

بررسی فراوانی میوبنتوزها و ارتباط آنها با وضعیت رسوبات بستر در خورهای شمالی استان بوشهر

جواد میردار^(۱)، علیرضا نیکویان^(۲)، محمود کرمی^(۳) و فریدون عوفی^(۴)

javadmirdar@yahoo.com

۱- گروه شیلات دانشکده منابع طبیعی دانشگاه زابل

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

۳- گروه شیلات و محیط زیست دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران،

صندوق پستی ۴۳۱۴-۳۱۵۸۵

تاریخ پذیرش: دی ۱۳۸۲

تاریخ دریافت: اردیبهشت ۱۳۸۲

چکیده

فراوانی و پراکنش میوبنتوزها در خورهای شمالی استان بوشهر به منظور تعیین وضعیت بستر منطقه از طریق برداشت نمونه بصورت فصلی از پاییز ۱۳۷۹ تا تابستان ۱۳۸۰ مورد بررسی و تحلیل قرار گرفت. نمونه برداری از ۱۰ ایستگاه، از خور دوبه تا خور گناوه و یک ایستگاه در خلیج فارس بعنوان شاهد صورت گرفت. در مجموع چهار گروه از میوفونها شناسایی و جداسازی شدند که بیشترین فراوانی مربوط به *Ostracoda* و *Foraminifera* با ۲۹ درصد و کمترین آن مربوط به شکم پایان با ۱۸ درصد بوده است.

حداکثر تراکم در ایستگاه شماره ۱۰ (شاهد دریایی) با ۲۰۷۳۵ عدد در مترمربع و حداقل تراکم در ایستگاه شماره ۲ (خور - مصب فراهک) با ۵۳۲۰ عدد در مترمربع بوده است. حداکثر تراکم میوبنتوزها در فصل بهار با ۱۶۷۶۰۳ عدد در متر مربع و حداقل آن مربوط به فصل زمستان با ۶۱۳۶۵ عدد در مترمربع بوده است. همچنین اندازه ذرات، بافت خاک و مقدار کل مواد آلی رسوبات بستر نیز در ایستگاههای ده گانه محاسبه گردید که در مجموع ایستگاه شماره ۱۰ (شاهد دریایی) با ۱۱/۷۹ درصد بیشترین و ایستگاه شماره ۴ (خور گیسو) با ۳/۸۷ درصد کمترین مقدار کل مواد آلی رسوبات بستر را به خود اختصاص داده بودند. بعلاوه میزان ضریب همبستگی ایستگاههای نمونه برداری از لحاظ فراوانی میوبنتوزها نیز مورد محاسبه قرار گرفت.

لغات کلیدی: میوبنتوز، رسوبات، خور، خلیج فارس، ایران.

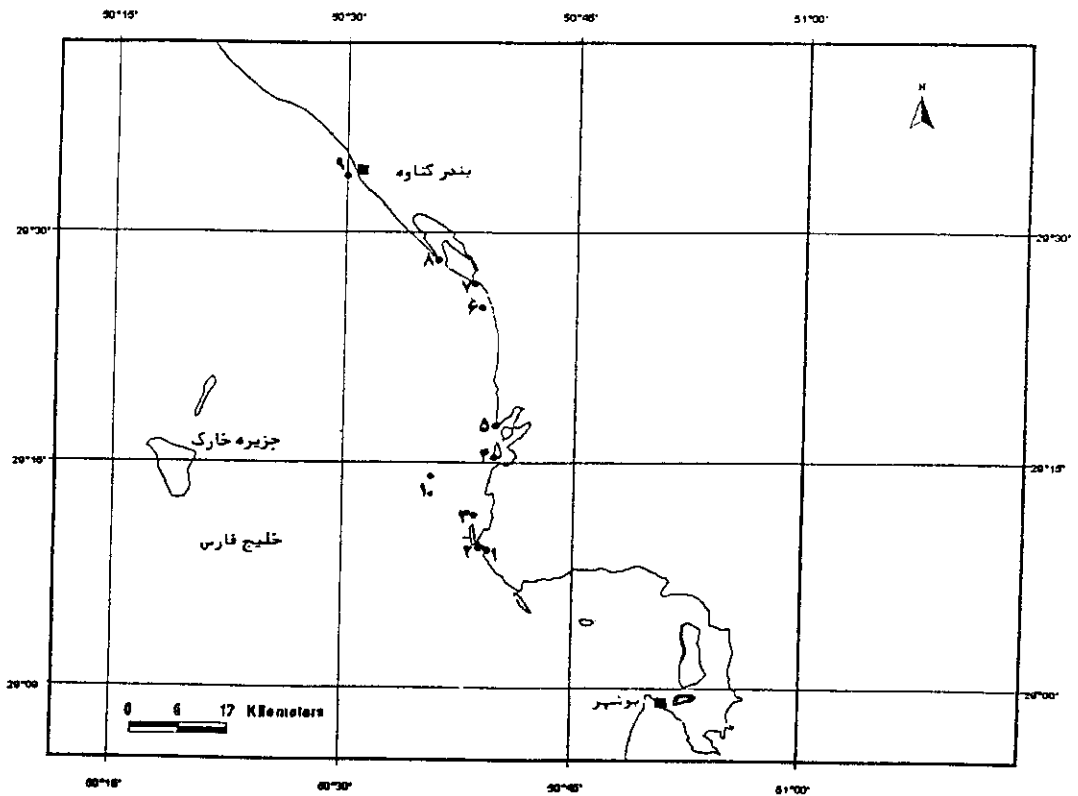
مقدمه

میزان غنای زیستی بستر دریاها که بیش از ۷۰ درصد سطح کره زمین را پوشانده‌اند نقش عمده‌ای در زنجیره حیاتی آنها دارد. در بستر دریاها و مناطق مختلف آبهای ساحلی گروهی از متنوع ترین موجودات آبرزی زندگی می‌کنند که اصطلاحاً به آنها موجودات کفزی یا بنتوز گویند. حدود ۹۵ درصد از مجموع تعداد گونه‌های دریایی مربوط به کفزیان و تنها ۵ درصد باقیمانده مربوط به گونه‌های پلانکتونی می‌باشند (Thorson, 1957). بسیاری از این موجودات، غذای اصلی ماهیان کفزی و حتی گروهی از ماهیان پلاژیک را تشکیل می‌دهند. بنابراین از حلقه‌های بسیار مهم ارتباطی و انتشار انرژی و مواد غذایی در آنها می‌باشند. با وجود اینکه موجودات کفزی تقریباً در بستر تمامی اکوسیستم‌های آبی پراکنده شده‌اند، اما گروهی از آنها بدلائل مشخص، بسترهای خاصی را برای ادامه حیات خود انتخاب می‌نمایند. در این حالت وضعیت بستر می‌تواند نشان دهنده نوع موجودات ساکن در آن باشد. به همین دلیل این گونه‌ها به نام گونه‌های شاخص (Indicator species) نامیده می‌شوند. بدلیل اهمیت بسیار زیاد این موجودات، مطالعات فراوانی در سطح دنیا روی آنها انجام شده است که می‌توان به مطالعات Suresh و همکاران در سال ۱۹۹۲ و گلدین و همکاران در سال ۱۹۹۶ در حوضه اقیانوس هند اشاره نمود.

در کشور ما نیز تحقیقاتی، هر چند اندک، روی میوبنتوزها صورت گرفته که می‌توان به بررسی روزنه داران پهنه جزر و مدی استان بوشهر با توجه به ویژگیهای رسوبی، توسط پوروخشوری در سال ۱۳۷۹ اشاره نمود. اما آنچه مهم به نظر می‌رسد اینکه تا کنون میوبنتوزها در هیچ سطحی در منطقه خورهای شمالی استان بوشهر مورد مطالعه و بررسی قرار نگرفته‌اند. این مطالعه به منظور کسب اطلاعاتی بنیادی در ارتباط با ترکیب، تراکم و انتشار میوفونها و ارتباط آنها با رسوبات بستر و شرایط محیطی حاکم بر منطقه خورهای شمالی استان بوشهر، طی سالهای ۸۰-۱۳۷۹ به اجرا در آمده 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 تا خور بندر گناوه را شامل می‌شود (شکل ۱). با توجه به ویژگی‌های جغرافیایی و وضعیت توپوگرافی نوار ساحلی و همچنین عوارض طبیعی منطقه، ۹ ایستگاه ساحلی (خور و خور مصب) و یک ایستگاه شاهد در حد فاصل بین خور رمله و خور گسیر، در فاصله ۲ مایلی خط ساحلی در نظر گرفته شد. عمق منطقه تا فاصله ۲ مایلی خط موازی با ساحل کمتر از ۱۰ متر بود. جدول ۱ مشخصات جغرافیایی ایستگاههای نمونه برداری را نشان می‌دهد.



شکل ۱: موقعیت ایستگاههای نمونه برداری در خورهای شمالی استان بوشهر

نمونه برداری‌ها بصورت فصلی بوده و در پاییز و زمستان سال ۱۳۷۹ و بهار و تابستان سال ۱۳۸۰ از کلیه ایستگاهها، توسط نمونه بردار گراب مدل ون وین (Van Veen) با سطح پوشش ۲۲۵ سانتی‌متر مربع به صورت سه نمونه از هر ایستگاه انجام گردید. نمونه‌ها پس از برداشت با استفاده از الکل اتیلیک ۷۰ درصد تثبیت و سپس توسط رزبنگال یک گرم در لیتر رنگ آمیزی شدند. در آزمایشگاه نمونه‌ها از دو الک ۵۰۰ میکرون و ۶۳ میکرون گذرانده شدند، که رسوبات بالای الک ۵۰۰ میکرون ماکرو بنتوز و رسوبات بالای الک ۶۳ میکرون مخلوط رسوبات و میوبنتوز بودند. برای جداسازی میوفونها و رسوبات از محلول تتراکلریدکربن (CCl₄) استفاده شد (Holme & McIntyre, 1984). نمونه‌های جداسازی شده، سپس توسط کلیدهای شناسایی موجود شناسایی شدند (Jones, 1986 - Dance, 1971 - Smythe, 1982). برای دانه بندی رسوبات از الکهای ۲۰۰۰، ۶۳ و ۲ میکرون استفاده شد و براساس آن شن، سیلت و رس جداسازی گردیدند. سپس با استفاده از مثلث بافت خاک، جنس و دانه‌بندی بستر در محل هر ایستگاه مشخص گردید (Holme & McIntyre, 1984).

برای اندازه‌گیری میزان مواد آلی رسوبات بستر نیز از روش فیزیکی (کوره الکتریکی) در دمای ۵۵۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۶ ساعت استفاده گردید (Holme & McIntyre, 1984).
در بررسی‌های آماری نیز از نرم افزارهای Excell و SPSS ویرایش نهم استفاده شد.

جدول ۱: مشخصات جغرافیایی ایستگاههای نمونه برداری در خورهای شمالی استان بوشهر

شماره ایستگاه	نام ایستگاه	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	عمق (متر)
۱	دوبه	۵۰° ۴۰' 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
۴	گسیر	۵۰° ۴۰' ۲۵"	۲۹° ۱۵' ۴۶"	۲ - ۳/۷
۵	موزین	۵۰° ۴۱' ۳۰"	۲۹° ۱۸' ۱۷"	۱ - ۳/۵
۶	انجیرو	۵۰° ۳۹' ۵۰"	۲۹° ۲۴' ۳۰"	۱ - ۳
۷	ریگ	۵۰° ۳۸' ۳۲"	۲۹° ۲۷' ۴۰"	۱ - ۳/۵
۸	ازیش	۵۰° ۳۶' ۵"	۲۹° ۲۹' ۵"	۱/۵ - ۴
۹	گناوه	۵۰° ۳۰' ۵۰"	۲۹° ۳۴' ۴۵"	۱ - ۴
۱۰	دریایی	۵۰° ۳۰' ۸"	۲۹° ۱۴' ۹"	۷ - ۸

نتایج

در طول دوره بررسی در مجموع ۴ گروه از میوبنتوزها مورد شناسایی و جداسازی قرار گرفتند. فراوانی گروههای مختلف میوبنتوزها به تفکیک دوره‌های نمونه‌برداری در جدول ۲ آمده است. حداکثر تراکم میوفونا مربوط به فصل بهار و معادل با ۱۶۷۶۰۴ عدد و حداقل آن معادل با ۶۱۳۶۵ عدد و مربوط به فصل زمستان است.

جدول ۲: فراوانی و تراکم گروه‌های مختلف میوبنتوز به تفکیک فصول نمونه‌برداری در خورهای شمالی استان بوشهر (سال ۸۰-۱۳۷۹)

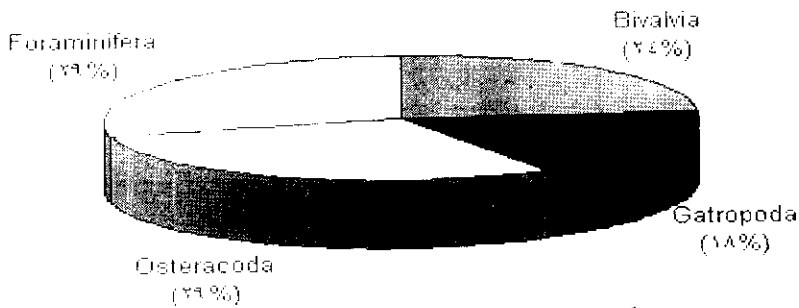
انواع میوبنتوز	تراکم پاییز ۷۹	فراوانی (درصد)	تراکم زمستان ۷۹	فراوانی (درصد)	تراکم بهار ۸۰	فراوانی (درصد)	تراکم تابستان ۸۰	فراوانی (درصد)	مجموع
Bivalvia	۲۰۸۱۸	۳۰/۳	۱۴۹۷۲	۲۴/۴	۳۴۰۴۱	۲۰/۴	۴۰۳۶۴	۲۵/۱	۱۱۰۱۹۵
Gastropoda	۸۱۳۶	۱۱/۹	۵۶۳۶	۹/۲	۳۶۲۱۲	۲۱/۶	۳۱۸۵۲	۱۹/۹	۸۱۸۳۵
Ostracoda	۱۵۱۳۶	۲۲/۱	۲۲۸۷۸	۳۷/۳	۴۹۱۸۲	۲۹/۳	۴۷۳۹۴	۲۹/۶	۱۳۴۵۹۰
Foraminifera	۲۴۴۵۵	۳۵/۷	۱۷۸۷۹	۲۹/۱	۴۸۱۷۰	۲۸/۷	۴۰۷۱۷	۲۵/۴	۱۳۱۲۲۰
مجموع	۶۸۵۴۵	۱۰۰	۶۱۳۶۵	۱۰۰	۱۶۷۶۰۴	۱۰۰	۱۶۰۳۲۶	۱۰۰	۴۵۷۸۴۰

همچنین جدول ۳ فراوانی انواع میوبنتوزها را به تفکیک ایستگاه در طول دوره یکساله نمونه برداری نشان می‌دهد. مطابق با ارقام این جدول، بیشترین تراکم میوبنتوزها مربوط به ایستگاه شماره ۱۰ (شاهد دریایی) معادل با ۲۰۷۳۵ عدد و کمترین تراکم مربوط به ایستگاه شماره ۲ (خور - مصب فراکه) و معادل با ۵۳۲۰ عدد می‌باشد.

جدول ۳- تراکم گروه‌های مختلف میوبنتوز به تفکیک ایستگاههای نمونه‌برداری در خورهای شمالی استان بوشهر (سال ۸۰-۱۳۷۹)

انواع میوبنتوز	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	مجموع
Bivalvia	۲۳۳۳	۱۳۳۳	۲۳۴۱	۳۹۱۷	۳۸۱۸	۲۲۴۲	۱۳۷۱	۲۲۳۹	۲۷۴۲	۵۲۱۲	۲۷۵۴۸
Gastropoda	۲۰۵۶	۱۲۸۳	۲۵۱۶	۲۴۲۴	۲۴۲۴	۲۷۴۷	۸۷۱	۲۹۵۰	۳۳۵۳	۴۱۶۷	۲۴۴۳۱
Ostracoda	۳۴۲۸	۱۵۷۲	۳۷۱۷	۳۸۷۹	۴۸۴۱	۳۳۵۴	۱۴۳۲	۳۷۳۹	۳۳۷۹	۶۰۷۶	۲۵۴۱۷
Foraminifera	۲۷۳۴	۱۱۳۲	۳۰۸۳	۴۵۰۰	۴۳۱۷	۲۶۳۳	۲۱۹۷	۳۶۸۶	۳۲۴۲	۵۲۸۰	۳۳۳۰۴
مجموع	۱۰۵۵۱	۵۳۲۰	۱۱۶۵۷	۱۴۷۲۰	۱۵۴۰۰	۱۰۹۷۶	۵۸۷۱	۱۲۶۱۴	۱۲۷۱۶	۲۰۷۳۵	۱۲۰۵۶۰

فراوانی میوبنتوزها نیز در نمودار ۱ آورده شده است. بر اساس اطلاعات این نمودار بیشترین فراوانی میوبنتوزها بترتیب مربوط به Ostracoda با ۲۹ درصد، Foraminifera با ۲۹ درصد، دوکفهایها (Bivalvia) با ۲۴ درصد و شکم پایان (Gastropoda) با ۱۸ درصد می‌باشد.



نمودار ۱: درصد فراوانی گروههای مختلف میوبنتوز در طول دوره نمونه برداری در خورهای شمالی استان

بوشهر (سال ۸۰ - ۱۳۷۹)

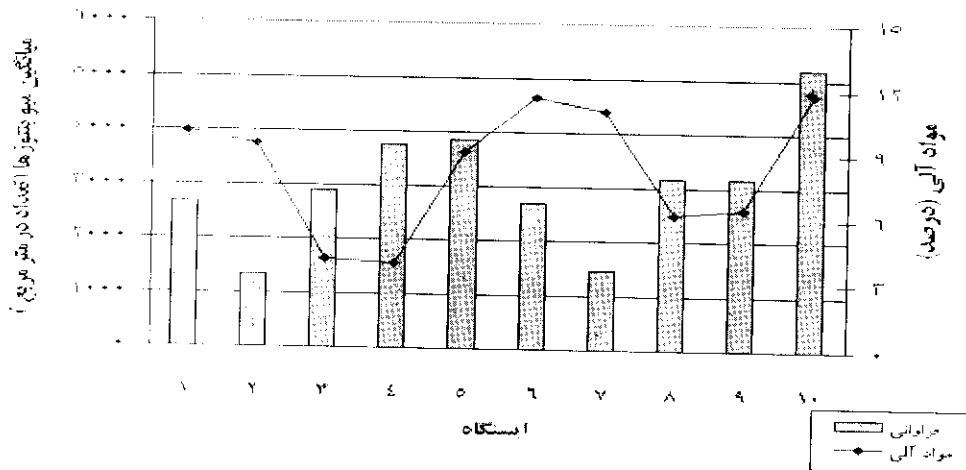
جدول ۴ اندازه ذرات، بافت خاک و مقدار کل مواد آلی رسوبات بستر را به تفکیک ایستگاههای نمونه برداری نشان می دهد. مطابق با اطلاعات این جدول، بیشترین درصد مواد آلی مربوط به ایستگاه شماره ۱۰ (شاهد دریایی) و معادل با ۱۱/۷۹ درصد و کمترین درصد مربوط به ایستگاه شماره ۴ (خور گسیر) و معادل با ۳/۸۷ درصد می باشد. همچنین بیشترین درصد سیلت رسوبات مربوط به ایستگاه شماره ۲ (۶۷/۴)، ایستگاه شماره ۱۰ (۶۶/۹۱) و ایستگاه شماره ۷ (۶۵/۷۲) می باشد.

جدول ۴: اندازه ذرات، بافت خاک و مقدار کل مواد آلی رسوبات بستر در خورهای شمالی استان

بوشهر (سال ۸۰ - ۱۳۷۹)

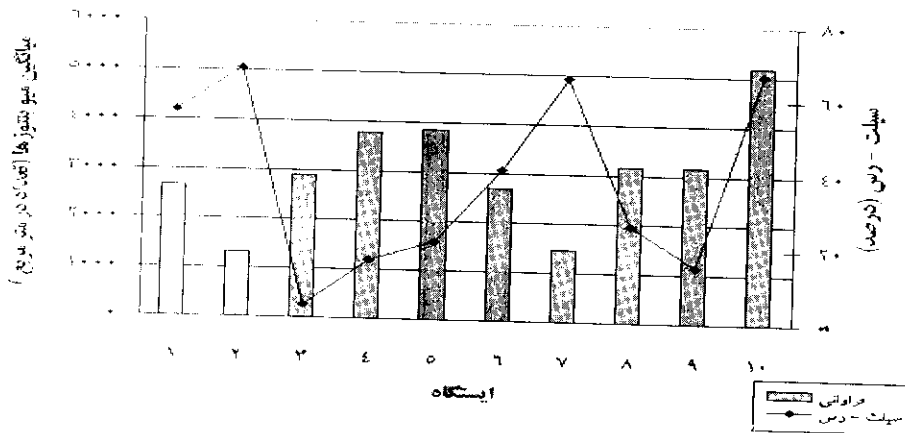
شماره ایستگاه	شن (درصد)	ماسه (درصد)	سیلت (درصد)	رس (درصد)	بافت خاک	مواد آلی (درصد)
۱	۱.۸	۴۳.۳۲	۲۲.۴۵	۳۳.۲۵	لوم رسی	۹/۹۳
۲	۰.۲۴	۳۲.۱۶	۱۹.۲۸	۴۸.۱۲	لومی	۹/۴
۳	۰.۳۸	۹۶.۱	۰.۹۸	۲.۵۴	ماسه ای	۴/۱
۴	۳.۳	۸۰.۵۶	۷.۸۳	۸.۳۱	ماسه لومی	۳/۸۷
۵	۰.۸	۷۷.۸۱	۷.۰۴	۱۴.۳	لوم ماسه ای	۹/۱
۶	۰.۵۸	۵۸.۶۲	۹.۳۹	۳.۴۱	لوم رس ماسه ای	۱۱/۶۳
۷	۰.۲۸	۳۴	۱۸.۵۷	۴۷.۱۵	رسی	۱۰/۹۶
۸	۲.۵۷	۶۹.۲	۹.۵۴	۱۶.۶۲	لوم ماسه ای	۶/۲۶
۹	۱.۶۱	۸۳.۱۳	۵.۸	۹.۴۶	ماسه لومی	۶/۴۶
۱۰	۲.۷۸	۳۰.۳۱	۲۹.۸۱	۳۷.۱	لوم رسی	۱۱/۷۹

نمودار ۲ درصد مواد آلی رسوبات را با میانگین فراوانی میوبنتوزها به تفکیک ایستگاههای نمونه برداری مقایسه می نماید. مطابق با این نمودار بیشترین درصد مواد آلی و نیز بیشترین میانگین میوبنتوزها با یکدیگر منطبق می باشند (ایستگاه شماره ۱۰).



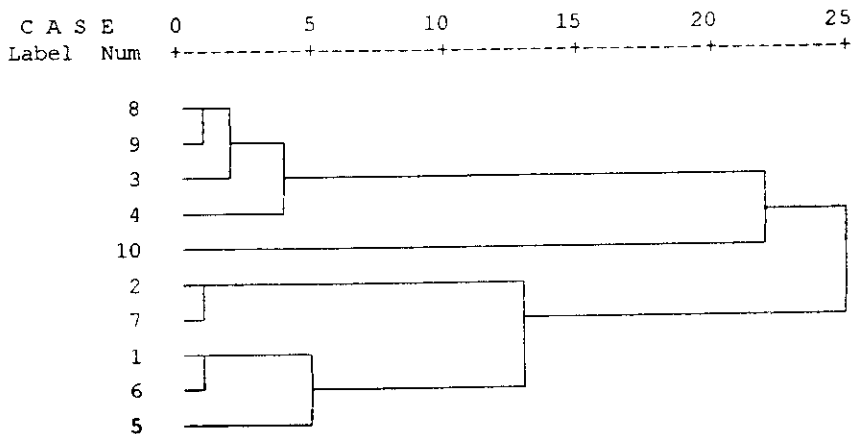
نمودار ۲: مقایسه درصد مواد آلی رسوبات با میانگین فراوانی میوبنتوزها به تفکیک ایستگاههای نمونه برداری در خورهای شمالی استان بوشهر (سال ۸۰ - ۱۳۷۹)

بعلاوه نمودار ۳ درصد سیلت و رس رسوبات بستر را با میانگین فراوانی میوبنتوزها مقایسه می نماید. که نشانگر وجود بیشترین میزان سیلت و رس در ایستگاه شماره ۱۰ (شاهد دریایی) می باشد.



نمودار ۳: مقایسه درصد سیلت و رس با میانگین میوبنتوزها به تفکیک ایستگاههای نمونه برداری در خورهای شمالی استان بوشهر (سال ۸۰ - ۱۳۷۹)

دارنگاره‌های (Dendrogram) حاصل از آنالیز دسته بندی خوشه ای (Cluster Analysis) بین ایستگاههای نمونه برداری با توجه به تشابه آنها از نظر فراوانی میوبنتوزها و خصوصیات رسوبات بستر در نمودار ۴ آورده شده است.



نمودار ۴: دارنگاره (Dendrogram) حاصل از آنالیز دسته بندی خوشه ای (Cluster Analysis) بین ایستگاههای نمونه برداری با توجه به تشابه آنها از نظر فراوانی میوبنتوزها و خصوصیات رسوبات بستر در خورهای شمالی استان بوشهر (سال ۸۰ - ۱۳۷۹)

نتایج آزمون همبستگی (آزمون r) بین کلیه ایستگاههای نمونه برداری از نظر فراوانی میوبنتوزها در جدول ۵ آورده شده است. نتایج این جدول حاکی از وجود همبستگی بسیار بالایی بین ایستگاه شماره ۴ (خور گسیر) و ۳ (خور رمله)، ایستگاه شماره ۲ (خور - مصب دوبه) و ۵ (خور موزین)، همچنین ایستگاه شماره ۶ (خور شمالی) با ایستگاههای شماره ۳ (خور رمله)، ۴ (خور گسیر) و ۵ (خور موزین)، بعلاوه ایستگاه شماره ۹ (خور بندر گناوه) با ایستگاههای شماره ۳ (خور رمله)، ۴ (خور گسیر) و ۶ (خور شمالی) از لحاظ فراوانی میوبنتوزها می باشد.

جدول ۵: نتایج آزمون همبستگی (آزمون ۲) بین کلیه ایستگاههای نمونه برداری از نظر فراوانی

میوبتوزها در خورهای شمالی استان بوشهر (سال ۸۰ - ۱۳۷۹)

ایستگاه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
۱ Cor.	۱									
Sig.	۰/۰۰۰									
۲ Cor.	۰/۲۱۷	۱								
Sig.	۰/۴۳۷	۰/۰۰۰								
۳ Cor.	۰/۰۵۲	۰/۶۹۹	۱							
Sig.	۰/۸۶۷	۰/۰۰۸	۰/۰۰۰							
۴ Cor.	۰/۰۵۵	۰/۷۴۹	۰/۹۱۱	۱						
Sig.	۰/۸۴۶	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰						
۵ Cor.	۰/۳۴۹	۰/۸۲۶	۰/۶۸۰	۰/۷۴۶	۱					
Sig.	۰/۲۰۳	۰/۰۰۰	۰/۰۰۷	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰					
۶ Cor.	۰/۱۱۳	۰/۷۳۹	۰/۸۷۷	۰/۸۶۲	۰/۸۱۴	۱				
Sig.	۰/۷۰۲	۰/۰۰۳	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰				
۷ Cor.	۰/۶۹۰	۰/۲۲۵	۰/۰۳۷	۰/۱۳۶	۰/۶۱۴	۰/۱۹۹	۱			
Sig.	۰/۰۰۴	۰/۴۱۹	۰/۸۹۹	۰/۶۲۸	۰/۰۱۱	۰/۴۹۵	۰/۰۰۰			
۸ Cor.	-۰/۵۴۵	۰/۳۴۸	۰/۵۳۶	۰/۴۳۶	۰/۲۸۲	۰/۴۰۲	-۰/۲۹۹	۱		
Sig.	۰/۰۳۵	۰/۲۰۴	۰/۰۵۹	۰/۱۰۴	۰/۳۰۸	۰/۱۵۴	۰/۲۷۹	۰/۰۰۰		
۹ Cor.	-۰/۰۱۳	-۰/۷۴۲	۰/۹۳۳	۰/۸۷۲	۰/۷۷۸	۰/۹۴۹	۰/۱۹۵	۰/۵۶۶	۱	
Sig.	۰/۹۶۴	۰/۰۰۲	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰	۰/۴۸۶	۰/۰۲۸	۰/۰۰۰	
۱۰ Cor.	۰/۱۶۹	-۰/۳۹۷	-۰/۳۱۵	-۰/۱۰۵	-۰/۱۴۹	-۰/۱۶۲	۰/۱۴۷	-۰/۱۷۸	-۰/۱۴۸	۱
Sig.	۰/۵۴۶	۰/۱۴۳	۰/۲۷۲	۰/۷۰۹	۰/۵۳۸	۰/۵۸۰	۰/۵۸۷	۰/۵۲۵	۰/۵۹۸	۰/۰۰۰

بحث

در منطقه خورهای شمالی استان بوشهر، میوبتوزها با میانگین فراوانی معادل (±۵۳۷/۵) ۱۱۴۴۶۰ عدد در مترمربع دارای مقادیر قابل توجهی می باشند. اما به لحاظ وجود گروههای مختلف دارای تنوع بالایی نیستند. چرا که در مجموع ۴ گروه از میوبتوزها در منطقه شناسایی شد. اما مطابق با مطالعات Bhat و همکاران در سال ۱۹۹۷ در خلیج Puck، ۱۷ گروه از میوبتوزها در این منطقه

موجود بود. همچنین مطالعات Sarma و Wilson در سال ۱۹۹۶ روی میوفون خلیج بنگال بیانگر وجود ۱۲ گروه از این کفزیان در منطقه مورد بررسی بوده است. علت کم بودن تعداد گروههای شناسایی شده در منطقه خورهای شمالی استان بوشهر نیاز به تحقیق بیشتری دارد.

در این تحقیق میوبنتوزها بیشترین فراوانی را در ایستگاه شماره ۱۰ (شاهد دریایی) نشان داده‌اند که به نظر می‌رسد مهمترین علت آنرا باید افزایش ثبات بستر در این ایستگاه قلمداد نمود. چرا که افزایش عمق در این ایستگاه موجب افزایش ثبات بستر در این ایستگاه شده است که دلیل آن وضعیت آرامتر آب در اعماق بیشتر بوده است. از طرفی بیشترین نوسانات در دریاها مربوط به اعماق زیر ۵ متر در سواحل می‌باشد، یعنی جائیکه موجها شکسته شده و بستر آنها تحت تاثیر این عوامل دچار تغییرات دائمی می‌شوند. بعلاوه دوری از تاثیرات مستقیم نوسانات ساحلی موجب ایجاد شرایط محیطی مساعدتری در ایستگاه شماره ۱۰ (شاهد دریایی) شده است.

شاید همین عامل یعنی سیلابی بودن خور - مصب فراکه (ایستگاه شماره ۲) بدلیل ورود دائمی آب شیرین رودخانه حله به این ایستگاه و عدم ثبات بستر در این خور، موجب شده که کمترین فراوانی میوبنتوزها در این ایستگاه مشاهده شود. شایان ذکر است که ریز بودن اندازه میوبنتوزها سبب پراکندگی و حمل آنها، از بسترهای محل زیست آنها، با کوچکترین جریان آبی می‌شود.

در این تحقیق حداکثر فراوانی مربوط به Ostracoda بوده و پس از آن Foraminifera، دوکفه‌ایها (Bivalvia) و شکم پایان (Gastropoda) بترتیب در رتبه‌های بعدی از لحاظ فراوانی قرار داشتند.

در تحقیقی که پوروخشوری در سال ۱۳۷۹ روی میوبنتوزهای پهنه جزر و مدی استان بوشهر انجام داده، بیشترین فراوانی میوبنتوزها به ترتیب مربوط به فورامینیفرها، استراکودا، شکم پایان و دوکفه‌ایها بوده است. این نکته بیانگر یکسان بودن گروههای غالب در مناطق مورد بررسی می‌باشد.

از لحاظ میزان مواد آلی نیز ایستگاه شماره ۱۰ (شاهد دریایی) دارای بیشترین درصد می‌باشد (۱۱/۷۹). با توجه به اینکه هر چه اندازه ذرات رسوب کوچکتر باشد بر میزان مواد آلی آن افزوده شده و به تبع آن بر تعداد موجودات کفزی، که وابستگی فراوانی به بستر و مواد آلی آن دارند، اضافه می‌گردد، وجود بیشترین فراوانی میوبنتوزها در این ایستگاه منطقی به نظر می‌رسد. از طرف دیگر نمودار ۲ نیز موید وجود ارتباط بین درصد مواد آلی و فراوانی میوبنتوزها در برخی از ایستگاهها می‌باشد.

Suresh و همکاران (۱۹۹۲) نیز در مطالعه خود روی میوبنتوزهای سواحل شرقی هند، اندازه رسوبات را مهمترین عامل تاثیرگذار بر فراوانی میوبنتوزها می‌دانند.

بعلاوه Nybakken (۱۹۸۲) معتقد است که وجود تلاطمهای دریایی موجب فرار ارگانیزمها از لابلای رسوبات به سمت ابهای باز می‌شود که این خود موجب افزایش ریسک شکار این موجودات می‌گردد. از این رو کاهش تعداد میوبنتوزها در فصول پائیز و زمستان، در خورهای شمالی استان

بوشهر، احتمالاً می‌تواند به همین دلیل باشد. چرا که در این دو فصل بیشترین تلاطمهای دریایی مشاهده می‌گردد.

با نگاهی به دارنگاره موجود در نمودار ۴، قرار گرفتن ایستگاههای شماره ۸ (خور اریش)، شماره ۹ (خور بندر گناوه)، شماره ۳ (خور رمله) و شماره ۴ (خور گسیر) در یک خوشه (Cluster) را نشان می‌دهد. با مقایسه این نمودار و جدول ۴ مربوط به اندازه ذرات و بافت خاک، بالا بودن نسبی درصد ماسه در این ایستگاهها و تا حدودی درشت بودن بافت بستر را نشان می‌دهد. همچنین درصد مواد آلی در این ۴ ایستگاه نیز کمتر از ایستگاههای شماره ۱ (خور دوبه)، شماره ۲ (خور- مصب فراهه)، شماره ۵ (خور موزین)، شماره ۶ (خور شمالی) و شماره ۷ (خور بندر ریگ) می‌باشد که در یک خوشه قرار گرفته‌اند. این نکته نشانگر ارتباط بین اندازه ذرات و مواد آلی بستر می‌باشد. چرا که با افزایش اندازه ذرات رسوبات، از درصد مواد آلی آنها کاسته می‌شود.

بطور کلی به نظر می‌رسد که بستر منطقه خورهای شمالی استان بوشهر بر خلاف فقر تنوع گروههای موجود، از لحاظ فراوانی میوبنتوزها غنی می‌باشند، که این موجودات می‌توانند ایجاد پتانسیل مناسبی جهت تولیدات دریایی نمایند.

تشکر و قدردانی

از مسئولین و کارکنان محترم مرکز تحقیقات شیلاتی خلیج فارس - بوشهر به جهت تامین اعتبارات مالی این پروژه، جناب آقای دکتر بهرام حسن زاده کیایی بدلیل راهنمایی‌های ارزنده و بیدریغشان و جناب آقای مهندس مهدی عرفانیان به منظور همکاری در تجزیه و تحلیل آماری این تحقیق تشکر و قدردانی می‌شود.

منابع

- پوروخسوری، ز. ۱۳۷۹. بررسی روزنه داران در پهنه جزرومدی استان بوشهر با توجه به ویژگی های رسوبی. مجله محیط زیست، شماره ۳۲، صفحات ۳۲ تا ۳۸.
- Bhat, U.G. ; Skora, K.E. and Kotwicki, S. , 1997. Subtidal benthic meiofauna of Puck Bay , polish Baltic coast. *India. Mar. Sci* , 26, pp.16-19.
- Dance, S.P. , 1971. *Sea Shells*. Hamlyn Publishing Group Ltd. 159 P.
- Goldin, Q. ; Mishra, V. ; Ullal, V. ; Athlya, R. and Gokhale, K.S. , 1996. Meiobenthose of mangrove mud flat shallow region of thane Creek , central west Coast of India. *India. J. Mar. Sci.* 25, pp.137-141.
- Holm, N.A. and McIntyre, A. D. , 1984. *Methodes for the study of marine benthose*. IBP Handbook. No. 16. Second edition. Oxford , U.K. 387 P.
- Jones, D.A. , 1986. *A field guide to the seashores of Kuwait and the Arabian Gulf*.

- University of Kuwait. 192P.
- Nybakken, J. W. , 1982.** In marine biology: An ecological approach. Harper and Row publishing , New York. 253 P.
- Sarma, A. L. N. and Wilsanand, V. , 1996.** Meiofauna of the outer channel of Chilka Lagoon, Bay of Bengal. Indian. Journal of Mar. Sci. 25, pp.302-306.
- Smythe, K. , 1982.** Marine mollusca from Bahrain Island, Persian gulf, Journal of Conch. 27, pp.491-496.
- Suresh, K. ; Shafiq, A.M. and Durairaj, G. , 1992.** Ecology of interstitial meiofauna at Kalpakkam coast, east coast of India, Indian. Journal of Mar. Sci. 21, pp.217-219.
- Thorson, G. , 1957.** Bottom communities. Mem. Geol. Soc. Amer. Vol. 67, No. 1, pp.461-534.