



مقاله پژوهشی

Available Online: <http://jmst.kmsu.ac.ir>



بررسی تراکم پرتاران زیر جزر و مدی در مانسون زمستانه در سواحل شمالی دریای مکران (بریس - رمین - پسابندر)

حلیمه بامری، مهرا ن لقمانی*، گیلان عطاران فریمان

گروه زیست شناسی دریا، دانشکده علوم دریایی، دانشگاه دریانوردی و علوم دریایی چابهار، چابهار، ایران.

نویسنده مسئول، پست الکترونیک: Loghmani.mehran@gmail.com

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۳/۱۸

تاریخ بازنگری: ۱۳۹۹/۰۳/۰۸

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۱۱/۲۸

شناسه دیجیتال (DOI): 10.22113/JMST.2020.220003.2353

چکیده

پرتاران از نقطه نظر تعیین وضعیت سلامت زیست محیطی بسترهای دریایی و نقششان در زنجیره غذایی دریایی دارای اهمیت بالایی هستند. در این تحقیق به منظور بررسی تراکم پرتاران زیر جزر و مدی و مدی نمونه برداری از رسوبات سه منطقه بریس، رمین و پسابندر در ۱۰ ایستگاه واقع در شمال دریای مکران به وسیله گرب ون-وین در سه دوره زمانی پیش مانسون، مانسون، پس مانسون زمستانه همراه با ثبت پارامترهای فیزیکی شیمیایی از آبان تا اسفند ۱۳۹۶ انجام گردید. در این بررسی ۱۸ خانواده از جوامع پرتاران شناسایی شد که بیشترین تراکم در مجموع ایستگاهها در دوره مانسون و در پسابندر با $4344/67 \pm 570$ فرد در مترمربع و کمترین تراکم در دوره پس مانسون منطقه رمین با $225/33 \pm 89$ فرد در مترمربع بوده است. در منطقه پسابندر بیشترین درصد فراوانی مربوط به خانواده های Cirratulidae و Maldanidae، Spionidae و Cirratulidae و در بریس خانواده های Cirratulidae، Nephtyidae، Phyllodocidae و Cirratulidae و در رمین خانواده های Cirratulidae و Maldanidae، Orbiniidae بودند. آنالیز واریانس یک طرفه در بین ایستگاهها و دوره های زمانی دارای اختلاف معنی داری بوده است ($P < 0/05$). بیشترین تراکم پرتاران از نظر دوره زمانی به ترتیب به صورت الگوی دوره مانسون < پیش مانسون < پس مانسون برآورد شده است. نتایج همبستگی تراکم پرتاران با فاکتورهای محیطی نشان داد که دانه بندی و TOM در دوره پیش مانسون دارای همبستگی مثبت و معنی داری با تراکم پرتاران بوده است ($p < 0/05$). تراکم پرتاران با فاکتورهای محیطی در دوره مانسون همبستگی مثبت و معنی داری نشان نداد ($P > 0/05$)، ولی با دانه بندی در دوره پس مانسون همبستگی مثبت و معنی داری نشان داد ($p < 0/05$). نتایج نشان داد که مانسون زمستانه تغییرات معنی داری را در جمعیت پرتاران مناطق مورد مطالعه ایجاد می کند. افزایش تراکم در دوره مانسون می تواند ناشی از تغییر شکل جهت جریان و افزایش ورودی بار مواد مغذی به دنبال آن در منطقه باشد.

کلمات کلیدی: پرتاران، تراکم، مانسون زمستانه، پهنه زیر جزر و مدی، دریای مکران

Copyrights:

Copyright for this article is retained by the author(s), with publication rights granted Journal of Marine Science and Technology. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.



۱. مقدمه

کاملاً مشخص و متفاوت می‌باشد که به اصطلاح به آن مانسون تابستانه یا جریان موسمی جنوب غربی و مانسون زمستانه یا جریان‌های موسمی شمال شرقی اقیانوس هند می‌گویند (Fein and Stephens, 1987; Shakouri et al., 2014). مانسون زمستانه در طی ماه‌های زمستان ایجاد می‌گردد ابتدا یک ناحیه پرفشار بر بالای رشته کوه هیمالیا تشکیل می‌گردد، سپس این توده‌ها از این منطقه به منطقه کم‌فشار که در مرکز و در غرب اقیانوس هند است انتقال می‌یابد و مانسون زمستانه را ایجاد می‌کند، میزان شدت مانسون زمستانه بسیار کمتر از مانسون تابستانه است (Reynolds, 1993). مانسون زمستانه سبب ایجاد تلاطمات آب در اقیانوس هند و دریای عمان می‌شود (Valinassab et al., 2003). شرایط متنوع زیست‌محیطی از جمله فصل، دما، میزان مواد آلی، عمق و جنس بستر رسوبی در تراکم پرتاران بسیار اهمیت دارد (لقمانی، ۱۳۹۵؛ Giangrande et al., 2004). مطالعات اندکی در ارتباط با تراکم پرتاران در فصول مانسون به‌ویژه مانسون زمستانه در خلیج چابهار انجام گرفته که می‌توان به تحقیقات (Nikueiyan, 2001; Taheri et al., 2010; Loghmani et al., 2014; Shakouri and Agheli, 2014; Loghmani, 2016; Logmani and Safai, 2017) که اغلب در مانسون تابستانه انجام گرفته، اشاره نمود. هدف از این تحقیق، بررسی تغییرات تراکم و ساختار جمعیت کرم‌های پرتار در پهنه زیرجزر و مدی طی دوره‌های زمانی مانسون زمستانه و نیز اثر تغییرات فاکتورهای فیزیکی‌شیمیایی بر ساختار جمعیت پرتاران در این دوره‌ها بوده است.

پرتاران با بیش از ۱۰ هزار گونه دریازی جزء بزرگ‌ترین رده از شاخه کرم‌های حلقوی به شمار می‌روند و بیشترین فراوانی را در میان گروه‌های کفزی دریادارند (Shakouri and Agheli, 2014). پرتاران با اندازه نیم میلی‌متر تا بزرگ‌تر از یک میلی‌متری جزء درشت بی‌مهرگان کفزی طبقه می‌شوند و در انتهای ستون آبی زندگی می‌کنند (Link et al., 2006) و همچنین در زنجیره غذایی آبزیان پرتاران نقش بسیار مهمی ایفا می‌کنند و غذای مناسبی برای بسیاری از ماهیان کفزی و سطح‌زی محسوب می‌شوند (Salehi Farsani et al., 2010). درشت بی‌مهرگان کفزی که در رسوبات ساکن هستند نقش مهمی در اجتماع آبزیان دارند از جمله چرخش مواد آلی، اکسیژن‌رسانی به درون رسوبات و اختلاط رسوبات را می‌توان نام برد (Snelgrove, 1998; Taheri et al., 2010). روابط بین موجودات عوامل طبیعی محیطی و موجودات ماکروبتوز می‌تواند وسیله‌ای برای توصیف بستر دریا و همچنین نشان‌دهنده محیط فیزیکی و شیمیایی که یک گونه و یا اجتماعی از درشت بی‌مهرگان کفزی که در آن محیط زندگی می‌کنند، باشند (Ajlali Khanqah et al., 2018). عواملی مانند تغییرات فصلی سبب تغییر در ساختار جامعه درشت بی‌مهرگان کفزی می‌شود (Kevrekidis, 2005) جریانات موسمی اقیانوس هند که به پدیده مانسون معروف است که تغییرات جوی عمده‌ای را در بخش شمالی اقیانوس هند سبب می‌شود و در دریای مکران و در نتیجه خلیج چابهار سبب ایجاد تغییرات جوی می‌شود. به‌طور کلی آب‌وهوای مانسونی اقیانوس هند دارای دو مرحله

جدول ۱- مشخصات جغرافیایی ایستگاه‌های نمونه‌برداری در سواحل شمالی مکران

Table 1- Geographical characteristics of sampling stations on the northern coast of Makoran sea

ایستگاه	نام ایستگاه	E طول جغرافیایی	N عرض جغرافیایی	عمق (متر)
1	رمین	60° 44' 42/0"	25° 16' 06/2"	5/5
2	رمین	60° 44' 46/0"	25° 10' 02/2"	4/5
3	رمین	60° 44' 54/3"	25° 15' 95/9"	8
4	بریس	61° 10' 19/1"	15° 08' 52/3"	8/3
5	بریس	61° 10' 30/1"	25° 08' 50/9"	4/5
6	بریس	61° 10' 41/1"	25° 08' 50/1"	3/5
7	پساپندر	61° 24' 52/6"	25° 04' 13/1"	3/6
8	پساپندر	61° 24' 47/0"	25° 04' 35/4"	2/5
9	پساپندر	61° 25' 02/8"	25° 05' 25/3"	5
10	پساپندر	61° 25' 24/7"	25° 04' 16/1"	9

۲. مواد و روش‌ها

نمونه‌برداری از بستر آب‌های زیرجزرمدی در سه دوره با در نظر گرفتن پدیده مانسون زمستانه (پیش مانسون، مانسون و پس مانسون) در ماه‌های آبان، دی، اسفند ۱۳۹۶ از سواحل شرقی چابهار (شمال دریای مکران) در جزر انجام پذیرفت.

در مجموع ۱۰ ایستگاه نمونه‌برداری در سه منطقه که به ترتیب ۳ ایستگاه با ۳ تکرار در محدوده اسکله رمین، ۳ ایستگاه با ۳ تکرار در محدوده اسکله بریس و ۴ ایستگاه با ۳ تکرار در محدوده اسکله پس‌بندر در زمان جزر کامل صورت گرفت. مختصات جغرافیایی در هر ایستگاه با دستگاه موقعیت‌یاب (GPS) مدل Garmin تعیین و ثبت شد (جدول ۱). نمونه‌برداری از رسوبات بستر به‌وسیله گرب ون-وین با سطح ۰/۰۲۵ مترمربع و حجم ۲/۸ لیتر، وزن ۵ کیلوگرم در عرشه قایق در عمق‌های مختلف در هر دوره انجام گردید. ۳ نمونه رسوب از هر ایستگاه جهت تعیین دانه‌بندی و درصد مواد آلی کل (TOM) رسوبات برداشت شد.

بعد از نمونه‌برداری ابتدا نمونه‌های رسوب در فرمالین ۴٪ فیکس شدند و در آزمایشگاه برای جداسازی پرتاران، رسوبات را با الک ۰/۵ میلی‌متر با آب شست‌وشو داده شدند و سپس با محلول رزینگال (غلظت یک گرم در لیتر) رنگ‌آمیزی انجام گرفت. بعد از رنگ‌آمیزی نمونه‌های رسوب همراه با پرتاران داخل آن الک ۷۰٪ تثبیت و داخل ظرف‌های پلاستیکی مخصوص دردار قرار داده شدند. جداسازی نمونه‌های پرتاران از رسوب و با کمک میکروسکوپ لوپ مدل (Olympus Z6045, Japan) با بزرگنمایی ۳۰ برابر انجام گرفت و همچنین شناسایی و شمارش با گروه‌های رده‌بندی اصلی به کمک کلیدهای شناسایی از قبیل (Fauval, 1953; Donal, 1991; EKlof, 2010) صورت گرفت. برای اندازه‌گیری درصد مواد آلی کل (TOM) از روش سوزاندن در دمای ۵۵۰ درجه سانتی‌گراد استفاده گردید (Buchanan, 1984) و برای تعیین دانه‌بندی رسوبات هم از روش Buchanan (۱۹۸۴) استفاده شد. پارامترهای فیزیکی‌شیمیایی مهم و تأثیرگذار بر

اجتماعات پرتاران (دما با دماسنج جیوه‌ای، شوری با رفرکتومتر، اسیدیته با pH متر، شفافیت با صفحه سشی) با سه تکرار و با کمک دستگاه‌های قابل حمل در محل اندازه‌گیری شدند. آنالیزهای توزیع نرمال داده‌ها توسط آزمون کولموگراف و ارتباط بین متغیرهای مختلف از همبستگی پیرسون و همچنین برای بررسی تفاوت‌ها و اختلاف بین فاکتورها، دوره‌ها و ایستگاه‌ها آزمون تحلیل واریانس. از نرم‌افزار SPSS 22 برای رسم نمودارها با برنامه Excel 2016 انجام گردید.

۳. نتایج

نتایج حاصل از فاکتورهای فیزیکی‌شیمیایی آب نشان داد که این فاکتورها در ایستگاه‌های مختلف تغییرات زیادی نداشته است. طبق جدول ۲ میانگین دما در دوره پس‌مانسون (اسفند) نسبت به دوره پیش-مانسون (آبان) و مانسون (دی) بالاتر بوده است ولی آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه اختلاف معنی‌داری را بین دوره‌ها نشان نداد ($p > 0.05$). دامنه تغییرات در دوره پیش مانسون از ۲۳ تا ۲۵ درجه سانتی‌گراد و در دوره مانسون ۲۴ تا ۲۳ درجه سانتی‌گراد بوده است. اندازه‌گیری مقدار شوری در طی سه نشان می‌دهد که در دوره پس مانسون بالاتر از دو دوره دیگر بوده است (جدول ۲)، طبق جدول نوسانات بالای شوری بین دوره‌ها مشاهده نگردید و اختلاف شوری در سه فصل تقریباً یکسان بوده است. آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه بین ایستگاه‌ها و میانگین کل دوره‌های مختلف، دارای اختلاف معنی‌دار نبود ($p > 0.05$). میانگین اسیدیته آب در دوره پیش مانسون و پس مانسون یکسان بوده (جدول ۲) و نسبت به دوره مانسون بالاتر بوده ولی آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه بین سه دوره اختلاف معنی‌داری نشان نداد ($p > 0.05$). میانگین شفافیت آب در ایستگاه‌های مختلف در طی سه دوره تفاوت زیادی مشاهده نگردید (جدول ۲)، شفافیت در دوره پس-مانسون مقداری کاهش یافته و کمتر از دو دوره دیگر بوده ولی طبق آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه مقدار شفافیت در بین سه دوره اختلاف معنی‌داری را نشان نداد ($p > 0.05$).

جدول ۲- تغییرات فاکتورهای فیزیکی شیمیایی در کل ایستگاه‌های نمونه‌برداری سواحل شمالی مکران در دوره‌های زمانی پیش مانسون، مانسون و پس مانسون (میانگین \pm انحراف معیار)

Table 2- Changes in chemical physical factors in all sampled stations of the northern coast of Makoran sea in the pre-monsoon, monsoon, and post-monsoon time periods (mean \pm SD).

	شفافیت (متر)	pH	شوری (ppt)	دما (°C)
پیش مانسون	2/47 \pm 1/35	8/87 \pm 0/11	34 /4 \pm 0/84	24/2 0 \pm 6/3
مانسون	2/51 \pm 1/34	8/86 \pm 0/10	33/8 \pm 0/79	23/3 \pm 0/48
پس مانسون	2/69 \pm 1/30	8/87 \pm 0/10	34/5 \pm 0/71	24/5 \pm 0/53
کل دوره	2/56 \pm 0/20	8/86 \pm 0/01	34/2 \pm 0/69	24/0 \pm 0/72

پیش مانسون ($8/0 \pm 78/28$) درصد بوده است. آزمون آنالیز واریانس یک طرفه بین دوره‌های نمونه برداری از لحاظ مواد آلی، اختلاف معنی داری مشاهده گردیده است ($p < 0/05$). در این تحقیق بالاترین مقدار مواد آلی، در دوره مانسون بوده که اختلاف معنی داری را با دوره پیش مانسون و پس مانسون داشته است.

به طور کلی در طول سه دوره نمونه برداری از سه منطقه رمین، بریس و پسبندر مجموعاً ۱۸ خانواده از پرتاران شناسایی گردید (جدول ۵). بیشترین تراکم پرتاران در ۱۰ ایستگاه سواحل شرقی چابهار در دوره پیش مانسون ایستگاه پسبندر با ۱۴ خانواده و تراکم $590 \pm 4123/50$ فرد در مترمربع و کمترین در ایستگاه رمین با ۱۲ خانواده و تراکم $150 \pm 633/33$ فرد در مترمربع را دارا بود. در دوره مانسون هم ایستگاه پسبندر با ۱۶ خانواده و تراکم $4364/67 \pm 570$ فرد در مترمربع و کمترین در ایستگاه رمین با ۱۴ خانواده و 320 ± 102 فرد در مترمربع بود. در دوره پس مانسون ایستگاه رمین با ۱۵ خانواده و $610/22 \pm 160$ فرد در مترمربع دارای بیشترین تراکم و ایستگاه پسبندر با ۸ خانواده $225/33 \pm 189$ فرد در مترمربع دارای کمترین تراکم بوده است (شکل ۱).

آنالیز دانه بندی رسوبات در ایستگاه‌های نمونه برداری نشان داد (جدول ۳) که دامنه تغییرات دانه بندی در دوره پیش مانسون از $0/04$ (ریگ) تا $97/76$ (سیلت-رس)، در دوره مانسون $0/24$ تا $96/48$ و در دوره پس مانسون $0/04$ تا $95/76$ درصد بوده است. به طور کلی در این تحقیق ۵۵ درصد از رسوبات بستر از ذرات سلیت-رس ($> 0/063$ میلی متر) تشکیل شده که منطقه پسبندر با میانگین $18/56 \pm 66/25$ درصد نسبت به دوره‌های دیگر دارای بالاترین میزان بوده است. جنس بافت بستر در تمام دوره‌ها از نوع سیلتی رسی بود ولی در دوره اسفند (پس مانسون) این ذرات کوچک تر از دوره‌های قبل بودند و الگوی مقادیر آن به ترتیب افزایش به صورت پس-مانسون < پیش مانسون بوده است. بر اساس آزمون آنالیز واریانس یک طرفه بین دوره‌های نمونه برداری از اندازه رسوب، اختلاف معنی داری مشاهده نشد ($p > 0/05$). تغییرات میانگین مواد آلی رسوبات در دوره‌های مختلف در جدول ۴ نشان داده شده است. در دوره پیش مانسون دامنه تغییرات مواد آلی $1/16$ (بریس) تا $8/78$ (پسبندر)، در دوره مانسون $4/42$ (رمین) تا $17/74$ (پسبندر) و در دوره پس مانسون $2/93$ (رمین) تا $12/44$ (رمین) درصد متغیر بوده است، که بالاترین مقدار مواد آلی در دوره مانسون و در منطقه پسبندر ($0/45 \pm$) و پس از آن مربوط به پس مانسون ($12/9 \pm 44/58$) و سپس

جدول ۳- میانگین و انحراف معیار اندازه ذرات رسوبی (درصد) در کل دوره‌ها به تفکیک ایستگاه‌ها و سائز الک (میلی متر)

Table 3- Mean and standard deviation of sediment particle size (percent) across periods by station and sieve size

(mm)						
2	1	0/5	0/125	0/063	0/063 زیر	
0/00±0/00	0/77±0/10	12/95±1/7	49/55±9/67	2/53±0/76	33/89±25/5	ایستگاه ۱
0/04± 0/05	1/22±0/13	8/72±2/51	35/44±19/64	2/68±1/66	47/52±8/47	ایستگاه ۲
10/22±2/56	0/26±0/9	17/68±2/84	74/68±7/42	0/67±0/16	6/72±2/85	ایستگاه ۳
0/01±0/01	0/26±0/05	8/49±2/84	23/68±4/48	1/44±0/69	70/83±17/42	ایستگاه ۱
0/00±0/00	0/27±0/08	6/75±1/14	39/89±8/35	0/96±0/12	52/10±2/51	ایستگاه ۲
0/00±0/00	0/05±0/02	6/57±0/21	62/10±5/42	13/13±1/06	14/56±2/6	ایستگاه ۳
0/02±0/01	0/23±0/04	4/38±2/01	10/8±1/68	0/13±0/07	84/4±70/44	ایستگاه ۱
0/02±0/01	0/10±0/06	2/19±0/069	5/49±0/09	0/18±0/06	19/92±0/069	ایستگاه ۲
0/00±0/00	0/23±0/07	2/67±1/8	8/1±1/24	0/07±0/02	88/74±12/19	ایستگاه ۳
0/07±0/01	0/57±0/17	4/56±1/24	21±1/8	2/4±1/15	71/14±1/2	ایستگاه ۴
9±1/58	0/40±0/0	7/10±2/6	32/27±1/9	2/4±0/17	55/87±14/3	میانگین کل

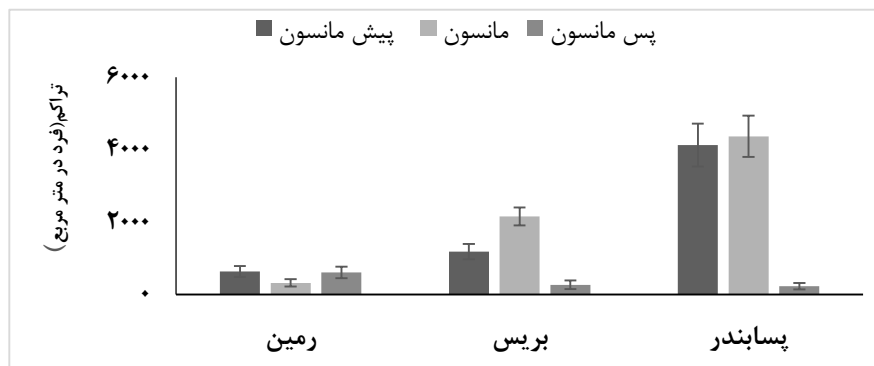
جدول ۴- تغییرات میانگین درصد مواد آلی کل (TOM) در رسوب ایستگاههای مختلف در کل دورههای سواحل شمالی مکران
Table 4- Mean total organic matter (TOM) changes in sediment of different stations throughout the Makran North Coast in total times

ایستگاه	پیش مانسون	مانسون	پس مانسون
1	1/77±0/25	8/11±2/03	6/90±2/44
2	3/0±0/51	8/11±0/60	12/44±1/58
3	1/41±0/17	4/42±1/52	2/93±0/11
4	3/36±0/75	9/38±1/36	9/93±2/15
5	2/73±0/37	16/24±3/67	5/54±1/81
6	1/16±0/26	7/17±1/41	4/05±0/19
7	6/90±0/57	7/41±0/23	7/17±0/31
8	6/20±0/25	10/13±1/14	7/00±0/50
9	8/78±0/28	15/81±2/50	7/73±0/55
10	7/80±0/81	17/74 ±0/45	7/46±0/45
میانگین کل	3/10±0/22	7/47 ± 1/73	5/13±1/09

جدول ۵- خانوادههای شناسایی شده پرتاران در کل سه دوره پیش مانسون، مانسون و پس مانسون در منطقه زیر جزرومدی سواحل شمالی مکران

Table 5- Families identified in all three pre-Manson, Manson and Post Monsoons periods in the subtidal region

خانواده	خانواده
phyllocidae	Glyceridae
Cossuridae	Cirratulidae
Paraonidae	Capitellidae
Nereididae	Magelanidae
Sabellidae	Spionidae
Sternaspidae	Nephtyidae
Ctenodrilidae	Syllidae
Lumbrineridae	Maldanidae
Ophelidae	Orbiniidae

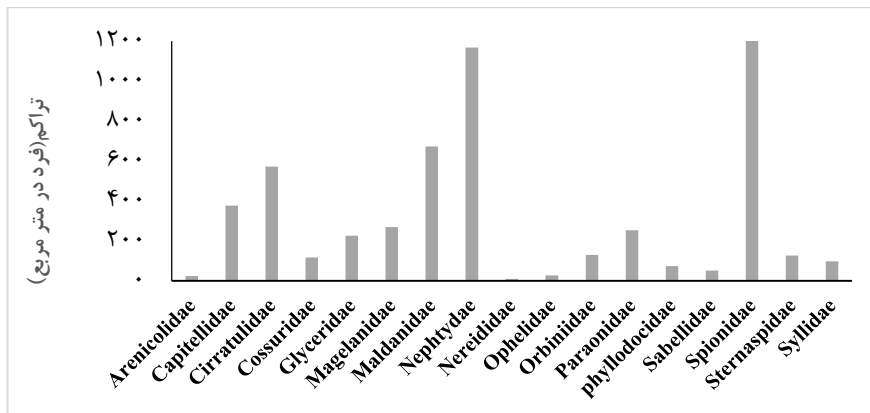


شکل - مقایسه میانگین تراکم (±انحراف معیار) پرتاران در ایستگاهها و دورههای زمانی در سواحل شمالی مکران
Fig. 1- Comparison of Mean Frequency (Mean ± SD) at stations and time periods on the northern coast of Makoran sea

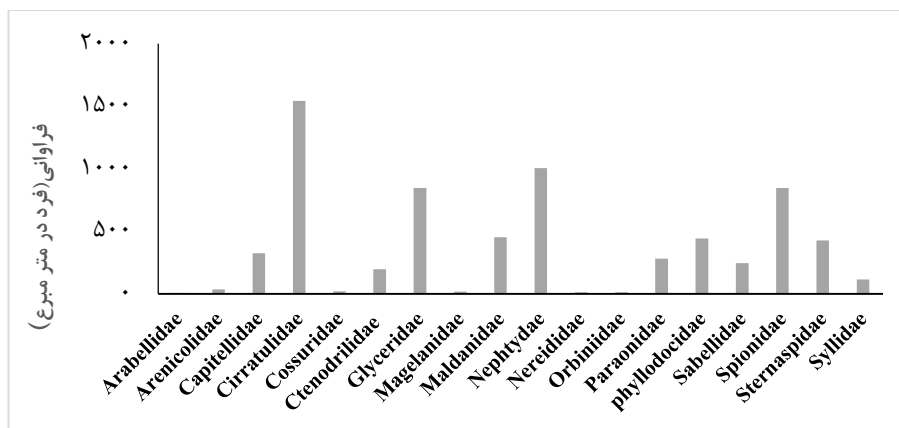
خانواده‌های Cirratulidae و phyllodocidae، Nephtyidae در رمین خانواده‌های Orbiniidae، Maldanidae و Cirratulidae دارای بیشترین تراکم بودند.

آنالیز واریانس یک‌طرفه در بین ایستگاه‌ها در دوره پیش مانسون، مانسون و پس مانسون دارای اختلاف معنی‌داری بوده است ($P < 0.05$). در دوره پیش مانسون خانواده‌هایی که بیشترین تراکم را داشتند Spionidae با ۱۷۵۰، Nephtyidae با ۱۱۶۸/۸۹ و Cirratulidae با ۶۷۳ فرد در مترمربع بودند (شکل ۲) و در دوره مانسون خانواده‌های Cirratulidae با ۱۵۴۲/۱۱، Nephtyidae با ۱۰۰۵/۵۵ و Glyceridae با ۸۴۵/۵۵ فرد در مترمربع بیشترین تراکم را داشتند (شکل ۳) و در دوره پس مانسون بیشترین تراکم خانواده‌های Nephtyidae با ۲۷۳/۳۳، phyllodocidae با ۱۵۵/۵۵ و Glyceridae با ۱۲۶/۶۶ فرد در مترمربع داشتند (شکل ۴).

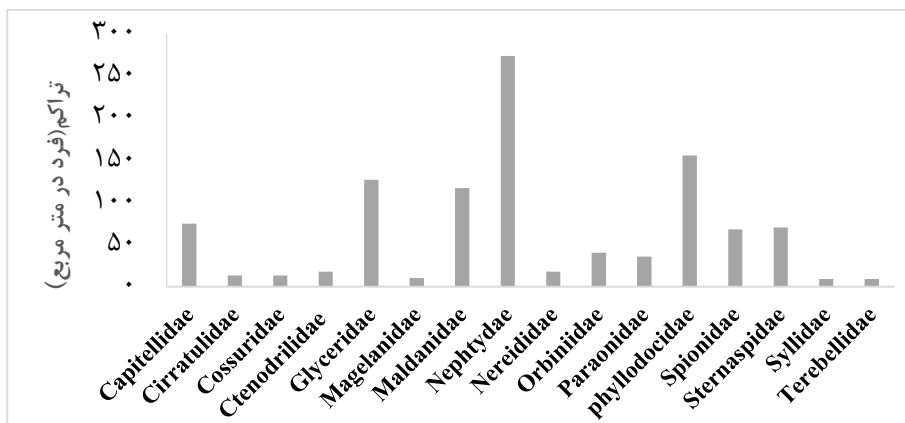
از نظر تراکم تعداد خانواده پرتاران به ترتیب دوره‌های زمانی مانسون < پیش مانسون < پس مانسون بوده است. تراکم پرتاران در دوره مانسون در مجموع در کل ایستگاه‌ها $6076/573 \pm 975$ فرد بر مترمربع سپس پیش مانسون با میانگین $4285/349 \pm 724$ فرد در مترمربع و کمترین تراکم در دوره پس مانسون $1351/522 \pm 394$ فرد در مترمربع برآورد شده است. آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه برای مقایسه میانگین‌ها در بین دوره‌ها انجام گردید و مقایسه تراکم بین سه دوره پیش مانسون، مانسون و پس مانسون اختلاف معنی‌داری را نشان داده است ($P < 0.05$). و پس آزمون توکی در دوره پیش مانسون و مانسون اختلاف معنی‌داری نشان نداد ($P > 0.05$) ولی دوره پس مانسون دارای اختلاف معنی‌داری با دو دوره قبل بوده است ($P < 0.05$). در منطقه پسابندر بیشترین تراکم مربوط به خانواده‌های Spionidae، Cirratulidae و Maldanidae بوده و در منطقه بريس



شکل ۲- میانگین تراکم خانواده‌های غالب پرتاران در دوره پیش مانسون
Fig. 2- Average density of dominant families of pre-monsoon period



شکل ۳- میانگین تراکم خانواده‌های غالب پرتاران در دوره مانسون
Fig. 3- Average density of dominant families of monsoons in the monsoon period



شکل ۴- میانگین تراکم خانواده‌های غالب پرتاران در دوره پس مانسون
Fig. 4- Average density of dominant families of post-monsoon period

جدول ۶- ضریب همبستگی بین تراکم پرتاران و فاکتورهای محیطی در دوره سه دوره

Table 6 – Correlation coefficients between polychaete density and environmental factors over three periods

pH	دما(°c)	شفافیت(m)	%TOM	دانه‌بندی(%)	شوری(ppt)	ضریب همبستگی (پیش مانسون)
0/451	0/423	-0/417	0/641**	0/589**	0/198	Sig
0/18	0/28	0/30	0/01	0/01	0/322	Sig
0/39	0/2	-0/288	0/498	0/252	0/14	ضریب همبستگی (مانسون)
0/848	0/992	0/146	0/08	0/206	0/994	Sig
0/369	0/15	-0/288	0/271	0/575*	0/134	ضریب همبستگی (پس مانسون)
0/058	0/941	0/146	0/01	0/02	0/505	Sig

**همبستگی با احتمال اشتباه کمتر از ۰/۰۵ معنی داری

**همبستگی با احتمال اشتباه کمتر از ۰/۰۱ معنی داری

۴. بحث و نتیجه گیری

مطالعه جوامع بنتیک از جمله پرتاران جایگاه خاصی در تحقیقات اکولوژیستی دارد و همچنین وجود و عدم وجود پرتاران در بعضی از آب‌ها و سواحل نشان‌دهنده کیفیت ساحل و آب از نظر میزان آلودگی است (Loghmani, 2018). پرتاران دارای بیشترین تراکم و تنوع در همه رسوبات دریایی از مناطق جزرومدی تا اعماق دریا می‌باشند. (Nikueiyan, 1997). نتایج حاصل از شناسایی پرتاران نشان می‌دهد که جوامع حاضر در این مناطق از میانگین بالایی برخوردار هستند، در طول دوره این تحقیق که از نواحی زیرجزرومدی انجام گرفت ۱۸ خانواده از پرتاران شناسایی گردید که بیشترین تراکم دوره مانسون ایستگاه پسابندر با ۱۶ خانواده و کمترین در دوره پس مانسون با ۸ خانواده در منطقه پسابندر بود و پرتاران تقریباً در تمام مناطق نمونه‌برداری پراکنش داشتند ولی در دوره مانسون تراکم بیشتر از دیگر دوره‌ها نتیجه‌گیری شده است. در تحقیق Shakouri و Agheli

به منظور بررسی ارتباط فاکتورهای زیست محیطی با تراکم پرتاران از آزمون همبستگی پیرسون استفاده گردید. نتایج همبستگی نشان می‌دهد مقدار فراوانی پرتاران با فاکتورهای محیطی دانه‌بندی و TOM در دوره پیش مانسون دارای همبستگی مثبت و معنی داری بوده است ($p < 0.05$) همچنین فراوانی پرتاران با فاکتورهای محیطی در دوره مانسون همبستگی مثبت و معنی داری نشان داد ($p < 0.05$). ولی مقدار فراوانی پرتاران با دانه‌بندی در دوره پس مانسون همبستگی مثبت و معنی داری نشان داد ($p < 0.05$). نتایج همبستگی نشان می‌دهد مقدار تراکم پرتاران با فاکتورهای محیطی دانه‌بندی و TOM در دوره پیش مانسون دارای همبستگی مثبت و معنی داری بوده است ($p < 0.05$) همچنین تراکم پرتاران با فاکتورهای محیطی در دوره مانسون همبستگی مثبت و معنی داری نشان داد ($P > 0.05$). ولی میزان تراکم پرتاران با دانه‌بندی در دوره پس مانسون همبستگی مثبت و معنی داری نشان داد ($p < 0.05$) (جدول ۶).

را داشتند. در تحقیق Loghmani et al. (2017) خانواده Nephtyidae در هر سه دوره پیش مانسون، مانسون و پس مانسون جز گونه‌های غالب شناسایی گردیده بود. در این تحقیق خانواده Nephtyidae در اغلب ایستگاه‌های نمونه‌برداری وجود داشته و جز گونه‌های شکارچی محسوب می‌شود. در یک بررسی که توسط Brett Lopez-Ordaz (2013) در امتداد خط ساحلی چندمنظوره در شبه‌جزیره Paraguana مورد بررسی قرار گرفت، منطقه شمالی بیشتر شنی و منطقه جنوبی با محتوای زیادی از گل و درصد بالا از مواد آلی بود؛ پرتاران با ۷۳۶۸ فرد در مترمربع و ۳۵ خانواده شناسایی گردید که در بین آن‌ها خانواده‌های Capitellidae با ۲٪ و Spionidae با ۲۱٪ بیشترین فراوانی را داشتند که با خانواده‌های شناسایی شده در این تحقیق مطابقت دارد. پرتار Sternaspidae گونه Sternaspis *thorsoni* با ۳۱/۰۷ درصد این پرتار در دوره پس مانسون در منطقه پس‌ابندر جزء خانواده‌های شناسایی شده بود که در تحقیق Loghmani et al. (2014) گونه *Sternaspis thorsoni* اولین بار در عمق ۳ تا ۵/۵ متر در خلیج چابهار شناسایی و انجام گردید ولی در مناطقی مانند خلیج فارس و جزایر اندامان هند در اعماق بین ۱۰-۱۵ متری شناسایی شده بود (Loghmani et al, 2014). Shakhouri و Agheli (2015) در بررسی جوامع کرم‌های پرتار سواحل جزیره خرچنگ، ۴۰ گونه متعلق به ۲۸ جنس و ۲۴ خانواده از پرتاران را شناسایی کردند و طبق این تحقیق بافت رسوب یک عامل مهم در پراکنش موجودات کفزی می‌باشد و هرگونه تغییر در اندازه ذرات و بافت رسوب باعث تغییر در خواص شیمیایی و فیزیکی بستر می‌شود و در نتیجه بر ساختار جوامع بنتیک تأثیر می‌گذارد. جنس بافت بستر در تمام فصول از نوع سیلنتی رسی بود ولی در دوره اسفند (پس مانسون) این ذرات کوچک‌تر از دوره‌های قبل بودند. منطقه پس‌ابندر به دلیل بالا بودن میزان مواد آلی و مناسب بودن دیگر فاکتورهای محیطی، تراکم بیشتری از پرتاران را به خود اختصاص داده و با تحقیق Nikueiyan (1997) صدق می‌کند. طبق این تحقیق تراکم درشت بی‌مهرگان کفزی در بسترهایی با ذرات بزرگ‌تر نسبت به بسترهای گلی-رسی، زیستگاه مناسب‌تری برای رشد اغلب جانوران بنتیک است و در نتیجه فراوانی پرتاران با میزان سیلت و رس رابطه معنی‌داری وجود دارد یعنی هر چه میزان سیلت و رس بیشتر باشد فراوانی پرتاران هم افزایش می‌یابد. بادهای مانسون سبب ایجاد جریان‌های سریع و عمودی در مناطق ساحلی و اقیانوس‌ها می‌شوند در نتیجه باعث اختلاط آب‌های ساحلی و عمیق می‌شوند و موجوداتی که در بستر زندگی می‌کنند تحت تأثیر این جریان‌ها قرار می‌گیرند (Loghmani et al., 2017). در تحقیق بررسی پراکنش پرتاران در سواحل جنوب هند انجام گرفت، تراکم در سواحل جنوب غربی بیشتر از جنوب شرقی یکی از دلایل آن تفاوت در ترکیب جنس بستر که سیلت-رسی بودن سواحل

(2014) تراکم پرتاران به دلیل جریانات موسمی مانسون تابستانه، که سبب فراچوشی (Upwelling) و شرایط نامساعد در محیط می‌شود، به پایین‌ترین حد خود رسیده ولی افزایش تراکم از ماه شهریور تا آذر (پس مانسون تابستانه) به بالاترین میزان رسیده است که به دلیل انحلال اکسیژن بیشتر با آب و در نتیجه غنی‌سازی بستر محیطی که درشت بی‌مهرگان کفزی در آن زندگی می‌کنند، بعد از آشفتگی جریانات مانسون نتیجه‌گیری شده است.

در این تحقیق هم وجود مواد آلی با میزان بالا در منطقه پس‌ابندر در دوره مانسون و مناسب بودن شرایط زیستی از دلایل بالا بودن تراکم پرتاران است. کمترین میزان مواد آلی در منطقه رمین محاسبه شد و در نتیجه تراکم پرتاران در این منطقه کاهش چشم‌گیری داشته است شد که عواملی مانند نوع ذرات متفاوت و میزان تجمع ذرات دانه‌ریز در ایستگاه‌های مختلف در آن نقش داشته است. در بررسی کرم‌های پرتار ناحیه زیرجزرومدی در خلیج چابهار توسط Loghmani (2016) که در دوره مانسون تابستانه انجام گرفت ۶۳ گونه و ۳۳ خانواده شناسایی گردید که به ترتیب فصل‌های پیش مانسون، پس مانسون، مانسون دارای بیشترین میزان گونه‌های شناسایی شده بودند که بیشترین خانواده‌های شناسایی شده در تحقیق را شامل می‌شوند. در تحقیق Shakhouri et al. (2014) ۲۲ خانواده از پرتاران شناسایی گردید و بیشترین فراوانی پرتاران در فصل زمستان با ۳۰۵ فرد در مترمربع و کمترین فراوانی با ۸۹ عدد در مترمربع مربوط به فصل پاییز بوده است که خانواده‌های شناسایی شده در این تحقیق را شامل می‌شود. مقایسه نتایج حاضر با مطالعات گذشته نشان می‌دهد که پرتاران نواحی زیرجزرومدی از نظر تراکم روند افزایشی داشته است. در تحقیق Salehi Farsani et al. (2010) در میان تراکم درشت بی‌مهرگان کفزی سواحل بندرعباس، پرتاران نواحی زیرجزرومدی نسبت به دو نواحی بین و بالای جزرومدی اختلاف زیادی وجود دارد. در تحقیق Poirier et al. (2006) که در سواحل نیوزیلند انجام گرفت سواحل زیرجزرومدی مناطق مساعدتری برای زیست موجودات بنتیک هستند. در ایستگاه‌های پس‌ابندر بیشترین درصد فراوانی مربوط به خانواده‌های Cirratulidae و Maldanidae، Spionidae و در ایستگاه‌های بریس خانواده‌های Nephtyidae و Cirratulidae در ایستگاه‌های رمین خانواده‌های Cirratulidae، Maldanidae، Orbiniidae، Cirratulidae دارای بیشترین تراکم بودند. در بررسی‌های Negarestan et al. (2011) در سواحل گلی-ماسه ای بندرعباس خانواده‌های شناخته‌شده خانواده‌های Nephtyidae، Spionidae، Glyceridae شناسایی شده بودند و خانواده Spionidae دارای بیشترین تنوع گونه‌ای و Nephtyidae دارای بالاترین تراکم بود. همچنین ایستگاه‌های نواحی پایین جزرومدی نسبت به ایستگاه‌های نواحی دیگر بیشترین تراکم پرتاران

Ajlali Khanqah et al. (2018). گزارش نمودند که افزایش تراکم کفزیان در دوره پس مانسون در خلیج چابهار به دلیل جریانات دوره مانسون و افزایش تولید اولیه و کلروفیل-a بوده است. در این تحقیق منطقه پسابندر دارای بالاترین مقدار مواد آلی و کمترین آن در منطقه رمین محاسبه گردیده شد که عواملی مانند نوع ذرات متفاوت و میزان تجمع ذرات دانه ریز در ایستگاه‌های مختلف نمونه برداری در آن نقش داشته است ولی در برخی ایستگاه‌ها جریانات تا حدی کمتر است و یا محل تردد کشتی‌ها و قایق‌ها هستند میزان ته‌نشینی ذرات بیشتر است و در نتیجه تجمع مواد آلی هم بیشتر می‌شود. نتایج این تحقیق با نتایج تحقیق Agheli و Shakouri (2014) از مناطق زیرجزرومدی خلیج چابهار مشابه بوده است. فاکتور میزان TOM و دانه‌بندی رسوبات از متغیرهای مهم تأثیرگذار در پراکنش و تنوع گونه‌های بنتوزهای توسط بسیاری از محققین (Ampiwat et al., 2014; Pires-Vanim et al., 2013) مورد اثبات قرار گرفته است. یکی از عوامل مهم مؤثر در افزایش مواد آلی در دوره مانسون با وقوع پدیده فراچاهنده در دریا محسوب می‌گردد (Miri et al., 2015)، مانسون زمستانه در تغییرات میزان مواد آلی رسوبات بسیار مؤثر بوده است و سبب تغییر شکل جریانات در منطقه شده است از آنجایی که تراکم بالای پرتاران در یک منطقه به افزایش میزان مواد آلی آن منطقه بستگی دارد طبق نتایج به‌دست‌آمده در تحقیق حاضر بیشترین درصد فراوانی تراکم پرتاران در فصل مانسون و در ایستگاه پسابندر نتیجه‌گیری شد. اثر و شدت بادهای مانسون می‌تواند تأثیر زیادی بر روی بافت رسوبات بستر و تراکم فون بنتیک بگذارد (Hylberg et al., 1985). در بررسی Soleimani et al. (2014) منطقه خور جاسک، بیشترین میزان مواد آلی در دوره مانسون به دلیل فراچوشی مواد در منطقه و کمترین در دوره پیش مانسون بود و در بین ایستگاه‌ها و دوره‌ها اختلاف معنی‌داری مشاهده گردید ($p < 0.05$). در صورتی که در تحقیق Loghmani (2015) مقدار میانگین مواد آلی کل در تمام ایستگاه‌ها در دوره پس مانسون بیشتر از فصول دیگر بوده است و به ترتیب مقادیر آن به‌صورت پس مانسون < مانسون < پیش مانسون در خلیج چابهار بوده است این نتایج به دلیل تلاطم و موج بودن دریا در دوره مانسون، سرعت ته‌نشست مواد کمتر می‌شود و با نزدیک شدن به پایان دوره مانسون، میزان مواد آلی در رسوبات بیشتر می‌گردد.

۵- نتیجه‌گیری کلی

نتایج به‌دست‌آمده از این تحقیق نشان می‌دهد سواحل شرقی چابهار دارای تنوع و تراکم بالایی از پرتاران است. pH، فاکتورهای فیزیکی شیمیایی دما، شوری، شفافیت، دانه‌بندی و مواد آلی در ایستگاه‌های

غربی نسبت به سواحل شرقی بود (Musale and Desai, 2011). Nikueiyan (2001) در مطالعه اثرپذیری درشت بی‌مهرگان کفزی خلیج چابهار با جنس بستر نتیجه گرفت که موجودات بنتیک در رسوبات دانه‌ریز سیلت و رس فراوانی کمتری دارند نسبت به رسوبات شن و ماسه که با تحقیق حاضر متناقض است. بیشترین نوع ذرات رسوب در ایستگاه‌های پریس و پسابندر از سیلت-رس تشکیل شده و در منطقه رمین شن بسیار ریز و کمتر شن درشت بوده است. et al. (2015) Miri در تحقیق آب‌شیرین کن چابهار، ۳۱ گونه از ۱۵ خانواده پرتار را در دوره‌های مختلف شناسایی کردند که در دوره پیش مانسون بیشترین و مانسون کمترین تعداد گونه‌ها را داشتند که متفاوت با نتایج تحقیق است. طبق بررسی‌های Taheri et al. (2010) یکی از عوامل مهم و مؤثر بر روی الگوی پراکنش پرتاران در خلیج چابهار مانسون است در نتیجه بیشترین و کمترین میزان فراوانی پرتاران به ترتیب در پیش مانسون و در طول مانسون مشاهده گردیده است. در تحقیق Haghi et al. (2013) در سواحل دریایی جنوب جزیره قشم انجام گرفت پس از بررسی وسیع‌ترین بخش بستر منطقه مورد مطالعه دارای بافت رسوبی رس-سیلت ریز و بسیار ریز نتیجه‌گیری شد و بافت غالب رسوبی در منطقه محسوب گردیده بود که اکثر درشت بی‌مهرگان کفزی شناسایی شده در این تحقیق متعلق به رده پرتاران بودند که ۳۶ خانواده شناسایی گردید و با افزایش عمق در این منطقه فراوانی پرتاران افزایش یافت. در این تحقیق اغلب فاکتورهای زیست‌محیطی دما، شوری، شفافیت، pH در حالت نرمال بوده و در دوره مانسون تقریباً سایر عوامل محیطی در شرایط مطلوبی قرار داشتند و به‌نوعی شرایط بهینه برای زیست پرتاران را ایجاد کرده‌اند. در تحقیقی در هند توسط Chandra and Chakraborty انجام گرفت تراکم بالای درشت بی‌مهرگان کفزی به دلیل ثبات فاکتورهای زیست‌محیطی بوده است (Chandra and Chakraborty, 2008). در تحقیق باقرنژاد و همکاران (۱۳۹۴) در منطقه خلیج فارس میانگین نوسانات دما بین ۱۹/۲۶ در فصل زمستان تا ۳۳/۹ درجه در فصل تابستان نتیجه‌گیری گردید و در همه ایستگاه‌ها اختلاف معنی‌داری مشاهده گردید ($P < 0.05$). در مقایسه با این تحقیق دما در زمستان پایین‌تر بوده است و همچنین میانگین شوری بین ۴۰ تا ۴۳ قسمت در هزار (ppt) برآورد شد که بالاتر از نتایج حاضر بوده است. Shakouri and Hout (2018) بیان کردند در محیطی که فاکتورهای فیزیکی شیمیایی مانند (دما، اسیدیته و شوری) ثابت باشد جمعیت کل درشت بی‌مهرگان کفزی هم ثابت می‌ماند و اگر نوسانی در فاکتورهای محیط ایجاد شود در پراکنش موجودات آن منطقه اثر می‌گذارد (Shakouri and Hout, 2018) در شرایطی که منطقه بدون استرس محیطی باشد اندازه ذرات رسوب بستر نقش مهمی در تراکم و پراکندگی درشت بی‌مهرگان کفزی آن محیط دارد (Shakouri and Hout, 2018).

موجود در منطقه از تراکم بالایی برخوردار است و بالاترین درصد فراوانی در منطقه پسابندر و در دوره مانسون بوده است. مقایسه نتایج میانگین تراکم (فرد در مترمربع) هر جنس از پرتاران در کل دوره‌های نمونه‌برداری به صورت الگوی مانسون <پیش مانسون <پس مانسون در خلیج چابهار محاسبه گردید.

References

Ejlali Khanghah, K., Akbarzadeh, G., Rashidi, S. and Mousavi, S.A., 2017. Investigation of the effect of monsoon on diversity and density of macrobenthos in Iranian coast of Makran Sea (Oman Sea). *Journal of Oceanography*, 8(29), pp.87-101. DOI: 10.18869/acadpub.joc.8.29.87.

Holme, N.A. and McIntyre, A.D. eds., 1984. *Methods for the study of marine benthos* (p. 387). Oxford: Blackwell Scientific Publications.

Chandra, A. and Chakraborty, S.K., 2008. Distribution, density and community ecology of macrobenthic intertidal polychaetes in the coastal tract of Midnapore, West Bengal, India. *Journal of the Marine Biological Association of India*, 50(1), pp.7-16.

Fein, J. S. and Stephens, P. L., 1987. Monsoon. Wiley Interscience Publication. John Wiley & Sons Inc, 599p.

Giangrande, A., Delos, A.L., Musco, L., Licciano, M. and Pierri, C., 2004. Polychaete assemblages of rocky shore along the South Adriatic coast (Mediterranean Sea). *CBM-Cahiers de Biologie Marine.*, 45(2), pp.85-96. DOI:10.1007/S00227-003-1162-0.

Haghi, M., Savari, A., Kochanian, P., Nabavi, S. M. B., Nami, M. H., Zakeri, M., Bodaghi, M. (2014). 'Macrobenthose assemblage in the shallow- water coasts of the south Qeshm Island, with acoustic remote sensing thchnique', *Journal of Marine Science and Technology*, 12(2), pp. 3-15. DOI: 20.1001.1.20088965.1392.12.2.1.7.

Kevrekidis, T., 2005. Population dynamics, reproductive biology and productivity of *Streblospio shrubsolii* (Polychaeta: Spionidae) in different sediments at low salinities in a Mediterranean lagoon (Monolimni Lagoon, Northern Aegean). *International Review of Hydrobiology: A Journal Covering all Aspects of Limnology and Marine Biology*, 90(1), pp.100-121. DOI: 10.1002/iroh.200310713.

مورد بررسی تغییرات زیادی نداشتند به صورت مناسب در محیط وجود داشتند و مانسون زمستانه تأثیر منفی بر فاکتورهای فیزیکی شیمیایی آب، دانه‌بندی نداشتند است. طبق نتایج بافت بستر رسوبی در کل دوره‌ها از نوع سیلت -رسی بود. بالاترین میزان مواد آلی به ترتیب به صورت الگوی مانسون <پس مانسون <پیش مانسون در منطقه پسابندر بوده است و همچنین نتیجه‌گیری شد که جمعیت پرتاران

Ergen, Z., Çinar, M.E., Dagli, E. and Kurt, G., 2006. Seasonal dynamics of soft-bottom polychaetes in Izmir Bay (Aegean Sea, eastern Mediterranean). *Scientia Marina*, 70(S3), pp.197-207. DOI: 10.3989/scimar

Loghmani, M., 2016. Polychaeta density changes in Chabahar Bay subtidal area with emphasis on the role of heavy metals (Cooper and Zinc). *J. Aqua. Eco*; 6 (3), pp.10-21. DOI: 20.1001.1.23222751.1395.6.3.2.4.

Logmani M. and Safai NM. 2017. Effect of winter monsoon on organic matter content in subtidal sediments of the northern coast of the Makoran Sea. 4th International Conference on Environmental Planning and Management in Tehran.6pp.

Link, C.D., 2006. C. elegans models of age-associated neurodegenerative diseases: lessons from transgenic worm models of Alzheimer's disease. *Experimental gerontology*, 41(10), pp.1007-1013. DOI: 10.1016/j.exger.2006.06.059.

Loghmani, M., Savari, A., Doustshenas, B., Archangi, B. and Kabiri, K., 2016. First record of *Sternaspis thorsoni* (Polychaeta: Sternaspidae) from Northern Oman Sea (Chabahar Bay, Iran).

miri, M. (2014). 'Effect of Salinity and Temperature Chenges from Brine Discharged of Desalination Plant on Polychaeta assemblage in Chabahar Bay', *Journal of Marine Science and Technology*, 13(3), pp. 41-50. doi: 10.22113/jmst.2014.7823

Musale, A.S. and Desai, D.V., 2011. Distribution and abundance of macrobenthic polychaetes along the South Indian coast. *Environmental Monitoring and Assessment*, 178, pp.423-436. DOI: 10.1007/s10661-010-1701-3

Nikoueiian. 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(2), pp. 77-102.

Nikueiyan A., 1997. Assessment of density, diversity and distribution and secondary production of benthic invertebrates (Macrobenthoses) in

- Chabahar Bay, PhD dissertation (Marine Biology), Islamic Azad University, Science and Research Branch of Tehran, 186 pages
- Negarestan H, Salehi Farsani AS. and Emadi H, 2011. Investigation of tidal zone polychaetes on two mud-sandy beaches of Bandar Abbas, *Journal of Marine Science and Technology Research*. 6:48-66.
- Poirier, L., Berthet, B., Amiard, J.C., Jeantet, A.Y. and Amiard-Triquet, C., 2006. A suitable model for the biomonitoring of trace metal bioavailabilities in estuarine sediments: the annelid polychaete *Nereis diversicolor*. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 86(1), pp.71-82. DOI: 10.1017/S0025315406012872.
- Reynolds, R.M., 1993. Physical oceanography of the Gulf, Strait of Hormuz, and the Gulf of Oman—Results from the Mt Mitchell expedition. *Marine pollution bulletin*, 27, pp.35-59. DOI: 10.1016/0025-326X(93)90007-7.
- Salari-Aliabadi, M.A., 2019. Biodiversity study and distribution of benthic polychaetes in Bakhmanshir River (Khuzestan). *Journal of Aquatic Ecology*, 9(2), pp.150-162. (In Persian) DOI: 20.1001.1.23222751.1398.9.2.14.5.
- Shakouri, A, Agheli. E., 2014. Distribution, abundance and diversity of Polychaetes in the Intertidal Zone of Konarak crab Island. 3; 6 (1), pp.59-72. (In Persian).
- Shakori, A, Attaran Fariman, G. and Askari Nasab, M, 2015. An assessment of abundance and biological indices of Polychaetes in intertidal zone of Tis Coast - Chabahar Bay. *J. Aqua. Eco*; 4 (3) :11-1 DOI:20.1001.1.23222751.1393.4.3.1.9.
- Salehi Farsani A. Ahmadi S. Negarestan H. and Emadi, H. 2010. Identification and density of ternary polychaetes in tidal areas in Golshahr Beach Bandar Abbas. *Journal of Marine Biology*. 7:65-74.
- Shakoori, Arash. and Bakhsh Hut, Karim. 2017 Assessment of Macrobenthos Population Structures in Lipar Marsh in Sistan and Balouchestan Provice. *Journal of Wetland Ecobiology*.9(33), pp.29-42. (In Persian).
- Soleimani Rad A., Keshavarz M., Bahreman M., Kamrani A. and Vaziri Zadeh A. 2014. The effect of summer monsoon on Structure of Macrobenthic Communities of Jask Estuary (Oman Sea). *Journal of Aquatic Ecology*. 3(1), pp.39-50. (In Persian).
- Snelgrove, P.V., 1998. The biodiversity of macrofaunal organisms in marine sediments. *Biodiversity & Conservation*, 7, pp.1123-1132. DOI: 10.1023/A:1008867313340.
- Taheri M., Yazdani Foshtomi M. and Bagher, H. 2010. Community Structure and Biodiversity of Intertidal Sandy Beach Macrofauna in Chabahar Bay, Northeast of Oman Gulf, IR Iran. *Journal of the Persian Gulf*. 9(1): 17-25.
- Valinassab, T., Adjeer, M. T., Sedghi, N., kamali, E. (2010). 'Monitoring of demersal resources by Swept Area Method within the Persian Gulf and Oman Sea', *Journal of Animal Environment*, 2(3), pp. 45-56. DOI: 20.1001.1.27171388.1389.2.3.7.8.



Available Online: <http://jmst.kmsu.ac.ir>

Original Article



Study of sub-tidal polychaetes density in winter monsoon on the northern coast of the Makoran Sea (Beris-Ramin-Passabandar)

Halimeh Bameri, Mehran Loghmani*, Gilan Attaran Fariman

Marine biology Department, Marine science faculty, Chabahar Maritime University, Chabahar, Iran.

*Corresponding author Email: Loghmani.mehran@gmail.com

Received: 17 February 2020

Revise Date: 28 May 2020

Accepted: 07 June 2020

DOI: 10.22113/JMST.2020.220003.2353

Abstract

Polychaetes are important in determining the environmental status of seabed and their role in the food chain. Sampling of sediments in three areas of Beris, Ramin and Pasabandar was performed at 10 stations in the north of the Makoran Sea by Garb van-veen during three periods of pre-monsoon, monsoon, and post-monsoon winter with recordings of chemical physical parameters from November to March 2016. In the study identified 18 families of polychaetes communities it was found that the highest density in Monsoon period and in Post-Monsoon with 4364.67 ± 570 ind/m² and the lowest density in Post-Monsoon period in Roman region with 225.33 ± 89 ind/m². In the pasaBandar area, the highest percentages belonged to the families Spionidae, Maldanidae and Cirratulidae, and to the families of Nephtyidae, Phyllodocidae and Cirratulidae and to the Ramin family's Orbiniidae, Maldanidae and Cirratulidae. One-way ANOVA showed significant differences between stations and time periods ($P < 0.05$). The highest densities of the polychaetes were estimated in terms of the period of Monsoon > Pre-Monsoon > Post-Monsoon period, respectively. Results of correlation between polychaete density and environmental factors of grain size sediment and TOM in pre-monsoon period showed a positive and significant correlation. There was no positive and significant correlation with environmental factors in monsoon period ($P < 0.05$), but there was a significant positive correlation with grain size in post-monsoon period ($p < 0.05$). The results showed that winter monsoon causes significant changes in the populations of the studied areas and the increase in density in monsoon can be due to the change of the currents direction and consequent increase of nutrient load in the area.

Key words: Polychaetes, Density, Winter Monsoon, Subtidal area, Makoran Sea

Copyrights:

Copyright for this article is retained by the author(s), with publication rights granted Journal of Marine Science and Technology. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

