مطالعه تنوع، غالبیت و غنای گونه‌ای خرچنگ‌های منطقه بین جزر و مدی حوضه ساحلی بندر بوشهر

عبدالرحیم پذیرا[1*]، فهیمه عبدالحسین‌زاده[2]، فرشاد قنبری[2]، سعید مغدانی[2]، هانیه ضیائیان نوربخش[1]

* abr.pazira@gmail.com

۱- گروه منابع طبیعی- تکثیر و پرورش آبزیان ، واحد بوشهر، دانشگاه آزاد اسلامی، بوشهر، ایران

۲-باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد بوشهر، دانشگاه آزاد اسلامی، بوشهر، ایران

تاریخ دریافت: بهمن ۱۳۹۵ تاریخ پذیرش: شهریور ۱۳۹٦

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-22]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1396.26.4.8.1]

[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.113887]

چکیده

این مطالعه با هدف بررسی شاخص‌های تنوع، غالبیت و غنای گونه‌ای خرچنگ‌های منطقه بین جزر و مدی حوضه ساحلی بندر بوشهر انجام گردید. ۹ ایستگاه نمونه‌برداری در ناحیه بین جزر و مدی انتخاب شد و نمونه‌برداری با استفاده از پرتاب تصادفی کوادرات با ابعاد (۲۵ × ۲۵ سانتی‌متر) در فصل گرم (شهریور ماه ۱۳۹۴) و سرد (دی ماه ۱۳۹۴) صورت گرفت. سپس نمونه‌ها توسط فرمالین ۱۰ درصد فیکس و به آزمایشگاه منتقل و شناسایی و شمارش گردیدند. همچنین خصوصیات فیزیکوشیمیایی آب از قبیل دما، pH، اکسیژن محلول و شوری نیز در هر ایستگاه اندازه‌گیری شد. شاخص تنوع با استفاده از فرمول شانون- وینر، شاخص غالبیت با استفاده از فرمول سیمپسون و شاخص غنای گونه‌ای با استفاده از فرمول مارگالف مورد بررسی قرار گرفت. نمونه‌های شناسایی شده در این مطالعه جمعاً ۱۳ گونه متعلق به ۷ خانواده از ۱ رده بودند. بیشترین گروه‌های شناسایی شده در فصول مورد مطالعه از خانواده‌های Grapsidae، Porcellanidae و Xanthidae بود. نتایج آزمون آنالیز تجزیه واریانس یک-طرفه (ANOVA) نشان داد که در بین ایستگاه‌های مختلف نمونه‌برداری از نظر فراوانی گروه‌های خرچنگ‌ها اختلاف معنی-داری وجود داشت ($p<۰/۰۵$)، اما بین فصول از نظر آماری اختلاف معنی‌داری وجود نداشت ($p>۰/۰۵$). همچنین نتایج نشان داد که بیشترین میزان شاخص تنوع گونه‌ای شانون- وینر ۱/۹۱۶ در ایستگاه شماره ۳ در فصل گرم، بیشترین میزان شاخص غنای گونه‌ای مارگالف ۴/۴۵۴ در ایستگاه شماره ۳ در فصل گرم و بیشترین میزان شاخص غالبیت گونه‌ای ۱/۰۰ در ایستگاه شماره ۱، ۲ و ۹ در فصل گرم اندازه‌گیری گردید. در انتهای این مطالعه می‌توان نتیجه گرفت که تنوع خرچنگ‌های منطقه بین جزر و مدی حوضه ساحلی بندر بوشهر پایین بود.

کلمات کلیدی: تنوع گونه‌ای، غالبیت گونه‌ای، غنای گونه‌ای، خرچنگ، منطقه بین جزر و مدی، بندر بوشهر

* نویسنده مسئول

مقدمه

امروزه تنوع زیستی به عنوان یکی از اساسی ترین موضوعات در اکولوژی مطرح است. حضور گونه های مختلف در یک اکوسیستم به عنوان یک خصوصیت کیفی مطرح بوده و اکولوژیست ها به منظور کمی کردن و تفسیر هرچه بهتر آن، شاخص های متعددی را ابداع کرده اند که هر یک از آنها به نحوی در تحلیل اکوسیستم و تنوع زیستی دارای کاربرد هستند (Bond & Chase, 2002). استفاده از شاخص‌های تنوع زیستی به منظور بهره برداری هرچه صحیح تر از منابع زیستی، پایش تغییرات جوامع زیستی، کمک به پایداری اکوسیستم ها و شناخت اثرات انسان بر اکوسیستم حائز اهمیت است (Salas *et al.*, 2006). بندر بوشهر به علت موقعیت جغرافیایی و اقلیمی خاص خود و داشتن مرز مشترک با خلیج فارس دارای طبیعت و توان اکولوژیک منحصر به فردی است و با توجه به ویژگی‌های ساحلی، دارای اهمیت بسیار بالایی است (Rao, 1988). زیستگاه‌های ساحلی ۱۸ درصد سطح زمین را شامل می‌شوند و حدود ۶۰ درصد جمعیت جهانی را در خود جای می‌دهند (وزیری‌زاده و همکاران، ۱۳۹۱؛ جلیلی و رضایی مارنانی، ۱۳۹۱). این زیستگاه‌ها از مناطق حساس و پر استرسی هستند که به علت تنوع بالا و حضور گونه‌های خاص از اهمیت بالایی برخوردارند. استرس‌های طبیعی و همچنین مدیریت غلط انسان‌ها این اکوسیستم را به شدت تحت تاثیر قرار داده و باعث کاهش کیفیت اکولوژیکی این منطقه گردیده است (Hays *et al.*, 2005).

ده‌پایان (Decapoda) به عنوان مهمترین راسته در میان سخت‌پوستان عالی (Malacostraca) بیش از سایر سخت‌پوستان در مطالعات و پژوهش‌های علمی مورد توجه و بررسی قرار می‌گیرند. از دلایل عمده توجه به این گروه از سخت‌پوستان، اهمیت اقتصادی، تنوع و گسترش جهانی آن‌ها می‌باشد (Martin & Davis, 2001). این راسته با بیش از ۱۷۶۰۰ گونه شناخته شده، دارای پراکنش وسیع در انواع زیستگاه‌ها بوده و از نظر اکولوژیکی دارای اهمیت فراوانی هستند (De Grave *et al.*, 2009). خرچنگ‌ها از رده ده‌پایان و از مهمترین جانوران ساکن در منطقه ساحلی می‌باشند. قدرت تحمل نسبتاً بالای این موجودات و تطابق‌پذیری با اکوسیستم‌های مختلف، همچنین وجود منابع غذایی و سکونت‌گاه‌های دور از دسترس بشر باعث شده تا این موجودات از ساکنان اصلی این منطقه باشند (Sheppard *et al.*, 2010).

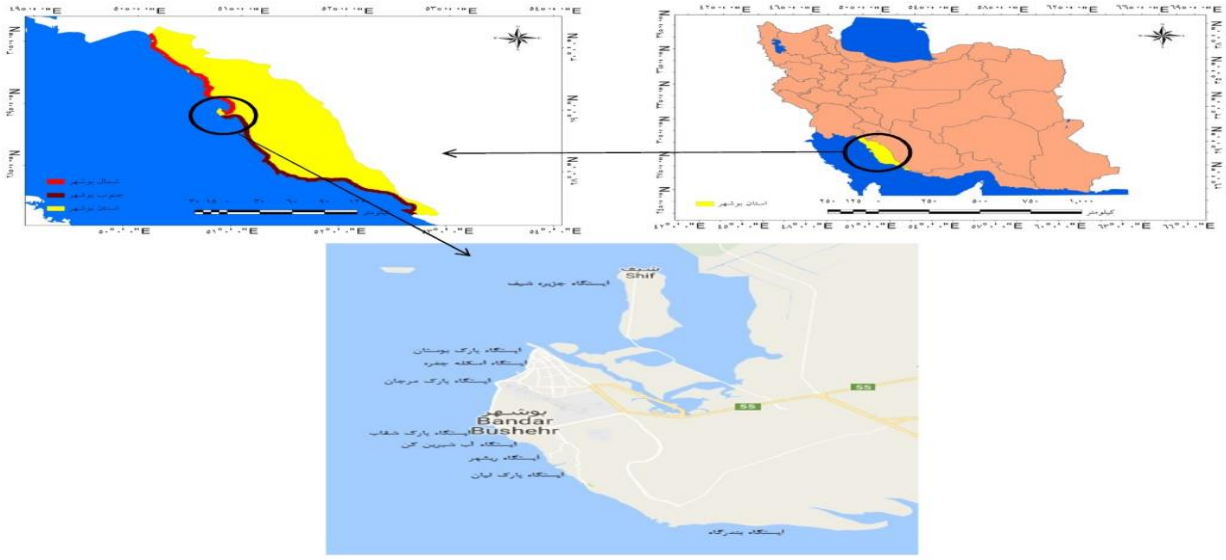
تنوع زیستی به عنوان میراث طبیعی زمین، شامل اکوسیستم، گونه و ژن است که مقوله پیچیده‌ای می‌باشد، بدین معنی که نابودی آن به معنی از بین رفتن زیستگاه-ها، گونه‌های گیاهی و جانوری و ساده شدن اشکال گوناگون حیاتی و چشم‌اندازها است. امروزه تنوع زیستی به عنوان یکی از اساسی‌ترین موضوعات در اکولوژی مطرح می‌باشد (خیرآبادی و همکاران، ۱۳۹۳؛ صمدی کوچکسرایی و همکاران، ۱۳۸۹). حضور گونه‌های مختلف در یک اکوسیستم به عنوان یک خصوصیت کیفی مطرح بوده و اکولوژیست‌ها به منظور تفسیر هر چه بهتر آن، شاخص‌های متعددی را ابداع کرده‌اند که هر یک از آن‌ها به نحوی در تحلیل اکوسیستم و تنوع زیستی دارای کاربرد هستند (Bond & Chase, 2002). استفاده از شاخص-های تنوع زیستی به منظور بهره‌برداری هر چه صحیح‌تر از منابع زیستی، پایش تغییرات جوامع زیستی، کمک به پایداری اکوسیستم‌ها و شناخت اثرات انسان بر اکوسیستم بسیار حائز اهمیت است (Salas *et al.*, 2006). ارزش زیستی و اهمیت گونه‌های متنوع در ارتباط با اکولوژیک نواحی ساحلی، امروزه مورد توجه بسیاری از کشورهای مجاور مناطق دریایی قرار دارد. سواحل جنوبی ایران در خلیج فارس با قرارگیری در کمربند حاره‌ای کره زمین دارای تنوع اکوسیستم‌های ساحلی از انواع شنی، ماسه‌ای، گلی و صخره‌ای همراه پوشش گیاهی یا بدون آن تنوعی از موجودات زنده جانوری را در خود جای داده است که به دلیل افزایش آلودگی‌ها باید مورد بررسی قرار گیرند (شرفی و شجیعی، ۱۳۸۷). هر چند که مطالعات محدودی در ایران و جهان توسط سواری و همکاران (۱۳۸۹)، Meireles و همکاران (۲۰۰۶)، Fantucci و همکاران (۲۰۰۹)، Naderloo و همکاران (۲۰۱۲) و Seyfabadi و همکاران (۲۰۱۳) بر روی خرچنگ‌ها انجام گرفته است، اما هنوز بسیاری از اکوسیستم‌های آبی وجود دارند که مطالعات جامعی در مورد آن‌ها انجام نشده و یا مربوط به چند سال گذشته می‌باشد. بنابراین این تحقیق با هدف

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-22]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1396.26.4.8.1]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.113887]

مطالعه تنوع، غالبیت و غنای گونه‌ای خرچنگ‌های منطقه بین جزر و مدی حوضه ساحلی بندر بوشهر انجام پذیرفت.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه و ایستگاه‌های نمونه‌برداری: محدوده مورد مطالعه در این تحقیق بندر بوشهر می‌باشد که در عرض و طول جغرافیایی "۱۹/۸۴، '۵۵، °۲۸ شمالی و "۴/۷۶، '۵۰، °۵۰ شرقی، در جنوب غربی ایران و حاشیه خلیج فارس واقع گردیده است (Moghdani *et al.*, 2015). در شکل (۱) موقعیت منطقه مورد مطالعه و در جدول (۱) مشخصات جغرافیایی ایستگاه‌های نمونه‌برداری مشخص شده است. این بررسی در ۹ ساحل شامل پارک بوستان (ایستگاه ۱)، اسکله جفره (ایستگاه ۲)، پارک مرجان (ایستگاه ۳)، پارک شغاب (ایستگاه ۴)، آب شیرین‌کن (ایستگاه ۵)، ریشهر (ایستگاه ۶)، پارک لیان (ایستگاه ۷)، بندرگاه (ایستگاه ۸) و جزیره شیف (ایستگاه ۹) واقع در شهر بوشهر در دو فصل گرم (شهریور ماه ۱۳۹۴) و سرد (دی ماه ۱۳۹۴)، به صورت یک نوبت در هر فصل انجام گردید.



جدول ۱: مشخصات جغرافیایی ایستگاه‌های نمونه‌برداری

Figure 1: Location of the study area

جدول ۱: مشخصات جغرافیایی ایستگاه‌های نمونه‌برداری

Table 1: Geographical characteristics of the sampling stations

ردیف	ایستگاه‌های نمونه‌برداری	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	توصیف ایستگاه
۱	پارک بوستان	۵۰° ۴۹´ ۲۹.۵۸″E	۲۸° ۵۸´ ۵۵.۵۲″N	ساحل صخره‌ای- ماسه‌ای
۲	اسکله جفره	۵۰° ۴۹´ ۲۸.۹۶″E	۲۸° ۵۸´ ۳۴.۴۸″N	ساحل صخره‌ای- ماسه‌ای
۳	پارک مرجان	۵۰° ۴۸´ ۳۸.۲۴″E	۲۸° ۵۸´ ۰۰.۲۵″N	ساحل صخره‌ای- ماسه‌ای
۴	پارک شغاب	۵۰° ۴۸´ ۳۹.۳۹″E	۲۸° ۵۵´ ۰۲.۱۵″N	ساحل صخره‌ای
۵	آب شیرین‌کن	۵۰° ۴۹´ ۱۱.۹۴″E	۲۸° ۵۴´ ۰۹.۱۶″N	ساحل صخره‌ای- ماسه‌ای
۶	ریشهر	۵۰° ۴۹´ ۴۰.۵۲″E	۲۸° ۵۳´ ۵۵.۹۸″N	ساحل صخره‌ای- ماسه‌ای
۷	پارک لیان	۵۰° ۵۰´ ۳۵.۵۸″E	۲۸° ۵۲´ ۰۰.۶۵″N	ساحل صخره‌ای- ماسه‌ای
۸	بندرگاه	۵۰° ۵۵´ ۴۳.۴۲″E	۲۸° ۴۹´ ۰۶.۸۷″N	ساحل صخره‌ای- ماسه‌ای
۹	جزیره شیف	۵۰° ۵۱´ ۴۰.۴۳″E	۲۹° ۰۲´ ۵۱.۲۳″N	ساحل گلی

نمونه‌برداری و تعیین پارامترهای فیزیکوشیمیایی: نمونه‌برداری از خرچنگ‌ها با استفاده از کوادرات با ابعاد (۲۵ × ۲۵ سانتی‌متر) انجام گردید. از هر ایستگاه سه بار نمونه‌برداری صورت گرفت. در جمع‌آوری نمونه‌ها از

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-22]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1396.26.4.8.1]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.113887]

چکش، پنس فلزی، کاردک و تور پروانه‌گیر استفاده شد. نمونه‌ها پس از انتقال به ظروف پلاستیکی حاوی برچسب و تثبیت با فرمالین ۱۰ درصد به آزمایشگاه منتقل گردیدند. در آزمایشگاه فرمالین اضافی نمونه‌ها را خارج کرده و نمونه‌ها با الک ۵۰۰ میکرون شستشو داده شدند. پس از شستشو، نمونه‌ها به وسیله استریومیکروسکوپ مورد بررسی و توسط کلید شناسایی معتبر Apel & Spiridonov (۱۹۹۸)، Apel (۲۰۰۱) و Abbott و همکاران (۲۰۰۱) شناسایی شدند. اندازه‌گیری پارامترهای فیزیکوشیمیایی آب نظیر دما، اکسیژن، شوری و pH با سه بار تکرار به صورت پرتابل و با استفاده از دستگاه مولتی‌متر (WTW) ساخت کشور آلمان انجام گرفت، سپس میانگین آن‌ها ثبت گردید.

شاخص‌های زیستی: شاخص‌های زیستی نیز در نمونه‌برداری‌های مختلف محاسبه و مقایسه گردید. شاخص تنوع با استفاده از فرمول شانون- وینر توسط معادله (۱) محاسبه گردید. مقادیر این شاخص بین صفر تا پنج است. اگر تمام افراد در یک نمونه‌برداری از یک گونه باشند مقدار این شاخص صفر و اگر از گونه‌های مختلف باشند مقدار این شاخص پنج خواهد بود (Shannon & Weaver, 1963).

معادله(۱)

$$H= -\sum P_i \, Ln P_i$$

در این معادله H شاخص شانون (تنوع گونه‌ای)، P_i فراوانی نسبی افراد گونه i در نمونه مورد نظر می‌باشد. جهت تعیین شاخص غالبیت از فرمول سیمپسون توسط معادله (۲) استفاده گردید. مقدار این شاخص عددی بین صفر تا یک است، هر چه این عدد به صفر نزدیک‌تر باشد غالبیت گونه‌ای کمتر و هر چه به یک نزدیک‌تر باشد غالبیت گونه‌ای بیشتر است (Krebs, 1994).

معادله (۲)

$$D= 1-\sum_{i=1}^{s} Pi^2$$

در این معادله Pi فراوانی نسبی ۱ امین تاکسون در جامعه، S تعداد کل تاکسون در جامعه می‌باشد. جهت تعیین غنای گونه‌ای از فرمول مارگالف توسط معادله (۳) استفاده گردید. در این شاخص عدد بزرگتر نشان‌دهنده غنای گونه‌ای بیشتر آن اکوسیستم است (Gamito, 2010).

معادله (۳)

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

در این معادله R بیانگر غنای گونه‌ای، S تعداد گونه‌ها و N تعداد افراد می‌باشد.

تجزیه و تحلیل داده‌ها: جهت بررسی آماری داده‌ها، ابتدا با استفاده از آزمون (One sample kolmogorov smirnov test) نرمال بودن داده‌ها بررسی و اختلاف بین ایستگاه‌ها و فصول با استفاده از آنالیز تجزیه واریانس یک-طرفه (ANOVA) در محیط نرم‌افزار SPSS (ویرایش هجدهم) تعیین گردید. برای رسم شکل‌ها نیز از نرم-افزار Excel (ویرایش ۲۰۱۰) استفاده گردید.

نتایج

نتایج حاصل از بررسی‌های فیزیکوشیمیایی نشان داد که بین ایستگاه‌های مختلف نمونه‌برداری از نظر دما، اکسیژن محلول، شوری و pH اختلاف معنی‌دار آماری وجود ندارد ($p>۰/۰۵$). همچنین بررسی‌های آماری نشان داد که بین دو فصل از نظر دما اختلاف معنی‌دار آماری وجود دارد ($p<۰/۰۵$)، در حالیکه مقادیر اکسیژن محلول، شوری و pH بین دو فصل دارای اختلاف معنی‌دار آماری نبود ($p>۰/۰۵$)(جدول ۲).

جدول ۲: تغییرات خصوصیات فیزیکوشیمیایی در دو فصل سرد و گرم

Table 2: Changes the physicochemical characteristics in both cold and warm seasons

خصوصیات فیزیکوشیمیایی	دما (C°)	اکسیژن محلول (mg/lit)	شوری (ppt)	pH
فصل سرد	۲۲/۷۱±۲/۲۹	۷/۵۷±۱/۰۳	۳۸/۳۳±۲/۲۳	۷/۷۱±۰/۴۶
فصل گرم	۳۳/۰۶±۱/۳۵	۶/۸۹±۰/۵۷	۳۹/۱۱±۱/۳۶	۷/۶۲±۰/۲۹

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-22]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1396.26.4.8.1]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.113887]

در طول دوره نمونه‌برداری در منطقه جمعاً ۱۳ گونه متعلق به ۷ خانواده از ۱ رده شناسایی شد (جدول ۳). تصاویر گونه‌های شناسایی شده در شکل (۲) نشان داده شده است. نتایج فراوانی خرچنگ‌ها در ایستگاه‌های نمونه-برداری در فصل سرد و گرم در شکل (۳) آورده شده است. نتایج نشان می‌دهد که فراوانی خرچنگ‌ها در فصل گرم نسبت به فصل سرد افزایش دارد. در بین گروه‌های شناسایی شده بیشترین درصد فراوانی در هر دو فصل به خانواده Grapsidae، Porcellanidae و Xanthidae اختصاص داشت (اشکال ۴ و ۵). نتایج آزمون آنالیز تجزیه واریانس یک‌طرفه (ANOVA) نشان داد که در بین ایستگاه‌های مختلف نمونه‌برداری از نظر فراوانی گروه‌های خرچنگ‌ها اختلاف معنی‌داری وجود داشت ($p<0/05$). اما بین فصول از نظر آماری اختلاف معنی‌داری وجود نداشت ($p>0/05$).

نتایج میزان شاخص شانون، سیمپسون و مارگالف در شکل‌های (۶، ۷ و ۸) نشان داد که بین ایستگاه‌های مختلف نمونه‌برداری از نظر شاخص سیمپسون و مارگالف اختلاف معنی‌دار آماری وجود ندارد ($p>0/05$). در حالیکه از نظر شاخص شانون در بین ایستگاه‌های مختلف نمونه-برداری دارای اختلاف معنی‌دار آماری بودند ($p<0/05$). همچنین بررسی‌های آماری نشان داد که بین دو فصل از نظر شاخص شانون، سیمپسون و مارگالف اختلاف معنی-دار آماری وجود نداشت ($p>0/05$).

جدول ۳: گونه‌های شناسایی شده طی فصل سرد و گرم

Table 3: The identified species during cold and warm seasons

رده	راسته	خانواده	گونه
Crustacea	Decapoda	Portunidae	*Portunus plagicus*
		Xanthidae	*Leptodius (Xantho) exaratus*
			Actaea sp.
		Grapsidae	*Metopograpsus messor*
			Metopograpsus thukuar
			Neoepisesarma sp.
		Porcellanidae	*Petrolisthes rufescens*
			Petrolisthes armatus
		Pseudoziidae	*Pseudozius caystrus*
		Pilumnidae	*Eurycarcinus integrifrons*
			Pilumonopeus vauquelini
		Ocypodidae	*Uca* sp.
			Ocypode sp.

جدول ۴: فروانی گونه‌های شناسایی شده طی فصل سرد و گرم

Table 4: The abundance of identified species during cold and warm seasons

گونه	ایستگاه ۱		ایستگاه ۲		ایستگاه ۳		ایستگاه ۴		ایستگاه ۵		ایستگاه ۶		ایستگاه ۷		ایستگاه ۸		ایستگاه ۹	
	سرد	گرم	سرد	گرم	سرد	گرم	سرد	گرم	سرد	گرم	سرد	گرم	سرد	گرم	سرد	گرم	سرد	گرم
Portunus plagicus	۰	۶	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
Leptodius (Xantho) exaratus	۰	۰	۰	۰	۱۴	۷	۰	۰	۸	۰	۸	۹	۰	۱۱	۷	۰	۰	۰
Actaea sp.	۰	۰	۰	۰	۰	۱۰	۰	۰	۰	۰	۶	۰	۱۱		۶	۸	۰	۰
Metopograpsus messor	۰	۰	۰	۹	۱۱	۸	۸	۸	۰	۷	۷	۰	۹	۱۰	۹	۱۱	۶	۷
Metopograpsus thukuar	۰	۰	۰	۰	۶	۷	۰	۶	۸	۰	۰	۰	۹	۰	۸	۰	۰	۰
Neoepisesarma sp.	۰	۰	۰	۰	۶	۱۲	۸	۰	۰	۱۴	۰	۰	۰	۰	۰	۱۲	۰	۰
Petrolisthes rufescens	۰	۰	۹	۰	۸	۰	۰	۷	۷	۷	۶	۷	۰	۱۰	۰	۰	۰	۰
Petrolisthes armatus	۰	۰	۶	۰	۰	۰	۶	۱۰	۶	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
Pseudozius caystrus	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۷	۷	۰	۰	۰	۰
Eurycarcinus integrifrons	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۷	۶	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۸	۰	۰
Pilumonopeus vauquelini	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۹	۰	۰	۰	۰	۰	۸	۱۰	۰	۰

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-22]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1396.26.4.8.1]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.113887]

ادامه جدول ۴:

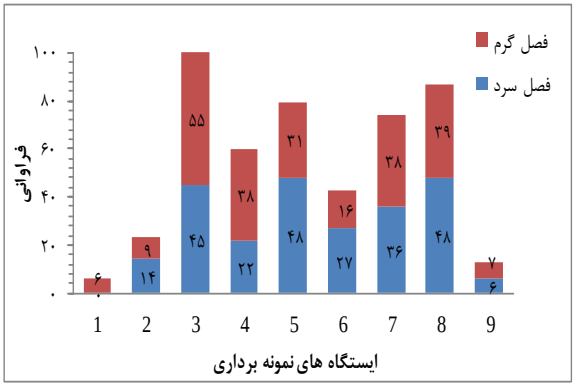
Uca sp.	۰	۰	۰	۰	۰	۱۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
Ocypode sp.	۰	۰	۰	۰	۰	۷	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰



شکل ۲: تصاویر گونه‌های شناسایی شده در منطقه مورد مطالعه

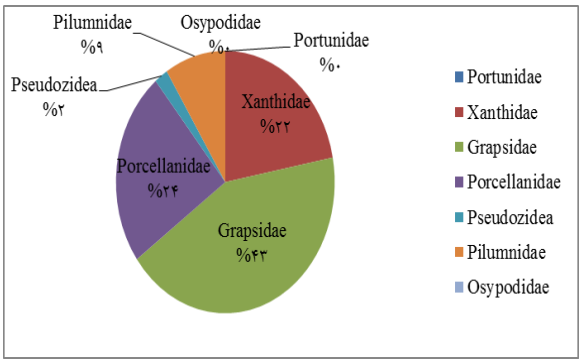
Figure 2: Pictures species identified in the study area

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-22]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1396.26.4.8.1]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.113887]



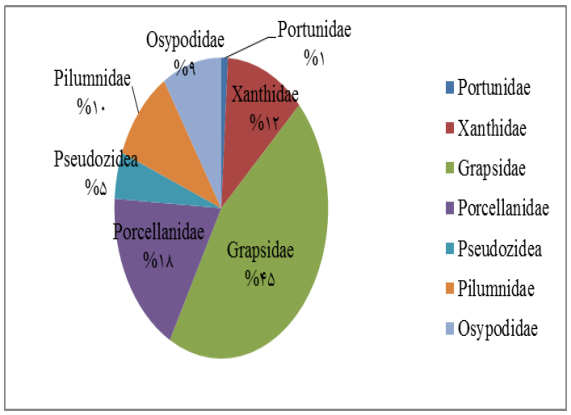
شکل ۳: تغییرات فراوانی خرچنگ‌ها در ایستگاه‌های نمونه-برداری در فصل سرد و گرم

Figure 3: Changes in the abundance of crabs sampling stations in cold and warm seasons



شکل ۴: درصد فراوانی گروه‌های غالب خرچنگ‌ها در فصل سرد

Figure 4: Frequency of dominant groups crabs in the cold season



شکل ۵: درصد فراوانی گروه‌های غالب خرچنگ‌ها در فصل گرم

Figure 5: Frequency of dominant groups crabs in the warm season



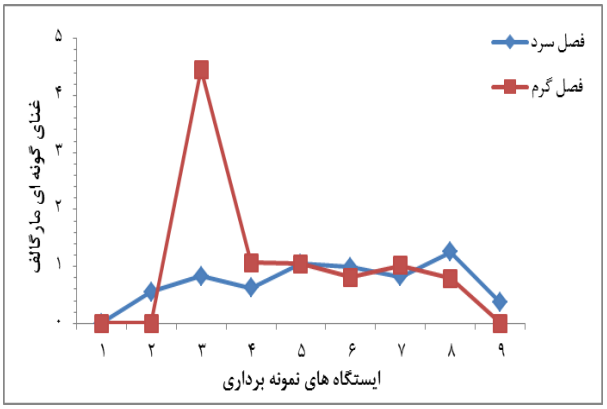
شکل ۶: تغییرات شاخص شانون بین ایستگاه‌ها و در فصول سرد و گرم

Figure 6: Shannon index changes between stations and in cold and warm seasons



شکل ۷: تغییرات شاخص سیمپسون بین ایستگاه‌ها و در فصول سرد و گرم

Figure 7: Simpson index changes between stations and in cold and warm seasons



شکل ۸: تغییرات شاخص مارگالف بین ایستگاه‌ها و در فصول سرد و گرم

Figure 8: Margalef index changes between stations and in cold and warm seasons

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-22]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1396.26.4.8.1]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.113887]

بحث

ده‌پایان به ویژه خرچنگ‌ها بر اساس قابلیت مورفولوژیک، فیزیولوژیک و دستیابی به منابع غذایی محیط‌های متفاوتی را برای زیست انتخاب می‌کنند. این انتخاب برای دستیابی به امکانات زیستگاهی (غذا، پناهگاه، جفت و شرایط مناسب برای بقاء و رشد) است (Nandi & Parmanik, 1994; Nybakken, 1997). اکوسیستم‌های بین جزر و مدی زیستگاه‌های ارزشمندی را برای انواع موجودات زنده به ویژه خرچنگ‌ها فراهم آورده‌اند که به واسطه ناهمگنی ساختار زیستگاه و به تبع آن تنوع زیستمندان ساکن از دیدگاه اکولوژیک و محیط زیست حائز اهمیت می‌باشند. بنابراین در این تحقیق، تنوع، غالبیت و غنای گونه‌ای خرچنگ‌های منطقه بین جزر و مدی حوضه ساحلی بندر بوشهر طی دو فصل گرم و سرد انجام پذیرفت.

نتایج این مطالعه نشان داد که در طول دوره بررسی جمعاً ۱۳ گونه متعلق به ۷ خانواده از ۱ رده شناسایی شد. بیشترین فراوانی در بین ایستگاه‌های نمونه‌برداری در فصل گرم با ۸۶ عدد در ایستگاه شماره ۳ و در فصل سرد با ۵۴ عدد در ایستگاه شماره ۸ اندازه‌گیری گردید. کل میزان فراوانی گونه‌های خرچنگ‌ها در فصل گرم ۳۲۴ عدد و در فصل سرد ۲۸۴ عدد بود که به طور کلی در تابستان بیشتر از زمستان اندازه‌گیری گردید. علت افزایش فراوانی خرچنگ‌ها در فصل گرم نسبت به فصل سرد را می‌توان این گونه توجیه کرد که افزایش دما در اواخر بهار و تابستان با افزایش تولیدات فیتوپلانکتونی همراه است در نتیجه با ریزش این تولیدات، مواد غذایی بیشتری در اختیار این موجودات قرار می‌گیرد. همچنین می‌توان گفت که فعالیت‌های زیستی این موجودات از قبیل تغذیه و تولید مثل افزایش یافته و فراوانی آن‌ها نیز افزایش می‌یابد (Heliskov & Holmer, 2001). همچنین نتایج این مطالعه نشان داد که بیشترین گروه‌های شناسایی شده در فصول مورد مطالعه از خانواده‌های Grapsidae، Porcellanidae و Xanthidae بودند که با نتایج تحقیقات Wear (۱۹۹۸)، Preoborazhesky (۱۹۹۹)، Figley (۲۰۰۳) و Culter & Truitt (۲۰۰۴) بر روی خرچنگ‌ها در مناطق بین جزر و مدی مطابقت داشت.

شاخص تنوع گونه‌ای شانون-وینر عمومی‌ترین و پرکاربردترین شاخص در بررسی اکولوژیک می‌باشد. مقدار عددی این شاخص وابسته به تعداد نمونه‌های جمع‌آوری شده نیست، بلکه به ارزش و اهمیت هر گونه و میزان حضور گونه‌ها در اکوسیستم وابسته است. به طور کلی این شاخص بیانگر شرایط استرس‌زای محیط است، با افزایش استرس و فشارهای محیطی، گونه‌ها به تدریج حذف شده و یا تغییر محل می‌دهند. در چنین شرایطی مقدار عددی این شاخص کاهش می‌یابد، و بر عکس با مساعد شدن شرایط محیط مقدار عددی این شاخص افزایش می‌یابد (Krebs, 2001; Lamb *et al.*, 2009). در این مطالعه بیشترین شاخص تنوع شانون- وینر در ایستگاه‌های مورد مطالعه در فصل گرم به میزان ۱/۹۱۶ در ایستگاه شماره ۳ و در فصل سرد به میزان ۱/۷۷۹ در ایستگاه شماره ۸ اندازه‌گیری گردید. این امر با توجه به اینکه میزان این شاخص در محیط‌های پایدارتر و مساعدتر افزایش می‌یابد می‌تواند نشان‌دهنده شرایط مساعد و پایدار این ایستگاه‌ها برای زیستن خرچنگ‌ها در بندر بوشهر (در طول دوره مطالعه) باشد. همچنین در این مطالعه کمترین شاخص تنوع شانون- وینر در ایستگاه‌های مورد مطالعه در فصل گرم به میزان ۱/۳۶۷ در ایستگاه شماره ۸ و در فصل سرد به میزان ۰/۶۹۱ در ایستگاه شماره ۹ اندازه‌گیری گردید. ایستگاه شماره ۹ دارای بستر گلی می‌باشد که فقط گونه-های خاصی را در بر می‌گیرد. البته همجواری ایستگاه‌ها با منطقه شهری و حضور گردشگران و افراد بومی می‌تواند به عنوان یکی دیگر از دلایل کاهش شاخص شانون مطرح شود. همچنین تنوع و بقاء خرچنگ‌ها به عنوان جانوران نواحی بین جزر و مدی وابستگی بسیار زیادی به بستر، جریانات دریایی و امواج دارد (Sarkar *et al.*, 2005). به طور کلی بیشترین میزان عددی تنوع گونه‌ای ۱/۹۱۶ در فصل گرم تعیین گردید و در برخی موارد میزان آن به صفر نیز رسید (ایستگاه‌های ۱، ۲ و ۹ در فصل گرم و ایستگاه ۱ در فصل سرد با توجه به وجود یک گونه یا نبودن گونه در ایستگاه‌های مورد نظر). با توجه به اینکه مقدار این شاخص بین ۰ تا ۵ متغیر بوده و با نزدیک‌تر شدن به عدد ۵ تنوع گونه‌ای افزایش می‌یابد (Lamb *et*

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-22]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1396.26.4.8.1]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.113887]

al., 2009)، به طور کلی مشخص گردید که تنوع گونه‌ای خرچنگ‌ها در بندر بوشهر پایین است.

شاخص غنای گونه‌ای مارگالف نشان‌دهنده تعداد گونه‌های موجود در یک جامعه بوده و ساده‌ترین مفهوم تنوع زیستی را بیان می‌کند. این شاخص مناسب بودن زیستگاه را برای گونه‌های مختلف بیان می‌کند. مقدار عددی این شاخص در شرایط نامساعد زیستی و یا استرس‌های محیطی کاهش می‌یابد و با افزایش تعداد گونه و تراکم هر گونه افزایش می‌یابد (Gamito, 2010). در این مطالعه بیشترین غنای گونه‌ای در ایستگاه‌های مورد مطالعه در فصل گرم به میزان ۴/۴۵۴ در ایستگاه شماره ۳ و در فصل سرد به میزان ۱/۲۵۳ در ایستگاه شماره ۸ اندازه‌گیری گردید. همچنین در این مطالعه کمترین غنای گونه‌ای در ایستگاه‌های مورد مطالعه در فصل گرم به میزان ۰/۷۹۲ در ایستگاه شماره ۸ و در فصل سرد به میزان ۰/۳۶۹ در ایستگاه شماره ۹ به دلیل شرایط سخت و تعداد کم گونه اندازه‌گیری گردید. به طور کلی بیشترین میزان عددی غنای گونه‌ای ۴/۴۵۴ در فصل گرم تعیین گردید و در برخی موارد میزان آن به صفر نیز رسید (ایستگاه‌های ۱، ۲ و ۹ در فصل گرم و ایستگاه ۱ در فصل سرد با توجه به وجود یک گونه یا نبودن گونه در ایستگاه-های مورد نظر).

شاخص غالبیت سیمپسون که مقدار عددی بین صفر تا یک دارد بیانگر این است که اگر دو فرد به صورت تصادفی از جامعه مورد مطالعه برداشت شوند چقدر احتمال دارد که این دو فرد متعلق به یک گونه باشند. این شاخص در محلی که تعداد گونه‌ها زیاد باشد و یا افراد گونه‌های مختلف در جامعه فراوانی یکسانی داشته باشند کاهش می‌یابد. در محیط‌هایی که استرس‌های محیطی بالا است مقدار این شاخص افزایش می‌یابد زیرا تعداد کمی از گونه‌های مقاوم توانایی تحمل چنین شرایطی را دارند و بقیه یا مهاجرت نموده و یا از بین می‌روند. با افزایش غالبیت در منطقه مورد بررسی، مقدار این شاخص به سمت عدد یک پیش می‌رود (De Grave *et al.*, 2009). در این مطالعه بیشترین غالبیت در ایستگاه‌های مورد مطالعه در فصل گرم به میزان ۱/۰۰ در ایستگاه‌های شماره ۱، ۲ و ۹ و در فصل سرد به میزان ۰/۵۰۱ در ایستگاه شماره ۹ اندازه‌گیری گردید. دلیل اصلی افزایش شاخص غالبیت در ایستگاه‌های ذکر شده در این است که فراوانی خرچنگ‌ها زیاد می‌باشد ولی بیشتر این فراوانی مربوط به یک یا دو گونه خاص بوده است. همچنین در این مطالعه کمترین غالبیت در ایستگاه‌های مورد مطالعه در فصل گرم به میزان ۰/۱۴۹ در ایستگاه شماره ۳ و در فصل سرد به میزان ۰/۱۶۹ در ایستگاه شماره ۸ اندازه‌گیری گردید. دلیل اصلی کاهش شاخص غالبیت در ایستگاه‌های ذکر شده همسان بودن فراوانی هر یک از گونه‌ها است و هیچ گونه‌ای غالبیت بر گونه دیگر ندارد. به طور کلی بیشترین میزان عددی شاخص غالبیت ۱/۰۰ در فصل گرم بود و در برخی موارد میزان آن به صفر نیز رسید (ایستگاه شماره ۱ در فصل سرد با توجه به نبودن گونه در ایستگاه مورد نظر). البته باید به این نکته توجه داشت که تنوع زیستی موجودات زنده در اکوسیستم‌های مختلف به ویژه در نواحی ساحلی می‌تواند تحت تاثیر عوامل متعددی نظیر پارامترهای محیطی آب و بستر، حضور شکارچیان، وجود منابع غذایی مناسب، وجود شرایط مناسب برای تولید مثل و فعالیت‌های انسانی قرار گیرد. بنابراین مطالعه در خصوص تنوع زیستی خرچنگ‌ها به عنوان جزئی مهم در فون جانوران ناحیه بین جزر و مدی نیاز به بررسی تعداد بیشتری از عوامل در قالب مطالعات تکمیلی گسترده‌تر در آینده خواهد داشت.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از جناب آقای دکتر وزیری‌زاده عضو هیئت علمی دانشگاه خلیج فارس بوشهر، سرکار خانم دکتر قطب‌الدین عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز و جناب آقای مهندس صادقی مسئول محترم آزمایشگاه شیلات دانشگاه آزاد اسلامی واحد بوشهر به دلیل همکاری‌های صمیمانه در انجام این تحقیق تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع

اسماعیلی‌ساری، ع.، ۱۳۸۱. آلاینده‌ها، بهداشت و استاندارد محیط زیست. انتشارات نقش مهر، چاپ اول، تهران، ۷۶۷ صفحه.

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-22]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1396.26.4.8.1]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.113887]

جلیلی، م. و رضایی مارنانی، ح.، ۱۳۹۱. بررسی ساختار جوامع ماکروبنتوزهای منطقه ساحلی آب‌های جزیره کیش. مجله اقیانوس‌شناسی، ۱-۹ :(۱۲)۳.

خیرآبادی، ن.، سیف آبادی، س. ج.، عوفی، ف. و مهوری، ع.، ۱۳۹۳. شناسایی خرچنگ منزوی *Libanarius signatus* در جزیره هرمز؛ فراوانی، نسبت جنسی و عادت صدف‌گزینی این گونه. مجله علمی شیلات ایران. ۱۱۹-۱۲۷ :(۴)۲۲.

سواری، ا.، جان‌پناه، م. و وزیری‌زاده، ا.، ۱۳۸۹. بررسی تنوع گونه‌ای و غالبیت ده‌پایان منطقه بین جزر و مدی سواحل صخره‌ای بوشهر- خلج فارس. مجله اقیانوس‌شناسی، ۷-۱۶ :(۳)۱.

شرفی، ش. و شجیعی، ه.، ۱۳۸۷. شناسایی گونه‌های خرچنگ پهن سمی متعلق به خانواده (Xanthidae) سواحل جزر و مدی شرق استان هرمزگان. مجله زیست‌شناسی جانوری، ۳۷-۴۳ :(۲)۱.

صمدی کوچکسرایی، ب.، نگارستان، ح. و اشجع اردلان، آ.، ۱۳۸۹. بررسی تراکم خرچنگ‌های سواحل گلی ناحیه جزر و مدی شرق بندر عباس. مجله علمی شیلات ایران، ۶۵-۷۸ :(۱)۱۹.

وزیری‌زاده، ا.، محمدی، م. و فخری، ع.، ۱۳۹۱. ارزیابی بوم‌شناختی جوامع نرم‌تن در سواحل صخره-ای استان بوشهر. مجله اقیانوس‌شناسی، ۵۵-۶۱ :(۹)۳.

Abbott, R.T., Zim, H.S. and Sandstrom, G.F., 2001. Seashells of North America: A Guide to Field Identification. Subject to Martin's Press, 280 p.

Apel, M. and Spiridonov, V.A., 1998. Taxonomy and zoogeography of the portunid crabs (Crustacea: Decapoda: Brachyura: Portunidae) of the Persian Gulf and adjacent waters. Fauna of Arabia, 17: 159–331.

Apel, M., 2001. Taxonomie und Zoogeographic der Brachyura, Paguridea und Porcellanidae (Crustacea: Decapoda) des Persian Gulf. Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Naturwissenschaften, Johann Wolfgang Goethe University, Frankfurt am Main, Germany, 268 p.

Bond, E.M. and Chase, J.M., 2002. Biodiversity and ecosystem functioning at local and regional spatial scales. Ecology Letters, 5: 467–470. DOI: 10.1046/j.1461-0248.2002.00350.x

Culter, J.K. and Truitt, C., 2004. Coral and reef structures related with algal habitats. Sarasota Bay national estuary program. Mote marine laboratory Technical report, No. 530, 43 p.

De Grave, S., Pentcheff, N.D., Ahyong, S.T., Chan, T.Y., Crandall, K.A., Dworschak, P.C., Felder, D.L. and Feldmann, R.M., 2009. A classification of living and fossil genera of decapod crustaceans. Raffles Bulletin of Zoology Supplement, 21: 1–109.

Fantucci, M.Z., Biagi, R., Meireles, A.L. and Mantelatto, F.L., 2009. Influence of biological and environmental factors on the spatial and temporal distribution of the hermit crab *Isocheles sawayai* Forest and Saint-Laurent, 1968 (Anomura, Diogenidae). Nauplius, 17(1): 37–47.

Figley, B., 2003. Marine life colonization of rocky shore in temperate ocean waters of New Jersey. New Jersey Department of Environmental Protection, Division of fish and wildlife, Bureau of Marine Fisheries, 64 p.

Gamito, S., 2010. Caution is needed when applying Margalef diversity index.

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-22]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1396.26.4.8.1]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.113887]

Ecological Indicators, 10: 550–551. DOI: 10.1016/j.ecolind.2009.07.006

Hays, G.C., Richardson, A.J. and Robinson, C., 2005. Climate change and marine plankton. Trends Ecology Evolution, 20: 337–344. DOI: 10.1016/j.tree.2005.03.004

Heliskov, A.C. and Holmer, M., 2001. Effect of benthic fauna on organic matter mineralization in fish-farm sediment: Importance of size and abundance. Journal of Marine Science, 58: 427–434. DOI: 10.1006/jmsc.2000.1026.

Krebs, C.J., 1994. Ecology: The experimental analysis of distribution and abundance. 4th ed. Harper Collins, New York.

Krebs, C.J., 2001. Ecology, The experimental analysis of distribution and abundance. 5th ed. Benjamin Cummings, Menlo Park, 801 p.

Lamb, E.G., Bayne, E., Holloway, G., Schieck, J., Boutin, S., Herbers, J. and Haughland, D.L., 2009. Indices for monitoring biodiversity change: Are some more effective than others. Ecological Indicators, 9: 432–444.
DOI: 10.1016/j.ecolind.2008.06.001.

Martin, J.W. and Davis, G.E., 2001. An updated classification of the recent crustacean. Natural History Museum of Los Angeles Country.

Meireles, A.L., Terossi, M., Biagi, R. and Mantelatto, F.L., 2006. Spatial and seasonal distribution of the hermit crab *Pagurus exilis* (Benedict, 1892) (Decapoda: Paguridae) in the southwestern coast of Brazil. Revista de Biología Marinay Oceanografía, 41(1): 87–95.

Moghdani, S., Ghanbari, F., Fazeli, F., Nezamzadeh, F., Irani, M., Jamei, M. and Dashtianeh, M., 2015. Distribution of metals (lead, vanadium, nickel, selenium) in the tissues of benthic fish, oriental sole, from two sites of Persian Gulf. Journal of Scientific Research and Development, 2(5): 61–65.

Naderloo, R., Moradmand, M., Sari, A. and Turkay, M., 2012. An annotated check list of hermit crabs (Crustacea, Decapoda, Anomura) of the Persian Gulf and the Gulf of Oman with five new records and an identification key to the North Indian Ocean genera. Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research, 88(1): 63–70.
DOI: 10.1002/zoos.201200007.

Nandi, N.C. and Parmanik, S.K., 1994. Crab and crab fisheries in Sundarban. Hindustan Publishing Corporation, Delhi. pp: 34-54.

Nybakken, J.W., 1997. Marine biology and Ecological approach. Fifth Edition, An Imprint of Addisson Wesley Longman, Inc., San Francisco, 516 p.

Preoborazhesky, B.V., 1999. Contemporary reefs. Sovremennie rifi, Moscow, 319 p.

Rao, M.S., 1988. Animals dictionary of geography. Animal publication, New Delhi.

Salas, F., Marcos, C., Netob, J.M., Patrıciob, J., Perez-Ruzafaa, A. and Marques, J.C., 2006. User-friendly guide for using benthic ecological indicators in

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-22]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1396.26.4.8.1]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.113887]

coastal and marine quality assessment. Ocean and Coastal Management, 49: 308–331.
DOI: 10.1016/j.ocecoaman.2006.03.001

Sarkar, S.K., Bhattacharya, A., Giri, S., Bhattacharya, B., Sarkar, D., Nayak, D.C. and Chattopadhaya, A.K., 2005. Spatiotemporal variation in benthic polychaetes (Annelida) and relationships with environmental variables in a tropical estuary. Wetlands Ecology and Management, 13: 55–67.
DOI: 10.1007/s11273-003-5067-y.

Seyfabadi, J., Zamani Jamshidi, M.M. and Mahvary Habibabadi, A., 2013. Littoral hermit crabs (Crustacea: Decapoda: Anomura) of Larak Island, Persian Gulf, Iran. Iranian Journal of Animal Biosystematics, 9(2): 99–105.

Shannon, C.E. and Weaver, W., 1963. The mathematical theory of communications. University of Illinois press. Urbana. 117 p. http://www.alibris.com/search/book/qwork

Sheppard, C., Al-Husiani, M., Al-Jamali, F., Al-Yamani, F., Baldwin, R., Bishop, J., Benzoni, F., Dutrieux, E., Dulvy, N.K., Durvasula, S.R.V., Jones, D.A., Loughland, R., Medio, D., Nithyanandan, M., Pillingm, G.M., Polikarpov, I., Price, A.R.G., Purkis, S., Riegl, B., Saburova, M., Samimi Namin, K., Taylor, O., Wilson, S. and Zainal, Z., 2010. The gulf: a young sea in decline. Marine Pollution Bulletin, 60(1): 13–38. DOI: 10.1016/j.marpolbul.2009.10.017.

Wear, R.B., 1998. Life history studies on New Zealan Brachyura. Journal of Marine and Freshwater Research, 1: 484–535. DOI: 10.1080/00288330.1970.9515324.

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-22]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1396.26.4.8.1]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.113887]

Study of diversity, dominance and species richness of inter-tidal zone crabs in Bushehr seaport coastline

Pazira A.R.[*1]; Abdolhossein Zadeh F.[2]; Ghanbari F.[2]; Moghdani S.[2], Ziyaeian Nourbakhsh H.[1]

[*] abr.pazira@gmail.com

1-Department of Natural Resource Sciences, Reproduction and Farming of Aquatic Animals, Bushehr Branch, Islamic Azad University, Bushehr, Iran.

2-Young Researchers and Elite Club, Bushehr Branch, Islamic Azad University, Bushehr, Iran.

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-22]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1396.26.4.8.1]

[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.113887]

Abstract

The aim of this study was determination of diversity, dominance and species richness of intertidal zone crabs of coastal field of Bushehr seaport. 9 stations were selected for sampling in the inter-tidal zone and sampling bed sediments was done in both warm (August 2015) and cold (December 2015) seasons using Quadrate (25×25 cm) randomly. Samples were preserved by using 10% buffered formalin and transported to the laboratory and counted and identified. More over physicochemical properties of water such as temperature, pH, dissolved oxygen (DO) and water salinity were also measured in each station. Diversity index was investigated using Shannon-Weaver formula, dominancy index was investigated using Simpson formula, and species richness was investigated using Margalof formula. The identified samples were totally 13 species from 7 families and 1 order. The most frequent identified families in seasons were Grapsidae , Porcellanidae and Xanthidae. According to the results of ANOVA, there were significant differences between frequency changes of crabs in all stations ($p<0.05$), but there were no significant differences between frequency changes in both summer and winter seasons ($p>0.05$). Also results of this study indicate that the most diversity rate (1.916) was in station 3 and warm season, the most species richness rate (4.454) was in station 3 and warm season and the most dominancy rate (1.000) was in station 1, 2, 9 and warm season. At the end of study, we can conclude that diversity of inter-tidal zone crabs in Bushehr seaport coastline was low.

Keywords: Species diversity, Species dominance, Species richness, Crab, Inter-tidal zone, Bushehr seaport

*Corresponding author