مقایسه تنوع و پراکنش پرتاران (Polychaetes) جاسک شرقی و غربی در منطقه‌ی حفاظت شده جاسک (دریای عمان)

آسیه سلیمانی‌راد[1*]، احسان کامرانی[2]، موسی کشاورز[3]، مرتضی بهره‌مند[4]، امیر وزیری‌زاده[5]

۱- کارشناسی ارشد بیولوژی دریا، گروه زیست شناسی دریا، دانشکده علوم پایه، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس، پست الکترونیکی: soleimaniradasieh@gmail.com

۲- دانشیار گروه زیست شناسی دریا، دانشکده علوم پایه، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس، پست الکترونیکی: eza47@yahoo.com

۳- مربی گروه زیست شناسی دریا، دانشکده علوم پایه، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس، پست الکترونیکی: musa_keshavarz@yahoo.com

۴- دانشجوی کارشناسی ارشد تکثیر و پرورش آبزیان، گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، پست الکترونیکی: bahremand.m@ut.ac.ir

۵- عضو هیئت علمی مرکز مطالعات و پژوهش های خلیج فارس، دانشگاه خلیج فارس، استان بوشهر، بوشهر، پست الکترونیکی: amirvz@yahoo.com

** نویسنده مسوول*

تاریخ دریافت: ۹۰/۳/۱۷ *تاریخ پذیرش: ۹۲/۱۰/۱*

© نشریه علمی ـ پژوهشی اقیانوس‌شناسی ۱۳۹۲، تمامی حقوق این اثر متعلق به نشریه اقیانوس‌شناسی است.

چکیده

به‌منظور مقایسه تنوع و پراکنش پرتاران خورهای جاسک شرقی و غربی در شهرستان جاسک (شمال غرب دریای عمان) واقع در شرق استان هرمزگان، نمونه‌برداری از رسوبات در چهار فصل متوالی از پاییز ۱۳۸۸ تا تابستان ۱۳۸۹ در سه ناحیه دهانه، میانه و انتهای هر دو خور انجام گردید. نمونه‌برداری از رسوبات با استفاده از گرب ون وین با سطح مقطع ۰/۰۴ متر مربع و قایق در زمان مد کامل انجام شد. در مجموع ۷۲ نمونه رسوب از ایستگاه‌های مورد نظر برداشت شد. در این تحقیق در منطقه جاسک شرقی ۲۰ گونه متعلق به ۱۶ خانواده با فراوانی ۹۰۷۵ عدد در متر مربع و در منطقه جاسک غربی ۱۷ گونه متعلق به ۱۳ خانواده با فراوانی ۴۸۰۰ عدد در مترمربع شناسایی گردید. جامعه پرتاران منطقه عمدتا شامل خانواده‌های Nereididae، Owenidae، Capitellidae و Pilargidae بود. شاخص‌های بوم‌شناختی مربوط به ساختار اجتماعات پرتاران درون رسوبات، شامل تنوع زیستی شانون–وینر، غالبیت سیمپسون و غنای گونه‌ای مارگالف مورد محاسبه قرار گرفت. میانگین شاخص تنوع شانون در فصول و ایستگاه‌های مختلف جاسک شرقی (۱/۰۲±۰/۴۷) نسبت به جاسک غربی (۰/۸۹۸±۰/ ۷۴) بالاتر بود. نتایج آنالیز همبستگی بین عوامل محیطی و پرتاران نشان داد که فراوانی پرتاران رابطه مثبت و معنی‌داری با دما، اکسیژن، شوری و هدایت الکتریکی دارد (P<۰/۰۵). نتایج تحلیل واریانس یک طرفه بین شاخص‌ها در فصول مختلف اختلاف معنی‌داری نشان نداد (P>۰/۰۵). نتایج حاصل از تحلیل آزمون ناپارامتری کروسکال والیس نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار بین فراوانی پرتاران جاسک شرقی و غربی بود (p<۰/۰۵). نتایج حاصل از این آزمون همچنین نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار بین تراکم پرتاران در فصول تابستان با پاییز و همچنین تابستان با زمستان در جاسک شرقی و غربی بود (P<۰/۰۵).

Archive of SID

www.SID.ir

کلمات کلیدی: *تنوع ، پراکنش، پرتاران، جاسک، دریای عمان.*

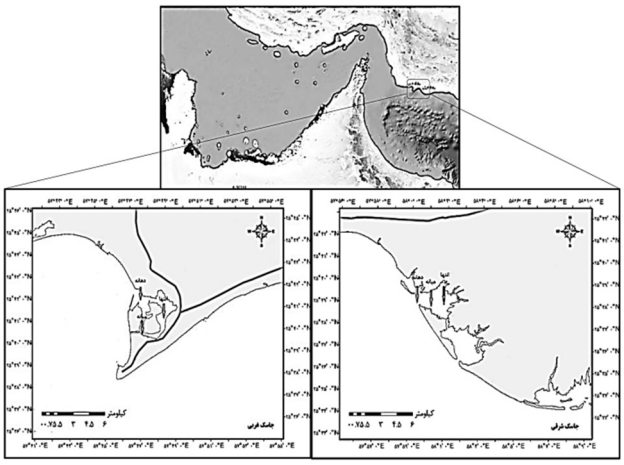
۱. مقدمه

مانگروها غنی‌ترین کفزیان را دارا هستند که نه تنها پتانسیلی برای تولید ماهیگیری به‌وسیله تولید میلیون‌ها لارو از نوع مزوپلاژیک هستند، بلکه همچنین نوعی موازنه کننده‌ی بوم‌سامانه به‌وسیله تولید حفاری‌ها، پمپ هوا و ورود آب به درون خاک هستند. در میان ماکروبنتوزها، پرتاران از جانوران مهم بوم‌شناختی در جنگل‌های مانگرو هستند که با وجود اهمیت زیاد آن‌ها مطالعه کمتری در مورد آن‌ها در این بوم‌سامانه صورت گرفته است. غالب موجودات کفزی فون جزر و مدی، آب‌های مصبی را که شرایط محیطی متفاوتی بین خشکی و زیستگاه‌های آب شیرین دارند را ترجیح می‌دهند. کرم‌های حلقوی پرتار، از جمله بی‌مهرگان ماکروبنتوز ساکن در رسوبات هستند که تقریبا در تمام بوم سامانه‌های دریایی یافت می‌شوند (Gopalakrishnan et al., 2008). این جانوران با داشتن غنای گونه‌ای بالا و تنوع زیاد، نقش کلیدی در زنجیره‌ی غذایی آب‌ها ایفا می‌نمایند (Gregory, 2007). رسوبات دریایی محل دفن نهایی انواع آلاینده‌های وارد شده به محیط زیست، از جمله فلزات سنگین هستند (Yu et al., 2001). از آنجا که پرتاران در تماس مستقیم با رسوبات هستند و یا از آن‌ها تغذیه می‌نمایند، ازدیاد غلظت آلاینده‌ها در رسوبات مستقیما بر روی این جانوران و ساختار جمعیت آن‌ها تاثیرگذار است (Hutchings, 2000; Fleeger et al., 2003)، لذا می‌توان از تغییرات ایجاد شده در ساختار اجتماعات این موجودات به‌عنوان عاملی جهت پایش زیست محیطی (شاخص زیستی) مناطق دریایی استفاده کرد (Theofanis et al., Gillet et al., 2008; 2001). این موجودات در انواع بسترها زیست می‌نمایند و بعضی از گونه‌های این رده، دارای تحمل زیاد نسبت به آشفتگی‌های محیطی می‌باشند و در آزمایشات پایش زیستی مورد استفاده قرار می‌گیرند (Koptal, 2002). منطقه جاسک در شرق استان هرمزگان قرار داشته و به دو قسمت جاسک شرقی و غربی تقسیم می‌شود. بستر این خورها از نوع لومی سیلتی–رسی و زیستگاه موجودات کف‌زی بوده و دیگر موجودات منطقه از این کفزیان به‌عنوان غذا استفاده می‌نمایند. این مناطق از مناطق مهم صید ماهی و میگو هستند (هاشمی، ۱۳۸۵).

این مطالعه اولین مطالعه بر روی جمعیت پرتاران این مناطق محسوب می‌شود. هدف این پژوهش، بررسی تنوع گونه‌ای و غالبیت پرتاران مناطق حفاظت شده جاسک شرقی و غربی در شهرستان جاسک (دریای عمان) و در نهایت مقایسه آن‌ها است.

۲. مواد و روش‌ها

این بررسی در شش ایستگاه دهانه، میانه و انتهای خور در محدوده جاسک غربی با مختصات جغرافیای ′۴۶ °۵۷ تا ′۴۸ °۵۷ طول شرقی و ′۴۱ °۲۵ تا ′۴۲ °۲۵ عرض شمالی و جاسک شرقی با مختصات جغرافیای ′۵۸ °۵۷ تا ″۲۷ ′۵ °۵۸ طول شرقی و ″۲/۶ ′۳۵ °۲۵ تا ″۳۸ ′۴۰ °۲۵ عرض شمالی واقع شده است (شکل ۱). موقعیت جغرافیایی و عمده فعالیت انسانی یا منابع آلاینده احتمالی ایستگاه‌های مورد مطالعه در زمان نمونه‌برداری در جدول ۱ نشان داده شده است.



شکل ۱: منطقه‌ی حفاظت شده جاسک شرقی و غربی

نمونه‌برداری از رسوبات به‌صورت فصلی از پاییز ۱۳۸۸ تا تابستان ۱۳۸۹ توسط نمونه‌بردار گرب Van Veen از ۶ ایستگاه (دهانه، میانه و انتها دوخور) و هر ایستگاه سه تکرار جهت بررسی پرتاران و دو نمونه رسوب، جهت آنالیز دانه‌بندی و مواد آلی کل برداشت شد (Buchanan, 1984). نمونه‌های مربوط به سنجش بار مواد آلی داخل پلاستیک کنار یخ درون یخدان نگهداری شده و پس از انتقال به آزمایشگاه در درون فریزر با

www.SID.ir

دمای ۲۰°C- نگهداری شدند (Delman et al., 2006). عوامل محیطی (دما، شوری، اکسیژن محلول، کدورت، هدایت الکتریکی و pH) در محل نمونه‌برداری هر ایستگاه به وسیله دستگاه Horiba U-10ثبت شد. نمونه‌های مربوط به بررسی پرتاران، در محل توسط آب دریا و الک با اندازه چشمه ۰/۵ میلی‌متر شستشو داده شده و توسط فرمالین بافر ۴٪ تثبیت شده و در آزمایشگاه محلول رزبنگال (یک گرم در لیتر) رنگ آمیزی شدند. لازم به ذکر است از بین گرب‌ها از گرب‌هایی استفاده شد که کاملا پر باشند. سرانجام، پرتاران موجود در هر ایستگاه جداسازی شده و شمارش گردیدند. پرتاران جداسازی شده، در حد جنس و در مواردی گونه شناسایی گردیدند (Fauchald, 1977; Hutchings, 2000; Rouse and Pleijel, 2001; Wehe and Fiege, 2002).

جدول ۱: مختصات ایستگاه‌ها و عمده فعالیت‌های انسانی در خور جاسک شرقی و غربی

ایستگاه‌ها	مختصات جغرافیایی جاسک غربی	مختصات جغرافیایی جاسک شرقی	فعالیت‌های عمده انسانی در منطقه
دهانه خور	N: ۲۵° ۴۱´ ۳۹" E: ۵۷° ۴۷´ ۲۸"	N: ۲۵° ۳۸´ ۲۶" E: ۵۸° ۰۰´ ۲۶"	اسکله صیادی، پهلو گیری قایق های صیادی و آبزی پروری، ورود فاضلاب
میانه خور	N: ۲۵° ۴۰´ ۱۷" E: ۵۷° ۴۷´ ۱۸"	N: ۲۵° ۳۸´ ۲۷" E: ۵۸° ۰۰´ ۲۶"	فعالیت‌های صید و صیادی(جاسک شرقی)، فعالیت‌های صید و صیادی، اسکله شیلات و کارخانه یخ سازی
انتهای خور	N: ۲۵° ۴۱´ ۳۳" E: ۵۷° ۴۸´ ۱۵"	N: ۲۵° ۳۸´ ۲۶" E: ۵۸° ۰۰´ ۲۷"	جنگل انبوه و ورود رودخانه‌های فصلی

پس از شناسایی جنس‌ها و گونه‌های پرتاران، از شاخص‌های بوم شناختی شانون- وینر، سیمپسون و مارگالف جهت تعیین تنوع، غالبیت و غنای گونه‌ای در ایستگاه‌های مختلف استفاده شد (Mitra et al., 2004). شاخص شانون در واقع میزان هتروژنی جامعه را نشان می‌دهد. بنابراین هرچه تعداد گونه‌های تشکیل دهنده‌ی یک نمونه بیشتر باشد و همچنین هر چه توزیع فراوانی افراد در بین این گونه‌ها یکسان‌تر باشد، میزان این شاخص بیشتر خواهد بود. شاخص غالبیت سیمپسون میزان فراوانی و هموژنی جامعه را نشان می‌دهد. عدد به‌دست آمده در شاخص غالبت بین صفر تا یک متغییر است. عدد صفر مبین عدم وجود غالبیت بین گونه‌ها و عدد یک به منزله وجود غالبیت شدید بین گونه‌هاست. شاخص مارگالف (غنای زیستی) به‌صورت تعداد شاخه‌های قابل شناسایی برای هر نمونه و هر منطقه محاسبه می‌شود. میزان این شاخص به تعداد نمونه‌های جمع‌آوری شده و همچنین به طول زمان بستگی دارد (اردکانی، ۱۳۹۱).

قبل از اعمال روش‌های تحلیل آماری، نرمال بودن داده‌ها از طریق آزمون Shapiro-Wilk بررسی گردید و با استفاده از آزمون Levene همگنی واریانس داده‌ها بررسی شد (بی‌همتا و زارع چاهوکی، ۱۳۹۰). به‌منظور بررسی تفاوت پارامترهای محیطی، مواد آلی، دانه‌بندی رسوبات از آزمون ناپارامتری Kruskal-Wallis استفاده شد و در صورت وجود اختلاف معنی‌دار، آزمون Man-whitney گروه‌های مختلف را از هم جدا کرد. برای بررسی شاخص‌ها در ایستگاه‌های مختلف (با توجه به نرمال بودن داده‌ها) از آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه استفاده شد و در صورت وجود اختلاف معنی‌دار، برای جدا کردن گروه‌ها از پس آزمون توکی استفاده شد. جهت بررسی همبستگی بین عوامل مورد بررسی و پرتاران، از آزمون همبستگی اسپیرمن استفاده گردید. کلیه اطلاعات جهت آنالیز داده‌ها در نرم افزار Excell 2010 و همچنین انجام آزمون‌ها به‌وسیله‌ی نرم‌افزار SPSS19 صورت گرفت. سطح معنی‌داری جهت آزمون‌های آماری P<۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

محاسبه شاخص شانون (H) (Shannon and Wiener, 1963):

$$H = -\sum_{I=1}^{S}\left[\left(\frac{n_i}{N}\right)Ln\left(\frac{n_i}{N}\right)\right]$$

n_i = فراوانی هر یک از گونه‌ها در نمونه و N= تعداد کل افراد تشکیل دهنده‌ی تمام گونه‌ها در نمونه است.

محاسبه شاخص غالبیت سیمسون (λ) (Simpson, 1949):

$$\lambda = \sum_{i=1}^{s} (p_i)^2$$

p_i= نسبت فراوانی هر یک از گونه‌ها در نمونه است و به‌صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$p_i = \frac{n_i}{N}$$

n_i = تعداد افراد گونه i اُم، و N = تعداد کل افراد تشکیل دهنده تمام گونه‌ها در یک نمونه است.

محاسبه شاخص مارگالف (R) (Margalef, 1958):

$$R = \frac{S-1}{LnN}$$

در این فرمول S= تعداد گونه‌ها و N= تعداد کل افراد گونه است.

Archive of SID

www.SID.ir

۳. نتایج

آزمون Shapiro-Wilk نشان‌دهنده‌ی توزیع نرمال برای متغیرهای شوری، اکسیژن محلول و دما بود و متغیرهای pH، کدورت، هدایت الکتریکی، دانه‌بندی رسوبات و مواد آلی کل فاقد توزیع نرمال بودند. نتایج حاصل از اندازه‌گیری شاخص‌های فیزیکوشیمیایی آب نشان داد که این پارامترها در ایستگاه‌های مختلف تغییرات چندانی نداشته‌اند. بدین ترتیب که در هر دو منطقه، دمای آب ۰/۴۹± ۲۷/۳۳ درجه سانتی‌گراد، شوری ۱/۵۴±۳۴/۵۱ ppt، اکسیژن محلول در آب ۰/۶۸± ۱۲/۹۳ میلی‌گرم بر لیتر، کدورت ۲۰/۷۷± ۳۹/۱۷، هدایت الکتریکی ۳/۵۵± ۵۳/۳ و pH آب بین ۰/۰۷ ± ۸/۵۴ متغیر بوده است (جداول ۲ و ۳).

جدول ۲: میانگین عوامل محاسبه شده در فصول مختلف منطقه حفاظت شده جاسک شرقی (میانگین ± انحراف معیار)

	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	میانگین کل
دما (c°)	۲۸/۰۱ ± ۰/۵	۳۳/۵ ±۰/۲۵	۲۴/۹۲ ±۰ /۱۳	۲۱/۴۱ ±۰/۰۶	۲۶/۹۶±۰/۳۷
شوری (ppt)	۳۵/۲±۰/۴۴	۳۹ ±۰/۸	۳۶ ±۰/۱	۱۶/۱ ±۴/۹	۳۱/۵۷ ±۱/۵۶
اکسیژن (mg/l)	۶/۲۲ ±۰/۳۴	۵/۲۳ ±۰/۱۳	۷/۶۴ ±۰/۳۵	۸/۶۰ ±۰/۲۲	۶/۹۲ ±۰/۲۷
کدورت	۲۹/۲۲ ±۶/۰۴	۲۹±۱۶/۴	۹۸/۷۷ ±۵۸/۷	۳۷/۲۲ ±۷/۴	۴۸/۵۵ ±۱۷/۸۲
هدایت الکتریکی	۵۳/۷۶ ±۰/۸	۵۹/۳۳ ±۱/۳۳	۵۴/۰۱ ±۰/۵۸	۳۶/۱۲ ±۹/۱۳	۴۸/۳۰ ±۲/۹۸
pH	۸/۵۸ ±۰/۲	۸/۸۳ ±۰/۰۶	۸/۴۵ ±۰/۰۵	۸/۴۸ ±۰/۱	۸/۵۸ ±۰/۰۵
TOM	۲/۷۴ ±۰/۶	۸/۰۲ ±۱/۹	۳/۴۹ ±۰/۸	۲/۷۲ ±۰/۶	۴/۲۴ ±۱/۰۱

جدول ۳: میانگین عوامل محاسبه شده در فصول مختلف منطقه حفاظت شده جاسک غربی (میانگین ± انحراف معیار)

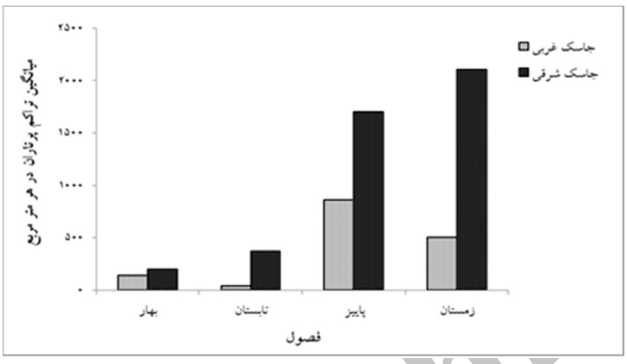
	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	میانگین کل
دما (c°)	۲۸/۳ ± ۰/۶۵	۳۳/۶۷ ±۰/۸	۲۶/۳۲ ±۰/۶۴	۲۳/۵۶ ±۰/۳۷	۲۷/۷۱±۰/۶۱
شوری (ppt)	۳۸±۲/۰۶	۳۸/۶ ±۱/۲۹	۳۶/۸ ±۱/۶۲	۳۶/۳ ±۱/۱۱	۳۷/۴۲ ±۱/۵۲
اکسیژن (mg/l)	۶/۲ ±۰/۲	۵/۸۸ ±۱/۶۵	۵/۹۱±۲/۴	۷/۸۰ ±۰/۰۸	۶/۴۴ ±۱/۳۱
کدورت	۷۵/۴۵ ±۶۲/۲	۵۵/۸۸ ±۱/۳۵	۲۹/۱۱ ±۱۰/۶۲	۸/۷۷ ±۳/۹۷	۲۹/۸۵ ±۱۹/۳۲
هدایت الکتریکی	۵۸/۴۴ ±۴/۴۵	۶۱/۳۶ ±۷/۸۸	۵۵/۹۱ ±۲/۴۸	۵۵/۰۷ ±۱/۲۷	۵۷/۹۶ ±۴/۰۲
pH	۸/۴۶ ±۰/۱۵	۸/۴۵ ±۰/۰۱	۸/۴۲ ±۰،۰۲	۸/۵۴ ±۰/۰۷	۸/۴۹ ±۰/۰۹
TOM	۳/۵۷ ±۰/۰۴	۶/۳۷ ±۱/۹	۲/۹۷ ±۰/۶	۲/۴۴ ±۰/۴	۳/۸۴ ±۰/۴

میانگین میزان مواد آلی در رسوبات جاسک غربی ۰/۵۸±۳/۸۴ و جاسک شرقی۱/۲۸±۵/۳۲ درصد در ایستگاه‌های مختلف در نوسان بوده است. نتایج حاصل از آزمون کروسکال والیس، وجود اختلاف معنی‌دار مواد آلی کل بین جاسک غربی و شرقی را نشان داد (P<۰/۰۵). در خور جاسک غربی میانگین مواد آلی کل از ۰/۴±۳/۵۶ در فصل بهار به ۲/۰۹±۶/۳۷ در فصل تابستان و در جاسک شرقی از میانگین ۰/۵۴±۲/۷۴ در فصل بهار به ۰/۳۸±۸/۰۲ در فصل تابستان رسید (جداول ۲ و ۳). نتایج حاصل از آنالیز دانه‌بندی رسوبات ایستگاه‌های مختلف خورهای جاسک شرقی و غربی در جدول ۴ نشان داده شده است. در مجموع ذرات ماسه ریز در ایستگاه‌های دهانه، و ذرات سیلت – رس در ایستگاه‌های میانه و انتها، بالاترین درصد دانه‌بندی را به خود اختصاص داده‌اند (جدول ۴).

جدول ۴: آنالیز دانه‌بندی رسوبات ایستگاه‌های مختلف جاسک شرقی و غربی

	جاسک شرقی			جاسک غربی		
	دهانه	میانه	انتها	دهانه	میانه	انتها
ماسه درشت (درصد)	۱۴/۱۰	۵/۱۴	۱۲/۷۴	۱/۸	۱۳/۹۶	۱/۳۶
ماسه متوسط (درصد)	۳/۴۴	۱/۰۷	۲/۳۳	۲/۱۶	۱۲/۴	۰/۴۸
ماسه ریز (درصد)	۶۱/۰۱	۱۵/۳۱	۵۱	۷۸/۳۲	۶۰/۱۶	۴۲/۸
سیلت- رس (درصد)	۲۱/۴۵	۷۸/۴۸	۳۳/۹۱	۸/۷۲	۱۳/۴۸	۵۵/۳۶

طی مطالعه حاضر ۴ گونه و ۲۳ جنس پرتار متعلق به ۱۹ خانواده مورد شناسایی و شمارش قرار گرفت، که در میان آنها خانواده Nereididae بیشترین گونه‌ها را به خود اختصاص داد. Platynereis dumerilli، *Prenereis* sp. و Owenia fusiformis، فراوان‌ترین گونه‌های پرتاران در این مطالعه هستند (شکل ۲).

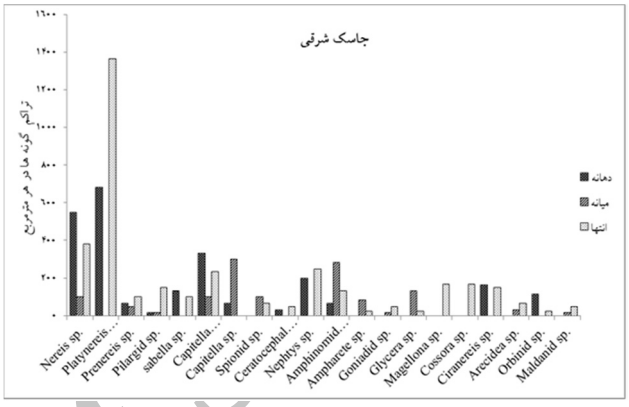


شکل ۲: میانگین تراکم پرتاران جاسک شرقی و غربی در فصول مختلف

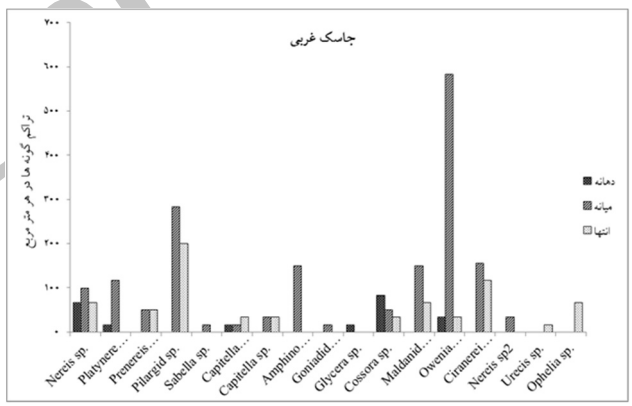
نتایج حاصل از آزمون ناپارامتری Kruskal-Wallis بین تراکم پرتاران در فصول مختلف جاسک شرقی و غربی تفاوت معنی‌داری را نشان داد (P<۰/۰۵). جهت پی بردن به وجود اختلاف به‌وسیله‌ی آزمون Man-whitney فصول مورد مطالعه دو به دو با یکدیگر مقایسه گردیدند و بین تراکم پرتاران در فصول تابستان با پاییز و همچنین تابستان با زمستان در جاسک شرقی و غربی اختلاف معنی‌داری نشان داده شد (P<۰/۰۵). شکل ۳ و ۴، تراکم جنس و گونه‌های شناسایی شده در ایستگاه‌های مختلف خورهای جاسک شرقی و غربی را نشان می‌دهد. در این مطالعه در جاسک شرقی ۲۰ جنس متعلق به ۱۶ خانواده و در جاسک غربی ۱۷ جنس متعلق به ۱۳ خانواده از پرتاران شناسایی گردید. ترتیب تراکم پرتاران در ایستگاه‌های مختلف بدین ترتیب است: انتهای جاسک شرقی> دهانه جاسک شرقی> میانه جاسک غربی> میانه جاسک

Archive of SID
www.SID.ir

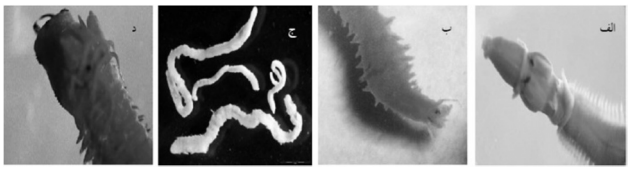
شرقی> انتهای جاسک غربی> دهانه جاسک غربی. در بین خانواده‌های پرتاران شناسایی شده در خور جاسک شرقی Nereididae (۴۸٪) و Capitellidae (۱۵٪)، و در خور جاسک غربی Owenidae (۳۰٪) و Pilargidae (۱۵٪)، بیشترین تراکم پرتاران را به خود اختصاص داده‌اند (تصاویر برخی از نمونه‌های شناسایی شده در شکل ۵ نشان داده شده است).



شکل ۳: تراکم گونه‌های پرتاران شناسایی شده در جاسک شرقی

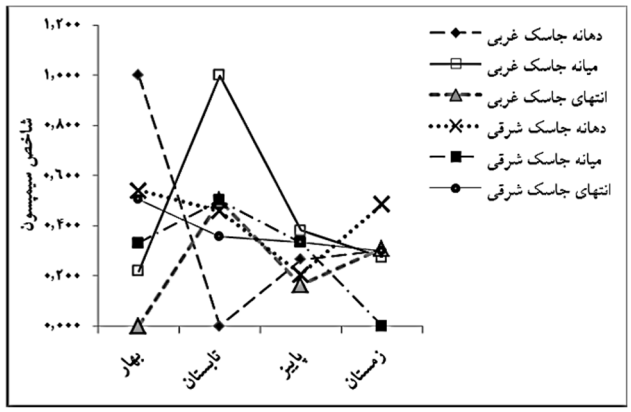


شکل ۴: تراکم گونه‌های پرتاران شناسایی شده در جاسک غربی

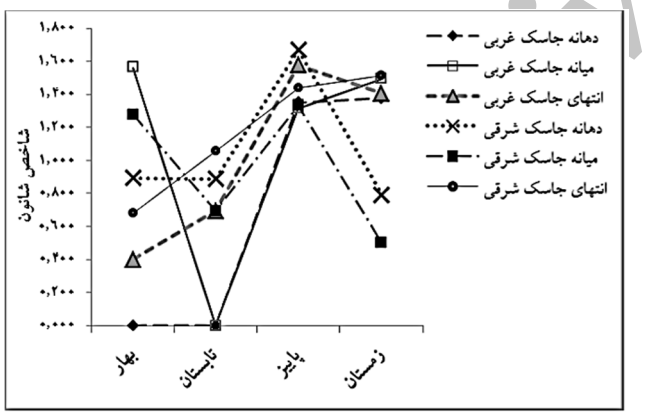


شکل ۵: تصاویر برخی از گونه‌های شناسایی شده در منطقه جاسک
(الف: *Glycera* sp.، ب: *Ceratonereis* sp.، ج: *Capitella capitata*، د: *Nereis* sp.)

در بررسی مقایسه‌ای بوم شناختی (به غیر از دهانه جاسک غربی در تابستان که هیچ نمونه کرم پرتاری در گرب وجود نداشت)، بیشترین شاخص تنوع گونه‌ای در منطقه مورد مطالعه برابر ۱/۶۶۹ بود (جدول ۵). این مقدار در دهانه خور جاسک شرقی (پاییز) به‌دست آمد. کمترین مقدار این شاخص ۰/۶۸ در انتهای جاسک شرقی (بهار) محاسبه گردید. شاخص تنوع شانون- وینر جاسک شرقی در تمام فصول بالاتر از جاسک غربی بود. بیشترین مقدار غالبیت سیمپسون برابر ۱ بود. این مقدار در دهانه و میانه جاسک غربی به ترتیب در بهار و تابستان محاسبه گردید. کمترین مقدار این شاخص ۰/۱۶۳ در انتهای خور مرکزی (پاییز) به‌دست آمد (شکل‌های ۶ و ۷). بیشترین مقدار غنای گونه‌ای مارگالف در منطقه‌ی مورد مطالعه برابر ۸/۷۷ در میانه جاسک غربی (پاییز) و کمترین مقدار ۰/۵۵ در انتهای جاسک غربی (تابستان) محاسبه گردید (جدول ۵).



شکل ۶: بررسی تغییرات شاخص غالبیت سیمپسون پرتاران خورهای جاسک شرقی و غربی طی سال ۸۹-۱۳۸۸



شکل ۷: بررسی تغییرات شاخص شانون – وینر پرتاران خورهای جاسک شرقی و غربی طی سال ۸۹-۱۳۸۸

آزمون آنالیز واریانس یک طرفه و آزمون توکی نشان داد که بین ایستگاه‌های مختلف از نظر تنوع، غالبیت و غنای گونه‌ای اختلاف معنی‌داری وجود ندارد ($P>0/05$). بررسی همبستگی بین عوامل محیطی و فراوانی پرتاران نشان می‌دهد که فراوانی پرتاران رابطه قوی مثبت و معنی‌داری با دما، اکسیژن، شوری و هدایت الکتریکی دارد (جدول ۶).

www.SID.ir

جدول ۵: میانگین شاخص‌های تنوع، غالبیت و غنای گونه‌ای در ایستگاه‌های مورد مطالعه (میانگین ± انحراف معیار)

	جاسک شرقی					جاسک غربی			
شاخص / ایستگاه	دهانه	میانه	انتها	میانگین	دهانه	میانه	انتها	میانگین
تنوع شانون	۱/۰۶۱±۰/۴	۰/۸۲۷±۰/۶۲	۱/۱۷۳±۰/۲۸	۱/۰۲±۰/۴۷	۰/۶۸۲±۰/۷۸	۱/۰۹۴±۰/۷۳	۰/۹۱۹±۰/۷۲	۰/۸۹۸±۰/۷۴
غالبیت سیمپسون	۰/۴۲۲±۰/۱۴	۰/۲۹۱±۰/۲۱	۰/۳۷۴±۰/۰۹	۰/۴۶۳±۰/۱۵	۰/۳۹۲±۰/۴۲	۰/۴۶۹±۰/۳۶	۰/۲۴۳±۰/۲۱	۰/۳۶۸±۰/۳
غنای مارگالف	۳/۶۸۲±۱/۴۰	۲/۹۶۶±۲/۶	۴/۶۴±۳/۰۶	۳/۷۶۶±۲/۳	۲/۰۲۴±۲/۳۸	۴/۱۴۶±۳/۷	۳/۲۸۸±۳/۴	۳/۱۳۳±۳/۰۲

جدول ۶: آنالیز همبستگی اسپیرمن میان عوامل محیطی و فراوانی پرتاران

	TOM	سیلت	**اکسیژن	کدورت	**هدایت	**دما	*شوری	pH
پرتاران	r=-۰/۲۵۹	r=-۰/۱۰۸	r=-۰/۵۲۶	r=-۰/۰۸۲	r=-۰/۵۴۵	r=-۰/۴۳۰	r=-۰/۳۳۹	r=-۰/۲۱۲
	p=۰/۰۷۶	p=۰/۴۶۴	p=۰/۰۰	p=۰/۵۸۲	p=۰/۰۰	p=۰/۰۲	p=۰/۰۱۸	p=۰/۱۴۸

* همبستگی معنی‌دار در سطح ۰۵/. دوطرفه، ** همبستگی معنی‌دار در سطح ۰۱/. دوطرفه.

۴. بحث و نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از آنالیز همبستگی بین پرتاران با عوامل محیطی نشان داد که پرتاران با دما، اکسیژن، هدایت الکتریکی و شوری رابطه مثبت و معناداری دارند. پارامترهای فیزیکی و شیمیایی محیط بر ترکیب و تراکم فون کف‌زیان بسیار تاثیر گذارند. نتایج حاصل از مطالعه سلیمانی‌راد و همکاران (۱۳۹۰) در منطقه خور گابریک، شرقی ترین خور شهرستان جاسک نیز، همبستگی مثبت و معناداری بین ماکروبنتوزها با دما، اکسیژن و مواد آلی کل نشان داد. به‌طور کلی ساختار جمعیت بنتوزها توسط مجموعه‌ای از عوامل کنترل می‌شود و تنها نباید یک عامل را به‌عنوان عامل اصلی در پراکنش این موجودات دخیل دانست (نبوی، ۱۳۷۸). طبیعت کم عمق خورهای جاسک شرقی و غربی، تبخیر زیاد در فصل تابستان و کاهش ورودی آب رودخانه‌های فصلی به‌دلیل خشک سالی ده سال گذشته و همچنین احداث سد در منطقه، باعث افزایش شوری آب خورها شده است. در این مطالعه شوری در دهانه خور به‌دلیل مجاورت با آب دریا کمتر است، بجز در فصل زمستان که به‌دلیل ورود آب رودخانه‌های فصلی، شوری آب در انتهای خور کمتر است، به‌خصوص در انتهای خور جاسک شرقی که کمترین شوری (۴/۹±۱۶/۱) ثبت شده است. نتایج حاصل از این مطالعه اختلاف میان مواد آلی فصل تابستان با بقیه فصول در جاسک غربی و شرقی را بیان می‌کند. این نتیجه با مطالعه نبوی و همکاران (۱۳۸۰) در خور غزاله استان خوزستان نیز هم‌خوانی دارد. مواد آلی موجود در رسوبات می‌تواند از منابع مختلفی نظیر بقایای اندام‌های گیاهی و جانوری، فاضلاب‌های شهری، صنعتی و کشاورزی سرچشمه گیرد. احتمالا این افزایش مواد آلی در فصل تابستان در مناطق مورد بررسی، با توجه به گرمای شدید و شوری بالا در این فصل، بیشتر به دلیل بقایای اندام‌های گیاهی و جانوری در هر دو منطقه و همچنین ورود فاضلاب‌های شهری و تردد قایق‌های صیادی در جاسک غربی است.

جنس رسوبات خور جاسک غربی ماسه ریز و جاسک شرقی از نوع سیلتی–رسی بوده است. Karakassis و همکاران (۲۰۰۰) دریافتند که فون بسترهای ریزدانه بیشتر تحت تاثیر تغییرات محیطی قرار می‌گیرد. مطالعه طباطبائی و همکاران (۱۳۸۸) در خورهای موسی و غنام نیز این مطلب را تایید می‌کند. سیلت‌ها در درون یک منطقه با کاهش نور ورودی به بستر همچنین می‌تواند رشد آبزیان را به‌طور مستقیم و غیر مستقیم محدود نموده و در شرایط شدیدتر به بحران تبدیل نماید. بافت بستر و نوع آن، تغذیه ماهیان، میزان مواد آلی، دمای آب و فصل از عوامل مؤثر در الگوی پراکندگی و زی‌توده جانوران کف‌زی محسوب می‌شود. ماهیان موجود در این خورها از نظر تغذیه، ۴۷ درصد وابسته به بستر هستند (هاشمی، ۱۳۸۵).

علت افزایش پرتاران در فصول سرد سال (پاییز و زمستان) نسبت به فصول گرم را احتمالا باید به‌دلیل طوفان های شدید دریایی ناشی از افزایش شدید دما در فصول گرم، مانسون تابستانه و بی ثباتی بستر دانست. تغییرات دمایی از عوامل مهم در تولیدمثل موفق موجودات کف‌زی به شمار می‌روند. کرمی کاهش تنوع ماکروبنتیک رودخانه زهره در تابستان را در نتیجه کاهش سطح اکسیژن محلول، افزایش دما و شوری در این فصل بیان کرده است (کرمی، ۱۳۸۳). Sarvankumar و همکاران (۲۰۰۷) در مطالعه‌ای که در جنگل‌های مانگرو Kachchh-Gujarat هند انجام دادند به این نتیجه رسیدند که تراکم و تنوع بالای ماکروفونا در زمستان به واسطه‌ی دمای پایین تر و ثبات عوامل محیطی نظیر شوری است. این موضوع با نتایج مطالعه حاضر هم‌خوانی دارد (Sarvankumar et al., 2007).

Archive of SID
www.SID.ir

در منطقه‌ی جاسک شرقی ۲۰ گونه متعلق به ۱۶ خانواده با فراوانی ۹۰۷۵ عدد در متر مربع و در منطقه جاسک غربی ۱۷ گونه متعلق به ۱۳ خانواده با فراوانی ۴۸۰۰ عدد در متر مربع شناسایی گردید، که خانواده‌های Nereididae، Owenidae، Capitellidae و Pilargidae، به‌ترتیب بیشترین تراکم را داشتند. اکسیری و همکاران (۱۳۸۵) طی مطالعاتی به‌ترتیب در خلیج چابهار تعداد ۸ راسته و ۳۰ خانواده با غالبیت خانوادهٔ Spionidae و در جنگل‌های حرا لافت و خمیر ۳۲ خانواده و ۴۳ جنس را معرفی کردند. همچنین، بهروزی راد و احمدی (۱۳۸۷) در مطالعه ماکروبنتوزهای خورهای کلاهی و تیاب در مجموع، ۲۵ گونه درخور تیاب و ۳۰ گونه در خورکلاهی شناسایی نمودند. در خور کلاهی بیشترین تراکم به کرم‌های پرتار و خانواده Nereididae تعلق داشت که نتیجه‌ی این مطالعه نیز با نتایج حاصل از مطالعه حاضر هم‌خوانی داشت.

میانگین شاخص تنوع در منطقه مورد مطالعه بین ۰/۶۸۲ تا ۱/۱۷۳ متغیر بود. محل قرار گرفتن ایستگاه از نظر جنس بستر، میزان پوشش گیاهی، میزان جریان آب و توپوگرافی بستر اهمیت دارد (رضایی، ۱۳۷۴). انتهای جاسک شرقی و میانه جاسک غربی دارای بالاترین و دهانه خور جاسک شرقی و غربی کمترین میانگین شاخص تنوع پرتاران در تمامی ایستگاه‌ها و فصول مورد مطالعه بوده‌اند (جدول ۵). این گوناگونی در ناحیه بین جزرومدی جنگل‌های مانگرو غیرمعمول نیست (Chapman, 2006). بیشترین تراکم پرتاران در انتهای خورها که پوشیده از درختان حراست و همچنین در جاسک شرقی که نسبت به جاسک غربی از تراکم و درصد پوشش بیشتری برخوردار است دیده می‌شود. درختان مانگرو به واسطه‌ی بستر ثابتی که توسط ریشه‌ها به‌وجود می‌آورند و شاخ و برگ مانگرو که سایبان متراکمی را جهت جلوگیری از خشک شدن بستر فراهم می‌کند، شرایط مناسبی را برای کلنی شدن پرتاران به‌وجود می‌آورد (Divakaran et al., 1981; Little, 2000; Mishra and Choudhury, 1985). دهانه خور (محل ورود آب دریا به داخل خور) به‌دلیل قرار گرفتن در معرض تلاطم شدید امواج دریا خصوصا در دوران مانسون زمستانه و تابستانه و دارا بودن بستر سیلتی تنوع و غنای گونه‌ای کمتری دارد. تنوع زیستی در یک بوم‌سامانه‌ی آبی بیش از هر عاملی به ثبات فیزیکی آن بوم‌سامانه بستگی دارد (نیکوئیان، ۱۳۷۷). همچنین در دهانه و میانه خورها، پرندگان و خرچنگ‌های دریایی به‌وفور یافت می‌شوند (مشاهدات عینی نویسندگان) و با توجه به اینکه این جانوران از دشمنان اصلی کرم‌های پرتار محسوب می‌شوند، در کاهش فراوانی کرم‌های پرتار مؤثرند (Tomiyama et al., 2008). تراکم ماکروبنتوزهای خورگابریک در جاسک نیز از سمت دهانه به انتهای خور افزایش داشته است (سلیمانی راد و همکاران،۱۳۹۰). در بررسی‌های انجام شده بر روی جمعیت پرتاران خور باهوکلات (دریای عمان) حداکثر مقدار شاخص تنوع و یکنواختی به‌ترتیب ۱/۸ و ۰/۹۵ به‌دست آمد (عطاران، ۱۳۸۰). شاخص تنوع پرتاران منطقه بحرکان در مطالعات صفاهیه و محمدی (۱۳۸۹) بین ۱/۸ تا ۲/۲ متغیر بود.

در خصوص فراوانی یا عدم فراوانی برخی از گونه‌ها به‌دلیل تفاوت تغذیه‌ای و رفتاری (شب چر و روزچر)، از آنجا که تمامی نمونه‌برداری‌ها در روز انجام شد. همچنین به‌دلیل حساسیت نمونه‌های پرتاران به لحاظ سالم بودن کامل ناحیه پروستومیوم جهت شناسایی، مسلما تنها با توجه به نتایج حاصل از این مطالعه نمی‌توان گفت که تمامی پرتاران منطقه مورد شناسایی قرار گرفته‌اند و جهت نیل به این هدف، انجام مطالعات وسیع‌تر پایش زیستی-محیطی پیشنهاد می‌شود. در پایان، این نکته نیز باید مد نظر قرار گیرد که تفاوت در تنوع موجودات یک منطقه، تحت تأثیر برهم‌کنش عوامل مختلفی بوده و نمی‌توان یک یا چند عامل خاص را در مورد تفاوت تنوع جاسک شرقی و غربی مؤثر دانست.

۵. سپاسگزاری

در پایان، نگارندگان بر خود لازم می‌دانند از آقایان دکتر سالارزاده و وزیری‌زاده جهت تایید شناسایی نمونه‌ها و آقای دکتر پورباقر جهت راهنمایی‌های ارزشمندشان در خصوص آنالیزهای آماری مقاله، تشکر و قدردانی نمایند.

منابع

اردکانی، م.ر.، ۱۳۹۱. اکولوژی. چاپ چهاردهم. انتشارات دانشگاه تهران. ۳۴۰ صفحه.

اکسیری، س. ف.، ۱۳۷۵. شناسایی و بررسی و پراکنش پرتاران در خلیج چابهار. پایان‌نامه کارشناسی ارشد بیولوژی دریا. دانشگاه آزاد اسلامی. واحد تهران شمال، ۹۶ صفحه.

Archive of SID
www.SID.ir

اکسیری، س. ف.؛ عمادی، ح.؛ نبوی، س.م.ب.؛ وثوقی، غ.ح. ۱۳۸۵. بررسی تنوع کرم‌های پرتار جنگل‌های حرا لافت و خمیر. پژوهش و سازندگی در امور دام و آبزیان. شماره ۷۳، صفحات ۱۵۵ تا ۱۶۱.

بهروزی راد، ب.؛ احمدی، م. ر.، ۱۳۸۷. بررسی مقایسه‌ای کفزیان بزرگ (Macrofauna) تالاب‌های بین‌المللی کلاهی و تیاب در سواحل خلیج فارس، مجله محیط شناسی، ۲۵(۲۳): ۳۸-۲۱.

بی همتا، م.ر.؛ زارع چاهوکی، م.ع.، ۱۳۹۰. اصول آمار در علوم طبیعی. چاپ سوم. انتشارات دانشگاه تهران، ۳۰۰ صفحه.

رضایی مارنانی، ح.، ۱۳۷۴. بررسی پراکنش نرمتنان جزایر هندورابی، فارور، بنی فارور، تنب کوچک و بزرگ، سیری، لاوان و شتور. سازمان تحقیقات و آموزش شیلات ایران.

سلیمانی‌راد، آ.؛ کامرانی، ا.؛ کشاورز، م.؛ وزیری‌زاده، ا.؛ بهره‌مند، م.، ۱۳۹۰. بررسی بوم‌شناختی جمعیت ماکروبنتوزهای منطقه‌ی حفاظت شده خور گابریک در شهرستان جاسک (دریای عمان)، مجله اقیانوس‌شناسی، ۲(۷): ۳۷-۳۱.

صفاهیه، ع. ر.؛ محمدی، م.، ۱۳۸۹. بررسی ساختار جمعیت پرتاران و همبستگی آن با غلظت فلزات سنگین در فصل زمستان در رسوبات بحرکان، مجله اقیانوس شناسی، ۱(۳): ۲۶-۱۷.

طباطبائی، ط.؛ امیری. ف.؛ پذیرا. ع.، ۱۳۸۸. پایش ساختار و تنوع اجتماعات ماکروبنتیک به‌عنوان شاخص‌های آلودگی در خورهای موسی و غنام. مجله شیلات، ۳(۴): ۲۹۴-۲۸۶.

عطاران فریمان، گ.، ۱۳۸۰. پراکندگی و تنوع جمعیت پرتاران در خور باهوکلات، شمال شرقی دریای عمان. پژوهش و سازندگی، شماره ۳۵، صفحات ۸۳-۷۹.

کرمی، ک.، ۱۳۸۳. بررسی ساختار جوامع ماکروبنتیک ناحیهٔ زیر جزرومدی دهانه رودخانه زهره. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه شهید چمران اهواز. دانشکده علوم دریایی و اقیانوسی. رشته بیولوژی ماهیان دریا، ۱۶۹ صفحه.

نبوی، س.م.ب.، ۱۳۷۸. بررسی ماکروبنتوزهای خوریات ماهشهر با تاکید بر نقش آن‌ها در تغذیه آبزیان شیلاتی، رساله دکتری بیولوژی دریا، دانشگاه آزاد واحد علوم و تحقیقات، ۱۸۷ صفحه.

نبوی، س. م.ب.؛ سواری، ا.؛ وثوقی، غ.م.؛ نیکوئیان، ع.ر.، ۱۳۸۰. برآورد توده زنده و تولید ثانویه ماکروبنتوزهای خور موسی. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، ۵(۵): ۱۴۹-۱۳۷.

نیکوئیان، ع.ر.، ۱۳۷۷. بررسی تراکم پراکنش، تنوع و تولید ثانویه بی-مهرگان کفزی (ماکروبنتوزها) در خلیج چابهار. پایان نامه دکتری بیولوژی دریا، دانشگاه آزاد واحد علوم و تحقیقات، ۱۸۷ صفحه.

هاشمی، ح.، ۱۳۸۵. تعیین درجه حساسیت مناطق حفاظت شده حرای جاسک با توجه به معیار آبزیان (ماهیان). پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد بندر عباس، گروه شیلات. ۱۲۲ صفحه.

Buchanan, J.B., 1984. Sediment analysis. In: Holme, N.A.and McIntyre, A.D. methods for the study of marine benthos. Blackwell Scientific Publication, Oxford, 41-64 pp.

Chapman, M.G., 2006. Relationships between spatial patterns of benthic Assemblages in a mangrove forest using different Levels of taxonomic resolution. Marine Ecology Progress Series, 162: 71-78.

Delman, O.; Demirak, A.; Blaci, A., 2006. Determination of heavy metals (Cd, Pb) and trace elements (Cu, Zn) in sediments and fish of the southeast and fish of the southeast ern Aegean Sea (Turkey) by atomic absorption spectrometry. Food Chemistry, 65: 157-162.

Divakaran, O.; Murugan, T.; Nair, N.B., 1981. Distribution and seasonal variation of the benthic fauna of the Ashtamudi lake, south-west coast of India. In: Saravnakumar, A., Sesh Serebiah, J., Thivakaran, G. A., and Rajkumar, M. 2007. Benthic Macrofaunal Assemblage in the Arid Zone Mangroves of Gulf of Kachchh – Gujarat. Journal of Ocean University of China, 6 (3): 303 -309.

Fauchald, K., 1977. The Polychaete Worms, Definitions and Keys to the Orders, Families and Genera. Natural History Museum of Los Angeles Country, 1-188.

Fleeger, J.W.; Carman, K.R.; Nisbet, R.M., 2003. Indirect effects of contaminants in aquatic ecosystem. The Science of the Total Environment, 317: 207-233.

Gillet, P.; Mouloud, M.; Durou, C.; Deutsch, B., 2008. Response of Nereis diversicolor population (Polychaeta: Nereididae) to the pollution impact e Authie and Seine estuaries (France). Estuarine. Coastal and Shelf Science, 76: 201-210.

Gopalakrishnan, S.; Thilagam, H.; Vivek Raja, P., 2008. Comparision of heavy metal toxicity in life stages

Archive of SID

www.SID.ir

Introduction to marine plankton. Daya Publishing House, 104 pp.

Rouse, G.W.; Pleijel, F., 2001. Polychaetes. Oxford University Press, 1-35 p.

Sarvanakumar, A.; Sesh Serebiah, J.; Thivakaran, G.A.; Rajkumar, M., 2007. Benthic Macrofaunal Assemblage in the Arid Zone Mangroves of Gulf of Kachchh – Gujarat. Journal of Ocean University of China, 6 (3): 303-309.

Shannon, C.E.; Wiener, W., 1963. The Mathematical Theory of Communication. University of Illinois Press,

Simpson, E.H., 1949. Measurement of diversity. Nature 163:688 misuse. American Naturalist, 100: 463 – 465.

Tomiyama, T.; Komizunai, N.; Shirase, T.; Ito, K.; Omori, M., 2008. Spatial Intertidal Distribution of Bivalves and Polychaetes in Relation to Environmental Conditions in the Natori River Estuary. Japan. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 80(2): 243-250.

Wehe, T.; Fiege, D., 2002. Annotated checklist of the polychaete species of the sea surrounding Arabian Peninsula: Red sea, Gulf of Aden, Arabian Sea, Gulf of Oman, Persian Gulf. Fauna of Arabian, 19: 7-235 pp.

Yu, K.C.; Tsal, L.J.; Chen, S.H.; Ho, S.T., 2001. Chemical binding of heavy metal in anionic river sediments. Water Research, 35: 4086-4096.

(spermiotoxicity, egg toxicity. embryotoxicity and larval toxicity) of Hydroides elegans. Chemosphere, 71: 515-528.

Gregory, A., 2007. Response of macrobenthic communities to oil spills along Goa Coast. Environmental Science Department Institute of Science, Mumbia University, 7-21.

Hutchings, P.A., 2000. An Illustratedguide to estuarine polychaete worms of The New South Wales. Australian Museum, Sydny NSW, 120-125.

Karakassis, I.; Hatziyanni, E., 2000. Benthic disturbance due to fish farming analyzed under different levels of taxonomic resolution. Institute of Marine Biology of Crete. Greece. Marine Ecology Progress Series, 203: 247–253.

Koptal, R.L., 2002. Modern text book of zoology invertebrate. Rastogi Publication, 807 pp.

Little, C. 2000. The biology of soft shores and estuaries, Biology of habitat. Oxford publication, 252 pp.

Margalef, R., 1958. Information Theory in Ecology. General Systematics, 3: 36-71.

Mishra, A.; Choudhury. A., 1985. Proceedings of national symposium on biology, utilization and conservation of mangroves, 448 pp.

Mitra, A.; Banerjee, K.; Gangopadhyay, A., 2004.

Archive of SID

www.SID.ir