Archive of SID

الگوی پراکنش و فراوانی زمانی ستاره شکننده (*Macrophiothrix cheneyi*) در سواحل خلیج چابهار، دریای عمان

متین خالقی[*1]، علیرضاصفاهیه[2]، احمد سواری[2]، بابک دوست شناس[2]، فریدون عوفی[3]

۱. دانشکده علوم دریایی، دانشگاه دریانوردی و علوم دریایی چابهار
۲. دانشکده علوم دریایی و اقیانوسی، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر
۳. موسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۸/۱۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۱/۳۱

چکیده

خارپوستان اعضای با اهمیت اجتماعات کف‌زی از مناطق نیمه گرمسیری تا قطبی هستند. آن‌ها نقش مهمی در چرخه‌های غذایی و سایر ارتباطات بین موجودات دارند. در این مطالعه، پراکنش و فراوانی ستاره شکننده *Macrophiothrix cheneyi* در مناطق بین جزر و مدی خلیج چابهار واقع در دریای عمان مورد بررسی قرار گرفت. نمونه‌برداری هر دو ماه یک‌بار به صورت تصادفی با کوادرات یک مترمربع طی یک سال از آبان‌ماه ۱۳۸۷تا پایان شهریورماه ۱۳۸۸در ۵ ایستگاه انتخابی انجام شد. نتایج حاصل از آنالیز کروسکال-والیس نشان داد که فراوانی این گونه، در ماه‌ها و ایستگاه‌های مختلف نمونه‌برداری، تفاوت معنی‌دار دارد ($P<۰/۰۵$). بیشترین فراوانی این گونه در ایستگاه دانشگاه دریانوردی و علوم دریایی در شهریورماه اندازه گیری شد (۳/۵۸ ±۱/۵۴ $ind.m^{-2}$) و کمترین فراوانی آن در ایستگاه کلبه غواصی در تمام ماه‌ها بجز دی‌ماه بوده‌است. تفاوت فراوانی در ماه‌ها و ایستگاه‌های مختلف به‌دلیل تاثیر فاکتورهای اکولوژیک (بستر، غذا و پناه) و زیستی (تولیدمثل، شکار و رقابت) می‌باشد. بررسی شاخص پراکندگی حاکی از آن بود که ستاره شکننده در منطقه بین جزر و مدی دارای پراکنش تصادفی و تجمعی بوده است. بررسی شاخص پایداری نشان داد که ستاره شکننده در ماه‌های مختلف گونه نادر است ولی در شهریورماه ۸۸ گونه رایج به‌شماررفته‌است. هدف از این مطالعه، بررسی خصوصیات اکولوژیک جمعیت ستاره شکننده بوده‌است.

واژگان کلیدی: ستاره شکننده، فراوانی، پراکنش، دریای عمان، ایران.

[*] نویسنده مسئول، پست الکترونیک: matinkhaleghi@yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

۱. مقدمه

خارپوستان با 7000 گونه دریایی (Castro and Huber, 2005) در پنج رده تاکسونومیک مشخص قرار می‌گیرند: ستاره‌های دریایی (Asteroidea)، لاله وشان (Crinoidea)، خیارهای دریایی (Holothuroidea)، خارداران (Echinoidea) و ستاره‌های‌شکننده (Ophiuroidea) (Brusca and Brusca, 2003). ستاره‌های‌شکننده متنوع‌ترین رده خارپوستان هستند. فسیل ثبت شده از آن‌ها، مربوط به ۵۰۰ میلیون سال قبل در دوران اردوویسین اولیه است. دامنه پراکنش آن‌ها از قطب تا نواحی گرمسیری و از منطقه بین جزر و مدی تا دشت مغاکی و گودال‌های عمیق دریا می‌باشد (Grzimek, 2004). آن‌ها از فراوان‌ترین جانوران ناحیه ساحلی هستند؛ اما به‌دلیل کوچکی و پنهان شدن، توجه اندکی را به خود جلب می‌کنند (Kotpal, 2003).

مطالعاتی که در خصوص ستاره‌های شکننده خلیج فارس و دریای عمان انجام‌شده‌است، بسیار محدود است. شاید بتوان گفت که قدیمی‌ترین بررسی در رابطه با ستاره‌های شکننده، گزارش Heding در سال ۱۹۴۰ است که ۲۹ گونه ستاره شکننده را در سواحل ایرانی و بحرینی خلیج فارس شناسایی نمودند که تنها دو گونه ستاره شکننده *Ophionephthys heptacantha* و *Amphiopoda obteca* متعلق به خلیج چابهار بوده‌است (Heding, 1940). Clarck و Bowen در سال ۱۹۴۹، در بررسی خلیج تاروت (واقع در سواحل عربستانی خلیج فارس) و آب‌های اطراف، ۶گونه ستاره شکننده گزارش‌کرده اند (Clarck and Bowen, 1949). Price در سال۱۹۸۳، در بررسی سواحل خلیج فارس در عربستان سعودی، ۱۷ گونه ستاره شکننده و در سال ۱۹۸۶ از سواحل کویتی خلیج فارس ۷ گونه ستاره شکننده گزارش‌کرده‌است (Price, 1983; 1986). از طرف دیگر، Price و Rowe در گزارش خود از اقیانوس هند، ۴۴ گونه ستاره شکننده معرفی کرده‌اند که از این میان ۲ گونه *Ophiotrix savignyi* و *Macrophiotrix elongata* در آب‌های عمان یافت‌شده و آن را در عمق ۰/۵ تا ۳ متری بسترهای مرجانی و نواحی ماسه ای، مرجانی- صخره ای زیر جزر و مدی مشاهده‌کرده‌اند (Price and Rowe, 1996). در سال های اخیر محققین داخلی نیز، هرچند به طور محدود، مطالعاتی روی خاپوستان خلیج فارس انجام‌داده‌اند. از جمله این بررسی‌ها می‌توان به این موارد اشاره کرد:

فروغیان در سال ۱۳۷۶، مطالعاتی روی بیولوژی خارپوستان سواحل جزر و مدی جزیره کیش انجام داده و ۱گونه ستاره شکننده *Ophiocoma scolopendrina* را گزارش نموده‌است. وی بیان کرد بیشترین و مناسب‌ترین فصل تراکم خارپوستان، زمستان و بهار است و به‌تدریج با شروع گرما، کاهش می‌یابد و سپس با پایان دوره گرما تراکم افزایش می‌یابد (فروغیان، ۱۳۷۶). عزیززاده در سال ۱۳۷۶، با مطالعه روی نرمتنان و خارتنان سواحل جزر و مدی بندر بستانه ۱ گونه ستاره شکننده *Ophiomereis sp.*را معرفی و در بررسی خود عنوان کرد تراکم جمعیت گونه‌های مختلف خارپوستان تمایل به کاهش در ماه‌های گرم خرداد و تیر و افزایش در ماه‌های خنک اسفند و آذر دارند؛ همچنین بیشترین تراکم خارپوستان را در فصل پائیز ثبت‌نموده‌است (عزیززاده، ۱۳۷۶). کریم‌زاده نیز در سال ۱۳۸۵، ۵گونه ستاره شکننده از بندر لنگه گزارش‌کرده و در این تحقیق تراکم رده‌های خارپوستان بجز خارداران در زمستان کاهش‌یافته‌است (کریم زاده، ۱۳۸۵). در سال ۱۳۸۶، بدری تنوع و پراکنش خارپوستان مناطق خلیج نای‌بند و جزایر خارک و خارکو را مطالعه و ۳ گونه ستاره شکننده *Ophiocoma scolopendrina*، *Paracrocnida persica*، *Ophiothrix savigny* را معرفی‌کرده‌است. بدری در بررسی خود بیشترین تراکم خارپوستان را فصل سرد ذکر کرده‌است (بدری، ۱۳۸۶). ایزدی نیز در سال ۸۷، با بررسی تغییرات

www.SID.ir

Archive of SID

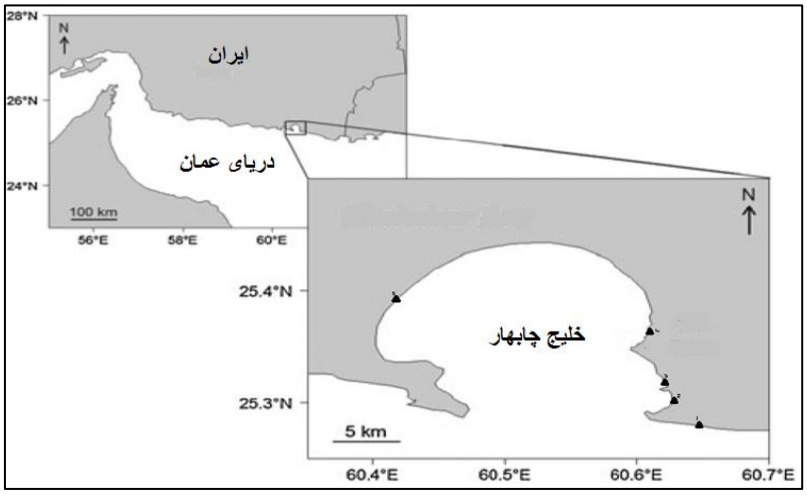
زمانی تنوع گونه ای خارپوستان در سواحل جزیره قشم، ۳گونه ستاره شکننده *Ophiothrix savigny*، *Ophiactis savigny* و *Scolpendrina Ophiocoma* را گزارش و بیشترین فراوانی خارپوستان را در فصل زمستان مشاهده نموده‌است (ایزدی، ۱۳۸۷).

با توجه به اهمیت خارپوستان در اکولوژی دریا و با توجه به افزایش روزافزون جمعیت، بهره برداری از منابع پروتئینی دریا از اهمیت ویژه ای برخوردار می‌باشد. لذا مطالعه خارپوستان که نقش غیرمستقیم در این بهره‌برداری دارند، ضرورت دارد. مطالعه خارپوستان همواره جایگاه مهمی در بررسی‌های اکولوژیک دریایی دارد؛ چرا که علاوه بر جابجایی و چرخش مواد غذایی در اکوسیستم‌های آبی، نقش تغذیه‌ای آن‌ها برای گونه‌های مختلف آبزیان، اهمیت بسزایی دارد. گونه‌های با ارزشی از خارپوستان در دریای عمان حضور دارند؛ اما مطالعات اندکی برای شناسایی گونه‌ای و ویژگی‌های اکولوژیکی آن‌ها به خصوص در مناطق ساحلی دریای عمان صورت‌گرفته‌است. لذا انجام این قبیل تحقیقات می تواند اطلاعات کارآمدی در خصوص فراوانی و پراکنش این گروه از آبزیان در محدوده آب‌ها و سواحل ایرانی در اختیار قرار دهد. از طرفی، هر گونه بهره‌برداری و مدیریت برداشت از ذخایر، مستلزم شناخت و آگاهی از گونه‌های موجود، فراوانی و پراکنش آن‌ها می‌باشد. بدیهی است انجام این تحقیق می‌تواند نتایج کاربردی را به‌دنبال داشته باشد.

این تحقیق با هدف بررسی فراوانی و پراکنش ستاره شکننده *M. cheneyi* سواحل خلیج چابهار انجام شد.

۲. مواد و روش ها

خلیج چابهار یک خلیج نیمه محصور کوچک در سواحل جنوب شرقی ایران(25° 17' 45" N – 60° 37' 45" E) است. این خلیج از طریق دریای عمان به اقیانوس هند متصل است. مساحت آن 290 کیلومترمربع و عرض آن بین بندر چابهار و بندر کنارک ۱۴ کیلومتر است. عمق این خلیج به طور متوسط ۱۲ متر است (Fazeli *et al.*, 2010) (شکل۱).



شکل۱. موقعیت خلیج چابهار و ایستگاه های نمونه برداری

ایستگاه‌های نمونه‌برداری با توجه به امکان دسترسی به سواحل، تفاوت های ژئومورفولوژیکی سواحل و تنوع زیستگاهی (ایستگاه۱. دریابزرگ با بستر صخره‌ای، ایستگاه۲. دانشگاه دریانوردی و علوم دریایی با بستر ماسه ای- قلوه‌سنگی، ایستگاه۳. کلبه غواصی با بستر مرجانی، ایستگاه۴. تیس با بستر

www.SID.ir

Archive of SID

ماسه‌ای-سنگی، ایستگاه۵: کنارک با بستر ماسه‌ای) جهت نمونه‌برداری انتخاب و موقعیت هر یک از ایستگاه‌ها با استفاده از دستگاه GPS تعیین و ثبت شد. نمونه‌برداری در ایستگاه‌های ذکر شده به‌وسیله پرتاب تصادفی کوادرات یک مترمربع در ۲ ترانسکت عمود بر دریا، با عرض ۳۰ متر و طول متناسب با میزان جزر و مد با فاصله تقریبی ۱۰۰ متر از هم انجام گرفت و روی هر ترانسکت هم ۲ بخش (میانی، پایین جزر و مدی) مشخص و در هر بخش هم ۱۰ تکرار صورت پذیرفت (PERSGA, 2004).

کلیه نمونه‌های ستاره شکننده هر کوادرات شمارش و جمع‌آوری شد. در صورت نیاز از بیلچه یا قلم و چکش برای بیرون آوردن نمونه‌ها استفاده‌شد. نمونه‌های جمع‌آوری شده به ظروف پلاستیکی منتقل شده،سپس برچسب حاوی اطلاعات زمان نمونه‌برداری، ناحیه جزر و مدی، تکرار، کوادرات، شماره ترانسکت و نام ایستگاه بر روی آن زده شد و جهت تثبیت در فرمالین ۱۰ درصد قرارگرفتند و پس از انتقال به آزمایشگاه با استفاده از لوپ مورد بررسی و شناسایی قرار گرفتند. شناسایی نمونه‌ها با استفاده از کلیدهای شناسایی منطقه‌ای (Price 1983;1986) و بررسی‌های انجام شده (Hendler, 2005; Chin, 2006; Pomory, 2007) صورت پذیرفت. نمونه‌های شناسایی شده به‌منظور تایید به موزه تاریخ طبیعی لس‌آنجلس فرستاده شد و صحت آن تایید شد.

کلیه بررسی‌ها بر اساس میانگین فراوانی ماهانه در هر ایستگاه (بر اساس واحد مترمربع) انجام شد. برای سنجش تفاوت فراوانی، ابتدا آزمون نرمالیتی برای آگاهی از این که آیا داده ها از توزیع نرمال برخوردارند یا غیرنرمال، انجام‌شد. از آن‌جایی که با استفاده از آزمون Shapiro-Wilk ، مشخص شد که داده‌ها از توزیع طبیعی برخوردار نیستند (Sig=0 , P<0/05) و امکان نرمال کردن آن‌ها با روش‌های مختلف فراهم نشد، تفاوت فراوانی خارپوستان در ماه‌ها و ایستگاه‌های مختلف توسط آزمون غیرپارامتری Kruskal-Wallis سنجیده‌شد؛ چون بیش از دو گروه وجود داشت. تجزیه و تحلیل داده‌های به‌دست آمده در این بررسی با استفاده از نرم افزار آماری SPSS 16 انجام شد.

جهت تعیین شاخص پراکندگی ابتدا نسبت واریانس به میانگین افراد گونه (خی – دو) در هر ایستگاه محاسبه شد (Yates, 1934; Chi-squared (Statistic, 2015

$$x^2 = \frac{S^2}{\bar{x}}(n-1)$$

χ^2 = خی – دو (شاخص پراکندگی)

$\bar{x}$ = میانگین افراد گونه

S^2= واریانس افراد گونه

(n-1) = درجه آزادی

سپس با توجه به مقدار محاسبه شده و درجه آزادی، از طریق جدول پراکندگی (خاتمی، ۱۳۸۲) وضعیت پراکندگی بر اساس منظم، تصادفی یا تجمعی بیان‌شد.

جهت تعیین شاخص پایداری (F %) از فرمول زیر استفاده کردیم (Arasaki *et al.*, 2004):

F = شاخص پایداری

ρ= تعداد افراد گونه موردنظر

P= تعداد کل افراد نمونه

اگر شاخص پایداری بیشتر از ۵۰درصد به‌دست آمد،گونه دائمی، اگر بین۱۰ تا ۵۰ درصد به‌دست آمد گونه رایج و اگر زیر ۱۰ درصد به‌دست آمد گونه نادر است (Arasaki et al., 2004).

۳. نتایج

گونه *M. cheneyi* در تمامی ماه‌های نمونه‌برداری (آبان، دی، اسفند ۱۳۸۷ و اردیبهشت، تیر، شهریور۱۳۸۸) در سه ایستگاه ۲ و ۳ و ۴ حضور داشته‌است. در دو ایستگاه ۱ و ۵ نمونه ای از ستاره شکننده مشاهده نشد.

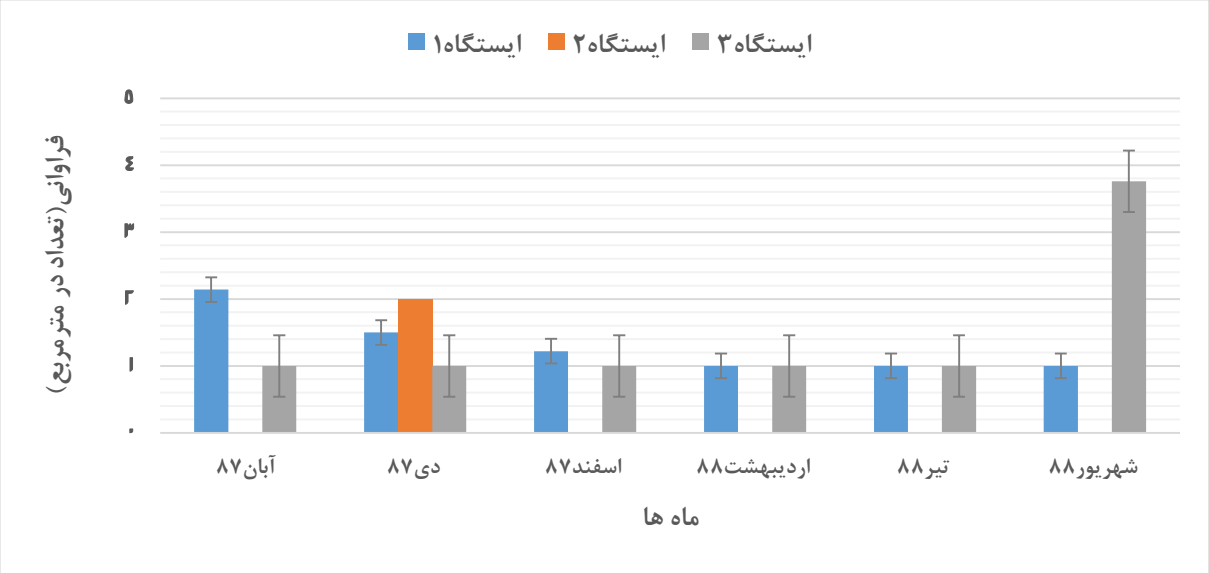
نتایج حاصل از آزمون One-Sample Kolmogorov-Smirnov نشان داد که فراوانی ستاره

www.SID.ir

Archive of SID

شکننده در ایستگاه‌ها و در ماه‌های مختلف اختلاف معنی‌دار دارد ($P < ۰/۰۵$). بیشترین فراوانی در کل ایستگاه‌ها در شهریورماه با میزان $۱.۵۴ \pm ۳.۵۸ ind.m^{-2}$ مشاهده شد. در ایستگاه ۲، بیشترین فراوانی در شهریورماه با میزان $۱.۴۳ind.m^{-2} \pm ۳.۷۶$ بوده است.

در ایستگاه ۳، تنها یک‌بار در دی‌ماه با فراوانی $ind.m^{-2} \pm ۰.۲$ مشاهده شده و در ایستگاه۴، این گونه بیشترین فراوانی را در آبان‌ماه با میزان $۰.۹ind.m^{-2} \pm ۲.۱۴$ داشته‌است (شکل۲).



شکل۲. تغییرات ماهانه میانگین فراوانی ستاره شکننده در ایستگاه‌ها و ماه‌های مختلف نمونه‌برداری

شاخص پراکندگی از نسبت انحراف معیار به میانگین نمونه‌ها در هر ایستگاه به‌دست آمد. نتایج حاصل از شاخص پراکندگی نشان داد که در ایستگاه ۲، پراکنش گونه ستاره شکننده در شهریور تصادفی ماست. در ایستگاه ۳ به دلیل تعداد کم نمونه‌ها، پراکنش خاصی ندارند و در ایستگاه ۴، پراکنش این گونه، در آبان‌ماه، تصادفی و در ماه‌های دی و اسفند، تجمعی است (جدول۱).

نتایج حاصل از شاخص پایداری نشان داد که گونه مذکور تنها در شهریورماه ۸۸ گونه رایج بوده و در سایر ماه‌ها گونه نادر به‌شمار می‌رود (جدول۲).

جدول۱. پراکنش گونه ستاره شکننده در ماه‌های مختلف در ایستگاه‌های دانشگاه دریانوردی و علوم دریایی و کلبه غواصی.

ایستگاه	آبان۸۷	دی۸۷	اسفند۸۷	اردیبهشت۸۸	تیر۸۸	شهریور۸۸
دانشگاه دریانوردی و علوم دریایی	–	–	–	–	–	تصادفی
کلبه غواصی	تصادفی	تجمعی	تجمعی	–	–	–

جدول۲. شاخص پایداری گونه ستاره شکننده در ماه‌های مختلف نمونه‌برداری.

گونه	آبان ۸۷	دی۸۷	اسفند۸۷	اردیبهشت۸۸	تیر۸۸	شهریور۸۸
ستاره شکننده	۳/۱۲	۳/۳۹	۴/۶۳	۱/۶۲	۱/۶۵	۱۱/۶۹

۴. بحث و نتیجه گیری

www.SID.ir

Archive of SID

تراکم گونه ستاره شکننده در ایستگاه‌های مختلف، متفاوت بود. بستر ایستگاه‌های مورد بررسی با یکدیگر اختلاف داشتند؛ شاید این یکی از دلایل وجود اختلاف تراکم در این ایستگاه ها باشد. نوع بستر موجود در زیستگاه ها به شکل وسیعی با حضور یا عدم حضور گونه‌های کفزی خاص و نیز با نحوه پراکنش آنها در جوامع بنتیک در ارتباط است (Brown and Blondel, 2009). اکثر گونه‌های خارپوستان بسترهای سنگی را ترجیح می‌دهند (Bochert *et al*., 1996). بیشترین فراوانی گونه در ایستگاه‌های دانشگاه دریانوردی و علوم دریایی و کلبه غواصی مشاهده‌شد که قویاً به علت ناهمگون بودن بستر در ایستگاه‌های مذکور است که تنوع زیستگاهی خوب و محیط مناسبی برای زندگی موجودات بنتیک به‌وجود آورده است (Kaiser, 2001). سواحل سنگی به‌علت پناهگاه بیشتری که دارند در مقابل ضربه امواج پایدارترند و از طرفی موادغذایی در سواحل سنگی نسبت به سواحل ماسه‌ای و گلی بیشتر است (Bakus, 1973)، بنابراین فراوانی در این ایستگاه‌ها به‌دلیل وجود بستر غنی از مواد غذایی و پناه است. فروغیان و عزیززاده در سال ۷۶، بدری در سال ۸۶ و ایزدی در سال ۸۷ مطالعاتی روی ستاره‌های شکننده خلیج فارس داشتند و ایشان نیز بیشترین تنوع این موجودات را در سواحل سنگی ذکر کرده‌اند.

علاوه بر این، زیستگاه، روش تغذیه، شکار، منابع غذایی در دسترس، اندازه بدن و احیای همزمان چندین بازو در فراوانی ستاره‌های شکننده نقش دارد (Chinn, 2006)، عدم مشاهده ستاره شکننده در ایستگاه‌های دریابزرگ و کنارک در این بررسی احتمالاً به‌دلیل نامناسب بودن زیستگاه و کافی نبودن غذا بوده‌است.

همچنین تراکم ستاره شکننده در ماه‌های مختلف نیز، متفاوت بود. تغییر در فصول به‌خصوص تغییر در میزان درجه حرارت می‌تواند اثرهای زیادی بر جوامع کفزی داشته باشد (Levin *et al*., 2000). مطالعات نشان‌داده‌است که درجه حرارت عامل مؤثری بر رشد لارو بی‌مهرگان است (Li and Li, 2010). تغییرات شوری نیز از عوامل مهم و مؤثر بر توزیع و فراوانی ارگانیسم‌های دریایی بوده، باعث تغییرات در فون موجودات در منطقه بین جزر و مدی می‌شود (Debasish *et al*., 2011). احتمالاً یکی از دلایل تراکم بیشتر در تابستان، وجود مواد غذایی بیشتر در نتیجه گرم شدن هوا باشد؛ زیرا وجود مواد غذایی نیز از عوامل مهم تعیین کننده در تراکم موجودات هستند (Nybakken and Bertness, 2005). همچنین، اکثر خارپوستان در فصول گرم تخم‌ریزی کرده، جهت انجام این فعالیت مناطق ساحلی را انتخاب می‌کنند. اغلب گونه‌های خارپوستان، گامت-های خود را درون آب دریا رها می‌کنند؛ بنابراین وقتی افراد نر و ماده باردار متراکم باشند، مخصوصاً اگر تخم‌ریزی همزمان باشد، شانس لقاح افزایش می-یابد (Grzimek, 2004) این هم می‌تواند از علل فراوانی بیشتر این ستاره شکننده در تابستان باشد.

در ایستگاه۳، این گونه تنها در دی‌ماه مشاهده شد . فاکتورهای زیست محیطی و فاکتورهای بیولوژیکی مثل شکار و رقابت به صورت بالقوه بر موقعیت ستاره-های شکننده تأثیر می‌گذارد (Hendler and pawson, 2000). این قبیل ستاره‌های شکننده رژیم غذایی صافی‌خواری و خارهای بازوی بلندی دارند (Brusca and Brusca, 2003)، افزایش موجودات صافی‌خوار از قبیل اسیدین‌ها، دوکفه‌ای‌ها (که در منطقه نمونه‌برداری به‌وفور جود داشت) به علت وجود رقابت، باعث کاهش مواد غذایی آن‌ها و در نتیجه کاهش فراوانی آن‌ها شده‌است. مطالعات گذشته نشان داده‌است که غلبه صافی‌خوارها به نظر می‌رسد که مانع از حضور دیگر بی‌مهرگان کفزی با استراتژی-های تولید مختلف می‌شود (Moya *et al*., 2003). به‌علاوه، نتایج نشان‌داده‌است که ستاره دریایی شکننده با ۳۱ درصد بیشترین میزان را در رژیم غذایی ماهی گوازیم دم رشته‌ای‌داشته‌است

www.SID.ir

Archive of SID

(سالارپوری و همکاران، ۱۳۸۹). ماهی مذکور متعلق به خانواده Nemipteridae از جمله ماهیان کفزی آبهای خلیج فارس و دریای عمان است و در مناطق ساحلی و روی بسترهای شنی و گلی زیست می‌کند. میزان صید این ماهی در سال ۱۳۸۸ در این سواحل به ۱۰۱۶ تن رسیده‌است (افشاری و همکاران، ۱۳۹۰). از آن‌جایی‌که ایستگاه ۳، شیب مناسب و شرایط خوبی جهت حضور این ماهی داشته، می‌توان گفت یکی از دلایل دیگر فقدان ستاره‌شکننده در این سواحل، تغذیه توسط این ماهی است.

پراکنش این گونه در ماه‌های مختلف تفاوت داشته و از الگوی خاصی پیروی نمی‌کرد. با این‌حال، نتایج شاخص پراکندگی در این بررسی بیشتر حاکی از پراکنش تصادفی است. حالت پراکنش تصادفی در اغلب جمعیت‌های طبیعی دیده می‌شود (خاتمی، ۱۳۸۲). Schmid در بررسی که روی پراکنش ماکروبنتوزهای دریای Laptev انجام داد، بیان داشت که جنس بستر در الگوی پراکنش ماکروبنتوزها دخالت دارد (Schmid, 2006). به‌طورکلی عوامل مختلفی بر پراکنش کف‌زیان در ناحیه فلات قاره اثر-گذار است. به علت پیچیدگی روابط در طبیعت شناسایی دقیق فاکتورهای زیستی و فیزیکی اثرگذار و تعیین میزان اثر هر کدام بر موجودات زنده بسیار مشکل است به خصوص در ناحیه‌ای همچون سواحل که اثرات فعالیت‌های انسانی نیز بسیار چشم‌گیر است (Rodrigues and Pires-Vanin, 2012). در بررسی Biju و همکارش در سال ۲۰۱۰ روی یک گونه از مایسیدها (*Rhopalophthalmus indicus*) در یکی از مصب‌های هند مشخص شد که فاکتورهای محیطی از قبیل شوری، دمای آب و میزان اکسیژن محلول نیز بر پراکنش بنتوزها موثر است (Biju and Panampunnayil, 2010).

بررسی‌ها نشان داد گونه ستاره شکننده موردنظر، بیشترین تراکم را در بستر سنگی و در ماه‌های گرم سال دارد. سواحل سنگی به دلیل ثبات بستر و وجود زیستگاه‌های متنوع از جمله فضاهای موجود در زیر قطعات سنگ و وجود حوضچه‌های پر آب محدوده جزر و مدی در هنگام جزر دارای تراکم بیشتری نسبت به سایر سواحل هستند (Webber & Thurman, 1991). اکثر مطالعات نشان داده‌اند که نوسانات دمایی در موجودات ساکن منطقه بین جزر و مدی موجب بروز استرس‌های دمایی قابل توجهی می‌شود (Pörtner, 2002). استرس‌های محیطی، آثار قابل توجهی بر پراکنش و عملکرد فیزیولوژیک موجودات سواحل بین جزر و مدی دارد (Halpin et al., 2004) و استقرار موفق گونه‌ها در محیط وابسته به توانایی هر یک از این موجودات در سازگاری با شرایط زیست محیطی است(Li and Li, 2010).

بررسی گونه‌های خارپوستان به عنوان مبنایی برای مدیریت ذخایر و تداوم نسل این گونه‌ها به شمار می-رود و در برنامه‌ریزی‌های زیست محیطی برای حفاظت از جمعیت‌های آن در منطقه کاربرد علمی زیادی برای مسئولان محیط زیستی و شیلاتی کشور خواهد داشت. لذا پیشنهاد می‌شود مطالعات بیشتر و گسترده‌تری روی جنبه‌های مختلف آن از قبیل شناسایی گونه‌های مختلف پهنه‌های جزر و مدی و اعماق، تراکم و پراکنش، تولیدمثل، تکثیر و پرورش، تغذیه، صید و حفاظت زیستگاه آن‌ها صورت‌پذیرد.

سپاسگزاری

با تشکر از زحمات کلیه مسئولین و پرسنل محترم مرکز ملی اقیانوس شناسی دریای عمان و اقیانوس هند (چابهار) و مرکز تحقیقات شیلاتی چابهار و دانشگاه دریانوردی و علوم دریایی چابهار.

منابع

Afshari, M., Valinasab, T. and Seifabadi, J. 2011. Feeding biology of threadfin bream *Nemipterus japonicus*. Journal of marine science and technology. 10(1):12-22.

Arasaki, E., Muniz, P. and Pires, A.M. 2004. A functional analysis of benthic

www.SID.ir

Archive of SID

Badri, S. 2008. Study in Echinoderms diversity and distribution in coral zones of Nayband, Khark and Kharkou. Ms. Thesis. Khorramshahr University of Marine Science and Technology. 80p.

Bakus, G.J. 1973. The biology and ecology of tropical holothurian in Sloan, N.A. and Bodungen, B.V. 1980. Distribution and feeding of the sea cucumber isostichopus badionotus in relation to shelter and sediment criteria the bermuda platform. Marine Ecology Progress Series. Pp: 257-264.

Biju, A. and Panampunnayil, S.U. 2010. Seasonality, reproductive biology and ecology of Mesopodopsis zeylanica (Crustacea: Mysida) from a tropical estuary (Cochin backwater) in India. Plankton Benthos Research. 5(2): 49–55.

Bochert, R., Zetller, M.L. and Bochert A. 1996. Variation in the strategies for sea cucumber: Can a CITES Appedix II listing promote sustainable international trade?. Secretariat of the Pacific Community Beche-de-mer information bulletin. 18:24-32.

Brown, C.J. and Blondel P. 2009. Developments in the application of multibeam sonar backscatter for sea floor habitat mapping. Applied Acoustics. 70: 1242-1247.

Brusca, R.C. and Brusca, G.J. 2003. Invertebrates. 2nd edition. Sinauer Associates. Inc. Pp: 801-837.

Castro, P. and Huber, M.E. 2005. Marine biology. McGraw Hill. 6th edition. 460p.

Chinn, S. 2006. Habitat Distribution and Comparison of brittle star (Echinodermata: Ophiuroidea) Arm Regeneration on Moorea, French Polynesia. Water Resources Center Archives. Biology and Geomorphology of Tropical Islands (ESPM, 107/IB 158), (University of California Multi-Campus Research Unit). 13p.

Chi-squared Statistic, 2015. Practical Cryptography. Retrieved 18 February 2015.

Clarck, A.H. and Bowen R.L. 1949. Echinoderms of Tarut bay and vicinity, Saudi Arabia. American Museum of Natural History, City of NewYork no.1390

Debasish, R.C., Panigrahy, S., Naik, S., Pati, K. and Samal, R.N. 2011. Macrobenthos of shelf zone feed. Ph.D. thesis. Azad university science research division. 187p.

macrofauna of the Sao Channel (Southern Brazil). Marine Ecology. 25(4): 249-263.

Azizzadeh, A. 1998. Ecology of intertidal zones of Bostaneh port with emphasis on Molusca and Echinodermata. Ms. thesis. Islamic Azad University, Tehran- North branch. 141p.

Fazeli, N., Rezai Marnani, H., Sanjani, S., Zare, R., Dehghan, S. and Jahani, N. 2010. Seasonal Variation of Copepoda in Chabahar Bay-Gulf of Oman. Jordan Journal of Biological Science. December, 3(4): 153 – 164. ISSN 1995-6673.

Foroughian, S. 1998. Identification and distribution of the biology of Echinoderms in intertidal zones of Kish Island. Ms. thesis. Islamic Azad University, Tehran-north branch. 156 p.

Grzimek, B. 2004. Grzimek's Animal Life Ecyclopedia. Volume1: Lower Metazoans and Lesser Deuterostomes. 2nd edition. THOMSON-GALE. Xvii+514p.

Halpin, P.M., Menge, B.A. and Hofmann, G.E. 2004. Experimental demonstration of plasticity in the heat shock response of the intertidal mussel *Mytilus californianus*. Marine Ecology Progress Series. 276:137–145.

Heding, S.G. 1940. Danish scientific investigation in Iran. The Holothurians of the Iranian Gulf. Pp: 113-137.

Hendler, G. and Pawson, D. 2000. Echinoderms of the Rhomboidal Cays, Belize: Biodiversity, Distribution and Ecology. Atoll Research Bulletin. 479: 273-299.

Hendler, G., 2005. Two new brittle Star Species of the Genus Ophiothrix (Echinometra: Ophiuroidea: Ophiotrichidae) From Coral Reefs in The Southern Caraibbean Sea, With Notes on their Biology. Caribbean Journal of Science. Vol. 41. 3: 583-599.

Izadi, S. 2009. Identification and temporal changes in Echinoderms diversity of southern Qeshm Island intertidal zone, the Persian Gulf (2007 – 2008). Ms. Thesis. Shahid Beheshti University. 102p.

Kaiser, M.J., Broad, G. and Hall, S.J. 2001. Disturbance of intertidal soft-sediment benthic communities by cockle hand raking. Journal of Deep Sea Research. 45: 119-130.

Karimzadeh, M. 2006. Identification and distribution of Echinodermata in the intertidal zones of Bandar Lengeh coast. Ms. thesis. Islamic Azad University, Tehran-north branch. 55 p.

www.SID.ir

Archive of SID

Khatami, S.H. 2003. Statistical tests in the environmental sciences. Department of Environment. 164p.

Kotpal, R.L. 2003. Zoology phylum 8. Echinodermata, 5th edition. Rastogi publications. 219 p.

Levin, L.A., Gage, J.D., Martin, C. and Lamont, P. 2000. Macrobenthic community structure associated with the oxygen minimum zone, new Arabian Sea. Deep-Sea Research. 47: 189-226.

Li, L. and Li, Q. 2010. Effects of stocking density, temperature, and salinity on larval survival and growth of the red race of the sea cucumber *Apostichopu Japonicus* (Selenka). Aquaculture International. 18: 447-460.

Moya, F., Ramos, A. and Manjon-Cabeza, E. 2003. Distribution and ecology of *Ophionotus victoriae* Bell, 1902 (Ophiuroidea: Echinodermate) in the South Shetland Islands area (Antarctica). Bulletin Institute Espanol of Oceanography. 19(1-4): 49-55.

Nybakken, J.W. and Bertness, M.D. 2005. Marine Biology: an ecological approach, 6th edition, Benjamin Cummings: San Francisco. 579p.

PERSGA, 2004. Standard survey methods for key habitats and key species in the Red Sea and Gulf of Aden. PERSGA Technical series. No. 10. 310 p.

Pomory, Ch.M. 2007. Key to the common shallow-water brittle stars (Echinodermata: Ophiuroidea) of the Gulf of Mexico and Caribbean Sea. *Caribbean Journal of Science.* Special publication No. 10. 2007. 42 p.

Pörtner, H.O. 2002. Climate variations and the physiological basis of temperature dependent biogeography: systemic to molecular hierarchy of thermal tolerance in animals. Comparative Biochemistry and Physiology. 132: 739-761.

Price, A.R.G. 1983. Fauna of Saudi Arabia, Echinoderms of Saudi Arabia, Echinoderms of the Persian Gulf coast of Saudi Arabia. Pp: 29-109.

Price, A.R.G. 1986. A field guide to the seashores of Kuwait and the Persian Gulf, Phylum Echinodermata. Blandfo press. Pp: 136-143.

Price, A.R.G. and Rowe, F.W.E. 1996. Indian Ocean echinoderms collected during The *Sindbad Voyage* (1980-81):3. Ophiuroidea and Echinoidea. Bulletin natural history of museum London (zoology). 62 (2): 71-82.

Rodrigues, W.C. and Pires-Vanin, A.M.S. 2012. Spatio-temporal and functional structure of the Amphipod communities of Santos, southwestern Atlantic. Brazilian Journal of Oceanography. 60(3): 421-439.

Salarpouri, A., Behzadi, S., Darvishi, M. and Momeni, M. 2010. A study on Feeding habits of Nemipterus japonicus (Bloch, 1791) in Persian Gulf, Tonb to Hengam Island waters. Scientific journal of Aquatic Organisms and Fisheries. 1(3):40-47.

Schmid, M.K. 2006. Distribution and structure of macrobenthic fauna in the eastern Laptev Sea in relation to environmental factors. Polar Biology. 29: 837-848.

Webber, H.H. and Thurman, H.V. 1991. Marine biology. Harper Collins College Publication California. 424p.

Yates, F. 1934. Contingency table involving small numbers and the $\chi 2$ test. Supplement to the Journal of the Royal Statistical Society 1(2): 217–235. JSTOR 2983604.

www.SID.ir

Archive of SID

Spatial and temporal variability of Brittle star (*Macrophiothrix cheneyi*: Ophiuroidea) in the shores of Chabahar bay, Oman Sea

Khaleghi Matin [1*], Safahieh Alireza[2], Savari Ahmad[2], Doustshenas Babak[2], Owfi Fereidoon[3]

1. Faculty of Marine Science, Chabahar University of Maritime and Marine Science
2. Faculty of Marine Science and Oceanography, Khorramshahr University of Marine Science & Technology
3. Iranian Fisheries Research Organization, Tehran

Abstract

Echinoderm species are important members of benthic communities existing in subtropical to polar regions. They have an important role in nutrient cycles and other communications between organisms. This study investigated the distribution and abundance of brittle star *Macrophiothrix cheneyi* in the intertidal zone of Chabahar bay, the Oman Sea. Sampling was randomly done bimonthly using a square meter quadrate during one year, from November 2008 to September 2009, at 5 selected stations. According to the results of a Kruskal-Wallis analysis, the density of this species at different sampling times and stations revealed a significant difference (P<0/05). The highest frequency of this species was measured at the station of Chabahar University of Maritime and Marine Science in September 2008 (±۱/۵۴ ۳/۵۸ ind.m^{-2}) and its lowest frequency was measured at Kolbe Qavasi station during the whole year except January. The difference in abundance (between the different months and stations) seems to be influenced by ecological (bed, food and shelter) and biological factors (fertility, hunting and competition). The investigation of distribution revealed that brittle stars in the intertidal zone under study followed random and patchy dispersion. The results of the stability indicator revealed that though the brittle star was rarely found during some periods, it was a common species in September 2008.

Keyword: Brittle star, Abundance, Distribution, the Oman Sea, Iran.

Fig 1. The situation of Chabahar Bay and sampling stations.
Fig 2. Monthly changes of mean of brittle star abundance in the different months and stations of sampling.
Table 1. The distribution of brittle star species in the different months at University of Maritime and Marine Science and Kolbe Qavasi stations.
Table 2. The stability index of brittle star species in the different months of sampling.

*Corresponding author E-mail: matinkhaleghi@yahoo.com

www.SID.ir