Journal of Animal Biology, Winter 2025; 17(2):115-125

ISSN: 1735-9724

Research Article

Study of the Amount of Bony Fish Caught on the Southern Coast of the Caspian Sea in the Cities of Mazandaran Province from 2019 to 2022

Mehran Moslemi[1]*, Mehdi Sahabi[2], Abdolghafar Ebadi[1], Somaye Ghasemi Cherati[2]

1. Department of Agriculture and Natural Resources, Jouybar Branch, Islamic Azad University, Jouybar, Iran
2. Department of Marine Biology, Jouybar Branch, Islamic Azad University, Jouybar, Iran
*Corresponding author: m_moslemi1000@yahoo.com

Received:16 December 2024 Accepted: 5 February 2025

DOI:

Abstract

The purpose of this research is to determine the species composition of the fly fishing method in Mazandaran province in 1401 and to compare it with the years 1398, 1399 and 1400. Sampling operations were carried out at different stations on a monthly basis, and fish catch statistics were also taken from the entire fisheries of Mazandaran in2022The stations studied are: Azadegan Kordkoy-Ashuradeh in Amirabad-Shahid Kargar located west of the Tajan River in Sari-Shahid Madani located in the left bank of the Joibar River-Shahid Ghasemi located in Namak Abrood-Chalus and Shahid Shirodi in Ramsar, which are named after the first three stations respectively. The total amount of catch at these stations in 2022 was 74614 kilograms It has been that most of them were related to mullet fish. Compared to 5 last year, 2018 had the highest amount of catch and 2021 had the lowest amount of catch White fish had the highest amount of catch in the past fluctuations. The amount of bony fish caught in Mazandaran province has had many fluctuations in the last five years, which was the lowest in 2021 with 39,768 kg. Expanding the explanations on the results of the graphs shows that the observed differences in catch rates depend on various factors such as environmental conditions, pollution and climate change. Therefore, to improve the management of marine resources and increase fish stocks, it is necessary to reduce pollution and better manage fishing methods.

Keywords: white fish, catch, station, sampling, mullet, spearfishing.

زیست‌شناسی جانوری، سال هفدهم، شماره دوم، زمستان ۱۴۰۳، صفحات ۱۲۵-۱۱۵

ISSN:۱۷۳۵-۹۷۲۴

مقاله پژوهشی

بررسی میزان صید ماهیان استخوانی در سواحل جنوبی دریای خزر در شهرستان‌های استان مازندران از سال‌های ۱۳۹۸ تا ۱۴۰۱

مهران مسلمی[۱*]، مهدی سحابی[۲]، عبدالغفار عبادی[۱]، سمیه قاسمی چراتی[۲]

۱- گروه کشاورزی و منابع طبیعی، واحد جویبار، دانشگاه آزاد اسلامی، جویبار، ایران

۲- گروه زیست‌شناسی دریا، واحد جویبار، دانشگاه آزاد اسلامی، جویبار، ایران

*مسئول مکاتبات: m_moslemi1000@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۹/۲۶ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۱/۱۷

DOI:

چکیده

تحقیق حاضر با هدف تعیین ترکیب گونه‌ای روش صیدپره دراستان مازندران در سال ۱۴۰۱ و مقایسه آن با سال‌های ۱۳۹۸، ۱۳۹۹ و ۱۴۰۰ می‌باشد. عملیات نمونه‌برداری در ایستگاه‌های مختلف به صورت ماهانه صورت گرفت و آمارهای صید ماهی در سال‌های گذشته نیز از اداره کل شیلات مازندران گرفته شد. ایستگاه‌های مورد مطالعه عبارتنداز: آزادگان کردکوی-اشوراده در امیرآباد-شهید کارگر واقع در غرب رودخانه تجن ساری-شهید مدنی واقع در چپکرود جویبار-شهید قاسمی واقع شده در نمک-آبرود چالوس و شهید شیرودی رامسر که به ترتیب ایستگاه‌های اول تا ششم نام گرفتند. کل میزان صید در ایستگاه‌های مزبور در سال ۱۴۰۱ به میزان ۷۴۶۱۴ کیلوگرم بوده است که بیشترین آن مربوط به ماهی کفال بود و نیز در مقایسه باسال‌های گذشته سال ۱۳۹۸ دارای بیشترین میزان صید و سال ۱۴۰۰ دارای کمترین مقدار صید بوده است. ماهی سفید بیشترین میزان صید را در نوسانات گذشته داشته است و ماهی کپور دریایی کمترین میزان صید را دارا بود. در ایستگاه‌های مختلف بالاترین میزان صید مربوط به ایستگاه ۳ بوده است. است ایستگاه ۲ که در محل خروجی بندر امیرآباد قرار دارد به علت آلودگی‌های نفتی وصنعتی ناشی ازاین بندرمیزان صید رابه شکل قابل توجهی پایین اورده است. میزان صید ماهیان استخوانی دراستان مازندران در پنج سال اخیر دارای نوسانات متعددی بوده است که در سال ۱۴۰۰ با ۳۹۷۶۸ کیلوگرم کمترین میزان صید را دارا بود. گسترش توضیحات در مورد نتایج نمودارها نشان می‌دهد که تفاوت‌های مشاهده‌شده در میزان صید به عوامل مختلفی مانند شرایط زیست‌محیطی، آلودگی‌ها و تغییرات آب و هوایی وابسته است. از این رو، برای بهبود مدیریت منابع دریایی و افزایش ذخایر ماهیان، ضروری است که آلودگی‌ها کاهش یابد و مدیریت بهتری بر روش‌های صید اعمال شود.

کلمات کلیدی: ماهی سفید، ماهی کفال، ماهی کپور، صید، ایستگاه. تور پره.

مقدمه

اکوسیستم دریای خزر یک حوزه آبی محدود و قاره-ای با آبی لب شور است که قسمت اعظم آن را بی-مهرگان کفزی تشکیل می‌دهند. بر اساس نظر قاسم بنتوزهای دریای خزر شامل ۷۲۴ گونه و زیرگونه می‌باشد (۸). شرکت‌های تعاونی پره موجود در استان مازندران هر ساله حدود ۲۶ لغایت ۲۸ هزار بار پره-کشی انجام می‌دهند. که حاصل آن ٤ تا ٥ هزار تن از انواع ماهیان استخوانی می‌باشد. ماهی سفید و کفال

طلایی حدود ۸۵ درصد صید را دربرگرفته و ۱۵ درصد باقی مانده متعلق به کپور، کلمه، شگ‌ماهیان، سیم، سوف و ... می‌باشد (٤). بدیهی است باتوجه به گونه ماهی و میزان مصرف هر ماهی از ماکروبنتوزهای خزری دانستن ترکیب صید و خوراک مورد نیاز آن کمک شایانی در دلایل نوسان ماکروبنتوزها در هر منطقه می‌نماید. تحقیقات اخیر نشان داده است که آلودگی‌های صنعتی و نفتی در سواحل دریای خزر، به‌ویژه در مناطق نزدیک به بنادر صنعتی، تأثیرات منفی بر تراکم ماکروبنتوزها و در نتیجه کاهش ذخایر ماهیان می‌گردد و نیز سبب نقص این عوامل موجب کاهش تنوع زیستی و تهدید منابع دریایی می‌شوند (۵). نوع تور ساحلی مورد استفاده برای صید ماهیان استخوانی در این منطقه تور پره نام دارد که طول آن بین ۱۱۰۰ تا ۱۵۰۰ متر است. ویژگی‌های تور شامل ارتفاع ۱۰ تا ۳۰ متر، طول کیسه ۱۲۰ تا ۳٦۰ متر و اندازه چشمه‌ها ۳۰ تا ۳۳ میلی‌متر است. این روش صید با اینکه یکی از مشاغل اصلی ساحل‌نشینان محسوب می‌شود، می‌تواند منجر به صید ضمنی و کاهش ذخایر گونه‌های نابالغ شود (٦). برای کاهش تأثیرات منفی این روش صید، اقدامات حفاظتی متعددی توصیه شده است. این اقدامات شامل افزایش اندازه چشمه تورها برای جلوگیری از صید گونه‌های نابالغ، تعیین مناطق ممنوعه برای صید در فصل‌های تخم‌ریزی، و استفاده از تورهای زیست‌محیطی با طراحی‌های نوین است که اثرات مخرب بر بستر دریا را کاهش می‌دهند (۷). علاوه بر این، آموزش و توانمندسازی صیادان در زمینه مدیریت پایدار منابع می‌تواند نقش مؤثری در بهبود شرایط ذخایر ماهیان ایفا کند (۱). شرکت‌های تعاونی پره در استان مازندران سالانه ۲٦ تا ۲۸ هزار بار پره‌کشی انجام می‌دهند که منجر به صید ٤ تا ۵ هزار تن انواع ماهیان استخوانی می‌شود. تغییرات زیست‌محیطی ناشی از افزایش آلودگی‌های نفتی و صنعتی، بهره‌برداری بیش از حد، و تخریب زیستگاه‌ها موجب کاهش ذخایر برخی از گونه‌های مهم شده است. این عوامل تأثیرات منفی بلندمدتی بر پایداری منابع دریایی دریای خزر دارند و نیازمند توجه ویژه برای مدیریت و حفاظت از این اکوسیستم حیاتی هستند. ماهی سفید و کفال طلایی حدود ۸۵ درصد از صید را تشکیل می‌دهند و ۱۵ درصد باقی‌مانده شامل ماهی کپور، کلمه، شگ‌ماهیان، سیم و سوف است (٤). اهداف این تحقیق شامل: تعیین ترکیب درصد صید در تورهای پره، بررسی تغییرات صید در ماه‌های مختلف، مقایسه گونه‌های صید شده در سال‌های مختلف و بررسی فراوانی صید در ایستگاه‌های مختلف. باتوجه به کارهای انجام شده برروی صید با تورپره در سواحل شمالی و جنوبی دریای خزر، مطالعه جدید در سال‌های اخیر که ترکیب گونه‌ای را به طور دقیق نشان دهد ضروری به نظر می‌رسد. لذا در این مطالعه سعی گردید میزان صید به همراه ترکیب‌های گونه‌ای صید شده در سه سال اخیر به طور دقیق مطالعه و آمار آن به بحث گذاشته شود.

مواد و روش‌ها

این مطالعه در کل دریای خزر در قسمت مازندران انجام گرفت که به این منظور چند ایستگاه در این استان انتخاب و پس از نمونه‌برداری و گرفتن آمارهای صید در ماه‌های مختلف، این آمارها با سال‌های قبل از آن که از اداره کل شیلات مازندران گرفته شد مورد مقایسه و سنجش دقیق قرارگرفت. به علت گستردگی تعاونی‌های پره در استان مازندران تعدادی از تعاونی‌های پره آن به عنوان ایستگاه انتخاب گردید.ایستگاه‌های مورد مطالعه عبارتند از: آزادگان کردکوی-آشوراده در امیرآباد- شهید کارگر واقع در غرب رودخانه تجن ساری-شهید مدنی واقع

در چپکرود جویبار-شهید قاسمی واقع شده در نمک ابرود چالوس و شهید شیرودی رامسر که به ترتیب ایستگاه‌های اول تا ششم می‌باشند. این ایستگاه‌ها بر اساس ویژگی‌های زیست‌محیطی، فاصله از منابع آلاینده، و ویژگی‌های اکولوژیکی متنوع انتخاب شدند تا نمونه‌ای جامع از شرایط مختلف صید در استان مازندران فراهم آید. نمونه‌برداری‌ها به‌صورت ماهانه در ٤ ماه از سال ١٤٠١ (از مهر تا دی) انجام گرفت. در هر ایستگاه، تورهای پره به‌عنوان ابزار اصلی صید استفاده شدند. این تورها به‌طور متوسط ۱۲۰۰ متر طول داشتند و اندازه چشمه‌ها در قسمت کیسه ۳۰ تا ۳۳ میلی‌متر بود. این تورها برای صید ماهیان استخوانی از جمله ماهی سفید، کفال طلایی، و ماهی کپور طراحی شده‌اند. ماهیان صید شده پس از برداشت، در شرایط استاندارد نگهداری و سپس شمارش و اندازه‌گیری شدند. انتخاب ایستگاه‌ها بر اساس ویژگی‌های اکولوژیکی و زیست‌محیطی آن‌ها صورت گرفت. این ایستگاه‌ها در مناطق مختلف استان مازندران پراکنده بودند و دارای ویژگی‌های متفاوت از نظر عمق، شوری، و تراکم ماکروبنتوزها بودند. ایستگاه‌هایی که در نزدیکی منابع آلاینده صنعتی قرار داشتند (مانند ایستگاه ۲ در بندر امیرآباد)، به‌طور خاص مورد توجه قرار گرفتند تا اثرات آلودگی بر میزان صید بررسی شود. سایر ایستگاه‌ها در مناطق با شرایط طبیعی‌تر انتخاب شدند تا مقایسه‌ای مناسب بین مناطق آلوده و غیرآلوده ایجاد گردد. پس از پایان نمونه‌برداری آمارهای سال نمونه‌برداری با آمارهای گرفته شده از اداره کل شیلات در سال‌های ۱۳۹۸ تا ١٤٠١ مورد مقایسه قرارگرفت.

تجزیه و تحلیل آماری: از آزمون مربع کای برای بررسی ترکیب گونه‌ای ماهیان صید شده در ماه‌های مختلف استفاده گردید. برای بررسی نرمال بودن داده-ها از آزمون کولموکرف-اسمیرنوف استفاده شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزارهای اکسل و SPSS 16 استفاده شد.

نتایج

میانگین صید ماهی سفید (*Rutilus frissi kutum*)

بر اساس سال: با استفاد از آزمون تحلیل واریانس مقایسه شده است که بر این اساس ۰/۰۵ < ۰/۳۹ = p فرضیه برابری میانگین در گروه‌ها تایید شده است و بین گروه‌ها اختلاف معنی‌دار آماری وجود ندارد.

میانگین صید ماهی سفید بر اساس ایستگاه: با استفاد از آزمون تحلیل واریانس مقایسه شده است که بر اساس مقدار ۰/۰۵ > ۰/۰٤۲ = p فرضیه برابری میانگین در گروه‌ها رد شده است و بین ایستگاه‌ها اختلاف معنی‌دار آماری وجود دارد. با توجه به نمودار میانگین صید ماهی سفید در ایستگاه ۵ بیشترین مقدار و در ایستگاه ۲ کمترین مقدار می‌باشد. میانگین صید ماهی سفید بین ایستگاه (۱ و ۳)، (۱ و ۵)، (۲ و ۳)، (۲ و ۵)، (٦ و ۵) تفاوت معنی‌دار آماری نشان می‌دهد.

میانگین صید ماهی کفال (*Mugil cephalus*) بر اساس سال: با استفاد از آزمون تحلیل واریانس مقایسه شده است که بر اساس مقدار ۰/۰۵ > ۰/۰۲۳ = p فرضیه برابری میانگین در گروه‌ها رد شده است و بین گروه‌ها اختلاف معنی‌دار آماری وجود دارد. نمودار ۲ میانگین صید ماهی کفال بر اساس سالهای مختلف را نشان می‌دهد. بیشترین میانگین صید ماهی در سال ١٤٠١ و کمترین صید ماهی در سال ۱۳۹۹ می‌باشد. تفاوت بین میانگین صید ماهی کفال بر اساس سال (۱۳۹۸ و ١٤٠١)، (۱۳۹۹ و ١٤٠١) و (١٤٠٠ و ١٤٠١) معنی‌داراست.

ماهی کفال بر اساس ایستگاه: با استفاد از آزمون تحلیل واریانس مقایسه شده است که بر اساس مقدار ۰/۰۵ > ۰/٤۳ = p فرضیه برابری میانگین در گروه‌ها

تایید شده است و بین ایستگاه‌ها اختلاف معنی‌دار آماری وجود ندارد.

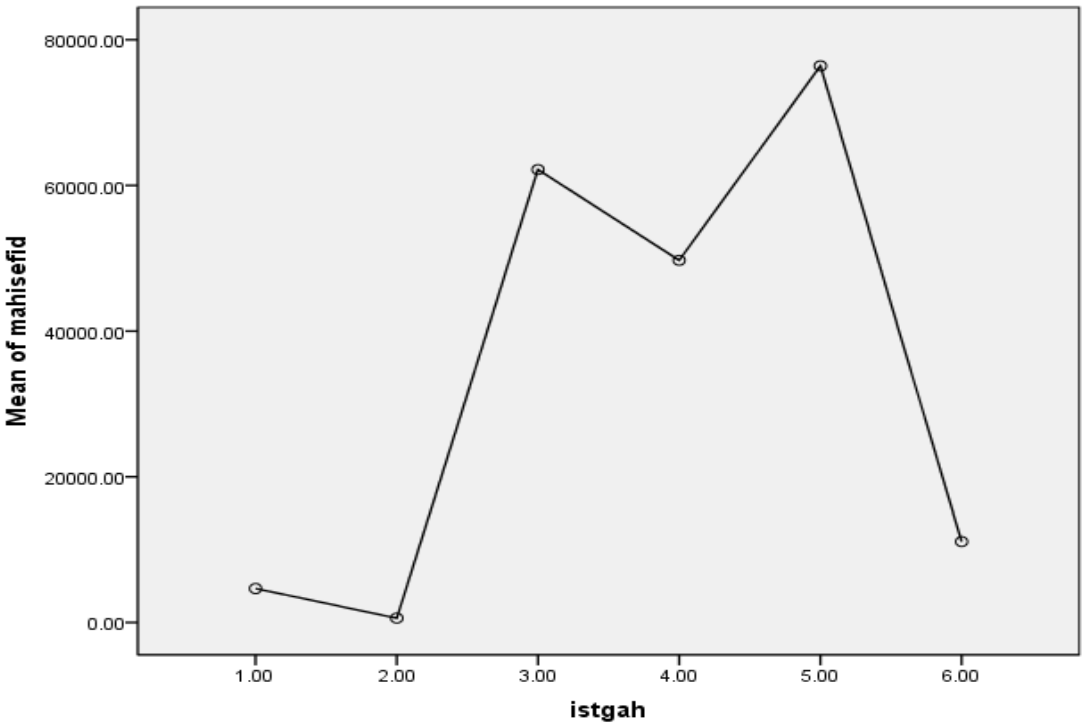
میانگین صید ماهی کپور (*Cyprinus carpio*) بر اساس سال: با استفاد از آزمون تحلیل واریانس مقایسه شده است که بر اساس مقدار ۰/۰۵ < ۰/۸۱ = p فرضیه برابری میانگین در گروه‌ها تایید شده است و بین گروه‌ها اختلاف معنی‌دار آماری وجود ندارد.

میانگین صید ماهی کپور بر اساس ایستگاه: با استفاد از آزمون تحلیل واریانس مقایسه شده است که بر اساس مقدار ۰/۰۵ > ۰/۰۰۰ = p فرضیه برابری میانگین در گروه‌ها رد شده است و بین ایستگاه‌ها اختلاف معنی‌دار آماری وجود دارد. با توجه به نمودار ۳ که میانگین صید ماهی کپور بر اساس ایستگاه‌های مختلف را نشان می‌دهد. میانگین صید ماهی کپور در ایستگاه ۳ بیشترین مقدار و در ایستگاه ٦ کمترین مقدار می‌باشد. میانگین صید ماهی کپور بین ایستگاه (۱ و ۳)، (۳ و ۲)، (۲ و ٤)، (٤ و ۵)، (٤ و ٦)، (٦ و ۳)، (٤ و ۱) و (۵ و ۳) تفاوت معنی‌دار آماری وجود دارد.

میانگین صید سایر ماهی‌ها بر اساس سال: با استفاده از آزمون تحلیل واریانس مقایسه شده است که بر اساس مقدار ۰/۰۵ < ۰/٦۷ = p فرضیه برابری میانگین در گروه‌ها تایید شده است و بین گروه‌ها اختلاف معنی‌دار آماری وجود ندارد.

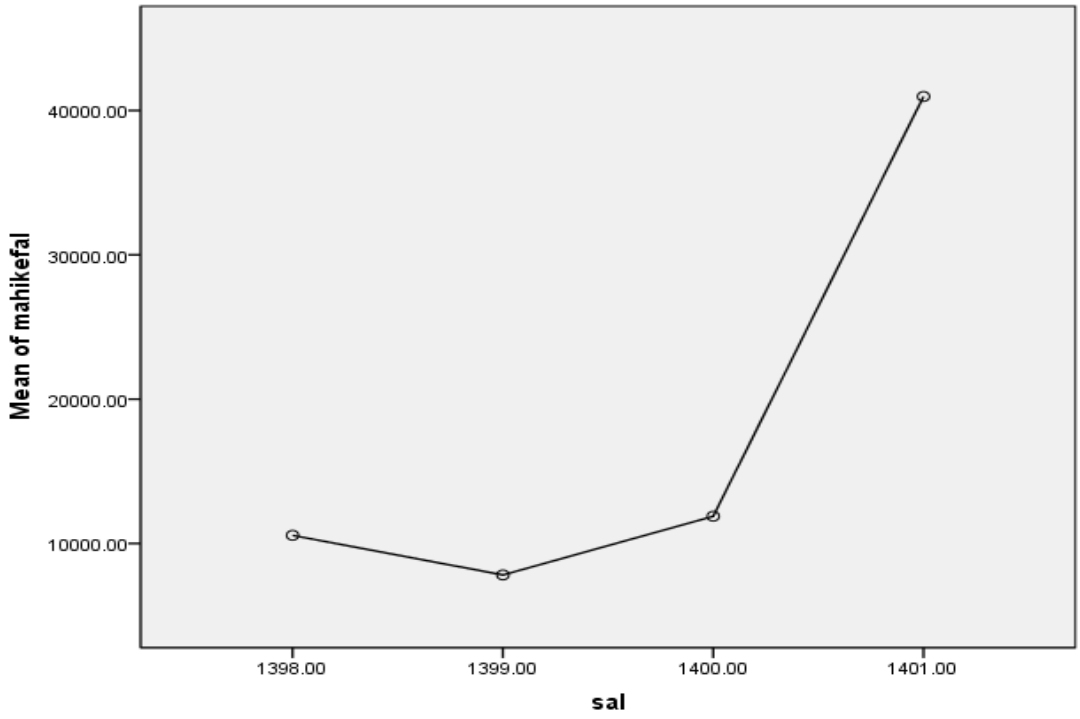
میانگین صید سایر ماهی‌ها بر اساس ایستگاه: با استفاده از آزمون تحلیل واریانس مقایسه شده است که بر اساس مقدار ۰/۰۵ > ۰/۰۰۰ = p فرضیه برابری میانگین در گروه‌ها رد شده است و بین ایستگاه‌ها اختلاف معنی‌دار آماری وجود دارد. با توجه به نمودار ٤ میانگین صید سایر ماهی‌ها در ایستگاه ٤ بیشترین مقدار و میانگین صید سایر ماهی‌ها در ایستگاه ٦ کمترین مقدار می‌باشد. میانگین صید سایر ماهی‌ها بین ایستگاه (۱ و ٤)، (۱ و ۵)، (۲ و ۳)، (۲ و ٤) و (۲ و ۵)، (۳ و ٤)، (۳ و ٦)، (٤ و ۵)، (٤ و ٦) و (۵ و ٦) تفاوت معنی‌دار آماری وجود دارد.

میانگین صید کل ماهی‌ها بر اساس ایستگاه: با استفاد از آزمون تحلیل واریانس مقایسه شده است که بر اساس مقدار ۰/۰۵ > ۰/۰۰۹ = p فرضیه برابری میانگین در گروه‌ها رد شده است و بین ایستگاه‌ها اختلاف معنی‌دار آماری وجود دارد. با توجه به نمودار ۵ میانگین صید کل ماهی‌ها در ایستگاه ۳ بیشترین مقدار و میانگین صید کل ماهی‌ها در ایستگاه ۲ کمترین مقدار می‌باشد. میانگین صید کل ماهی‌ها بین ایستگاه (۱ و ۳)، (۱ و ۵)، (۲ و ۳)، (۲ و ٤)، (۲ و ۵)، (۳ و ٦)، (۲ و ٤)، (۵ و ٦) تفاوت معنی‌دار آماری وجود دارد.



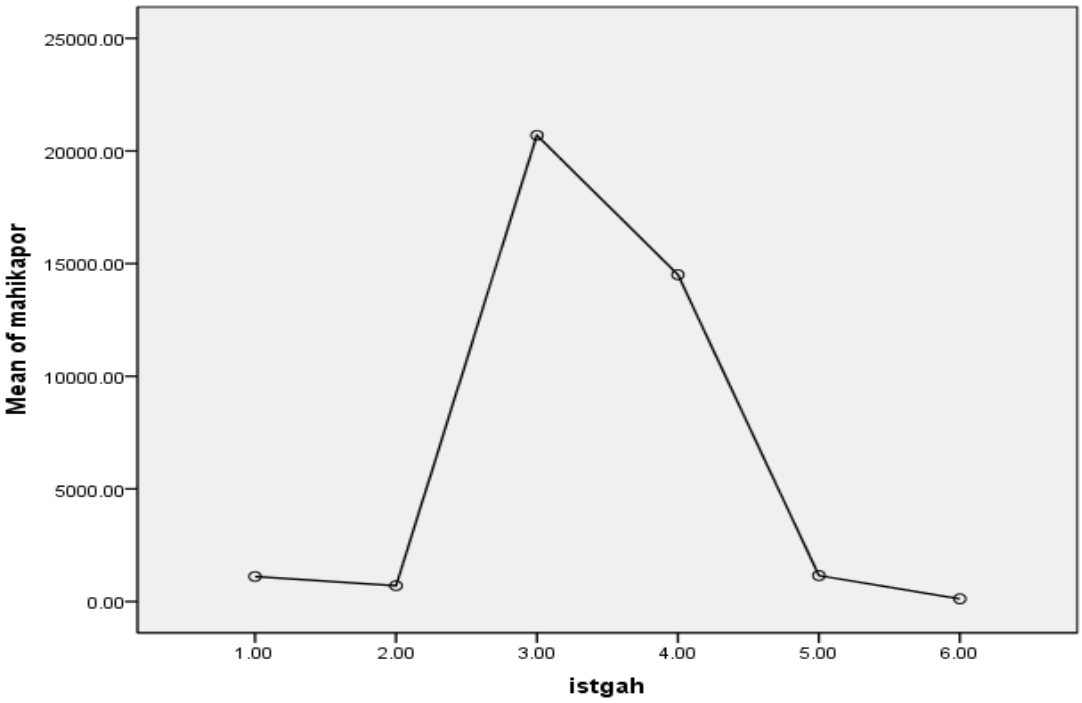
نمودار ۱- مقایسه میانگین صید ماهی سفید بر اساس ایستگاه‌ها

Fig. 1. Comparison of average whitefish catch by stations



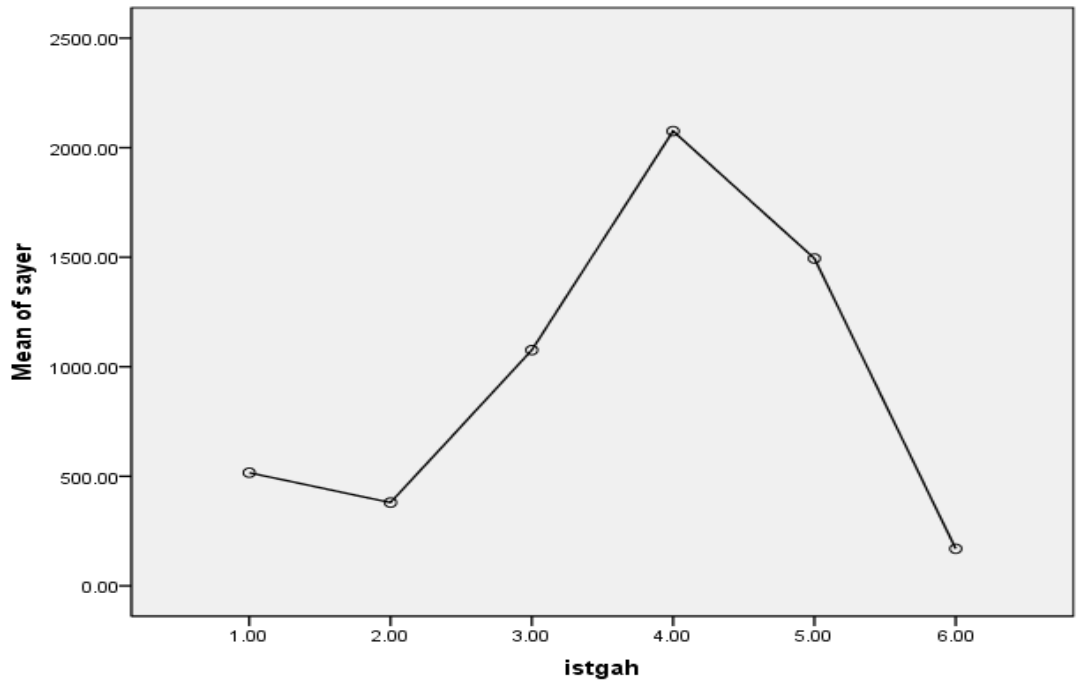
نمودار ۲- مقایسه میانگین صید ماهی کفال (*Mugil cephalus*) بر اساس سال

Fig. 2. Comparison of average mullet (*Mugil cephalus*) catch by year



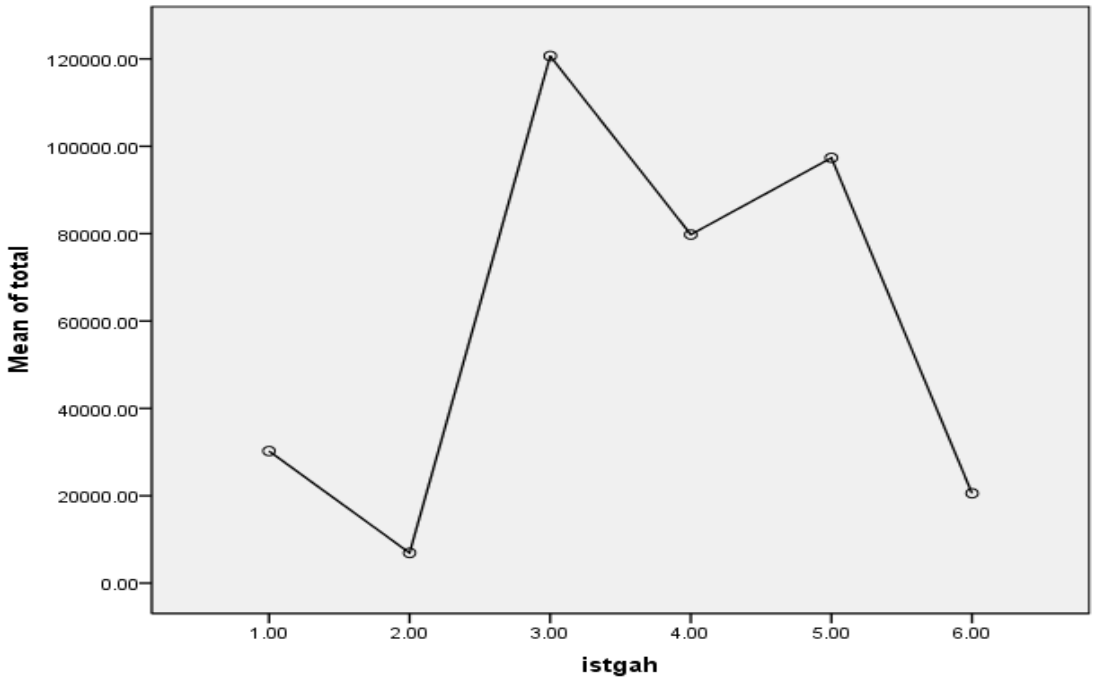
نمودار ۳- مقایسه میانگین صید ماهی کپور (*Cyprinus carpio*) بر اساس ایستگاه‌ها

Fig. 3. Comparison of average carp (*Cyprinus carpio*) catch based on stations



نمودار ٤- مقایسه میانگین صید سایر ماهی‌ها بر اساس ایستگاه‌ها

Fig. 4. Comparison of average catches of other fish based on stations



نمودار ۵- مقایسه میانگین صید کل ماهی‌ها بر اساس ایستگاه‌ها

Fig. 5. Comparison of average total fish catch by stations

بحث

بررسی میانگین صید در سال‌های اخیر نشان داد که تفاوت‌های ثبت شده در مقادیر صید به عواملی همچون شرایط محیطی، آلودگی‌ها و استفاده بیش از حد از ابزار صید مرتبط است. مناطق نزدیک به بندرهای صنعتی، مانند ایستگاه ۲، تحت تأثیر شدید آلودگی‌های نفتی و صنعتی قرار گرفته‌اند که منجر به کاهش چشمگیر صید شده است. به عنوان مثال، آلودگی‌های ناشی از فعالیت‌های صنعتی و شهری باعث کاهش تراکم ماکروبنتوزها به عنوان منابع غذایی اصلی ماهیان شده‌اند. مطالعات مشابه نشان داده‌اند که مدیریت بهتر منابع از طریق محدود کردن استفاده از ابزارهای صید غیرمجاز و اعمال قوانین سخت‌گیرانه‌تر می‌تواند تأثیر مثبتی بر ذخایر ماهیان داشته باشد. علاوه بر این، کاهش آلودگی‌های ساحلی با توسعه فناوری‌های پاک و بهبود زیرساخت‌های مدیریت پسماند صنعتی و شهری ضروری به نظر می‌رسد. این اقدامات می‌تواند به حفظ تنوع زیستی و بهبود تعادل اکولوژیکی دریای خزر کمک کند. عدم اختلاف معنی‌دار در صید ماهی سفید بر اساس سال می‌تواند نشان‌دهنده ثبات نسبی در ذخایر ماهی سفید در سواحل جنوبی دریای خزر باشد. این ثبات ممکن است به دلیل مدیریت پایدار منابع، تغییرات فصلی و اکولوژیکی، و یا حتی استفاده از تورهای زیست محیطی باشد. همچنین، اثرات آلودگی‌های محیطی به طور مستقیم تأثیر قابل توجهی بر این گونه نداشته است. از سوی دیگر، شرایط محیطی مانند دما و عمق آب می‌تواند بر فعالیت ماهی سفید تأثیر بگذارد، که به همین دلیل نوسانات در طول سال‌ها مشاهده نمی‌شود. نمودار ۱ میانگین صید ماهی سفید بر اساس ایستگاه‌های مختلف را نشان می‌دهد. تغییرات صید ماهی کفال در سال‌های مختلف می‌تواند ناشی از شرایط محیطی خاص در هر سال باشد. به طور

خاص، سال ۱۴۰۱ ممکن است شرایط بهتری از نظر دما، شوری و منابع غذایی برای ماهی کفال فراهم کرده باشد. در مقابل، در سال ۱۳۹۹ احتمالاً تغییرات آب و هوایی یا آلودگی‌های صنعتی تأثیر منفی بر فعالیت ماهی‌ها و ذخایر آن‌ها داشته است. همچنین، استفاده از روش‌های نوین در صید ماهی کفال، مانند تورهای با اندازه چشمه‌های بزرگتر، می‌تواند به کاهش صید ماهیان نابالغ و افزایش ذخایر آن‌ها کمک کرده باشد. تفاوت صید ماهی کپور در ایستگاه‌های مختلف به وضوح به ویژگی‌های زیست‌محیطی ایستگاه‌ها مربوط است. ایستگاه ۳، که در منطقه‌ای با بسترهای شنی و تراکم بالای ماکروبنتوزها قرار دارد، شرایط ایده‌آلی برای تجمع ماهیان کپور فراهم کرده است. این ویژگی‌ها به ماهیان کمک می‌کند تا در این ایستگاه‌ها بیشتر تجمع کنند و صید بیشتری از آنجا به دست آید. در مقابل، ایستگاه ٦ به دلیل آلودگی‌های نفتی و صنعتی در نزدیکی بندر امیرآباد، دارای شرایط ضعیف‌تری برای رشد و تکثیر ماهیان است، که به وضوح کاهش صید را در این ایستگاه نشان می‌دهد. تفاوت میانگین صید بر اساس ایستگاها می‌تواند به تفاوت‌های اکولوژیکی در ایستگاه‌ها مربوط باشد. ایستگاه ٤، که دارای محیط‌های زیست‌محیطی غنی‌تری برای سایر ماهی‌ها است، بیشترین میزان صید را از آن خود کرده است. در مقابل، ایستگاه ٦، به دلیل آلودگی‌های صنعتی و نفتی در منطقه، صید کمتری را در پی داشته است. این نتایج نشان‌دهنده ارتباط مستقیم میان شرایط زیست‌محیطی و تراکم ماهیان است. بررسی میانگین صید کلیه ماهیان درسال‌های اخیرثابت کرد که علی رغم تفاوت صید درسال‌های اخیروبرتری محسوس سال ۱۳۹۸ نسبت به سال‌های دیگر این تفاوت صید معنی‌دار نیست. بدیهی است برتری نسبی سال ۱۳۹۸ نسبت به سال‌های دیگر میتواند به آلودگی کمتر دریا در این سال نسبت به سایرسال‌های باشد که با مطالعات فضلی و غنی نژاد در سال ۱۳۸۲ (۲) و نیز مطالعات آماری سازمان شیلات درسال ۱۳۹۰ مطابقت دارد (۳). کل میزان صید در سال ۱۴۰۱ در ایستگاه‌های مختلف ۷٤،٦١٤ کیلوگرم بوده است که بیشترین صید مربوط به ماهی کفال بوده است. در مقایسه با سال‌های گذشته، سال ۱۳۹۸ بیشترین میزان صید را داشت و سال ۱٤۰۰ کمترین میزان صید را ثبت کرد. این نوسانات در میزان صید می‌تواند ناشی از چند عامل باشد. در سال ۱۳۹۸، شرایط زیست‌محیطی مانند دمای مناسب، کمبود آلودگی و تراکم بالای منابع غذایی برای ماهیان می‌تواند باعث افزایش صید شده باشد. از سوی دیگر، در سال ۱٤۰۰، با توجه به کاهش ذخایر ماهیان و احتمالاً تغییرات اقلیمی یا افزایش آلودگی‌ها، صید کاهش یافته است. به علاوه، مشکلات زیست‌محیطی مانند آلودگی نفتی، که بیشتر در ایستگاه‌های نزدیک به بنادر صنعتی مشاهده می‌شود، تأثیر زیادی بر کاهش صید داشته است. بررسی میانگین صید در سال‌های اخیر نشان داد که تفاوت‌های ثبت شده در مقادیر صید به عواملی همچون شرایط محیطی، آلودگی‌ها و استفاده بیش از حد از ابزار صید مرتبط است. مناطق نزدیک به بندرهای صنعتی، مانند ایستگاه ۲، تحت تأثیر شدید آلودگی‌های نفتی و صنعتی قرار گرفته‌اند که منجر به کاهش چشمگیر صید شده است. به عنوان مثال، آلودگی‌های ناشی از فعالیت‌های صنعتی و شهری باعث کاهش تراکم ماکروبنتوزها به عنوان منابع غذایی اصلی ماهیان شده‌اند (۹). مطالعات مشابه نشان داده‌اند که مدیریت بهتر منابع از طریق محدود کردن استفاده از ابزارهای صید غیرمجاز و اعمال قوانین سخت‌گیرانه‌تر می‌تواند تأثیر مثبتی بر ذخایر ماهیان داشته باشد. علاوه بر این، کاهش آلودگی‌های ساحلی با توسعه فناوری‌های پاک و بهبود زیرساخت‌های مدیریت پسماند صنعتی و شهری

ضروری به نظر می‌رسد (۱۱). اقدامات نظیر می‌تواند به حفظ تنوع زیستی و بهبود تعادل اکولوژیکی دریای خزر کمک کند. بدیهی است ایستگاه ۲ که درمحل خروجی بندر امیرآباد قراردارد به علت آلودگی‌های نفتی و صنعتی ناشی ازاین بندر میزان صید رابه شکل قابل توجهی پایین اورده است. کل میزان صید در سال ۱۴۰۱ در ایستگاه‌های مربوطه ۷۴۶۱۴ کیلوگرم بوده است و بیشترین صید مربوط به ماهی کفال بوده است و نیز در مقایسه با سال‌های گذشته سال ۱۳۹۸ دارای بیشترین میزان صید بوده است و سال ۱۴۰۰ دارای کمترین میزان صید بوده است. بدیهی است صیدبی رویه توسط صیادان دام گستر و نیز صید ماهیان ریز و نیز شرایط آب و هوایی می‌تواند در میزان صید موثرباشد. ایستگاه ۳ بیشترین میزان صید کل ماهیان را در سال ۱۴۰۱ به خود اختصاص داد. این ایستگاه در منطقه‌ای قرار دارد که از نظر زیست‌محیطی به دلیل وجود بسترهای شنی مناسب و تراکم بالای ماکروبنتوزها، شرایط ایده‌آلی برای تجمع ماهیان فراهم کرده است. جریان‌های آبی پایدار و نبود آلودگی‌های صنعتی عمده در این منطقه نیز به افزایش ذخایر ماهیان کمک کرده‌اند. این ویژگی‌ها باعث شده است که ایستگاه ۳ به عنوان یکی از بهره‌ورترین مناطق صید در استان مازندران شناخته شود. این ایستگاه در منطقه‌ای با تراکم بالای ماکروبنتوزها قرار دارد. از سوی دیگر، ایستگاه ۲ به دلیل آلودگی‌های نفتی و صنعتی بندر امیرآباد، کمترین میزان صید را ثبت کرد که با مطالعات طهماسبی و مسلمی در سال ۱۴۰۱ (۱۰) هم‌خوانی کامل دارد. ماهی سفید بیشترین میزان صید را در سال‌های گذشته داشته است و ماهی کپور دریایی کمترین میزان صید را دارا بود. در ایستگاه‌های مختلف صید ماهی ایستگاه ۳ دارای بالاترین میزان صید بوده است. میزان صیدماهیان استخوانی دراستان مازندران در پنج سال گذشته دارای نوسانات متعددی بوده است. پیشنهاد می‌شود تحقیقات بیشتری در مورد تأثیرات ترکیبی آلودگی و تغییرات اقلیمی بر زیستگاه‌های ماهیان و تراکم ماکروبنتوزها انجام شود. همچنین اجرای برنامه‌های پایش مستمر و استفاده از فناوری‌های پیشرفته برای شناسایی مناطق حساس می‌تواند به کاهش آسیب‌ها و افزایش بهره‌وری صید کمک کند (۲).

نتیجه‌گیری

مطالعه حاضر اهمیت مدیریت پایدار منابع دریایی و نظارت بر روش‌های صید را نشان می‌دهد. کاهش صید ماهیان نابالغ و رعایت فصل‌های ممنوعه صید می‌تواند به حفظ تعادل اکوسیستم دریای خزر کمک کند. گسترش توضیحات در مورد نتایج نمودارها نشان می‌دهد که تفاوت‌های مشاهده‌شده در میزان صید به عوامل مختلفی مانند شرایط زیست‌محیطی، آلودگی‌ها و تغییرات آب و هوایی وابسته است. ایستگاه‌ها با ویژگی‌های خاص محیطی و تغییرات فصلی در تراکم ماهیان، تفاوت‌های قابل توجهی در میزان صید نشان می‌دهند. از این رو، برای بهبود مدیریت منابع دریایی و افزایش ذخایر ماهیان، ضروری است که آلودگی‌ها کاهش یابد و مدیریت بهتری بر روش‌های صید اعمال شود.

منابع

1. Alizadeh M., Jafari H. 2020. Sustainable fishing practices in Caspian Sea coastal areas: Challenges and solutions. *Fisheries Management and Ecology*, 27(5):518-526.

2. Fazli H., Ghaninejad D. 2003. Review of the fisheries management in the Caspian Sea. *Iranian Fisheries Journal*, 32(3):120-135.

3. Iranian Fisheries Organization. 2011. Iranian Fisheries Statistical Yearbook 2000-2010, 60 pages.

4. Khanipour S., Ghaffari H., Zamani N. 2009. The effects of environmental changes on the fish population in the Caspian Sea. *Iranian Journal of Fisheries Science*, 18(1): 47-61.

5. Khodadadi M., Ebrahimi M. 2021. The impact of industrial pollution on fish stocks in the southern Caspian Sea. *Journal of Marine Environmental Studies*, 14(3):233-245.

6. Moghimi M., Fazli H., Khoshbakht R. 2004. Bycatch in Beach Seine Fisheries. *Iranian Journal of Fisheries Science*, 23(4):98-106.

7. Moghim M., Ghaninejad D., Fazli H. 1994. Assessment of the stocks of bony fish of the Caspian Sea coast. *Iranian Journal of Fisheries*, 3(1):35-52.

8. Qasim F. 1996. The Caspian Benthos. *International Marine Journal*, 22(2):117-125.

9. Rahimzadeh F., Kargar M. 2020. The effect of seasonal and environmental factors on the fishery yield in Caspian Sea. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(16):19807-19815.

10.Tahmasbi F., Moslemi M. 2022, Investigation of spearfishing on macrobenthos of the eastern coasts of Mazandaran Province. Master's Thesis in Marine Biology, Islamic Azad University, Jooybar Branch.

11.Zeynali S., Gharibi S. 2019. The effects of macrofauna biodiversity on fish stocks in the Caspian Sea ecosystem. *Ecological Indicators*, 103:284-290.