پراکنش، فراوانی و توده زنده ماکروبنتوزهای خلیج گرگان و جنوب شرقی دریای مازندران، استان گلستان

محمود سقلی[1]*، رئوف باقراف[2]، رحمان پاتیمار[3]، سیدعباس حسینی[4] و نورمحمد مختومی[5]

۱- دانشکده جانورشناسی، دانشگاه ملی آکادمی علوم باکو، جمهوری آذربایجان
۲- بخش اکولوژی، شرکت نفت جمهوری آذربایجان
۳- دانشگاه علوم کشاورزی گنبد، گنبد کاووس
۴- دانشگاه علوم کشاورزی گرگان، گرگان
۵- اداره کل شیلات استان گلستان، گرگان

تاریخ دریافت: ۹۰/۱۱/۱۲ تاریخ پذیرش: ۹۱/۸/۱۴

چکیده

در تحقیق حاضر، توده زنده و فراوانی بزرگ بی مهرگان کف زی (ماکرو بنتوز) در خلیج گرگان در ۸ ایستگاه مطالعاتی در چهار فصل سال ۱۳۸۸ و وضعیت پراکنش آنها مورد ارزیابی قرارگرفت. نمونه برداری بوسیله دستگاه گراب ون وین با سه برداشت از هر ایستگاه صورت گرفت. در مجموع ۱۳ خانواده از موجودات ماکرو بنتوز جداسازی و شناسایی گردید. بیشترین فراوانی مربوط به خانواده Amphartidae از پلی کت ها با ۷۶درصد نسبت به کل جمعیت موجودات ماکرو بنتوز بود. بیشترین فراوانی در خانواده Balanidae با ۱۰درصد ، Cardiidae با ۶درصد و Nereidae با ۴درصد در مراتب بعدی مشاهده شد. به لحاظ میزان توده زنده بیشترین درصد موجودات بنتوز به ترتیب شامل خانواده های Cardiidae با بیش از ۴۵درصد و Balanidae با ۴۴/۷۸درصد ، Nereidae با ۵/۸درصد ، Tubificidae با ۵/۲۷ درصد بود. بیشترین تراکم بنتوزها در فصل بهار و معادل۴۱۱۰ عدد در مترمربع و کمترین تراکم در فصل زمستان و برابر ۲۹/۲۵ عدد در مترمربع بود. بیشترین توده زنده بنتوزها در فصل بهار با ۳۳/۵۶۸گرم در مترمربع و کمترین آن در فصل زمستان برابر ۰/۰۸۰ گرم در مترمربع بود.

*نگارنده پاسخگو: m_ saghali۱۸@yahoo.com

واژگان کلیدی: ماکروبنتوز، توده زنده، خلیج گرگان، دریای مازندران

مقدمه

ماکروبنتوزها بخشی از زنجیره غذایی زیستگاه های آبی بوده و نیاز غذایی بسیاری از گونه های آبزی به ویژه ماهیان را تامین می نمایند(Narwani & Mazumder, ۲۰۱۲; Pain, ۱۹۶۶). موجودات بی مهره کف زی در تغذیه ماهیان کف زی خوار و حتی بطور غیر مستقیم در تغذیه گروهی از ماهیان سطح زی اهمیت دارند. در دریای خزر موجودات کفزی دارای اهمیت ویژه‌ای هستند، زیرا۸۰-۷۰درصد غذای مصرفی ماهیان با ارزش اقتصادی (غضروفی و استخوانی) را تامین می‌نمایند (سلیمانی رودی ، ۱۳۷۳). بنابراین به عنوان تولیدکنندگان ثانویه در چرخه غذایی اکوسیستم های آبی، حلقه ارتباطی و انتشار انرژی و تجدید مواد غذایی بشمار می روند. از طرف دیگر ماکروبنتوزها به عنوان نمایه ای از میزان کل تولید و شاخص کیفیت آب محسوب می‌گردند، بطوریکه برخی از گونه های ماکروبنتوز به عنوان شاخص های زیستی شناخته می شوند(میردار، ۱۳۸۸). مطالعه نحوه توزیع و پراکنش بی مهرگان کف زی نشان می‌دهدکه این موجودات در تمامی زیستگاه های ساحلی ، دریایی و آب شیرین مشاهده می شوند.مهم ترین زیستگاه این موجودات خلیج ها و آبگیرهای ساحلی می باشد. این امر به دلیل شرایط محیطی خاص این زیستگاه ها که در حد فاصل بین دو اکوسیستم خشکی و دریا قرار دارند، تحت تاثیر هر دو اکوسیستم قرار می گیرند از یک طرف جریانان‌های دریایی وارد آبگیرهای ساحلی و خلیج ها شده و به همراه خود مواد مغذی و بذر انواع موجودات آبزی را حمل می کند(Goschen, ۱۹۸۸ Schumann &) ، از طرف دیگر جریان آب شیرین رودخانه ها نیز ممکن است حامل مواد مغذی ، انواع مواد آلاینده و فلزات سنگین باشد. روند افزایش ورود مواد آلاینده به خلیج ها و آبگیرهای ساحلی و تجمع آنها در بستر بیشترین تاثیر را بر بی‌مهرگان کف زی (به دلیل وابسته بودن به بستر و آسیب‌پذیری آنها به علت محدودیت حرکتی) دارند. این روند بر ساختار جمعیتی موجودات کف زی تاثیرگذار می‌باشد (Hobson &Welsh, ۱۹۹۲). خلیج گرگان بزرگترین خلیج دریای مازندران و در جنوب شرقی دریا واقع است. اکولوژی خلیج گرگان تحت تأثیر دریای مازندران، رودهای مجاور و شبه جزیره میانکاله قرار دارد و در رشد و تکثیر آبزیان، ماهیان استخوانی و غضروفی و جذب پرندگان مهاجر زمستانی نقش ایفا می نماید. موسوی کشکا و همکاران پراکنش و نوسانات فصلی ماکروبنتوزهای خلیج گرگان را از زمستان ۱۳۸۳ تا پاییز ۱۳۸۴ مورد بررسی و تحلیل قرار دادند(موسوی و همکاران، ۱۳۸۹). کوثری و همکاران (۱۳۸۸) ماکروبنتوزهای حوضه استان مازندران را مطالعه و بررسی نمودند و هاشمیان (۱۳۷۷) تراکم ماکروبنتوزها در سواحل جنوبی دریای مازندران را مورد ارزیابی و مقایسه قرار داد. اگرچه خلیج گرگان و شبه جزیره میانکاله محدوده زیستی حفاظت شده می باشند

ولی وجود صید بی‌رویه و بی‌موقع، افزایش فاضلاب های صنعتی، دامداری و کشاورزی از یک سو و اهمیت زیست محیطی خلیج گرگان و لزوم بهره‌برداری بیشتر از منابع غذایی برای جمعیت فراینده کشور از سوی دیگر از جمله مسائلی است که می‌تواند لزوم توجه بیش‌تر و انجام پژوهش‌های فراوان‌تری در خصوصیات خلیج گرگان و شبه‌جزیره میانکاله را توجیه نماید. لذا، هدف از انجام این تحقیق شناسایی گونه های مختلف ماکروبنتوز خلیج گرگان با توجه به نقش آنها در زنجیره غذایی این اکوسیستم و دریای مازندران به منظور برنامه ریزی برای مطالعات بعدی در راستای ارزیابی و حفظ سلامت غذایی مردم می باشد.

مواد و روش ها

به منظور شناسایی و بررسی توده زنده ماکروبنتوزهای خلیج گرگان در سال ۱۳۸۸ نمونه برداری در اواسط ماه به صورت فصلی صورت گرفت. در خلیج گرگان شش ایستگاه و در رودخانه قره سو نیز دو ایستگاه تعیین گردید. در هر ایستگاه با استفاده از بنتوزگیرVen Veen Grab به مساحت ۲۲۵ سانتی مترمربع تعداد ۳ نمونه برداشت شد. نمونه‌های هر ایستگاه پس ازانتقال به آزمایشگاه بااستفاده از الک با چشمه ۶۳ میکرون شستشوداده شده و سپس موجودات باقی مانده درالک، بافرمالین ۴درصدثابت شده و برای شمارش وشناسایی نگهداری شدند. نمونه های ماکروبنتوز به تفکیک شمارش و با در نظرگرفتن سطح دهانه بنتوزگیر تعداد آن درمترمربع محاسبه شد. با استفاده از کلیدهای شناسایی بیرشتین، ۱۳۷۹؛ چو، ۱۳۶۳؛ احمدی و نفیسی، ۱۳۸۰؛ خاتمی، ۱۳۸۳؛ ;Schultz, ۱۹۷۹; Thorp & Covich, ۱۹۹۱ Needham & Needham, ۱۹۶۲; , Freeman and Bracegirdle, ۱۹۷۱ نمونه ها در حد خانواده شناسایی گردید. مختصات جغرافیایی ایستگاه های نمونه برداری در جدول (۱) آمده است.

جدول ۱ – مختصات جغرافیایی ایستگاه های نمونه برداری از خلیج گرگان در سال ۱۳۸۸

نام ایستگاه	طول جغرافیایی	عرض غرافیایی
۱-دریا (روبروی گرگان رود)	"۴۲´۵۲°۳۶	″۳۹´۵۰°۵۹
۲- دریا (دکل)	"۴۸´۵۲°۳۶	"۱۲´۵۱°۵۹
۳- مدخل دریا با خلیج	"۵۷´۵۲°۳۶	"۳۴´۵۲°۵۹
۴-خلیج (کانال خوزین)	"۰۶´۵۳°۳۶	"۳۰´۵۵°۵۹
۵-خلیج (جهانشاهی)	"۱۸´۵۳°۳۶	"۰۲´۵۶°۵۹
۶-خلیج (پشت بندرگز)	"۰۱´۵۳°۳۶	"۰۰´۵۴°۵۹
۷-مصب قره سو	"۴۶´۵۲°۳۶	"۵۳´۵۱°۵۹
۸-رودخانه قره سو	"۳۱´۵۰°۳۶	"۳۲´۴۶°۵۹

نتایج

ماکروبنتوزهای شناسایی شده در نمونه برداری از ۸ ایستگاه تعیین شده طی فصول مختلف سال ۱۳۸۸ متعلق به ۴ شاخه از بی مهرگان بود. ماکروبنتوزها شامل خانواده های Pyrgulidae, Neritidae , Planorbidae از شکم پایان (Gastropoda) خانوادههای Cardiidae و Scrobiculariidae از دوکفهایها (Bivalvia)، خانوادههای Balanidae, Gammaridae, Pseudocumidae, Mysidae از سخت‌پوستان، خانوادههای Amphartidae و Nereidae از کرمهای حلقوی پرتاران (Polychaeta)، خانوادههایNaididae, Tubificidae از کرمهای حلقوی کم‌تار (Oligochaeta) و از حشرات خانواده Chironomidae بودند. بیشترین درصد فراوانی گروههای غالب موجودات بنتوز در طی دوره نمونه برداری به ترتیب به Amphartidae با ۷۶درصد، Balanidae با ۱۰درصد، Cardiidae با ۶درصد ، Nereidae با ۴درصد و Nadidae با ۳درصد و سایر گروهها تعلق داشت جدول (۲).

بیشترین درصد توده زنده ماکرو بنتوزی به ترتیب شامل خانواده های Cardiidae با بیش از ۴۵درصد و Balanidae با ۴۴/۷۸درصد ، Nereidae با ۵/۸درصد ، Tubificidae با ۵/۲۷ درصد و سایر گروهها بود جدول (۳).

میانگین فراوانی انواع موجودات بنتوز به تفکیک فصول سال در طول دوره بررسی در جدول (۲) نشان داده شده است. مطابق این جدول بیشترین فراوانی بنتوزها در فصل بهار و معادل ۴۱۱۰ عدد در مترمربع و کمترین فراوانی آنها در فصل زمستان و برابر ۲۹/۲۵ عدد در مترمربع بود. در فصل بهار فراوانی پرتاران ، بالانیده ، دوکفه ای ها ، کم تاران و آمفی پودا شاخص است. در فصل تابستان در مقایسه با فصل بهار فراوانی کلیه گروه ها کاهش چشمگیر داشت، با این وجود فراوانی پلی کت ها و دوکفه ای ها نسبتا بالا بوده و از طرف دیگر درصد فراوانی شکم پایان نیز نسبت به بهار که نمونه ای وجود نداشت، افزایش نشان می دهد. در این فصل درصد فراوانی گروه های مختلف به غیر از شیرونومیده قدری تعدیل یافته و افزایش آمفی پودا ، بالانیده دوکفه ای ها و شکم پایان مشخص است. در نمونه برداری فصل زمستان، از گروه های مختلف سخت پوستان به غیر از بالانیده مشاهده نشده و سایر گروه ها کاهش شدید دارند با این حال پلی کت ها بیشترین فراوانی را به خود اختصاص داده اند(جدول ۲).

جدول ۲ – میانگین تراکم و فراوانی گروه های ماکروبنتوز (تعداد در مترمربع)در خلیج گرگان در سال ۱۳۸۸

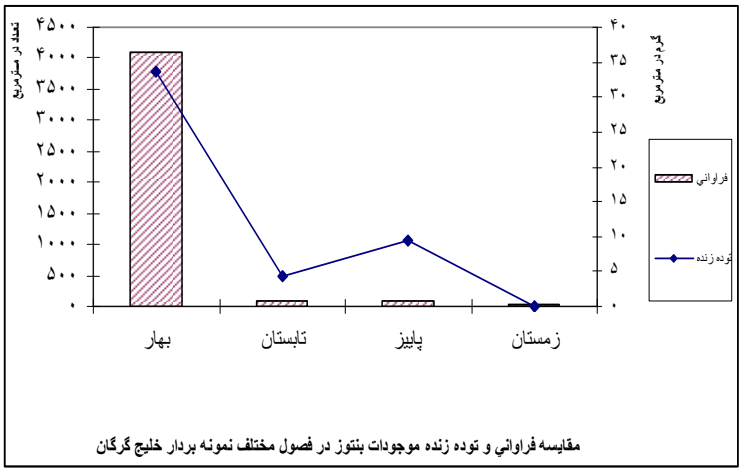
تاکسون	خانواده	بهار	درصد	تابستان	درصد	پاییز	درصد	زمستان	درصد
Polychaeta	Ampharetidae	۳۱۳۲/۵	۷۶/۲	۶۱/۳۷۵	۷۳/۰	۲۶/۱۲۵	۳۴/۶	۲۱/۲۵	۷۲/۶
	Nereidae	۱۷/۶۲۵	۴/۲	۳/۲۷۵	۴/۰	۴/۶۲۵	۶/۱	۳/۳۷۵	۱۱/۵
Oligochaeta	Naididae	۱۲۲/۵	۲/۰	۰/۷۵	۰/۹	۲/۳۷۵	۳/۱	۱/۰۰۰	۳/۴
	Tubificidae	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۲۵۰	۰/۹
Balanidea	Balanidea	۴۱۱/۲۵	۱۰/۰	۳/۸۷۵	۴/۶	۱۳/۰۰۰	۱۷/۲	۰/۷۵۰	۲/۶
Gammaridae	Gammaridae	۲۵/۶۲۵	۰/۶	۰	۰	۳/۶۲۵	۴/۸	۰	۰
Pseudocumidae	Pseudocumidae	۸/۷۵	۰/۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰
Mysidae	Mysidae	۰	۰	۰	۰	۲/۶۲۵	۲/۵	۰	۰
Bivalvia	Cardiidae	۲۲۷/۵	۵/۵	۵/۲۵	۶/۲	۹/۶۲۵	۱۲/۷	۰/۱۲۵	۰/۴
	Scrobiculariidae	۰	۰	۰/۱۲۵	۰/۱	۳/۰۰۰	۴/۰	۰/۲۵۰	۰/۹
Gastropoda	Pyrgulidae	۰	۰	۸/۵	۱۰/۱	۶/۶۲۵	۸/۸	۲/۲۵۰	۷/۷

۰۰	۰	۲/۰	۲/۲۵۰	۰/۱	۰/۱۲۵	۰	۰	Neritidae	
۰	۰	۲/۲	۱/۶۲۵	۰	۰	۰	۰	Planorbidae	
۰	۰	۰	۰	۰/۹	۰/۷۵	۰/۲	۱۱/۲۵	Chironomidae	Chironomidae
۱۰۰	۲۹/۲۵	۱۰۰	۷۵/۵	۱۰۰	۸۴/۱۲۵	۱۰۰	۴۱۱۰	جمع کل	

جدول۳ – میانگین و درصد وزن توده زنده ماکروبنتوز ها (گرم در مترمربع)در خلیج گرگان در سال ۱۳۸۸

تاکسون	خانواده	بهار	درصد	تابستان	درصد	پاییز	درصد	زمستان	درصد
Polychaeta	**Ampharetidae**	۱/۵۸۰	۴/۷	۰/۰۱۵۱	۰/۳	۰/۰۰۷	۰/۱	۰/۰۲۸۳	۳۵/۵
	Nereidae	۲/۶۹۱	۸/۰	۰/۰۲۱۷	۰/۵	۰/۰۰۴	۰	۰/۰۱۹۵	۲۴/۴
Oligochaeta	**Naididae**	۰/۰۴۵	۰/۱	۰/۰۰۰۲	۰	۰	۰	۰/۰۰۰۴	۰/۵
	Tubificidae	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
Balanidea	**Balanidea**	۲۰/۹۰۸	۶۲/۳	۰/۱۳۴۰	۳/۱	۰/۱۸۶	۲/۰	۰/۰۰۰۴	۰/۵
Gammaridae	**Gammaridae**	۰/۰۱۶	۰	۰	۰	۰/۰۰۴	۰	۰	۰
Pseudocumidae	**Pseudocumidae**	۰/۰۰۴	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
Mysidae	**Mysidae**	۰	۰	۰	۰	۰/۰۰۲	۰	۰	۰
Bivalvia	**Cardiidae**	۸/۲۲۸	۲۴/۵	۴/۰۷۴۱	۹۳/۹	۹/۰۵۸	۹۶/۲	۰	۰
	Scrobiculariidae	۰	۰	۰/۰۱۰۶	۰/۲	۰/۰۰۹	۰/۱	۰/۰۲۶۵	۳۳/۲
Gastropoda	**Pyrgulidae**	۰	۰	۰/۰۷۳۹	۱/۷	۰/۰۱۵	۱/۲	۰/۰۰۴۸	۶.۰
	Neritidae	۰	۰	۰/۰۰۷۶	۰/۲	۰/۱۳۵	۱/۴	۰	۰
	Planorbidae	۰	۰	۰	۰	۰/۰۰۱	۰	۰	۰
Chironomidae	**Chironomidae**	۰/۰۸۸	۰/۳	۰/۰۰۳۴	۰/۱	۰	۰	۰	۰
	جمع کل	۳۳/۵۶	۱۰۰	۴/۳۴۰۰	۱۰۰	۹/۴۲۰	۱۰۰	۰/۰۸۰۰	۱۰۰

میانگین توده زنده انواع موجودات بنتوز به تفکیک فصول نمونه برداری در طول دوره بررسی در جدول (۳) ارائه شده است. مطابق این جدول بیشترین توده زنده بنتوزها در فصل بهار و معادل۳۳/۵۶۸ گرم در مترمربع و کمترین آن در فصل زمستان و معادل ۰/۰۸۰ گرم در مترمربع بود(جدول ۲). در فصل بهار میزان توده زنده بالانیده(۲۰/۹۰۸) ، دوکفه ای ها(۸/۲۲۸) و پلی کت ها(۴/۲۷) بدست آمد و سایر گروه ها گرچه از نظر فراوانی قابل توجه هستند ولی به لحاظ وزن توده زنده به علت ساختار بدن، میزان چندان با اهمیتی در مقایسه با توده زنده گروه های ذکر شده را به وجود نیاورده است. در فصل تابستان نسبت به بهار توده زنده کلیه گروه ها کاهشی چشمگیر داشته با اینحال دوکفه ای ها بیشترین توده زنده(۴/۰۸) را دارا هستند. در فصل پاییز روند افزایشی توده زنده گروه های مختلف بنتوز دیده شد. این افزایش مربوط به بالا بودن توده زنده دوکفه ای ها است. در نمونه برداری فصل زمستان کاهش چشمگیر وزن توده زنده کلیه گروه های موجودات بنتوز قابل توجه است، به طوری که وزن توده زنده کل انواع به مقدار ۰/۰۸ گرم در متر مربع رسید جدول (۲). شکل(۱) رابطه تراکم و توده زنده موجودات بنتوز در فصول مختلف سال نمونه برداری را نشان می دهد. انطباق تغییرات تراکم و توده زنده موجودات بنتوزی مشهود است.



شکل ۱- نمودار مقایسه تراکم و توده زنده ماکروبنتوزهای خلیج گرگان در فصل های مختلف در سال ۱۳۸۸

میانگین تراکم تمامی گروه‌های بنتوزی مورد بررسی در هر یک از ایستگاه‌های نمونه برداری در طول سال در جدول (۴) ارائه گردیده است. تراکم پلی‌کت‌ها، الیگوکت‌ها، بالانیده، آمفی پودا دوکفه‌ای‌ها ، شکم پایان و مایسیده در کلیه ایستگاه ها مشهود و فقط گروه‌ی سدوکومیده در ایستگاه (۱) و شیرونومیده در سه ایستگاه (۱، ۳ و ۸) دیده شد. بیشترین تراکم موجودات بنتوز در ایستگاه(۶) و معادل ۲۳۹۲/۸ عدد در مترمربع بود. فراوانی پلی کت‌ها و بالانیده عامل این فراوانی است. کمترین فراوانی در ایستگاه (۷) و برابر۱۹۱/۷ عدد در متر مربع مشاهده گردید که ناشی از کاهش فراوانی اکثر گروه ها غیر از دوکفه‌ای‌ها است. در بین گروه‌های مختلف موجودات بنتوز پلی‌کت‌ها در کلیه ایستگاه ها بالاترین فراوانی را دارند، فراوانی الیگوکت‌ها در ایستگاه‌های (۱ ، ۳ و ۴) قابل توجه بوده، بالانیده در ایستگاه‌های ۶-۴ ، آمفی پودا و پسودوکومیده در ایستگاه ۱ ، دو کفه‌ای‌ها در ایستگاه ۵ ، شیرونومیده در ایستگاه ۳ شاخص بوده ولی شکم پایان و مایسیده در کلیه ایستگاه ها دارای فراوانی نسبتا یکنواختی هستند.

میانگین توده زنده تمامی گروه‌های بنتوزی مورد بررسی در هر یک از ایستگاه های نمونه برداری در طول سال محاسبه و در جدول (۵) ارائه گردیده است. کم تاران در ایستگاه های ۵-۱ ، سدوکومیده در ایستگاه ۱ و شیرونومیده در سه ایستگاه ۱ ، ۳ و ۸ و مایسیده در ایستگاه ۳ حضور دارند. بیشترین توده زنده ماکروبنتوزی در ایستگاه ۶ و برابر ۴۱/۹۸۶ گرم در مترمربع بدست آمد. سهم عمده متعلق به توده زنده بالانیده و دوکفه‌ای‌ها بود. کمترین توده زنده در ایستگاه ۸ و برابر ۴/۴۲۸ گرم در متر مربع مشاهده گردید که ناشی از کاهش توده زنده اکثر گروه‌ها غیر از دوکفه‌ای‌ها بود. در بین گروه‌های مختلف موجودات بنتوزی، دوکفه‌ای‌ها در کلیه ایستگاه ها بالاترین توده زنده را داشت، توده زنده پلی‌کت‌ها در ایستگاه ۷ و بالانیده در ایستگاه ۶ قابل توجه بود، آمفی پودا و شکم پایان در کلیه ایستگاه‌ها دارای توده زنده نسبتا یکنواختی هستند.

جدول ۴- میانگین تراکم و فراوانی موجودات ماکرو بنتوز در ایستگاه های مختلف در ۴ فصل سال ۱۳۸۸

تاکسون	خانواده	ایستگاه ۱	درصد	ایستگاه ۲	درصد	ایستگاه ۳	درصد	ایستگاه ۴	درصد	ایستگاه ۵	درصد	ایستگاه ۶	درصد	ایستگاه ۷	درصد	ایستگاه ۸	درصد
Polychaeta	Ampharetidae	۲۱۳/۸	۴۸/۴	۲۰۶/۳	۵۳/۲	۴۶۸/۳	۷۱/۵	۷۳۸/۳	۶۹/۲	۷۳۸/۳	۶۲/۸	۲۰۱۸/۰	۸۴/۳	۱۴۰۷/۵	۹۶/۵	۱۰۵۶/۳	۹۸/۰
	Nereidae																
Oligochaeta	Naididae	۷۱/۰	۱۶/۱	۱۸/۰	۴/۶	۸۸/۸	۱۳/۶	۵۴/۰	۵/۱	۱۹/۰	۱/۶	۱/۳	۰/۱	۰/۸	۰/۱	۱/۰	۰/۱
	Tubificidae																
Balanidea	Balanidea	۶/۸	۱/۵	۵/۳	۱/۴	۴/۳	۰/۶	۱۹۶/۰	۱۸/۴	۲۷۴/۵	۲۳/۳	۳۶۳/۵	۱۵/۲	۳/۵	۰/۲	۴/۰	۰/۴
Gammaridae	Gammaridae	۴۳/۳	۹/۸	۱۰/۰	۲/۶	۰/۸	۰/۱	۰/۸	۰/۱	۱/۵	۰/۱	۱/۰	۰	۰/۸	۰/۱	۰/۵	۰
Pseudocumidae	Pseudocumidae	۱۷/۵	۴/۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
Mysidae	Mysidae	۰/۵	۰/۱	۱/۰	۰/۳	۰/۸	۰/۱	۰/۸	۰/۱	۰/۵	۰	۰/۵	۰	۰/۸	۰/۱	۰/۵	۰
Bivalvia	Cardiidae	۸۲/۵	۱۸/۷	۸۴/۰	۲۱/۶	۶۶/۸	۱۰/۲	۷۳/۸	۶/۹	۱۳۵/۸	۱۱/۵	۵/۵	۰/۲	۹۳/۳	۲/۷	۴/۳	۰/۴
	Scrobiculariidae																
Gastropoda	Pyrgulidae	۴/۵	۱/۰	۵/۵	۱/۴	۷/۵	۱/۱	۳/۸	۰/۴	۶/۳	۰/۵	۳/۰	۰/۱	۵/۸	۰/۴	۶/۵	۰/۶
	Neritidae																
	Planorbidae																
Chironomidae	Chironomidae	۱/۵	۰/۳	۰	۰	۱۷/۵	۲/۷	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۵/۰	۰/۵
		۴۴۱/۳	۱۰۰	۳۳۰/۰	۸۵	۶۵۴/۵	۱۰۰	۱۰۶۷/۳	۱۰۰	۱۱۷۵/۸	۱۰۰	۲۳۹۲/۸	۱۰۰	۱۴۵۸/۳	۱۰۰	۱۰۷۸/۰	۱۰۰

جدول ۵- میانگین (گرم در متر مربع) و درصد توده زنده ماکرو بنتوز در خلیج گرگان و ایستگاه های مورد مطالعه در ۴ فصل سال ۱۳۸۸

تاکسون	خانواده	ایستگاه ۱	درصد	ایستگاه ۲	درصد	ایستگاه ۳	درصد	ایستگاه ۴	درصد	ایستگاه ۵	درصد	ایستگاه ۶	درصد	ایستگاه ۷	درصد	ایستگاه ۸	درصد
Polychaeta	Ampharetidae	۰/۱۴۷	۳/۱	۰/۱۹۹	۴/۳	۰/۱۸۸	۲/۲	۰/۴۲۶	۹/۳	۲/۰۱۲	۱۱/۹	۰/۹۹۱	۲/۴	۳/۹۶۴	۴۵/۵	۰/۸۰۴	۱۸/۰
	Nereidae																
Oligochaeta	Naididae	۰/۰۱۸	۰/۴	۰/۰۰۴	۰/۱	۰/۰۶۲	۰/۷	۰/۰۰۵	۰/۱	۰/۰۰۳	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	Tubificidae																
Balanidea	Balanidea	۰/۱۲۱	۲/۵	۰/۰۸۴	۱/۸	۰/۰۶۹	۰/۸	۰/۷۷۹	۱.۱۷	۳/۷۱۱	۲۲/۰	۳۷/۵۴۲	۸۹/۴	۰/۰۷۹	۰/۹	۰/۰۷۳	۱/۶
Gammaridae	Gammaridae	۰/۰۲۷	۰/۶	۰/۰۰۶	۰/۱	۰/۰۰۱	۰	۰/۰۰۱	۰	۰/۰۰۲	۰	۰/۰۰۱	۰	۰/۰۰۷	۰/۱	۰/۰۰۱	۰
Pseudocumidae	Pseudocumidae	۰/۰۰۹	۰/۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
Mysidae	Mysidae	۰	۰	۰/۰۰۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
Bivalvia	Cardiidae	۴/۴۱۰	۹۲/۲	۴/۳۲۹	۹۲/۴	۸/۲۶۵	۹۴/۷	۳/۳۳۶	۷۳/۱	۱۱/۰۸۷	۶۵/۶	۳/۴۳۹	۸/۲	۴/۵۸۱	۵۲/۶	۳/۳۶۵	۷۵/۵
	Scrobiculariidae																
Gastropoda	Pyrgulidae	۰/۰۴۶	۱/۰	۰/۰۶۱	۰.۱	۰/۰۸۷	۰/۹	۰/۰۱۴	۰/۲	۰/۰۷۹	۰/۴	۰/۰۱۳	۰	۰/۰۷۹	۰/۹	۰/۰۹۴	۲/۱
	Neritidae																
	Planorbidae																
Chironomidae	Chironomidae	۰/۰۰۷	۰/۱	۰	۰	۰/۰۵۳	۰/۵	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۱۲۳	۲/۸
جمع کل		۴/۷۸۵	۱۰۰	۴/۶۸۳	۱۰۰	۸/۷۲۴	۱۰۰	۴/۴۵۶	۱۰۰	۱۶/۸۹۴	۱۰۰	۴۱/۹۸۷	۱۰۰	۸/۷۱۰	۱۰۰	۴/۴۶۱	۱۰۰

بحث و نتیجه‌گیری

در این مطالعه موجودات ماکرو بنتوزی از ۱۳ خانواده جداسازی و شناسایی گردید. بیشترین تراکم در فصل بهار برابر۴۱۱۰ کمترین تراکم در فصل زمستان، برابر ۲۹/۲۵ عدد در مترمربع و بیشترین توده زنده بنتوزها در فصل بهار و برابر ۳۳/۵۶۸ و کمترین آن در فصل زمستان و معادل ۰/۰۸۰ گرم در مترمربع بود. در مطالعه‌ای در خلیج گرگان در سال‌های ۱۳۸۳ تا ۱۳۸۴ بیشترین تراکم ماکروبنتوزها مربوط به فصل تابستان، برابر ۳۴۱ عدد و کمترین آن مربوط به فصل زمستان و معادل ۱۹۹ عدد در متر مربع بدست آمد. (موسوی کشکا و همکاران، ۱۳۸۹). هاشمیان (۱۳۷۷) تراکم ماکروبنتوزها در سواحل جنوبی دریای مازندران در فصل بهار را ۷۳۵۴ عدد در مترمربع و در فصل پاییز ۴۳۰۹ عدد در مترمربع گزارش نمود. شریعتی (۱۳۷۱) در مقایسه فراوانی ماکرو بنتوزهای نواحی غربی خزر میانی و جنوبی با نواحی شرقی خزر شمالی ، میانی و جنوبی تعداد آنهارا ۸۰۹۳- ۱۱۵۱ عدد در مترمربع اعلام و در بخش غربی خزر شمالی که از مناطق کم عمق محسوب می شود، تراکم موجودات کف زی را ۱۴۸۷۴ عدد در مترمربع برآورد نمود. مقایسه نتایج بدست آمده در این تحقیق تولیدات کمتر موجودات ماکرو بنتوز خلیج گرگان را نسبت به دریای خزر نشان می دهد. در بررسی ماکروبنتوزهای دریای خزر در حوضه استان مازندران بیشترین تراکم ماکروبنتوزها در مرداد ماه ۱۳۸۷ و کمترین میزان آن در آذر ماه ۱۳۸۶ مشاهده گردید. نتایج مطالعه حاضر در مقایسه با نتایج کوثری و همکاران که در سال ۱۳۸۶ انجام شد، از نظر فصل مشاهده، بیشترین و کمترین فراوانی و بیوماس اختلاف وجود دارد(کوثری و همکاران ، ۱۳۸۸). میانگین کل تراکم ماکروبنتوزها ۱۳۰۳±۲۷۲۷ عدد در مترمـــربع و میانگین زیتوده کل ۲۲/۹۳±۸۸/۹ گرم در مترمربع محاسبه شد. دوکفه‌ای‌ها نسبت به دیگر ماکروبنتوزها بیشترین مقدار زیتوده و پرتاران بالاترین میزان تراکم را بخود در تمام ایستگاه ها اختصاص داد. بیشترین فراوانی ماکروبنتوزها مربوط به ناحیه شرقی بود در حالیکه میزان توده زنده در غرب بیش از مناطق دیگر بود. مقایسه فراوانی موجودات ماکروبنتوز در نواحی مختلف دریای خزر نشان میدهدکه تعداد آنها از سمت غرب به شمال افزایش می یابد. هاشمیان در سال ۱۳۷۷ نشان داد که توده زنده ماکروبنتوزها در اعماق ۱۰ و ۲۳۰ متر بیشترین مقادیر را در بر داشته و با افزایش عمق به بیش از ۵۰ متر، کاهش می یابد. میردار و همکاران (۱۳۸۸) در بررسی پراکنش و فراوانی ماکروبنتوزهای خورهای شمالی استان بوشهر دریافتند که حداکثر فراوانی آنها در فصل بهار و حداقل در فصل پاییز بود. این نتایج علی رغم تفاوت مشخص دو محیط با نتایج تحقیق حاضر همخوانی دارد. در تحقیق اشاره شده، ورود فاضلاب های شهری و صنعتی و فعالیت های صید و صیادی را از عوامل کاهش فراوانی ماکروبنتوزها معرفی نموده بودند. Salavatian وƏliyev (۲۰۱۰) در بررسی ماکروبنتوزهای دریاچه لار در سال های ۲۰۰۸ و ۲۰۰۹ تراکم را به ترتیب ۱۶۸۹ و ۱۶۳۶ عدد در مترمربع و زی توده آنها را ۴.۷۹ و ۴.۰۷ گرم در متر مربع برآورد کردند که در مقایسه با نتایج تحقیق حاضر به ترتیب میانگین تراکم و توده زنده (۲۰۷۰ عدد در متر مربع و ۱۶/۷۸ گرم در متر مربع) کمتر بوده است. این تفاوت احتمالا به دلیل شرایط متفاوت اکوسیستمی دو محیط مانند محیط بسته دریاچه لار در مقایسه با خلیج گرگان و سایر پارامترهای محیطی می باشد.

در این بررسی بیشترین فراوانی ماکروبنتوز به ترتیب مربوط به پلی کت ها (۸۰درصد) ، آمفی پودا (۱۰درصد) ، دوکفه ای ها (۶درصد) و سایر گروه ها (۴درصد) بوده ولی به لحاظ زی توده، دوکفه های ها به علت وزن پوسته خارجی (۴۵درصد) آمفی

پودا (۴۴.۷درصد) ،و پلی کت ها (۵.۸درصد) و الیگو کت ها (۵/۲۷ درصد) را شامل می شدند. موسوی کشکا و همکاران در سال های ۱۳۸۳ الی ۱۳۸۴ نشان دادند که بیشترین فراوانی در خلیج گرگان به ترتیب مربوط به پرتاران با ۴۲ درصد، شکم پایان با ۲۶ درصد، دو کفه ای ها با ۱۹ درصد نسبت به کل جمعیت ماکروبنتوزها بود(موسوی کشکا و همکاران، ۱۳۸۹). هاشمیان در سال ۱۳۷۷نشان داد که فراوانی و تنوع گونه ای ماکروبنتوزها در سواحل جنوبی دریای مازندران شامل پلی کت ها(۳۸.۵درصد) ،آمفی پودا (۲۶درصد) ، الیگوکت ها (۱۵.۸۲درصد) ، کوماسه(۱۵.۳درصد) ، دوکفه های ها (۳.۲۴درصد)و بقیه گروه ها (۱.۳۴درصد) از کل جمعیت بود. مقایسه یافته ها مشخص می نماید که در خلیج گرگان و سواحل جنوبی دریای مازندران ترکیب ماکروبنتوزی تقریبا مشابه است ولی پلی کت ها در خلیج گرگان در مقایسه با سواحل دریای مازندران فراوانی بیشتری داشته و در مقابل فراوانی آمفی پودا در سواحل دریا بیشتر از خلیج گرگان بوده است. کوثری و همکاران (۱۳۸۸) در بررسی ماکروبنتوزهای دریای مازندران در حوضه استان مازندران پنج گروه از کف زیـان شامل پرتاران (۵۲.۷ درصد)، کم‌تاران (۲۷.۸ درصد)، دوکفه‌ای‌ها (۱۲ درصد)، سخت‌پوستان (۷.۵ درصد) و حشرات (۰.۰۷ درصد) را شناسایی نمود که برتری گروه پرتاران با نتایج تحقیق حاضر مطابقت وجود دارد. مقایسه تحقیقات ذکر شده با نتایج حاضر نشان می دهد که تراکم و فراوانی گروه های غالب موجودات ماکروبنتوز تقریبا ثابت بوده و تنها تفاوت در فراوانی هریک از گروه ها موجب تغییر در ترکیب و غالبیت گونه های مختلف شده است. این امر می تواند ناشی از تفاوت های محیطی حاکم بر هریک از مناطق مورد اشاره باشد. پارامترهای کنترل کننده فراوانی و گسترش اجتماعات بنتیکی مناطق گرمسیری و نیمه حاره شامل اندازه رسوبات ، نوع ذرات رسوبات ، جریانات آبی و مواد آلاینده بیشترین تاثیر را بر تراکم و گسترش فون بنتیک در این متاطق دارند(Grey ,۱۹۸۱).تنوع و پراکنش ماکروبنتوزها در ایستگاه های مختلف نمونه برداری نشان می دهد که بیشترین فراوانی در ایستگاه ۶ (منطقه بندرگز) بوده است. فراوانی دو گروه پلی کت ها و آمفی پودا در این منطقه می تواند به علت جریان آب شیرین رودخانه گز باشد. کمترین فراوانی و تراکم ماکروبنتوزها در ایستگاه ۷ (مصب رودخانه قره سو)بدست آمد که می تواند ناشی از جریان مواد آلاینده فاضلاب های شهری ، صنعتی و رسوبات دانه ریز رسی باشد.کمترین تراکم و فراوانی پلی کت ها در ایستگاه های ۱ و۲ که با دریا در ارتباط بودند، مشاهده شد که احتمالا به علت جریان های آبی بین خلیج و دریا و تغییرات پارامترهای محیطی مانند شوری می باشد. هاشمیان (۱۳۷۷) نشان دادکه کاهش شوری همبستگی مثبت با گونه های ناجورپایان ، شیرونومیده ، الیگو کت ها ، آمفارتیده داشته ولی با گونه *Abra ovata* از دوکفه ای ها رابطه معکوس دارد که با نتایج تحقیق حاضر مطابقت نشان می دهد. فراوانی و تراکم پلی کت ها در ایستگاه های حاشیه غربی خلیج گرگان که دارای رسوبات ماسه ای است، افزایش یافته بود. الیگوکت ها در ایستگاه ۳ مجاور آشوراده با رسوبات ماسه ای و جریان مواد آلی ناشی از دفع مواد زاید عمل اوری ماهی، بیشرین تراکم و فراوانی را داشت. دوکفه ای ها و آمفی پودا در ایستگاه های دریایی و خلیج تحت تاثیر آب شور، بیشترین تعداد را داشته و فراوانی شکم پایان در کلیه ایستگاه ها تقریبا یکنواخت بوده و تغییرات اندکی را نشان داد .رضایی مارنانی (۱۳۷۴) یکی از عوامل محدود کننده در کنترل نحوه پراکنش فراوانی و زی توده بنتوزها را وجود مواد مغذی و بافت رسوبات می داند. میردار (۱۳۸۸) تفاوت خصوصیات فیزیکی و شیمیایی ، عمق ایستگاه ، رسوبات بستر ، درصد مواد آلی را مبانی تاثیرگذار بر فراوانی و توده زنده بنتوزها می داند. متابولیسم کف زیان در آب های کم عمق در ارتباط مستقیم با تولیدات سطح می باشد وتولیدات اولیه وابسته به مواد معدنی هستند که از بستر و اعماق دریا به سطح می رسند.

منابع

احمدی،م . و موسوی ننه کران ، س .۱۳۸۱. شناسایی و معرفی شیرونومیده سواحل جنوبی دریای خزر *Chironomus albidus* .مجله علوم دریایی ایران ، ۱(۴):۱۲۳- ۱۱.

برهانی جلودار ، م. ۱۳۸۹. بررسی تغییرات جمعیتی وابسته به عمق ماکروبنتوزهای دریای خزر در ناحیه بابلسر. خلاصه مقالات اولین همایش ملی – منطقه ای اکولوژی دریای خزر. ساری، ایران.

برهانی جلودار ، م. ، ۱۳۸۹ بررسی جوامع ماکروبنتوزهای دریای خزر در مصب بابلرود خلاصه مقالات اولین همایش ملی – منطقه ای اکولوژی دریای خزر .ساری، ایران.

بیریشتین ،وای،ای. ۱۳۷۹.اطلس بی مهرگان دریای خزر. چاپ اول.(ترجمه: دلیناد،ل.و نظری ،ف).انتشارات موسسه تحقیقات شیلات ایران. ایران.

چو اچ. اف. ۱۳۶۳. راهنمای عمل جمع آوری و شناسایی حشرات نابالغ. (ترجمه: حجت، ح.). دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران. کرج، ایران.

خاتمی، س، ه. ۱۳۸۲. آزمونهای آماری در علوم زیست محیطی. انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست. تهران، ایران.

رضایی مارنانی ، ج. ۱۳۷۴. بررسی پراکنش نرمتنان در آبهای کم عمق پیرامون جزایر ایرانی خلیج فارس. انتشارات موسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران، ایران.

سلیمانی رودی ، ع. ۱۳۷۳ . فون بنتیک حوضه جنوبی دریای خزر اعماق ۴۰ تا ۸۰ متر. مجله علمی شیلات ایران، ۳ (۲): ۴۶ -۵۱.

شریعتی ، ا. ۱۳۷۱. دریای خزر و فاون تولیدات بیولوژیک. جلد سوم. انتشارات مرکز تحقیقات شیلات استان گیلان. ایران.

عطاران فریمان، گ. ۱۳۸۰. بررسی ماکروبنتوزها در خور باهوکلات در استان سیستان و بلوچستان. مجله پژوهش و سازندگی، ۵۰: ۲۳- ۱۹.

کوثری ، س.، وثوقی ، غ.، فارابی، س. م. و. و سلیمانی رودی، ع. ۱۳۸۸. مقایسه فراوانی و زیتوده ماکروبنتوزهای دریای خزر در حوضه استان مازندران. مجله علمی شیلات ایران، ۲ : ۱۴ .

موسوی کشکا، م.، سیف آبادی، س. ج.، عوفی، ف.، دلیر خواه آزاده، ح. و طاولی، م. ۱۳۸۹. پراکنش و نوسانات فصلی کفزیان بزرگ خلیج گرگان (جنوب شرقی دریای خزر). زیست شناسی ایران، ۲۳(۴):۶۰۵-۶۱۲.

میردار ، ج. ۱۳۸۸. بررسی فراوانی ، پراکنش و توده زنده موجودات ماکروبنتوز در خورهای شمالی استان بوشهر. مجله علمی شیلات ایران، ۱: ۱۳۶- ۱۲۵.

هاشمیان ، ع. ۱۳۷۷. پراکنش و تغییرات فصلی زی توده و تنوع ماکروبنتوزهای غالب سواحل جنوبی دریای خزر. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس. نور، ایران.

Coles, S.L. & McCaine, J.C. ۱۹۹۰. Environmental factors affecting benthic in faunal communities of the western Persian Gulf. Marine Environmental Resource, ۲۹: ۲۸۵-۳۱۵.

Freeman, W, & Bracegirdle, B. ۱۹۷۱. An atlas of invertebrate structure. Heireman Educational book, Hong Kong.

Goschen, W.S.& Schumann, E.H. ۱۹۸۸. Ocean current and temperature structures in Algoa Bay and beyond in November ۱۹۸۶. South African Journal of Marine Science, ۷(۱) : ۱۰۱-۱۱۶.

Grey, J.S. ۱۹۸۱.The ecology of marine sediments, an introduction to the structure and function of benthic communities. Cambridge University Press. Cambridge.

Hobson, K. A. & Welch, H. E. ۱۹۹۲. Determination of trophic relationships within a high Arctic marine food web using δ۱۳C and δ۱۵N analysis. Marine Ecological Progress Series, ۸۴, ۹–۱۸.

Narwani, A. & Mazumder, A. ۲۰۱۲. Bottom-up effects of species diversity on the functioning and stability of food webs. Journal of Animal Ecology, ۸۱(۳): ۷۰۱–۷۱۳.

Needham, J. G. & Paul R. Needham, P. R. ۱۹۶۲. A guide to the study of freshwater biology, fifth edition. Holden- Day. San Francisco, USA.

Paine, R. T. ۱۹۶۶. Food web complexity and species diversity. The American Naturalist, ۱۰۰(۹۱۰): ۶۵-۷۵.

Salavatian, S.M. & Əliyev, A.R. ۲۰۱۰. Lar su anbarinin (IRAN IR) makrozoobentosnun őyrəniməsinə dair nőv tərkibi dominant nővlari miqdari .Azərbaycan Zoologlar Cammiyyətinin əsərləri, II cild : ۷۵۵-۷۶۲.

Schultz, E. ۱۹۷۹. Aspects of the evolution and origin of the deep-sea isopod crustaceans. Sarsia, ۶۴:۷۷-۸۳.

Thorp, J.H. & A.P. Covich (eds.). ۱۹۹۱. Ecology and classification of North American freshwater invertebrates. Academic Press, San Diego, USA