بررسی تاثیر صید پره‌های ساحلی بر روی جمعیت ماکروبنتوزهای سواحل جنوبی دریای خزر در حوزه ساحل شهرستان جویبار

مهران مسلمی[1*]
مجید صفری عربی[2]
مرتضی شریفی[3]
علی برزگر[4]

۱، ۲. استادیار گروه کشاورزی و منابع طبیعی، واحد جویبار، دانشگاه آزاد اسلامی، جویبار، ایران.
۳. دانش اموخته کارشناسی ارشد رشته زیست دریا، واحد جویبار، دانشگاه آزاد اسلامی، جویبار، ایران.
۴. گروه علوم پایه، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری، ایران.

***مسئول مکاتبات:**
m_moslemi1000@yahoo.com

کد مقاله: ۱۴۰۱۰۳۰۹۲۰
تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱۱/۱۵
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۶/۰۵
این مقاله پژوهشی و برگرفته از پایان نامه کارشناسی ارشد است.

چکیده

تغییرات جمعیتی کف زیان دریای خزر در ۴ ایستگاه واقع در منطقه چپکرود تا میرود (جویبار، سواحل جنوبی دریای خزر) به مدت ۶ ماه از مهر ۱۳۹۷ تا فروردین ۱۳۹۸ در عمق ۱۰ متری بررسی شد. مقدار صید در واحد تلاش پره‌ها در سال ۱۳۹۷ بین ۶۶ تا ۴۳۲ کیلو در هر پره کشی بود که تفاوت معنی‌داری را با میزان آن در سال‌های ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶ نداشت. نمونه‌برداری کف زیان به‌صورت فصلی توسط دستگاه گراپ انجام‌گرفته و سپس در سطح خانواده شناسایی و زی‌توده آن‌ها اندازه‌گیری شد. میزان زی‌توده انواع بنتوز در ایستگاه‌های موردبررسی از ۱/۵۷ تا ۶۵/۷۸ با میانگین ۱/۶±۱۳/۹۷ گرم بر مترمربع متغیر بوده و بیشترین میانگین زی‌توده در اطراف دهانه تالار و تور مدنی مشاهده شد. بر اساس آزمون کروسکال والیس اختلاف معنی‌داری بین فراوانی و زی‌توده بنتوزها در ایستگاه‌های موردمطالعه وجود داشت ($P<0/05$). خانواده *Cumacea*، *Corophidae* و *Tubificidae* از فراوانی و زی‌توده بالاتری برخوردار بودند. از طرف دیگر انواع *Scrobicularidae* و *Cardidae* علی‌رغم فراوانی اندک، بالاترین زی‌توده را نشان دادند. آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه زمان نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین فراوانی و زی‌توده بنتوزها در فصول موردبررسی وجود دارد ($P<0/05$). بدین ترتیب صیادی با تور پره منجر به کاهش فراوانی و زی‌توده جمعیت ماکروبنتیک طی فصول ماهیگیری می‌گردد.

واژگان کلیدی: کف زیان، صید، زی‌توده، ذخایر، ساحل، جویبار.

مقدمه

دریای خزر بزرگ‌ترین دریاچه جهان‌بین کشورهای ایران، ترکمنستان، قزاقستان، جمهوری آذربایجان و روسیه قرار دارد. اکوسیستم دریای خزر یک حوزه آبی محدود با آبی لب‌شور است که قسمت اعظم آبزیان آن را بی‌مهرگان تشکیل می‌دهند. بخش جنوبی دریای مازندران به علت عمق زیاد، بیشترین حجم آبی را دارد که تقریباً ۶۴ درصد حجم کل آب دریا را به خود اختصاص داده است و مساحت آن ۳۵ درصد کل دریای مازندران است. سواحل آب‌های ایران دارای ویژگی‌های برتری نسبت به دیگر نقاط دریا است و دارای خطوط ساحلی نسبت صاف است. صید به روش پره یکی از مشاغل اصلی ساحل‌نشینان دریای خزر بوده که به‌طور متوسط سالانه نزدیک به ۱۵ هزار تن از انواع ماهیان استخوانی را صید و روانه بازار مصرف می‌کنند. اکوسیستم دریای خزر یک حوزه آبی محدود و قاره‌ای با آبی لب‌شور است که قسمت اعظم آن را بی‌مهرگان کف زی تشکیل می‌دهند (Qasim, 1996). بر اساس نظر قاسم‌اف بنتوزهای دریای خزر شامل ۷۲۴ گونه و زیرگونه‌اند. شرکت‌های تعاونی پره موجود در استان مازندران هرساله حدود ۲۶ لغایت ۲۸ هزار بار پره کشی انجام می‌دهند که حاصل آن صید ۴ تا ۵ هزار تن از انواع ماهیان استخوانی است.

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-06-07]

ماهی سفید و کفال طلایی حدود ۸۵ درصد صید را در برگرفته و ۱۵ درصد باقی‌مانده متعلق به کپور، کلمه، شگ ماهیان، سیم، سوف و برخی دیگر از انواع ماهیان‌اند (Khanipor *et al*., 2009). بدیهی است با توجه به گونه ماهی و میزان مصرف آن از ماکروبنتوزهای خزری، دانستن ترکیب صید و برآورد فراوانی غذای این ماهیان در دریای خزر بسیار اهمیت دارد. در ناحیه جنوبی خزر نوعی تور ساحلی برای صید ماهیان استخوانی مهاجر کرانه‌ای بکار می‌رود که به تور پره معروف است. این تور دارای طولی بین ۱۱۰۰ تا ۱۵۰۰ متر است؛ اما ارتفاع، طول کیسه و اندازه چشمه‌های تور پره با توجه به منطقه، عمق صیدگاه و زمان صید متفاوت است. به‌طوری‌که تورهای بکار گرفته‌شده، دارای ارتفاعی بین ۱۰ تا ۳۰ متر، اندازه کیسه‌ای بین ۱۲۰ تا ۳۶۰ متر و اندازه چشمه‌ای معادل ۳۰ و ۳۳ میلی‌متر دارند. پرواضح هست تورهای با ارتفاع و مساحت کمتر تأثیر کمتری در به‌هم‌ریختگی بستر دریا و درنتیجه تغییر تراکم ماکروبنتوزها دارند. شناسایی ماکروبنتوزهای دریای خزر به شکل کامل، چرخه زیستی این دریا را نشان می‌دهد. ماکروبنتوزها مواد آلی با منشأ درون‌زا و برون‌زا را معدنی کرده و به‌عنوان دومین و سومین سطح غذایی مورداستفاده قرار می‌دهند و می‌توانند به‌عنوان نمایه‌ای از میزان کل تولیدات و شاخص زنده در آب محسوب شوند (Owen, 1974) مقدار سالیانه تولید ماهی بر اساس ماکروبنتوزها قابل برآورد است. به‌طوری‌که در مناطق دارای تراکم بالای بنتوز، تولید ماهی بیشتری نیز برآورد شده است (Rezaei *et al*., 2019). در چند دهه گذشته تأثیر انسان روی زیستگاه‌های کف زیان اقیانوسی جهان افزایش‌یافته که برخی از این مشکلات به فعالیت‌های صید و صیادی مربوط می‌شود (Qasim, 1996).

مطالعات متعددی روی جوامع ماهیان و کف زیان مناطق اقیانوسی و دریایی تحت تأثیر صیادی با ترال انجام‌گرفته و نتایج متعددی از آن‌ها حاصل گردیده است. در مواردی نشان داده‌شده است که اختلاف ناچیزی بین کف زیان‌بخش داخل و خارج از حوزه عملکرد تور ترال ازنظر ترکیب و تنوع‌گونه‌ای، غنای گونه‌ای و سطوح اکولوژیک وجود دارد و زی‌توده ماهی در این مناطق نیز تقریباً مشابه بوده است (Qasim, 1996). ماکروبنتوزها یکی از مهم‌ترین منابع غذایی آبزیان محسوب می‌شوند و در هرم غذایی مناطق دریایی از جایگاه ویژه‌ای برخوردارند. این موجودات با تغذیه از بقایای مواد آلی بی‌ارزش، نقش مهمی در انتقال انرژی و مواد به سطوح بالاتر جانوری و تأمین پروتئین از طریق تولیدات جانوری سطوح بالاتر دارند (Shapoori *et al*., 2016). به‌علاوه برخی از گونه‌های ماکروبنتوز به‌عنوان شاخص (Bioindicator) برای پایش سلامتی اکوسیستم‌ها بکار می‌روند. بامطالعه میدانی و نمونه‌برداری از نحوه توزیع و پراکنش بی‌مهرگان کف زی می‌توان دریافت که این موجودات تقریباً در تمام زیستگاه‌های دریایی و ساحلی یافت می‌شوند (Farabi *et al*., 2023). ماکروبنتوزها بسته به نوع، اندازه و زی‌توده، از طریق حفاری و تغذیه از بستر، در تهویه رسوبات نیز نقش دارند. از سوی دیگر بافت ذرات و اجزای رسوب به همراه باکتری‌های تجمع یافته در آن به‌طور مستقیم نقش مهمی در تغذیه برخی ماهیان ایفا می‌کند (Gray, 1981). به‌طورکلی در فراوانی و تنوع موجودات کف زی عوامل مختلفی مؤثر هستند. به‌طوری‌که می‌توان به مقدار غذا (Cinar *et al*., 2005)، نوع بستر (Dobson, 1998)، شرایط فیزیکی و شیمیایی آب در زیستگاه (Naderi *et al*., 2017)، مقدار مواد آلی و آلودگی محیط‌زیست (Nybakken, 1993؛ Golestanian *et al*., 2022)، اندازه ذرات رسوب (Gray, 1981)، میزان اکسیژن محلول (Dobson, 1998)، تغییرات فصول (Famoofo and Abdul, 2020)، نوع ماهی و تعداد ماهیان کف زی خوار (Aghili and Mohammadi, 2011) و بی‌مهرگان اشاره کرد. در دریای خزر، بی‌مهرگان کف زی خود شامل ۷۲۴ گونه و زیرگونه‌اند که ۱۶ گونه از آن‌ها از دریای سیاه و آزوف وارد دریای خزر شده‌اند (Qasim, 1996).

بی‌مهرگان کف زی ازنظر مقاومت در برابر شدت آلودگی و کاهش اکسیژن با یکدیگر متفاوت‌اند. بعضی از گونه‌ها در آب‌های کاملاً تمیز و عاری از هرگونه آلودگی و بعضی دیگر در آب‌های با آلودگی زیاد قادر به ادامه حیات هستند. به‌طوری‌که وجود یا عدم وجود حشرات آبزی و حساسیت این موجودات نسبت به آلودگی‌ها نشانگر کیفیت آب می‌باشد (Dattilo *et al*., 2019).

تأثیر آلاینده‌های شیمیایی، تغییرات فیزیکی و سایر تنش‌ها روی بستر، به نوع و حجم عملکرد تخریبی آن‌ها بستگی دارد (Khalili *et al*., 2020). به‌طوری‌که این عوامل در بالاترین سطح موجب از بین رفتن فون و فلور منطقه و در مقادیر کم سبب حذف گونه‌های حساس از منطقه

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-06-07]

و حضور فراوان گونه‌های مقاوم می‌شوند. فعالیت‌های انسانی نظیر تغییر زیستگاه، آلودگی و بهره‌برداری بیش‌ازحد از منابع زنده، اثری زیان‌بخش بر سطوح تنوع زیستی و تأمین منابع زیستی برای نسل‌های آینده دارد. در چند سال گذشته تأثیر انسان روی زیستگاه‌های کف زیان دریایی افزایش‌یافته است که بخشی از این مشکلات به فعالیت‌های صید و آبزی‌پروری مرتبط می‌شود. با توجه به اینکه بسیاری از موجودات ماکروبنتیک دریای خزر به‌صورت موردی به‌خصوص در سواحل گیلان بررسی‌شده‌اند (Moazam *et al.*, 2019). بررسی تغییرات آن‌ها تحت تأثیر عوامل مختلف فیزیکی اثرگذار دارای اهمیت است. لذا، این پژوهش به بررسی تأثیر به‌کارگیری تور پره بر بی‌مهرگان آبزی در سواحل خزر از ساحل چپکرود تا میررود می‌پردازد. در این مناطق شرکت‌های تعاونی صیادی پره از پانزدهم مهرماه تا پانزدهم فروردین‌ماه به صید می‌پردازند و می‌توان تأثیر تور پره را بر فراوانی و تنوع ماکروبنتیک ها در این مناطق موردبررسی قرارداد. بدیهی است میزان صید و تلاش صیادی در هر پره ماهیگیری و بررسی مقایسه‌ای تراکم ماکروبنتوزها در قبل و بعد از عملیات صیادی کمک شایانی به شناخت بهتر اکولوژی زیستی این مکان‌ها خواهد کرد.

مواد و روش‌ها

در فاصله چپکرود تا میررود از شرق به سمت غرب تورهای پره ماهیگیری کلاهدوز، کلیور، مدنی و ابوالفضل کرفون وجود دارد که از فصل پاییز تا بهار در بازه زمانی ۶ ماهه از این طریق صید ماهیان استخوانی صورت می‌گیرد. لذا، بررسی بی‌مهرگان کف زی (ماکروبنتوزها) دریای خزر طی پاییز ۱۳۹۷ تا فروردین ۱۳۹۸ (۶ ماه) موردبررسی قرار گرفت. نمونه‌برداری کف زیان به‌صورت فصلی در عمق ۱۰ متری توسط دستگاه گراپ با دو تکرار انجام گرفت. بدیهی است با توجه به اینکه با تور پره در منطقه ساحلی و با عمق کم، صید انجام می‌شود، نمونه‌برداری از کف زیان نیز در همین عمق صورت گرفت. ایستگاه شماره یک در منطقه نزدیک به تور ماهیگیری کلاهدوز در خارج از حریم پره کشی، به‌عنوان ایستگاه شاهد انتخاب شد. بقیه ایستگاه‌ها کاملاً در حریم پره کشی انتخاب شدند تا مقایسه دقیقی از ماکروبنتوزها در مناطق با پره کشی در مقایسه با ایستگاه شاهد صورت گیرد. بدیهی است در زمان نمونه‌برداری ازآنجایی‌که این ایستگاه در نزدیکی تور ماهیگیری کلاهدوز قرار داشت، میزان صید تور کلاهدوز نیز جهت مقایسه آماری، ثبت و ضبط گردید.

نمونه‌ها پس از نمونه‌برداری در ایستگاه‌های مختلف شسته و سپس با فرمالین ۴ درصد تثبیت شد و به آزمایشگاه منتقل گردید. در آزمایشگاه پس از شستشوی مجدد برحسب گروه‌های زیستی با استفاده از اطلس بی‌مهرگان دریای خزر شناسایی و تفکیک گردیدند (Nafisi *et al.*, 2001). برای تجزیه‌وتحلیل آماری داده‌ها از آزمون غیر پارامتری کروسکال والیس استفاده گردید (Golestanian *et al.*, 2022). روش کروسکال-والیس این فرضیه را که k گروه نمونه از یک جامعه آماری مشترک یا جامعه آماری شبیه به هم که با توجه به میانگین‌ها استخراج‌شده‌اند، آزمون می‌کند. پره‌های ساحلی برحسب موقعیت مکانی در سال‌های ۱۳۹۷ و ۱۳۹۸ در قالب ۴ منطقه ساحلی (کلاهدوز، کلیور، مدنی، کرفون) ایستگاه‌بندی شدند. مقادیر صید این پره‌ها در مناطق مختلف برای مجموع گونه‌های ماهیان استخوانی نیز مورد مقایسه قرار گرفت.

نتایج

مقدار صید در واحد تلاش پره‌ها مطابق آمارهای اداره کل شیلات مازندران در سال ۱۳۹۷ بین ۶۶ تا ۴۳۲ کیلو در هر پره کشی بود. این اعداد تفاوت معنی‌داری را در میزان صید و مقدار صید در واحد تلاش صیادی پره در مقایسه با سال‌های ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶ نداشت. مقدار صید در واحد تلاش پره‌ها در سال ۱۳۹۵ بین ۸۸ تا ۴۵۹ کیلو در هر پره کشی و در سال بین ۳۱ تا ۴۱۸ کیلو در هر پره کشی متغیر بوده است. زی‌توده کف زیان در سال ۱۳۹۸-۱۳۹۷ از ۱/۵۷ تا ۶/۴۶ ±۶۵/۷۸ گرم در مترمربع در عمق ۱۰ متری متغیر بود و میانگین زی‌توده در این سال ۱/۶۰±۱۳/۹۷

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-06-07]

گرم در مترمربع ثبت شد. بر اساس آزمون کروسکال والیس فراوانی و زی‌توده در خطوط مطالعاتی، تفاوت معنی‌داری را نشان دادند. بیشترین میانگین زی‌توده کف زیان در اطراف دهانه تالار و تور مدنی بود.

جدول ۱: میانگین زی‌توده و فراوانی انواع ماکروبنتوز در طی فصول پائیز تا بهار در سواحل چپکرود تا میررود (مازندران) (۱۳۹۷-۱۳۹۸).

فصل	فراوانی (تعداد در مترمربع)	زی‌توده (گرم بر مترمربع)
پاییز ۱۳۹۷	۴۶±۱۲۲۰	۷±۶۵
زمستان ۱۳۹۷	۴±۱۷۷۰	۱۱±۷۴
بهار ۱۳۹۸	۶±۳۲۱۵	۵±۱۰۰

از بین خانواده بنتوزهای مشاهده‌شده، انواع *Tubificidae* و *Corophidae* زی‌توده بالاتر از یک گرم بر مترمربع داشته و در سایر گروه‌ها زی توده کمتر از یک بود. نرم‌تنان خانواده *Scrobicularidae* و *Cardidae* علیرغم فراوانی اندک تا متوسط، بالاترین زی‌توده را نشان دادند. درصد مشاهده موجودات کف زی برای گروه‌های *Mysidae*، *Ballanus* و *Crab* کمترین (کمتر از ۲۰ درصد) و برای گروه‌های *Gamaridae*، *Cumacea* و *Ampharetidae* بیشترین (بیش از ۸۰ درصد) بودند. زی‌توده ماکروبنتوزها در بخش کوچک و در حیطه تور پره مدنی، یعنی محل ورودی رودخانه تالار به مصب این رودخانه، دارای فراوانی بیشتری نسبت به سایر نقاط بود. بیشترین فراوانی مربوط به خانواده‌های *Cumacea*، *Ampharetidae*، *Corophidae*، *Tubificidae* و *Gammaridae* به ترتیب با مقادیر ۸۸۶، ۷۴۶، ۴۷۸، ۳۵۰، ۲۱۲ عدد در مترمربع بود. در عمق ۱۰ متری، میزان زی‌توده در بخش غربی ناحیه موردمطالعه بیشتر از بخش شرقی بود.

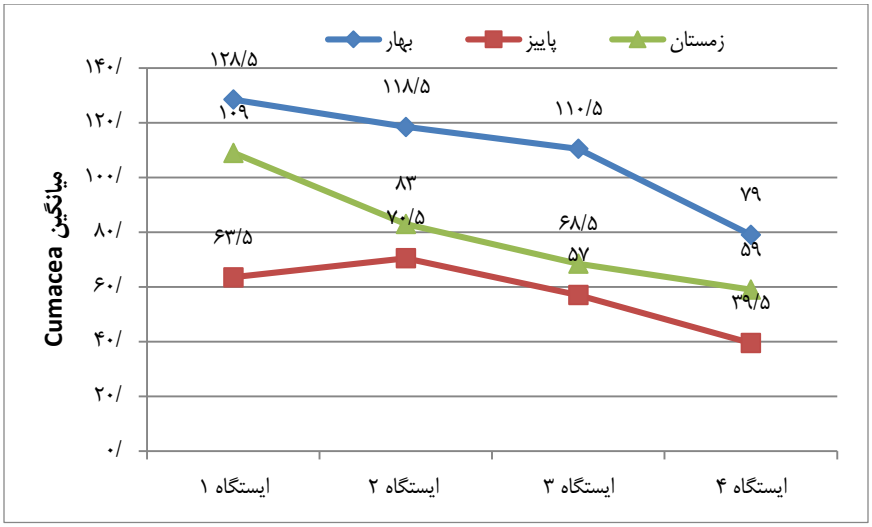
جدول ۲: میانگین فراوانی و زی‌توده کف زیان در ایستگاه‌های مختلف در سال ۱۳۹۷.

موجودات	درصد	تعداد (مترمربع)	میانگین زی‌توده (گرم بر مترمربع)
Corophidae	۰±۱۷/۴۸	۰±۴۷۷/۹۸	۱/۹۳۴
Gammaridae	±۷/۰۱	۰±۲۱۱/۷۰	۰/۴۳۴
Mysidae	۰/۰±۴/۰۴	۰±۱۲/۸	۰/۰۴۳
Cumacea	۰±۲۹/۹	۰±۸۶۶/۹	۰/۶۲
Nerreidae	۳/۰±۱/۲۲	۰±۹۴/۶۲	۰/۹۷
Tubificidae	۰±۱۲/۸	۰±۳۴۴/۸	۱/۳۲۶
Ampharetidae	۰±۲۶/۷	۰±۷۴۵/۷۶	۰/۴۴۳
Chironomidae	۰±۱/۲	۰±۳۵/۰۷	۰/۰۶۴
Srobicalaridae	۰±۴/۴۵	۰±۱۰۰/۳۵	۳/۶۱۰
Cardidae	۰/۰±۵/۰۴	۰±۱۴/۱۸	۳/۸۵
Ballanus	۰±۴/۷	۱±۹	۰/۱۹۹
Crab	۰±۱۱/۱۱	±۲/۸۴	۰/۴۶۲

نتایج آزمون کای اسکوار نشان داد در سطح خطای ۰/۰۵ اثر اصلی ایستگاه و اثر متقابل ایستگاه و زمان معنی‌دار نبود. ولی اثر اصلی زمان معنی‌دار بود. نتایج آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه زمان نشان داد تنها بین فصل پاییز با فصول بهار و زمستان تفاوت معنی‌دار آماری وجود داشت. بیشترین مقدار در ایستگاه ۱ و فصل بهار و کم‌ترین مقدار در ایستگاه ۴ و فصل پاییز بود. بالا بودن این میزان در فصل بهار مؤید این موضوع است که اثر

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-06-07]

عوامل محیطی نظیر دما بر روی تعداد و بیومس ماکروبنتوزها بسیار قابل‌توجه است. بالاترین میزان ماکروبنتوز مربوط به *Cumacea* می‌باشد که میزان آن در بهار به بالاترین مقدار و در زمستان به حداقل مقدار می‌رسد. شکل زیر میزان دقیق این ماکروبنتوز را در زمان‌های مختلف و در ایستگاه‌های متفاوت نشان می‌دهد.



شکل ۱: مقایسه میانگین فراوانی کف زی *Cumacea* در ایستگاه‌های مختلف سواحل چپکرود تا میرود طی فصول پائیز، زمستان و بهار (۱۳۹۷-۱۳۹۸).

نتایج نشان داد در سطح خطای ۰/۰۵، اثرات اصلی زمان و ایستگاه و اثر متقابل ایستگاه و زمان معنی‌دار بود. نتایج آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه مکان نشان داد که بین تمام ایستگاه‌ها تفاوت آماری معنی‌داری وجود دارد. نتایج آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه زمان نشان داد که بین تمام فصول نیز تفاوت آماری معنی‌داری وجود دارد. بررسی اثر متقابل نشان داد بیشترین مقدار در ایستگاه ۱ و فصل بهار و کمترین مقدار در ایستگاه ۴ و فصل پاییز وجود دارد. در فصول بهار و زمستان تغییرات بین ایستگاه‌ها روندی نزولی داشته و در فصل پاییز این روند متفاوت بود. فصل بهار نیز عملکرد بالاتری نسبت به سایر فصول داشت.

بحث و نتیجه‌گیری

اثرات محیطی فعالیت‌های صید و آبزی‌پروری، یکی از مهم‌ترین چالش‌های پیشروی کشورهای درحال‌توسعه است. صید با پره روشی معمول برای ماهیگیری در امتداد سواحل خزر است که نقش مهمی را در صنعت صید و صیادی کشور ایفا می‌کند که با افزایش تقاضا برای محصولات آبزی و نیاز به فراهم بودن غذاهای دریایی در سراسر جهان افزایش‌یافته است (Fan *et al.*, 2022). بنابراین آگاهی از وضعیت بی‌مهرگان بزرگ دریای خزر بخصوص در مناطق ساحلی که فعالیت صیادی سبب نوسان آن می‌شود، ضروری به نظر می‌رسد. علاوه بر این ارگانیسم‌ها و میکروارگانیسم‌های موجود در منابع مختلف زیستی از قبیل سخت‌پوستان، مرجان‌ها و مخمرها نقش مهمی در زیست پالایی و پایداری اکوسیستم‌ها دارند (Du Preez *et al.*, 2020؛ Beiki *et al.*, 2013؛ Khalili *et al.*, 2020). قاسم‌اف اعلام نمود که پایه و اساس تولید ماهیان

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-06-07]

اقتصادی دریای خزر به‌غیراز شگ ماهیان بر تولیدات ماکروبنتیک استوار است؛ بنابراین حفظ تنوع زیستی بی‌مهرگان کف زی دریای خزر از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و نیز آگاهی از وضعیت بی‌مهرگان بزرگ دریای خزر که نقش عمده‌ای را در زنجیره غذایی اکوسیستم بسته دریای خزر دارند، ضروری به نظر می‌رسد. مطابق نظر Andres و Sethi (۲۰۲۰) ماکروبنتوزها در عمق ۱۰ متر دارای بالاترین تراکم و در عمق ۳ متری دارای کمترین تراکم بوده‌اند. نمونه‌برداری این مطالعه نیز در عمق ده متری انجام گرفت که نهایتاً نوسان تراکم بنتوزها در فصول مختلف نشان داد که فصل بهار بیشترین تراکم و زمستان کمترین میزان ماکروبنتوزها را دارا بود که هم‌راستا با نظریات شاپوری و همکاران در سال ۱۳۹۰ و نیز لالویی و همکاران در سال ۱۳۷۲ بود. تنوع بنتوزها نیز در بهار حداکثر و در زمستان حداقل بود که منطبق بر نظر Penuto و همکاران (۲۰۲۱) بود. هم‌چنین نتایج این مطالعه نشان داد که افزایش زی‌توده بی‌مهرگان آبزی ارتباط مستقیمی با افزایش صید دارد که با مطالعات قاسم‌اف در سال ۱۹۹۶ مطابقت دارد. علت کاهش تراکم ماکروبنتوزها در فصل زمستان و پاییز علاوه بر مصرف آن‌ها توسط ماهیان بنتوز خوار و تأثیر فعالیت‌های صیادی که سبب برهم‌خوردن بستر و بی‌ثباتی فیزیکی بستر می‌شود، کاهش تولیدات فیتوپلانکتونی و همچنین کاهش دمای آب است که با مطالعات نادری و همکاران در سال ۲۰۱۶ همگون بود. آمار صید پره‌ها در طول سواحل مازندران در سال ۱۳۹۷ برحسب منطقه نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین صید وجود نداشته است. کم‌ترین میزان صید مربوط به تور کلاهدوز در شرقی‌ترین قسمت منطقه چپکرود تا میررود و بیشترین میزان صید مربوط به تور کولیور می‌باشد. آنچه مشخص است به‌استثناء گروه‌های *Cardidae* و *Scrobicularidae*، انواع *Cumacea*، *Amphipoda*، *Nerridae* و *Tubificdae* دارای بیشترین زی‌توده و تعداد مشاهده در این مطالعه بوده‌اند که بامطالعه میرزاجانی در سال ۱۳۸۷ مطابقت داشت. متفاوت بودن توده زنده کف زیان در نقاط مختلف می‌تواند با عوامل متعددی همچون عمق و نوع بستر و مقدار غذا (Dobson, 1998)، شرایط فیزیکی و شیمیایی حاکم بر محیطزیست (از قبیل شوری و pH) و میزان مواد الی رسوبات (Nybakken, 1993) و تغییرات بیولوژیکی مثل شکار و رقابت مرتبط باشد (Gray, 1981؛Du Preez *et al*., 2020). آمار صید پره‌ها در طول سواحل مازندران در سال ۱۳۹۷ برحسب منطقه نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین صید وجود نداشته است. کم‌ترین میزان صید مربوط به تور کلاهدوز در شرقی‌ترین قسمت منطقه چپکرود تا میررود و بیشترین میزان صید مربوط به تور کولیور می‌باشد. از دلایل عمده کاهش صید در مناطق شرقی آلودگی‌های ناشی از کارخانجات شهرک صنعتی ساری است که از طریق رودخانه تجن وارد دریا می‌شود و نیز حساسیت موجودات زیستی به تغییرات زیستگاه متنوع است. به‌طورکلی ماهی‌ها دامنه تحمل گسترده‌تری نسبت به سخت‌پوستان داشته و خارپوستان حساسیت بیشتری نسبت به هر دو آن‌ها دارند (Miriam *et al*., 2022 ؛Prchalova, 2020). وجود جریان آب شیرین و رود کوچ بودن اکثر ماهیان استخوانی خزر از دیگر مواردی است که در صید پره‌های ساحلی مؤثر می‌باشد، چراکه به نظر روچله و همکاران در سال ۲۰۱۱ به دلیل ساحلی بودن ذخایر، صید این ماهیان تا حدی تحت تأثیر شرایط جوی و جزر ثابت دریایی قرار دارد. نمودار فراوانی کف زی *Cumacea* در شکل یک ثابت کرد که ایستگاه شماره ۱ که ایستگاه شاهد می‌باشد و اثرات تخریبی تور پره در بستر آن وجود ندارد، دارای میزان بالاتری از این ماکروبنتوز می‌باشد و نیز فصل بهار که دمای هوا بالاتر است دارای میزان ماکروبنتوز فراوان‌تری نسبت به سایر فصول می‌باشد. بدیهی است میزان پایین‌تر فراوانی *Cumacea* در ایستگاه‌های دیگر اثرات مخرب تور پره بر روی بستر و بالطبع کاهش ماکروبنتوزها را ثابت می‌کند.

چگونگی انتشار ماهیان در چراگاه‌های فصلی تغذیه فعال آن‌ها در فصول مختلف سال بر فراوانی کف زیان اثر می‌گذارد. اگرچه از دلایل کاهش سریع زی‌توده کف زیان فقط مصرف آن‌ها توسط ماهی‌ها نبوده و با مرگ‌ومیر طبیعی کف زیان در بعضی مناطق نیز مرتبط می‌باشد. هم‌چنین عوامل متعددی را می‌توان نام برد که در مقدار صید ماهیان استخوانی توسط پره‌های ساحلی در سواحل استان مازندران تأثیرگذار می‌باشند که یکی از این عوامل شیب بستر می‌باشد چراکه فصل صید ماهیان استخوانی فصول سرد، پاییز و زمستان بوده و مناطقی که شیب بستر کم است و عمق از برای تجمع ماهیان دور از دسترس پره‌ها می‌باشد؛ بنابراین صید در حد اندکی خواهد بود. صیادی اثرات مستقیم و غیرمستقیم روی زیستگاه های کف زیان دارد که اثرات آن در ابعاد زمانی و مکانی و نحوه طبقه‌بندی در این مطالعه به بحث گذارده شد. منطقه میررود نسبت به چپکرود،

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-06-07]

سردتر بوده و معمولاً دریاهایی که هوا سردتر است میانگین ماکروبنتوز کمتری را دارد. وقوع کولاک و شدت و ضعف آن در صید پره‌های ساحل مؤثر بوده و در مناطقی که شدت کولاک در حد بیشتری است، ماهیان جهت دوری از تلاطم منطقه‌ای ساحلی به‌طرف عمق بیشتر کشیده شده و صید امکان‌پذیر نمی‌شود. جریانات دریایی و دمای آب نیز در کاهش یا افزایش صید پره‌های ساحلی تأثیرگذار است؛ بنابراین درنتیجه گیری نهایی می‌توان اظهار نمود صید با تور پره اثرات تخریبی بر روی میزان ماکروبنتوزها دارد که این کاهش بنتوزها درنهایت منجر به کاهش میزان صید می‌گردد.

منابع

شاپوری، م. و ذوالریاستین، ن.، ۱۳۹۰. هیدرو بیولوژی. انتشارات حافظ برتر اندیش تهران. ۱۴۸ ص.

لالویی. ف.، ۱۳۷۲. بررسی هیدرولوژیک خلیج گرگان. مجله علمی شیلات ایران، ۲ (۴): صفحات ۶۷-۵۳.

Aghili, K. and Mohammadi, F., 2011. Study of catch, age composition and length of white fish in Gorgan Bay. Journal of Biological Sciences, 5 (1): 98-89.

Andres, K. J., Sethi S. A., Duskey, E. et al., 2020. Seasonal habitat use indicates that depth may mediate the potential for invasive round goby impacts in inland lakes. Fresh Water Biology, 65: 1337–1347.

Beiki, F., Mohamadi Gholtapeh, E., Rahimian, H., Shamsbakhsh, M., Barzegar, A., Busquets Bisbal, A., et al. 2013. Biological control of citrus blast disease using some yeast strains isolated from citrus orchards in the northern provinces of Iran. Iranian Research Institute of Plant Protection, 1(1): 53-64.

Cinar, M. E., Ergen, Z., Dagli, E., Petersen, M. E., 2005. Alien species of *Spionid polychaetes* (*Streblospio gynobranchiata* and *Polydora cornuta*) in Izmir Bay, eastern Mediterranean. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 85: 821-827.

Daryanbard, Gh., 2012. Investigation of some biological characteristics of bony fish in the southern shores of the Caspian Sea. Caspian Ecology Research Institute, 72 p.

Dattilo, J., Shoup, D. E. and Brewer, S. K., 2019. Age and Growth of Freshwater Drum and Gizzard Shad Occupying Two Reservoir-River Complexes with Different Groundwater Contributions. North American Journal of Fisheries Management, 39(6): 1132-1142.

Dobson, M., 1998. Ecology of Aquatic Systems. Longman, 222P.

Du Preez, C., Swan, K. D. and Curtis, J. M., 2020. Cold-water corals and other vulnerable biological structures on a north pacific seamount after half a century of fishing. Frontiers in Marine Science, 7: 17.

Famoofo, O. and Abdul, W. O., 2020. Biometry, condition factors and length-weight relationships of sixteen fish species in Iwopin fresh-water ecotype of Lekki Lagoon, Ogun State, Southwest Nigeria. Heliyon, 6(1): e02957.

Farabi, S. M. V., Roohi, A. and Azari, A., 2023. Comparative study of the impacts of fish cage culture on some environmental factors and Macrobenthic communities in offshore farms in the southern Caspian Sea." Journal Aquatic Marine Biology, 12(1): 1-9.

Gray, J. S., 1981. The ecology of marine sediments. Cambridge University press. 187p.

Grigrovich, I. A., Therriault, T. W. and MacIsaac, H. J., 2003. History of aquatic invertebrate invasions in the Caspian Sea. Biological Invasions, 5: 103 – 115.

Golestanian, R., Barzegar, A., Rahimi Mianji, Gh., Ebrahimzadeh, M. A. and Fatemi, B., 2022. Evaluation of Alterations in DNA Methylation of CYP3A4 Gene Upstream Regulatory Elements in Gastric Cancer and in Response to Diazinon Treatment. Current Drug Metabolism, 23(3): 242-250.

Kapurchali, M. And Amir Zahir, Sh., 2019. Seasonal diversity and abundance of planktonic diatomaceous bacillariophytes in the coastal waters of the southern Caspian Sea, Journal of Marine Biology, 11 (4): 108-93.

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-06-07]

Khalili Tanha, Gh., Barzegar, A., Shokrzadeh, M., Nikbakhsh, N. and Ansari, Z., 2020. Correlation between serum concentration of diazinon pesticide and breast cancer incidence in Mazandaran Province, northern Iran. Caspian Journal of Environmental Sciences, 18(3): 197-204.

Khanipour, A. and Valipour A., 2009, White fish of the Caspian Sea. Inland Aquaculture Research Institute, Bandar Anzali, Pages 1-88.

Li, F., Yuanqing, M., Xiukai, S., Shaowen, L., Xiaomin, Z., Xiuxia, W., Tiantian, W. and Zhenning, S., 2022 "Community structure and ecological quality assessment of macrobenthos in the coastal sea areas of Northern Yantai, China." Frontiers in Marine Science, 9: 1700.

Mirzajani, A., Ghaneh, A. and Khodaparast, Sharifi, H., 2008. Qualitative evaluation of rivers leading to Anzali wetland based on benthic communities, Journal of Environmental Studies, 34(45): 31-38

Naderi, L., Shabani, A. and Imsiridou, A., 2017. Genetic diversity of sharpnose mullet *Liza saliens* introduced in southern Caspian Sea in comparison with one native Aegean Sea population. Journal of Ichthyology, 57: 297–305

Bahabadi, N., M. and Ahmadi, M. R., 2001. Identification of invertebrates in running water, Khyber Tehran Publications.

Nybakken, J. W., 1993**.** Marine Biology: An ecological approach. Harper Collins College Publishers, 445P.

Omid Moazam, T., Akhondian, M., Fallahi Kapurchali, M. and Amir Zahir, Sh., 2019. Seasonal diversity and abundance of bacillariophytes of planktonic diatoms in the coastal waters of the southern Caspian Sea, Journal of Marine Biology, 11 (4): 108-93.

Owen, T. L., 1974. Handbook of common methods in limnology. institute of environmental Studies and department of biology Baylor University Waco-Texas, USA. 120P

Pennuto, C. M., Mehler, K., Weidel, B., Lantry B. F. and Bruestle E., 2021 Dynamics of the seasonal migration of Round Goby (Neogobius melanostomus, Pallas 1814) and implications for the Lake Ontario food web. Ecology Fresh Water Fish, 30: 151–161.

Piri, M., Razavi Sayad, B. and Ghaninejad, D., 1999**.** Bony fish of the Caspian Sea (Iranian waters) Past present future, Guilan fishery, Bandar Anzali, 46 p.

Prchalova, M., Děd, V. and Nedal, J. W., 2020. Length-weight relationships of eight reservoir fish species in Puerto Rico. Journal of Applied Ichthyology, 1- 4.

Qasim, F. S., 1996**.** Caspian Sea. Adeli translation, Anzali Fisheries Research Center, p 56.

Razavi Sayad, B., 1999. Introduction to the ecology of the Caspian Sea. Iran Fisheries Research Institute Publications, p 90.

Reverter, M., Stephanie, B. H., Rohde, S., de Goeij, J. M. and Schupp, P. J., 2022. Coral reef benthic community changes in the Anthropocene: Biogeographic heterogeneity, overlooked configurations, and methodology. Global Change Biology, 28 (6): 1956-1971.

Rosenberg, D. M., Davies, L. J., Cobb, D. G. and Wiens, P., 1999. Protocols for maesuring Biodiversity: Benthic macroinvertebrates in Freshwaters. Department of fisheries and Oceans, Freshwater Institute, Winnipeg, Manitoba, 42p

Rezaei, R., Jafarian, A., Mattern, F., Shukla, U. K., Senapathi, V. and Bernecker, M., 2019. The sedimentology and development of a modern sandspit (*Miankaleh Peninsula*) and a lacustrine lagoon (Gorgan Bay), Caspian Sea, Iran. Marine Geology, 415: 1-14.

Shapoori, M., Moteghi Darabi, H. and Moghadasi, B., 2016. Evaluation of the structure and diversity of macrobenthos communities in Gamasiab and Biston rivers of Kermanshah, Journal of Animal Environment, Year 9, No. 3.

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-06-07]