

## بررسی تغییرات فصلی بر تنوع و غالبیت پرتاران منطقه بین جزر و مدی خلیج فارس (استان بوشهر)

نجمه باقرنژاد<sup>۱</sup>، محمدعلی سالاری علی‌آبادی<sup>۲\*</sup>، محمدتقی رونق<sup>۳</sup>، امیر وزیری‌زاده<sup>۴</sup>

- ۱- دانشجوی کارشناسی ارشد بوم‌شناسی دریا، دانشکده علوم دریایی و اقیانوسی، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، استان خوزستان، خرمشهر، پست الکترونیکی: [n.baghernezhad@yahoo.com](mailto:n.baghernezhad@yahoo.com)
- ۲- استادیار گروه زیست‌شناسی دریا، دانشکده علوم دریایی و اقیانوسی، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، استان خوزستان، خرمشهر، پست الکترونیکی: [salari1346@yahoo.com](mailto:salari1346@yahoo.com)
- ۳- استادیار گروه زیست‌شناسی دریا، دانشکده علوم دریایی و اقیانوسی، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، استان خوزستان، خرمشهر، پست الکترونیکی: [mtronagh@yahoo.com](mailto:mtronagh@yahoo.com)
- ۴- گروه بیولوژی دریا، مرکز مطالعات و پژوهش‌های خلیج فارس، دانشگاه خلیج فارس، بوشهر، پست الکترونیکی: [amirvz@yahoo.com](mailto:amirvz@yahoo.com)

تاریخ پذیرش: ۹۴/۲/۴

\* نویسنده مسوول

تاریخ دریافت: ۹۲/۵/۱۳

© نشریه علمی - پژوهشی اقیانوس‌شناسی ۱۳۹۴، تمامی حقوق این اثر متعلق به نشریه اقیانوس‌شناسی است.

### چکیده

هدف از این تحقیق شناسایی و بررسی تنوع پرتاران در نواحی بین جزر و مدی سواحل صخره‌ای استان بوشهر در سه ایستگاه بوشهر، بندر دیر و دماغه نای‌بند بود. نمونه برداری در چهار فصل تابستان، پاییز و زمستان ۱۳۹۰ و بهار ۱۳۹۱ توسط کوادرات  $0/5 \times 0/5$  متر مربع در زمان حداقل جزر انجام گرفت. فاکتورهای محیطی از قبیل دما، شوری و pH مورد سنجش قرار گرفتند، که بیشترین و کمترین میزان دما به ترتیب در فصل‌های تابستان ( $33/9^{\circ}C$ ) و زمستان ( $19/26^{\circ}C$ )، بیشترین و کمترین میزان شوری به ترتیب در فصل‌های تابستان ( $43/15$  ppt) و پاییز ( $40/62$  ppt) به دست آمد. اما میزان اسیدیته در کل فصول تغییر قابل ملاحظه‌ای را نشان نداد و بین ۹-۸ بود. در این مطالعه ۱۶ خانواده از پرتاران شناسایی گردید که گونه *Spirobranchus kraussii* در طول سال بیشترین فراوانی را داشت. بیشترین و کمترین میزان تنوع در طول سال و در کلیه ایستگاه‌ها به ترتیب در فصل‌های تابستان و پاییز مشاهده شد.

کلمات کلیدی: پرتاران، جزر و مد، فاکتورهای محیطی، تنوع، سواحل صخره‌ای، بوشهر، خلیج فارس.

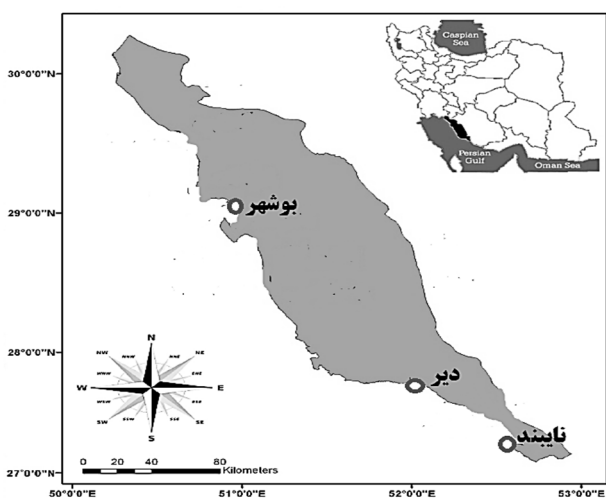
### ۱. مقدمه

خوبی بیان کنند و در مطالعات ارزیابی بوم‌سامانه‌ها مورد استفاده قرار گیرند. این موجودات در مناطق حاره تنوع بالایی دارند و واکنش متفاوتی در برابر عوامل محیطی از خود نشان می‌دهند. کفزیان تقریباً در تمام زیستگاه‌های آبی یافت می‌شوند و تحمل آن‌ها نسبت به آلودگی متفاوت است ( Mucha et al., 2003; )

کفزیان موجودات ساکن بستر هستند. در نتیجه هر تغییری که در رسوبات بستر رخ دهد، روی آن‌ها اثر گذاشته و این موضوع سبب می‌شود تا این جانوران شرایط محل سکونت خود را به

## ۲. روش کار

نمونه‌برداری در این مطالعه در ۴ فصل تابستان، پاییز و زمستان ۱۳۹۰ و بهار ۱۳۹۱ در ۴ ایستگاه در سواحل صخره‌ای استان بوشهر انجام گرفت. ایستگاه اول در بندر بوشهر در محدوده اسکله هلیله، ایستگاه دوم در بندر دیر، روستای آلی و در کنار کارگاه کشتی سازی و ایستگاه سوم در ضلع شرقی خلیج نایبند و روبه‌روی پتروشیمی پارس جنوبی (عسلویه) قرار داشت. موقعیت ایستگاه‌های نمونه‌برداری توسط GPS ثبت شد (شکل ۱ و جدول ۱).



شکل ۱: موقعیت جغرافیایی ایستگاه‌های مورد مطالعه

جدول ۱: مختصات جغرافیایی ایستگاه‌های نمونه‌برداری در استان بوشهر

ایستگاه	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی
ایستگاه ۱ (بوشهر)	۵۰° ۵۲' ۳۵" E	۲۸° ۵۰' ۴۴" N
ایستگاه ۲ (دیر)	۵۱° ۵۴' ۱۳" E	۲۷° ۴۹' ۵۸" N
ایستگاه ۳ (نایبند)	۵۳° ۳۶' ۰۴" E	۲۷° ۲۳' ۵۸" N

نمونه برداری در زمان حداقل جزر، در منطقه بین جزر و مدی از سطح آب تا جایکه اثر خیسی ناشی از مد بود، انجام شد. همچنین میزان دما و شوری به ترتیب با استفاده از دماسنج الکتریکی و رفراکتومتر چشمی در هر منطقه در آب سطحی زیر سایه سنجیده شد (Ashton et al., 2003). به منظور ثبت تغییرات این فاکتورها نسبت به آب دریا، فاکتورهای ذکر شده در آب نیز اندازه گیری شد. نمونه برداری کرم‌های پرتار روی هر ترانسکت توسط یک کوادرات ۰/۵ × ۰/۵ متر مربع انجام گرفت. در هر منطقه به منظور کاهش خطا و افزایش دقت نمونه‌برداری از کرم‌های پرتار به‌طور تصادفی ۳ بار کوادرات انداخته شد. با توجه به صخره‌ای

موجودات بستری (Wuldbusser et al., 2004; Gregory, 2007). برای بوم سازگان دریایی بسیار مهم و هرگونه نوسانی در کیفیت و کمیت آنها می‌تواند مستقیماً روی فراوانی ماهیان آن منطقه تاثیر بگذارد (Ibrahim et al., 2006).

پرتاران بزرگترین رده از کرم‌های حلقوی، جانوران متداول آب‌های شور هستند که دارای چهار زیر رده Palpata, Errantia, Polychaeta و Sedentaria هستند (Simboura et al., 2000). بسیاری از بی‌مهرگان دریایی دارای پراکنش جهانی هستند، پرتاران نیز از این حیث مستثنی نبوده و بسیاری از جنس‌های آنان پراکنش وسیعی را دارا هستند و گونه‌های ناشناخته‌ای از آنها مرتباً شناسایی می‌شوند (Hutchings, 2001). تاکنون بیش از ۱۶۰۰۰ گونه از پرتاران شناسایی شده است، که با داشتن غنا و تنوع زیاد نقش کلیدی در زنجیره‌های غذایی ایفا می‌کنند (Gregory, 2007).

مطالعات زیادی جهت بررسی پرتاران منطقه بین جزر و مدی در خلیج فارس و دریای عمان انجام شده است که از این میان می‌توان به مطالعات ولوی (۱۳۷۶)، اکسیری و همکاران (۱۳۸۵)، میرزا باقری (۱۳۸۵)، بنیادی نایینی (۱۳۸۶)، شکوری و همکاران (۱۳۸۷)، طباطبایی و همکاران (۱۳۸۸)، یوسفی (۱۳۸۸)، Taheri و Yazdani Foshtomi (۲۰۰۹)، صالحی فارسانی و همکاران (۱۳۸۹)، نبوی و همکاران (۱۳۸۹) و Hamzavi و همکاران (۲۰۱۲) اشاره نمود. همین‌طور در بررسی‌های دیگر می‌توان به مطالعات Torkeshi (1995)، Wehe و Fiege (۲۰۰۲)، Diaz و Castaneda (۲۰۰۴)، Harris و Martin (۲۰۰۶)، Metcalfe و Glasby (۲۰۰۸)، Parapar و همکاران (۲۰۰۹)، Mutlu و همکاران (۲۰۱۰)، Çinar و همکاران (۲۰۱۱) و Wilmsen و Schuller (۲۰۱۱) اشاره نمود. شکوری و همکاران (۱۳۸۷) شاخص‌های تنوع و ارتباط آن با عوامل محیطی را در پرتاران برخی از خورهای منطقه ماهشهر بررسی نمودند. نبوی و همکاران (۱۳۸۹) به بررسی تغییرات فراوانی و تنوع پرتاران در زیر قفس‌های پرورش ماهی خور غزاله پرداختند و در این مطالعه ۲۲ خانواده از پرتاران را شناسایی نمودند.

با توجه به اهمیت پرتاران در سیستم‌های دریایی و از آنجایی که اطلاعات کافی در رابطه با ساختار اجتماعات این موجودات در سواحل صخره‌ای خلیج فارس منطقه مورد مطالعه در دست نیست، هدف از این مطالعه شناسایی گونه‌های پرتاران و بررسی تنوع و غالبیت مکانی و زمانی آنها در فصول مختلف سال است.

ایستگاه‌های مختلف در فصل‌های بهار و پاییز اختلاف معنی‌داری وجود دارد ( $P < 0.05$ , ANOVA). میانگین اسیدیته ( $Mean \pm SD$ ) در فصل‌های بهار، تابستان، پاییز و زمستان به ترتیب برابر با  $8.73 \pm 0.03$ ،  $8.72 \pm 0.02$ ،  $8.78 \pm 0.03$  و  $8.71 \pm 0.06$  به دست آمد. نتایج حاصل از آنالیز واریانس یک‌طرفه نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین فصل‌های مختلف و ترانسکت‌های مختلف وجود ندارد ( $P > 0.05$ , ANOVA). در این مطالعه ۳۵ گونه کرم پرتار که متعلق به ۲۹ جنس و ۱۶ خانواده بودند شناسایی گردید که گونه فراوانی را داشت (جدول ۲).

جدول ۲: گونه‌های پرتار شناسایی شده در مطالعه حاضر

خانواده	گونه
Serpulidae	<i>Spirobranchus kraussii</i> (Baird, 1865) <i>Typosyllis</i> sp. <i>Odontosyllis graveleyi</i> (Graveley, 1909) <i>Pionosyllis</i> sp.
Syllidae	<i>Opisthosyllis</i> sp. <i>Syllis spongicola</i> (Grube, 1855) <i>Syllis gracilis</i> (Grube, 1840) <i>Syllis</i> sp. <i>Syllis alternata</i> (Moore, 1908) <i>Nereis succinea</i> (Leuckart, 1847) <i>Nereis</i> sp. <i>Nereis pelagica</i> (Linnaeus, 1758)
Nereididae	<i>Platynereis uniseris</i> (Hutchings and Reid, 1991) <i>Platynereis dumerilii</i> (Audouin and Milne Edwards, 1834) <i>Perenereis</i> sp.
Dorvilleidae	<i>Dorvillea gardineri</i> (Crossland, 1924)
Chrysopetalidae	<i>Chrysopetalum debile</i> (Grube, 1855)
Spionidae	<i>Polydora</i> sp. <i>Lysidice collaris</i> (Grube, 1870)
Eunicidae	<i>Lysidice</i> sp. <i>Eunice</i> sp. <i>Palola siciliensis</i> (Grube, 1840)
Terebellidae	<i>Longicarpus modestus</i> (Quatrefages, 1865) <i>Terebella</i> sp.
Opheliidae	<i>Armandia maculata</i> (Webster, 1884)
Sternaspidae	<i>Sternaspis scutata</i> (Ranzani, 1817)
Phyllodocidae	<i>Eulalia</i> sp. <i>Eumida</i> sp.
Polynoidae	<i>Lepidonotus</i> sp.
Pholoidae	<i>Pholoe</i> sp.
Lumbrineridae	<i>Lumbrineris</i> sp.
Capitellidae	<i>Capitella capitata</i> (Fabricius, 1780) <i>Amphiglena mediterranea</i>
Sabellidae	<i>Bispira</i> sp. <i>Branchiomma</i> sp.

بودن محل نمونه‌برداری سنگ‌ها توسط چکش زمین‌شناسی شکسته و درون ظروف نمونه‌برداری گذاشته شد و همچنین جلبک‌ها و سبزه‌های روی سنگ‌ها جمع‌آوری شد. سپس نمونه‌های جانوری شده از هر کوادرات در فرمالین ۵ درصد تثبیت و بر چسب گذاری شده و برای انجام سایر کارهای آزمایشگاهی به آزمایشگاه بیولوژی دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر منتقل گردید. در آزمایشگاه پس از الک کردن نمونه‌های جانوری برداشت شده از هر کوادرات با الک ۰/۵ میلی‌متر و همچنین جداسازی آن‌ها از سنگ‌ها و جلبک‌ها توسط پنس و شستشو با آب معمولی با استفاده از محلول رز بنگال با غلظت ۰/۲۵ گرم در لیتر رنگ آمیزی شده و سپس در الک ۷۰ درصد نگهداری گردید (Metcalf and Glasby, 2008). شناسایی گونه‌ها بر اساس ویژگی‌های ریخت‌شناسی و با استفاده از استریومیکروسکوپ و با کمک کلیدهای معتبر انجام شد و بعد از شناسایی، نمونه‌ها توسط پروفیسور Glasby در موزه استرالیا تایید شدند (Fauchald, 1977; Lerberg, Treadwell, 1920; Ashworth, 1912; Fauchald, 1992; Rouse and Pleijel, 2001 et al., 2001).

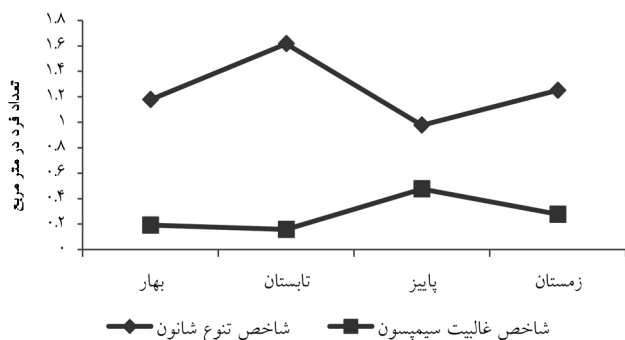
جهت بررسی تنوع زیستی و غالبیت در ماه‌های مختلف به ترتیب از شاخص تنوع زیستی شانون و شاخص غالبیت سیمپسون استفاده شد (Jorgenson et al., 2005) و جهت مقایسه تنوع و غالبیت پرتاران در فصول مختلف، در ابتدا نرمال بودن آنها توسط آزمون Shapiro-Wilk بررسی شد. پس از آن برای بررسی وجود اختلاف معنی‌داری میان داده‌ها از آنالیز واریانس یک طرفه ANOVA استفاده شد. در صورت وجود اختلاف معنی‌دار میان داده‌های مورد بررسی، از پس‌آزمون Tukey استفاده گردید.

### ۳. نتایج

میانگین دما ( $Mean \pm SD$ ) در فصل‌های بهار، تابستان، پاییز و زمستان به ترتیب برابر با  $28.2 \pm 0.37$ ،  $33.9 \pm 0.30$ ،  $23.7 \pm 0.51$ ،  $19.26 \pm 0.41$  درجه سانتی‌گراد اندازه‌گیری گردید. نتایج حاصل از آنالیز واریانس یک‌طرفه نشان داد که بین ایستگاه‌های مختلف و فصل‌های مختلف اختلاف معنی‌داری دارد ( $P < 0.05$ , ANOVA) در فصل‌های بهار، تابستان، پاییز و زمستان میانگین شوری ( $Mean \pm SD$ ) به ترتیب برابر با  $42.26 \pm 0.18$ ،  $43.15 \pm 0.30$ ،  $40.62 \pm 0.23$  و  $41.52 \pm 0.26$  قسمت در هزار (ppt) اندازه‌گیری شد. نتایج حاصل از آنالیز واریانس یک‌طرفه نشان داد که بین

#### ۴. بحث و نتیجه‌گیری

میانگین نوسانات دما در منطقه مورد مطالعه بین  $19/26^{\circ}\text{C}$  در فصل زمستان تا  $33/9^{\circ}\text{C}$  در فصل تابستان ثبت شد. در این مطالعه دما بین ایستگاه‌های مختلف در همه فصول اختلاف معنی‌دار داشت ( $P < 0/05$ ) و همچنین مطابق با تغییرات اتمسفری، بیشترین میزان دما در تابستان به میزان  $33/9^{\circ}\text{C}$  و کمترین میزان دما در زمستان به میزان  $19/26^{\circ}\text{C}$  مشاهده گردید. Hamzavi و همکاران (۲۰۱۲) در بررسی تغییرات فصلی پرتاران در نای‌بند نیز بیشترین میانگین دما را در فصل تابستان به میزان  $34/6^{\circ}\text{C}$  و کمترین میانگین دما را در فصل زمستان به میزان  $17/63^{\circ}\text{C}$  گزارش نمودند که مشابه مطالعه حاضر است. در مطالعه حاضر شوری بین فصول و ایستگاه‌های مختلف اختلاف معنی‌داری داشت ( $P < 0/05$ )، کمترین میزان شوری در فصل پاییز  $40/62$  گرم در لیتر و بیشترین میزان شوری در فصل تابستان به میزان  $43/15$  گرم در لیتر اندازه‌گیری شد. Hamzavi و همکاران (۲۰۱۲) در بررسی تغییرات فصلی پرتاران در نای‌بند بیشترین میانگین شوری را در فصل تابستان به میزان  $40/1$  گرم در لیتر گزارش نمودند. که این می‌تواند بدین گونه بیان شود که در فصل پاییز به دلیل نزولات جوی شوری کمتر است.

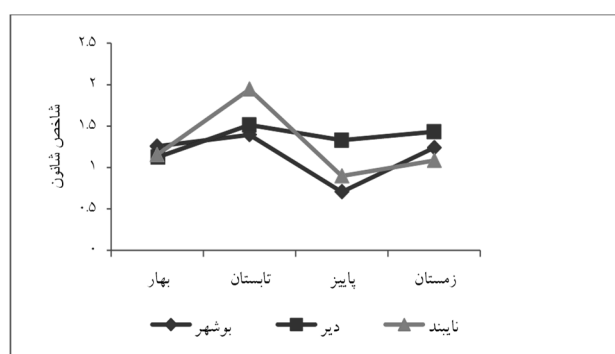


شکل ۴: مقایسه میزان تنوع شانون و غالبیت سیمپسون در فصول مختلف

در بین سواحل مختلف سواحل صخره‌ای به دلیل ثبات بستر و وجود زیستگاه‌های متنوع از جمله پوشش جلبکی، وجود درز و شکاف در صخره‌ها، فضاهای موجود در زیر قطعات سنگ و وجود حوضچه‌های پر آب موجود در منطقه بین جزر و مدی دارای تنوع و تراکم بیشتری از کفزیان نسبت به سواحل گلی و ماسه‌ای است (Webber and Thurman, 1991). در مطالعه حاضر بیشترین تراکم پرتاران در فصل پاییز در بوشهر به میزان  $492/72$

میانگین میزان شاخص تنوع شانون در فصل‌های بهار، تابستان، پاییز و زمستان در منطقه جزر و مدی به ترتیب  $1/17 \pm 0/08$ ،  $1/61 \pm 0/07$ ،  $0/97 \pm 0/08$ ،  $1/25 \pm 0/07$  محاسبه شد (شکل ۲).

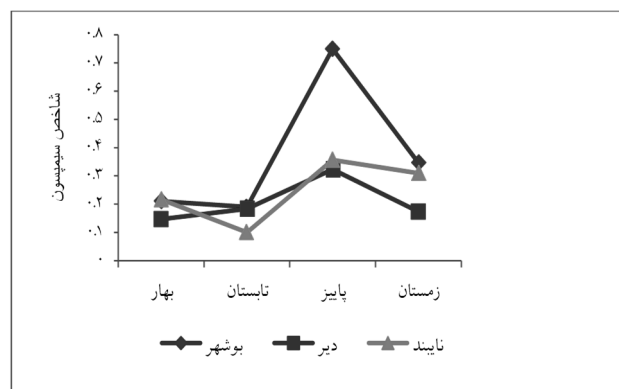
نتایج حاصل از آنالیز واریانس یک‌طرفه نشان داد که در فصل زمستان بین ایستگاه‌های مختلف و همچنین در طول سال بین میزان شاخص تنوع شانون در فصول مختلف اختلاف معنی‌داری وجود دارد (ANOVA,  $P < 0/05$ ) و در بقیه فصول اختلاف معنی‌داری بین ایستگاه‌ها مشاهده نگردید ( $P > 0/05$ ).



شکل ۲: مقایسه میزان شاخص تنوع شانون در فصول مختلف

نتایج حاصل از میانگین شاخص غالبیت سیمپسون در فصل‌های بهار، تابستان، پاییز و زمستان به ترتیب  $0/19$ ،  $0/16$ ،  $0/48$  و  $0/28$  به‌دست آمد (شکل ۳). نتایج حاصل از آنالیز واریانس یک‌طرفه نشان داد که بین ایستگاه‌های مختلف در فصول مختلف، اختلاف معنی‌داری وجود ندارد ( $P > 0/05$ ).

شکل ۴ مقایسه میزان تنوع شانون و غالبیت سیمپسون در فصول مختلف را نشان می‌دهد.



شکل ۳: مقایسه میزان شاخص غالبیت سیمپسون در فصول مختلف

از وجود تنش در محیط است. نتایج حاصل از میانگین شاخص غالبیت سیمپسون در فصل‌های بهار، تابستان، پاییز و زمستان به ترتیب ۰/۱۹، ۰/۱۶، ۰/۴۸ و ۰/۲۸ به دست آمد. شاخص سیمپسون درجه غالبیت را نشان می‌دهد و در نتیجه مقدار آن با افزایش تنوع، کاهش می‌یابد (Jorgenson et al., 2005). در مطالعه حاضر نیز میزان این شاخص با افزایش تنوع کاهش یافته است و در فصل پاییز با کمترین تنوع، میزان شاخص سیمپسون حداکثر است و در فصل تابستان که بیشترین تنوع را داشت این شاخص کمترین مقدار را در بین فصول مختلف دارد.

در این مطالعه با وجود تراکم بالای پرتاران در همه فصول وجود گونه‌های غالب با فراوانی بالا که به دلیل تنش در محیط است، موجب میزان کم شاخص تنوع شانون در همه فصول شده است و به طور کلی با توجه به میانگین سالانه مقادیر شاخص‌های بوم‌شناختی در این مطالعه می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که احتمالاً منطقه مورد مطالعه آلوده است.

#### منابع

- اکسیری، ف.؛ عمادی، ح.؛ نبوی، س.م.؛ ب.؛ وثوقی، غ.ج.، ۱۳۸۵. بررسی تنوع کرم‌های پرتار جنگل‌های حرای لافت و خمیر. مجله پژوهش و سازندگی در امور دام و آبزیان، شماره ۷۳، صفحات ۱۶۱-۱۵۵.
- بنیادی نایینی، ع.، ۱۳۸۶. تاکسونومی و پراکنش زیستی کرم‌های پرتار فلسی (Polychaeta: Aphroditoidea) نواحی بین جزر و مدی خلیج فارس و دریای عمان. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران، ۱۵۳ صفحه.
- شکوری، آ.؛ سواری، ا.؛ نبوی، س.م.ب.؛ یآوری، و.، ۱۳۸۷. بررسی شاخص‌های تنوع و ارتباط آن‌ها با فاکتورهای محیطی در پرتاران برخی از خورهای منطقه ماهشهر. مجله پژوهش و سازندگی در امور دام و آبزیان، شماره ۸۱، صفحات ۱۵۶-۱۴۸.
- صالحی فارسانی، ع.؛ احمدی، س.؛ نگارستان، ح.؛ عمادی، ح.، ۱۳۸۹. بررسی شناسایی و تراکم پرتاران کفزی در نواحی جزر و مدی در ساحل گلشهر بندرعباس. مجله بیولوژی دریا. دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، سال دوم، ۷: صفحات ۷۴-۶۵.
- طباطبایی، ط.؛ امیری، ف.؛ پذیرا، ع.، ۱۳۸۸. پایش ساختار و تنوع اجتماعات ماکروبتیک به عنوان شاخص‌های آلاینده‌گی در خورهای موسی و غنم. مجله شیلات، سال سوم، شماره ۴، صفحات ۴۰-۲۹.

فرد در یک متر مربع و کمترین تراکم در فصل زمستان در ایستگاه دیر به میزان ۵۹ فرد در یک متر مربع بود. نتایج حاصل از آنالیز واریانس اختلاف معنی‌داری را بین تراکم پرتاران در فصل پاییز با میانگین ۲۴۳/۸۴ فرد در یک متر مربع با بقیه فصل‌ها نشان داد ( $P < 0/05$ ). نبوی و همکاران (۱۳۸۹) در بررسی تغییرات فراوانی و تنوع پرتاران در زیر قفس‌های پرورش ماهی خور غزاله، بیشترین میزان فراوانی کل پرتاران را در آذر ماه گزارش کردند که با مطالعه حاضر مطابقت دارد. با توجه به اینکه تعداد افراد در فصل پاییز به حداکثر رسیده است، این نشان دهنده اوج تولید مثل در فصل پاییز است، که علت آن را می‌توان در کاهش دما و شوری در این فصل دانست (Lomovasky et al., 2005). در فصل‌های بهار، پاییز و زمستان گونه *S. kraussii* به ترتیب با میانگین فراوانی ۶/۴۴، ۴۱/۲۵ و ۹/۳۶ فرد در یک متر مربع غالب است. در فصل تابستان گونه *N. succinea* با میانگین فراوانی ۹/۳۳ فرد در یک متر مربع غالب می‌باشد. در مطالعه‌ای که Çinar (2006) روی گونه‌های خانواده Serpulidae در ساحل Levantine ترکیه انجام داد گونه *S. kraussii* با فراوانی ۵۰ درصد، بیشترین فراوانی را در ایستگاه‌های ساحلی داشت. در مطالعه دیگری که Çinar و همکاران (۲۰۱۱) روی کرم‌های حلقوی پرتار و کم تار در دریای Marmara انجام دادند، ۵ گونه جدید را کشف کردند.

یکی از کاربردهای مفید شاخص تنوع گونه‌ای شانون، ارزیابی بوم‌شناختی در ارتباط با آلودگی مناطق است (Welch, 2003). اگر محدوده تنوع شانون بین محدوده ۴/۵-۳ باشد، معرف محیط سالم و بدون آلودگی، ۳-۲ آلودگی کم، ۲-۱ آلودگی متوسط و ۱-۰/۱ نشان‌دهنده آلودگی سنگین است (Datta et al., 2010). میانگین شاخص شانون در مطالعه حاضر در طول سال ۰/۹۷ تا ۱/۶۱ بود و احتمالاً این مناطق دارای آلودگی متوسط تا شدید هستند که مجاورت ایستگاه دیر به کارگاه کشتی‌سازی، مجاورت ایستگاه نای‌بند با پتروشیمی پارس جنوبی و در ایستگاه بوشهر آلودگی ساحل توسط ساکنین خانه‌های اطراف ساحل بر اساس مشاهدات میدانی موجب آلودگی این سواحل گردیده است. Hamzavi و همکاران (۲۰۱۲) طی بررسی پرتاران در نای‌بند، دلیل میزان کم شاخص تنوع شانون را ساخت و ساز جاده و آلودگی مربوط به منطقه صنعتی دانستند. در مطالعه حاضر بیشترین تنوع در فصل تابستان و کمترین تنوع در فصل پاییز است که غالب بودن گونه *S. kraussii* در فصل پاییز با وجود بیشترین تراکم در این فصل باعث تنوع پایین شده است که نشان

- research part II: Tropical studies in Oceanography, 51: 6- 9.
- Fauchald, K., 1977. The polychaete worms definitions and keys to the orders families and genera. University of southern California, 198P.
- Fauchald, K., 1992. A Review of the Genus *Eunice* (Polychaeta: Eunicidae) Based upon Type Material. smithsonian contributions to zoology, 523P.
- Gregory, A., 2007. Response of macrobenthic communities to oil spill along Goacoast. Environmental science Department Institute of Science Mumbia University, 1-69 PP.
- Hamzavi, S.F.; Kamrani, E.; Salarzadeh, A.; Salarpouri, A., 2012. Study of Polychaete seasonal changes (Ecological Indices) in Basatyn Estuary Nay band Bay of Bushehr. Journal of Basic and Applied Scientific Research, 2(8): 8466-8470.
- Hutchings, P., 2001. An illustrated guide to estuarine polychaetes worms of the new south wales. The Australian museum Sydney NSW, 153P.
- Ibrahim, S.; Hussin, W.M.R.W.; Kassim, Z.; Mohamad Joni, Z.; Zakaria, M.Z.; Hajisamae, S., 2006. Seasonal abundance of benthic communities in coral areas of Karah Island, Terengganu, Malaysia. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 6: 129-136.
- Jorgensen, S.E.; Costanza, R.; Xu, F., 2005. Ecological indicators for assessment of ecosystem health, 464P.
- Lerberg, H.N.; Petersen, M.E.; Nestlerode, J.; Hinchey, E., 2001. Polychaete key for Chesapeake bay and Coastal Virginia. 83P.
- Lomovasky, B.J.; Brey, T.; Morriconi, E., 2005. Population dynamics of the Venerid bivalve *Tawera*. Applied Ichthyology, 21(1): 64-69.
- Martin, D.; Koh, B.S.; Bhaud, M.; Dutrieux, E.; Gil, J., 2006. The genus *Owenia* (Annelida: Polychaeta) in the Persian Gulf, with description of *Owenia persica* sp. nov. Organisms. Diversity and Evolution, 6: 325-326.
- میرزاباقری، د.، ۱۳۸۵. بررسی ساختار جوامع ماکروبتوزهای سواحل صخره‌ای جزیره هرمز. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، دانشکده علوم دریایی و اقیانوسی، گروه بیولوژی دریا، ۲۰۵ صفحه.
- نبوی، م.ب.؛ یآوری، و.؛ سیدمرتضایی، ر.؛ دهقان مدیسه، س.؛ جهانی، ن.، ۱۳۸۹. بررسی تغییرات فراوانی و تنوع پرتاران (Polychaetes) در زیر قفس‌های پرورش ماهی خور غزاله. نشریه اقیانوس شناسی، سال اول، شماره ۱، ۹: صفحات ۱-۱۰.
- ولوی، ه.، ۱۳۷۶. بررسی اکولوژیک و شناسایی گونه‌های پرتاران منطقه بین جزر و مدی سواحل استان بوشهر. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید چمران، گروه بیولوژی دریا، ۱۴۱ صفحه.
- یوسفی، ش.، ۱۳۸۸. بررسی تاکسونومی و پراکنش زیستی پرتاران گونه‌ی *Nereidae* در مناطق ساحلی خلیج فارس و دریای عمان. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران، ۱۲۳ صفحه.
- Ashton, E.C.; Macintosh, D.J.; Hogarth, P.J., 2003. A baseline study of the diversity and community ecology of crab and molluscan macrofauna in the Sematan mangrove forest, Sarawak, Malaysia. Journal of Tropical Ecology, 19: 127-142.
- Ashworth, J.H., 1912. Catalogue of the Chaetopoda in the British museum. Presented by the trustees of the British museum, 234P.
- Çinar M.E.; Dagli E.; Açık S., 2011. Annelids (Polychaeta and Oligochaeta) from the Sea of Marmara, with descriptions of five new species. Journal of Natural History, 45: 2105-2143.
- Çinar, M.E., 2006. Serpulid species (Polychaeta: Serpulidae) from the Levantine coast of Turkey (eastern Mediterranean) with special emphasis on alien species. Aquatic Invasions, 1(4): 223-240.
- Datta, S.N.; Chakraborty, S.K.; Jaiswar, A.K.; Ziauddin, G., 2010. A comparative study on intertidal faunal biodiversity of selected beaches of Mumbai coast. Journal of Environmental Biology, 31(6): 981-986.
- Diaz-Castaneda, V.; Harris, L.H., 2004. Biodiversity and structure of the polychaete fauna from soft bottoms of Bahia Todos Santos, Baja California, Mexico. Deep sea

- 8- 1.
- Torkeshi, M., 1995. Polychaete abundance and dispersion patterns in mussel beds: a non-trivial infaunal assemblage on a Pacific South American rocky shore. *Marine Ecology Progress Series*, 125: 137-147.
- Treadwell, A.L., 1920. Polychaetous annelids collected by the United states fisheries steamer "Albatross" in the waters adjacent to the philippine islands in 1907-1910. Washington government printing office, 1: 8.
- Webber, H.H.; Thurman, H.V., 1991. *Marine biology*. S.E. Harpercollins college publishers. California, 424 P.
- Wehe, T.; Fiege, D., 2002. Annotated checklist of the polychaete species of the seas surrounding the Arabian Peninsula: Red Sea, Gulf of Aden, Arabian Sea, Gulf of Oman, Persian Gulf. *Fauna of Arabia*, 19: 7-238.
- Welch, E.B., 2003. *Ecological effects of wastewater*, 1st Ed., E&FN Spon Publ. co, London,: 142-187 PP.
- Wilmsen, E.; Schuller, M., 2011. Diversity and distribution of Polychaeta in deep antarctic and subantarctic waters along the Greenwich meridian. *Deep sea research part II: Tropical studies in Oceanography*, 58: 19-20.
- Wuldbusser, G.G.; Marinelli, R.L.; Whitlatch, R.B.; Visscher, P.T., 2004. The effect of in faunal biodiversity on biogeochemistry of coastal marine sediments. *Limnology and Oceanography*, 49: 1482-1492.
- Metcalf, K.N.; Glasby, C.J., 2008. Diversity of Polychaeta (Annelida) and other worm taxa in mangrove habitats of Darwin Harbour, northern Australia. *Journal of Sea Research*, 59: 70-82.
- Mucha, A.P.; Vasconcelos, M.T.; Bordalo, A.A., 2003. Macro-benthic community in the Douro estuary: relations with trace metals and natural sediment characteristic. *Environmental Pollution*, 121: 169-180.
- Mutlu, E.; Çinar, M.E.; Ergev, M.B., 2010. Distribution of soft-bottom polychaetes of the Levantine coast of Turkey, eastern Mediterranean Sea. *Journal of Marine Systems*, 79: 23-35.
- Parapar, J.; Martínez-Ansemil, E.; Caramelo, C.; Collado, R.; Schmelz, R., 2009. Polychaetes and oligochaetes associated with intertidal rocky shores in a semi-enclosed industrial and urban embayment, with the description of two new species. *Helgoland Marine Research*, 63: 293-308.
- Rouse, G.W.; Pleijel, F., 2001. *Polychaetes*, Oxford University Press, USA, 300-384 PP.
- Simboura, N.; Nicolaidou, A.; Thessalou-Legaki, M., 2000. Polychaeta communities of Greece: An ecological overview. *Marine Ecology*, 31: 129-144.
- Taheri, M.; Yazdani Foshtomi, M., 2009. Community structure and biodiversity of intertidal sandy beach polychaetes in Chabahar Bay, Oman Gulf, Iran, related to the monsoon period. *Marine Biodiversity Records*, 1: