بررسی اکولوژیک شکم‌پایان منطقه بین جزر و مدی شهرستان‌های دیر و کنگان

الهام فقیه نژاد، عبدالرحیم پذیرا* و سیده مریم امامی

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

تاریخ دریافت: ۹۵/۵/۴ تاریخ پذیرش: ۹۶/۱۰/۱۱

چکیده

این مطالعه بمنظور شناسایی و تعیین تنوع و تراکم شکم‌پایان منطقه بین جزرومدی سواحل شهرستان‌های دیر و کنگان درسال ۱۳۹۳ با نمونه‌برداری از ۸ ایستگاه در دو فصل بهار و پاییز انجام شد. نمونه‌برداری از مناطق بین جزرومدی با استفاده از کوادرات ۵۰×۵۰ سانتی‌متر مربع با سه تکرار درهر ایستگاه صورت گرفت. نمونه‌ها پس از جمع‌آوری در فرمالین ۴ درصد تثبیت و در آزمایشگاه مورد شناسایی و شمارش قرارگرفت. خصوصیات فیزیکو شیمیایی آب از قبیل دما (۳۷-۲۳)، pH (۸/۷-۶/۷)، اکسیژن محلول (۸/۴-۶/۹) و شوری (۴۵-۳۲) در هر ایستگاه اندازه‌گیری شد. دراین بررسی ۱۹ گونه و ۱۲ جنس متعلق به ۱۰ خانواده از شکم‌پایان مورد شناسایی قرارگرفتند که بیشترین گونه‌ها از خانواده‌های Muricidae, Trochidae, Neritidae و Acmaeidae بودند. دراین مطالعه تنوع گونه‌ای با استفاده از شاخص شانون- وینر(H')، تعیین گونه‌های غالب با استفاده از شاخص سیمپسون (λ) و غنای گونه‌ای توسط شاخص مارگالف (R) محاسبه گردید. شاخص شانون و شاخص سیمسون در بین فصول نمونه‌برداری و ایستگاه‌های نمونه‌برداری دارای اختلاف معنی‌داری بود اما شاخص مارگالف تنها بین ایستگاه‌های نمونه‌برداری اختلاف معنی‌دار نشان داد ($P< ۰/۰۵$) و در بین فصول نمونه‌برداری دارای اختلاف معنی‌دار نبود ($P>۰/۰۵$). باتوجه به گونه‌های شناسایی شده و همچنین شاخص کیفیت آب (ولچ) می‌توان بیان نمود که سواحل موردمطالعه دارای آب باکیفیت متوسط و تقریباً ضعیف می‌باشند.

واژه‌های کلیدی: تنوع زیستی، غنای گونه‌ای، شکم‌پایان، منطقه بین جزرومدی، شهرستان دیر، شهرستان کنگان.

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۹۱۷۳۷۲۳۹۳۲ ، پست الکترونیکی: Abpazira@gmail.com

مقدمه

قسمت عظیمی از سطح کره زمین را اکوسیستم‌های مختلف آبی شامل اقیانوس‌ها، دریاها، دریاچه‌ها، خلیج‌ها و رودخانه‌ها تشکیل می‌دهند و نقش عمده‌ای در نظام جهانی محیط زیست ایفا می‌کنند (۲۱). مناطق ساحلی حدود ۱۸تا ۳۳ درصد کل تولید اولیه را به خود اختصاص می‌دهند. این منطقه پتانسیل زیست-شناختی بالایی دارد، زیرا بعنوان بستری برای تغذیه، پرورش نوزاد و تخم‌گذاری عمل می‌کند و همچنین به علت حساسیت، تنوع و داشتن گونه‌های خاص از مهم‌ترین زیستگاه‌ها محسوب می‌شوند (۱۷، ۲۶، ۲۷و ۴۰). یکی از بوم سامانه‌های مهم دریایی، سواحل و مناطق بین جزرومدی هستند که از اهمیت زیست محیطی، بوم‌شناختی و اقتصادی برخوردارند. منطقه بین جزرومدی از محیط‌های دریایی منحصربه‌فرد است چراکه مرتباً در معرض هوا قرار می‌گیرد لذا موجوداتی که در این منطقه زندگی می‌کنند باید بتوانند با شرایط دشوار آن سازگاری پیدا کنند (۳۸). این مناطق، منعکس‌کننده‌ی شایع‌ترین گونه‌های موجودات چسبیده و ساکن هستند که می‌توانند شرایط دشوار آن را تحمل کنند و به تولیدمثل خود ادامه دهند (۳۰). شکم‌پایان به

علت حضور در بستر و قدرت اندک در تغییر مکان می‌تواند بعنوان یکی از بهترین شاخص‌ها بمنظور تعیین تاثیر فعالیت‌های مخرب انسان روی سواحل به کار گرفته شوند (۱۰). کفزیان بزرگ (ماکروبنتوزها) جانوران بی‌مهره‌اند که با چشم غیرمسلح دیده می‌شوند و حداقل بخشی از زندگی خود را در بستر منابع آبی سپری می‌کنند (۲۵و ۳۱). گاستروپودا (شکم‌پایان) یکی از بزرگ‌ترین رده‌های نرمتنان محسوب می‌شوند که دارای ۴۰ هزار تا ۷۵ هزار گونه زنده هستند. این جانوران، گوشتخوار یا علفخوار و حتی انگل خوار هستند (۳). ازلحاظ اکولوژی، نرمتنان کفزی، منجمله شکم‌پایان، دارای جایگاه ویژه‌ای در سلسله زنجیره‌های غذایی آب‌های ساحلی می‌باشند. به‌غیراز اینکه به مصرف ماهی‌های کفزی می‌رسند، نقش بسزایی نیز در سیکل تغذیه سایر جانوران دریایی ایفا می‌کنند (۴). بنابراین حلقه ارتباطی بسیار مهمی در انتشار و تجدید مواد غذایی در آب‌های جهان به‌حساب می‌آیند. بررسی تنوع و پراکنش انواع موجودات آبزی چه ازنظر اقتصادی و چه به لحاظ بدست آوردن اطلاعات اکولوژیک از منابع آبی، اهمیت فراوانی دارد (۶). اکولوژیست‌ها بیان می‌کنند که حضور موجودات زنده در یک اکوسیستم تصادفی نبوده و مجموعه شرایط زیست‌محیطی است که موجب رشد، تکثیر و تراکم بعضی گونه‌ها و حذف بعضی گونه‌های دیگر می‌شود (۱).

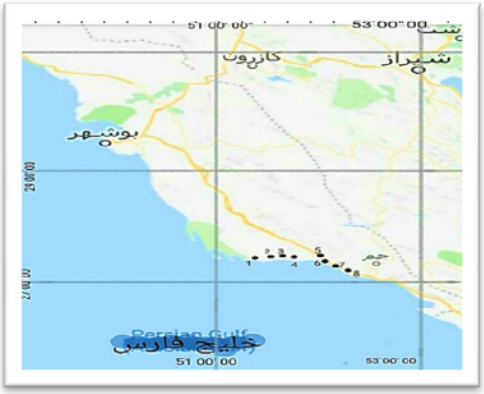
باتوجه به استحصال زیاد فراورده‌های نفتی در استان بوشهر و درنتیجه آلودگی آب‌های سواحل، این امر باعث از بین رفتن بسیاری ازگونه‌های کفزی و غیرکفزی اکوسیستم‌های آبی می‌شود لذا بررسی جمعیت شکم‌پایان در سواحل و مقایسه‌شان بانتایج تحقیقات گذشته می‌تواند یک تحقیق ارزنده در خصوص جلوگیری از آلوده شدن بیشتر منابع آبی دریایی شود. شناسایی گونه‌ها می‌تواند بعنوان یک کلید بررسی وضعیت آلودگی سواحل باشد و این تحقیق باتوجه به اهمیت منطقه بین جزرومدی ازنظر اکولوژیک تکثیر و پرورش آبزیان دریایی در ناحیه ساحلی، اهمیت سواحل استان بوشهر ازلحاظ فراوانی و تنوع گونه‌ای بی‌مهرگان به‌خصوص شکم‌پایان و کمبود اطلاعات در این زمینه بمنظور دستیابی به اطلاعات پایه‌ای در کنترل و نظارت زیست‌محیطی پراکندگی شکم‌پایان در ناحیه ساحلی انجام‌گرفته است.

مواد و روشها

نمونه‌برداری در ۸ ایستگاه در شهرستان‌های دیر و کنگان در سال ۱۳۹۳ انجام شد. نمونه‌برداری در مناطق بین جزرومدی و تنها در دو فصل گرم (بهار) و سرد (پاییز) صورت گرفت. در شکل ۱ موقعیت ایستگاه‌های موردمطالعه و در جدول ۱ موقعیت جغرافیایی ایستگاه‌ها و نوع بستر آن‌ها مشخص‌شده است. در این بررسی ۴ ایستگاه اول شامل شهرستان دیر و ۴ ایستگاه دوم شامل شهرستان کنگان است.

جدول ۱- موقعیت جغرافیایی‌ایستگاه‌ها در محدوده مورد مطالعه

شماره‌ایستگاه	نام‌ایستگاه	نوع بستر	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی
۱	اولی شمالی	صخره‌ای	"۲۴/۳ ′۵۳ °۵۱	"۱۵/۵ ′۵۰ °۲۷
۲	اولی جنوبی	صخره‌ای	"۵۳/۵ ′۵۳ °۵۱	"۴/۱۹ ′۵۰ °۲۷
۳	اسکله دیر	ماسه،ماسه سنگی	"۱۱/۵ ′۵۶ °۵۱	"۵۸/۲ ′۴۹ °۲۷
۴	پارک ساحلی دیر	صخره‌ای،ماسه‌ای	"۴۴/۸ ′۵۶ °۵۱	"۳۱/۵ ′۴۹ °۲۷
۵	پارک ساحلی کنگان	ماسه‌ای،قلوه سنگی	"۵۲/۶ ′۲ °۵۲	"۱۷/۸ ′۵۰ °۲۷
۶	تمبک	ماسه‌ای،قلوه سنگی	"۱۶/۰۴ ′۵ °۵۲	"۱۱/۱ ′۴۸ °۲۷
۷	نخل غانم	قلوه سنگی	"۲۹/۱۱ ′۵ °۵۲	"۱/۶۵ ′۴۸ °۲۷
۸	برکه چوپان	صخره‌ای،قلوه سنگی	"۴۸/۷ ′۶ °۵۲	"۴۸/۵ ′۴۶ °۲۷



شکل ۱- موقعیت‌ایستگاه‌های مورد مطالعه

نمونه‌برداری از رسوبات و تعیین پارامترهای فیزیکوشیمیایی: نمونه‌برداری از رسوبات سواحل موردنظر در دو فصل گرم (بهار در فروردین) و سرد (پاییز در آبان ماه) با استفاده از کوادرات ۵۰×۵۰ سانتی متر مربع در ۸ ایستگاه انجام گرفت. ابتدا در هر ایستگاه موقعیت جغرافیایی با استفاده از موقعیت‌یاب GPS مشخص‌شده و سپس نمونه‌برداری از رسوبات ایستگاه‌های تعیین‌شده در سواحل و همچنین نمونه‌های آب جهت سنجش پارامترهای فیزیکی و شیمیایی (pH، شوری، دما، اکسیژن محلول) انجام شد. در هر ایستگاه ۳ نمونه رسوب توسط کوادرات جهت مطالعه شکم‌پا جهت شناسایی، جداسازی و تعیین تنوع و تراکم اجتماعات برداشت گردید. جهت نمونه‌برداری ابتدا از سطح تا عمق ۵ سانتی‌متری توسط بیلچه رسوبات برداشته شد و در الک ۰/۵ میلی‌متری شستشو داده شد و پس از ثبت مشخصات هر ایستگاه روی ظروف نمونه‌برداری، نمونه‌ها به آزمایشگاه منتقل شدند. پس از انتقال به آزمایشگاه، نمونه‌ها توسط آب شستشو داده شد تا مواد اضافی موجود روی آن‌ها کاملاً تمیز شود. سپس نمونه‌ها به یک پتری دیش منتقل شد و تمامی شکم‌پایان موجود توسط پنس و بااستفاده از استریومیکروسکوپ جداسازی شدند. هرکدام از شکم‌پایان درون یک قوطی فیلم، محتوی فرمالین ۴ درصد که مربوط به گروه‌های خاص بوده قرار داده شد، تا مورد شناسایی و شمارش قرارگیرند. سپس فراوانی هرکدام از گروه‌های شکم‌پا در فصول مختلف محاسبه و شاخص‌های زیستی مهم در مورد آنها محاسبه گردید. دراین مطالعه سعی گردید بااستفاده از منابع موجود و کلیدهای شناسایی، دراولین گام شکم‌پایان در حد خانواده و در صورت امکان در حد جنس و گونه شناسایی شوند جهت شناسایی گونه‌های شکم‌پا نیز از کلیدهای شناسایی معتبر استفاده شد (۱۱،۱۲،۱۵، ۱۹، ۲۰، ۲۱، ۲۸، ۳۶و ۳۷).

شاخص تنوع گونه‌ای: شاخص تنوع شانون- ویبر از رابطه(۱) محاسبه گردید (۳۴):

$$H=-\sum_{i=1}^{s}(pi)(lnpi)$$ رابطه (۱)

در این رابطه pi فراوانی نسبی i امین تاکسون در جامعه، s عداد کل تاکسون در جامعه شاخص تنوع سیمپسون در سال ۱۹۴۹ توسط سیمپسون ارائه شده است و در سال ۱۹۷۲ کربس رابطه محاسبه آن را به صورت ذیل ارائه کرد (۲۳):

$$H=-\sum_{i=1}^{s}(pi)(lnpi)$$ رابطه (۲)

دراین رابطه pi فراوانی نسبی i امین تاکسون در جامعه، s تعداد کل تاکسون در جامعه در سال ۱۹۵۸ مارگالف شاخص تنوع زیر را ارائه کرد (۲۴):

$$R=\frac{S-1}{LnN}$$ رابطه (۳)

در این رابطهs تعداد تاکسون، N تعداد کل افراد می-باشد (۳۹).

همچنین جهت ارزیابی آلودگی ایستگاه‌های مورد بررسی از شاخص ولچ (۴۲) استفاده شد:

شاخص شانون شاخصی جهت تعیین تنوع گونه‌ای بوده و باتوجه به مقیاس ولچ جهت ارزیابی آلودگی

محیطی استفاده می‌شود. یکی از کاربردهای شاخص تنوع گونه‌ای شانون تشخیص میزان سلامت و آلودگی محیط است که طبق آن در صورتی که شاخص تنوع گونه‌ای شانون صفر تا ۱ باشد محیط بسیار آلوده، اگر بین ۳-۱ باشد محیط دارای حد متوسط آلودگی و اگر بیش از ۳ باشد نشان‌دهنده نبود آلودگی و سلامت محیط است (۴۱).

آنالیزهای آماری: جهت بررسی آماری داده‌ها، ابتدا بااستفاده از آزمون کلموگروف – اسمیرنف نرمال بودن داده‌ها بررسی و اختلاف بین ایستگاه‌ها و فصول بااستفاده از آنالیز تجزیه واریانس یک‌طرفه و آزمون تی تست، در محیط نرم‌افزار SPSS 15، تعیین گردید (۴۳).

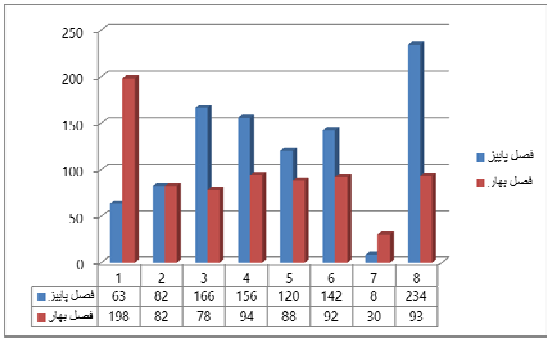
نتایج

پارامترهای فیزیکوشیمیایی: باتوجه به بررسی‌های انجام شده مشخص شد که اختلاف بسیار معنی‌داری بین میانگین دما در ۸ ایستگاه و دو فصل بهار و پاییز وجود دارد ($P< ۰/۰۵$). بیشترین میزان دما در فصل بهار با میانگین ۳۷ درجه سانتی‌گراد مربوط به ایستگاه ۳ و کمترین میزان دما در فصل پاییز با میانگین ۲۳ درجه سانتی‌گراد مربوط به ایستگاه ۱ بوده است و همچنین در فاکتور اکسیژن نیز همین نتایج مشاهده شد ($P< ۰/۰۵$). میزان اکسیژن محلول در فصل پاییز با میانگین ۷/۸۸۷ میلی‌گرم بیشترین مقدار را به خود اختصاص داد، به‌طوری‌که حداکثر میزان آن مربوط به ایستگاه ۷، با میانگین ۸/۴ میلی‌گرم ثبت گردید و کمترین میزان اکسیژن محلول نیز مربوط به فصل بهار با میانگین ۷/۲۸۷ میلی‌گرم بوده است به‌طوری‌که حداقل آن در فصل بهار مربوط به ایستگاه ۳ با میانگین ۶/۹۰ به ثبت رسید. نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین میانگین شوری در ایستگاه‌های نمونه‌برداری و همچنین در دو فصل بهار و پاییز وجود دارد ($P< ۰/۰۵$). حداکثر میزان آن مربوط به ایستگاه ۵، با میانگین ۴۵ در فصل بهار بوده است. باتوجه به نتایج آزمون آنالیز واریانس مشخص گردید که اختلاف معنی‌داری بین میانگین pH در ایستگاه‌ها و در فصول نمونه‌برداری وجود دارد ($P< ۰/۰۵$). کمترین میزان pH در فصل پاییز با میانگین ۷۰/ ۶در ایستگاه ۵ ثبت گردید. بیشترین میزان pH در فصل پاییز با میانگین ۷/۶۰ در ایستگاه ۱ ثبت گردید (جدول۲).

جدول۲- خصوصیات فیزیکوشیمیایی ایستگاه‌های مورد بررسی در فصول بهار و پاییز

فصول	دما(C°)	اکسیژن(mg/l)	شوری(ppt)	pH
بهار	۳۱/۹±۱/۰۸	۷/۲±۰/۲	۴۱/۷±۱/۸	۷/۶±۰/۲
پاییز	۲۰/٤±۱/۵	۷/۹±۰/۳	۴۱/۱±۱/۹	۷/۷±۰/۱

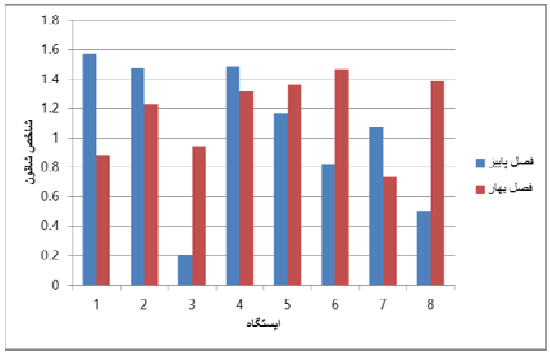
تراکم و پراکنش درشت شکم‌پایان: در طول دوره نمونه‌برداری ۱۹ گونه و ۱۲ جنس از ۱۰ خانواده و ۵ راسته از شکم‌پایان شناسایی شد (جدول۳) که نتایج فراوانی گروه‌های بنتوزی به تفکیک دو فصل بهار و پاییز آورده شده است. شکل ۲ تغییرات فراوانی درشت بی‌مهرگان کفزی شمارش‌شده در ایستگاه‌های مختلف را نشان می‌دهد. باتوجه به نتایج، بین تغییرات فراوانی در دو فصل پاییز و بهار و همچنین بین ایستگاه‌های نمونه‌برداری اختلاف معنی‌داری مشاهده شد ($P< ۰/۰۵$) (شکل۲). بیشترین میزان فراوانی در فصل پاییز مربوط به ایستگاه ۸ و کمترین میزان آن در فصل پاییز مربوط به ایستگاه ۷ می‌باشد و بیشترین میزان فراوانی در فصل بهار مربوط به ایستگاه ۱ و کمترین میزان آن در فصل بهار مربوط به ایستگاه ۷ می‌باشد.



	1	2	3	4	5	6	7	8
فصل پاییز	63	82	166	156	120	142	8	234
فصل بهار	198	82	78	94	88	92	30	93

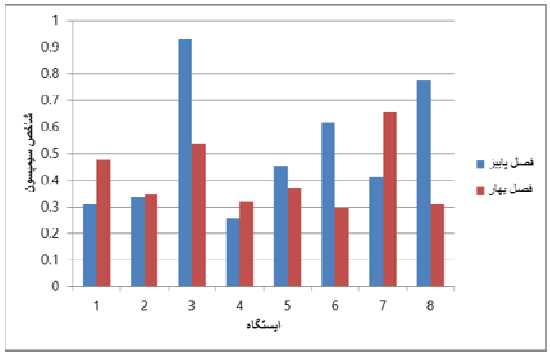
شکل ۲ – تغییرات فراوانی(تعداد در مترمربع) شکم‌پایان در ایستگاه‌های نمونه‌برداری فصول بهار و پاییز

شاخص شانون: باتوجه به بررسی‌های انجام شده مشخص شد که اختلاف معنی‌داری بین میانگین شاخص شانون در ایستگاه‌های نمونه‌برداری و همچنین در فصول نمونه‌برداری مشاهده شد ($P< ۰/۰۵$) (شکل۳).



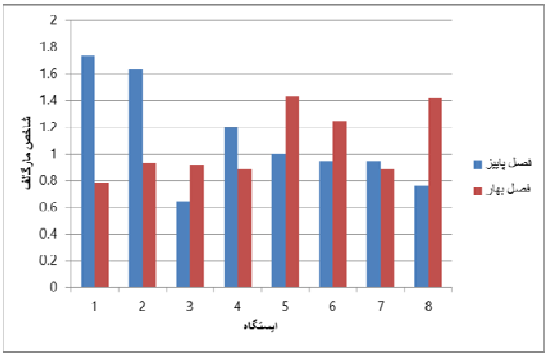
شکل ۳– تغییرات شاخص شانون بین ایستگاه‌ها و در فصول بهار و پاییز

شاخص سیمپسون: با توجه به نتایج آنالیز واریانس، بین میانگین شاخص سیمپسون بین فصول نمونه‌برداری و همچنین در ایستگاه‌های نمونه‌برداری اختلاف معنی‌دار مشاهده‌شده است ($P< ۰/۰۵$) (شکل۴).



شکل۴– تغییرات شاخص سیمپسون بین ایستگاه‌ها و در فصول بهار و پاییز

شاخص مارگالف: نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که اختلاف معنی‌دار بین میانگین شاخص مارگالف بین فصول نمونه‌برداری مشاهده نشده است ($P>۰/۰۵$) اما در بین ایستگاه‌های نمونه‌برداری اختلاف معنی‌دار مشاهده‌شده است ($P< ۰/۰۵$) (شکل۵).



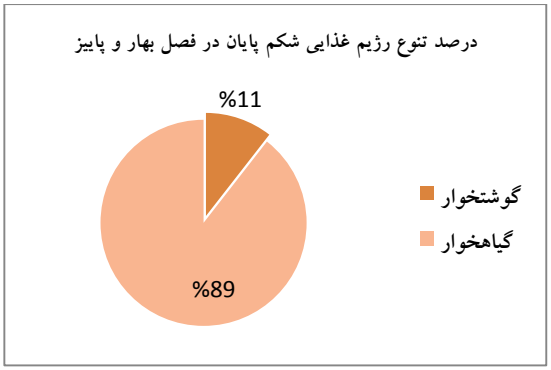
شکل ۵- تغییرات شاخص مارگالف بین ایستگاه‌ها و در فصول بهار و پاییز

جدول ۳- تراکم (تعداد در مترمربع) شکم‌پایان ایستگاه‌های مورد مطالعه در فصول بهار و پاییز

ایستگاه / گونه	دیر								کنگان							
	اولی شمالی		اولی جنوبی		اسکله دیر		پارک ساحلی دیر		پارک ساحلی کنگان		تمبک		نخل غانم		برکه چوپان	
	بهار	پاییز	بهار	پاییز	بهار	پاییز	بهار	پاییز	بهار	پاییز	بهار	پاییز	بهار	پاییز	بهار	پاییز
Eucheus asper	۱	۱۰	۲	۱	۱۵	۲	۳	۵	۱	۱	۳	۰	۰	۰	۰	۰
Nerita adensis	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲	۰	۰	۰	۱	۰
Nerita albicilla	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۵	۱	٤
Nerita longii	۸۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۲	۰	۰	۰	۲
Nerita textilis	۰	۲	۳٦	۱٦	۰	۰	٤۰	۳۷	۵	۰	۳۰	۰	۳	۰	۱٦	۰
Nerita sp	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۰	۰	۰	۰	۱	۲
Turbo coronatus	۰	۰	۱	۳	۱۰	۰	۳۲	٤۸	۳	۰	۱۲	۱	۰	۰	۲۸	۱
Chiton lamyi	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰
Acmaea sp	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	٤	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰
Acmaea profunda	۰	۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
Trochus radiatus	۰	۳۱	۱۰	۳	۰	۲	۱۳	۱۲	۹	۳	۳	۱	۲٤	۱	۰	۰
Trochus erythraeus	۰	۳	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
Priotrochus obscurus	۰	۱	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
Monodonta nebulosa	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱٦	۰	۰	۰	۲۰
Planaxis sulcatus	۹۹	۵	۱۵	٤۳	۰	۰	۰	٤۹	۵۰	۷۷	۳۸	۱۱۰	۱	۱	٤۰	۲۰۵

Cerithidea cingulata	۰	۰	۰	۰	۴۰	۱۶۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰
Peronia peronii	۰	۰	۰	۴	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
Thais savignyi	۲	۰	۱۸	۱۱	۰	۰	۵	۸	۱۷	۳۳	۳	۲	۱	۱	۳	۰
Thaia sp	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰

درصد تنوع رژیم غذایی شکم‌پایان: نتایج به‌دست‌آمده در مطالعه حاضر در فصول بهار و پاییز نشان داد که ۸۹ درصد از شکم‌پایان رژیم غذایی گیاهخواری و ۱۱ درصد رژیم غذایی گوشت‌خواری را دارا می‌باشند. بنابراین بیشترین شکم‌پایان مورد مطالعه رژیم غذایی گیاهخواری را دارند (شکل۶).



شکل۶- درصد تنوع رژیم غذایی شکم‌پایان در فصول بهار و پاییز

تعیین وضعیت آلودگی منطقه: جهت تعیین وضعیت آلودگی از شاخص ولچ استفاده گردید. در این شاخص بر اساس میزان تغییرات شاخص تنوع شانون، در هر ایستگاه وضعیت آلودگی تعیین می‌گردد. درصورتی‌که شاخص تنوع گونه‌ای شانون صفر تا ۱ باشد محیط بسیار آلوده، اگر بین ۳-۱ باشد محیط دارای حد متوسط آلودگی و اگر بیش از ۳ باشد نشان دهنده نبود آلودگی و سلامت محیط است. به‌طورکلی وضعیت آلودگی در این مناطق از سطح متوسط برخوردار است (جدول۴).

جدول ۴- تعیین وضعیت آلودگی ایستگاه‌ها در فصول بهار و پاییز

	ایستگاه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
ولچ(شانون)	بهار	۰/۸۷۶	۱/۲۳	۰/۹۴۲	۱/۳۱	۱/۳۶	۱/۴۶	۰/۷۳۷	۰/۵۰۲
	پاییز	۱/۵۷	۱/۴۷	۰/۲۰۴	۱/۴۸	۱/۱۷	۰/۸۱۹	۱/۰۷	۱/۳۸

با توجه به الگوی طبقه‌بندی مناطق آلوده ولچ، ایستگاه‌های مورد مطالعه در شهرستان دیر (ایستگاه‌های ۱، ۲ و۴) و شهرستان کنگان (ایستگاه‌های ۵، ۶، ۷ و۸) در هر دو فصل در طبقه، با بار آلودگی متوسط قرار دارند اما ایستگاه ۳ درهر دو فصل در طبقه، با بار آلودگی اساسی قراردارد. به‌طورکلی وضعیت این شاخص از روند خاصی در منطقه مورد مطالعه پیروی نمی‌کند که این امر احتمالاً به دلیل شرایط گوناگون محیطی در ایستگاه‌های مختلف ازلحاظ آلودگی بوده که باعث افزایش این شاخص در بعضی ایستگاه‌ها و کاهش آن در ایستگاه‌های دیگر شده است.

بحث

درشت بی‌مهرگان کفزی بخش بسیار مهمی از فون بستر دریاها را تشکیل می‌دهند که غالباً شامل پر تاران، سخت‌پوستان و نرم‌تنان می‌باشند (۳۵). مطالعه و بررسی جانوران کفزی به‌ویژه شکم‌پایان یکی از مهم‌ترین موضوعات علم اکولوژی می‌باشد (۱۴). جوامع بنتوزی نقش‌های مهم و ویژه‌ای در انتقال انرژی در اکوسیستم‌های آبی دارند و مطالعه این جوامع معیار مناسبی برای ارزیابی وضعیت اکولوژیکی یک اکوسیستم آبی می‌باشد (۱۶). بطور کلی می‌توان گفت که تاکنون عوامل مختلفی مانند اندازه رسوبات، شوری آب، جریانهای آب، عمق و عوامل آلاینده آب بعنوان پارامترهای کنترل کننده و دارای بیشترین تأثیر بر تراکم و گسترش فون بنتیک در مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری ازجمله منطقه خلیج‌فارس و دریای عمان از سوی محققین گزارش گردیده است که در این مناطق بوده‌اند (۲).به نظر می‌رسد علت تراکم بسیار بالای شکم‌پایان، مقاوم بودن آنها در برابر شرایط نامساعد محیطی از یک‌سو و چرخه زیستی طولانی‌مدت آنها که باعث حضور آنها در تمام سال می‌شود از سوی دیگر باشد. در مقابل عدم حضور برخی از خانواده‌ها در ماه-های مختلف می‌تواند ناشی از چرخه زندگی کوتاه آنها باشد. براساس نظر محققین، وجود اختلاف شرایط محیطی حاکم در هریک از مناطق، ازجمله مقدار غذا، نوع بستر، شرایط فیزیکی و شیمیایی حاکم بر زیستگاه، مقدار مواد آلی و تغییرات بیولوژیکی مانند رقابت، شکار و غیره می‌تواند عامل تفاوت در تراکم و زیتوده کفزیان باشد و قطعاً جوامعی از کفزیان که سازش‌پذیری بیشتری دارند قادر به افزایش تراکم خود هستند (۸).

شاخص‌های مورد مطالعه: یکی از کاربردهای مفید شاخص تنوع گونه‌ای شانون، ارزیابی اکولوژیکی در ارتباط با آلودگی مناطق می‌باشد (۴۱) که نتایج حاصل از شاخص ولچ (۴۲) نشان می‌دهد که به‌طورکلی مناطق مورد مطالعه دارای آلودگی متوسط هستند. نتیجه این تحقیق نشان داد که تنوع‌زیستی گونه‌های بنتوزی در فصل پاییز نسبت به فصل بهار بیشتر و میزان آن در فصل پاییز برابر با ۱/۵۷۲ مربوط به ایستگاه ۱ و در فصل بهار ۱/۴۶۶ مربوط به ایستگاه ۶ بود و همچنین نتایج حاصل از سیمپسون نشان داد بیشترین میزان این شاخص در فصل پاییز بیشتر از فصل بهار بود که نشان می‌دهد سواحل مورد مطالعه تنوع خوبی دارا هستند و نتایج حاصل از شاخص شانون را تأیید می‌کند. بیشترین میزان شاخص سیمسون در فصل پاییز برابر با ۰/۹۹۲ مربوط به ایستگاه ۳ و در فصل بهار برابر با ۰/۶۵۶ مربوط به ایستگاه ۷ بود. همچنین نتایج حاصل از شاخص مارگالف با نتایج حاصل از شاخص شانون و سیمپسون مشابه بود به این صورت که بالاترین میزان این شاخص در فصل پاییز و پایین‌ترین آن در فصل بهار مشاهده شد و میزان آن در فصل پاییز برابر با ۱/۷۳۱ مربوط به ایستگاه ۱ بود. براساس آنالیزهای آماری بین تغییرات فراوانی در فصل پاییز و فصل بهار اختلاف معنی‌داری مشاهده شد. تراکم گونه‌های دوکفه‌ای‌ها و شکم‌پایان در فصول نمونه‌برداری از تغییرات زیادی برخوردار بود. این‌گونه نوسانات در تراکم می‌تواند تابعی از نوسانات تولیدمثل نیز باشد. همان‌گونه که بوچرت (۱۹۹۶) در مطالعات خود اشاره نموده است کاهش در تخم‌ریزی یا عدم توانایی تخم‌ریزی می‌تواند در اثر کمبود مواد غذایی و یا افزایش انرژی مصرفی برای روندهای متابولیک ناشی از استرس وضعیت‌های محیطی مانند نوسانات دما، شوری، کمبود اکسیژن و تغییرات کمیت و کیفیت غذا باشد. در مطالعه حاضر بیشترین میزان فراوانی در فصل پاییز بوده است. در مطالعه سلیمانی راد و همکاران (۱۳۹۰)، که به بررسی بوم‌شناختی جمعیت

ماکروبنتوزهای منطقه حفاظت شده خور گابریک در شهرستان جاسک (دریای عمان) پرداخته شده است طبق نتایج بدست آمده دراین مطالعه نشان داده شده است که میزان فراوانی و تنوع در فصول گرم سال کاهش داشته است که مهم‌ترین عامل آن تغییرات افزایش دما بوده است و همچنین در مطالعه وزیری‌زاده (۱۳۷۶) مؤید چنین نتیجه است. علاوه براین آبویی و همکاران (۲۰۱۲) که به مطالعه اثر آلودگی آب‌ها روی گونه‌های کفزی ماکروفونا در منطقه Koluma در نیجریه پرداختند، نتیجه مطالعه نشان داد که تنوع درشت بی‌مهرگان کفزی در ایستگاه‌های مورد بررسی به‌طورکلی کم بوده است که علت آن‌ها را تحمل کم این گونه‌ها در مقابل آلودگی بیان کرد درحالی‌که گونه-های فرصت‌طلب (پرتاران Polychaetes) که شاخصی برای بیان آلودگی هستند در آب‌های لب‌شور غالب می‌باشند که این را می‌توان به سطح تحمل آن‌ها در مقابل آلودگی نسبت داد. طبق تحقیق ساندرز و همکاران (۲۰۰۷) افزایش آلودگی باعث کاهش تنوع و فراوانی گونه‌های درشت بی‌مهرگان کفزی می‌شود. در مطالعه حاضر باتوجه به الگوی طبقه‌بندی ولچ، اکثر ایستگاه‌ها ازلحاظ آلودگی در سطح متوسط قراردارند. همچنین در مطالعه صالحی و همکاران (۲۰۱۵) بیان شد که براساس شاخص ولچ سواحل مورد مطالعه ازلحاظ آلودگی در سطح متوسطی قرار دارند که عامل اصلی آلودگی این سواحل پساب‌های ناشی از فاضلاب‌های خانگی و حمل‌ونقل نفتکش‌ها گزارش شده است.

بیشترین و کمترین گونه‌های یافت شده: گونه‌های *Cerithidea cingulata* و *Planaxis sulctus* جز فراوان‌ترین شکم‌پایان شناسایی شده در مناطق مورد بررسی بوده‌اند. دلیل فراوانی این گروه‌ها در هر دو فصل می‌تواند به دلیل وجود شرایط محیطی مناسب برای زیست و تولیدمثل این گونه‌ها باشد. به دلیل اینکه این گونه‌ها تا حدودی مقاوم به آلودگی هستند می‌توان بیان نمود که ایستگاه‌های مطالعاتی ازنظر کیفیت، وضعیت مطلوبی ندارند. این دوگونه شاخص‌های بیولوژیکی مناطق آلوده می‌باشند، زیرا علی‌رغم شرایط آلودگی بالا توانسته‌اند با تراکمی بالا به زیست خود ادامه دهند. همچنین این گونه‌ها قادر هستند از مواد غذایی و مواد آلی پوسیده استفاده نموده، بروی پوشش‌های جلبکی زیست و تغذیه کنند، همچنین ازنظر اکولوژیکی، یوری‌هالین (Euryhalin) محسوب شده و قادر هستند تغییرات زیست‌محیطی ناگهانی و کمبود قابل‌توجه اکسیژن و بالا بودن سولفید هیدروژن را به‌خوبی تحمل نماید (۲۹).

یکی از گونه‌های شکم‌پایان که در این مطالعه مورد بررسی قرارگرفت گونه ***Peronii Peronia*** بود. این‌گونه تنها در فصل پاییز و تنها در سواحل صخره‌ای (ایستگاه ۲) یافت شد. همچنین در مطالعه گیلان فریمان و همکاران (۱۳۹۳)، این‌گونه نیز در سواحل صخره‌ای و بین جزر و مدی تیس در چابهار یافت شده است.

نتیجه‌گیری

به‌طورکلی می‌توان گفت تغییرات و نوسانات مشاهده شده در میزان فراوانی و تنوع دوکفه‌ای‌ها و شکم‌پایان منطقه مورد مطالعه طی بررسی حاضر می‌تواند ناشی از تغییرات شرایط محیطی ازجمله شوری و دما در منطقه باشد. توزیع و فراوانی کلیه گونه‌های جانوری در طبیعت نتیجه تأثیر متقابل و پیچیده پارامترهای مختلف محیطی است و همچنین فعالیت‌های انسانی (آلودگی) باعث تغییر در متغیرهای محیطی شده است که این امر باعث می‌شود در ترکیب و تنوع گونه‌ای ماکروبنتوزها تغییر ایجاد شود. باتوجه به اینکه شکم‌پایان یکی از مهم‌ترین گروه‌های کفزی یک اکوسیستم آبی محسوب می‌شوند، هرگونه تغییر در اکوسیستم ساحلی و منطقه

بین جزر و مدی باعث تغییر در عوامل حاکم بر جوامع مذکور می‌شود.

تقدیر و تشکر

بدین‌وسیله از همکاری‌های اساتید محترم جناب آقای دکتر عبدالرحیم پذیرا، سرکار خانم دکتر سیده مریم امامی، جناب آقای دکتر تیرداد مقصودلو و همچنین جناب آقای دکتر امیر وزیری‌زاده کمال تشکر را دارم.

منابع

۱. احمدی، م، ر.، و نفیسی، م.، ۱۳۸۰. شناسایی موجودات شاخص بی‌مهره آبهای جاری انتشارات خبیر، ۲۴۰ صفحات ۳-۵۵.

۲. اصغری، ث.، احمدی، م، ر.، محمدی زاده، ف.، و اجلالی، ک.، ۱۳۹۴. بررسی اثرات برخی عوامل محیطی روی تنوع و تراکم دو کفه‌ایهای سواحل ایرانی دریای عمان، مجله پژوهش‌های جانوری، جلد ۲۸، شماره ۳، صفحات ۲۶۳-۲۷۳.

۳. پاپهن، ف.، مرمضی، ج.، تقی رونق، م.، و معاونی، ز.، ۱۳۸۹. شناسایی و طبقه‌بندی شکم‌پایان سواحل بحرکان در خلیج‌فارس، اولین همایش ملی آبزیان، صفحه۱۵.

۴. رضایی مارنانی، ح.، ۱۳۷۴. بررسی پراکنش نرم‌تنان در آب‌های کم‌عمق پیرامون برخی از جزایر ایرانی خلیج‌فارس، گزارش نهایی، موسسه تحقیقات شیلات ایران، صفحه۱۶۲.

۵. سلیمانی‌راد، آ.، کامرانی، ا.، کشاورز، م.، وزیری‌زاده، ا.، و بهره-مند، م.، ۱۳۹۰. بررسی بوم‌شناختی جمعیت ماکروبنتوزهای منطقه حفاظت‌شده خور گابریک در شهرستان جاسک (دریای‌عمان)، اقیانوس‌شناسی، سال دوم، صفحه ۷.

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

۷. عطاران فریمان، گ.، ۱۳۹۳. بررسی فیلوژنتیکی *Peronia peronei* (نرم‌تنان: شکم‌پایان، sea slug) در سواحل بین جزرومدی چابهار براساس توالی ژنی SrDNA 18، مجله تازه‌های بیوتکنولوژی سلولی_ مولکولی ، دوره ۴، صفحه ۱۵.

۸. فتحی، پ.، ابراهیمی، ع.، اسماعیلی، ع، ر.، و متقی، ا.، ۱۳۹۵. بررسی تراکم و توده زنده بزرگ بی‌مهرگان کفزی تالاب چغاخور، مجله پژوهش‌های جانوری، جلد ۲۹، شماره ۱، صفحات ۶۴-۷۶.

۹. وزیری زاده، ا.، ۱۳۷۶. بررسی وضعیت ماکروفونا در منطقه بین جزرومدی سواحل استان بوشهر، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید چمران اهواز.

10. Abbott, A., 2000. Compendium of sea shells, 2nd Ed, Madsen Publishing Associated, PP: 215 – 450.

11. Abbott, R. T., and Morris, A. P., 2001. A Field Guide to Shells: Atlantic and Gulf Coasts and the West Indies, Houghton Mifflin Harcourt, 512 p.

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

13. Abowei, J. F. N., Ezekiel, E. N., and Hansen, U., 2012. Effects of Water Pollution on Benthic Macro Fauna Area, Niger Delta Area, Nigeia, International Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 1(2), PP: 140-146.

14. Andrew, S. Y., Sigvaldadottir, E., and Helgason, G. V., 1996. Macrofauna: polychaeta, mollusks, and crustacean In: Methods for the examination of organism diversity in soils and sediment, 3rd Ed , Hall, G S , UNESCO Press, Cambridge, PP: 345-450.

15. Angeletti, S., 1978. The Seas and their Shells, a Collector Guide to the Seashells of the World, Doubleday and Company Garden City, New York 303 p.

16. Bagenal, T. B., 1978. Methods for assessment of fish production in freshwater, third edition, Blackwell Scientific Publication, Oxford, PP: XVT 365.

17. Balasubramanian, H. M., 1999. Acts of coastal pollution first edition, Annamalai University Press, PP: 10-18.

18. Bochert, R., 1996. Variation in reproduction status, larval occurrence and recruitment in an estuarine population of maren, Ophlia, Vol 45, No 2, PP: 127-142.

19. Bosch, T. D., Dance, S. P., Molenbeek, G. R., and Oliver, P. G., 1995. Seashells of Eastern Arabia, Published By Montivate Publishing, PP: 24-186.

20. Bouchert, P., Rocroi, J. P., Jiri, F., Hausdorf, B., Ponder, W., Valdes, A., and Waren, A., 2005. Classsification and nomenclature of Gastropoda families Malacologia, 47, PP: 1-368.

21. Hamzavi, S. F., Kamrani, E., Salarzadeh, A., and Salarpour, A., 2012. The study of Seasonal Changes of Interidal Macrobenthoses in mangrove Forests of Basatin Estuary of Nay band Gulf,J,appl Environ Biol Sci, 2(7), PP: 348-357.

22. Jones, D. A., 1986. A Field guide to the sea shores of Kuwait and the Persian Gulf, 1st Ed, University of Kuwait, Bland Ford Press, PP: 140 -157.

23. Krebs, C. J., 1994. Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance 4th ed Harper Collins, New York.

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

25. Moghdani, S., Amiri, F., Ghanbari, F., Saki Entezami, M., Tabatabaei, T., and Pourkhan, M., 2013. Water quality assessment with biological indicators: Mond protected area, Iran Journal of Biodiversity and Environmental Sciences, 3(9), PP: 80-90.

26. Nabavi, S. M. B., Salari-Aliabadi, M. A., Shamoradi, A. R., Vazirizadeh, A., and Arebi, I., 2011. Ecological assessment of intertidal ecosystems in Khark Island (Persian Gulf) using community structure of Macrobentic bivalves World Journal of Fish and Marine Sciences, 3(6), PP: 559-563.

27. Nybakken, J. W., 1995. Marine biology, an ecological approach Harper Collins College Publishers, California, PP: 328-438.

28. Opresko, L., Thomas, R., Bayer, F. M., and Voss, G. L., 1976. Guide to the Larger Marine Gastropods of Florida, the Gulf of Mexico, and the Caribbean Region Miami, Fla: University of Miami Sea Grant Program, 54 p.

29. Pearson, T. H., and Rosenberg, R., 1990. Macrobenthic succession relation to organic enrichment and pollution of marine environment Oceanography and Marine Biology Annual Review, 16, PP: 229-253.

30. Rahman, S., and Barakati, S., 2012. Spatial and temporal variations in the species composition and abundance of benthic molluscs alonge 4 rocky shores of Karachi, 36(3), PP: 291-306.

31. Rosenberg, D. M., Davies, I. J., Cobb, D. G., and Wiens, A. P., 1999. Protocols for measuring biodiversity: benthic macroinvertebrates in freshwater. Department of fisheries and Oceans, freshwater Institute, Winnipeg, Manitoba, 43 p.

32. Salehi, H., Pazira, A. R., and Noorbakhsh, H. Z., 2015. Ecological status assessment of intertidal zone of the Persian Gulf coastal field using Gastropod biodiversity (a case study of Deylam County, Bushehr Province, Iran) AES BIOFLUX 7(1), PP: 70-81.

33. Saunders, J., Al Zahed, Kh. M., and Paterson, D., 2007. The impact of organic pollution on the macrobenthic fauna of Dubai (creek UAE). Marine pollution Bulletin, 54(11), PP: 1715-1723, doi:10.1016/j.marpolbul.

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

35. Tabatabaei, T., and Amiri, F., 2011. Evaluation of the impact of industrial sewage pollution on marine benthic communities, Journal of Water Supply: Research and Technology—AQUA, 60 (6), PP: 364-374.

36. Taylor, D., and Sohl, N. F., 1962. An outline of gastropod classification Malacologia, 1(1), PP: 7-32.

37. Tunnell, J. W., Andrews, J., Barrera, N. C., and Moretzsohn, F., 2010. Encyclopedia of Texas Seashells: Identification, Ecology, Distribution, and History Texas A&M University Press, Texas, USA 512 p.

38. Vazirzadeh, A., and Arebi, I., 2011. Study of macrofaunal communities as indicators of sewage pollution in intertidal ecosystems: A case study in bushehr (Iran), World Journal of Fish and Marine Sciences, 3(2), PP: 174-182.

39. Washington, H. G., 1984. Diversity, biotic and similarity indices A review with special relevance to aquatic ecosystems" Water Research, 18(6), PP: 653-694 doi: 10 1016/0043-1354(84)9016-7.

40. Webber, B., and Thurman, J., 1995. Marine biology, first edition, Blackwell Scientific Publcations Company, London, PP: 145-180.

41. Welch, E. B., 2003. Ecological effects of wastewater, 1st Ed, E and FN Spon Publ Co, London, PP: 142-187.

42. Welch, E. B., 1992. Ecological effect & waste water-2nd editional, Chapman and hall, 425 p.

43. Zar, J. H., 1999. Biostatistical Analysis (4th ed), Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ.

Ecological study of gastropodas in the intertidal zone of Dayer and Kangan township shores

Faghihnezhad E.; Pazira A.R. and Emami M.

Dept. of Natural Resources- Reproduction and Culture of Aquatics, Bushehr Branch, Islamic Azad University, Bushehr, I.R. of Iran

Abstract

This study is carried out in order to identify and determine diversity and density of Gastropods of intertidal zone of coastal field of Dayer and Kangan townshipes in 8 stations during Autumn and Spring seasons in 2015. Sampling Gastropods was carried out using quadrate (50×50cm) with three repetitions in each station. Samples collected were fixed by using 4% formalin and transported to the laboratory and counted and identified. Physicochemical properties of water such as temperature (23-37), pH (6.7-7.8), dissolved oxygen (6.9-8.4) and water salinity (32-45) were also measured in each station. The identified samples were from 19 species, 12 genuse and 10 families. Most identified species in studied stations were from Neritidae, Trochidae, Muricidae and Acmaeidae families. In this study, diversity index was investigated by using Shannon Wiener formula, dominancy index was investigated using Simpson formula and species richness index was investigated by using Margalef index. The result of Shannon and Simpson index showed significant differences between sampling seasons and sampling stations Moreover, the Margalof index showed significant difference between sampling stations ($P<0.05$) and showed no significant difference between season ($P>0.05$). According to the identified species and also index used in order to determine water quality (Welch) studied stations in shores have water with average and rather poor quality.

Key words: Biodiversity, Species richness, Gastropods, Intertidal zone, Dayery and Kangan Township Shore.