

## بررسی اکولوژیکی ستاره شکننده *Macrophiothrix elongata* در سواحل خلیج چابهار

### متین خالقی

دانشگاه دریانوردی و علوم دریایی چابهار، دانشکده علوم دریایی، گروه شیلات

### چکیده

این تحقیق با هدف مطالعه اکولوژیکی ستاره شکننده *Macrophiothrix elongata* در سواحل خلیج چابهار طی یک دوره زمانی از آبان ماه ۱۳۸۷ لغایت شهریورماه ۱۳۸۸ انجام گرفت. منطقه مورد مطالعه در خلیج چابهار واقع در منتهی الیه جنوب شرقی ایران و سواحل دریای عمان- استان سیستان و بلوچستان در محدوده جغرافیایی عرض شمالی "۶۱° ۱۶' ۲۵" تا "۴۷° ۲۲' ۲۵" و طول شرقی "۹۰° ۳۹' ۶۰" تا "۳۸° ۲۴' ۶۰" قرار گرفته است. نمونه برداری دو ماه یک بار به هنگام جزر کامل از ۵ ایستگاه انتخابی به صورت تصادفی و به وسیله پرتاب کوادرات ۱م\*۱م صورت گرفت. نمونه های جمع آوری شده، شمارش شده و سپس تراکم، پراکنش و پایداری آن مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصل از این بررسی نشان داد که گونه *M. elongata* بیشترین فراوانی را در شهریورماه ۸۸ داشته است. نتایج حاصل از شاخص پراکندگی و پایداری نشان داد که پراکنش گونه *M. elongata*، بیشتر تصادفی می باشد و گونه ای نادر بشمار رفته است. در ایستگاه ماسه ای ۵ نمونه ای از ستاره شکننده مشاهده نگردید.

واژه های کلیدی: *Macrophiothrix elongata*، خلیج چابهار، تراکم، پراکنش، پایداری

### مقدمه

ستاره های شکننده یکی از رده های شاخه خارپوستان می باشند. خارپوستان دریایی بوده و گروهی عجیب و نامأنوس می باشند که سریعاً از تمام گروههای دیگر جانوری مشخص می شوند. لارو آنها تقارن دو جانبی و جانور بالغ تقارن ۵ شعاعی دارد. اسکلت داخلی آهکی و دستگاه گردش آب سلومی دارند. دارای ۶۰۰۰ گونه هستند.

خارپوستان از بزرگ ترین بنتوز ها هستند و نقش مهم و تعیین کننده ای در چرخه های غذایی و سایر ارتباطات بین موجودات دارند، به طوری که هرگونه دگرگونی و آسیب به آن ها می تواند بسیاری از موجودات مهم دیگر را تحت تأثیر قرار دهد (Ray and Ray, 2004). بنابراین، مطالعه آنها همواره جایگاه مهمی در بررسی های اکولوژیک دریایی دارد. افزایش روزافزون جمعیت و لزوم بهره برداری از منابع پروتئینی دریا در پاسخ به نیازهای جمعیت، ضرورت استفاده از خارپوستان را بیشتر نمایان می سازد. از طرف دیگر، به علت اطلاعات اندکی که درباره فون خارپوستان آب های ایران در دست است، مطالعه در این خصوص اجتناب ناپذیر می باشد.

سواحل بندر چابهار دارای انواع تیپ های مختلف سواحل از قبیل ماسه ای، گلی و صخره ای می باشد. این تنوع ژئومورفولوژیک شرایط مساعدی را برای زیستگاه جانوران متعدد فراهم کرده و این تنوع زیستی خود نقاط حساس زیست محیطی در طول خطوط ساحلی به وجود آورده است (شریفی، ۱۳۸۳). خوشبختانه اکوسیستم های دریایی منطقه هنوز تحت تأثیر عوامل انسانی مانند آلودگی و تخریب قرار نگرفته اند، بنابراین انتظار می رود اکوسیستم های دریایی به صورت بکر و دست نخورده، موجود باشند. اما با توجه به برنامه های توسعه منطقه ای احتمال تحت تأثیر قرار گرفتن آن ها دور از انتظار نیست، زیرا تردد کشتی های تجاری مختلف یا فعالیت های صنایع نفتی، ایجاد اماکن تفریحی و دخالت های بشر سبب فشارهای متعدد زیست محیطی خواهد شد.

در این مطالعه به بررسی تراکم، پراکنش و پایداری ستاره شکننده در سواحل خلیج چابهار پرداخته شده است. انجام این قبیل تحقیقات می تواند اطلاعات جامعی در خصوص تنوع گونه ای و پراکنش این گروه از آبزیان در محدوده آب ها و سواحل ایرانی در اختیار قرار دهد. از طرفی، هر گونه بهره

برداری و مدیریت برداشت از ذخایر، مستلزم شناخت و آگاهی از گونه های موجود، فراوانی و پراکنش آنها می باشد که بدیهی است انجام این تحقیق می تواند نتایج کاربردی را به دنبال داشته باشد.

## مواد و روش ها

خلیج چابهار در منتهی الیه جنوب شرقی ایران در استان سیستان و بلوچستان و در مجاورت آب های دریای عمان که به آب های آزاد، دریای عرب و اقیانوس هند متصل است، واقع شده است. عمق متوسط خلیج چابهار ۶ متر و بیشینه عمق دهانه ورودی ۱۹ متر می باشد، طول دهانه خلیج ۱۴ کیلومتر و بیشینه طول خود خلیج حدود ۲۱ کیلومتر و بیشینه عرض آن حدود ۱۷ کیلومتر است. مساحت خلیج چابهار ۲۹۰ کیلومتر می باشد (Owfi *et al.*, 2007).

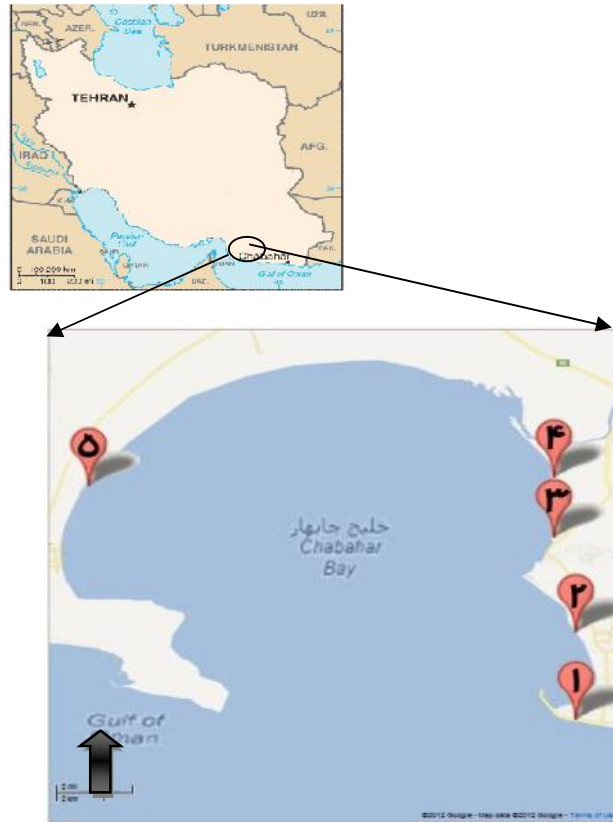
ایستگاه های نمونه برداری با توجه به امکان دسترسی به سواحل، تفاوت های ژئومورفولوژیکی سواحل و تنوع زیستگاهی جهت نمونه برداری انتخاب شدند (جدول ۱). موقعیت هر یک از ایستگاه ها توسط دستگاه GPS تعیین و ثبت شد.

جدول ۱. مشخصات ایستگاه های نمونه برداری

ایستگاه	موقعیت محلی	موقعیت جغرافیایی	پوشش بستر	فعالیت های انسانی
۱	دریا بزرگ	25°1661" N 60°3990" E	بستر صخره ای	گردشگری
۲	پشت دانشگاه	25°1662" N 60°3690" E	بستر شنی - سنگی	شهری
۳	کلبه غواصی	25°1912" N 60°3728" E	بستر سنگی - قلوه سنگی	شهری- بندری
۴	تیس	25°1771" N 60°3717" E	بستر سنگی - صخره ای	گردشگری
۵	محیط زیست کنارک	25°2247" N 60°2438" E	بستر شنی - ماسه ای	شهری- بندری

نمونه برداری در ایستگاه های ذکر شده توسط پرتاب تصادفی کوادرات ۱×۱ 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 داشتیم (۲۰ تکرار در هر ترانسکت) (PERSGA, 2004) (شکل ۱).

کلیه نمونه های خارپوست هر کوادرات شمارش و جمع آوری شد. پس از یادداشت کردن کلیه اطلاعات میدانی مربوط به هر کوادرات (اسم، تعداد و...)، نمونه های جمع آوری شده به ظروف پلاستیکی منتقل شده و سپس برچسب حاوی اطلاعات زمان نمونه برداری، ناحیه جزر و مدی، تکرار، کوادرات، شماره ترانسکت و نام ایستگاه بر روی آن زده شد و جهت تثبیت در فرمالین ۱۰ درصد قرار گرفتند و پس از انتقال به آزمایشگاه با استفاده از لوپ مورد بررسی و شناسایی قرار گرفتند.



شکل ۱. نقشه خلیج چابهار و موقعیت ایستگاه های نمونه برداری

فراوانی بر اساس تعداد افراد در سطح (مترمربع) در هر ایستگاه انجام شد.

جهت تعیین شاخص پراکندگی ابتدا نسبت واریانس به میانگین افراد گونه (خی - دو) در هر ایستگاه محاسبه گردید.

$$x^2 = \frac{s^2}{x}(n-1) \quad \text{فرمول شاخص پراکندگی؛}$$

$$x^2 = \text{خی} - \text{دو (شاخص پراکندگی)}$$

$$\bar{x} = \text{میانگین افراد گونه}$$

$$s^2 = \text{واریانس افراد گونه}$$

$$(n-1) = \text{درجه آزادی}$$

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

جهت تعیین شاخص پایداری (F %) از فرمول زیر استفاده کردیم.

$$F = (p/P) 100$$

فرمول شاخص پایداری؛

F = شاخص پایداری

= تعداد افراد گونه مورد نظر

P = تعداد کل افراد نمونه

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

## نتایج

طی نمونه برداری های صورت گرفته به مدت یک سال در 4 ایستگاه در خلیج چابهار در مجموع ۲۲ خاریپوست متعلق به این گونه جمع آوری و بررسی شدند. شکل و موقعیت رده بندی جانورشناسی گونه مورد نظر در شکل ۲ و جدول ۲ ارائه شده است.

### شکننده *M.elongata*

جدول ۲. سیستماتیک گونه ستاره

شاخه	رده	راسته	خانواده	گونه
Echinodermata	Ophiuroidea	Ophiurida	Ophiotrichidae	M.elongata

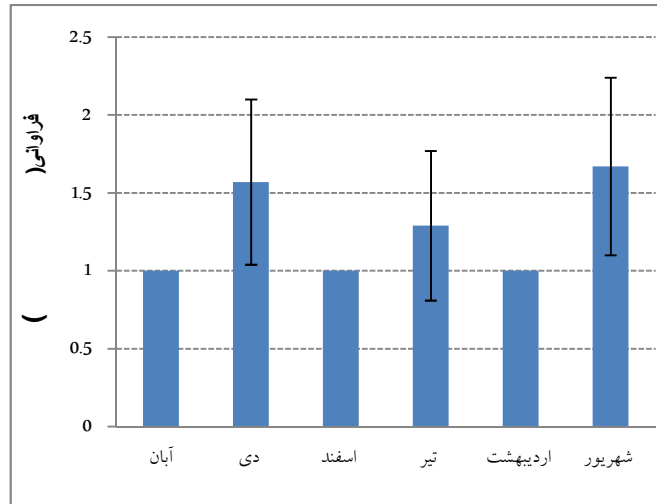


شکل ۲. گونه ستاره شکننده *M.elongata*

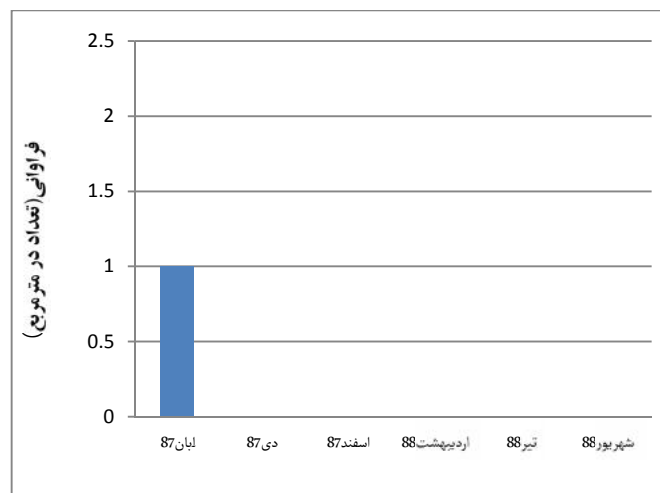
نتایج حاصل از آزمون One Way Anova نشان داد که بین فراوانی ستاره های شکننده در ایستگاه ها و ماه های مختلف، اختلاف معنی دار وجود دارد ( $P \leq 0.05$ ).

در مجموع ایستگاه ها، گونه *M.elongata* بیشترین فراوانی را در شهریورماه داشته است (نمودار ۱). در ایستگاه ۱، این گونه فقط در آبان ماه با فراوانی ۱ مشاهده شده است (نمودار ۲).

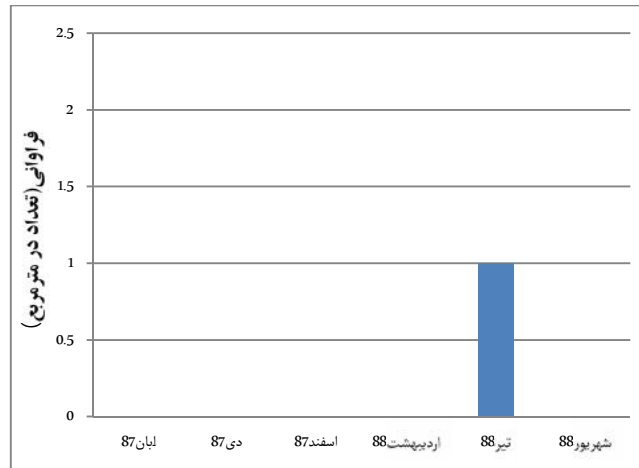
در ایستگاه ۳، تنها یکبار در تیرماه با فراوانی ۱ مشاهده شده است (نمودار ۳) و در ایستگاه ۴، این گونه بیشترین فراوانی را در شهریورماه با میزان ۲ داشته است (نمودار ۴).



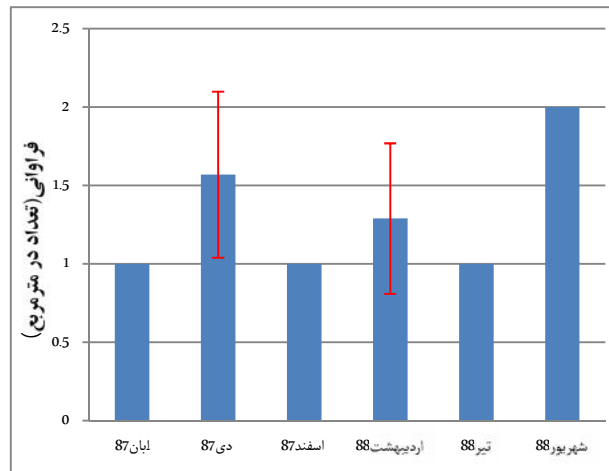
نمودار ۱. تغییرات ماهانه میانگین فراوانی *M.elongata* در مجموع ایستگاهها



نمودار ۲. فراوانی *M.elongata* در ایستگاه ۱.



نمودار ۳. فراوانی *M.elongata* در ایستگاه ۲.



نمودار ۴. فراوانی *M.elongata* در ایستگاه ۳.

نتایج حاصل از شاخص پراکندگی نشان داد که در ایستگاه ۴، پراکنش گونه *M.elongata*، تصادفی می باشد و در سایر ایستگاه ها به دلیل تعداد کم نمونه ها، پراکنش خاصی ندارند (جدول ۳).

جدول ۳. شاخص پراکندگی گونه *M.elongata* در ایستگاه (۱۳۸۷-۱۳۸۸)

ایستگاه	آبان	دی	اسفند	اردیبهشت	تیر	شهریور
۴	تصادفی	تصادفی	تصادفی	تصادفی	تصادفی	تصادفی

نتایج حاصل از شاخص پایداری نشان داد که گونه *M. elongata* در تمامی ماه ها گونه نادر بشمار رفته است (جدول ۴).

جدول ۴. شاخص پایداری گونه *M. elongata* در ماه های مختلف نمونه برداری (آبان ۸۷- شهریور ۸۸)

ماه	آبان	دی ۸۷	اسفند	اردیبهشت	تیر ۸۸	شهریو ۸۸
گونه	۸۷		۸۷	۸۸		
<i>M. elongata</i>	۰/۳۴	۱/۸۲	۰/۳۸	۲/۳۷	۰/۴۷	۱/۱۳

## بحث و نتیجه گیری

گونه *Macrophiothrix elongata* در سواحل ماسه ای- سنگی ایستگاه ۱، ۳ و صخره ای ایستگاه ۲ مشاهده شد. این گونه توسط محققین داخلی گزارش نشده است.

Tahera در سال ۲۰۰۱ سه گونه متعلق به خانواده Ophiotrichidae از آب های سواحل کراچی در پاکستان به عنوان گونه های انگل مرجان های Gorgonian گزارش کرده است (Tahera, 2001). Price و Rowe در سال ۱۹۹۶ در گزارش خود از اقیانوس هند؛ ۴۴ گونه ستاره شکننده معرفی کردند که از این میان ۲ گونه ستاره شکننده در آب های عمان مشاهده شده است که عبارتند از *Ophiotrix savignyi* و *Macrophiothrix elongata* (Price and Rowe, 1996) که گونه آخر در این بررسی هم مشاهده شد.

فراوانی خارپوستان در ایستگاه های مختلف تفاوت معنی دار داشت ( $P < 0.05$ ). در بررسی دانشمند در سال ۱۳۸۷ و شکوری در سال ۱۳۸۸ نیز نتایج مشابهی روی جمعیت خیارهای دریایی در این منطقه بدست آوردند (شکوری، ۱۳۸۸). ایستگاه ۴ بیشترین تراکم و ایستگاه ۵ کمترین تراکم را داشته اند. از آن جایی که بستر ایستگاه های مورد بررسی با یکدیگر اختلاف دارند، شاید این یکی از دلایل وجود اختلاف در تراکم جمعیت خارپوستان در این ایستگاه ها باشد. ستاره های شکننده خانواده Ophiotrichidae در شکاف های اسفنج ها و سنگ ها زندگی می کنند. اختلاف بین خارپوستان ایستگاه های مختلف شاید به دلیل انتخاب منطقه نمونه برداری باشد که منعکس کننده اختلاف زیستگاهی در مناطق مختلف می باشد (Marsh and Marrison, 2004).

فراوانی پایین ستاره های شکننده در این بررسی احتمالاً به دلیل نامناسب بودن زیستگاه (در ایستگاه ماسه ای ۵) و کافی نبودن غذا (در ایستگاه ۱، ۲ و ۳) می باشد. ستاره های شکننده جنس *Ophiotrix* رژیم غذایی صافی خواری دارند و خارهای بازوی بلندی دارند (Brusca and Brusca, 2003). افزایش موجودات صافی خوار از قبیل اسیدین ها، دوکفه ای ها و... (که در منطقه نمونه برداری به وفور جود داشت) به علت وجود رقابت، باعث کاهش مواد غذایی آن ها و در نتیجه کاهش فراوانی آن ها می شود. به عنوان مثال غلبه صافی خوارهای چسبیده و غیر متحرک (عمدتاً اسیدین ها) در شمال Livingston و مناطق نزدیک Peninsula قطب جنوب باعث کاهش فراوانی ستاره شکننده *Ophionotus victoriae* شد. بررسی ها نشان می دهد که بین فراوانی این گونه و بیومس فیلترفیدرها، ضریب همبستگی اسپیرمن منفی است (Moya et al., 2003). مطالعات گذشته نشان داده است که غلبه فیلترفیدرها (معلق خوارها) به نظر می رسد که مانع از حضور دیگر بی مهرگان کفزی با استراتژی های تولید مختلف شود (Moya et al., 2003).

از آن جایی که بستر ایستگاه های مورد بررسی با یکدیگر اختلاف دارند، شاید این یکی از دلایل وجود اختلاف در تراکم و پراکنش جمعیت *M. elongata* در این ایستگاه ها باشد. اختلاف بستر ایستگاه های نمونه برداری منجر به اختلاف زیستگاهی در مناطق مختلف می باشد (Marsh and

(Morrison, 2004). برای مثال ایستگاه 5 به دلیل عدم وجود بستر و پوشش مناسب، جایگاه مناسب زیستی برای گونه *M. elongata* و گونه های مشابه (ستاره های شکننده و خارداران) نمی باشد. ستاره های شکننده خانواده *Ophiotrichidae* در شکاف های اسفنج ها و سنگ ها زندگی می کردند. دیگر خارپوستان زیر صخره ها و قطعات مرجانی مرده و یا در زیر ماسه ها پناه می برند (Marsh and Morrison, 2004).

احتمالاً یکی از دلایل تراکم بیشتر *M. elongata* در ماه های گرم، وجود مواد غذایی بیشتر در نتیجه گرم شدن هوا باشد. همچنین، اکثر خارپوستان در فصول گرم تخم‌ریزی کرده و جهت انجام این فعالیت مناطق ساحلی را انتخاب می کنند. اغلب گونه های خارپوستان، گامت های خود را درون آب دریا رها می کنند، بنابراین وقتی افراد نر و ماده باردار متراکم باشند، مخصوصاً اگر تخم‌ریزی همزمان باشد، شانس لقاح افزایش می یابد (Grzimek, 2004). که این هم می تواند از علل فراوانی بیشتر این ستاره شکننده در ماه های گرم باشد.

از آن جایی که گونه *M. elongata* در همه ماه ها گونه نادر بشمار رفته است، بنابراین مناطق مورد بررسی فاقد استرس هستند. زیرا طبق نظر Frojan ایستگاه های تحت استرس گونه های نادر کمتری دارند. در صورتی که ایستگاه های بدون استرس تعداد زیادی گونه نادر و اندکی گونه رایج دارند (Frojan, 2004).

### منابع:

۱. خاتمی، س.ه. ۱۳۸۲. آزمون های آمار در علوم زیست محیطی. سازمان حفاظت محیط زیست. چاپ اول. ۱۷۶ صفحه.
۲. شریفی، آ. ۱۳۸۳. طبقه بندی سواحل خلیج فارس و دریای عمان بر مبنای شاخص های حساسیت زیست محیطی (ESI). کارگاه آموزش ژئومورفولوژی سواحل حوضه های دریایی ایران. انتشارات مرکز ملی اقیانوس شناسی.
۳. شکوری، آ. ۱۳۸۷. بررسی ساختارهای ناهمگن اجتماعات خیارهای دریایی در خلیج چابهار با استفاده از مدل اکولوژیکی. پایان نامه دکتری. دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر. ۱۶۲ صفحه.
4. Arasaki, E., Muniz, P. and Pires, A.M., 2004. A functional analysis of benthic macrofauna of the Sao Channel (Southern Brazil). *Marine Ecology*. 25(4): 249-263.
5. Brusca, R.C., Brusca, G.J., 2003. *Invertebrates*. 2nd edition. Sinauer Associates. Inc. Pp: 801-837. Frojan, C.R.S.B., Kendall, M.A., Paterson, G.L.J., Hawkins, L.E., Nimsantijaroen, S. and Aryuthaka, C., 2006. Patterns of polychaete diversity in selected tropical intertidal habitats. *SCIENTIA MARINE*. 70S3: 239-248.
6. Grzimek, B., 2004. *Grzimek's Animal Life Encyclopedia*. Volume 1: Lower Metazoans and Lesser Deuterostomes. 2nd edition. THOMSON-GALE. xvii+514p.
7. Marsh, L.M. and Morrison, S.M., 2004. Echinoderms of the Dampier Archipelago, Western Australia. *Record of the Western Australia Museum Supplement*. 66: 293-349.
8. Moya, F., Ramos, A. and Manjon-Cabeza E., 2003. Distribution and ecology of *Ophionotus Victoriae* Bell, 1902 (Ophiuroidea: Echinodermata) in the South Shetland Islands area (Antarctica). *Bulletin Institute Espanol of Oceanography*. 19(1-4): 49-55.
9. Owfi, F., Rabbaniha, M. and Tosi, M., 2007. Geomorphological structure and habitat diversity of marine coastal ecosystems of Iranian zone. *INOC*. Jordon.
10. 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.
11. 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.
12. Ray, G.C. and Ray, M.C.J., 2004. *Coastal-Marine Conservation: Science And Policy*. Blackwell Publishing. xiv+ 327p.
13. Tahera, Q., 2001. Echinoderms Epizoic on Gorgonian Corals form karachi Coast. *Pakistan Journal of Biological Scienses* 4 (9): 1177-1179.