi.org/10.20950/1678-2305/bip.2024.50.e867.

Santos, L., Leite, L.G. and Andrade, H.A., 2024. Unveiling the reproductive and migrative behavior of *Trichiurus lepturus* in a tropical environment: Insights and implications. Journal of Fish Biology, 104(6), pp. 2022-2031. https://doi. org/10.1111/jfb.15735.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2025-12-17]

[DOI: 10.61882/JAquaEco.15.1.1]