



University of Hormozgan



Catch composition and catch per unit effort of caught small-pelagic fish (Sardines and Anchovy) by double-boat purse seiners in Hormozgan (The case of Qeshm Island)

Elyas Soleimani¹, Moslem Daliri^{1✉}, Ali Salarpouri²

1. Department of Fisheries, Faculty of Marine Science and Technologies, University of Hormozgan, Bandar Abbas, Iran.
2. Persian Gulf and Oman Sea Ecological Research Center, Iranian Fisheries Science Research Institute, Agricultural Research Education and Extension Organization, Bandar Abbas, Iran.

Article Info

Article type:

Research Article

Article history:

Received: 13 April 2024

Accepted: 7 May 2024

Published online: 10 August 2024

✉Corresponding Author:

Moslem.daliri@yahoo.com

Keywords:

Small-scale fisheries,
Double-boat Purse seine,
Fishing effort,
Qeshm Island,
Persian Gulf.

ABSTRACT

The present study was carried out in the fishing grounds of small pelagic fish on Qeshm Island (namely Ramcha, Souza, Messen, and Salakh) from September 2022 to June 2023. Field sampling was performed by double-boat purse seiners and conducting 57 netting. The length, height, and mesh size of purse seines were 300 m, 50 m, and 10 mm (STR). Data of date, time of setting, location, and weight of target species and bycatch were recorded for each setting net. The mean CPUE ($\pm 95\%$ CI) of small pelagic fish was overall obtained at 991.23 ± 157.14 kg per set. This was 1300 ± 364.01 for Salakh, 1246.88 ± 295 for Ramchah, 669.23 ± 214.20 for Messen, and 587.5 ± 155.71 for Souza, which there was a significant difference between Salakh and Ramcha compared to Souza and Messen ($P < 0.01$). Also, the mean CPUE ($\pm 95\%$ CI) of target catch for warm and temperate seasons were 1227.42 ± 224.11 and 709.62 ± 174.20 kg per setting net, which was significantly differ ($P < 0.01$). The maximum and minimum of occurrence percentages were attributed to anchovy (with 100%) and *Trichiurus lepturus* (with 1.75%). The highest and lowest of mean CPUE ($\pm 95\%$ CI) for bycatch species/groups, were related to the *Trichiurus lepturus* (1.75 ± 3.51) and *Dasyatidae* (0.07 ± 0.10) kg per setting. Given that fishing efforts have increased in recent years in the region, the estimated values of CPUE for target catch were smaller than in previous studies. Therefore, the fisheries managers must take immediate action to optimize the ongoing fishing effort.



Publisher: University of Hormozgan

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

Small pelagic fish (sardines and anchovy) are recognized as vital living resources within the marine ecosystem of the Persian Gulf. They play an indispensable role in both the fisheries economy and the livelihoods of local communities. In recent years, fishing activities targeting these species have extremely increased in the Hormozgan province, with a notable concentration around Qeshm Island. This study investigates the catch composition and catch per unit effort (CPUE) of small-pelagic fish caught by double-boat purse seiners on the Island. Acquiring current insights into the fisheries dynamics of these stocks is essential for attaining sustainable fisheries management in the region.

Materials and Methods

Field sampling was conducted in the fishing grounds of small pelagics in Qeshm Island; namely Ramcha, Souza, Messen, and Salakh; during the 2022 open fishing season (September 2022 to June 2023). The fishing operation's data (date, time, location, and weight of both target species and bycatch) of 57 sets of double-boat purse seiners were recorded. The purse seines measured 300 meters in length, and 50 meters in height, with a mesh size of 10 mm. The CPUE was individually calculated for each set, categorized by distinct fishing grounds and temporal periods (warm and temperate).

Results

In general, the mean CPUE ($\pm 95\%$ CL) of small-pelagic fish was 991.23 ± 157.14 kg. set⁻¹. Meanwhile, Salakh exhibited the highest CPUE at 1300 ± 364.01 kg. set⁻¹. This was followed by Ramchah with a CPUE of 1246.88 ± 295 , Messen at 669.23 ± 214.20 , and Souza at 587.5 ± 155.71 kg. set⁻¹. A sharp difference was observed between the CPUE values of Salakh and Ramcha compared to Souza and Messen ($P < 0.01$). Also, temporal analysis of CPUE showed that the mean CPUE of the warm season (with 1227.42 ± 224.11 kg. set⁻¹) was significantly higher than temperate with 709.62 ± 174.20 kg. set⁻¹ ($P < 0.01$). The most dominant caught species was anchovy, with an occurrence percentage of 100%, while the least was *Trichiurus lepturus* at 1.75%. Also, *Trichiurus lepturus* had the highest mean of CPUE (1.75 ± 3.51 kg. set⁻¹) and Dasyatidae was the lowest (0.07 ± 0.10 kg. set⁻¹) among the bycatch species.

Conclusion

Increasing the fishing effort over recent years has led to a significant decline in the CPUE of small pelagic fish, as compared to previous studies. This trend suggests the potential for overfishing. Therefore, urgent management interventions are essential to optimize fishing activities and ensure the sustainability of small-pelagic fish populations in the region.



ترکیب صید و شاخص صید به ازای واحد تلاش صیادی ماهیان سطح‌زی ریز (ساردین و موتو) به روش پرس‌ساین دو قایقی در استان هرمزگان (مطالعه موردی: صیدگاه‌های جزیره قشم)

الیاس سلیمانی کهنوج^۱، مسلم دلیری^{۱*}، علی سالارپوری^۲

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

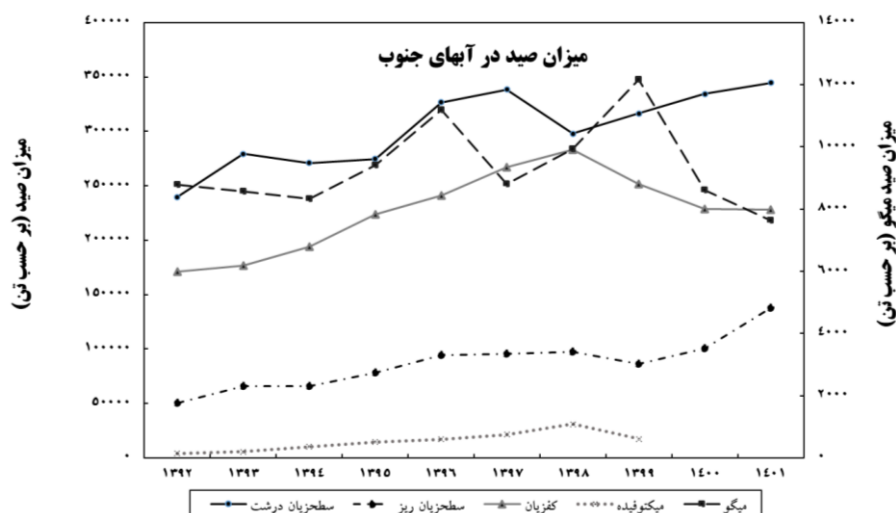
۲. پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان، مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، بندرعباس، ایران.

چکیده	اطلاعات مقاله
<p>پژوهش حاضر به مدت ۹ ماه (از شهریور ماه ۱۴۰۱ تا خرداد ماه ۱۴۰۲) در صیدگاه‌های رمچاه، سوزا، مسن و سلخ واقع در جزیره قشم و از طریق حضور روی قایق‌های پرس‌ساینر و ثبت ۵۷ فقره تورریزی انجام شد. تور پرس‌ساین مورد استفاده در تحقیق به ترتیب دارای طول و ارتفاع ۳۰۰ و ۵۰ متر و اندازه چشمه ۱۰ میلی‌متر (از گره تا گره مقابل) بود. در هر مرحله توراندازی اطلاعات تاریخ، زمان، موقعیت جغرافیایی تورریزی و توده وزنی صید هدف (ساردین و موتو ماهیان) و ضمنی اندازه‌گیری و ثبت شد. به‌طور کلی میانگین CPUE (± حدود اطمینان ۹۵٪) صید هدف در این تحقیق $۱۵۷/۱۴ \pm ۹۹۱/۲۳$ کیلوگرم بر تورریزی به دست آمد. به تفکیک صیدگاه‌ها نیز این مقدار برای سلخ $۳۶۴/۰۱ \pm ۱۳۰۰$، رمچاه $۲۹۵ \pm ۱۲۴۶/۸۸$، مسن $۲۱۴/۲۰ \pm ۶۶۹/۲۳$ و سوزا $۱۵۵/۷۱ \pm ۵۸۷/۵$ کیلوگرم بر تورریزی تخمین زده شد، که مقادیر به دست آمده برای صیدگاه‌های سلخ و رمچاه با صیدگاه‌های سوزا و مسن تفاوت معنی‌داری داشت ($P < ۰/۰۱$). همچنین میانگین CPUE (± حدود اطمینان ۹۵٪) صید هدف به تفکیک دو دوره زمانی گرم و سرد سال به ترتیب $۲۲۴/۱۱ \pm ۱۲۲۷/۴۲$ و $۱۷۴/۲۰ \pm ۷۰۹/۶۲$ کیلوگرم بر تورریزی به دست آمد که اختلاف معنی‌داری با هم داشتند ($P < ۰/۰۱$). بیشترین کمترین درصد وقوع به ترتیب متعلق به موتو ماهیان با مقدار ۱۰۰٪ و یال‌اسبی سربزرگ با مقدار ۱/۷۵٪ بود. در بین گونه‌ها/گروه‌های صید ضمنی نیز بیشترین و کمترین میانگین CPUE (± حدود اطمینان ۹۵٪) نیز به یال‌اسبی سربزرگ با $۳/۵۱ \pm ۱/۷۵$ و سپرماهیان با $۰/۱۰ \pm ۰/۰۷$ کیلوگرم بر تورریزی اختصاص یافت. با توجه به افزایش روز افزون تلاش صیادی در سال‌های اخیر و مقایسه نتایج تحقیق حاضر با پژوهش‌های پیشین، مقدار CPUE صید هدف به مرور زمان دچار کاهش محسوس گردیده که لازم است مدیران شیلات برای بهینه‌سازی تلاش صیادی در حال انجام اقدام عاجل نمایند.</p>	<p>نوع مقاله: مقاله پژوهشی</p> <p>تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱/۲۵</p> <p>تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۲/۱۸</p> <p>تاریخ انتشار: ۱۴۰۳/۵/۲۰</p> <p>*نویسنده مسئول: Moslem.daliri@yahoo.com</p> <p>کلیدواژه‌ها: صید خرد، پرس‌ساین دو قایقی، تلاش صیادی، جزیره قشم، خلیج فارس.</p>



مقدمه

موتو و ساردین ماهیان در منطقه اپی پلاژیک و در ۲۰۰ متر ابتدایی اقیانوس‌ها و مناطق ساحلی زندگی می‌کنند که گونه‌هایی کوتاه‌عمر، دارای رفتار گله‌ای و رشد سریع هستند و بیشتر به‌عنوان طعمه یا پودر ماهی و خوراک دام استفاده می‌شوند (Fréon *et al.*, 2005). طبق آخرین آمار ارائه‌شده توسط سازمان خواربار کشاورزی ملل متحد (FAO)، کل تولید جهانی آبزیان در سال ۲۰۲۰ برابر با ۱۷۷/۸ میلیون تن است که شامل ۹۰/۳ میلیون تن صید از منابع دریایی و آب‌های داخلی و ۸۷/۵ میلیون تن آبزی پروری می‌شود. ماهیان سطح‌زی ریز (ساردین و موتوماهیان) بیشترین سهم از میزان صید جهانی را دارا هستند و ماهیان کاد (Cods) و تون ماهیان در رتبه‌های بعدی قرار دارند (FAO, 2022). این در حالی است که میزان صید برداشت سطح‌زیان ریز (موتو و ساردین ماهیان) در آب‌های خلیج فارس و دریای عمان در سالیان اخیر همواره دارای سیر صعودی بوده و از تقریباً ۵۰ هزار تن در سال ۱۳۹۲ به ۱۳۷۸۳۱ تن در سال ۱۴۰۱ رسیده است. سهم استان هرمزگان از این مقدار تقریباً ۹۴ درصد بوده است که در بین استان‌های جنوبی رتبه نخست صید این گروه از ماهیان را داراست (Statistical Yearbook of Iranian Fisheries, 2023).



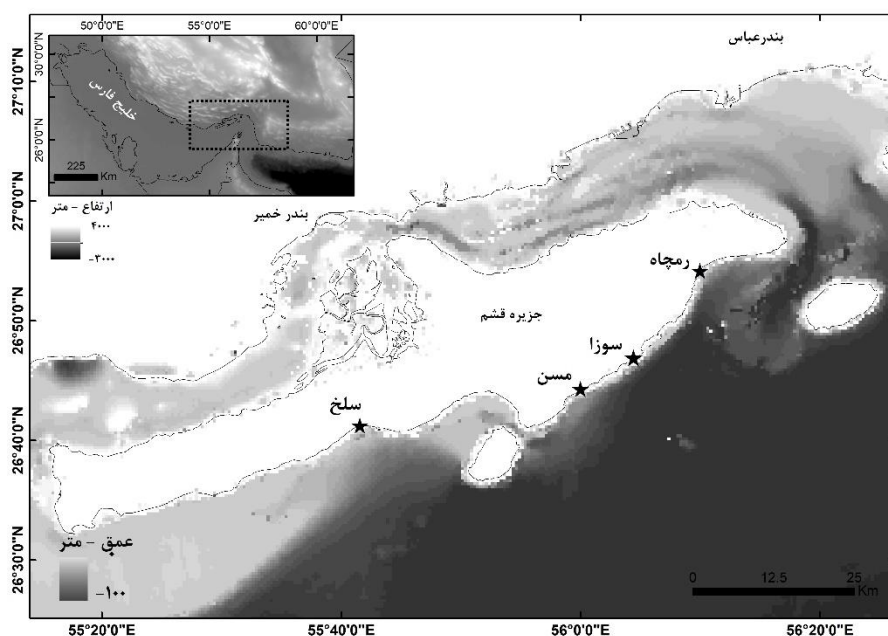
شکل ۱. نمودار میزان صید آبزیان در خلیج فارس و دریای عمان در دهه اخیر.

در بین صیدگاه‌های ماهیان سطح‌زی ریز (موتو و ساردین ماهیان) در جنوب ایران، عمده صید این ماهیان در منطقه جنوب قسم (۷۴ درصد)، سپس در منطقه بندرلنگه (۱۴ درصد)، بندر جاسک (۸ درصد) بوده و بندرکنگان-سیراف (۲ درصد) و منطقه چابهار (۲ درصد) انجام می‌شود (Salarpouri, 2021). امروزه تقاضا برای سرمایه‌گذاری در بخش‌های صنایع پس از صید ماهیان سطح‌زی ریز روبه افزایش است و متعاقباً صید ساردین ماهیان و موتوماهیان در آب‌های جنوب ایران نسبت به گذشته به یک صنعت پرسود و اقتصادی تبدیل شده، بدین ترتیب روند رو به رشد برداشت از این ذخایر نگرانی‌هایی را برای دوست‌داران محیط‌زیست، سرمایه‌گذاران صنعت صید و فرآوری و مدیران اجرایی به وجود آورده است. بر اساس آمارهای اولیه، اشتغال حدود ۴۰۰۰ نفر به‌طور مستقیم در فرآیند صید ماهیان سطح‌زی ریز و ۲۰۰۰ نفر دیگر نیز در صنایع وابسته به صید این ماهیان تخمین زده می‌شود. بیش از ۹۸ درصد صید ماهیان سطح‌زی ریز مربوط به سه منطقه اصلی، که شامل صیدگاه‌های جاسک، بندرلنگه و جزیره قشم است (Statistical Yearbook of Iranian Fisheries, 2021). بررسی منابع و مستندات نشان می‌دهد که در طول سال‌های متمادی (از سال ۱۹۵۰ به بعد) در منطقه خلیج فارس به دلیل ضعف نظارت بر صید و برداشت از منابع دریایی و افزایش نیاز تأمین غذا از دریا، تعداد و اندازه ناوگان صیادی و ابزارهای ماهیگیری به‌طور قابل توجهی افزایش یافته است و این امر به‌طور کلی

موجب بیشتر شدن فشار صیادی بر منابع آبی شده است (Ben-Hasan et al., 2020; Daliri et al., 2021). به‌عنوان مثال، Daliri و همکاران (۲۰۲۱)، بیان می‌کنند که فشار صید و افزایش تدریجی تلاش صیادی در سالیان متمادی باعث برهم خوردن تعادل شبکه غذایی دریایی (Fishing down marine food webs) در مناطق ساحلی آب‌های دریایی ایران شده است و صیادان همواره برای جبران کاهش صید ناچارند در اعماق بیشتر به صید و تورریزی مبادرت کنند. برای نمونه آن‌ها بیان می‌کنند که در سال‌های ۲۰۰۴ تا ۲۰۰۵ صید یال اسبی ماهیان (*Trichiuridae*) به روش ترال میان آبی در آب‌های ایرانی خلیج فارس و دریای عمان با ۶ فروند ترالر آغاز شد اما در طول تقریباً ۱۵ سال تعداد این ترالرها ۲۵۰ درصد افزایش یافت و منجر به افزایش صید بی‌رویه و نارضایتی صیادان محلی گردید. بنابراین می‌توان گفت که تقاضای روزافزون بازار برای غذاهای دریایی و تکیه بر شغل صیادی به‌عنوان تنها منبع درآمد و اشتغال جوامع محلی در کنار عوامل دیگری مانند تورم و عدم ثبات اقتصادی، ضعف مدیریت و قوانین باعث افزایش تلاش صیادی در آب‌های شمال خلیج فارس شده است. بنابراین تحقیق حاضر با هدف جمع‌آوری و به‌روزرسانی اطلاعات صید حاصل از تورهای پرس‌ساین قایقی و مقایسه نتایج به دست آمده با گزارشات پیشین به منظور شناخت هر چه بیشتر وضعیت بهره‌برداری از ذخیره در منطقه طراحی و اجرا شد.

مواد و روش‌ها

محدوده منطقه مطالعاتی این تحقیق شامل صیدگاه‌های ماهیان سطح‌زی ریز (ساردین و موتو ماهیان) در جزیره قشم شامل رمچاه، سوزا، مسن و سلخ شد (شکل شماره ۲).



شکل ۲. موقعیت مکانی منطقه مورد مطالعه و صیدگاه‌های ماهیان سطح‌زی ریز در آب‌های ساحلی جنوب جزیره قشم.

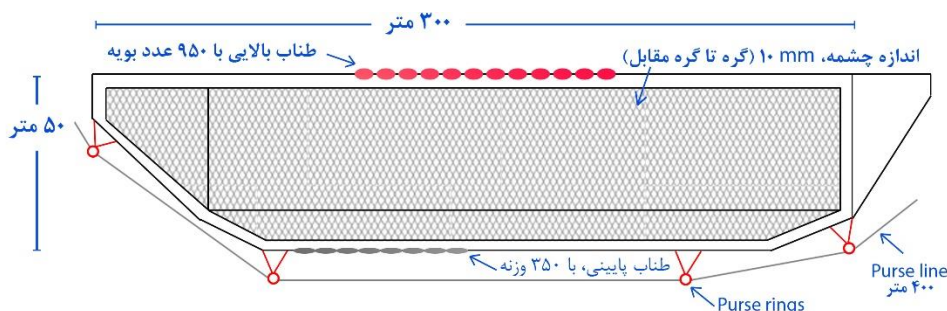
عملیات نمونه‌برداری و دریاری در طول فصل مجاز صید ماهیان سطح‌زی ریز در استان هرمزگان از اوایل شهریورماه ۱۴۰۱ تا اواسط خردادماه ۱۴۰۲ انجام شد. در مجموع ۵۷ مرحله عملیات صید توسط قایق‌های صیادی مختلف مجهز به تور پرس‌ساین انجام شد، که به تفکیک هر مرحله دریاری و تور اندازی اطلاعات شناور صیادی (اندازه و قدرت موتور)، تورپرس‌ساین مورد استفاده،

تاریخ، زمان و موقعیت جغرافیایی تورریزی با استفاده از دستگاه GPS پرتابل ثبت گردید. قایق کشنده تورپرس‌ساین (قایق اصلی) به‌واسطه داشتن موتور با قدرت قوی‌تر، دارای سرعت بیشتری نسبت به قایق دوم (کمکی) بود (جدول ۱)، چراکه چالاکی و سرعت قایق اصلی بر کارایی صید و محاصره گله بسیار مؤثر است.

جدول ۱. مشخصات قایق اصلی و قایق دوم (کمکی) که شامل طول قایق و قدرت موتور است.

مشخصات قایق	قدرت موتور (اسب‌بخار)	طول قایق (متر)
قایق اصلی	۲۰۰	۸/۲۳
قایق دوم	۸۵	۸/۲۳

در تصویر ابعاد و ویژگی‌های تور پرس‌ساین مورد استفاده (طول تور، تعداد وزنه، تعداد بویه و ارتفاع تور)، در طول تحقیق نشان داده شده است.



شکل ۳. نمای ابزار صید (تور پرس‌ساین دو قایقی) استفاده‌شده توسط صیادان جزیره قشم.

در پایان هر فقره تور اندازی صید ضمنی درشت از صید هدف جداسازی گردید و پس از انتقال به ساحل با استفاده از کلیدهای شناسایی معتبر (Fischer and Bianchi, 1984; Froese and Pauly, 2010) ترکیب گونه‌ای آن‌ها شناسایی شد و با استفاده از ترازوی دیجیتالی آویزانی با دقت ۰/۰۱ وزن گونه‌های صید اتفاقی و دورریز اندازه‌گیری و یادداشت شد. همچنین با همکاری صیادان حجم وزنی توده صید هدف نیز در هر فقره تورریزی اندازه‌گیری و ثبت شد و در ادامه بسته به حجم توده صید به‌صورت تصادفی از آن زیر نمونه (subsample) تهیه و ترکیب صید آن مشخص و سپس به‌کل توده صید تعمیم داده شد. میزان صید بر واحد تلاش صیادی (Catch per unit effort; CPUE) موتو و ساردین ماهیان برحسب کیلوگرم بر تورریزی از طریق رابطه ۱ محاسبه گردید (Sparre and Venema, 1998).

$$CPUE = \frac{\sum_{i=1}^n C_w}{n}$$

رابطه ۱

C_w : میزان صید در هر تورریزی (برحسب کیلوگرم) و n تعداد تورریزی.

برای بررسی نرمال بودن داده‌های CPUE و همگن بودن واریانس‌ها به ترتیب از آزمون‌های شاپیرو ویلک و لیون استفاده شد. مقایسه CPUE صید هدف به تفکیک دوره زمانی گرم و سرد سال (دوره گرم شامل نیمه اول سال شمسی و سرد ماه‌های نیمه دوم سال را شامل می‌شد) و صیدگاه‌ها به ترتیب از طریق آزمون‌های ناپارامتریک من‌ویتنی و کروسکال-والیس در سطح معنی‌داری ۱٪ انجام شد.

درصد وقوع گونه/گروه‌های ماهیان صیدشده نیز از طریق رابطه ۲ محاسبه شد:

$$\text{درصد وقوع} = \frac{n}{N} \times 100$$

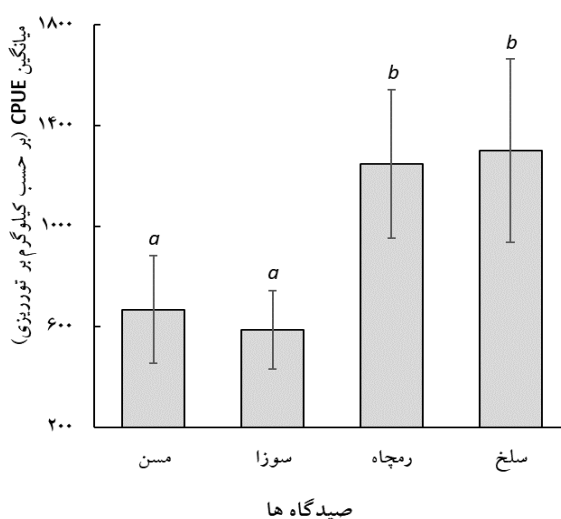
رابطه ۲

n: تعداد نمونه‌هایی که گونه موردنظر در آن وجود دارد و N: تعداد کل نمونه‌برداری‌ها.
بررسی تغییرات زمانی و مکانی CPUE نیز در بستر سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) و نرم‌افزار Arc Map نسخه 10.8 انجام و نقشه‌های پراکنش زمانی-مکانی ترسیم گردید. تجزیه و تحلیل داده‌ها در محیط نرم‌افزارهای SPSS R و Excel نسخه‌های 9.1، 27 و 2016 صورت پذیرفت.

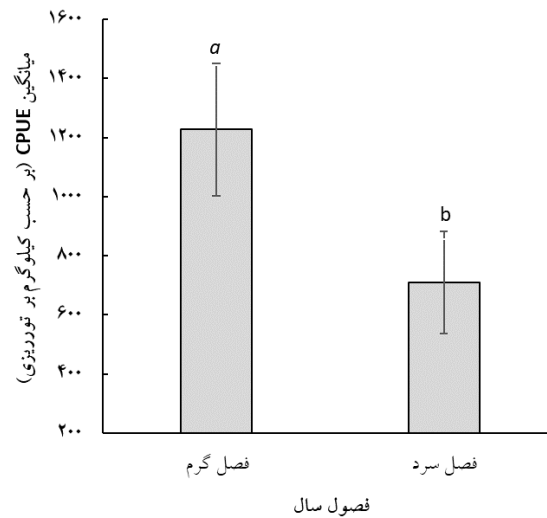
نتایج

به‌طور کلی در پایان ۵۷ مرحله تورریزی، میانگین CPUE (\pm حدود اطمینان ۹۵٪) صید هدف $143/72 \pm 938/60$ کیلوگرم به ازای تورریزی به دست آمد که این مقدار برای موتو ماهیان $159/39 \pm 722/39$ و برای سارین ماهیان $129/77 \pm 268/83$ کیلوگرم بر تورریزی بود (جدول ۲). کمترین میزان صید به ازای تلاش صیادی صید هدف در صیدگاه‌های موردبررسی در جزیره قشم مربوط به سوزا با مقدار $155/71 \pm 587/5$ و بیشترین مقدار آن مربوط به سلخ با مقدار $130/0 \pm 364/01$ کیلوگرم به ازای هر تورریزی بود. آزمون مقایسه میانگین CPUE صید هدف در بین صیدگاه‌ها نشان داد که مقادیر ثبت‌شده در صیدگاه سلخ و رمچاه با سوزا و مسن تفاوت معنی‌داری دارد (شکل ۴) ($\chi^2=17/06, P<0/01$).

میانگین CPUE (\pm حدود اطمینان ۹۵٪) صید هدف در فصول گرم (ماه‌های فروردین، اردیبهشت، خرداد، شهریور) و سرد (ماه‌های مهر، آذر، دی، بهمن، اسفند) به ترتیب $224/11 \pm 1227/42$ و $174/20 \pm 709/62$ کیلوگرم به ازای هر تورریزی محاسبه شد (شکل ۵) که از نظر آماری این اختلاف معنی‌دار بود ($Z=-3/52, P<0/01$).

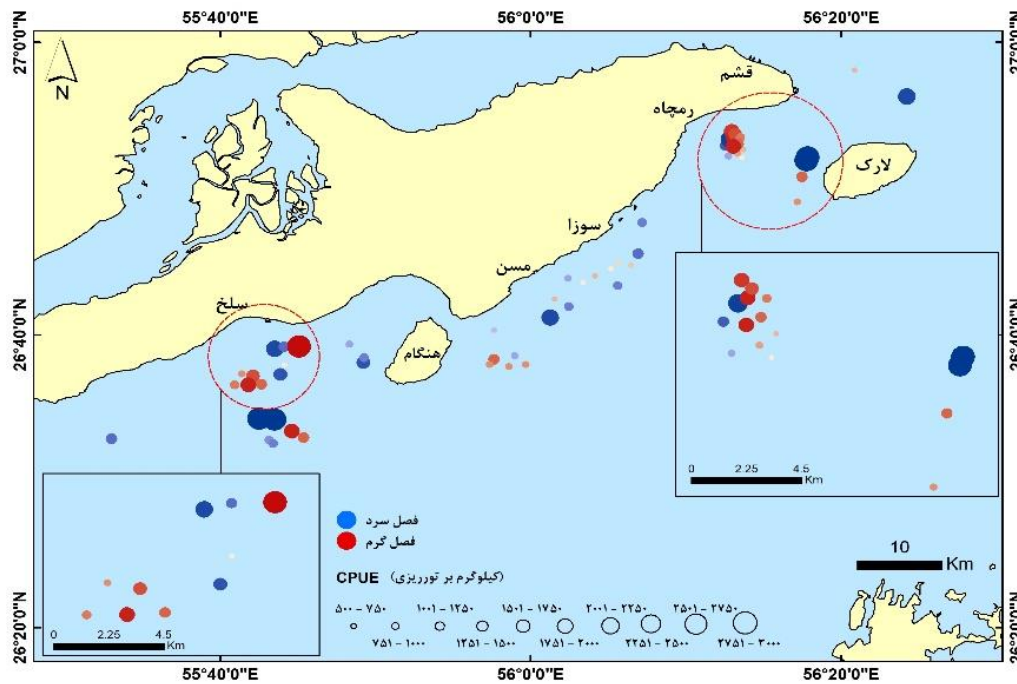


شکل ۴. نمودار مقایسه CPUE (\pm حدود اطمینان ۹۵٪) صید پرس‌ساین دوقایقی در صیدگاه‌های جزیره قشم در طول دوره تحقیق. حروف انگلیسی نشان‌دهنده وجود یا عدم تفاوت معنی‌دار در سطح معنی‌داری ۰/۰۱ است.



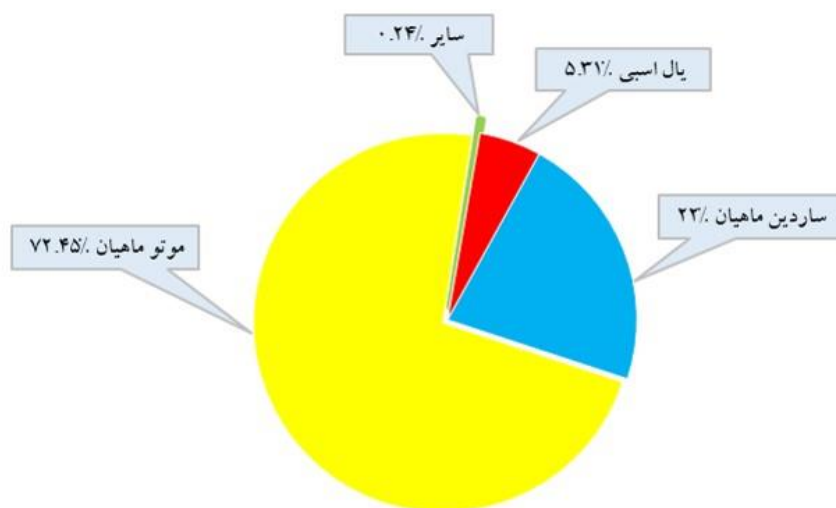
شکل ۵. نمودار مقایسه CPUE (\pm حدود اطمینان ۹۵٪) صید پرس‌ساین در دو قایقی در فصول مختلف سال در طول دوره تحقیق. حروف انگلیسی نشان‌دهنده وجود یا عدم تفاوت معنی‌دار در سطح معنی‌داری ۰/۰۱+ است.

پراکنش زمانی-مکانی موتو و ساردین ماهیان در مدت‌زمان انجام تحقیق در شکل ۶ نشان داده شده است که دایره‌های قرمز رنگ نشانگر شاخص CPUE در ماه‌های فصل گرم سال و دایره‌های آبی رنگ نیز ماه‌های فصل سرد سال است. اندازه (قطر) دایره‌ها میزان کمی CPUE در هر یک از نقاط را نشان می‌دهد.



شکل ۶. پراکنش زمانی-مکانی CPUE، دایره‌های قرمز و آبی نشان‌دهنده فصل گرم و سرد هستند. قطر دایره میزان CPUE (کیلوگرم بر تورریزی) را نشان می‌دهد.

صید هدف (موتو و ساردین ماهیان) سهمی معادل ۹۴/۴۵٪ درصد وزنی ترکیب صید تورهای پرس ساین در تحقیق حاضر را شامل می‌شد. همچنین ۹ گونه/خانواده نیز به‌عنوان صید ضمنی شناسایی شدند که یال‌اسبی سربرزرگ (*T. lepturus*) در میان آن‌ها بیشترین سهم از درصد وزنی صید (۵/۳۱٪) را داشت (شکل ۷).



شکل ۷. نمودار ترکیب صید ماهیان سطح‌زی ریز (درصد) با استفاده از تور پرس ساین دوقایقی در آب‌های جنوب جزیره قشم.

در جدول ۲ نیز مقادیر میانگین CPUE (\pm حدود اطمینان ۹۵٪) و درصد وقوع در ترکیب صید گونه/گروه‌های ماهیان در تورهای پرس ساین دوقایقی آمده است که بیشترین و کمترین درصد وقوع به ترتیب متعلق به موتو ماهیان با مقدار ۱۰۰٪ و یال‌اسبی سربرزرگ با مقدار ۱/۷۵٪ بود. در بین گونه/گروه‌های صید ضمنی نیز بیشترین و کمترین میانگین CPUE (\pm حدود اطمینان ۹۵٪) نیز به ترتیب به یال‌اسبی سربرزرگ ($۱/۷۵ \pm ۳/۵۱$) و سپرماهیان ($۰/۱۰ \pm ۰/۰۷$) کیلوگرم بر تورریزی اختصاص یافت.

جدول ۲. ترکیب صید و درصد وقوع گونه‌ها/گروه‌های صیدشده در تورهای پرس‌ساین قایقی به همراه میانگین CPUE (\pm حدود اطمینان ۹۵٪) آن‌ها برحسب کیلوگرم بر تورریزی.

صید	گونه/خانواده		نام فارسی	نام علمی	میانگین CPUE \pm حدود اطمینان ۹۵٪	درصد وقوع
هدف		<i>Encrasicolina punctifer</i>	موتو معمولی		۱۵۹/۳۹ \pm ۷۲۲/۳۹	۱۰۰
		<i>Sardinella sindensis</i>	ساردین سند		۱۲۹/۷۷ \pm ۲۶۸/۸۳	۷۱/۹۳
		<i>Trichiurus lepturus</i>	یال اسبی سربزرگ		۳/۵۱ \pm ۱/۷۵	۱/۷۵
ضمنی		<i>Sphyraena jello</i>	ماهی کوتر (نابالغ)		۰/۳۶ \pm ۰/۱۵	۴۷/۳۷
		<i>Chirocentrus nudus</i>	خارو		۰/۲۸ \pm ۰/۵۹	۳۶/۸۴
		<i>Rastrelliger kanagurta</i>	طلال		۰/۱۱ \pm ۰/۳۹	۷۱/۹۳
		<i>Acanthosepion pharaonis</i>	ماهی مرکب ببری		۰/۰۷ \pm ۰/۱۵	۴۲/۱۱
		<i>Ilisha megaloptera</i>	شمسک بزرگ		۰/۰۷ \pm ۰/۱۵	۳۸/۶۰
		<i>Anodontostoma chacunda</i>	گوف کوچک		۰/۱۶ \pm ۰/۵۳	۷۰/۱۸
		Dasyatidae	سپرماهیان گزنده		۰/۱۰ \pm ۰/۰۷	۳/۵۱
		<i>Scomberomorus commerson</i>	ماهی شیر (نابالغ)		۰/۱۶ \pm ۰/۲۴	۲۲/۸۱

بحث

در تحقیق حاضر تقریباً ۹۵ درصد وزنی ترکیب صید شامل صید هدف (موتو و ساردین ماهیان) که با مطالعه Salarpouri (۲۰۱۴) در منطقه خلیج فارس و دریای عمان که صید هدف ۹۶ درصد ترکیب صید (ساردین ماهیان ۴۶ درصد ساردین و موتو ماهیان ۵۰ درصد) مطابقت دارد. در نتایج گزارش شده توسط Alaei (۲۰۱۳) نیز ۷۵ درصد از میزان کل صید را صید هدف (ساردین و موتو ماهیان) در منطقه جاسک تشکیل داده است. با توجه به نتایج این تحقیق و تحقیقات پیشین درباره سهم صید هدف از کل صید می‌توان نتیجه گرفت که صید پرس‌ساین‌های قایقی دارای انتخاب‌پذیری بالایی است و باگذشت زمان این سهم نیز بیشتر شده است که از دلایل آن می‌تواند افزایش تدریجی تجربه صیادان در گله یابی و تکنیک عملیات صید باشد. مقایسه میانگین CPUE صید هدف محاسبه شده در تحقیق حاضر با گزارشات پیشین متأسفانه یک کاهش چشم‌گیر را نشان می‌دهد. برای مثال در تحقیق Salarpouri (۲۰۱۴) که طی آن یک دوره ۱۶ ساله (از ۱۳۷۵ تا ۱۳۹۰) صید ماهیان سطح‌زی ریز مورد مطالعه قرار گرفت، میانگین صید به ازای واحد تلاش صیادی برای هر بار تورریزی ۲۳۳۸ کیلوگرم برآورد گردیده که با مقدار (۱۴۳/۷۲ \pm) ۹۳۸/۶۰ کیلوگرم تفاوت چشم‌گیری دارد و می‌توان گفت تقریباً ۴۰٪ کاهش یافته است. Alaei و همکاران (۲۰۱۶)، نیز میانگین صید به ازای واحد تلاش صیادی روزانه پرس‌ساین دو قایقی در منطقه جاسک را ۸۶۸/۵ کیلوگرم بر تورریزی تخمین زدند که بازم نسبت به گزارش Salarpouri (۲۰۱۴) ۳۷٪ کاهش را نشان می‌دهد. بررسی ۲۰ ساله (۱۳۷۴ تا ۱۳۹۳) صید ماهیان سطح‌زی ریز در استان هرمزگان نشان‌دهنده یک‌روند روبه رشد است، اما این به معنای فراوانی ذخیره نیست بلکه می‌توان گفت به دلیل افزایش تلاش صیادی آن‌هم بیشتر به صورت غیرمجاز است (Salarpouri, 2016). در دهه اخیر علیرغم کاهش CPUE ماهیان سطح‌زی ریز تعداد عامله‌های صیادی جهش چند برابری داشته است به طوری که سهم ماهیان سطح‌زی ریز از حدود ۵٪ از کل صید استان هرمزگان در ۱۳۷۵ (Khorshidi, 1997) به نزدیک به ۴۰٪ در سال ۱۴۰۱ رسیده است (Statistical Yearbook of Iranian Fisheries, 2023).

در مقایسه با تحقیقاتی که در سایر مناطق دنیا درباره میزان CPUE موتو و ساردین ماهیان انجام شده است، در طول سالیان گذشته وضعیت این شاخص در استان هرمزگان بیشتر بوده است. برای مثال میزان حداکثر و حداقل صید به ازای واحد تلاش این ماهیان در سواحل هندوستان (شهر تریواندروم) بین سال‌های ۱۹۷۰-۱۹۷۷ به ترتیب ۵۳۶/۷ و ۱۲۶/۶ و میانگین ۲۷۲/۳ تن به ازای شناور در سال گزارش شده است. ساحل آوری هر شناور صیادی تقریباً ۷۴۶ کیلوگرم در روز بوده است (Lazarus, 1988). در مطالعه دیگری در خلیج بنگال نیز میزان CPUE ساردین ماهیان ۷۷۲/۸ کیلوگرم در روز برای شناورهای صنعتی و ۱۷۱ کیلوگرم در روز برای شناورهای سنتی ثبت شده است (Roy et al., 2013). اما ادامه روند موجود و افزایش تلاش صیادی قطعاً در آینده بیشتر ذخیره ماهیان سطح‌زی ریز در استان هرمزگان را تحت فشار قرار داده و چه بسا روند کاهشی شاخص CPUE شیب تندتری به خود بگیرد.

نتیجه‌گیری

میانگین CPUE صید هدف در صیدگاه‌های جزیره قشم تفاوت وجود دارد، به نحوی که سلخ و رمچاه بیشتر از سوزا و مسن است. همچنین CPUE در ماه‌های فروردین، اردیبهشت، خرداد و شهریور (فصل گرم سال) بیشتر از ماه‌های مهر، آذر، دی، بهمن و اسفند (فصل سرد سال) است. در ترکیب صید ۹ گونه به عنوان صید ضمنی مشاهده گردید که برخی گونه‌ها مانند ماهی کوتر و ماهی شیر همگی نابالغ بودند. با توجه به نتایج به دست آمده و مقایسه آن با تحقیقات پیشین وضعیت ذخایر ماهیان سطح‌زی ریز رو به کاهش است و برداشت از ذخایر این گونه از ماهیان باارزش تحت فشار صیادی قرار دارد، ازین رو پیشنهاد می‌گردد به منظور پایداری به ماهیگیری مسئولانه و حفظ رونق اقتصادی اجتماعی اجتماعات محلی باید بر اعطای مجوزها و ابزار و ادوات صید ماهیان سطح‌زی ریز در فصل مجاز صید نظارت بیشتر و دقیق‌تر، با توجه به وابسته بودن امرارمعاش جامعه صیادی، انجام گردد.

سپاسگزاری

بدین وسیله نویسندگان مقاله بر خود لازم می‌دانند از تمامی کسانی که (به خصوص صیادان عزیز و دریا دل جزیره قشم) که در طول انجام نمونه برداری میدانی و جمع‌آوری داده‌ها یاری‌گر بودند تشکر و قدردانی نمایند.

References

- Alaei, A., 2013. Investigation of species composition, length and weight frequency, and determination of CPUE (Catch Per Unit Effort) in purse seine hauls of sardines in the Jask region. Gorgan University. 82p. (in Persian)
- Alaei, A., Paighambari, S. Y., and Salarpouri, A., 2016. Catch Composition, Length and Weight Frequency and CPUE of Sardine Purse Seiner in the North-West Oman Sea. *Journal of Oceanography*, 7(25). (in Persian)
- Ben-Hasan, A., Walters, C., Christensen, V., Munro, G., Sumaila, U. R., and Al-Baz, A., 2020. Age-structured bioeconomic model for strategic interaction: an application to pomfret stock in the Arabian/Persian Gulf. *ICES Journal of Marine Science*, 77(5), 1787–1795. DOI: 10.1093/icesjms/fsaa049
- Daliri, M., Kamrani, E., Salarpouri, A., and Ben-Hasan, A., 2021. The Geographical Expansion of Fisheries conceals the decline in the Mean Trophic Level of Iran's catch. *Ocean and Coastal Management*, 199, 105411. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2020.105411>
- FAO., 2022. The State of World Fisheries and Aquaculture 2022 towards Blue Transformation. Rome, FAO. DOI: 10.4060/cc0461en.
- Fischer, W and Bianchi, G. 1984., FAO Species Identification Sheets For Fishery Purposes Western Indian Ocean (Fishing Area 51). Vol 1: Introductory Material: Bony Fishes.
- Fréon, P., Cury, P., Shannon, L., and Roy, C., 2005. Sustainable exploitation of small pelagic fish stocks challenged by environmental and ecosystem changes: a review. *Bulletin of Marine Science*, 76(2), 385–462.
- Froese, R., and Pauly, D., 2010. FishBase: International Center for Living Aquatic Resources Management.

- Khorshidi., 1997. Report of fishing statistics in Hormozgan province in 1997. Statistic Unit of Hormozgan Fisheries Office. 70 p. (in Persian)
- Lazarus, S., 1988. The sardine fishery of Vizhinjam with suggestions for improvement. *Bulletin of the Department of Aquatic Biology and Fisheries*, 7, 39–58.
- Roy, B. J., Singha, N. K., Ali, S. M. H., and Rahman, G., 2013. Month wise Catch Per Unit Effort of sardine species *Sardinella fimbriata* and *Dussumieria acuta* in Artisanal and Industrial fishing sector. *Glob. Adv. Res. J. Agric. Sci*, 2, 173–179.
- Salarpouri, A., 2016. Evaluation and management of Sind sardine (*Sardinella sindensis*) and anchovy (*Encrasicolina punctifer*) stocks using dynamic population models and satellite data in Persian Gulf and Oman Sea waters. Hormozgan University. 176p. (in Persian)
- Salarpouri, A., 2021. Sardines and anchovy fishes of the Persian Gulf and the Sea of Oman (biology, fishing and processing). *Research Institute of Fisheries Sciences of the country*. 124p. (in Persian)
- Salarpouri., 2014. Evaluation of sardine and anchovy stocks in the waters of Hormozgan province, with an emphasis on fishing data. *Research Institute of Fisheries Sciences of the country*. (in Persian)
- Sparre, P., Venema, SC. 1998. Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1. Manual. FAO Fish. Tech. Paper., 306, 1–407.
- Statistical Yearbook of Iranian Fisheries Organization 2015-2020. 2021. (in Persian)
- Statistical Yearbook of Iranian Fisheries Organization 2018-202. 2023. (in Persian)