بررسی پراکنش و تنوع زیستی خرچنگ‌های بستر نرم منطقه بین جزر و مدی خلیج چابهار

آرش شکوری*[۱]،عبدالصمد دهقان[۱]، مریم یزدانی فشتمی[۲]

۱. دانشگاه دریانوردی و علوم دریایی چابهار، استان سیستان و بلوچستان, شهرستان چابهار, بلوار دانشگاه.
۲. مرکز ملی اقیانوس شناسی. تهران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۶/۱۴ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۹/۱۳

چکیده

پویایی جمعیت‌ها در ارتباط با محیط زیست آنها است و ثبات زیستگاه و شرایط محیطی، به عنوان عامل موثر در تنوع زیستی و فراوانی موجودات زنده مطرح است. هدف اصلی از این مطالعه، تنوع زیستی خرچنگ‌های بستر نرم منطقه جزر و مدی خلیج چابهار است. در طی این پژوهش، درصد مواد آلی، رطوبت، دانه بندی رسوب، تراکم، غالبیت، غنای گونه‌ای و یکنواختی نیز سنجیده شد؛ بدین منظور نمونه برداری در یک دوره در اردیبهشت ۱۳۸۸ در سه ایستگاه تیس، جزیره خرچنگ و کنارک صورت گرفت. در این بررسی۷ گونه از خانواده Ocypodidae شناسایی شد. بر اساس نتایج بدست آمده از شاخص‌های تنوع در سه ایستگاه، جزیره خرچنگ با ۵ گونه و کنارک با ۱ گونه، به ترتیب دارای بیشترین و کمترین شاخص غنا و تنوع گونه‌ای بودند. این در صورتی است که مقایسه آماری تفاوت معنی داری از نظر درصد مواد آلی و دانه بندی در بین سه ایستگاه نشان داد؛ به طوری که بیشترین درصد مواد آلی و کمترین درصد شن در جزیره خرچنگ مشاهده شد.

واژگان کلیدی: تنوع زیستی ، بستر نرم، منطقه جزر و مدی، خلیج چابهار، دریای عمان

*نویسنده مسوول، پست الکترونیک: aarash220@gmail.com

۱. مقدمه

خرچنگ‌ها از جنبه‌های مختلف اکولوژیکی و اقتصادی، اهمیت بسزایی دارند. اهمیت فراوان این موجودات و نقش آنها در ساز و کارهای محیطی، باعث جذب زیست شناسان فراوانی به مطالعه و تحقیق در این زمینه شده است (Macintosh, 1984). این موجودات اهمیت بالایی در زنجیره غذایی دریاها دارند؛ به‌طوری‌که بسیاری از شکارچیان مانند ماهی‌ها، لاک پشت‌های دریایی، پرندگان و پستانداران از آنها تغذیه می‌کنند (Ashton et al., 2003). خرچنگ‌ها نقش مهمی در اکوسیستم‌های ساحلی از قبیل جنگل‌های حرا ایفا می‌کنند. این موجودات تأثیر زیادی از نظر اکولوژیکی بر ساختار و کارکرد جنگل‌های حرا دارند و با پخش نمودن جوانه و فرو بردن جوانه آنها در خاک، به رشد و زادآوری این درختان کمک می‌کنند. (Khan *et al*., 2005). خرچنگ‌های Grapsid از جمله مصرف کنندگان معروف دانه‌های حرا هستند؛ بنابراین در آماده سازی جوانه جهت رشد، نقش بسیار بسزایی دارند. این موجودات نقش مهمی در چرخه‌های اکولوژیک دارند. به‌طوری‌که فضولات این موجودات شامل مواد مغذی اساسی مانند نیتروژن ، فسفر و عناصر کمیاب است که می‌تواند به عنوان منبع مغذی برای موجودات مصرف کننده دیگر استفاده شود (Ellison., 2008). خرچنگ‌هایی مانند Sesarmid در ارتباط بین حلقه تولید کنندگان اصلی و تولید کنندگان ثانویه نقش کلیدی دارند (Khan *et al*., 2005).

فعالیت نقب زنی خرچنگ‌ها، نقش مهمی در بهبود هوادهی و چرخش هوا در خاک دارد (Smith e*t al*., 1991) همچنین به نفوذ آب دریا و تعویض املاح کمک می‌کند و باعث تغییر توپوگرافی و خصوصیات بافتی و ساختمانی خاک می‌شود (Macintosh *et al*., 2002). همچنین با تغذیه از مواد آلی موجود در رسوبات، به فرایند معدنی شدن نوترینت ها کمک می‌کند. گونه‌های لاشه‌خوار با تغذیه از اجساد جانوران آبزی باعث پاکیزگی محیط‌های دریایی می‌شوند. نقش نشان‌گر زیستی در برابر آلاینده‌های محیطی دارد. بخش قابل توجهی از آنها به عنوان غذای انسان‌ها استفاده می‌شوند و در کشورهای مختلف پرورش یافته و تکثیر می‌شوند (Gillikin and kamanu, 2005). خرچنگ‌ها همچنین در صنایع مختلفی از قبیل صنایع غذایی، بهداشتی- آرایشی، کاغذسازی، استخراج کیتین و کیتوزان، تصفیه بیولوژیک فاضلاب، پاکسازی سایت‌های دفن زباله و غیره مورد استفاده قرار می‌گیرند (Das et al., 1996; Khan *et al*., 2005).

مطالعات مختلفی در زمینه برآورد تنوع زیستی خرچنگ‌ها در سواحل ایران انجام شده است. حسینی، ۱۳۷۱ خرچنگ‌های پهنه جزر و مدی ناحیه بوشهر را بررسی کرد، که ۴ خانواده ثبت گردید. بهمنی، ۱۳۷۶ خرچنگ‌های پهنه جزر و مدی هرمزگان حد فاصل بندرعباس و بندر لنگه مورد مطالعه قرار داد، که تعداد ۲۸ گونه متعلق به ۷ خانواده از خرچنگ‌های حقیقی را شناسایی کرد. مختاری در سال ۲۰۰۷ به مطالعاتی بر روی اکولوژی و تعیین بیومس گونه *Uca lactea* در اکوسیستم حرا سیریک استان هرمزگان پرداخت (Mokhtari *et al*., 2008). Naderloo and Sari در سال ۲۰۰۷ بررسی کاملی روی خرچنگ‌های ناحیه زیر جزر و مدی سواحل ایرانی خلیج فارس انجام دادند. که ۱۲ خانواده و ۵۶ گونه خرچنگ را گزارش کردند. همچنین سعید پور، ۱۳۷۳مطالعاتی را با عنوان شناسایی خرچنگ‌های منطقه جزر و مدی خلیج چابهار و سواحل اطراف آن به انجام رساند، که مجموعاً ۳۲ گونه متعلق به ۶ خانواده را مورد شناسایی قرار داد. آخرین مطالعه صورت گرفته طرح مرکز ملی اقیانوس شناسی چابهار در سال ۱۳۸۷ (یزدانی، ۱۳۸۷) با عنوان شناسایی خرچنگ‌های سواحل گلی، شنی و صخره‌ای خلیج چابهار است، که مجموعاً ۹ خانواده شامل ۳۷ گونه به دست آمد.

عدم مطالعات کافی و در نتیجه درک نادرست از وضعیت اکوسیستم‌ها، باعث بروز مشکلات زیست محیطی فراوانی در دهه‌های اخیر شده است که یکی

از نتایج آن حذف گونه‌ها و کاهش فراوانی و تنوع آنها است. شناخت هر چه بیشتر تنوع گونه‌ای خرچنگ‌های موجود در سواحل ما، می‌تواند باعث مدیریت بهتر سواحل و استفاده از پتانسیل‌های بالقوه موجود در بخش آبزی پروری کشور گردد؛ بر این اساس بر آن شدیم تا مطالعاتی را در منطقه خلیج چابهار به منظور بررسی تنوع زیستی خرچنگ‌های بستر نرم منطقه جزر و مدی به انجام رسانیم. هدف کلی از این مطالعه، بررسی تنوع زیستی خرچنگ‌ها در بستر نرم منطقه بین جزر و مدی خلیج چابهار است.

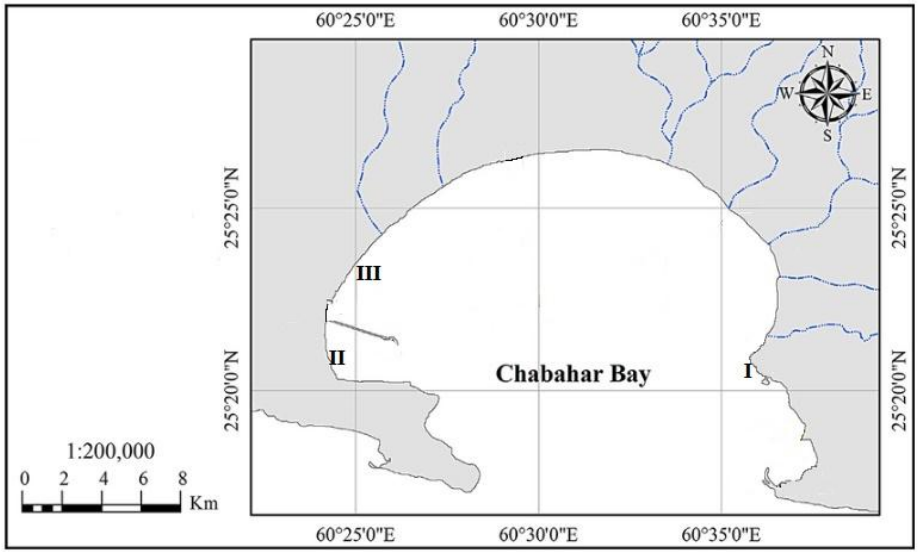
۲. مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

خلیج چابهار با وسعت تقریبی ۱۹۰ کیلومترمربع در شمال شرقی دریای عمان واقع شده است. عمق متوسط آن به ۸ متر می‌رسد. این خلیج تحت تأثیر دو مانسون جنوب غربی تابستانه و شمال شرقی زمستانه قرار دارد (سعید پور، ۱۳۷۳ Nikouyan and Savari, 1999;). میانگین دمای سالانه خلیج چابهار از سال ۸۵ تا ۸۸ حدود ۲۷-۲۸ درجه سانتی‌گراد است. در خلیج چابهار میزان بارندگی به علت قرار گرفتن در منطقه گرمسیری میزان قابل توجهی نبوده، در اکثر ماه‌های سال در این منطقه بارندگی مشاهده نمی‌شود. میانگین بارندگی سالانه بین سال‌های ۶۴ تا ۸۷ حدود ۲۳-۲۵ میلی متر بوده است. حداکثر بارندگی در فصل زمستان و حداقل آنها در تابستان است.

نمونه برداری

به منظور بررسی تنوع زیستی خرچنگ‌های بستر نرم منطقه جزر و مدی خلیج چابهار، نمونه برداری در اردیبهشت ۱۳۸۸ از سه ایستگاه تیس (شرق خلیج)، جزیره خرچنگ و کنارک (غرب خلیج) در طول جغرافیایی ′21 °25 شمالی و در محدوده ′22 °60 ″451 - ″370 ′36 °60 شرقی صورت گرفت (شکل ۱). در دو ایستگاه تیس و کنارک، نمونه برداری در زمان حداقل جزر در اردیبهشت ماه (به ترتیب ۰/۸ متر و ۰/۴متر) و در منطقه بین جزر و مدی از سطح آب تا جایی که اثر خیسی ناشی از مد بوده، در چهار خط موازی با ساحل با فواصل یکسان ۱۴ متر (یکی در بالای منطقه بین جزر و مدی، یکی در پایین منطقه بین جزر و مدی و ۲ تا در فاصله بین این دو) و در هر لاین در ۴ نقطه با فواصل یکسان ۱۲ متر با استفاده از کوادرات ۵۰ ×۵۰ سانتی متر مربع به عمق ۱۵ سانتی متر انجام شد (Khan *et al.*, 2005; Al-Zaidan *et al.*, 2003). در ایستگاه جزیره خرچنگ به علت وجود آبراهه‌های بزرگ و کوچک و زیستگاه‌های حرا، منطقه نمونه برداری به چهار زیر منطقه جویباری بزرگ، جویباری کوچک، بستر نرم (جایی که درختان حرا وجود ندارد) و منطقه حرا تقسیم شد (Khan et al., 2005) و از هر بخش ۴ تکرار برداشته شد. حداقل جزر در این ایستگاه ۰/۷ متر بوده است. در مجموع برای مقایسه آماری بین بخش‌های مختلف هر ایستگاه و همچنین بین ایستگاه‌ها در هر ایستگاه ۱۶ تکرار برداشته شد. به منظور سنجش دانه بندی و میزان مواد آلی (TOM)، در هر ایستگاه در کنار هر کوادرات دو کور با قطر ۵ سانتی متر و به عمق‌های به ترتیب ۱۵ و ۷/۵ سانتی متر زده شد. (Al-Zaidan *et al.*, 2003) سپس کلیه نمونه‌ها به آزمایشگاه منتقل شد.



شکل ۱. موقعیت جغرافیایی خلیج چابهار و ایستگاه‌های نمونه برداری (I: تیس، II:جزیره خرچنگ، III: کنارک)

نمونه‌های رسوب به دست آمده از هر کوادرات پس از انتقال به آزمایشگاه، سریعاً با الک چشمه ریز ۵۰۰ میکرون الک شدند و پس از شستشو جهت فیکس نمودن نمونه‌ها از فرمالین ۴٪ استفاده شد (Al-Zaidan *et al.*, 2003). جهت شناسایی گونه‌ای، نمونه‌های خرچنگ ابتدا از سایر موجودات جداسازی شدند و پس از آن نمونه‌ها با استفاده از کلید شناسایی (یزدانی،۱۳۸۷) بر اساس ویژگی‌های مرفولوژیک و با استفاده از لوپ مورد شناسایی قرار گرفتند. تراکم بر حسب تعداد در واحد سطح کوادرات (۰/۲۵ متر مربع) محاسبه شد. نمونه‌های میزان کل مواد آلی هر ایستگاه طبق روش سوزاندن نمونه در کوره و اختلاف وزن نمونه خشک و وزن نمونه سوزانده شده محاسبه گردید (Abrantes *et al.*, 1999). آنالیز دانه بندی نیز بر اساس روش (Buchanan,1984) صورت گرفت.

شاخص های اکولوژیکی، غنای گونه‌ای با استفاده از شاخص مارگالف $D=\frac{(S-1)}{\ln(N)}$ (d= شاخص غنای گونه‌ای مارگالف، S = تعداد گونه، N= تعداد کل افراد یک مجموعه) ، غالبیت با استفاده از شاخص غالبیت $D=\Sigma p_i^2$ (D=شاخص غالبیت، p_i = سهم کل نمونه از i امین گونه- $p_i = n_i / N$) ، تنوع گونه‌ای با استفاده از شاخص شانون- وینر $H'=\sum_{i=1}^{s}(p_i)(\log_2 p_i)$ (H' = شاخص تنوع گونه‌ای شانون- وینر) یکنواختی با استفاده از شاخص پیلو $J'=\frac{H'}{\log_2 S}$ (J = شاخص یکنواختی پیلو، S = تعداد گونه) محاسبه گردید (Khan *et al.*, 2005).

تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS v.16 صورت گرفت. سنجش نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون شاپیرو- ویلک در سطح ۹۵٪ و هموژن بودن داده‌ها (همگنی) با استفاده از آزمون لون در سطح ۹۵٪ صورت گرفت. جهت سنجش تفاوت تراکم، دانه بندی، رطوبت و میزان کل مواد آلی بین ایستگاه‌های مختلف در صورت نرمال بودن داده‌ها از آنالیز واریانس یک‌طرفه (one -way ANOVA) استفاده شد (Macintosh *et al.*, 2002)، و اختلافات جزئی در صورت هموژن بودن داده‌ها با استفاده از آزمون توکی و در صورت غیر هموژن بودن دانت تی ۳ در سطح ۵٪ سنجیده شد. در صورت نرمال نبودن داده‌ها از آزمون‌های نا پارامتری مانند کروسکال-والیس استفاده شد (Macintosh *et al.*, 2002)، این آزمون معادل آنالیز واریانس یک‌طرفه در آزمون‌های ناپارامتری است. اختلافات جزئی در

صورت معنی دار بودن با استفاده از آزمون من- ویتنی در سطح ۵٪ سنجیده شد.

۳. نتایج

نتایج بدست آمده از آنالیز واریانس یک‌طرفه نشان داد که تفاوت معنی داری ($P <۰/۰۵$) از نظر میزان کل مواد آلی بین سه ایستگاه وجود دارد؛ به‌طوری‌که جزیره خرچنگ بیشترین میزان مواد آلی را در سه ایستگاه داشته است. بین ایستگاه‌های کنارک و تیس تفاوت معنی داری از نظر میزان مواد آلی مشاهده نگردید. همچنین در بین بخش‌های مختلف منطقه جزر و مدی تیس وکنارک تفاوتی یافت نشد. نتایج بدست آمده نشان داد که تفاوت معنی داری بین بخش‌های مختلف در جزیره خرچنگ وجود دارد به‌طوری‌که بیشترین و کمترین میزان مواد آلی به ترتیب در بخش‌های جویباری کوچک و جویباری بزرگ مشاهده شد. نتایج بدست آمده را می‌توان در جدول ۱ و ۲ مشاهده نمود.

نتایج بدست آمده از آنالیز واریانس یک‌طرفه نشان داد که تفاوت معنی داری ($P<۰/۰۵$) بین هر سه ایستگاه تیس، جزیره خرچنگ و کنارک وجود دارد، به‌طوری‌که از نظر دانه بندی رسوب بیشترین درصد شن در ایستگاه تیس محاسبه گردید. همچنین در بخش‌های مختلف تیس تفاوت معنی داری از نظر دانه بندی مشاهده شد؛ به‌طوری‌که بیشترین درصد شن در بخش بالای جزر و مدی مشاهده شد. همچنین در بخش‌های مختلف جزیره خرچنگ و کنارک تفاوت معنی داری مشاهده نشد.

نتایج حاصل از آزمون کروسکال- والیس نشان داد که تفاوت معنی داری ($P <۰/۰۵$) بین هر سه ایستگاه تیس، جزیره خرچنگ و کنارک در منطقه بین جزر و مدی از نظر میزان رطوبت وجود ندارد. همچنین در هر سه ایستگاه تفاوتی در بین بخش‌های مختلف جزر و مدی از نظر رطوبت مشاهده نشد (جداول ۱و۲).

در سه ایستگاه مجموعاً ۷ گونه از خرچنگ‌های خانواده Ocypodidae شناسایی شد. گونه‌های مشاهده شده متعلق به شش جنس هستند. از گونه‌های شناسایی شده بیشترین تعداد گونه متعلق به ایستگاه جزیره خرچنگ (۷ گونه) و کمترین متعلق به ایستگاه کنارک (۱ گونه) است (جدول ۳).

نتایج حاصل از آزمون کروسکال- والیس نشان داد که تفاوت معنی داری بین هر سه ایستگاه از نظر تراکم گونه‌ای وجود ندارد (جدول ۳). بر اساس نتایج به دست آمده، اختلاف معنی داری ($P <۰/۰۵$) از نظر تراکم گونه‌ای بین تقسیم بندی‌های انجام شده در ایستگاه تیس مشاهده شد؛ به‌طوری‌که بر اساس نتایج آزمون من- ویتنی، تیس ۴ با داشتن ۸۴ عدد خرچنگ بیشترین و تیس ۲ با عدم حضور خرچنگ، کمترین تراکم گونه‌ای را داشته‌اند. همچنین در جزیره خرچنگ بخش مانگرو با داشتن ۷۷ عدد خرچنگ بیشترین و بخش جویباری کوچک با داشتن ۴ عدد خرچنگ، کمترین تراکم گونه‌ای را داشتند. در ایستگاه کنارک نیز تفاوت معنی داری مشاهده شد؛ به‌طوری‌که در کنارک ۴ بیشترین تراکم مشاهده شد (جدول ۲).

جدول ۱. نتایج حاصل از مقایسه میزان کل مواد آلی ،دانه بندی، تراکم و رطوبت در بخش‌های مختلف سه ایستگاه تیس، جزیره خرچنگ و کنارک

منطقه مورد مطالعه	ایستگاه‌های نمونه برداری			
تیس	Line 1	Line 2	Line 3	Line 4
مواد آلی**				
دانه بندی(درصد شن)**	۸۴/۸۷±۱۰/۷۷ ab	۸۹/۱۰±۲/۲۰ b	۹۳/۳۳±۲/۰۳ab	۹۶/۱۹±۱/۷۱ a
تراکم*	۰/۷۵±۱/۵۰ a	۰±۰	۵/۲۵±۴/۴۶a	۲۱/۰۰±۱۱/۶۰ a
رطوبت**	۲۲/۱۴±۳/۴۸a	۲۲/۵۲±2.02 a	۱۹/۶۶±۱/۷۴a	۱۹/۹۶±۱/۲۵a
جزیره خرچنگ	جویباری کوچک	جویباری بزرگ	مانگرو	بستر نرم
مواد آلی**				
دانه بندی(درصد شن)**	۶۵/۴۷± ۱۷/۴۸a	۸۱/۶۲± ۲۳/۱۷a	۵۰/۷۰± ۱۰/۱۶a	۷۳/۲۰± ۱۱/۹۶a
تراکم*	۱/۰۰± ۱/۱۵b	۱/۵۰± ۲/۳۸b	۱۹/۲۵± ۹/۵۳a	۳/۷۵± ۳/۳۰b
رطوبت**	۲۱/۵۳± ۰/۶۵a	۲۳/۴۰± ۳/۲۲a	۲۰/۴۶± ۱/۵۴a	۱۹/۹۰± ۱/۷۰a
کنارک	Line 1	Line 2	Line 3	Line 4
مواد آلی**				
دانه بندی(درصد شن)**	۶۶/۲۲± ۸/۳۲a	۷۳/۹۰±۵/۲۹a	۷۷/۰۸± ۴/۴۹a	۷۹/۵۳±۸/۰۹a
تراکم*	۰±۰	۰±۰	۰±۰	۵/۰۰±۳/۵۳
رطوبت**	۲۳/۹۴± ۰/۵۹a	۲۴/۰۷± ۱/۳۳a	۲۵/۴۸± ۰/۸۲a	۲۵/۷۵± ۱/۶۰a

حروف نامتشابه بیانگر اختلاف معنی دار در بین میانگین‌ها است. *تراکم بر حسب تعداد در واحد سطح کوادرات محاسبه شده است. ** مواد آلی، رطوبت و شن بر حسب درصد وزنی محاسبه شده است.

به ترتیب از Line 1 تا Line 4 شامل ناحیه پایین منطقه بین جزر و مدی تا ناحیه بالای منطقه بین جزر و مدی است.

جدول ۲. نتایج حاصل از مقایسه میزان کل مواد آلی، دانه بندی، تراکم و رطوبت در سه ایستگاه تیس، جزیره خرچنگ و کنارک

	تیس	جزیره خرچنگ	کنارک
کل	۲/۱۵± ۰/۷۷b	۲/۷۲± ۰/۶۱a	۲/۲۸± ۰/۱۴b
دانه بندی (درصد شن)**	۹۰/۸۷±۴/۹۵a	۶۷/۷۵±۱۳/۱۳b	۷۴/۱۸±۵/۷۸ab
تراکم*	۶/۷۵± ۹/۷۷a	۶/۳۷± ۸/۶۶a	۰/۴۷±۰/۹۵ a
رطوبت**	۲۱/۰۷± ۲/۴۳a	۲۱/۳۲± ۲/۲۶a	۲۴/۸۱± ۱/۳۳a

حروف نامتشابه بیانگر اختلاف معنی دار در بین میانگین‌ها است. *تراکم بر حسب تعداد در واحد سطح کوادرات محاسبه شده است. ** درصد وزنی محاسبه شده است. مواد آلی، رطوبت و شن بر حسب

جدول ۳. گونه‌های شناسایی شده و تراکم گونه‌ای در سه ایستگاه تیس، جزیره خرچنگ و کنارک

گونه	تیس	جزیره خرچنگ	کنارک
Euplax sp.	۰	۱	۰
Dotilla sp.	۱۰۸	۵	۰
Scopimera Scabricauda	۵	۱۵	۵

Tylodiplax indica	۰	۵۵	۰
Uca sindensis	۰	۵	۰
Uca lactea	۰	۱۹	۰
Ilyoplax sp.	۰	۲	۰
مجموع	۱۱۳	۱۰۲	۵

شاخص‌های اکولوژیکی محاسبه شده در این مطالعه شامل شاخص غنای گونه‌ای مارگالف، شاخص غالبیت، شاخص شانون- وینر و شاخص یکنواختی پیلو بوده‌است. نتایج حاصل از مقایسه شاخص غنای گونه‌ای مارگالف بین ایستگاه‌های مختلف نشان دهنده جزیره خرچنگ بیشترین (۰/۵۵ ± ۰/۵۲) و کنارک کمترین غنای گونه‌ای (۰) را داشته‌اند. به‌طوری‌که در ایستگاه جزیره خرچنگ ۷ گونه و در ایستگاه کنارک ۱ گونه شناسایی گردید. همچنین مقایسه شاخص های غالبیت بین سه ایستگاه نشان داد که بیشترین مقدار این شاخص در کنارک (۱) و کمترین آن در ایستگاه جزیره خرچنگ (۰/۲۳ ± ۰/۷۸) محاسبه گردید. (جدول ۴). مقایسه بین شاخص شانون- وینر در سه ایستگاه نشان داد که بیشترین مقدار این شاخص در ایستگاه جزیره خرچنگ (۰/۴۱ ± ۰/۳۷) و کمترین مقدار در ایستگاه کنارک (۰) محاسبه شد. در این صورت ایستگاه جزیره خرچنگ بیشترین تنوع و ایستگاه کنارک کمترین تنوع گونه‌ای را دارند (جدول ۴). همچنین نتایج حاصل از مقایسه شاخص یکنواختی پیلو در ایستگاه‌های مختلف تفاوت‌های معنی داری را نشان داد؛ به‌طوری‌که کمترین مقدار این شاخص در ایستگاه جزیره خرچنگ (۰/۱۶ ± ۰/۸۶) و بیشترین مقدار آن در ایستگاه کنارک (۱) محاسبه شد (جدول ۴).

جدول ۴. شاخص های تنوع زیستی در سه ایستگاه

شاخص تنوع	تیس	جزیره خرچنگ	کنارک
غنای گونه‌ای مارگالف	۰/۰۷ ± ۰/۰۵	۰/۵۲ ± ۰/۱۸	۰
شاخص غالبیت	۰/۹۷ ±۰/۰۷	۰/۷۸ ± ۰/۲۳	۱
شاخص تنوع گونه‌ای شانون- وینر	۰/۰۵ ± ۰/۱۲	۰/۳۷± ۰/۴۱	۰
شاخص یکنواختی پیلو	۰/۹۲ ±۰/۱۶	۰/۸۶±۰/۱۶	۱

۴. بحث و نتیجه گیری

طی بررسی‌هایی که در اردیبهشت ۱۳۸۷ از سه ایستگاه تیس، جزیره خرچنگ و کنارک در بستر نرم منطقه جزر و مدی خلیج صورت گرفت، مجموعاً ۷ گونه متعلق به خانواده Ocypodidae و ۶ جنس شامل *Dotilla* sp.، *Scopimera Scabricauda*، *Euplax* sp.، *Tylodiplax indica* ، *Uca sindensis*، *Uca lacteal* و *Ilyoplax* sp. ، به دست آمد (جدول ۳). مطالعات محدودی در منطقه چابهار صورت گرفته است. در مطالعاتی که توسط سعید پور، ۱۳۷۳ در منطقه جزر و مدی خلیج چابهار و مناطق اطراف (از رمین تا پزم) صورت گرفت، ۲۴ گونه متعلق به ۵ خانواده از خرچنگ‌های حقیقی (Brachyura) را مورد شناسایی قرار داد که از این تعداد ۳ گونه از خانواده Ocypodidae مربوط به بستر نرم خلیج چابهار می‌باشند. در مطالعه مشابهی که توسط یزدانی،۱۳۸۷ به منظور شناسایی خرچنگ‌های منطقه جزر و مدی خلیج چابهار صورت گرفت، مجموعاً ۴۰ گونه به دست آمد که از این تعداد ۱۳ گونه متعلق به ۴ خانواده Portunidae (۱ گونه)، Ocypodidae (۱۰ گونه)، Pilumnidae (۱گونه)، Varunidae (۱ گونه) در بستر نرم دیده شد. علت تفاوت در تعداد گونه مشاهده شد

در مطالعه حاضر و یزدانی ، ۱۳۷۸ و سعید پور، ۱۳۷۳ را می‌توان به تعداد نمونه برداری‌های انجام شده در سال (در مطالعه حاضر یک بار در سال و در مطالعه یزدانی، ۱۳۷۸ به صورت ماهانه)، روش نمونه برداری (در مطالعه یزدانی، ۱۳۷۸ به صورت برداشت دستی) و در نهایت تراکم کم بعضی گونه‌ها در تمام سال نسبت داد.

در مطالعه حاضر همچنین میزان مواد آلی، دانه بندی رسوب و تراکم گونه‌ای به صورت جداگانه در هر ایستگاه سنجیده شد. مقایسه بین لاین ۱ تا ۴ در ایستگاه کنارک و تیس از نظر میزان رطوبت، مواد آلی و درصد شن تفاوت معنی داری را نشان نداد ($P < ۰/۰۵$). از نظر میزان تراکم با توجه به وجود داده‌های صفر امکان مقایسه آماری نبوده، اما بیشترین تراکم در لاین ۴ هر دو ایستگاه مشاهده شد (جدول ۱). در این دو ایستگاه تنها دو گونه *Dotilla* sp. ، *Scopimera scabricauda* دیده شد. این دو گونه در بستر های نرم زندگی می‌کنند و با توجه به تأثیر کمتر امواج در منطقه بالای جذر و مدی ، این نواحی را بیشتر برای تجمع انتخاب می‌کنند (Vannini, 1976) به همین دلیل بیشترین تراکم در هر دو ایستگاه در لاین ۴ دیده شد. نتیجه مقایسه مناطق مختلف نمونه برداری در جزیره خرچنگ (آبراهه‌های کوچک، بزرگ، مانگرو و بستر نرم) نشان داد که در آبراهه‌های کوچک و بزرگ به ترتیب بیشترین و کمترین مواد آلی و در منطقه مانگرو و بستر نرم (جایی که درختان مانگرو وجود ندارند) در حد فاصل این دو مقدار به دست آمد (جدول ۱). از طرفی بیشترین تراکم، در منطقه مانگرو به دست آمد، که علت را می‌توان به تأثیر هم‌زمان حضور مواد آلی به منظور تغذیه، نقش حفاظتی و پناهگاهی درختان حرا (به دلیل داشتن شبکه‌های پهناور ریشه) به همراه افزایش بقای لاروی و انتقال لاروهای خرچنگ‌ها دانست (Khan *et al*., 2005). از طرفی، مقایسه بین ایستگاه‌ها نشان داد که در جزیره خرچنگ بیشترین میزان مواد آلی و کمترین درصد شن در مقایسه با دو ایستگاه دیگر (تیس و کنارک) وجود دارد. میزان جذب مواد آلی با دانه بندی ارتباط دارد به‌طوری‌که با افزایش درصد شن، محتوی مواد آلی کاهش می‌یابد. دانه بندی رسوب بستر یکی از عوامل مهم در پراکنش و تراکم گونه‌ای در موجودات بنتوزی است؛ همچنین جنس بستر در حفظ مواد آلی و چرخش هوا و تعویض آب و لانه سازی نقش بسزایی دارد (Warren and Underwood, 1986; Ashton *et al*., 2003). مطالعات(Khan *et al*., 2005) نشان داد که در بسترهای شنی گونه‌های *Ocypoda* بیشترین غالبیت را دارند. در بسترهای گلی گونه‌های جنس *Macrophtalmus* غالبیت دارد و یا در بستر های خشک و دارای درختان مانگرو گونه‌های *Uca* بیشترین غالبیت را دارند. بدین صورت در تیس، گونه *Dotilla* sp و در کنارک، *Scopimera scabricauda* با بستر نرم و شنی غالبیت دارند. همچنین در بین سه ایستگاه، گونه *Dotilla* sp. دارای بیشترین تراکم بوده است (جدول۳) و از نظر پراکنش، گونه *Scopimera scabricauda* به جهت حضور در هر سه ایستگاه دارای گسترده‌ترین محدوده پراکنش بوده است (جدول ۳).

بررسی شاخص های مختلف در هر سه ایستگاه نشان داد که بر اساس شاخص یکنواختی پیلو، در جزیره خرچنگ پراکنش افراد جامعه در بین گونه‌ها، یکنواختی کمتری نسبت به ایستگاه‌های تیس و کنارک دارد. از طرفی بر اساس شاخص غالبیت، غالبیت گونه‌ای در ایستگاه کنارک و تیس بیشتر از جزیره خرچنگ بدست آمد (جدول ۴). علت را می‌توان به حضور تنها ۱ و ۲ گونه به ترتیب در ایستگاه‌های کنارک و تیس نشان داد که سبب بالا بودن دور از انتظار شاخص غالبیت در این دو ایستگاه می‌شود. از طرفی در جزیره خرچنگ به علت بالا بودن مواد آلی و مغذی رقابت در جامعه کاهش پیدا نموده و در نتیجه کاهش شاخص غالبیت و حضور یکسان گونه‌ها دیده می‌شود (Lee, 1998; Khan *et al*., 2005). بنابراین به نظر می‌رسد بهترین شاخص برای

ارزیابی تنوع زیستی در هر سه ایستگاه، شاخص شانون وینر است زیرا این شاخص به بررسی هم‌زمان تعداد گونه و پراکنش افراد جامعه در بین گونه‌ها می‌پردازد. بر اساس نتایج به دست آمده از این شاخص، جزیره خرچنگ بیشترین تنوع زیستی را نسبت به دو ایستگاه تیس و کنارک برخوردار است؛ علت این تنوع زیستی را می‌توان به درصد شن کمتر و حضور مواد آلی بیشتر در این ایستگاه در مقایسه با دو ایستگاه دیگر مرتبط دانست؛ زیرا مؤثرترین عامل در تنوع و افزایش غنای گونه‌ای موجودات بنتیک مواد آلی و مغذی در بستر است (Nybakken, 1993). از طرف دیگر جزیره خرچنگ بر خلاف دو ایستگاه تیس و کنارک که مستقیماً تحت تأثیر نیروی امواج قرار دارند، از طریق آبراهه‌های بزرگ با آب خلیج در ارتباط است، که سبب به وجود آمدن منطقه آرامش و با ثبات‌تری برای زیست موجودات بنتیک، به خصوص خرچنگ‌های حفّار است (Macintosh *et al*., 2002). همچنین از عوامل موثر دیگر، می‌توان به توپوگرافی جزیره خرچنگ نسبت به دو ایستگاه دیگر اشاره نمود (Tang et al., 2007). وجود درختان حرا عامل موثر دیگری در افزایش تنوع زیستی در ایستگاه جزیره خرچنگ است. مطالعات مختلف نشان داده است که تنوع گونه‌ای اکوسیستم‌های دارای جنگل‌های حرا نسبت به دیگر اکوسیستم‌ها بیشتر است (Aaron and Ellison, 2008; Khan *et al*., 2005; Macintosh *et al*., 2002; Kathiresan and Bingham, 2001). علت را می‌توان به حضور مواد غذایی بالا و همچنین ثبات بیشتر شرایط محیطی و رفتار تجمعی خرچنگ‌ها در اکوسیستم مانگرو نسبت داد. خرچنگ‌های خانواده Ocypodidae در طبیعت، گندیده‌خوار هستند، از این جهت در جنگل‌های مانگرو به علت دارا بودن دیتریتوس فراوان، تنوع بالاتری از آنها مشاهده می‌شود. برخی مطالعات نشان داده است که پراکنش و حضور خرچنگ‌ها به احتمال زیاد بستگی به حضور و عدم حضور درختان حرا دارد و هر گونه تغییر در ساختار اکوسیستم حرا باعث تغییر ساختار جمعیتی خرچنگ‌ها می‌شود (Tang *et al*., 2007; Kathiresan and Bingham, 2001). در تایلند حداکثر شاخص شانون- وینر ۲/۱۲ (Macintosh *et al*., 2002) و در جنگل‌های مانگرو هند حداکثر شاخص شانون وینر ۳/۳۸ گزارش شده است (Khan *et al*., 2005). مقایسه تنوع گونه‌ای اکوسیستم مانگرو خلیج چابهار با جنگل‌های مانگروی هند و تایلند بر اساس شاخص شانون وینر نشان داد که در هند و تایلند تنوع گونه‌ای بالاتری نسبت به خلیج چابهار به علت وجود زیستگاه‌های هتروژن (ناهمگون) ناشی از وجود گونه‌های مختلف از درختان مانگرو(تنوع بالاتر) وجود دارد، زیرا در خلیج چابهار فقط یک گونه از درختان مانگرو وجود دارد (Khan *et al*., 2005; Macintosh *et al*., 2002). زیرا مطالعات نشان داده است که تنوع گونه‌ای ماکروفونای جنگل‌های حرا وابسته به تنوع گونه‌ای درختان حرا می‌باشد، در این صورت هرچه تنوع گونه‌ای درختان حرا بیشتر باشد تنوع گونه‌ای ماکروفونا بیشتر خواهد بود (Ashton, 1999; Plaziat, 1984; Frith *et al*., 1976; Sasekumar, 1974; Berry 1972; Macnae, 1968). از دلایل دیگر بالا بودن تنوع زیستی در هند و تایلند نسبت به چابهار، احتمالاً وسعت بالای اکوسیستم مانگرو در مقایسه با خلیج چابهار و همچنین آلودگی‌های زیست محیطی ناشی از وجود زباله‌های زیاد در جزیره خرچنگ است (مشاهدات شخصی)، مطالعات (Kathiresan and Bingham, 2001) نشان داده است که وجود آلودگی‌های زیست محیطی در اکوسیستم حرا می‌تواند باعث کاهش تنوع گونه‌ای ماکروبنتوزهای ساکن اکوسیستم مانگرو گردد.

خرچنگ‌های متعلق به خانواده‌های Grapsidae و Ocypodidae جزو سخت پوستان غالب در محدوده خلیج فارس و دریای عمان هستند. در مطالعات مشابهی که در بستر نرم ناحیه جزر و مدی سواحل خلیج فارس انجام شده است، مجموعاً۲۱ گونه از انواع خرچنگ‌های Ocypodidae یافت شد، که حداکثر تنوع آن در شرقی‌ترین منطقه امارات متحده عربی و

کویت و حداقل آن در سواحل ابوظبی و عربستان دیده شده است (Apel and Turkay, 1999). در سایر مطالعات انجام شده در بستر نرم منطقه جزر و مدی خلیج چابهار (یزدانی،۱۳۸۷) بیشترین تنوع گونه‌ای در تیس مشاهده شده است. این مطالعه که به منظور بررسی تنوع زیستی خرچنگ‌های بستر نرم منطقه جزر و مدی در خلیج چابهار صورت گرفت نشان داد که این خلیج به جهت دارا بودن بستر های مختلف و همچنین برخورداری از اکوسیستم جنگل‌های حرا و وسعت بالای منطقه جزر و مدی از تنوع گونه‌ای مناسبی برخوردار است.

مطالعات در مناطقی که تحت تأثیر مانسون قرار دارند، بسته به شدت مانسون در سه یا چهار فصل شامل پیش مانسون، مانسون (تابستانه)، بعد از مانسون و مانسون زمستانه انجام می‌گیرد (Nikouyan and Savari, 1999; Soundarapandian *et al*., 2008). تحقیقات مختلف اثرات گوناگونی از مانسون را بر فون بنتیک گزارش کرده‌اند. جریان‌های ناشی از مانسون اثرات مختلفی بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آب و بستر دارد که منشا ایجاد نوساناتی در فراوانی، بیومس و تنوع موجودات زنده می‌شود، که از مهم‌ترین اثرات مانسون بر محیط آبی می‌توان به تغییر در شوری آب، دگرگون کردن بستر، افزایش مواد آلی آب و همچنین افزایش اکسیژن محلول آب اشاره کرد (Soundarapandian *et al*., 2008). از طرفی در فصل مانسون به علت بارندگی‌های فراوان، توسط رواناب مواد مغذی فراوانی وارد آب می‌شود که خود موجب ایجاد شکوفایی سطوح اولیه شبکه غذایی می‌گردد و متعاقباً موجب تغییر در فراوانی و تنوع موجودات سطوح بالاتر زنجیره غذایی از جمله بنتوزها می‌شود (Sudara, 1994). در تحقیقی روی جوامع بنتیک مناطق مرجانی مالزی حداکثر تراکم در پیش مانسون در مقایسه با پس مانسون مشاهده شده است که علت آن را بالا بودن مواد غذایی در اثر جریانات وارد شده از خشکی و افزایش شکوفایی بیان کرده‌اند (Ibrahim *et al*., 2006). لذا مهم‌ترین اثر زیستی مانسون ایجاد شکوفایی در سطوح اولیه زنجیره غذایی است و اثرات آن بر سطوح بالاتر ناشی از این عامل است. مطالعات Kundu و همکارانش (2010) بر روی موجودات ماکروبنتیک اینفونا منطقه Parangipettai در هند نشان داد که بیشترین شاخص تنوع و غنای گونه‌ای در فصل پیش مانسون به علت پایداری شرایط محیطی به خصوص شوری و کمترین شاخص در مانسون به سبب افت شوری، افزایش روان‌آب‌های خشکی و نامساعد شدن شرایط محیطی بوده است. گزارش مشابهی نیز در مورد کاهش تراکم ماکروبنتوزها در جنگل‌های مانگرو جنوب شرق آسیا به دلیل کاهش شوری و افزایش جریانات رودخانه‌ای وجود دارد (Nordhaus *et al*., 2009). از طرفی می‌توان به تأثیر مانسون بر ترکیب بستر و بهم ریختگی آن در فصل مانسون اشاره داشت، که خود باعث ایجاد استرس‌های محیطی و در نهایت کاهش تنوع گونه‌ای می‌شود (Kundu *et al*., 2010). بیشترین تنوع و غنای گونه‌ای ماکروفونا در مطالعات Karthikeyan و همکارانش (2009) در پس مانسون و پیش مانسون و کمترین غنا در زمان مانسون گزارش شده است. همچنین در تحقیقی روی ماکروفونای مصب Zuari در جنوب غرب هند حداقل میزان اکسیژن آب‌های کف در فصل مانسون مشاهده شده است؛ زیرا کاهش در میزان اکسیژن تحت تأثیر جریانات بالارونده‌ای قرار داشته که باعث افزایش تولید در سطح آب شده و متعاقباً ته نشینی مواد آلی تولید شده باعث افزایش مصرف اکسیژن و تهی شدن آب از اکسیژن شده است (Sivadas *et al*., 2010). لازم به ذکر است که در مطالعه مذکور کمترین تنوع ماکروفونا در فصل مانسون و بیشترین تنوع در پس مانسون به علت افزایش نرخ بازگشت لاروهای ماکروفونا مشاهده شده است. مطالعاتی نیز عکس مطالب مذکور را گزارش کرده‌است، تحقیقاتی در اکوسیستم مانگروی Pichavaram هند نشان داده است که حداکثر تراکم جمعیت خرچنگ‌ها در دوره مانسون و پس مانسون است (Soundarapandian *et*

al., 2008). بررسی تنوع دوکفه ای‌های خلیج چابهار بیانگر تنوع بالاتر این بنتوزها در فصل مانسون به سبب جریانات مانسونی بوده است (Nikouyan *et al*., 1998). با توجه به اهمیت تأثیرات مختلف مانسون بر ماکروبنتوزها و درک بهتر شرایط محیطی و اکولوژیکی انجام مطالعات بیشتری در خلیج چابهار پیشنهاد می‌شود.

در مجموع در مطالعه اخیر ارتباط معنی داری بین دانه بندی رسوبات، میزان مواد آلی و وجود اکوسیستم مانگرو مشاهده شد. تأثیر متقابل این عوامل باعث شده است تا ایستگاه جزیره خرچنگ به جهت دارا بودن بیشترین درصد مواد آلی، بستر گلی و اکوسیستم مانگرو دارای بیشترین تنوع و غنای گونه‌ای در بین سه ایستگاه تیس، جزیره خرچنگ و کنارک باشد. همچنین بخش مانگروی جزیره خرچنگ (با ۵ گونه) به جهت دارا بودن اکوسیستم مانگرو دارای بیشترین غنای گونه‌ای و تنوع در بین بخش‌های مختلف سه ایستگاه بوده است؛ بنابراین توسعه هر چه بیشتر اکوسیستم‌های مانگرو نتیجه در افزایش تنوع گونه‌ای و بقای ماکروفونا خواهد داشت. از طرفی با توجه به تأثیرات متفاوت مانسون بر شرایط محیطی و اکولوژیکی منطقه، برای درک بهتر وضعیت تنوع زیستی و پیش بینی آن در فصول بعدی مطالعات بیشتری به خصوص در فصل مانسون در خلیج چابهار پیشنهاد می‌گردد.

منابع

بهمنی، م. ۱۳۷۶. شناسایی خرچنگ‌های پهنه جزر و مدی هرمزگان حد فاصل بندرعباس تا بندر لنگه. مجله علمی شیلات ایران. سال ششم. شماره سوم. صفحات ۱ تا ۱۶.

حسینی، س. ه. ۱۳۷۱. شناسایی خرچنگ‌های پهنه جزر و مدی ناحیه بوشهر. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی. دانشکده علوم دریایی. رشته بیولوژی ماهیان دریا. ۱۰۱ صفحه.

سعید پور، ب. ۱۳۷۳. شناسایی خرچنگ‌های منطقه جزر و مدی خلیج چابهار و سواحل اطراف آن. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی. دانشکده علوم دریایی. رشته بیولوژی ماهیان دریا. صفحات ۱۰۳.

یزدانی، م. ۱۳۸۷. شناسایی خرچنگ‌های سواحل گلی، شنی و صخره ای منطقه بین جزر و مدی چابهار. موسسه ملی اقیانوس شناسی- ایستگاه پژوهشی دریای عمان واقیانوس هند، کد شناسایی ۳۸۶-۰۱-۰۵.

Abrantes, A., Pinto, F., Moreira, M. H. 1999. Ecology of the polychaete Nereis diversicolor in the Canal de Mira (Ria de Aveiro, Portugal): Population dynamics, production and oogenic cycle. Acta Oecol. 20: 267-283.

Al-Zaidan, A., Jones, D., Al-Mohanna, S., Meakins, R., 2003. Endemic macrofauna of the Sulaibikhat Bay salt marsh and mudflat habitats, Kuwait: status and need for conservation. J Arid Environ. 54: 115-124.

Apel, M., Turkay, M. 1999. Taxonomic composition , distribution and zoogeographic relationship of the Graspid and Ocypodid Crab fauna of intertidal soft bottom in the Persian Gulf. Estuar Coast Shelf Sci. 256: 131-142.

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. J Trop Ecol. 19: 127-142.

Das , N.G., Khan, P.A., Hossain, Z. 1996. Chitin from the shell of two coastal portunid crabs of Bangladesh, Indian J Fish. 43: 413-415.

Ellison, A. M. 2008. Managing mangroves with benthic biodiversity in mind:Moving beyond roving banditry. J Sea Res .59: 2–15.

Frith, D. W., Tantansiriwong, R., Bhatia, O. 1976. Zonation and abundance of macrofauna on a mangrove shore. Phuket Island. Res Bull Phuket mar boil Center. 10: 1–37.

Gillikin, D.P., Kamanu, C.P., 2005. Burrowing in the East African Mangrove Crab, Chiromantes ortmanni (Crosnier, 1965)(Decapoda, Brachyura, Sesarmidae). Crustaceana. 78: 1273-1275.

Golley, F., Odum, H.T., Wilson, R.F., 1962. The structure and metabolism of a Puerto Rican red mangrove forest in May. Ecology. 43: 9-19.

Ibrahim, S. et al., 2006. Seasonal Abundance of Benthic Communities in Coral Areas of Karah Island, Terengganu, Malaysia. Turk. J Fish Aquat Sci. 6: 129-136.
Kathiresan, K., Bingham, B.L. 2001. Biology of mangroves mangrove ecosystems. Adv Mar Biol. 40: 81–251.
Khan, S.A., Raffi, S., Lyla, P., 2005. Brachyuran crab diversity in natural (Pitchavaram) and artificially developed mangroves (Vellar estuary). Curr Sci. 88: 1316-1324.
Kundu, S., Mondal, N., Lyla, P., Ajmal Khan, S., 2010. Biodiversity and seasonal variation of macro-benthic infaunal community in the inshore waters of Parangipettai Coast. Environ Monit Assess. 163: 67-79.
Lee, S., 1998. Ecological role of grapsid crabs in mangrove ecosystems: a review. Mar Freshw Res. 49: 335-343.
Macintosh, D., 1984. Ecology and productivity of Malaysian mangrove crab populations(Decapoda: Brachyura), pp. 354-377.
Macintosh, D., Ashton, E., Havanon, S., 2002. Mangrove rehabilitation and intertidal biodiversity: a study in the Ranong mangrove ecosystem, Thailand. Estuar Coast Shelf Sci. 55: 331-345.
Mokhtari, M., Savari, A., Rezai, H., Kochanian, P., Bitaab, A. 2008. Population ecology of fiddler crab, Uca lactea annulipes(Decapoda: Ocypodidae) in Sirik mangrove estuary, Iran. Estuar Coast Shelf Sci. 76: 273-281.
Naderloo, R., Sari, A. 2007. Subtidal crabs of the Iranian coast of the Persian Gulf: New collections and biogeographic considerations. Aquat. Ecosys Health Manage. 10: 341 - 349.
Nikouyan, A., Savari, A., Fariman, G.A., 1998. Studies on the bivalve diversity of the Chahbahar Bay (north eastern Sea of Oman). Indian J Mar Sci. 27: 243-246.
Nordhaus, I., Hadipudjana, F.A., Janssen, R., Pamungkas, J., 2009. Spatio-temporal variation of macrobenthic communities in the mangrove-fringed Segara Anakan lagoon, Indonesia, affected by anthropogenic activities. Reg Environ Change. 9: 291-313.
Paphavasit, N., Dechaprompun, S., Aumnuche, E. 1990. Physiological ecology of selected mangrove crabs: physiological tolerance limits. Pp. 1–19 in Field, C. D. (ed.). Mangrove ecosystems occasional papers No. 5. UNDP/UNESCORegional Mangroves Project RAS/86/120.
Plaziat, J., 1984. "Mollusk distribution in the mangal." Hydrobiology of the mangal: the ecosystem of the mangrove forests. Junk, Boston: 111-143.
Sasekumar, A., 1974. Distribution of macrofauna on a Malayan mangrove shore. J Anim Ecol. 43: 51-69.
Sivadas, S., Ingole, B., Nanajkar, M., 2010. Temporal variability of macrofauna from a disturbed habitat in Zuari estuary, west coast of India. Environ Monit Assess. 1-14.
Soundarapandian, P., Samuel, N.J., Ravichandran, S., Kannupandi, T., 2008. Biodiversity of crabs in pichavaram mangrove environment, South East Coast of India. Int J Zoo Res. 4: 113-118.
Smith, T. J., Boto, K. G., Frusher, S. D., Giddins, R. L. 1991. Keystone species and mangrove forest dynamics: the influence of burrowing by crabs on soil nutrient status and forest productivity. Estuar Coast Shelf Sci. 33: 19–32.
Tan, C.G.S., Ng, P.K.L., 1994. An annotated checklist of mangrove brachyuran crabs from Malaysia and Singapore. Hydrobiologia. 285: 75-84.
TANG, Y., YU, S., WU, Y., 2007. A Comparison of Macrofauna Communities in Different Mangrove Assemblages. Zool Res. 28: 255-264.
Vannini, M. 1976. Researches on the coast of Somalia: The shore and dune of Sar Uanle. 10, Sandy beach decapods. Monitore Zool Ital. (N.S.) Suppl. 8: 255-286.
Warren, J.H., Underwood, A., 1986. Effects of burrowing crabs on the topography of mangrove swamps in New South Wales. J Exp Mar Biol Ecol. 102: 223-235.

Study of Distribution and Biodiversity of Crabs in Intertidal Soft Substrate of Chabahar Bay

Abstract

The population dynamics depend on environment and habitat stability and environmental conditions are the main element effecting biodiversity and richness. The main objective of this study was to assess biodiversity of intertidal crabs in Chabahar bay. During this research TOM, moisture, density, dominance, richness and evenness were measured. Sampling were carried out at 3 stations: Tiss, Jazireh Kharchang and Konarak in July 2009. Totally, 7 species were recorded belonging to the family Ocypodidae. The results of biodiversity indices in 3 Stations revealed that Jazireh Kharchang with 5 species and Konarak with 1 species have the highest and lowest diversity, respectively. The percentage of TOM and grain size showed significant differences between the 3 stations, while the highest TOM and lowest sand percentages were observed in Jazireh Kharchang.

Keywords: Crab, Distribution, Biodiversity, Soft Substrate, Intertidal Zone, Chabahar Bay, Oman Sea