magiran.com

بررسی فراوانی، پراکنش و توده زنده موجودات ماکروبنتوز در خورهای شمالی استان بوشهر

جواد میردار[۱]* ؛ علیرضا نیکویان[۲] ؛ محمود کرمی[۳] ؛ فریدون عوفی[۴] و علی ارشدی[۵]

javadmirdar@yahoo.com

۱و ۵ - گروه شیلات دانشکده منابع طبیعی دانشگاه زابل، زابل صندوق پستی: ۵۳۸-۹۸۶۱۵

۲ و ۴ - موسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران صندوق پستی: ۶۱۱۶-۱۴۱۵۵

۳ - گروه شیلات و محیط زیست دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج صندوق پستی: ۴۱۱۱

تاریخ دریافت: اردیبهشت ۱۳۸۶ تاریخ پذیرش: اسفند ۱۳۸۷

چکیده

بی‌مهرگان کفزی (موجودات ماکروبنتوز) در خورهای شمالی استان بوشهر، شناسایی و وضعیت پراکنش و فراوانی آنها از طریق نمونه‌برداری فصلی از پاییز ۱۳۷۹ تا تابستان ۱۳۸۰ مطالعه شد. نمونه‌برداری از رسوبات بستر در نه ایستگاه واقع در خورها و یک ایستگاه در دریا بعنوان شاهد بوسیله گرب ون وین صورت گرفت. در مجموع هشت گروه از موجودات ماکروبنتوز شناسایی و جداسازی گردیدند که بیشترین فراوانی بترتیب مربوط به شکم‌پایان با ۵۱ درصد، دوکفه‌ایها و پرتاران هر یک با ۱۷/۴ درصد و ناجورپایان با ۵/۳ درصد نسبت به کل جمعیت موجودات ماکروبنتوز برآورد گردید. حداکثر فراوانی موجودات ماکروبنتوز مربوط به فصل بهار و معادل ۲۳۷۸ جانور در مترمربع و حداقل آن مربوط به فصل پاییز معادل ۱۱۷۴ جانور در مترمربع برآورد گردید. میزان توده زنده موجودات ماکروبنتوز نیز براساس وزن تر در ایستگاههای مختلف برآورد گردید که حداکثر توده زنده موجودات ماکروبنتوز در فصل تابستان و معادل با ۷۹/۰۶ گرم در مترمربع و حداقل آن در فصل زمستان و معادل با ۱۷/۷۲ گرم در مترمربع می‌باشد. همچنین میانگین وزن تر موجودات ماکروبنتوز ۳۳/۶± ۴۹/۹۵ گرم در مترمربع بود.

لغات کلیدی: ماکروبنتوز، فراوانی، پراکنش، توده زنده، خور، خلیج فارس، ایران

* نویسندهٔ مسئول

magiran.com

مقدمه

کفزیان جزیی از زنجیرهٔ غذایی زیستگاههای آبی بوده که نیاز غذایی بسیاری از گونه‌های آبزی، بخصوص ماهیان را تامین می‌نمایند (Paine, 1966). بطوریکه موجودات بی‌مهره کفزی نقش بسزایی را در تغذیه ماهیان کفزی و حتی گروهی از ماهیان سطحزی بطور غیرمستقیم بر عهده دارند. بنابراین بعنوان تولید ثانویه در چرخه غذایی آبها، حلقه ارتباطی بسیار مهمی در انتشار انرژی و تجدید مواد غذایی در آبهای جهان بشمار می‌روند. از طرف دیگر کفزیان بعنوان نمایه‌ای از میزان کل تولیدات و شاخصی برای کیفیت آبها بحساب می‌آیند (Owen, 1974). بعلاوه برخی از گونه‌های ماکروبنتوز جهت پایش سلامتی اکوسیستمها بکار می‌روند که به این گونه‌ها، شاخص‌های زیستی (Bioindicator) می‌گویند.

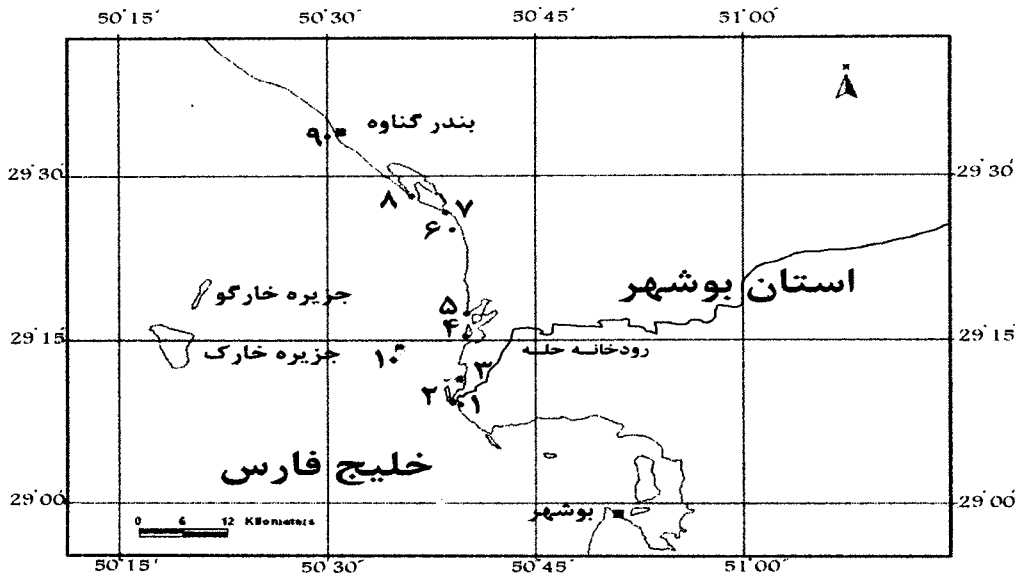
با مطالعه‌ای مختصر در نحوهٔ توزیع و پراکنش بی‌مهرگان کفزی می‌توان دریافت که این موجودات تقریبا" در تمامی زیستگاههای دریایی و ساحلی یافت می‌شوند. از جمله مهمترین زیستگاههای ساحلی که پذیرای گروههای متعددی از کفزیان می‌باشند، خورها هستند. خورها همانند سایر زیستگاههای ساحلی بدلیل قرار گرفتن در حد فاصل بین دو اکوسیستم بزرگ خشکی و دریایی، تحت تاثیر دو زیستگاه بوده و در واقع از هر دو منبع، مواد آلاینده را دریافت می‌نمایند. در نتیجه خورها بعنوان یکی از مناطق حساس ساحلی بحساب می‌آیند. در این میان بی‌مهرگان کفزی بدلیل وابسته بودن به بستر از آسیب‌پذیرترین اجتماعات خورها بشمار می‌روند و روند افزایش آلاینده‌ها می‌توانند بر ساختار جمعیتی آنها تاثیرگذار باشد (Welch, 1992).تحقیق روی ساختار جوامع بنتیک در خور باهوکلات نتایج خوبی از تاثیرپذیری خورها از مناطق اطراف را مشخص نموده است (عطاران فریمان،۱۳۸۰). تاکنون در خلیج فارس ۳۵۵ گونه از نرمتنان که متعلق به ۲۲۸ جنس و ۱۱۴ خانواده می‌باشد، شناسایی شدند (حسین‌زاده صحافی و همکاران، ۱۳۷۹). با توجه به موارد فوق‌الذکر این تحقیق به منظور شناسایی و تعیین تراکم گروهی از متنوع‌ترین موجودات آبزی (بی‌مهرگان کفزی) خورهای شمالی استان بوشهر انجام پذیرفت. بعلاوه منطقه مورد بررسی از لحاظ شیلاتی، بدلیل احداث و توسعه جایگاههای پرورش میگو از اهمیت ویژه‌ای در استان بوشهر برخوردار است، لذا تحقیق و بررسی در مورد کفزیان منطقه به عنوان بخشی از گروههای جانوری آبزی، بسیار ارزشمند است.

مواد و روش کار

منطقه مورد بررسی در محدوده‌ای به طول ۵۰ کیلومتر واقع در آبهای ساحلی و شمالی استان بوشهر از خور دوبه (ایستگاه شماره یک) تا بندرگناوه را شامل می‌شود. شکل ۱ نقشه منطقه و موقعیت هر یک از ایستگاههای نمونه‌برداری را نشان می‌دهد.

با توجه به ویژگیهای جغرافیایی و وضعیت توپوگرافی نوار ساحلی و همچنین عوارض طبیعی منطقه، تعداد ۹ خور متوالی، فیمابین بوشهر و بندرگناوه و یک ایستگاه دریایی بعنوان ایستگاه شاهد (ایستگاه شماره ۱۰) در حد فاصل بین خور رمله و خور گسیر در فاصله ۳/۵ کیلومتری خط ساحلی، جهت مقایسه پراکنش، فراوانی و توده زنده موجودات ماکروبنتوز در نظر گرفته شد. این منطقه بدلیل وجود تضرس‌های ساحلی ناشی از فرآیند تغییرات ژئومورفولوژیکی خط ساحلی، تحت تاثیر عواملی نظیر جزر و مد، سیلاب رودخانه‌های فصلی و دائمی و نیز وجود بنادر و نقاط شهری و روستایی (بندر گناوه، بندر ریگ، روستای انجیرو) بوده واین عوامل موجب ایجاد خور (خور دوبه، خور رمله، خور گسیر، خور موزین، خور انجیرو، خور ریگ و خور اریش)، خور- مصب (Creek-estuary)(خور- مصب فراکه) و خور- مسیل (Creek-flowdway) (خور گناوه) در منطقه شده است. بنابراین جهت پوشش دادن تمامی زیستگاههای متنوع منطقه این ده ایستگاه انتخاب گردید. مشخصات جغرافیائی وتغییرات عمق (با توجه به تغییرات حاصل از جزر و مد در خوریات در فصول مختلف نمونه‌برداری) ایستگاههای نمونه‌برداری در جدول ۱ آمده است.

magiran.com



شکل ۱: موقعیت استان بوشهر وایستگاههای نمونه‌برداری در خورهای شمالی استان بوشهر

جدول ۱ : مشخصات جغرافیایی ایستگاههای نمونه‌برداری

شماره ایستگاه	نام ایستگاه	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	تغییرات عمق (متر)
۱	دوبه	۵۰° ٤۰′ ۳۰″	۲۹° ۸′ ۵″	۱/۵-۳/۵
۲	فراکه	۵۰° ۳۹′ ۵″	۲۹° ۹′ ۱۰″	۱-۳
۳	رمله	۵۰° ۳۹′ ۵۰″	۲۹° ۱۳′ ۲۰″	۱-۳
٤	گسیر	۵۰° ٤۰′ ۲۵″	۲۹° ۱۵′ ٤٦″	۲-۳/۷
۵	موزین	۵۰° ٤۱′ ۳۰″	۲۹° ۱۸′ ۱۷″	۱-۳/۵
٦	انجیرو	۵۰° ۳۹′ ۵۰″	۲۹° ۲٤′ ۳۰″	۱-۳
۷	ریگ	۵۰° ۲۸′ ۳۲″	۲۹° ۲۷′ ٤۰″	۱-۳/۵
۸	اریش	۵۰° ۳٦′ ۵″	۲۹° ۲۹′ ۵″	۱/۵-٤
۹	گناوه	۵۰° ۳۰′ ۵۰″	۲۹° ۳٤′ ٤۵″	۱-٤
۱۰	دریایی	۵۰° ۳′ ۸″	۲۹° ۱٤′ ۹″	۷-۸

از دیدگاه بوم‌شناسی، اکثر ایستگاههای ساحلی مورد بررسی از نوع خور می‌باشند و فقط ایستگاه فراکه (۲) از نوع اکوسیستم مصبی است و تحت تاثیر جریانات آب رودخانه حله قرار دارد. عمق منطقه تا فاصله ۳/۵ کیلومتری خط موازی با ساحل کمتر از ۱۰ متر می‌باشد.

نمونه‌برداری‌ها بصورت فصلی در پاییز (آبان ماه) و زمستان (بهمن ماه) ۱۳۷۹، بهار (خرداد ماه) و تابستان (مرداد ماه) ۱۳۸۰ از کلیه ایستگاهها صورت گرفته است. در هر ایستگاه سه نمونه رسوب برای جداسازی موجودات ماکروبنتوز برداشت شد. برای نمونه‌برداری از دستگاه نمونه‌بردار رسوبات گراب ون وین با سطح پوشش ۲۲۵ سانتیمترمربع (۱۵ × ۱۵سانتیمتر) استفاده گردید.

پس از برداشت ۳ نمونه از هر ایستگاه، و انجام شستشو در الک ۵۰۰ میکرون جهت تفکیک موجودات ماکروبنتوز، با استفاده

magiran.com

از الکل اتیلیک ۷۰ درصد تثبیت شده و سپس از رزبنگال یک گرم در لیتر برای رنگ‌آمیزی موجودات زنده استفاده گردید. سپس نمونه‌ها به آزمایشگاه انتقال یافت. نمونه‌ها پس از شستشو، تفکیک و توسط کلیدهای شناسایی موجود، با توجه به اندازه آنها، با استفاده از استریومیکروسکوپ، شناسایی و شمارش گردید (تجلی‌پور، ۱۳۷۳؛ حسین‌زاده و همکاران، ۱۳۷۹؛ Kashyap, 1997).

نمونه‌های ماکروبنتوز مربوط به هر یک از ایستگاهها پس از شناسایی، توسط ترازوی حساس با دقت یک هزارم گرم بصورت وزن تر و با پوسته توزین و توده زنده آنها تعیین گردید. همچنین با استفاده از سری الکهای با چشمه ۲۰۰۰، ۶۳ و ۲ میکرون، دانه‌بندی رسوبات مشخص و سپس با کمک مثلث بافت خاک، بافت رسوبات تعیین شد. همچنین میزان مواد آلی رسوبات بستر نیز از روش فیزیکی (کوره الکتریکی) در دمای ۵۵۰ درجه سانتیگراد به مدت ۶ ساعت بدست آمد (Holme & McIntyre, 1984). بعلاوه جهت گروه‌بندی به روش خوشه‌ای، با انتخاب فاصله اقلیدوسی و روش ward استفاده گردید. بدین طریق کلیه ایستگاههای نمونه‌برداری از نظر تراکم و زیتوده ماکروبنتوزها و با توجه به نوع بافت رسوب دسته‌بندی شدند.همچنین برای تجزیه و تحلیل فراوانی گروههای ماکروبنتوز در ایستگاههای مختلف از آنالیز واریانس یکطرفه و برای مقایسه میانگین از آزمون چند دامنه دانکن در سطح احتمال ۵ درصد استفاده گردید. البته قبل از تجزیه واریانس، داده های بصورت فراوانی یا درصد تبدیل به لگاریتم X+0/5 شده اندو اعداد واقعی در جداول نتایج قید گردیده است. لازم به ذکر است که در انجام محاسبات آماری از نرم‌افزارهای آماری SPSS 11 و Excel برای محاسبه ضرایب آماری و ترسیم نمودارها استفاده گردید.

نتایج

در طول دوره بررسی در مجموع ۸ گروه از موجودات ماکروبنتوز جداسازی و شناسایی شدند و تعدادی از نمونه‌های ناشناخته و با فراوانی کم در یک گروه با عنوان سایر و فراوانی کل گروههای ماکروبنتوز در دوره‌های نمونه‌برداری در جدول ۲ نشان داده شده است. نتایج این جدول نشان می‌دهد که بهار ۱۳۸۰ دارای بیشترین میانگین فراوانی موجودات کفزی بود.

همچنین میانگین فراوانی انواع موجودات ماکروبنتوز به تفکیک ایستگاه در طول دوره بررسی در جدول ۳ آورده شده است . مطابق این جدول بیشترین فراوانی موجودات ماکروبنتوز در ایستگاه ۱۰ (شاهد دریایی) و معادل ۴۴۳۲ عدد در مترمربع از انواع ماکروبنتوز و کمترین فراوانی آنها مربوط به ایستگاه ۷ (خور بندر ریگ) و معادل ۱۰۹۳ عدد در مترمربع می‌باشد.که این خور در کنار شهر ریگ واقع شده و فاضلاب این شهر نیز به خور وارد می‌شود. فراوانی شکم‌پایان، دوکفه‌ایها، پرتاران و ناجورپایان در بین ایستگاههای مختلف از لحاظ آماری معنی‌دار بود. اما اختلاف معنی‌داری در فراوانی کم تاران، کوماسه، می‌سیداسه و سایر بین ایستگاههای مختلف نمونه‌برداری مشاهده نگردید.

جدول۲ : میانگین (±SD) و درصد فراوانی گروههای ماکروبنتوز به تفکیک فصول نمونه‌برداری (تعداد در مترمربع)

انواع ماکروبنتوز	پائیز (۱۳۷۹)	فراوانی (درصد)	زمستان (۱۳۷۹)	فراوانی (درصد)	بهار (۱۳۸۰)	فراوانی (درصد)	تابستان (۱۳۸۰)	فراوانی (درصد)
شکم پایان (Gastropoda)	۲۸۰(۱۲)	۲۳/۸	۷۷۹(۱٤)	٦۲/٤	۱٤۰۹(۳۲۸)	۵۹/۲	۱۰۲۸(۳۰۲)	۵۰/۲
دوکفه‌ایها (Bivalvia)	۱۸۲(۵٤)	۱۵/۵	۱۵۸(٦٤)	۱۲/٦	۵۰٦(۱۳۷)	۲۱/۳	۳٤۵(۸٤)	۱٦/۹
پرتاران (Polychaeta)	۳۸٦(۹٦)	۳۲/۹	۲۲۱(۲٤)	۱۷/۷	۱۷۰(٤۲)	۷/۱	٤۱۷(۱۰۱)	۲۰/۳
کم تاران (Oligochaeta)	٤۵(۹)	۳/۸	۲۷(٤)	۲/۲	۱۱۲(۲۸)	٤/۷	۹۸(۱٤)	٤/۸
ناجورپایان (Amphipoda)	۱۳٦(۵٦)	۱۱/٦	۵٤(۱٤)	٤/٤	۱۱۸(۳۱)	۵	۵٤(۸)	۲/۷
جورپایان (Isopoda)	۰	۰	۰	۰	٤۵(۷)	۱/۹	٤۲(۹)	۲/۱
کوماسه (Cumacea)	۱۸(۲)	۱/۵	۰	۰	۰	۰	۹(۲)	۰/٤
میسیداسه (Mysidacea)	۱۸(۲)	۱/۵	۰	۰	۰	۰	۰	۰
سایر	۱۰۹(۷۵)	۹	۹(۲)	۰/۷	۱۸(۲)	۰/۸	۵٤(۷)	۲/۷
مجموع	۱۱۷٤	۱۰۰	۱۲٤۸	۱۰۰	۲۳۷۸	۱۰۰	۲۰٤۷	۱۰۰

magiran.com

بعلاوه بیشترین درصد فراوانی گروههای غالب موجودات ماکروبنتوز در طول دوره نمونه‌برداری بترتیب مربوط به شکم‌پایان (Gastropoda) با ۵۱ درصد، دو کفه‌ایها (Bivalvia) با ۱۷/۴ درصد، پرتاران (Polychaeta) با ۱۷/۴ درصد و ناجورپایان (Amphipoda) با ۵/۳ درصد نسبت به کل جمعیت بوده است (نمودار ۱).

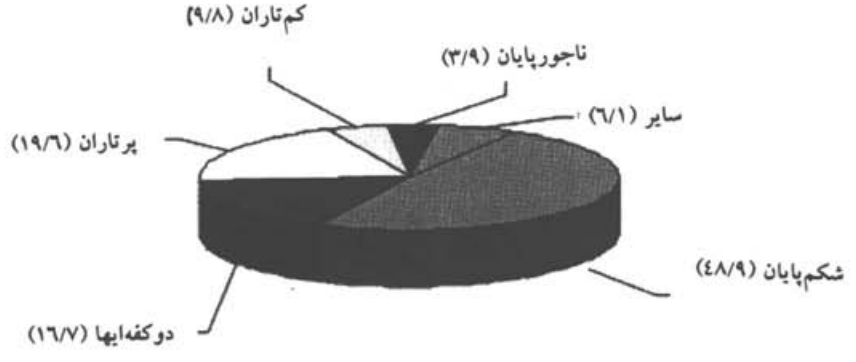
میزان توده زنده موجودات ماکروبنتوز براساس وزن تر در ایستگاههای مختلف، برای هریک از گروههای موجود، در تمامی دوره های نمونه برداری محاسبه و در جدول ۴ آورده شده است.

همچنین توده زنده تمامی گروههای مورد بررسی به تفکیک در هر یک از ایستگاههای نمونه‌برداری در طول سال محاسبه و در جدول ۵ درج گردیده است. بیشترین توده زنده موجودات ماکروبنتوز در ایستگاه ۲ (خور مصب فراکه) و معادل ۱۱۷/۶ گرم در مترمربع و کمترین آن در ایستگاه ۶ (خور انجیرو) و معادل ۸/۹ گرم در مترمربع برآورد شد.

جدول ۳ : میانگین(±SD) و درصد فراوانی گروههای ماکروبنتوز به تفکیک ایستگاههای نمونه‌برداری (تعداد در مترمربع)

انواع ماکروبنتوز	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹	۱۰
شکم پایان (Gastropoda)	۳۱۱(۱٥۹)^{b}	۲٥۷(۲۸۲)^{b}	٦٤٤(٦۱۲)^{b}	٥۳٤(۳۷۰)^{b}	٥۲۳(٥٥۸)^{b}	۱۱۸۱(۹۸۲)^{ab}	۲٦٥(۱۹۷)^{b}	۱۱٥۲(۱۰۲۳)^{ab}	۱۲٦۷(۱٤۱۷)^{ab}	۲۳۳۳(۲۱۹٤)^{a}
دوکفه‌ای‌ها (Bivalvia)	۳۲۲(۱۹٤)^{b}	۱۰٤٥(۱۱۸۹)^{a}	۱۱٤(٤٥)^{b}	۲۳۹(۲۰۸)^{b}	۲۱۹(۱٥٥)^{b}	٤۱٦(٦۹٤)^{ab}	۲۱۲(۲۲٥)^{b}	۱۷۰(۱۷٥)^{b}	٤٥(٥۲)^{b}	۲۱٦(٦۸)^{b}
پرتاران (Polychaeta)	۲۰٥(۸۷)^{b}	٦۸(۸۷)^{b}	۲۲۷(٥۲)^{b}	٦۸٦(٥٦۹)^{a}	۲٤٦(۱۷۹)^{b}	۲۰٤(۳۰۱)^{b}	۹۱(۱۰٥)^{b}	۲۱٦(۱۷۲)^{b}	۱٥۹(۲۰۲)^{b}	۸۸۳(٤٦۸)^{a}
کم تاران (Oligochaeta)	۲٥۷(۱۸۹)	۲۲(٤٥)	۳۷۸(۷٥۷)	۲۲(٤٥)	۲۲(٤٥)	۰	۲۲(٤٥)	۹۱(۷٤)	۲۲(٤٥)	۲۰۰(۲۷۲)
ناجورپایان (Amphipoda)	۲۲(٤٥)^{ab}	٤٥(٥۲)^{ab}	۱۱۳(۲۲۷)^{ab}	٤٥(٥۲)^{ab}	۰^{b}	۹۱(۱۸۲)^{ab}	۲۲(٤٥)^{ab}	۳٤۱(٥۱٦)^{a}	۲۲(٤٥)^{ab}	۲۰٤(۲۰۲)^{ab}
جورپایان (Isopoda)	۰^{b}	۲۲(٤٥)^{b}	۰^{b}	۲۲(٤٥)^{b}	۰^{b}	۰^{b}	۰^{b}	۰^{b}	٤٥(۹۱)^{ab}	۱۲۸(۱٤۹)^{a}
کوماسه (Cumacea)	۰	۰	۰	۰	۰	٤٥(۹۱)	۲۷(٤٥)	۰	۰	۰
میسداسه (Mysidacea)	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	٤٥(۹۱)
سایر	۱٥۹(۳۱۸)	٤٥(۹۱)	۱۳٦(۲۱۷)	۰	۰	۲۲(٤٥)	۲۲(٤٥)	٤٥(٥۲)	۰	٤٥(٥۲)
مجموع	۱۹۰۸	۲۳۲۸	۲۰٥۳	۱۸۲۲	۱۱٥۳	۲۷۸۲	۱۰۹۳	۲٤۸۹	۱۹۳۳	٤٤۳۲

●حروف انگلیسی مختلف در یک ردیف نشاندهنده تفاوت معنی دار در فراوانی گروههای ماکروبنتوز در ایستگاههای مختلف با سطح احتمال ۵ درصد می باشد.



نمودار ۱: درصد فراوانی گروههای غالب ماکروبنتوز در طول دوره نمونه‌برداری

magiran.com

جدول ٤ : میانگین (±SD) مقادیر توده زنده گروههای مختلف ماکروبنتوز به تفکیک فصول نمونه برداری(گرم در متر مربع)

انواع ماکروبنتوز	پائیز ۷۹	وزن (درصد)	زمستان ۷۹	وزن (درصد)	بهار ۸۰	وزن (درصد)	تابستان ۸۰	وزن (درصد)
شکم‌پایان (Gastropoda)	١٦(٣/٨)	٨٦/٦	١٥/٦(١/٨)	٨٨/٣	٦٣/٨(١٤/٧)	٨٧/٩	٧٣/٥(١٦/٧)	٩٣
دوکفه ایها (Bivalvia)	١/٤(٠/٦)	٧/٢	١/٩(٠/٥)	١٠/٥	٧/٦(٠/٤)	١٠/٥	٤/٥(١/٣)	٥/٧
پرتاران (Polychaeta)	٠/٨٥(٠/٠٩)	٤/٦	٠/١٢	٠/٧	١/١(٠/٥)	١/٥	٠/٧٢(٠/١٥)	٠/٩
کم‌تاران (Oligochaeta)	٠/٠٣	٠,٢	٠/٠٣	٠/٢	٠/٠٥	٠/١	٠/٢٦(٠/٠٦)	٠/٣
ناجورپایان (Amphipoda)	٠/٠٤	٠,٢	٠/٠٦	٠/٣	٠/٠٥	٠/١	٠/٠٤	٠/١
جورپایان (Isopoda)	٠/٠	٠/٠	٠/٠	٠/٠	٠/٠٥	٠/١	٠/٠٢	٠/٠
کوماسه (Cumacea)	٠/٠١	٠/١	٠/٠	٠/٠	٠/٠	٠/٠	٠/٠	٠/٠
می‌سیداسه (Mysidacea)	٠/٠١	٠/١	٠/٠	٠/٠	٠/٠	٠/٠	٠/٠	٠/٠
سایر	٠/٠٢	١	٠/٠١	٠/١	٠/٠	٠/٠	٠/٠٢	٠/٠
مجموع	١٨/٣٧	١٠٠	١٧/٧٢	١٠٠	٧٢/٦٥	١٠٠	٧٩/٠٦	١٠٠

جدول ٥: میانگین(±SD) مقادیرتوده زنده گروههای مختلف ماکروبنتوز به تفکیک ایستگاههای نمونه‌برداری (گرم در مترمربع)

انواع ماکروبنتوز	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
شکم‌پایان (Gastropoda)	٤٩/٢ (١٤/٥)	١٠٣/٣ (٣١)	١٥/٧ (٥/٩)	٣٣/٥ (١٨/٢)	٤/٨ (١/٥)	٤/١ (١/٣)	٩٢/١ (٢٤)	٢٥/٢ (٨/٩)	٤٥/١ (١٥/٩)	٢٠/٩ (٦/٧)
دوکفه‌ایها (Bivalvia)	٥/٤ (١/٣)	١٣/٧ (٦/٤)	٠/٨ (٠/٢)	٢/٩ (٠/٤)	٥/٢ (١/٩)	٤/٥ (١/٥)	٤/٤ (١/٤)	٥/٣ (٢/٦)	٢ (٠/٥)	٢/٢ (٠,٨)
پرتاران (Polychaeta)	١/٢ (٠/٤)	٠/٢	٠/٢	٢/٣ (٠/٣)	٢/١ (٠/٩)	٠/١	٠/١	٠/١	٠/١	٠/٨ (٠/٢)
کم‌تاران (Oligochaeta)	٠/٣ (٠/١)	٠/١	٠/١	١/٨ (٠/٤)	٠/١	٠/٠	٠/١	٠/١	٠/١	٠/٣ (٠/١)
ناجورپایان (Amphipoda)	٠/١	٠/١	٠/١	٠/١	٠/٠	٠/١	٠/١	٠/٣	٠/١	٠/٢
جورپایان (Isopoda)	٠/١	٠/١	٠/٠	٠/١	٠/٠	٠/٠	٠/٠	٠/١	٠/١	٠/١
کوماسه (Cumacea)	٠/٠	٠/٠	٠/٠	٠/٠	٠/٠	٠/٠	٠/١	٠/٠	٠/٠	٠/٠
می‌سیداسه (Mysidacea)	٠/٠	٠/٠	٠/٠	٠/٠	٠/٠	٠/٠	٠/٠	٠/٠	٠/٠	٠/١
سایر	١/٦ (٠/٣)	٠/١	٠/١	٠/٠	٠/٠	٠/١	٠/٠	٠/١	٠/٠	٠/١
مجموع	٥٧/٩	١١٧/٦	١٧	٤٠/٧	١٢/٢	٨/٩	٩٦/٩	٣١/٢	٤٧/٥	٢٤/٧

مطابق با نمودار ۲ بیشترین درصد توده زنده موجودات ماکروبنتوز بترتیب شامل شکم‌پایان (Gastropoda) با ۸۹/۹ درصد، دوکفه‌ایها (Bivalvia) با ۸/۱ درصد و پرتاران (Polychaeta) با ۱/۵ درصد می‌باشد.

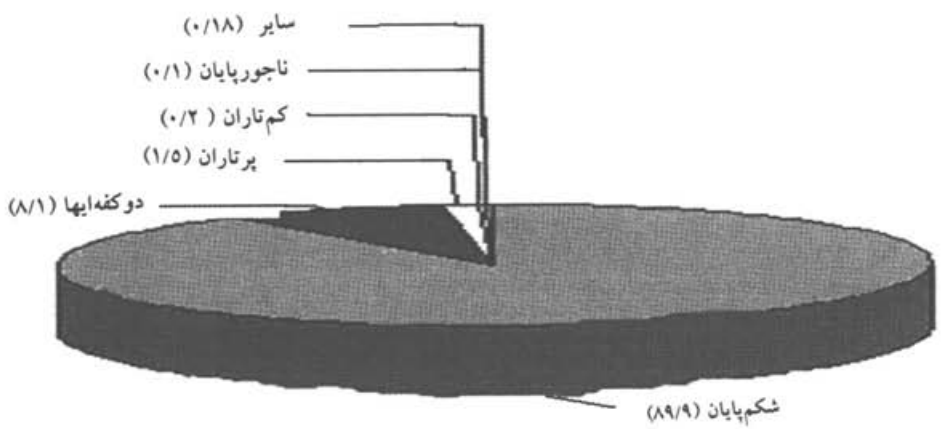
میزان فراوانی و توده زنده کل موجودات ماکروبنتوز به تفکیک فصول نمونه‌برداری را در نمودار ۳ می‌توان مقایسه نمود. همانطور که مشاهده می‌شود نوسانات مقدار توده زنده و موجودات ماکروبنتوز تا حدودی منطبق با یکدیگر است.

جدول ۴ اندازه ذرات، بافت رسوب و مقدار مواد آلی رسوبات بستر را به تفکیک ایستگاههای نمونه‌برداری نشان می‌دهد. مطابق با اطلاعات این جدول، بیشترین درصد مواد آلی مربوط به ایستگاه ۱۰ (شاهد دریایی با ۱۱/۷۹ درصد) و کمترین درصد

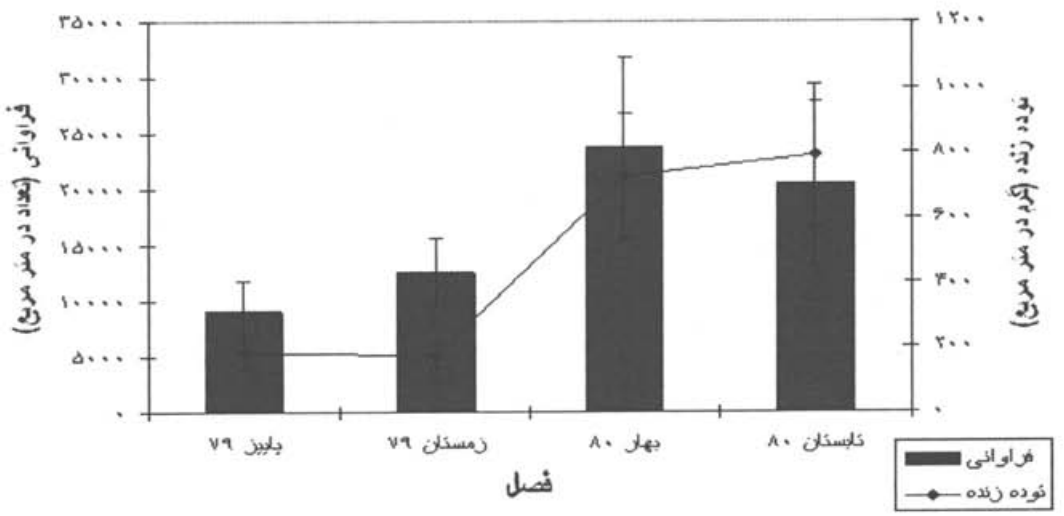
magiran.com

مربوط به ایستگاه ۴ (خور گسیر با ۳/۸۷ درصد) می‌باشد. همچنین بیشترین درصد سیلت- رس بترتیب مربوط به ایستگاه ۲ (۶۷/۴ درصد)، ایستگاه ۱۰ (۶۶/۹۱ درصد) و ایستگاه ۷ (۶۵/۷۲ درصد) می‌باشد.

با استفاده از آنالیز دسته‌بندی خوشه‌ای، تشابه کلیه ایستگاههای نمونه‌برداری از نظر فراوانی موجودات ماکروبنتوز، توده زنده موجودات ماکروبنتوز و خصوصیات رسوبات بستر نظیر دانه‌بندی و درصد مواد آلی رسوبات در طول دوره نمونه‌برداری بررسی گردید. نتایج این آزمون بترتیب در نمودار ۴ و ۵ آورده شده است. نمودار ۴ نشان می‌دهد که ایستگاههای مورد بررسی از نظر فراوانی موجودات ماکروبنتوز در سه دسته مشخص قرار می‌گیرند. این وضعیت در مورد توده‌زنده موجودات ماکروبنتوز (نمودار ۵) نیز تا حدودی صدق می‌کند.



نمودار ۲: درصد میانگین توده زنده گروههای غالب ماکروبنتوزدرطول دوره نمونه‌برداری

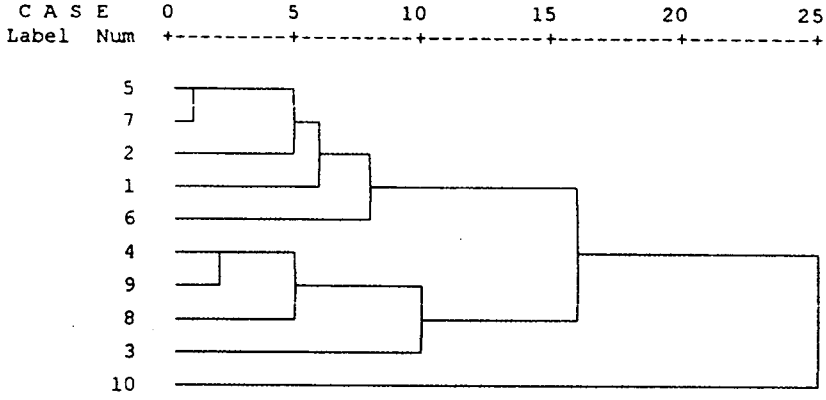


نمودار ۳: مقایسه میزان میانگین فراوانی و توده زنده کل ماکروبنتوزها به تفکیک فصول نمونه‌برداری

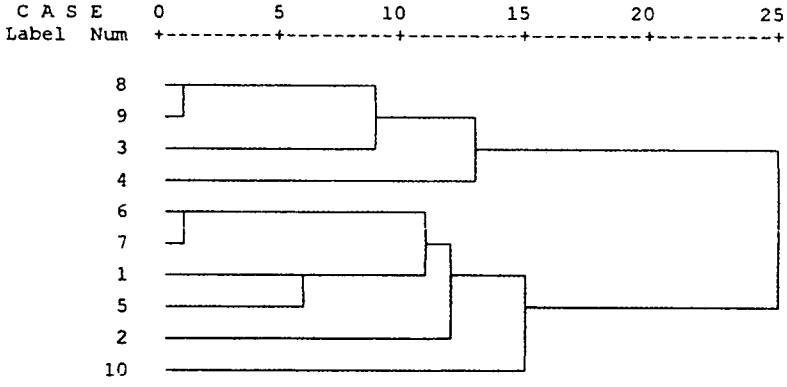
magiran.com

جدول ٦ : میانگین اندازه ذرات، بافت رسوب و مواد آلی رسوبات به تفکیک ایستگاههای نمونه‌برداری

شماره ایستگاه	شن (درصد)	ماسه (درصد)	سیلت (درصد)	رس (درصد)	بافت رسوب	موادآلی (درصد)
١	١/٨	٤٣/٣٢	٢٢/٤٥	٣٢/٢٥	لوم رسی	٩/٩٣
٢	٠/٤٤	٣٢/١٦	١٩/٢٨	٤٨/١٢	لومی	٩/٤
٣	٠/٣٨	٩٦/١	٠/٩٨	٢/٥٤	ماسه‌ای	٤/١
٤	٣/٣	٨٠/٥٦	٧/٨٣	٨/٣١	ماسه لومی	٣/٨٧
٥	٠/٨	٧٧/٨١	٧/٠٤	١٤/٣	لوم ماسه‌ای	٩/١
٦	٠/٥٨	٥٨/٦٢	٩/٣٩	٣/٤١	لوم رس ماسه‌ای	١١/٦٣
٧	٠/٢٨	٣٤	١٨/٥٧	٤٧/١٥	رسی	١٠/٩٦
٨	٤/٥٧	٦٩/٢	٩/٥٤	١٦/٦٢	لوم ماسه‌ای	٦/٢٦
٩	١/٦١	٨٣/١٣	٥/٨	٩/٤٦	ماسه لومی	٦/٤٦
١٠	٢/٧٨	٣٠/٣١	٢٩/٨١	٣٧/١	لوم رسی	١١/٧٩



نمودار ٤: آنالیز خوشه‌ای بین ایستگاههای نمونه‌برداری براساس فراوانی موجودات ماکروبنتوز و خصوصیات رسوبات بستر (دانه‌بندی و مواد آلی) در خورهای شمالی استان بوشهر



نمودار ٥: آنالیز خوشه‌ای بین ایستگاههای نمونه‌برداری براساس توده زنده موجودات ماکروبنتوز و خصوصیات رسوبات بستر (دانه‌بندی و مواد آلی) در خورهای شمالی استان بوشهر

magiran.com

بحث

تراکم موجودات ماکروبنتوز در منطقه مورد بررسی بین حداکثر ۲۳۷۸ جانور طی فصل بهار تا حداقل ۱۱۷۴ در فصل پاییز نوسان داشته است (جدول ۲). ارقام فوق در مقایسه با سایر اکوسیستم‌های آبی نشاندهندهٔ متوسط بودن غنای بستر این منطقه از نظر فراوانی موجودات بنتیک است. در خلیج Marmugao در Goa واقع در قسمت مرکزی سواحل غربی هندوستان، فراوانی موجودات ماکروبنتوز بین ۴۹۸ تا ۱۱۰۷ عدد در مترمربع اندازه‌گیری شده است (Ansari *et al.*, 1994). براساس نظریه این محققین، منطقه Goa همواره مقادیر زیادی از فاضلابهای شهری و صنعتی و نیز مواد اضافی ناشی از فعالیتهای صید و صیادی را دریافت می‌کند که این عامل موجب کاهش فراوانی موجودات ماکروبنتوز شده است. اما در خورهای شمالی استان بوشهر، باستثنای خورهای فراکه، انجیرو، ریگ و گناوه، بقیه خورها فاقد هر گونه فعالیتهای صید و صیادی و نیز ورودی حاوی مواد آلاینده می‌باشند و آب آنها تنها از طریق جزر و مد وارد یا خارج می‌شود.

نمودار ۲ نشاندهندهٔ آن است که از میان گروههای مختلف موجودات ماکروبنتوز، شکم‌پایان، دوکفه‌ایها، پرتاران و ناجورپایان بترتیب بیشترین فراوانی و تراکم را در خورهای شمالی استان بوشهر دارند. این چهار گروه در مجموع بیش از حدود ۹۰ درصد از کل موجودات ماکروبنتوز را در این منطقه بخود اختصاص داده‌اند.

در خور باهوکلات استان سیستان و بلوچستان نیز دوکفه‌ایها، پرتاران، شکم‌پایان و ناجورپایان بترتیب ۴۲، ۲۶، ۱۴و ۸ درصد از موجودات ماکروبنتوز این منطقه را شامل می‌گردند (عطاران فریمان، ۱۳۸۰).

از طرف دیگر Coles و McCain در سال ۱۹۹۰ با مطالعه کفزیان سواحل عربستان سعودی در سواحل جنوب خلیج فارس، فراوانی نسبی دوکفه‌ایها (۵۲ درصد)، پرتاران (۲۶ درصد)، شکم‌پایان (۶ درصد) و سخت‌پوستان (۵ درصد) را تعیین نمودند و نتیجه‌گیری کردند که این کفزیان دتریت‌خوار بوده و مواد آلی موجود در رسوبات را به مصرف می‌رسانند. مقایسه نتایج حاصل از فراوانی گروههای غالب موجودات ماکروبنتوز در این بررسی با نتایج بررسیهای مشابه در سایر نقاط مجاور این بررسی (خلیج فارس و دریای عمان) نشان می‌دهد که گروههای غالب در آبهای منطقه تقریباً ثابت بود و تنها تفاوت در فراوانی هر یک از گروهها می‌باشد که موجب تغییر در ترکیب و غالبیت گونه‌های مختلف می‌شود و این امر احتمالاً می‌تواند ناشی از وجود تفاوتهایی در شرایط محیطی حاکم بر هر یک از مناطق مورد اشاره باشد، چرا که در میان عوامل مطرح شده بعنوان پارامترهای کنترل کننده فراوانی وگسترش اجتماعات بنتیک در مناطق گرمسیری و نیمه حاره، پارامترهایی مانند اندازه رسوبات (Sheppard & Sheppard, 1991)، نوع ذرات رسوبات (Basson *et al.*, 1997)، جریانات آبی (Sheppard & Sheppard, 1991 ;Basson *et al.*, 1997) و عوامل آلاینده (Coles & McCain, 1990) دارای بیشترین تاثیر بر تراکم و گسترش فون بنتیک در این مناطق بودند. در چنین شرایطی تعیین اثر یک فاکتور محیطی به تنهایی بر روند توزیع و فراوانی اجتماعات بنتیک خالی از ایراد و ابهام نخواهد بود. در حالیکه مجموعه‌ای از عوامل محیطی است که بر پراکندگی و تنوع موجودات کفزی تاثیرگذارند.

نتایج جدول ۳ نشان داده است که بیشترین فراوانی موجودات ماکروبنتوز مربوط به ایستگاه ۱۰ (دریایی) می‌باشد. این وضعیت را احتمالاً بتوان بدلیل وجود شرایط بهتر محیطی حاکم بر این ایستگاه، همانند وضعیت آرام‌تر دریا در اعماق بیشتر، نسبت به خوریات که عمق کمی دارند، دوری از تأثیرپذیری مستقیم نوسانات ساحلی و نیز ثبات بستر در اعماق بیشتر آب دانست.

همچنین طبق این جدول کمترین فراوانی مربوط به ایستگاه ۷ (خور بندر ریگ) می‌شود. از آنجائیکه این خور در مجاورت شهر بندری ریگ قرار دارد و این بندر از جمله بنادر دارای فعالیتهای صیادی و تجاری منطقه می‌باشد و از طرف دیگر فاضلاب این شهر نیز به این خور وارد می‌شود، احتمالاً کاهش فراوانی موجودات ماکروبنتوز می‌تواند ناشی از آلودگی حاصل از لنجهای صیادی و تجاری موجود در خور و نیز فاضلابهای وارد شده به این خور از طریق شهر ریگ باشد. اما مطالعه بیشتر در این زمینه قطعاً در روشن شدن علت واقعی این وضعیت کمک شایانی می‌نماید.

تغییرات توده زنده کل موجودات ماکروبنتوز خورهای شمالی استان بوشهر در فصول مختلف مورد بررسی، هم چنانکه در نمودار ۳ نشان داده شده است، با میزان فراوانی موجودات ماکروبنتوز تاحدودی منطبق است. تفاوتهای مشاهده شده در برخی از موارد مربوط به عدم همخوانی تعداد نمونه‌ها و اندازه و توده زنده آنهاست. یعنی در برخی از فصول به رغم فراوانی پایین نمونه‌ها، بعلت بزرگ بودن اندازه آنها، مقدار توده زنده آنها

magiran.com

افزایش یافته و در برخی از موارد عکس این قضیه صادق است. در نتیجه گاهی اوقات توده زنده با فراوانی همخوانی ندارد. مقدار توده زنده موجودات ماکروبنتوز برحسب وزن تر از حداکثر ۷۹/۰۶ گرم در مترمربع در تابستان تا حداقل ۱۷/۷۲ گرم در مترمربع در فصل زمستان متغیر بود. متوسط وزن تر موجودات ماکروبنتوز (± انحراف معیار) ۳۳/۶± ۴۹/۹۵ گرم در مترمربع محاسبه گردید.

میزان وزن تر موجودات ماکروبنتوز در خور باهوکلات در استان سیستان و بلوچستان از ۷۱۵/۸۲ گرم در مترمربع در فصل پاییز تا ۰/۲۵۴ گرم در مترمربع در فصل بهار متغیر بوده است (عطاران فریمان، ۱۳۸۰). مقدار توده زنده موجودات ماکروبنتوز در خلیج بنگال دارای رقم متوسطی معادل ۱۰/۶۱ گرم در مترمربع وزن تر اندازه‌گیری شده است (Harkantra *et al.*, 1982).

بعلاوه طبق بررسی Harkantra و همکاران در سال۱۹۸۲ در انگلستان مقدار توده زنده موجودات ماکروبنتوز در منطقه زیر جزر و مدی خلیج سوانسی معادل با ۱۱۶/۶۵ گرم وزن تر در مترمربع بود. ایشان مقدار زیتوده بدست آمده در بررسی خود را کمتر از مقادیر گزارش شده در آبهای مناطق گرمسیری می‌دانند و علت آنرا اختلاف در سایز و اندازه موجودات در مناطق مختلف بر شمرده و معتقدند که اندازه جانوران در آبهای معتدله بزرگتر است.

در بررسی حاضر (خورهای شمالی استان بوشهر) بیشترین توده زنده مربوط به ایستگاه ۲ (خور فراکه) و کمترین آن مربوط به ایستگاه ۶ (خور انجیرو) بود (جدول۵). رضایی مارنانی در سال ۱۳۷۴ یکی از عوامل عمده در کنترل نحوهٔ پراکنش، فراوانی و توده‌زنده بنتوزها را وجود مواد مغذی و بافت رسوبات اعلام نمود. جدول ۶ نشان می‌دهد که ایستگاه ۲ (خور فراکه) بافتی لومی و دانه ریز داشت و از طرفی درصد سیلت - رس آن بسیار زیاد می‌باشد (۶۷/۴ درصد) و بالعکس ایستگاه ۶ (خور انجیرو) دارای بستری با بافت درشت‌تر بود و از طرفی درصد سیلت - رس آن بسیار کم می‌باشد (۱۲/۸درصد).

نتایج مربوط به فراوانی موجودات ماکروبنتوز و خصوصیات رسوبات بستر (با توجه به جدول۶) بیانگر این است که ایستگاهها در سه گروه مشخص تشکیل دسته داده‌اند. بطوریکه ایستگاه ۱۰ (دریایی) بصورت مجزا درآمده است و تفاوتهای آشکاری را با سایر ایستگاهها نشان می‌دهد. این تفاوت با توجه به نتایج ارائه شده و تفاوتهای مکانی موجود بین ایستگاه ۱۰ (دریایی) با سایر ایستگاهها تا حدودی قابل پیش‌بینی بود. چرا که این ایستگاه در منطقه‌ای دریایی انتخاب شده و از لحاظ عمق (جدول ۱) و سایر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی تفاوتهای قابل توجهی را با سایر ایستگاهها که در خورهای این منطقه انتخاب شده‌اند، نشان می‌دهد. این وضعیت تقریباً در مورد توده زنده موجودات ماکروبنتوز و خصوصیات رسوبات بستر (جدول ۶) نیز صادق است. در مجموع بنظر می‌رسد که ایستگاههای هشت، نه، سه و چهار که با توجه به جدول ۶ دارای درصد مواد آلی کمتری بود (زیر ۶/۵ درصد) و رسوبات آنها نیز دانه درشت‌تر است، شباهتهای مشخصی را نشان می‌دهند و در یک کلاستر قرار می‌گیرند. از طرف دیگر ایستگاههای یک، دو، پنج، هفت و شش که با توجه به جدول ۶ دارای درصد مواد آلی بیشتری بودند (بالای ۹/۴ درصد) و رسوبات آنها نیز دانه ریزتر بود بهم شبیه‌ترند و در یک کلاستر قرار می‌گیرند. در هر دو حالت ایستگاه ده که در دریا انتخاب شده بود و در بسیاری از خصوصیات متفاوت از سایر ایستگاهها بود نیز به تنهایی دارای تفاوتهای مشخص می‌باشد. با عنایت به موارد فوق الذکر به نظر می‌رسد که خورهای شمالی استان بوشهر از جمله اکوسیستمهای مساعد و غنی از لحاظ موجودات کفزی و مواد آلی بستر هستند و به همین دلیل مکان امن و بسیار مناسبی جهت انتخاب به منظور زادآوری ماهیان دریازی و میگوهای این منطقه از خلیج فارس محسوب می‌شوند. لذا توجه به عدم آلودگی این خورها، ضروری بنظر می‌رسد.

تشکر و قدردانی

در پایان لازم است از زحمات بیدریغ جناب آقای دکتر بهرام کیابی و مهندس مهدی عرفانیان که از کمک و مساعدت این عزیزان در این مقاله استفاده گردیده است، تشکر نماییم. همچنین از مسئولان و کارکنان محترم مرکز تحقیقات میگوی کشور، بوشهرکه بدون کمکها و حمایتهای مالی این عزیزان این طرح انجام پذیر نبود، تقدیر و تشکر می‌گردد.

منابع

تجلی‌پور، گ. ، ۱۳۷۳. بررسی تکمیلی سیستماتیک و انتشار نرمتنان سواحل ایرانی خلیج فارس. تالیف دکتر مهدی تجلی‌پور. انتشارات خیبر، تهران. ۴۰۳ صفحه.

حسین‌زاده صحافی، ه. ؛ دقوقی، ب. و رامشی، ج. ، ۱۳۷۹. اطلس نرم‌تنان خلیج فارس. انتشارات موسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران. ۲۱۵ صفحه.

magiran.com

رضایی مارنانی، ج.، ۱۳۷۴. بررسی پراکنش نرمتنان در آبهای کم عمق پیرامون جزایر ایرانی خلیج فارس. انتشارات موسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران. ۹۱ صفحه.

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

Ansari Z.A., Sreepada R.A. and Kanti A., 1994. Macro benthic assemblage in the soft sediments of Marmugao harbour, Goa (central west coast of India). Indian Journal Marine Science, Vol. 23, pp.225-231.

Basson P.W., Bourchard J.E., Hardy J.T. and Price A.R.G., 1997. Biotope of the western Persian Gulf: Marine life and environments of Saudi Arabia. Aramco, Dhahran, Saudi Arabia, 248P.

Coles S.L. and McCaine J.C., 1990. Environmental factors affecting benthic in faunal communities of the western Persian Gulf. Marine Environment Resource, Vol. 29, pp.289-315.

Harkantra S.N., Rodrigues C.L. and Parulekar A.H., 1982. Macro benthos of the shelf off north eastern Bay of Bengal. Indian Journal Marine Science, Vol. 11, pp.115-121.

Holme N.A. and McIntyre A.D., 1984. Method for the study of marine Benthos. BlackWell Scientific Publication. 387P.

Kashyap V., 1997. Life of invertebrates. Second revised edition, Pashupati Printers, Delhi. India. 1150P.

Owen T.L., 1974. Handbook of common methods in limnology. Institute of Environmental Studies and Department of Biology. Baylor University, Waco, Texas, U.S.A. pp.120-130.

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

Parsons T.R., Takahashi M. and Hargrave B., 1984. Biological oceanographic processes. Third edition, Pergamum Presses Ltd. Oxford, U.K. 330P.

Sheppard C.R.C. and Sheppard A.L.S., 1991. Coral and coral communities of Arabia fauna of Saudi Arabia, Vol. 12, pp.1-170.

Welch E.B., 1992. Ecological effect and waste water. 2nd editions. Chapman & Hall, London, UK. 425P.

magiran.com

Study of distribution, abundance and biomass of macro benthic fauna in the northern creeks of Bushehr province

Mirdar J.[(1)*] ; Nikouyan A.[(2)] ; Karami M.[(3)] ; Owfi F.[(4)] and Arshadi A.[(5)]

javadmirdar@yahoo.com

1,5- Department of Fisheries, Faculty of Natural Resources, University of Zabol, P.O.Box: 98615-538 Zabol, Iran

2,4- Iranian Fisheries Research Organization, P.O.Box: 14155-6116 Tehran, Iran

3- Department of Fisheries and Environment, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, P.O.Box: 4111 Karaj, Iran

Received: May 2007 Accepted: March 2009

Keyword: Macro benthos Organism, Bushehr, Persian Gulf, Iran

Abstract

Macro benthic invertebrate distribution and abundance in northern creeks of Boushehr province were analyzed by seasonal sampling from autumn 2000 till summer 2001. Sampling was carried out of sediments from bottom of nine stations which located in creeks and one control station in the sea by using of Van Veen Grab sampler.

In additional, eight groups of macro benthos were identified which the most abundant populations among them were Gastropoda (51%), Bivalvia and Polychaeta (17.4%) and Amphipoda (5.3%) respectively. The maximum density of macro benthos was 2378 ind/m^2 in spring and the minimum was 1174 ind/m^2 in autumn and also maximum and minimum biomass was 79.06g/m^2 in summer and 17.72g/m^2 in winter. The average wet weight of macro fauna biomass was 49.95 ($\pm$33.6) g/m^2.

* Corresponding author