



دانشگاه گیلان

نشریه بهره‌برداری و پرورش آبزیان  
جلد دوم، شماره اول، بهار ۱۳۹۲  
<http://japu.gau.ac.ir>

## تأثیر پارامترهای محیطی بر تراکم، بیوماس و تنوع ماکروبتوزهای سواحل استان بوشهر

\*اکبر فارسی<sup>۱</sup>، جعفر سیف‌آبادی<sup>۲</sup> و فریدون عوفی<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup>دانش آموخته کارشناس ارشد زیست‌شناسی دریا، دانشگاه تربیت مدرس نور، دانشیار گروه زیست دریا،

دانشگاه تربیت مدرس نور، <sup>۳</sup>مربی، موسسه تحقیقات شیلات ایران

تاریخ دریافت: ۹۱/۴/۱۸؛ تاریخ پذیرش: ۹۱/۶/۱۹

### چکیده

پراکنش مکانی جمعیت ماکروبتیک در طول سواحل استان بوشهر از خلیج فارس در بهمن و اسفند ۱۳۸۷ مورد مطالعه قرار گرفت. نمونه‌ها با استفاده از گرب van Veen از نواحی بین‌جزر و مدی و زیرجزر و مدی (اعماق ۵ و ۱۰ متر) در ۱۶ ایستگاه و ۶ ترانسکت شامل بنادر (گناوه، بندرگاه، رستمی و عسلویه) و خورها (فراکه و شیف) جمع‌آوری شد. در مجموع ۱۷ گروه از ماکروبتوزها شناسایی شدند به طوری که بیشترین اجتماعات غالب به ترتیب متعلق به نرم‌تنان، کرم‌های حلقوی، سخت‌پوستان و سایر ماکروبتوزها بود. به‌طور کلی تأثیر پارامترهای محیطی مانند عمق آب، بافت و مواد آلی رسوبات بر شاخص‌های بیولوژیک (تراکم و بیوماس) و شاخص‌های اکولوژیک (تنوع و غنا) ماکروبتوزها مشخص شد. در نتیجه با افزایش عمق و رسوبات نرم، تراکم بالا و کاهش بیوماس مشاهده شد. همچنین آزمون‌های آماری بیانگر اختلاف معنی‌دار ( $P < 0.01$  و  $P < 0.05$ ) تراکم و بیوماس می‌باشد که می‌تواند با ترکیبی از فاکتورهای مختلف مانند عمق، ویژگی‌های رسوب و شرایط هیدرودینامیک مرتبط باشد.

**واژه‌های کلیدی:** ماکروبتوز، پراکنش مکانی، شاخص‌های بیولوژیک و اکولوژیک، خلیج فارس

\* مسئول مکاتبه: [akbar.farsi@gmail.com](mailto:akbar.farsi@gmail.com)

## مقدمه

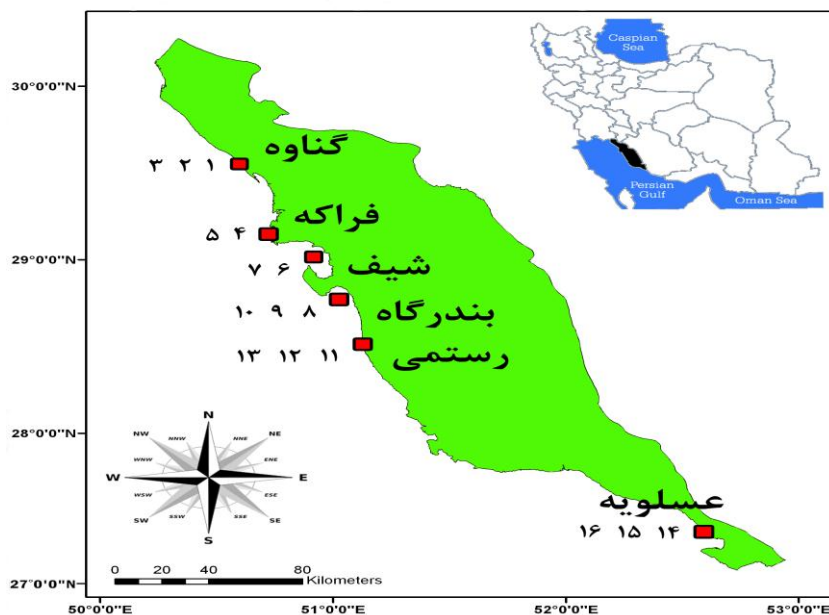
ماکروبتوزها به‌عنوان نشانگر اثر توسعه بر محیط یا به‌عبارت دیگر شاخص‌های زیستی کیفیت آب و تغییرات آن در مطالعات اکولوژیک و آثار زیست‌محیطی انسان دارای اهمیت است. منطقه ساحلی شامل زیستگاه‌های گوناگونی مانند نواحی بین‌جزر و مدی، زیر جزر و مدی و خورها می‌باشد (سامانی، ۱۹۹۱؛ ایزدپناهی و همکاران، ۲۰۰۷). مطالعه درباره فراوانی، بیوماس و تولید ثانویه کفزیان به‌ویژه ماکروبتوزها در اکوسیستم‌های دریایی می‌تواند شاخصی برای شناخت منابع آبی، تشخیص سلامتی محیط‌زیست، ارزیابی ظرفیت‌های شیلاتی و در نتیجه تعیین پتانسیل بهره‌برداری معقول از ذخایر غذایی زنده کفزیان مورد استفاده قرار گیرد (نیکوئیان، ۲۰۰۱؛ دسروی و همکاران، ۲۰۰۲).

پژوهش‌های فراوانی در رابطه با بتوزها ارایه شده است از جمله جوامع ماکروبتوزها و عوامل مؤثر بر پراکنش آن‌ها در بنادر حوضه اقیانوس هند و سواحل دیگر نشان داد که تراکم، بیوماس، تنوع و غنای آن‌ها بین ترانسکت‌ها و اعماق تفاوت معنی‌دار دارد زیرا شرایط محیطی اختلاف داشته است (دیتمن، ۲۰۰۲؛ سارکار و همکاران، ۲۰۰۵؛ جیاراج و همکاران، ۲۰۰۸). همچنین پژوهش‌های مختلفی درباره ماکروبتوزهای خلیج فارس و دریای عمان توسط پژوهشگران ایرانی طی سال‌های گذشته انجام شده است (وزیری‌زاده و حسینی، ۲۰۰۶؛ میردار و همکاران، ۲۰۰۹). مطالعات عوامل فیزیکی و شیمیایی مؤثر بر پرتاران در منطقه زیرجزر و مدی خورهای ماهشهر بیانگر آن بود که بین دانه‌بندی ریزتر و مواد آلی کل همبستگی مثبت وجود داشت (شکوری و همکاران، ۲۰۰۱). بررسی‌های نیکوییان (۲۰۰۱) در خلیج چابهار نشان داد که نرم‌تنان ۲۶/۵ درصد، سخت‌پوستان ۲۵ درصد، کرم‌های حلقوی ۱۹ درصد و سایر گروه‌ها ۲۹/۵ درصد از کل اجتماعات ماکروبتیک را شامل می‌شدند. اطلاعات موجود در زمینه ماکروبتوزهای آب‌های ایران در سواحل استان بوشهر کم بوده بنابراین نتایج این پژوهش می‌تواند کمکی در جهت شناخت بیشتر اکوسیستم ساحلی منطقه باشد.

## مواد و روش‌ها

مناطق مورد مطالعه سواحل استان بوشهر از حدفاصل بندر گناوه در شمال‌غربی تا بندر عسلویه در جنوب‌شرقی استان در ۲۹ درجه و ۳۴ دقیقه و ۲۷ درجه و ۲۸ دقیقه عرض شمالی و ۵۲ درجه و ۳۶ دقیقه و ۵۰ درجه و ۲۲ دقیقه طول شرقی به طول ۶۰۰ کیلومتر بود. ترانسکت‌ها عبارتند از ۶ منطقه شامل بنادر (گناوه، بندرگاه، رستمی و عسلویه) و خورها (فراکه و شیف) که ۱۶ ایستگاه ساحلی یعنی

نواحی بین جزر و مدی و زیرجزر و مدی با دو عمق ۵ و ۱۰ متر را دربر گرفته بود (شکل ۱). بندر گناوه از نظر کشتیرانی و تجاری، خور فراکه دریافت‌کننده آب شیرین رودخانه حله، خور شیف به لحاظ شیلاتی و آبی‌پروری، بندرگاه مجاور نیروگاه اتمی و تحت تأثیر فاضلاب شهری و صنعتی بوشهر، بندر رستمی با فعالیت صید و صیادی و بندر عسلویه به دلیل صنایع گازی و نفتی دارای اهمیت می‌باشند.



شکل ۱- نواحی مورد مطالعه و نمونه‌برداری.

نمونه‌ها در هر ایستگاه با استفاده از نمونه‌بردار Van Veen با سطح مقطع  $15\text{cm} \times 15\text{cm}$  (۲۲۵ سانتی‌متر مربع) در فصل زمستان (بهمن و اسفند ماه) سال ۱۳۸۷ جمع‌آوری شد. نمونه‌برداری در هر ایستگاه با ۵ تکرار شامل ۴ تکرار برای مطالعه ماکروبتوزها و ۱ تکرار جهت بررسی رسوب بود. ابتدا رسوبات با فرمالین ۴ درصد تثبیت، در الک چشمه ۰/۵ میلی‌متر شسته و سپس در اتانول ۷۰ درصد نگهداری و با محلول رزبنگال رنگ‌آمیزی شد. ماکروبتوزها با لوپ دو چشمی مورد شناسایی قرار گرفته و تراکم (فراوانی) با تعداد در یک متر مربع و بیوماس (تر) به گرم در یک مترمربع محاسبه شد.

(الفریو و مک ایتنایر، ۲۰۰۵). تعیین جنس رسوبات هر ایستگاه با مثلث بافت رسوب (شپارد، ۱۹۵۴) در نرم‌افزار Talwin 4.2 به درصد بیان شد. مواد آلی با روش شیمیایی Modified Walkley-Black اندازه‌گیری شد (نلسون و سومرس، ۱۹۹۶). با نرم‌افزار Past شاخص‌های اکولوژیک تنوع (شانون و ویور، ۱۹۶۳) و غنا (مارگالف، ۱۹۶۸) در اعماق و نواحی مورد مطالعه مشخص شد. با نرم‌افزار SPSS 16 ابتدا بعضی داده‌های آماری غیرنرمال با لگاریتم به داده‌های نرمال تبدیل شد. سپس برای یافتن ارتباط بین شاخص‌ها با پارامترهای محیطی (غیرزیستی) یعنی عمق، بافت رسوب و مواد آلی آن از ضریب همبستگی Pearson استفاده شد.

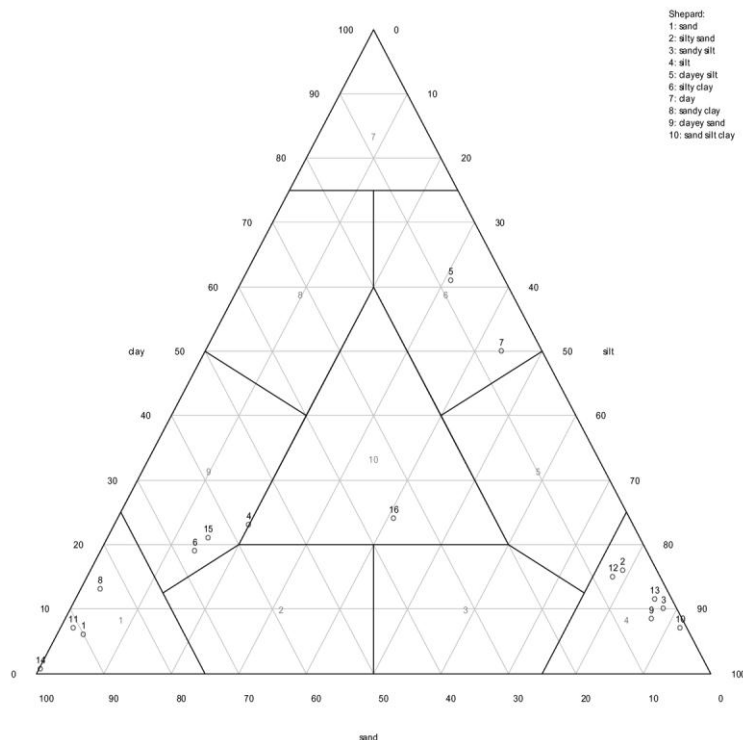
## نتایج

ماکروبتوزهای شناسایی شده: ماکروبتوزها در ۴ گروه اصلی کرم‌های حلقوی (پرتاران و کم‌تاران)، نرم‌تنان (شکم‌پایان و دوکفه‌ای‌ها)، بندپایان (سخت‌پوستان و عنکبوت‌های دریایی) و سایر گروه‌های ماکروبتتیک طبقه‌بندی شد (جدول ۱).

جدول ۱- طبقه‌بندی ماکروبتوزهای شناسایی شده در طول دوره بررسی (۱۷ گروه)

Phylum	Subphylum	Class	Order
<i>Annelida</i>		<i>Polychaeta</i> <i>Oligochaeta</i>	
<i>Mollusca</i>		<i>Gastropoda</i> <i>Bivalvia</i>	
<i>Arthropoda</i>	<i>Crustacea</i>	<i>Malacostraca</i>	<i>Amphipoda</i> <i>Isopoda</i> <i>Decapoda</i> <i>Cumacea</i> <i>Mysidacea</i> <i>Tanaidacea</i>
<i>Nemertinea</i> <i>Echiura</i> <i>Sipuncula</i>	<i>Chelicerata</i>	<i>Pycnogonida</i>	
<i>Echinodermata</i> <i>Cnidaria</i> <i>Protozoa</i>		<i>Echinoidea</i> <i>Hydrozoa</i>	<i>Foraminifera</i>

بافت رسوبات: با بررسی جنس بستر در مثلث بافت، ۵ نوع رسوب ماسه‌ای، سیلتی، سیلتی رسی، رسی ماسه‌ای و ماسه‌ای سیلتی رسی به دست آمد. رسوبات ماسه‌ای از سواحل غربی به شرقی و رسوبات سیلتی از ناحیه بین‌جزر و مدی به زیرجزر و مدی افزایش داشت (شکل ۲).



شکل ۲: مثلث Shepard و پراکنش رسوبات

ارتباط بین شاخص‌های بیولوژیک و اکولوژیک با پارامترهای محیطی: تراکم کرم‌های حلقوی با درصد ماسه رابطه منفی و با درصد‌های سیلت و مواد آلی رابطه مثبت معنی‌دار ( $P < 0.01$ ) نشان داد. تراکم کل ماکروبتوزها، کرم‌های حلقوی، نرم‌تنان و سخت‌پوستان با عمق رابطه مثبت داشت. تراکم کل ماکروبتوزها رابطه منفی در سطح معنی‌دار با درصد مواد آلی نشان داد ( $P < 0.05$ ). همچنین بیوماس کرم‌های حلقوی با درصد ماسه ارتباط منفی و با درصد سیلت و عمق ارتباط مثبت داشت. بیوماس نرم‌تنان، سخت‌پوستان و سایر ماکروبتوزها با درصد ماسه ارتباط مثبت و با درصد سیلت ارتباط منفی

نشریه بهره‌برداری و پرورش آبزیان (۲)، شماره (۱) بهار ۱۳۹۲

معنی‌دار نشان داد ( $P < 0/05$  و  $P < 0/01$ ). بیوماس کل ماکروبتوزها، نرمتان و سخت‌پوستان با عمق ارتباط منفی داشت. شاخص تنوع ماکروبتوزها با درصد مواد آلی دارای رابطه منفی معنی‌دار ( $P < 0/05$ ) بوده ولی با سایر پارامترها ارتباط معنی‌دار نداشت اگرچه با عمق دارای رابطه مثبت بود (جدول ۲).

جدول ۲- ضریب همبستگی بین شاخص‌های بیولوژیک و اکولوژیک با پارامترهای محیطی

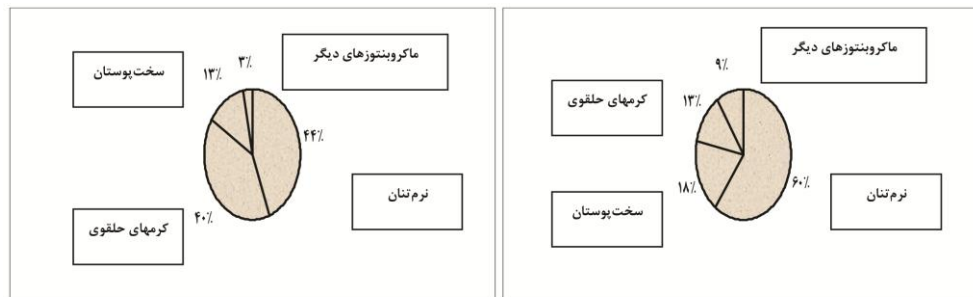
شاخص‌ها	درصد ماسه	درصد سیلت	درصد رس	درصد مواد آلی	عمق (متر)
تراکم کرم‌های حلقوی	۰/۷۴ **	۰/۸۰ **	-۰/۰۳	۰/۶۴ **	۰/۶۸ **
تراکم نرمتان	-۰/۴۰	۰/۳۲	۰/۲۴	-۰/۰۳	۰/۵۰ **
تراکم سخت‌پوستان	-۰/۳۲	۰/۱۸	۰/۳۷	-۰/۰۲	۰/۴۳ **
تراکم سایر ماکروبتوزها	۰/۰۶	-۰/۱۵	۰/۲۰	-۰/۱۶	۰/۱۵
تراکم کل	۰/۱۷	۰/۳۸	۰/۴۴	-۰/۵۰ *	۰/۷۵ **
بیوماس کرم‌های حلقوی	-۰/۶۹ **	۰/۵۳ *	۰/۴۶	۰/۲۴	۰/۵۲ **
بیوماس نرمتان	۰/۵۱ *	-۰/۵۴ *	-۰/۰۲	-۰/۳۵	-۰/۴۶ **
بیوماس سخت‌پوستان	۰/۶۳ **	-۰/۵۶ *	-۰/۲۵	-۰/۵۱ *	-۰/۲۶ *
بیوماس سایر ماکروبتوزها	۰/۷۰ *	-۰/۵۹ *	-۰/۳۵	-۰/۵۴ *	-۰/۲۲
بیوماس کل	-۰/۳۵	۰/۲۴	۰/۳۰	۰/۱۰	-۰/۴۸ **
تنوع	۰/۱۸	-۰/۳۸	۰/۴۴	-۰/۵۰ *	۰/۳۹
غنا	-۰/۳۵	۰/۲۴	۰/۳۰	۰/۱۰	۰/۴۷

\* اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد، \*\* اختلاف معنی‌دار در سطح ۱ درصد

پراکنش ماکروبتوزها

ناحیه بین جزر و مدی: بیشترین درصد فراوانی در ناحیه بین جزر و مدی سواحل غربی استان بوشهر به- ترتیب مربوط به نرمتان، سخت‌پوستان، کرم‌های حلقوی و سایر ماکروبتوزها بود (شکل ۳). بیشترین درصد فراوانی در ناحیه بین جزر و مدی سواحل شرقی نیز به ترتیب متعلق به نرمتان (۶۱/۵ درصد)، سخت‌پوستان (۱۹/۵ درصد)، سایر ماکروبتوزها (۱۱ درصد) و کرم‌های حلقوی (۸ درصد) بود.

ناحیه زیرجزر و مدی: حداکثر درصد فراوانی در ناحیه زیرجزر و مدی سواحل غربی استان بوشهر به ترتیب مربوط به نرم‌تنان (۶۶/۵ درصد)، کرم‌های حلقوی (۲۷ درصد)، سخت‌پوستان (۲۱/۵ درصد) و سایر ماکروبتوزها (۵ درصد) بود. حداکثر درصد فراوانی در ناحیه زیرجزر و مدی سواحل شرقی نیز به ترتیب متعلق به نرم‌تنان، کرم‌های حلقوی، سخت‌پوستان و سایر ماکروبتوزها بود.



شکل ۳- درصد فراوانی گروه‌های غالب ماکروبتوزهای بین‌جزر و مدی سواحل غربی (الف) و زیرجزر و مدی سواحل شرقی (ب) استان بوشهر

### بحث و نتیجه‌گیری

در این پژوهش، رابطه مثبت بین تراکم و عمق و رابطه منفی بین بیوماس و عمق دیده شد. گزارش‌ها خاطر نشان می‌کند که تفاوت معنی‌داری در تراکم و بیوماس ماکروبتوزها بین بعضی اعماق وجود دارد به طوری که دسروی و همکاران، (۲۰۰۲) و جیاراج و همکاران، (۲۰۰۸) انرژی بالای امواج در عمق ۵ متر را که برهم زننده رسوبات بستر می‌باشد؛ عامل مؤثر در کاهش فراوانی ماکروبتوزها و افزایش سایز آن‌ها توصیف نموده‌اند. با توجه به مطلب ذکر شده افزایش تراکم در عمق ۱۰ متر و افزایش بیوماس در عمق ۵ متر می‌تواند در ارتباط با شرایط هیدرودینامیک حاکم بر بستر باشد. به استثنای رابطه منفی معنی‌دار که بین شاخص تنوع ماکروبتوزها و میزان مواد آلی بود؛ ارتباط بین تنوع و غنا با فاکتورهای رسوبی یعنی درصد‌های ماسه، سیلت، رس و مواد آلی معنی‌دار نبود هرچند که همبستگی ضعیف مثبت و یا منفی وجود داشت. (جونوی و ویتز، ۱۹۹۰) نتیجه گرفتند که درصد مواد آلی با تنوع رابطه منفی داشته و تجمع بیش از اندازه مواد آلی و تجزیه آن منجر به کاهش اکسیژن

محلول می‌شود. (جیاراج و همکاران، ۲۰۰۷) گزارش دادند که هیچ‌کدام از پارامترهای محیطی به تنهایی اثر معنی‌دار بر شاخص‌های اکولوژیک ندارد زیرا ترکیبی از آن‌ها بر تنوع و غنای ماکروبتوزها مؤثر است.

از این پژوهش می‌توان نتیجه گرفت که رابطه معنی‌داری بین برخی فاکتورهای رسوبی با تراکم و بیوماس برخی از ماکروبتوزها وجود دارد. (جیاراج و همکاران، ۲۰۰۷) اشاره کردند که تراکم کل ماکروبتوزها با درصد مواد آلی رابطه منفی دارد. آن‌ها دریافتند که ارتباط معنی‌دار بین تراکم جداگانه گروه‌های ماکروبتیک با درصد‌های ماسه، سیلت، رس و مواد آلی وجود نداشته که دلیل این موضوع تأثیر همزمان ترکیبی از ماسه، سیلت، رس و مواد آلی بوده است. پس می‌توان گفت که یافته‌های پژوهش کنونی نیز چنین رابطه‌ای را تأیید می‌نماید.

در این بررسی رابطه مثبت بین تراکم و بیوماس کرم‌های حلقوی و رسوبات سیلتی (گلی) مشاهده شد. (اینگل و همکاران، ۲۰۰۸) ادعان کردند که کرم‌های حلقوی در بسترهای سیلتی با مواد آلی زیاد بیوماس بالایی را تشکیل می‌دهند. به‌علاوه (شکوری و همکاران، ۲۰۰۱) نیز رابطه مثبتی بین تراکم کرم‌های پرتار و رسوبات گلی یافتند که با مطالعه حاضر مطابقت دارد. در عین حال ارتباط مثبت معنی‌دار بین بیوماس نرم‌تنان، سخت‌پوستان و سایر گروه‌های ماکروبتیک با رسوبات ماسه‌ای وجود داشت که نتایج (جیاراج و همکاران، ۲۰۰۷) آن را ثابت نمود.

از نظر پراکنش مکانی، گروه‌های غالب ماکروبتیک در نواحی بین‌جزر و مدی را به‌ترتیب نرم‌تنان، سخت‌پوستان و کرم‌های حلقوی تشکیل می‌دادند. (رودریگوز و همکاران، ۲۰۰۶) در گزارشی گروه‌های غالب در نواحی بین‌جزر و مدی استوایی تا معتدله را به‌ترتیب نرم‌تنان، سخت‌پوستان و کرم‌های حلقوی اعلام کردند. آن‌ها نسبت نرم‌تنان و سخت‌پوستان به کرم‌های حلقوی در این نواحی را بین اعداد ۳/۵ تا ۸/۲ ثبت نمودند. برای نواحی بین‌جزر و مدی سواحل استان عدد ۷/۵ به‌دست آمد که با دامنه اعداد بالا مطابق بود.

در نواحی زیرجزر و مدی مناطق مورد مطالعه نرم‌تنان، کرم‌های حلقوی، سخت‌پوستان و گروه‌های دیگر به‌ترتیب بالاترین درصد فراوانی جوامع ماکروبتیک را به خود اختصاص دادند. پژوهش در زمینه ماکروبتوزهای خورهای شمالی استان بوشهر علاوه بر تأکید بر نقش نوع رسوب و مواد آلی نشان‌دهنده غالبیت شکم‌پایان (۵۱ درصد)، دوکفه‌ای‌ها (۱۷/۵ درصد)، پرتاران (۱۷ درصد) و ناجورپایان (۵/۵ درصد) از نظر تراکم دارد و از طرف دیگر حداکثر بیوماس به شکم‌پایان (۸۹ درصد)، دوکفه‌ای‌ها (۸ درصد) و پرتاران



(۱/۵ درصد) تعلق داشت (میردار و همکاران، ۲۰۰۹). کرم‌های حلقوی، سخت‌پوستان، نرم‌تنان و گروه‌های دیگر به ترتیب بیشترین فراوانی و نرم‌تنان، کرم‌های حلقوی، سخت‌پوستان و گروه‌های دیگر نیز به ترتیب بیشترین بیوماس جمعیت ماکروبتوزهای سواحل استان بوشهر را داشتند (ایزدپناهی و همکاران، ۲۰۰۷). همچنین گروه‌های غالب ماکروبتوزها در سواحل هند (اعماق ۵ و ۱۰ متر) به ترتیب کرم‌های حلقوی، نرم‌تنان، سخت‌پوستان و سایر گروه‌ها بودند (سرالادوی و همکاران، ۱۹۹۶). مقایسه نتایج حاصل از فراوانی و بیوماس در این پژوهش با موارد انجام شده نشان می‌دهد که این گروه‌های غالب تقریباً در تمام آب‌ها ثابت بوده و تنها اختلاف در تراکم هر یک از گروه‌ها موجب تقدم و تاخر آن‌ها می‌شود و این امر به نظر می‌رسد احتمالاً ناشی از وجود تفاوت‌ها در شرایط محیطی حاکم باشد. نتیجه نهایی این‌که ترکیبی از فاکتورهای مختلف مانند عمق، ویژگی‌های رسوب و شرایط هیدرودینامیک بر شاخص‌های بیولوژیک و اکولوژیک ماکروبتوزها مؤثر است.

با توجه به پژوهش حاضر درباره پراکنش ماکروبتوزهای زیستگاه‌های ساحلی استان بوشهر، پیشنهاد می‌شود که نمونه‌برداری زمانی (چهار فصل) ماکروبتوزهای نواحی بین‌جزر و مدی و زیر‌جزر و مدی و تأثیر نیروگاه اتمی بوشهر بر شاخص‌های ماکروبتوزها بررسی شود.

#### منابع

- 1.Desroy, N., Warembourg, C., Dewarumez, J.M. and Dauvin, J.C. 2002. Macrobenitic Resources of the Shallow Soft Bottom Sediments in the Eastern English Channel and Southern North Sea. ICES Marine Science 60: 120-131.
- 2.Dittmann, S. 2000. Zonation of benthic communities in a tropical tidal flat of northeast Australia. Sea Research, 43: 33-51.
- 3.Eleftheriou, A. and McIntyre, A. 2005. Methods for the Study of Marine Benthos. 3rd ed. London: Blackwell Publishing, 440 p.
- 4.Ingole, B., Sivadas, S., Nanajkar, M., Sautya, S. and Nag, A. 2008. A comparative study of macro benthic community from harbors along the central West coast of India. Environmental Monitoring and Assessment, DOI: 10.1007/s10661-008-0384-5.
- 5.Izadpanahi, Q., Owfi, F. and Haqshenas, A. 2007. Report of Persian Gulf Hydrobiology in the Bushehr Province Waters. Iranian fisheries research organization, 100 p.
- 6.Jayaraj, K.A., Jayalakshmi, K.V. and Saraladevi, K. 2007. Influence of Environmental Properties on Macrobenthos in the Northwest Indian Shelf. Environmental Monitoring and Assessment 127: 459-475.

7. Jayaraj, K.A., Sheeba, P., Jacob, J., Revichandran, C., Arun, P.K., Praseeda, K. S., Nisha, P.A. and Rasheed, K.A. 2008. Response of Infaunal Macrobenthos to the Sediment Granulometry in a Tropical Continental Margin Southwest Coast of India. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 77: 743-754.
8. Junoy, J. and Vieitez, J.M. 1990. Macrozoobenthic Community Structure in the Ria de Foz, An Intertidal Estuary (Galicia, Northwest Spain). *Marine Biology* 107: 329-339.
9. Margalef, R. 1968. *Perspectives in Ecological Theory*. Chicago: University of Chicago Press, 111 p.
10. Mirdar, J., Nikoueian, A.R., Karami, M. and Owfi, F. 2009. Study of Distribution, Abundance and Biomass of Macrobenthic Fauna in the Northern Creeks of Bushehr Province. *Iranian Scientific Fisheries Journal* 18: 125-136.
11. Nelson, D.W. and Sommers L.E. 1996. Total Carbon, Organic Carbon and Organic Matter (Chemical Methods). In: *Methods of Soil Analysis*. 2nd ed. Madison, Wisconsin USA: Soil Science Society of America (SSSA), American Society of Agronomy (ASA) Published 1390 p.
12. Nikoueian, A.R. 2001. Estimation of Potential Yield on Demersal Fishery Resources Based on the Production of Macrobenthic Fauna in the Chabahar Bay. *Iranian Scientific Fisheries Journal* 10: 77-102.
13. Rodrigues, A.M., Meireles, S., Pereira, T., Gama, A. and Quintino, V. 2006. Spatial Patterns of Benthic Macroinvertebrates in Intertidal Areas of a Southern European Estuary: The Tagus, Portugal. *Hydrobiologia* 555: 99-113.
14. Samani, N. 1991. *Introductory Review of Bushehr Province Creeks (Biological Bank)*. Iranian Fisheries Research Organization, 150 p.
15. Saraladevi, K., Sheba, P., Balasubramanian, T., Venugopal, P. and Sankaranarayanan, V.N. 1996. Benthic Fauna of Southwest and Southeast Coasts of India. *The Fourth Indian Fisheries Forum Proceedings*, pp: 9-12.
16. Sarkar, S.K., Bhattacharya, A., Giri, S., Bhattacharya, B., Sarkar, D., Nayak, D.C. and Chattopadhyaya, A.K. 2005. Spatiotemporal Variation in Benthic Polychaetes (Annelida) and Relationships with Environmental Variables in a Tropical Estuary. *Wetlands Ecology and Management* 13: 55-67.
17. Shakori, A., Savari, A., Nabavi, M.B. and Yavari, V. 2001. Investigation of Determining Physicochemical Factors on Polychaeta Density in the Subtidal Zones of Khozestan Creeks. *Iranian Natural Resources and Agriculture Sciences* 8: 11-25.
18. Shannon, C.E. and Weaver, W. 1963. *The Mathematical Theory of Communication*. Urbana, Illinois: University of Illinois Press 144 p.
19. Shepard, F.P. 1954. Nomenclature Based on the Sand-Silt-Clay Ratios. *Sedimentary Petrology* 24: 151-158.
20. Vazirizadeh, A. and Hosseini, A.M. 2006. Impacts of Urban Sewage Effluent on the Intertidal Molluscs Communities of the Bushehr Coast. *Journal of Marine Science and Technology* 4: 69-82.



Gorgan University of Agricultural  
Sciences and Natural Resources

*J. of Utilization and Cultivation of Aquatics*, Vol. 2(1), 2013  
<http://japu.gau.ac.ir>

## **The Effect of Environmental Parameters in the Macrobenthos Density, Biomass and Diversity on the Bushehr Province Coasts**

**\*A. Farsi<sup>1</sup>, J. Seyfabadi<sup>2</sup> and F. Owfi<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>M.Sc. Graduated Student Dept., of Marine Biology, Noor Tarbiat Modares University,

<sup>2</sup>Associate Prof., Dept of Marine Biology Department, Noor Tarbiat Modares University,

<sup>3</sup>Lecturer of., Iranian Fisheries Research Organization

Received: 08-07-2012 ; Accepted: 09-09-2012

### **Abstract**

The spatial distribution of the macrobenthic community was studied along the Bushehr Province coasts of Persian Gulf in February 2009. Samples were collected with van Veen grab, from intertidal to subtidal (depths 5 m and 10 m) zones at 16 stations determined in 6 transects, including of harbors (Genaveh, Bandargah, Rostami and Asaluyeh) and creeks (Farakeh and Shif). A total of 17 groups (taxa) of macrobenthos were identified so that the most dominant assemblages belonged to Mollusca, Annelida, Crustacea and miscellaneous groups, respectively. Generally, the environmental parameters such as water depth, sediments texture and organic matter (OM) found to influence the biological indices (density and biomass) and ecological indices (diversity and richness) of macroinvertebrates. In conclusion, with increase depth and soft sediment was observed high density and decrease biomass. Also, statistical analyses showed that density and biomass varied significantly ( $P < 0.05$  and  $P < 0.01$ ) which could be correlated with combination of different factors such as depth, sediment characteristics, hydrodynamic conditions.

**Keywords:** Macrobenthos, Spatial distribution, Biological and ecological indices, Persian Gulf

---

\*Corresponding author; E-mail: akbar.farsi@gmail.com

