

بررسی الگوهای پراکنش دوکفه‌ای‌ها در سواحل صخره‌ای جزیره هرمز

دارا میرزاباقری^{۱*}، سید محمد باقر نبوی^۱، علیرضا مهوری^۲، کامبیز کرمی^۱

۱. گروه زیست‌شناسی دریایا، دانشکده علوم دریایی و اقیانوس‌شناسی، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، خرمشهر

۲. مرکز تحقیقات محیط زیست دریایی خلیج فارس و دریای عمان، جزیره هرمز

تاریخ پذیرش: ۱۳۸۸/۱۱/۱۸

تاریخ دریافت: ۱۳۸۸/۲/۱۱

چکیده

توصیف کلی از الگوهای پراکنش دوکفه‌ای‌های سواحل صخره‌ای در طول کل سواحل جزیره هرمز، زمینه را برای مقایسه الگوهای پراکنش این موجودات بین جزرومدی فراهم می‌کند. در راستای آزمودن تنوع در فراوانی و پراکنش گونه‌ها از ناحیه فراساحلی تا فرساحلی منطقه بین جزرومدی در طول کل سواحل صخره‌ای جزیره هرمز، سه منطقه اصلی از تابستان ۱۳۸۴ تا بهار ۱۳۸۵ مطالعه شد (غرب، جنوب، جنوب‌شرق) و ۳ ترانسکت در هر منطقه در نظر گرفته شد. در هر یک از ۹ ترانسکت ساحل سطح‌بندی شده و یک توصیف کیفی انجام شد. ویژگی اختصاصی ناحیه فراساحلی حضور *Saccostreacucullata* بوده است، همچنین در ناحیه میان ساحلی *Saccostreacucullata* غالب بود. الگوهای پراکنش مشاهده شده در ناحیه فرساحلی شباهتی بین سواحل صخره‌ای جزیره هرمز نشان نداد. همچنین اطلاعات مهمی درباره فراوانی و پراکنش دوکفه‌ای‌ها به صورت فصلی در سواحل صخره‌ای جزیره هرمز به دست آمد. بر اساس این نتایج، میزان فراوانی دوکفه‌ای‌ها در فصل تابستان نسبت به فصل زمستان افزایش نشان داد.

واژگان کلیدی: الگوهای پراکنش، دوکفه‌ای‌ها، سواحل صخره‌ای، جزیره هرمز

۱. مقدمه

بیش از ۷۰ درصد سطح کره زمین را اکوسیستم‌های مختلف آبی تشکیل می‌دهند که ارتباطات مختلف آنها با یکدیگر، نقش عمده‌ای در نظام جهانی محیط‌زیست ایفا می‌کنند. آب‌های ساحلی یا مناطق ساحلی با تولید بیش از ۸۰ درصد ذخایر دریایی، سهم چشم‌گیری در شکل‌گیری این نظام ایفا می‌کنند (Nybakken, 1993). نرم‌تنان دوکفه‌ای، گروهی از آبزیان هستند که به لحاظ داشتن ارزش غذایی، دارویی، تولید مروارید و نهایتاً صنایع دستی، توجه بسیاری از مردم دنیا را به خود معطوف کرده‌اند. بنابراین اهمیت مطالعه و تحقیق در برداشت از ذخایر طبیعی و گسترش صنعت تکثیر و پرورش دوکفه‌ای‌ها در نواحی مستعد جهت ارزآوری، بیش از پیش احساس می‌شود (Meadows & Campell, 1986). همچنین اهمیت رده دوکفه‌ای‌ها به‌عنوان شاخص‌های زیستی قابل ذکر است. شاخص‌های زیستی، اساساً برای ارزیابی اثر آلاینده‌ها در محیط مطرح شده‌اند؛ چراکه بیانگر وضعیت و شرایط خاص یک محیط و اثر آن برگونه موجود هستند (Carte & Salinas, 2001).

تحقیقات تجلی پور طی سالهای ۱۳۴۸ تا ۱۳۵۲ شمسی به‌عنوان اولین مطالعه‌ایرانی در جهت بررسی سیستماتیک نرم‌تنان سواحل ایرانی خلیج فارس شامل دوکفه‌ای‌ها و شکم‌پایان در تاریخ مطالعات انجام شده برای شناسایی و انتشار این موجودات در ایران از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است. همچنین در مورد دوکفه‌ای‌های مناطق جزرومدی سواحل ایران، چندین پژوهش منطقه‌ای از قبیل بررسی ماکروبن‌توزهای پهنه‌های جزرومدی جزیره کیش با تأکید بر نرم‌تنان آن (پولادی، ۱۳۷۶)، بررسی بسترهای طبیعی صدف خوراکی *Saccostreacucullata* در سواحل جنوبی جزیره قشم (دودی، ۱۳۷۸)، بررسی مقدماتی بیولوژی تولیدمثل صدف خوراکی *Saccostreacucullata* در ناحیه جزرومدی کوهین (بندر لنگه) (روستائیان، ۱۳۷۲)،

بررسی مقدماتی فراوانی جوامع ماکروبن‌تیک منطقه بین جزرومدی سواحل صخره‌ای (رمین-چابهار) (فرمحمدی، ۱۳۷۲) و بررسی ساختار اجتماعات و تنوع زیستی ماکروبن‌توزهای سواحل صخره‌ای منطقه طولاجزیره قشم (قلندری، ۱۳۸۰) انجام شده است.

در بین سواحل مختلف، سواحل صخره‌ای به دلیل ثبات بستر و وجود زیستگاه‌های متنوع از جمله پوشش جلبکی، وجود درز و شکاف در صخره‌ها، فضاهای موجود در زیر قطعات سنگ و وجود حوضچه‌های پر آب موجود در محدوده جزرومدی در هنگام جزر تنوع و تراکم بیشتری از دوکفه‌ای‌ها نسبت به سواحل گلی و ماسه‌ای دارند (Webber & Thurman, 1991).

با عنایت به دلایل ذکر شده و با توجه به اینکه اطلاعات موجود در زمینه پراکنندگی و فراوانی دوکفه‌ای‌ها در آب‌های سواحل صخره‌ای جزایر جنوبی کشور اندک و ناقص است، به همین دلیل با انجام این مطالعه سعی شد تلاشی در جهت کسب اطلاعات لازم از وضعیت توزیع و پراکنش دوکفه‌ای‌های سواحل صخره‌ای جزیره هرمز در فصول نمونه‌برداری انجام شود.

۲. مواد و روش‌ها

در تحقیق حاضر پس از مقایسه کلی دستورکارهای موجود، پروتکل کانادا برای انجام مراحل کار برگزیده شد. این پروتکل که از طرف سازمان محیط‌زیست کانادا برای پایش تنوع زیستی دریایی مورد استفاده قرار گرفته است، حالتی جامع نسبت به بقیه دستورکارها دارد. روش‌های نمونه‌برداری، تحلیل آزمایشگاهی و داده‌پردازی به صورت مختصر و مفید در آن عنوان شده است و مجموعه‌ای حاصل از منابع مختلف و تجربیات نویسندگان آن است (Pohle & Thomas, 2001).

با توجه به پروتکل کانادا، برای داشتن ارزیابی درست از منطقه مورد مطالعه، یک بازدید مقدماتی از سواحل صخره‌ای جزیره هرمز در نیمه اول مردادماه

کرده و سپس با ریختن فرمالین ۴ درصد به داخل ظروف، عمل تثبیت نمونه‌ها انجام گرفت. در پایان روی هر ظرف با مازیک ضد آب اطلاعات مربوط به نام ایستگاه، ترانسکت، ناحیه و فصل نمونه‌برداری ثبت شده و نمونه‌ها به آزمایشگاه منتقل شدند. پس از انتقال نمونه‌ها به آزمایشگاه محیط‌زیست، واقع در دانشکده علوم و فنون دریایی خرمشهر، برای جداسازی نمونه‌ها از الک ۰/۵ میلی‌متری استفاده شد. بدین گونه که ابتدا نمونه‌های درون ظروف پلاستیکی درب‌دار را به طور جداگانه بر روی الک ریخته شد و شستشو تا زلال شدن آب خارج شده از الک ادامه یافت. سپس نمونه‌های با اندازه بزرگ را که با چشم قابل مشاهده بودند را جدا کرده و نمونه‌های با اندازه کوچک که تشخیص آنها از بین خرده‌سنگ‌ها با چشم غیرمسلح مشکل بود را به ظروف شیشه‌ای مانند ارلن یا بشر انتقال داده و به آنها رزبنگال (Rosa Bengal) با غلظت ۱ گرم در لیتر اضافه شد (مدت زمانی در حدود ۳۰ تا ۴۵ دقیقه برای رنگ‌آمیزی کافی است). سپس مجدداً نمونه‌های درون ظروف شیشه‌ای را در داخل الک ریخته و با آب شستشو شدند (بایستی این کار با دقت انجام شود تا زمانی که مطمئن شویم از زیر الک، رنگی خارج نمی‌شود). نمونه‌های شستشو داده شده را برای مشاهده در پتری‌دیش ریخته و در زیر استریومیکروسکوپ، جداسازی و شمارش آنها پرداخته شد. پس از آن، عکس و اسلاید تهیه کرده و با استفاده از کلیدهای شناسایی موجود نمونه‌ها شناسایی شدند (حسین‌زاده صحافی، ۱۳۷۹)، (Miner, 1950)، (Sterrer, 1986) (Bruyne, 2003) و (Wye, 2003). در پایان برای محاسبه تنوع و پراکنش دوکفه‌ای‌ها منطقه مورد مطالعه از شاخص‌های تنوع شانون (H') و غالبیت سیمپسون (λ) که بر اساس ارتباط بین تعداد کل گونه‌ها و تعداد کل افراد تشکیل‌دهنده گونه‌ها بیان شده‌اند، استفاده شد.

$$H' = \sum_{i=1}^S \left[\left(\frac{ni}{n} \right) \ln \left(\frac{ni}{n} \right) \right] \quad (\text{فرمول ۱})$$

سال ۱۳۸۴ به عمل آمد. بعد از شناسایی منطقه با توجه به غیر یکنواخت بودن محیط، از روش نمونه‌برداری مطابق تصادفی^۱ استفاده شد؛ بدین گونه که ناحیه بین جزرومدی هر ساحل به سه زیر ناحیه شامل محدوده بالایی جزرومدی (ناحیه فراساحلی)^۲، محدوده میانی جزرومدی (ناحیه میان‌ساحلی)^۳ و محدوده پایینی جزرومدی (ناحیه فروساحلی)^۴ تقسیم شد. در نتیجه با توجه به مساحت سواحل صخره‌ای جزیره هرمز، تعداد ۹ ترانسکت (خطوط فرضی عمود بر دریا) در ۳ ایستگاه غرب، جنوب و جنوب‌شرق طوری انتخاب گردید که کل نواحی بین جزرومدی را پوشش دادند. موقعیت جغرافیایی ترانسکت‌های نمونه‌برداری با استفاده از دستگاه GPS^۵ مشخص شدند (شکل ۱).

مطالعه حاضر با همکاری اداره کل حفاظت محیط‌زیست استان هرمزگان در ایستگاه تحقیقاتی محیط‌زیست دریایی هرمز به مدت یک سال و در چهار فصل مختلف سال انجام گرفت. اولین نمونه‌برداری در نیمه دوم مردادماه سال ۱۳۸۴ و آخرین نمونه‌برداری در نیمه اول اردیبهشت‌ماه سال ۱۳۸۵ به انجام رسید. بدین گونه که بر اساس جداول جزرومدی تهیه شده از مرکز کتب و نقشه‌های منطقه یکم نداجا، در بهترین زمان نمونه‌برداری در هنگام جزر کامل، نمونه‌برداری صورت گرفت. روش کار بدین نحوه است که در هر ناحیه بین جزرومدی ۳ نمونه با پرتاب ۳ کوآدرات با ابعاد ۱ در ۱ متر، به‌طور تصادفی، جمع‌آوری شدند. در ابتدا نمونه‌هایی که تعدادشان در واحد سطح زیاد بود در همان جا شمارش و در جداول مربوطه یادداشت شدند. بعد از صید و جمع‌آوری نمونه‌های درون هر کوآدرات با استفاده از چکش، اسکنه، پنس فلزی و کاردک، آنها را به ظروف پلاستیکی درب‌دار مخصوص نمونه‌برداری منتقل

۱- Stratified Random Sampling

۲- High water level

۳- Mid water level

۴- Low water level

۵- Global Position System

در این فرمول n_i تعداد افراد گونه i و N تعداد کل افراد تشکیل دهنده کل گونه‌ها است.

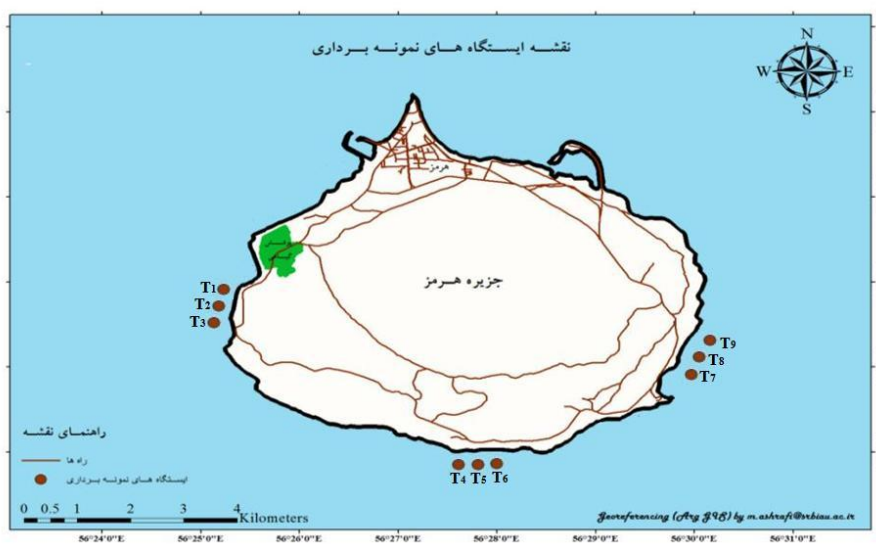
در این محاسبات از برنامه آماری Statistical Ecology برای محاسبه شاخص‌های ارزیابی زیست محیطی، از نرم افزار SPSS برای محاسبه آنالیز واریانس ساده یک طرفه و آزمون ضریب همبستگی، از برنامه Excel برای رسم نمودارها و از برنامه Word برای رسم جداول استفاده شد.

در این فرمول n_i تعداد افراد متعلق به گونه i ام، n تعداد کل افراد در نمونه و H' نشان دهنده شاخص شانون است.

$$\lambda = \sum_{i=1}^S P_i^2 \quad (\text{فرمول ۲})$$

در این فرمول P_i عبارت است از نسبت فراوانی هر یک از گونه‌ها در نمونه که با فرمول ۳ محاسبه می‌گردد و λ نشان دهنده شاخص سیمپسون است.

$$P_i = \frac{n_i}{N} \quad (\text{فرمول ۳})$$



شکل ۱. محل ترانسکت‌ها (T_n) در ایستگاه‌های نمونه برداری جزیره هرمز

دوکفه‌ای‌های این ایستگاه بود. همچنین بیشترین تراکم دوکفه‌ای‌ها در فصل تابستان با فراوانی ۱۹۰ عدد در مترمربع معادل ۲۶/۴۶ درصد نسبت به کل جمعیت دوکفه‌ای‌های این ایستگاه اندازه‌گیری شد (نمودار ۱).

بیشترین تراکم دوکفه‌ای‌ها در نواحی فراساحلی و میان ساحلی مربوط به گونه *Saccostreacucullata* به ترتیب با فراوانی ۳۸۸ و ۱۸۸ عدد در مترمربع معادل ۹۴/۱۷ و ۷۴/۰۲ درصد نسبت به کل جمعیت دوکفه‌ای‌ها به ترتیب در نواحی فراساحلی و میان ساحلی این ایستگاه و در ناحیه فراساحلی مربوط به گونه *Isognomonperna* با فراوانی ۱۴ عدد در

۳. نتایج

در زمان بررسی نمونه‌ها در طول ۹ ترانسکت در نواحی نمونه برداری به‌طور کلی ۱۳ گونه از دوکفه‌ای‌ها با فراوانی ۱۳۴۴ عدد در مترمربع در کل ایستگاه‌های نمونه برداری شناسایی و بررسی گردید (جدول ۱).

در ایستگاه غرب؛ در بررسی‌های انجام شده در مجموع ۱۲ گونه از دوکفه‌ای‌ها با فراوانی ۷۱۸ عدد در مترمربع مورد بررسی و جداسازی و شناسایی قرار گرفتند (جدول ۱). بیشترین تراکم دوکفه‌ای‌ها در ناحیه فراساحلی با فراوانی ۴۱۲ عدد در مترمربع معادل ۵۷/۳۸ درصد نسبت به کل جمعیت

۱۶۸ و ۹۶ عدد در مترمربع معادل ۹۹/۴۱ و ۵۳/۳۳ درصد نسبت به کل جمعیت دوکفه‌ای‌ها به ترتیب در نواحی فراساحلی و میان‌ساحلی این ایستگاه و در ناحیه فروساحلی مربوط به گونه *Septiferbilicularis* با فراوانی ۶۲ عدد در مترمربع معادل ۸۱/۵۸ درصد نسبت به کل جمعیت دوکفه‌ای‌های ناحیه فروساحلی این ایستگاه بود. گونه‌های غالب دوکفه‌ای‌ها به ترتیب *Saccostreacucullata*، *Septiferbilicularis* و *Barbatia sp.* با فراوانی ۲۶۴، ۷۴ و ۶۳ عدد در مترمربع معادل ۶۲/۱۲، ۱۷/۴۱ و ۱۴/۸۲ درصد نسبت به کل جمعیت دوکفه‌ای‌های این ایستگاه را شامل شدند (نمودار ۲).

شاخص شانون بیشترین میزان تنوع را در فصل تابستان در ناحیه میان‌ساحلی با مقدار ۱/۵۶ نشان داد. در طول سال ناحیه میان‌ساحلی با مقدار ۱/۱۹ بیشترین میزان تنوع را دارا بود. در کل نواحی بیشترین میزان تنوع را فصل تابستان، با مقدار ۱/۲۱ در برداشت. شاخص شانون میزان تنوع را در طول سال در کل نواحی با مقدار ۱/۱۳ نشان داد (نمودار ۳).

شاخص سیمپسون بیشترین میزان غالبیت را در فصول پاییز، زمستان و بهار در ناحیه فراساحلی و فصل بهار در ناحیه فروساحلی با مقدار ۱/۰۰ برای هر کدام نشان داد. در طول سال ناحیه فراساحلی با مقدار ۰/۹۹ بیشترین میزان غالبیت را داشت. در کل نواحی بیشترین میزان غالبیت را فصل بهار، با مقدار ۰/۹۰ در برداشت. شاخص سیمپسون میزان غالبیت را در طول سال در کل نواحی با مقدار ۰/۴۴ نشان داد (نمودار ۴).

در ایستگاه جنوب شرق؛ در بررسی‌های انجام شده در مجموع ۷ گونه از دوکفه‌ای‌ها با فراوانی ۲۰۱ عدد در مترمربع مورد بررسی و جداسازی و شناسایی قرار گرفتند (جدول ۱). بیشترین تراکم دوکفه‌ای‌ها در ناحیه فراساحلی با فراوانی ۱۰۰ عدد در مترمربع معادل ۴۹/۷۵ درصد نسبت به کل جمعیت دوکفه‌ای‌های این ایستگاه بود. همچنین بیشترین

مترمربع معادل ۲۶/۹۲ درصد نسبت به کل جمعیت دوکفه‌ای‌های ناحیه فروساحلی این ایستگاه بود. گونه‌های غالب دوکفه‌ای‌ها به ترتیب *Saccostreacucullata sp.*، *Barbatia* و *Cirrenitacallipyga* با فراوانی ۵۷۶، ۳۶ و ۳۰ عدد در مترمربع معادل ۸۰/۲۲، ۵/۰۱ و ۴/۱۸ درصد نسبت به کل جمعیت دوکفه‌ای‌های این ایستگاه را شامل شدند (نمودار ۲).

شاخص شانون بیشترین میزان تنوع را در فصل تابستان در ناحیه میان‌ساحلی با مقدار ۱/۸۹ نشان داد. در طول سال ناحیه فروساحلی با مقدار ۱/۹۶ بیشترین میزان تنوع را داشت. در کل نواحی بیشترین میزان تنوع را فصل تابستان، با مقدار ۱/۷۴ برداشت. شاخص شانون میزان تنوع را در طول سال در کل نواحی با مقدار ۰/۸۹ نشان داد (نمودار ۳).

شاخص سیمپسون بیشترین میزان غالبیت را در فصل پاییز در ناحیه فراساحلی با مقدار ۰/۹۸ نشان داد. در طول سال ناحیه فراساحلی با مقدار ۰/۸۹ بیشترین میزان غالبیت را دارا بود. در کل نواحی بیشترین میزان غالبیت را فصل پاییز، با مقدار ۰/۸۷ در برداشت. شاخص سیمپسون میزان غالبیت را در طول سال در کل نواحی با مقدار ۰/۶۵ نشان داد (نمودار ۴).

در ایستگاه جنوب؛ در بررسی‌های انجام شده در مجموع ۸ گونه از دوکفه‌ای‌ها با فراوانی ۴۲۵ عدد در مترمربع مورد بررسی و جداسازی و شناسایی قرار گرفتند (جدول ۱).

بیشترین تراکم دوکفه‌ای‌ها در ناحیه میان‌ساحلی با فراوانی ۱۸۰ عدد در مترمربع معادل ۴۲/۳۵ درصد نسبت به کل جمعیت دوکفه‌ای‌های این ایستگاه بود. همچنین بیشترین تراکم دوکفه‌ای‌ها در فصل تابستان با فراوانی ۱۴۴ عدد در مترمربع معادل ۳۳/۸۸ درصد نسبت به کل جمعیت دوکفه‌ای‌های این ایستگاه اندازه‌گیری شد (نمودار ۱). بیشترین تراکم دوکفه‌ای‌ها در نواحی فراساحلی و میان‌ساحلی مربوط به گونه *Saccostreacucullata* به ترتیب با فراوانی

در طول سال ناحیه فرساحلی با مقدار ۱/۲۲ بیشترین میزان تنوع را دارا بود. در کل نواحی بیشترین میزان تنوع را فصل پاییز، با مقدار ۱/۳۰ در برداشت. شاخص شانون میزان تنوع را در طول سال در کل نواحی با مقدار ۰/۹۴ نشان داد (نمودار ۳).

شاخص سیمپسون بیشترین میزان غالبیت را در فصول زمستان و بهار در ناحیه فرساحلی و فصل بهار در ناحیه فرساحلی با مقدار ۱/۰۰ برای هر کدام نشان داد. در طول سال ناحیه فرساحلی با مقدار ۰/۸۵ بیشترین میزان غالبیت را دارا بود. در کل نواحی بیشترین میزان غالبیت را فصل بهار، با مقدار ۰/۸۱ در برداشت. شاخص سیمپسون میزان غالبیت را در طول سال در کل نواحی با مقدار ۰/۵۶ نشان داد (نمودار ۴).

در بین ایستگاه‌های نمونه برداری؛ نتایج حاصل از آنالیز واریانس ساده شاخص‌های شانون و سیمپسون در سطح خطای ۰/۰۵ هیچگونه اختلاف معنی داری را در بین نواحی و در میان فصول مختلف نشان نداد (جدول ۲).

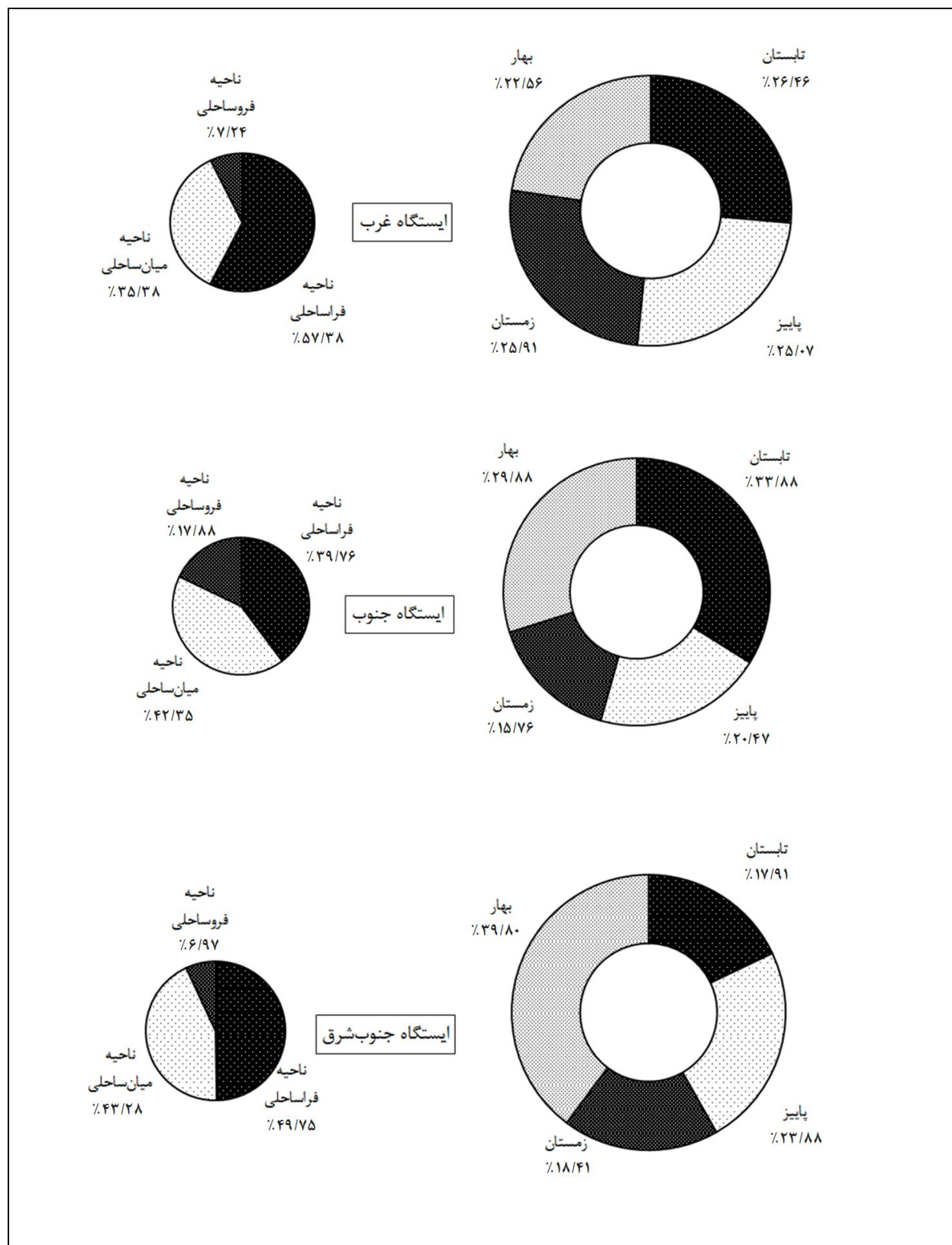
تراکم دوکفه‌ای‌ها در فصل بهار با فراوانی ۸۰ عدد در مترمربع معادل ۳۹/۸۰ درصد نسبت به کل جمعیت دوکفه‌ای‌های این ایستگاه اندازه‌گیری شد (نمودار ۱).

بیشترین تراکم دوکفه‌ای‌ها در نواحی فرساحلی و میان ساحلی مربوط به گونه *Saccostreacucullata* به ترتیب با فراوانی ۹۲ و ۵۶ عدد در مترمربع معادل ۹۲/۰۰ و ۶۴/۳۷ درصد نسبت به کل جمعیت دوکفه‌ای‌ها به ترتیب در نواحی فرساحلی و میان ساحلی این ایستگاه و در ناحیه فرساحلی مربوط به گونه *Barbatia sp.* با فراوانی ۸ عدد در مترمربع معادل ۵۷/۱۴ درصد نسبت به کل جمعیت دوکفه‌ای‌های ناحیه فرساحلی این ایستگاه بود. گونه‌های غالب دوکفه‌ای‌ها به ترتیب *Saccostreacucullata* و *Barbatia sp.* با فراوانی ۱۴۸ و ۲۷ عدد در مترمربع معادل ۷۳/۶۳ و ۱۳/۴۳ درصد نسبت به کل جمعیت دوکفه‌ای‌های این ایستگاه را شامل شدند (نمودار ۲).

شاخص شانون بیشترین میزان تنوع را در فصل پاییز در ناحیه میان ساحلی با مقدار ۱/۳۴ نشان داد.

جدول ۱. فهرست گونه‌های دوکفه‌ای‌ها در طول سال در ایستگاه‌های نمونه برداری جزیره هرمز

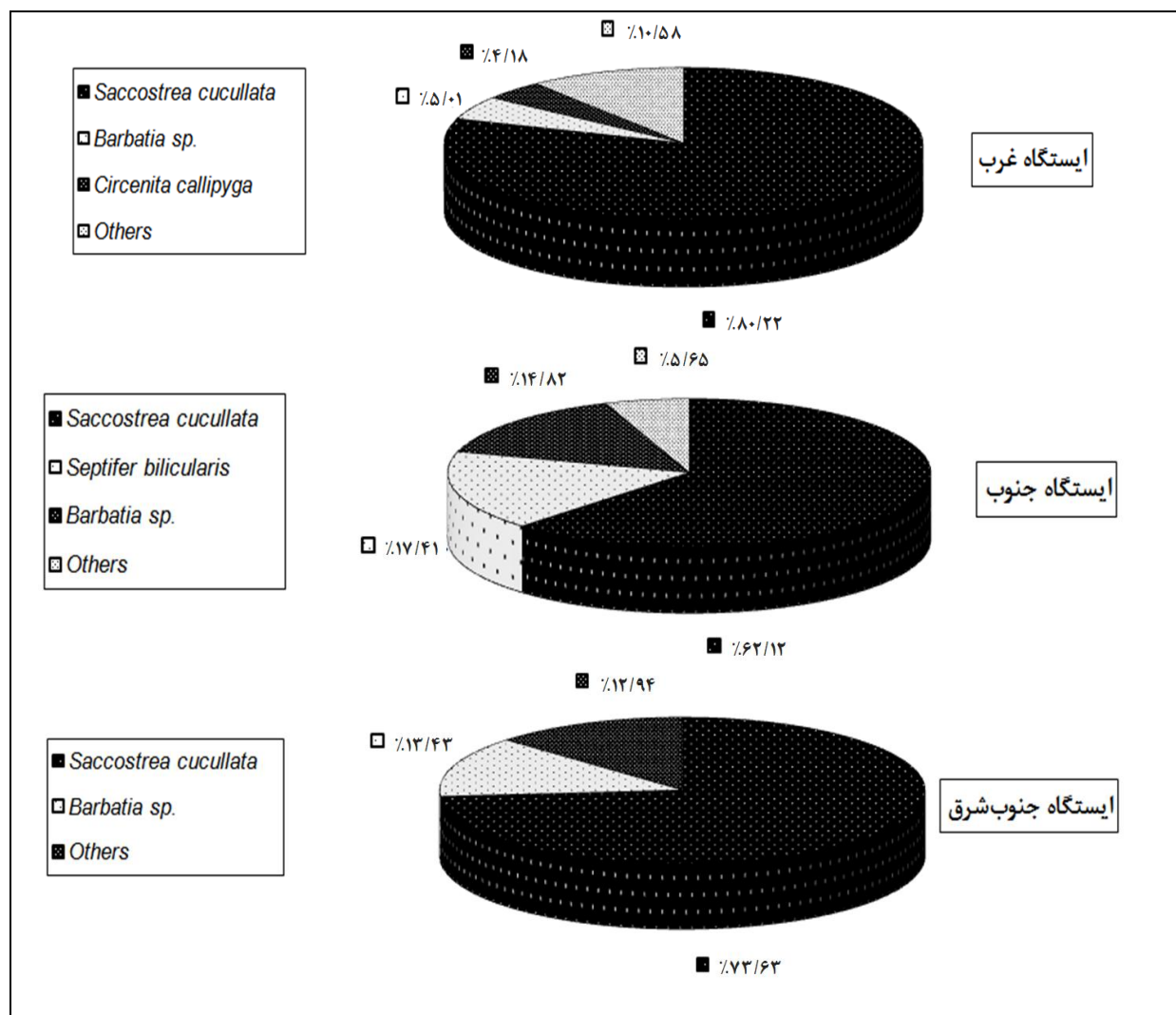
ایستگاه / گونه های دوکفه‌ای	ایستگاه غرب	ایستگاه جنوب	ایستگاه جنوب شرق
<i>Acarplicata</i>	+	+	+
<i>Asaphisdeflorata</i>	+		
<i>Barbatia sp.</i>	+	+	+
<i>Circenitacallipyga</i>	+	+	+
<i>Diplodonta sp.</i>	+		
<i>Gastrochaena sp.</i>	+	+	+
<i>Isognomonperna</i>	+		
<i>Lithophaga sp.</i>	+		
<i>Rupellarialithophaga</i>	+		
<i>Saccostreacucullata</i>	+	+	+
<i>Septiferbilicularis</i>	+	+	+
<i>Spondylus sp.</i>		+	
<i>Trapezium sublaevigatum</i>	+	+	+



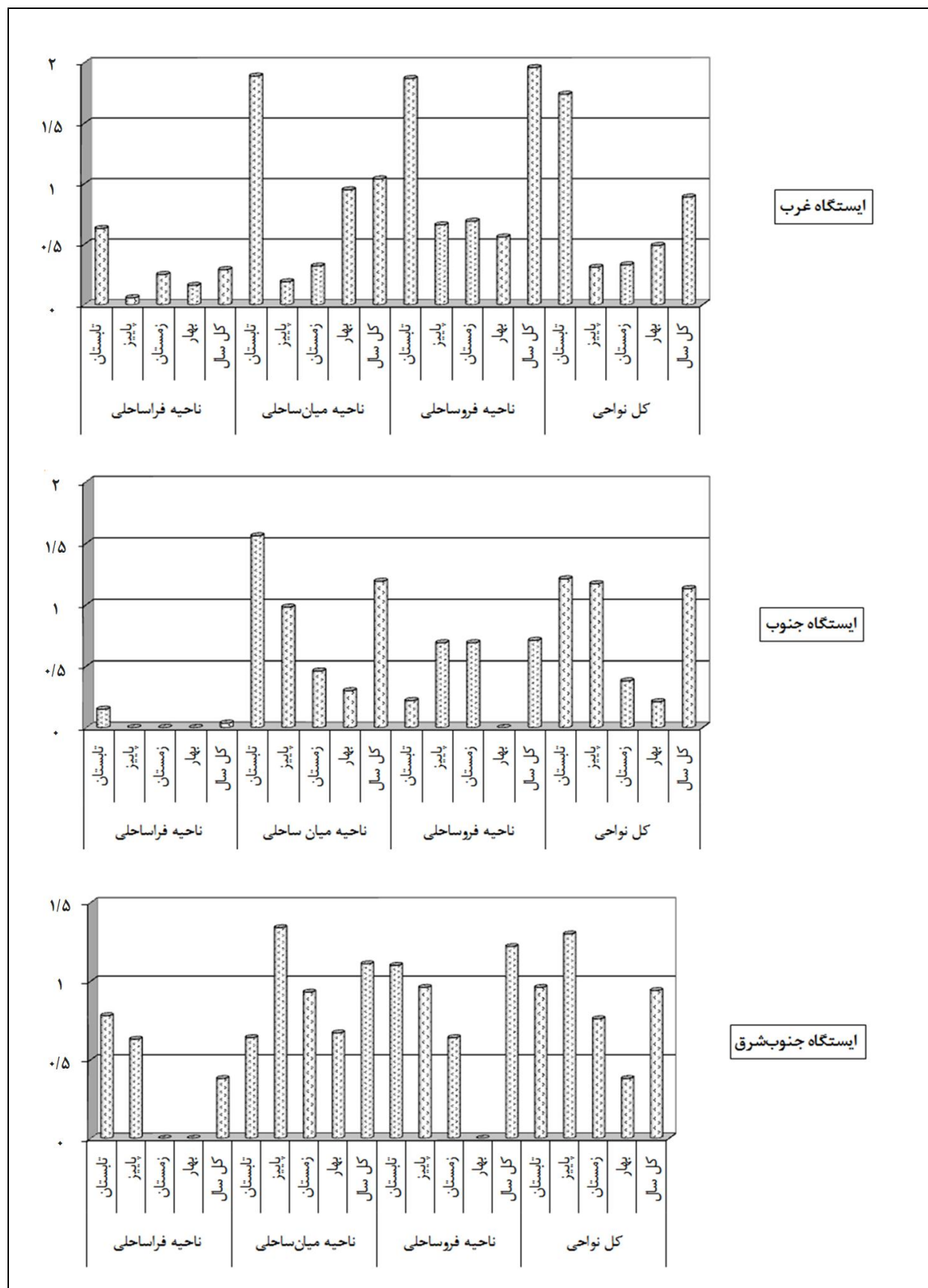
نمودار ۱. مقایسه درصد فراوانی نسبی گروه دوکفه‌ای‌ها در نواحی و فصول مختلف نمونه‌برداری در جزیره هرمز

جدول ۲- نتایج آنالیز واریانس ساده شاخص‌های شانون و سیمپسون برای گروه دوکفه‌ای‌ها در نواحی و فصول نمونه‌برداری در بین ایستگاه‌های جزیره هرمز

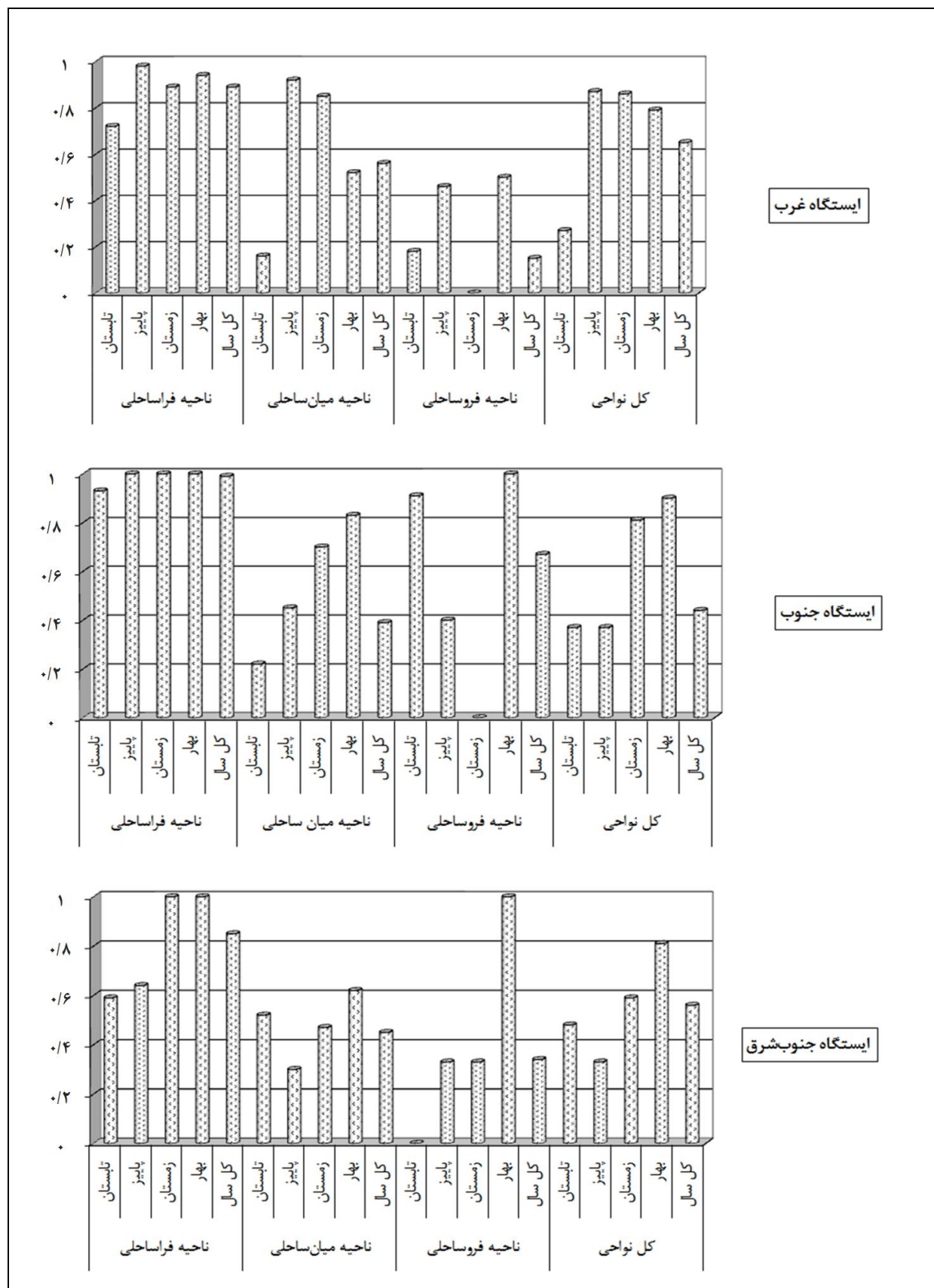
شاخص شانون (H')		شاخص سیمپسون (λ)		نواحی و فصول نمونه‌برداری
F	Sig.	F	Sig.	
۱/۳۵	۰/۳۱	۱/۴۴	۰/۲۹	ناحیه فراساحلی
۰/۰۲	۰/۹۸	۰/۲۶	۰/۷۸	ناحیه میان‌ساحلی
۱/۲۰	۰/۳۵	۰/۵۷	۰/۵۸	ناحیه فرساحلی
۱/۳۷	۰/۳۳	۰/۸۶	۰/۴۷	فصل تابستان
۲/۱۸	۰/۱۹	۱/۳۱	۰/۳۴	فصل پاییز
۰/۱۲	۰/۸۹	۰/۰۰	۱/۰۰	فصل زمستان
۱/۵۰	۰/۳۰	۱/۷۳	۰/۲۶	فصل بهار



نمودار ۲. مقایسه درصد فراوانی نسبی گونه‌های غالب دوکفه‌ای‌ها در طول سال در جزیره هرمز



نمودار ۳. مقایسه شاخص شانون گروه دوکفه‌ای‌ها در نواحی نمونه‌برداری بر حسب فصول مختلف سال



نمودار ۴. مقایسه شاخص سیمپسون گروه دوکفه‌ای‌ها در نواحی نمونه‌برداری بر حسب فصول مختلف سال
جدول ۳. نتایج آزمون ضریب همبستگی بین تراکم گروه دوکفه‌ای‌ها با پارامترهای محیطی در طول سال
در ایستگاه‌های نمونه‌برداری جزیره هرمز

ایستگاه‌ها	اکسیژن محلول	اسیدیته	شوری	درجه حرارت
غرب	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۲
جنوب	-۰/۴۹	۰/۲۷	۰/۱۰	۰/۲۹
جنوب شرق	-۰/۱۰	-۰/۲۵	-۰/۱۰	-۰/۱۷

۴. بحث و نتیجه گیری

در رده دوکفه‌ای‌ها، در بین نواحی جزرومدی، بیشترین تراکم در کل ایستگاه‌ها را ناحیه فراساحلی با فراوانی تجمعی ۶۸۱ عدد در مترمربع معادل ۵۰/۶۷ درصد نسبت به کل جمعیت دوکفه‌ای‌های کل ایستگاه‌ها داشت. در منطقه بین جزرومدی سواحل صخره‌ای رمین - چابهار بیشترین تراکم این گروه در ناحیه فراساحلی معرفی شده است (فرمحمدی، ۱۳۷۲). همچنین بیشترین تراکم این گروه در ناحیه بالادست سواحل صخره‌ای منطقه طولاً جزیره قشم با فراوانی ۲۱۸۵ عدد در مترمربع معادل ۳۷/۱۹ درصد نسبت به کل جمعیت دوکفه‌ای‌ها گزارش شده است (قلندری، ۱۳۸۰).

در بررسی تنوع گونه‌ای رده دوکفه‌ای‌ها در بین ایستگاه‌های نمونه‌برداری، شاخص شانون بیشترین میزان تنوع را در طول سال در کل نواحی به ترتیب در ایستگاه‌های جنوب، جنوب شرق و غرب با مقادیر ۱/۱۳، ۰/۹۴ و ۰/۸۹ نشان داد. بررسی میانگین شاخص‌های تنوع شانون در کل ایستگاه‌های نمونه‌برداری در فصول تابستان، پاییز، زمستان و بهار به ترتیب مقادیر ۱/۳۰، ۰/۹۳، ۰/۴۹ و ۰/۳۶ را نشان داد که حاکی از کاهش تنوع از فصول گرم تا فصول سرد است. بررسی میانگین شاخص‌های تنوع شانون در کل ایستگاه‌های نمونه‌برداری در طول سال در نواحی فراساحلی، میان ساحلی و فروساحلی به ترتیب مقادیر ۰/۲۴، ۱/۱۱ و ۱/۳۰ را نشان داد که حاکی از افزایش تنوع از ناحیه فراساحلی به سمت

نواحی میان ساحلی و فروساحلی می‌باشد. میانگین شاخص‌های تنوع شانون در طول سال در کل نواحی نمونه‌برداری سواحل صخره‌ای جزیره هرمز مقدار ۰/۹۹ را نشان داد که حاکی از تنوع گونه‌ای کم رده دوکفه‌ای‌ها در این سواحل می‌باشد.

ناحیه فراساحلی به این دلیل که مدت زمان بیشتری نسبت به دو ناحیه پایین دست خود در طی سیکل جزرومدی از آب بیرون است تأثیر عامل خشکی‌زدگی در آن بیشتر و نوسانات فاکتورهای مانند شوری و دما در آن شدیدتر است. اما از آنجاکه در این ناحیه قدرت موج کمتر است و زمان کمتری تحت تأثیر موج قرار می‌گیرد باعث تراکم زیاد گونه‌های ساکن دوکفه‌ای‌ها در این ناحیه می‌شود که در بین آن‌ها در سواحل صخره‌ای جزیره هرمز، گونه *Saccostreacucullata* با میزان فراوانی تجمعی ۹۸۸ عدد در مترمربع معادل ۷۳/۵۱ درصد نسبت به کل جمعیت دوکفه‌ای‌های کل ایستگاه‌ها تشکیل‌دهنده قسمت اعظم جمعیت دوکفه‌ای‌ها است. مطالعات انجام شده در پهنه‌های جزرومدی جزیره کیش، گونه *Cucullata*. کرا گونه غالب دوکفه‌ای‌ها با فراوانی ۹۵۲ عدد در مترمربع نشان داده است (پولادی، ۱۳۷۶). مطالعات اکولوژیکی انجام شده بر روی گونه *cucullata*. S در منطقه بندر لنگه، میانگین تراکم این گونه را ۵۶۰ عدد در مترمربع تخمین زده است (روستائیان، ۱۳۷۲). در مطالعات انجام شده در جنوب جزیره قشم، میانگین تراکم گونه *cucullata*. S با فراوانی ۲۵۹ عدد در مترمربع گزارش

لازم به ذکر است که در ایستگاه جنوب جزیره هرمز به دلیل وجود معدن خاک سرخ و اثرات آن در بستر و آب این منطقه و در ایستگاه جنوب شرق به دلیل آلودگی موجودات صافی خوار از قبیل دوکفه‌ای‌ها کاهش چشمگیری داشته‌اند.

تشکر و قدردانی

در پایان از کلیه مسئولان محترم اداره کل حفاظت محیط‌زیست هرمزگان و دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر که در طول اجرای این پروژه از هیچ مساعدتی دریغ نفرمودند، تقدیر می‌گردد.

منابع

پولادی، آ. ۱۳۷۶، بررسی ماکروبن‌توزهای پهنه‌های جزرومدی جزیره کیش با تأکید بر نرم‌تنان آن، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شمال تهران، گروه علوم دریایی، رشته علوم محیط‌زیست، ۱۱۳ صفحه.

حسین‌زاده صحافی، ه. ۱۳۷۹، اطلس نرم‌تنان خلیج فارس، انتشارات مؤسسه تحقیقات شیلات ایران، ۲۴۸ صفحه.

دودی، س. ۱۳۷۸، بررسی بسترهای طبیعی صدف خوراکی *Saccostreacucullata* در سواحل جنوبی جزیره قشم، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید چمران اهواز، دانشکده علوم دریایی و اقیانوسی، رشته بیولوژی ماهیان دریا، ۱۵۳ صفحه.

روستائیان، پ. ۱۳۷۲، بررسی مقدماتی بیولوژی تولیدمثل صدف خوراکی *Saccostreacucullata* در ناحیه جزرومدی کوهین (بندر لنگه)، نشریه شماره ۴، مجله علمی شیلات ایران، صفحه ۱۸-۲۲.

فرمحمدی، س. ۱۳۷۲، بررسی مقدماتی فراوانی جوامع ماکروبن‌تیک منطقه بین جزرومدی سواحل صخره‌ای (رمین-چابهار)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شمال تهران، گروه علوم دریایی، رشته بیولوژی ماهیان دریا، ۱۱۰ صفحه.

شده است (دودی، ۱۳۷۸). این گونه نسبت به عامل خشکی زدگی و نوسانات شدید فاکتورهای محیطی بسیار مقاوم است که ازدیاد تراکم دوکفه‌ای‌ها را در ناحیه فراساحلی سبب می‌گردد. اویستر صخره‌ای (S. *cucullata*) به طور محکمی متصل به بسترهای سخت بوده و در بخش میانی ناحیه بین جزرومدی دیده می‌شود و در بعضی مناطق در ناحیه حاشیه بالادست کرانه‌ای^۱ نیز مشاهده می‌گردد (Sundaram, 1988). در مطالعه انجام گرفته در جنوب جزیره قشم، اویستر صخره‌ای یک نوار مشخصی را در ناحیه بین جزرومدی به خود اختصاص داده است و در این منطقه رویشگاه اویستر بر روی سطوح صخره‌ای (مسطح و عمودی) قرار گرفته است (دودی، ۱۳۷۸). مقایسه تراکم تجمعی رده دوکفه‌ای‌ها در سه ناحیه جزرومدی در طول سال در جزیره هرمز نشان می‌دهد که بیشترین تراکم و تنوع گونه‌ای در ناحیه میانی جزرومدی است که علت آن را می‌توان به تراکم بالای جلبکی در این ناحیه دانست که به عنوان غذای نرم‌تنان مورد استفاده قرار می‌گیرد.

کدورت یک عامل مهم در تعیین پراکنش و فون یک ناحیه آبی است. هنگامی که تلاطم آب و میزان مواد معلق بالاست، موجودات صافی خوار شانس کمتری برای تغذیه دارند، زیرا گل‌ولای موجود در آب مزاحم تغذیه آنها است. همین عامل، عملکرد موجودات شکارچی را نیز محدود می‌کند و احتمالاً فشار کمتری از سوی شکارچیان بزرگ که وابسته به حس بینایی هستند، بر این جامعه وارد می‌شود (PorandSeggeve, 1966). بنابراین از آنجا که تراکم دوکفه‌ای‌ها در کل ایستگاه‌های نمونه‌برداری در جزیره هرمز، از فصل تابستان تا فصل زمستان کاهش داشتولی نتایج حاصل از آزمون ضریب همبستگی بین تراکم دوکفه‌ای‌ها با پارامترهای محیطی طبق جدول ۳ رابطه معنی‌داری را نشان نداد، می‌توان تلاطم‌های دریایی در فصول پاییز و زمستان را مهمترین عامل در کاهش افراد رده دوکفه‌ای‌ها در این فصول دانست.

^۱ - Supralittoral fringe

- Nybakken, J. W. 1993. Marine biology an ecological approach. Harper Collins College Publ. California. 455 pp.
- Pohle, G. W., and Thomas, M. L. H. 2001. Monitoring protocol for marine benthos: Intertidal and subtidal macrofauna. University of New Brunswick. Canada. 29 p.
- Por, F. D., and Seggev, R. L. 1966. Preliminary data about the benthic fauna of the Gulf of Eilat (Aqaba) Red sea. J. Zoology. 15: 38-50.
- Sterrer, W. 1986. Marine fauna and flora of Bermuda. Wiley-Interscience. USA. 742 pp.
- Sundaram, K. S. 1988. Rock oyster resources of Bombay coast. J. Bull. Cent. Mar. Fish. 42: 29-35.
- Webber, H. H., and Thurman, H. V. 1991. Marine biology. S. E. Harper collins college publ. California. 424 pp.
- Wye, K. 2003. The shell hand book. S. Webb & Son (Distributors) LTD. China. 256 pp.
- قلندری، ح. ۱۳۸۰، بررسی ساختار اجتماعات و تنوع زیستی ماکروبنئوزهای سواحل صخره‌ای منطقه طولاجزیره قشم، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات اهواز، گروه منابع طبیعی، رشته علوم محیط‌زیست، ۱۲۰ صفحه.
- Bruyne, R. H. D. 2003. The complete encyclopedia of shells. Rebo Productions B. V. Lisse. 336 pp.
- Carte, S. P., and Salinas, J. I. S. 2001. Changes in the sublittoral faunal biomass induced by the discharge of a polluted river along the adjacent rocky coast (N. Spain). J. Mar. Ecol. Prog. Ser. 212: 13-27.
- Meadows, P. S., and Campell, J. I. 1986. An introduction to marine science. John Wiley & Sons Publ. Co. New York. 285 pp.
- Miner, R. W. 1950. Field book of seashore life. G. P. Putnam's Sons. New York. 888 pp.

A Study on Distribution Patterns of Bivalves in Rocky Shore of Hormuz Island

Dara Mirzabagheri^{1*}, Seyed Mohammad BagherNabavi¹, Alireza Mehvari², Kambiz Karami¹

1. Department of Marine Biology, Faculty of Marine Science, Khorramshahr University of Marine Science and Technology, Khorramshahr, Khuzestan, Iran.

2. Persian Gulf & Oman Sea Marine Environment Research Center, Hormuz Island

Abstract

A general description of distribution patterns of rocky shore bivalvia along the whole Hormuz Island coasts is given to provide the context for comparisons of distribution patterns of this intertidal organisms. In order to test if there was any variation in species distribution and abundance from upper to lower intertidal zone (littoral zone) along the entire rocky shores of the Hormuz Island, three main regions were studied from summer 2005 to spring 2006 (west, south and south-eastern) and 3 transects were sampled in each region. At each of the 9 transects the shore was levelled and a general qualitative description was made. Upper zone characterized by the presence of *Saccostreacucullata*. Midlittoral zone was essentially dominated by *Saccostreacucullata*. The distribution patterns observed on the lower zone didn't show a similarity between rocky shores located in the Hormuz Island. It has also given important information on abundance and distribution of bivalvia that revealed seasonal distribution in rocky shores of the Hormuz Island. According to this results abundance of bivalvia was markedly higher in summer compared to winter.

Keywords: Distribution Patterns, Bivalvia, Rocky Shores, Hormuz Island

*Corresponding author, E-mail:dara_1359@yahoo.com