شناسایی، تعیین فراوانی و زیتوده جوامع ماکروبنتیک در آبهای ساحلی جنوب شرقی دریای خزر (استان گلستان)

صفورا شربتی[1]*؛ رضا اکرمی[2]؛ سعید یلقی[3]؛ جواد میردار[4]و زید احمدی[5]

Safoora.sharbati@gmail.com

۲،۱ و۵- دانشکده منابع طبیعی و کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد آزادشهر، صندوق پستی: ۳۳

۳- مرکز تحقیقات ذخایر آبزیان آبهای داخلی، گرگان صندوق پستی: ۱۳۹

٤- گروه شیلات دانشکده منابع طبیعی دانشگاه زابل، زابل صندوق پستی۵۳۸-۹۸۶۱۵

تاریخ دریافت: اردیبهشت ۱۳۹۱ تاریخ پذیرش: بهمن ۱۳۹۱

چکیده

بررسی فروانی و پراکنش موجودات ماکروبنتیک طی سالهای ۹۰-۱۳۸۹ بصورت فصلی در ۱۲ ایستگاه در دو عمق ۱ و ۵ متری در ساحل جنوب شرقی دریای خزر (گلستان) با مختصات تقریبی"۱۷ '۵۵ °۵۳ تا "۱۴ '۱ °۵۴ طول شرقی و "۵۰ '۵۴ °۳۶ تا "۵۳ '۱ °۳۷ عرض شمالی با استفاده از نمونه‌بردار **Van Veen** با سه تکرار انجام شد. در منطقه مورد مطالعه ۱۱ گروه از کفزیان شامل: **Pyrgulidae**، **Ampharetidae**، **Neritidae**، **Nereidae**، **Cardidae**، **Gammaridae**، **Naididae**، **Balanidae**، **Foraminifera**، **Ostracoda** و **Cumaceae**، جداسازی و شناسایی شدند. بیشترین درصد فراوانی گروههای غالب موجودات ماکروبنتوز در طول دوره نمونه‌برداری بترتیب مربوط به شکم‌پایان (**Gastropoda**) با ۶۶/۳۶ درصد، روزنه‌داران (**Foraminifera**) با ۱۵/۶۶ درصد، پرتاران (**Polychaeta**) با ۱۴/۰۹ درصد و دوکفه‌ای‌ها (**Bivalvia**) با ۱/۶۵ درصد نسبت به کل جمعیت بود. بیشترین و کمترین میزان فراوانی بدون تفاوت معنی‌داری بترتیب در فصول تابستان و پاییز با میانگین ۳۴/۶۲ و ۱۷/۸ درصد بدست آمد. حداکثر توده زنده موجودات ماکروبنتوز در فصل تابستان معادل ۱۶۴/۱ گرم در مترمربع و حداقل آن در فصل بهار معادل ۲۰/۷۵ گرم در مترمربع تعیین گردید. عمق، جنس بستر، فصل، اثر متقابل فصل- عمق، فصل- بستر – عمق تاثیر معنی‌داری روی زیتوده موجودات ماکروبنتوز داشت ولی روی فراوانی آنها تاثیری نداشت.

لغات کلیدی: کفزیان،بی‌مهرگان، دریای خزر، ایران

*نویسنده مسئول

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-13]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1391.21.4.14.2]

[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110084]

مقدمه

ماکروبنتوزها، مواد آلی با منشا درونی و بیرونی را تجزیه نموده و بعنوان دومین و سومین سطح غذایی در اکوسیستمهای آبی مورد استفاده قرار می‌دهند و قادرند بعنوان نمایه‌ای از میزان کل تولیدات و شاخص زنده در آب بحساب آیند (Owen, 1974). بعلاوه برخی از گونه‌های ماکروبنتوز بعنوان شاخص (Bioindicator) برای پایش سلامتی اکوسیستم‌ها بکار می‌روند. با مطالعه میدانی و نمونه‌برداری از نحوه توزیع و پراکنش بی‌مهرگان کفزی می‌توان دریافت که این موجودات تقریباً در تمام زیستگاههای دریایی و ساحلی یافت می‌شوند. ماکروبنتوزها بسته به نوع، اندازه و زیتوده، از طریق حفاری و تغذیه از بستر، در اختلاط رسوبات نقش مهمی دارند. از سوی دیگر بافت ذرات و اجزای رسوب به همراه باکتری‌های تجمع یافته در آن بطور مستقیم نقش مهمی در تغذیه برخی ماهیان ایفا می‌کنند (Grander, 1993). بطور کلی در فراوانی و تنوع موجودات کفزی عوامل مختلفی موثر هستند، بطوریکه می‌توان به مقدار غذا (Row, 1971)، نوع بستر (Welcome, 1985; Jegadeesan & Ayyakkannu, 1992)، شرایط فیزیکی و شیمیایی حاکم بر زیستگاه (Ansari *et al*., 1994) ، مقدار مواد آلی و آلودگی محیط زیست (Nezami, 1993)، اندازه ذرات رسوب (Grzybkowska, 1989)، میزان اکسیژن محلول (Brundin, 1951)، تغییرات فصول (Seather, 1962)، نوع ماهی و تعداد ماهیان کفزی‌خوار (Paine, 1966) اشاره کردکه قسمت اعظم آبزیان آن را بی‌مهرگان کفزی تشکیل می‌دهند که خود شامل: ۷۲۴ گونه و زیر گونه بوده که ۱۶ گونه از آنها از دریای سیاه و آزوف وارد دریای خزر شده‌اند (قاسم‌اف، ۱۹۸۴). زیتوده ذخایر جانوران کفزی دریای خزر در حدود ۱۸ میلیون تن تخمین زده می‌شود و با توجه به اینکه حدود ۸۰ درصد ماهیان این دریا از موجودات کفزی تغذیه می‌کند اهمیت این گروههای زیستی را بوضوح نمایان می‌سازد (رضوی صیاد، ۱۳۷۱). بدین ترتیب با توجه به اهمیت موجودات کفزی بعنوان منبع غذایی اصلی بسیاری از ماهیان تجاری و غیرتجاری دریای خزر و اهمیت بستر این دریا بعنوان محل زیست کفزیان و تامین کننده غذای بسیاری از ماهیان این دریا، این تحقیق می‌تواند به شناخت زوایای پنهان موجود در زندگی کفزیان این اکوسیستم کمک شایانی نماید. در این خصوص در حوضه منطقه مورد بررسی، مطالعاتی توسط میرزاجانی و همکاران (۱۳۷۵)، هاشمیان و همکاران (۱۳۷۷و ۱۳۸۹)، لالویی (۱۳۸۳)، بندانی (۱۳۸۳)، و حسینی و همکاران (۱۳۸۹) انجام شده است. هدف اصلی از انجام این پژوهش، شناسایی، تعیین فراوانی و زیتوده موجودات ماکروبنتیک در سواحل جنوب شرقی دریای خزر (استان گلستان) و تعیین عوامل محیطی موثر بر تنوع زیستی و فراوانی کفزیان است.

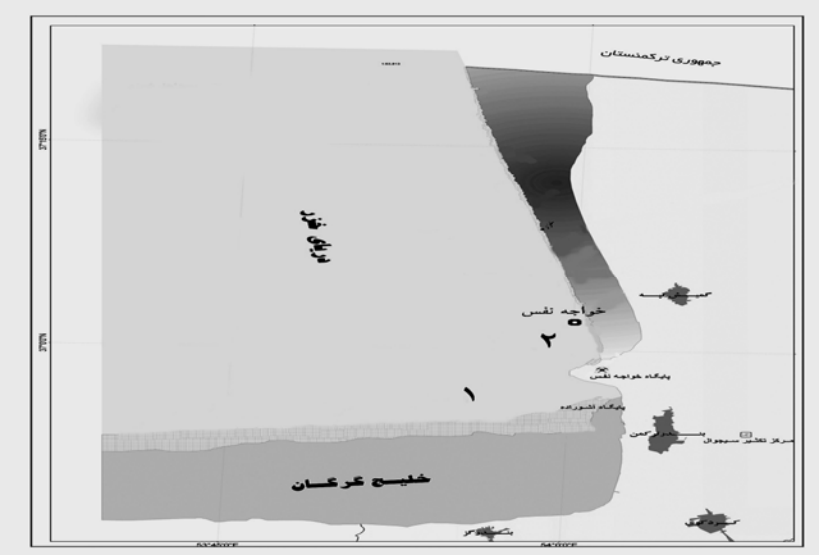
مواد و روش کار

بررسی حاضر در محدوده‌ای ساحلی بطول ۴ کیلومتر واقع در جنوب شرقی دریای خزر با مختصات تقریبی "۱۷ '۵۵ °۵۳ تا "۱۴ '۱ °۵۴ طول شرقی و "۵۰ '۵۴ °۳۶ تا "۵۳ '۱ °۳۷ عرض شمالی انجام گرفت (شکل ۱). به منظور دستیابی به اهداف تحقیق، با نمونه‌برداری از رسوبات و جداسازی و تفکیک موجودات کفزی ساکن در ایستگاههای مختلف، طی دوره‌های متفاوت به بررسی این عوامل پرداخته شد. انتخاب ایستگاههای نمونه برداری براساس تفاوت جنس بستر بود. بدین ترتیب نمونه‌برداری از دو منطقه با بستر ماسه‌ای و منطقه‌ای با بستر گلی صورت پذیرفت. در هر یک از مناطق نمونه‌برداری از سه ترانسکت عمود بر ساحل به فاصله حدود ۵۰۰ متر از یکدیگر (در مجموع ۶ ترانسکت) و روی هر ترانسکت دو ایستگاه در اعماق مختلف حدود ۱ متر و ۵ متر و به فاصله حدود ۲۰۰۰ متر از یکدیگر انتخاب گردید. بدین ترتیب نمونه‌برداری در ۱۲ ایستگاه منتخب، انجام شد (دو منطقه، سه ترانسکت در هر منطقه و دو ایستگاه در هر ترانسکت). لازم بذکر است ایستگاههای ۱، ۳ و ۵ در عمق ۱ متری و ایستگاههای ۲، ۴ و ۶ در عمق پنج متری مربوط به بستر گلی و در منطقه ۱ می‌باشد. همچنین ایستگاههای ۷ ، ۹ و ۱۱ در عمق ۱ متری و ایستگاههای ۸ ، ۱۰ و ۱۲ در عمق پنج متری مربوط به بستر ماسه‌ای در منطقه ۲ می‌باشد. نمونه برداری‌ها بصورت فصلی از پاییز ۱۳۸۹ آغاز و تا تابستان ۱۳۹۰ از کلیه ایستگاههای انتخابی صورت پذیرفت. برای نمونه‌برداری از دستگاه نمونه‌بردار رسوبات (Grab) مدل ون وین (Van Veen) با سطح پوشش ۲۲۵ سانتیمترمربع (۱۵ × ۱۵ سانتیمتر) استفاده گردید. پس از برداشت ۳ نمونه از هر ایستگاه، رسوبات با استفاده از الکل اتیلیک ۷۰ درصد تثبیت شد

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-13]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1391.21.4.14.2]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110084]

و سپس از رز بنگال (Rose Bengal) یک گرم در لیتر برای رنگ آمیزی موجودات زنده استفاده شد. پس از بسته‌بندی و نصب برچسب، نمونه‌ها به آزمایشگاه انتقال یافت. در آزمایشگاه برای تفکیک ماکروبنتوزها از سایر موجودات ابتدا رسوبات از الک ۵۰۰ میکرون رد شد و برای جداسازی ماکروبنتوزها رسوبات از الک ۵۰۰ میکرون رد شدند و پس از شستشو، تفکیک و در ظروف پتری ریخته شدند و سپس برای تفکیک میوبنتوزها نمونه‌ها از الک ۶۳ میکرون رد شده و پس از جداسازی رسوبات با استفاده از تتراکلرید کربن به ظروف پتری منتقل شدند پس از تفکیک نمونه‌ها از رسوبات، کلیه گروههای ماکروبنتوز و میوبنتوز موجود در هر نمونه، تا حد قابل انجام، با استفاده از منابع و کلیدهای شناسایی در دسترس، مورد شناسایی و شمارش قرار گرفت (Eleftheriou & McIntyre, 2005).

نمونه‌های ماکروبنتوز مربوط به هریک از ایستگاهها پس از شناسایی، توسط ترازوی حساس با دقت یک هزارم گرم بصورت وزن تر توزین گردیدند و توده زنده آنها تعیین شد. عمق آب در هر یک از ایستگاههای نمونه‌برداری نیز توسط متر با دقت یک سانتیمتر اندازه‌گیری شد. به منظور آنالیز آماری داده‌ها و بررسی اثرات ساده و متقابل فصل، عمق و بستر از آزمون تجزیه واریانس دو طرفه و برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون دانکن استفاده شد. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS 18 آنالیز شد.



شکل۱: موقعیت ایستگاههای نمونه برداری در سواحل جنوب شرقی دریای خزر(استان گلستان)

نتایج

بیشترین درصد فراوانی گروههای غالب موجودات ماکروبنتوز در طول دوره نمونه‌برداری بترتیب مربوط به شکمپایان (Gastropoda) با ۶۶/۳۶ درصد، روزنه‌داران (Foraminifera) با ۱۵/۶۶ درصد، پرتاران (Polychaeta) با ۱۴/۰۹ درصد و دو کفه‌ای‌ها (Bivalvia) با ۱/۶۵ درصد نسبت به کل جمعیت بوده است. بررسی فصلی روی فراوانی و زی‌توده جوامع ماکروبنتیک (جدول ۲) نشان داد، فصل اثر معنی‌داری بر زی‌توده داشته ($P<0.05$) ولی بر فراوانی تأثیر معنی‌داری نداشت ($P>0.05$). در بررسی فصلی بیشترین و کمترین میزان زی‌توده بترتیب در

در طول دوره بررسی در مجموع ۱۱ گروه از موجودات ماکروبنتیک شامل: Pyrgulidae ، Ampharetide، Neritide، Nereidae، Cardidae، Gammaridae، Naididae، Balanidae، Foraminifera، Ostracoda و Cumaceae جداسازی و شناسایی شدند. درصد فراوانی گونه‌های مذکور در جدول (۱) آورده شده است. بیشترین میزان فراوانی مربوط به خانواده Pyrgulidae با ۶۴/۹۴ درصد و کمترین میزان فراوانی مربوط به خانواده Nereidae با ۰/۰۹ درصد می باشد.

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-13]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1391.21.4.14.2]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110084]

جدول ۱ : درصد فراوانی گروههای مختلف ماکروبنتوز در تمامی دوره های نمونه برداری در آبهای ساحلی استان گلستان

Pyrgulidae	Ampharetidae	Neritidae	Nereidae	Cardidae	Gammaridae	Naididae	Balanidae	Foraminifera	Ostracoda	Cumaceae
٦٤/٩٤	١٢/٦٣	١/٤٢	٠/٠٩	١/٣٩	٠/٢٦	١/٣٧	٠/٢٦	١٥/٦٦	١/٥٢	٠/٤١

بیشترین درصد فراوانی گروههای غالب موجودات ماکروبنتوز در طول دوره نمونه‌برداری بترتیب مربوط به شکم‌پایان (Gastropoda) با ۶۶/۳۶ درصد، روزنه‌داران (Foraminifera) با ۱۵/۶۶ درصد پرتاران (Polychaeta) با ۱۴/۰۹ درصد و دوکفه‌ای‌ها (Bivalvia) یا ۱۶/۵ درصد نسبت به کل جمعیت بود. بررسی فصلی روی فراوانی و زی‌توده جوامع ماکروبنتیک (جدول ۲) نشان داد فصل اثر معنی‌داری روی زی‌توده دارد ($P<0.05$) ولی روی فراوانی تاثیر معنی‌داری نداشت ($P>0.05$). در بررسی فصلی بیشترین و کمترین میزان زی‌توده بترتیب در فصول تابستان و بهار با میانگین ۱۶۴/۱۰ و ۲۰/۷۵ گرم در مترمربع بدست آمد ($P<0.05$). بیشترین و کمترین میزان فراوانی بدون تفاوت معنی‌داری بترتیب در فصول تابستان و پاییز با میانگین ۳۴/۶۲ و ۱۷/۸۰ درصد بدست آمد ($P>0.05$).

فراوانی بدون تفاوت معنی‌داری بترتیب در فصول تابستان و پاییز با میانگین ۳۴/۶۲ و ۱۷/۸ درصد بدست آمد ($P>0.05$).

فصول تابستان و بهار با میانگین ۱۶۴/۱ و ۲۰/۷۵ گرم در مترمربع بدست آمد ($P<0.05$). بیشترین و کمترین میزان بررسی عمقی بر فراوانی و زی‌توده نشان داد (جدول ۳) که عمق اثر معنی‌داری روی زی‌توده داشته ($P<0.05$) ولی بر فراوانی تأثیر معنی‌داری نداشت ($P>0.05$). بیشترین و کمترین میزان زی‌توده بترتیب در اعماق یک متری و پنج متری ($P<0.05$) مشاهده گردید ولی در خصوص فراوانی این موضوع معنی‌دار نبود ($P>0.05$).

بررسی اثر جنس بستر روی فراوانی و زی‌توده (جدول ۴) نشان داد، جنس بستر اثر معنی‌داری روی زی‌توده درد ولی روی فراوانی تأثیر معنی‌داری ندارد. بیشترین و کمترین میزان زیتوده و فراوانی بترتیب در بسترهای ماسه‌ای و گلی تعیین گردید ($P>0.05$).

نتایج حاصل از اثر متقابل فصل- عمق بر فراوانی و زی‌توده (جدول ۵) نشان داد که اثر متقابل این دو پارامتر اثر معنی‌داری روی زی‌توده داشت ($P<0.05$) ولی بر فراوانی اثر معنی‌داری نداشت ($P>0.05$). در عمق یک متری بیشترین و کمترین میزان فراوانی بترتیب در فصول تابستان و پاییز مشاهده شد. در همین عمق بیشترین و کمترین میزان زی‌توده بترتیب در فصول تابستان و بهار مشاهده شد. در عمق پنج متری نیز بیشترین و کمترین میزان فراوانی بترتیب در فصول تابستان و پاییز مشاهده گردید. در همین عمق بیشترین و کمترین میزان زی‌توده بترتیب در فصول زمستان و پاییز مشاهده شد. در مجموع بیشترین میزان فراوانی و زی‌توده در عمق یک متری و در فصل تابستان مشاهده گردید.

جدول ۲ – مقایسه میانگین فراوانی(تعداد در مترمربع) و زی‌توده (گرم در مترمربع) موجودات ماکروبنتیک به تفکیک فصول نمونه‌برداری در آبهای ساحلی استان گلستان

فصل	فراوانی (تعداد در متر مربع)	زیتوده (گرم در مترمربع)
بهار	۲۲/۰۰ ±۱۱/۱^{ns}	۲۰/۷۵±۲۲/۱^{c}
تابستان	۳٤/٦۲ ±۱۷/۵^{ns}	١٦٤/١±٢١/٨^{a}
پاییز	۱۷/۸ ±۱۰/۵٤^{ns}	٤٢/٣٥±٢٢/١^{b}
زمستان	۲۵/۵٦ ± ۹/۲۲^{ns}	١٥٢/٤٥±٢٢/١^{a}

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-13]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1391.21.4.14.2]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110084]

جدول ٣ : مقایسه میانگین فراوانی (تعداد در مترمربع) و زی‌توده (گرم در مترمربع) موجودات ماکروبنتیک به تفکیک اعماق یک و پنج متری در کلیه دوره‌های نمونه‌برداری از آبهای ساحلی استان گلستان

عمق محل نمونه‌برداری (متر)	فراوانی (تعداد در مترمربع)	زیتوده (گرم در مترمربع)
١	٣٩/٦٥±٩/١٢ ns	١٢٢/٢٢±١٣/٥ b
٥	٦٠/٣٤±١١/٠٦ ns	٦٧/٩١±١٢/٣٢ a

جدول ٤ – مقایسه میانگین فراوانی(تعداد در مترمربع) و زی‌توده (گرم در مترمربع) موجودات ماکروبنتیک به تفکیک نوع بستر در کلیه دوره‌های نمونه‌برداری از آبهای ساحلی استان گلستان

نوع بستر	فراوانی (تعداد در مترمربع)	زیتوده (گرم در مترمربع)
ماسه‌ای	٦٨/٧٦±١٨/٠١ ns	١٤٦/٤٥ ± ٢٥/٢٠ a
گلی	٣١/٢٤±١٠/٧٦ ns	٤٣/٦٨ ± ٨/١٢ b

نتایج حاصل از اثر متقابل فصل- بستر روی فراوانی و زی‌توده نشان داد (جدول ۶) که اثر متقابل این دو پارامتر اثر معنی‌داری بر زی‌توده و فراوانی داشت ($P<0.05$). در بستر ماسه‌ای بیشترین و کمترین میزان فراوانی بترتیب در فصول تابستان و پاییز ولی بیشترین و کمترین میزان زی‌توده بترتیب مربوط به فصول تابستان و بهار بود. در بستر گلی نیز بیشترین و کمترین میزان فراوانی بترتیب مربوط به فصول تابستان و پاییز بود و بیشترین و کمترین میزان زی‌توده بترتیب در فصول زمستان و بهار بدست آمد. در فصل تابستان بیشترین میزان زی‌توده و فراوانی مشاهده شد.

جدول ٥ : مقایسه میانگین اثر متقابل فصل- عمق برای فراوانی (تعداد در مترمربع) و زی‌توده (گرم در مترمربع) موجودات ماکروبنتیک به تفکیک فصول نمونه‌برداری در اعماق متفاوت در آبهای ساحلی استان گلستان

		بهار	تابستان	پاییز	زمستان
عمق ١ متری	فراوانی (تعداد در مترمربع)	١٨/٦٥ ± ٦/١١ b	٤١/٩٨ ± ٩/٢٣ a	١١/٦٩ ± ١١/٥ c	٢٧/٦٦ ± ٨/١ ab
	زی توده (گرم در مترمربع)	٢٠٠/٣٣ ± ٢٠/٨٣ a	٢٦٣/٢٦ ± ٢٩/٣٩ a	٦٤/١٢ ± ٢٨/٤٦ c	١٥١/١٦ ± ٢٨/٤٦ b
عمق ٥ متری	فراوانی (تعداد در مترمربع)	٢٤/٠١±٢٢/١ a	٣٠/٢٢±٢٢/١ a	٢١/٤٦±٢٢/١ a	٢٤/٢٩±٢٢/١ a
	زی توده (گرم در مترمربع)	٣١/١٦ ± ١٨/٩٧ b	٦٦/١٦ ± ٢٦/٥ a	٢٠/٥٨ ± ٢٣/٢٣ c	١٥٣/٧٥ ± ٢٨/٤٦ a

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-13]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1391.21.4.14.2]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110084]

جدول ٦ – مقایسه میانگین اثر متقابل فصل- بستر برای فراوانی (تعداد در مترمربع)و زی‌توده (گرم در مترمربع) موجودات ماکروبنتیک به تفکیک فصول نمونه‌برداری در بسترهای مختلف درآبهای ساحلی استان گلستان

		بهار	تابستان	پاییز	زمستان
بستر ماسه‌ای	فراوانی(تعداد در مترمربع)	٢٤/٧±٦/١١ b	٣٢/١٣±٦/١١ a	٢٠/٠٠±٦/١١ b	٢٣/١٥±٦/١١ b
	زیتوده (گرم در مترمربع)	٤٠/٩٣±٧/١١ c	٣٢٧/١٦±٨٠/١٢ a	٥٤/٢٩±٩/٥١ c	١٦٣/٤١±٢٢/٠٨ b
بستر گلی	فراوانی(تعداد در مترمربع)	١٦/٠٥±٦/١١ c	٤٠/٠١±٦/١١ a	١٢/٨٢±٦/١١ c	٣٠/٩٨±٦/١١ b
	زیتوده (گرم در مترمربع)	٠/٥٦±٠/٥٥ c	٢/٢٦±١/١١ c	٣٠/٤١ ± ٢٥/٩٨ b	١٤١/٥٠ ± ٣٢/٨٦ a

نتایج حاصل از اثر متقابل فصل- بستر- عمق بر فراوانی و زی‌توده (جدول ٧) نشان داد که اثر متقابل این پارامترها اثر معنی‌داری بر زی‌توده داشت ($P<0.05$) ولی روی فراوانی اثر معنی‌داری نداشت ($P>0.05$).

جدول ٧ : مقایسه میانگین اثر متقابل فصل- بستر – عمق برای فراوانی (تعداد در مترمربع)و زی‌توده (گرم در مترمربع) موجودات ماکروبنتیک به تفکیک فصول نمونه‌برداری در بسترها و اعماق مختلف آبهای ساحلی استان گلستان

			بهار	تابستان	پاییز	زمستان
بستر ماسه ای	عمق ١ متری	فراوانی(تعداد در متر مربع)	٢١/٧٨ ±٩/٥٥ a	٣٤/٥١ ± ١٤/٢٣ a	١٥/٨٤ ± ٤/٠١ a	٢٧/٨٦ ± ١١/٤٥ a
		زی‌توده (گرم در متر مربع)	٢٠/٤٢±٤/٦ d	٢٣٩ ±١١٩/٤١ a	٧٩/٢٥ ± ٢٥/٦٣ c	١٣١ ± ٢٧/٦ b
	عمق ٥ متری	فراوانی(تعداد در متر مربع)	٢٦/١٢±٨/٦ a	٣٠/٩٦±١٠/٠١ a	٢٢/١٢ ± ٩/١٢ a	٢٠/٧٩ ± ٧/٠٦ a
		زی‌توده (گرم در متر مربع)	٦١/٤٤±١٣/٦ a	٦١/١٤±٢٦/٥ a	٧١/٨٥ ± ٤٢/٨ a	١٤٦/٦ ± ٤٣/٦ a
بستر گلی	عمق ١ متری	فراوانی(تعداد در متر مربع)	١٣/٩٣ ±٥/٠٨ a	٥٣/٢١±٢٥/١٨ a	٥/٤٧ ± ٠/٦٨ a	٢٧/٣٨ ± ١٠/٤٥ a
		زی توده (گرم در متر مربع)	٠/٢٥±٠/١٦ b	٣٢/٦٢ ±١٧/٤٧ b	٣٢/٦٦ ± ١٧/٤٧ a	١٧٠/٦٦ ± ١٩/٣٧ a
	عمق ٥ متری	فراوانی(تعداد در متر مربع)	١٧/٩٩±٥/٠٢ a	٢٨/١٣±٧/١٢ a	١٩/٥٨ ± ٨/١٠ a	٣٤/٣٠ ± ١٤/٠٢ a
		زی توده (گرم در متر مربع)	٠/٨٨ ±٠/٢٦ b	٢/٣٣ ±٠/٣٧ b	٨/٨٧ ± ٢/٢ b	١١٢/٣٣ ± ٤٢/٠٤ a

حروف مشابه در یک ردیف نشان دهنده عدم اختلاف معنی‌دار می‌باشد.

بحث

در تحقیق حاضر، بیشترین و کمترین میزان زی‌توده بترتیب در فصول تابستان و بهار با میانگین ١٦٤/١ و ٢٠/٧٥ گرم در مترمربع بدست آمد. در حالیکه حداکثر زی‌توده موجودات ماکروبنتیک در خلیج گرگان در فصل تابستان و معادل ٤٢/٣٦ گرم در مترمربع و حداقل آن در فصل زمستان، معادل ١٠/٩٢ گرم در مترمربع گزارش شد. در تحقیق مشابهی در حوضه استان مازندران در دریای خزر، کمترین میزان زیتوده در پاییز ٤٢/٦٨ گرم در مترمربع و بیشترین میزان آن نیز در زمستان و معادل با ١٥١/٠٥ گرم در مترمربع ثبت شد (کوثری و همکاران، ١٣٨٨). بیشترین میزان زیتوده موجودات ماکروبنتیک در ناحیه ساحلی

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-13]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1391.21.4.14.2]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110084]

بابلسر در دریای خزر در فصل زمستان و معادل با ۲۵/۴ گرم در مترمربع و کمترین میزان آن نیز در فصل تابستان و به میزان ۱۲/۲ گرم در مترمربع به ثبت رسید (برهانی و همکاران، ۱۳۸۹). تحقیق حاضر و سایر مطالعات مشابه در دریای خزر بر موجودات ماکروبنتیک نشان از تفاوت در میزان زی‌توده این موجودات در نقاط مختلف این دریا دارد. تفاوت در توده‌زنده کفزیان در نقاط مختلف با عوامل متعددی مانند مقدار غذا (Row, 1971)، عمق و نوع بستر (Jegadeesan & Ayyakkannu, 1992)، شرایط فیزیکی و شیمیایی خاک حاکم بر محیط زیست (قاسم اف، ۱۹۸۷؛ Anasari et al., 1994) و مقدار مواد آلی ارتباط دارد.

بیشترین درصد فراوانی گروههای غالب موجودات ماکروبنتوز در طول دوره نمونه‌برداری بترتیب مربوط به شکمپایان (Gastropoda) با ۶۶/۳۶ درصد، روزنه‌داران (Foraminifera) با ۱۵/۶۶ درصد، پرتاران (Polychaeta) با ۱۴/۰۹ درصد و دوکفه‌ای‌ها (Bivalvia) با ۱/۶۵ درصد نسبت به کل جمعیت بوده است. همچنین در تحقیق مشابهی در خلیج گرگان نیز بیشترین درصد فراوانی موجودات ماکروبنتیک بترتیب مربوط به پرتاران با ۴۲ درصد، شکم پایان با ۲۶ درصد، دوکفه‌ای‌ها با ۱۹ درصد نسبت به کل جمعیت ماکروبنتوزها بود. همچنین مطالعات دیگری روی موجودات بنتیک سواحل جنوبی دریای خزر نشان داد که پرتاران با ۳۸/۵ درصد، راسته ناجورپایان با ۲۶ درصد، کم تاران با ۱۵/۸۲ درصد، کوماسه‌ها با ۱۵/۳ درصد، دوکفه‌ای‌ها ۳/۲۴ درصد و بقیه گروهها با ۱/۳۴ درصد از کل موجودات را بخود اختصاص داد. نتایج حاصل از این تحقیق و نیز مطالعات مشابه نشان می‌دهد که گروههای اصلی تشکیل دهنده موجودات بنتیک در دریای خزر تقریباً ثابت بود و تغییرات جزیی در فراوانی این موجودات احتمالاً می‌تواند حاصل از تغییرات اندک موجود در شرایط فیزیکی و شیمیایی مناطق مختلف این اکوسیستم آبی و نیز زمانهای متفاوت نمونه‌برداری در هریک از این مطالعات باشد.

در بین موجودات کفزی شناسایی شده خانواده Pyrgulidae در تمام فصول نمونه‌برداری بیشترین فراوانی را بخود اختصاص داده بود که شاید این موضوع به این دلیل باشد که این گروه از نظر تحمل شرایط مختلف اکولوژیک مقاوم به شوری و نوع بستر بوده و به زندگی در شرایط متفاوت شوری آب و نوع بستر عادت کرده است که پراکنش آن در اعماق مختلف منطقه مورد بررسی، مؤید این مسئله است. در بررسی حاضر بیشترین فراوانی و زی‌توده جامعه ماکروبنتوز در بین فصول مورد بررسی، در فصل تابستان بدست آمد که علت این افزایش در فصل تابستان نسبت به سایر فصول را می‌توان این گونه توجیه کرد که افزایش دما در این فصل با افزایش تولید فیتوپلانکتونی همراه است در نتیجه با ریزش این تولیدات، مواد غذایی بیشتری در اختیار این موجودات قرار می‌گیرد. همچنین در این دوره زمانی، فعالیت‌های زیستی این موجودات از قبیل تغذیه و تولید مثل افزایش یافته، بدین‌ترتیب، تراکم و پراکنش آنها نیز افزایش می‌یابد (لالویی، ۱۳۸۴). در این بررسی کمترین فراوانی در اعماق مختلف در فصل پاییز بدست آمده است که علت این امر احتمالاً می‌تواند به تغذیه ماهیان از ماکروبنتوزها مربوط باشد (قاسم اف، ۱۹۹۴). همچنین نقش درجه حرارت و تنزل تولید از نظر شکوفایی پلانکتونی در این ارتباط نیز مؤثر می‌باشد. حسینی و همکاران (۱۳۸۹) طی بررسی گونه‌های ماکروبنتیک در سواحل جنوبی دریای خزر روی ۵۷ گروه از ماکروبنتوزها گزارش کردند که بیشترین فراوانی مربوط به رده polychaeta بود که ۳۸/۵ درصد کل موجودات مورد بررسی را بخود اختصاص داده بود و بیشترین و کمترین فراوانی ماکروبنتوزها در فصل بهار و پاییز مشاهده شد که برخلاف یافته‌های این تحقیق می‌باشد. طی نمونه‌برداری به مدت یکسال در سال ۱۳۸۷ از سواحل آستارا تا گمیشان در اعماق ۱۰۰، ۵۰، ۲۰، ۱۰ و ۵ متری گزارش کردند که بیشترین فراوانی مربوط به پلی‌کیت‌ها می‌باشد و حداکثر فراوانی در فصل تابستان می‌باشد که منطبق با نتایج این تحقیق می‌باشد. بیشترین میزان فراوانی مربوط به خانواده Pyrgulidae با ۶۴/۹۴ درصد بود. در گزارش حسینی و همکاران (۱۳۸۹)، مقایسه فراوانی موجودات بررسی شده در نواحی مختلف نشان داد مقدار آنها از سمت غرب به سمت شمال افزایش می‌یابد. در تایید این موضوع؛ در تحقیق حاضر نیز مقایسه فراوانی و زی‌توده موجودات مورد بررسی نشان داد، مقدار آنها در سواحل گلی کمتر از سواحل ماسه‌ای می‌باشد که دلیل این امر می‌تواند به فعالیت بیشتر صید و صیادی، آلودگی ناشی از قایق‌های موتوری صید پره و گل آلود بودن آب در بسترهای گلی و نیز نوع بافت و جنس بستر مرتبط باشد. در تحقیق حاضر با افزایش عمق نیز میزان فراوانی ماکروبنتوزها افزایش داشت که با نتایج میرزاجانی (۱۳۷۶)، مطابقت دارد. همچنین در اعماق ۱ و ۵ متری بیشترین فراوانی جوامع ماکروبنتوزی در فصل تابستان و کمترین میزان فراوانی در فصل پاییز بوده است که با نتایج بدست آمده از

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-13]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1391.21.4.14.2]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110084]

تحقیق بندانی و همکاران (۱۳۸۳) مغایرت دارد. چرا که در مطالعه آنها بیشترین تراکم کرمهای پرتار در فصل تابستان و کمترین تراکم نیز در فصل زمستان بدست آمده است. علت این اختلاف می‌تواند به تفاوت در وضعیت عوامل محیطی مانند عمق، شوری و شرایط تغذیه‌ای و فیزیکی و شیمیایی حاکم بر بستر مرتبط باشد. همچنین یادآور می‌شود یک عامل بندرت به تنهایی عمل می‌کند و روند پراکندگی بدون استثنا تابع واکنش‌های پیچیده بسیاری از عوامل می‌باشند به گونه‌ای در تحقیق حاضر اثر فصل، عمق و بستر به تنهایی و اثر متقابل آنها روی پراکنش، فراوانی و زی‌توده جوامع ماکروبنتیک کاملاً موید این مطلب بود.

تشکر و قدردانی

از ریاست محترم و کارکنان مرکز تحقیقات ذخایر آبزیان آبهای داخلی گرگان بویژه جناب آقای مهندس احمد حامی طبری و جناب آقای مهندس بهروز منصوری و همچنین کلیه عزیزانی که در مسیر انجام پروژه از مساعدت آنها برخوردار بودیم، تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع

برهانی جلودار،م.، اسماعیلی جلودار، ا.، جانی خلیلی، خ.، نبوی، م.ب.، سواری، ا.، و موحدی نیا، ع.، ۱۳۸۹. بررسی تغییرات جمعیتی وابسته به عمق ماکروبنتوزهای دریای خزر در ناحیه ساحلی بابلسر. اولین همایش ملی – منطقه ای اکولوژی دریای خزر. ساری، خرداد ۱۳۸۹. صفحه ۱۳۴.

بندانی، غ.، اکرمی، ر.، طاهری، م.، غلامعلی، م .، یلقی، س.، ۱۳۸۳. بررسی فراوانی، پراکنش و زیتوده پرتاران در ساحل شمالی خلیج گرگان مجله علوم شیلاتی ایران.

حسینی، ع.، هاشمیان، ع.، سلیمانرودی، ع.، فارابی، و.، فندرسکی، ف.، ۱۳۸۹. بررسی پراکنش و شناسایی گونه‌های بنتیک در سواحل جنوبی دریای خزر.

رضوی صیاد، ب.، ۱۳۷۱. منابع زیستی دریای خزر، مرکز تحقیقات شیلات گیلان، ۴۴ صفحه.

طاهری، م.، سیف آبادی، ج.، یزدانی فشتمی، م.، ۱۳۸۵. پویایی جمعیت و زی توده کرم پرتار (Streblospio gynobranchiata) در خلیج گرگان (ساحل بندر گز)- جنوب شرقی دریای خزر. مجله علوم و فنون دریایی ایران. ۵ (۳-۴):۳۳-۴۱.

قاسم‌اف و باقراف، ۱۹۸۳. بیولوژی کنونی خزر، ترجمه حمید فتح الهی پور، مرکز تحقیقات شیلات گیلان، ۱۸۴ صفحه.

قاسم‌اف، ۱۹۸۴. بنتوزهای دریای سیاه و آزوف و نقش آنها در تولید بنتوزهای دریای خزر، ترجمه محمدرضا نوعی، ۱۳۷۱، مرکز تحقیقات شیلاتی گیلان، ۲۳ صفحه.

قاسم‌اف، آ.گ.،۱۹۹۴. اکولوژی دریای خزر. ترجمه: ابوالقاسم شریعتی. موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۲۷۲ صفحه.

کوثری، س.، وثوقی، غ.، فارابی، م و.، و سلیمان رودی، ع، ۱۳۸۸. مقایسه فراوانی و زی توده ماکروبنتوزهای دریای خزر در حوضه استان مازندران. مجله علمی شیلات ایران. شماره ۲ ، تابستان ۱۳۸۸ ، صفحات ۱۱۹تا ۱۲۸.

لالویی، ف.، ۱۳۷۲ بررسی هیدروبیولوژیک خلیج گرگان. بولتن علمی شیلات ایران، شماره ۴، صفحات۵۳ تا ۶۷.

لالویی، ف.، ۱۳۸۳. هیدرولوژی و هیدروبیولوژی خلیج گرگان. سازمان تحقیقات و آموزش شیلات ایران، مازندران، ۱۶۲ صفحه.

میرزاجانی، ع.، ۱۳۷۶. تعیین توده‌زنده و پراکنش کفزیان حوضه جنوبی دریای خزر (آبهای آستارا تا چالوس). مجله پژوهش و سازندگی. شماره ۳۷، سال دهم، جلد۴، صفحه ۱۲۶ تا ۱۳۰.

میرزاجانی، ع.؛ حسن زاده کیابی، ب. و نظامی بلوچی، ش.، ۱۳۸۴. برخی شاخصهای اکولوژیک دو جورپایان دریای خزر در اعماق مختلف محدوده آبهای استان گیلان، مجله علوم شیلاتی ایران.

هاشمیان، ع.؛ سالاروند، غ.؛ رییسیان، ا.؛ فارابی، و.؛ گنجیان، ع.؛ روحی، ا.؛ نادری، م.؛ شعبانی، خ. و سجادی، آ.؛ ۱۳۸۷. برآورد میزان تولید سالانه ماکروبنتوزها در سواحل جنوبی دریای خزر.

Ansari Z.A., Sreepada R.A. and Kanti A., 1994. Macro benthic assemblage in the soft sediment of Mamugao Halrboul, Goa (Central West of India). Indian Journal of Marine Sciences. 23:231-235.

Brundine I., 1951. The relation of O2 micro stratification of mud surface to the ecology of profundal bottom fauna. Report of Institute of Fresh water Research. 32:8-12.

Currie D.R. and Small K.J., 2004. Macrobenthic community responses to long-term environmental change in an east Australian sub-

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-13]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1391.21.4.14.2]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110084]

tropical estuary. estuarine, coastal and shelf science, 3:315-331.

Eleftheriou A. and McIntyre A., 2005, Methods for the study of marine benthos, Third edition. Oxford Blackwell Scientific publication. 418P.

Jegadeesan P. and Ayyakhannu K., 1992. Seasonal variation of benthic fauna in marine zone of Coleroon estuary and inshore waters, South east Coast of Indian. Journal of . Marine Sciences, 21:67-69.

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

Paine R.T., 1966. Food web complexity and species diversity. American Nature, 100:65-75.

Row G.T., 1971. Fertility of the sea (ed. J.D. Costlow) Gordon 7 breach. Science Publication NewYork, U.S.A. 12P.

Seather O.A., 1962. Larval overwintering in *Endochironomus tendens Fabricius.* Hydrobiologia, 20:377-381.

Nezami Sh.A., 1993. Nutrient load community structure and metabolism in the eutrophying Anzali lagoon Iran. PhD Thesis 1. Kusseuth University and fish culture Research Institute. Debrecen- Szarvas Hungary. 197P.

Friedrich H., 1965. Marine Biology. Sidwick & Jackson, London. UK.474P.

Gardner T.G., 1993. Grazing and distribution of sediment particle size in artificial stream system. Hydrobiologia, 252:127–132.

Grzybkowska M., 1989. Production estimates of the dominant of taxa Chironomidea (Diptera) in the modified, River Widawka and the natural, River Grabia, center Poland. Hydrobiologia, 179:245-249.

Van Veen J., 1933. Research into the sand transport on rivers. The Engineering, 48:151-159.

Welcome R.L., 1985. River Fisheries. FAO Fisheries Technical Report. Rome, Italy. pp.87-91.

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-13]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1391.21.4.14.2]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110084]

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-13]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1391.21.4.14.2]

[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110084]

Identification, abundance and biomass of benthic communities in south east coasts of the Caspian Sea (Golestan Province)

Sharbati S.[(1)]*; Akrami R.[(2)]; Yelghi S.[(3)]; Mirdar J.[(4)] Zeid Ahmadi [(5)]

1, 2,5- Islamic Azad University, Azadshahar Branch, P.O.Box: 30, Azadshahr, Iran

3- InLand Water Aquatic Stocks Research Center, P.O. BOX: 139, Gorgan, Iran

4- Department of Fisheries, Faculty of Natural Resources, University of Zabol, P.O.BOX: 98615-538, Zabol, Iran

Received: May 2012 Accepted: December 2012

Keywords: Macro benthic, Invertebrates, Caspian Sea, Iran

Abstract

The frequency and distribution of benthic species in the south east coast of Caspian Sea (proposed site for cage and pen culture) were studied. Sampling was carried out in 2 water depths (1, 5) meters and 12 stations were sampled in each depth using VanVeen sampler. Totally, 11 taxa were identified: Pyrgulidae,Ampharetidae, Neritidae, Nereidae, Cardidae, Gammaridae, Naididae, Balanidae, Foraminifera, Ostracoda and Cumaceae. The most abundant taxa were Gastropoda (66.36%), Foraminifera (15.66%), Polychaeta (14.09%) and Bivalvia (1.65%) respectively. The maximum and minimum biomass was 164.1 g/m in summer and 6.56 g/m in spring. Depth, substratum, season, season-depth interaction, season- substratum –depth interaction had significant effects on biomass and had no significant effect on abundance.

*Corresponding author