اقیانوس‌شناسی/ سال اول/ شماره ۱/ بهار ۱۳۸۹/ ۹ / ۹-۱

# بررسی تغییرات فراوانی و تنوع پرتاران (Polychaetes) در زیر قفس‌های پرورش ماهی خور غزاله (خورموسی)

سیدمحمدباقر نبوی [۱]، وحید یاوری [۱]، سیدرضا سید مرتضایی [۲]، سیمین دهقان مدیسه [۲]، نجمه جهانی [۱]

*۱ـ دانشگاه علوم وفنون دریایی خرمشهر، دانشکده علوم دریایی، گروه زیست‌شناسی دریا*

*۲ـ مرکز تحقیقات آبزی پروری جنوب کشور*

© نشریه علمی ـ پژوهشی اقیانوس‌شناسی ۱۳۸۹، تمامی حقوق این اثر متعلق به نشریه اقیانوس‌شناسی است.

## چکیده

فعالیت‌های آبزی‌پروری امروزه اهمیت فراوانی دارند، لذا به موازات این فعالیت‌ها، مطالعه اثرات این گونه فعالیت‌ها بر بوم سامانهٔ دریا ضروری به نظر می‌رسد. این مطالعه به منظور بررسی تغییرات فراوانی و تنوع پرتاران در محل احداث قفس‌های دریایی در خور غزاله انجام شده است. نمونه‌برداری به صورت ماهیانه، به مدت پنج ماه از مرداد ماه تا آذر ماه ۱۳۸۶ در خور غزاله انجام گرفته است. به این منظور ۴ ایستگاه در خور غزاله از زیر قفس تا فاصله ۴۰۰ متری قفس برحسب فاصله در نظر گرفته شد که از هر ایستگاه سه نمونه رسوب برای جداسازی و شناسایی پرتاران و یک نمونه برای آنالیز دانه‌بندی رسوبات و سنجش میزان مواد آلی درون رسوبات یا TOM به وسیله گرب ون وین (VAN VEEN) با سطح مقطع ۰/۰۲۲۵ متر مربع برداشت گردید. در بررسی جوامع پرتار، به ترتیب گونه‌های .sp *Cirriformia* با فراوانی ۱۸/۹۳٪، .sp *Cossura* با فراوانی ۱۸/۰۴٪، .sp *Capitella* با فراوانی ۱۷/۴۲٪، .sp *Nephthys* با فراوانی ۵/۸۵٪ و .sp *Sternaspis* با فراوانی ۷/۸۴٪ گونه‌های غالب را در بین ایستگاه‌های مختلف تشکیل می‌دادند. نتایج نشان می‌دهند که تنوع گونه‌ای از ایستگاه ۱ (زیر قفس) تا ایستگاه ۴ (۴۰۰ متری) از ۱/۷۹ به ۲/۱۱ و غالبیت از ۰/۴۱ به ۰/۱۶ رسیده است. میانگین درصد مواد آلی در رسوبات خور با دامنه (۶/۱۷ـ۲۳/۲۶) درصد تخمین زده شد که ایستگاه ۴ کمترین و بیشترین مقدار را به ترتیب در آبان ماه و مرداد ماه نشان می‌داد. آنالیز دانه‌بندی رسوبات میزان درصد سیلت - رس را با دامنه (۴/۷۶ـ۹۷/۴۷) نشان می‌داد که کمترین مقدار مربوط به مهر ماه ایستگاه ۲ (۵۰ متری قفس) و بیشترین مقدار مربوط به ایستگاه ۳ (۱۵۰متری قفس) مرداد ماه ثبت شد.

کلمات کلیدی: *آبزی‌پروری، پرتاران، فراوانی، تنوع گونه‌ای، خور غزاله، خلیج فارس*

## ۱. مقدمه

با توجه به افزایش روز افزون جمعیت بشری فعالیت‌های آبزی‌پروری امروزه اهمیت فراوانی پیدا کرده‌اند. این فعالیت‌ها با وجود اهمیت فراوان می‌توانند بر بوم سامانهٔ دریا تأثیرگذار باشند. مطالعات متعددی در جهان به منظور تعیین وضعیت سلامت محیط‌های آبی مختلف با استفاده از نشانگرهای زیستی و وضعیت شیمیایی و زیست شناختی رسوبات انجام شده است، مانند Weston, (1991); Pearson & Rosenberg, (1978); Hargrave et al., (1993); Brown et al., (1987);.

خوریات از جمله مهم‌ترین زیستگاه‌های ساحلی هستند که با توجه به ویژگی‌های خاص خود مانند عمق کم، تأثیرپذیری از زیستگاه‌های خشکی، مکان امن جهت تغذیه و تولیدمثل و نوزادگاه انواع آبزیان، از اهمیت زیست محیطی و شیلاتی بالایی برخوردار

Archive of SID

www.SID.ir

هستند. این زیستگاه‌ها مانند سایر زیستگاه‌های ساحلی به‌دلیل قرار گرفتن در حد فاصل بین دو بوم سازگان خشکی و دریا از هر دو منبع آلاینده دریافت می‌کنند، در نتیجه به‌عنوان مناطق حساس ساحلی به حساب می‌آیند، بنابراین بررسی درمورد اجتماعات در آبهای ساحلی که بیشتر در معرض خطرات مختلف زیست محیطی هستند، اهمیت فراوانی دارند (پارسامنش و همکاران، ۱۳۷۲).

خورموسی یکی از پیشرفتگی‌های زبانه مانند آب دریا به طرف خشکی است، که در ناحیه شمال غربی بین طول‌های جغرافیایی ´۱۸ °۴۹ تا ´۵۰ °۴۹ شرقی و عرض‌های ´۱۵ °۳۰ تا ´۳۰ °۳۰ شمالی واقع شده است (پارسامنش، ۱۳۷۲) و از شاخص‌ترین نمونه‌های بوم سامانهٔ ساحلی از نوع پهنه‌های میان جزرومدی[1] است که به دلیل شرایط خاص محیطی آن (فیزیک، شیمیایی و زیست شناختی) در نوع خود در خلیج فارس بسیار با اهمیت است و به همراه شبکه‌ای از خورهای کوچک شرایط مناسبی را جهت حضور گونه‌های مختلف ایجاد کرده است (نبوی، ۱۳۷۸). از آنجا که ایجاد هرگونه آلودگی در این زیستگاه پرارزش می‌تواند تغییرات اساسی در بوم سامانهٔ آن به وجود آورد که جبران آن عملاً غیرممکن خواهد بود، بررسی و مطالعه در مورد آلودگی‌های موجود در این منطقه، بسیار اهمیت دارد.

در منطقه خورموسی با وجود بهره‌برداری‌ها و فشارهای مختلف انسانی اکثر تحقیقات به منظور شناسایی و تراکم ماکروبنتوزها بوده است از جمله این تحقیقات می‌توان به ابراهیمی و همکاران (۱۳۸۵)، شکوری (۱۳۷۶)، ولوی (۱۳۷۶)، نیکوئیان (۱۳۸۴ و ۱۳۷۷)، نبوی و همکاران (۱۳۷۱)، خلفه نیلساز و همکاران (۱۳۸۱ و ۱۳۸۴)، پارسامنش و همکاران (۱۳۷۲) و نبوی (۱۳۷۷ و ۱۳۷۸) اشاره نمود. اما کمتر تحقیقاتی در زمینه ارزیابی شرایط زیست محیطی در خورموسی با استفاده از شاخص‌های بنتیک انجام شده است که از جمله آنها می‌توان به مطالعه دهقان (۱۳۸۶) اشاره کرد.

استفاده از موجودات بی‌مهره و کفزی در بررسی‌های کیفی محیطی اغلب توصیه می‌شود، زیرا آنها قادر به فرار از متغیرهای مخرب محیطی نیستند. بنابراین یا باید خود را با این شرایط وفق دهند و یا از بین بروند. از آنجا که پرتاران معمولاً گروه غالب بسترهای گلی محسوب می‌شوند، مطالعه آنها در این گونه بسترها اهمیت فراوانی دارد. علاوه بر این حضور برخی از کرم‌های پرتار مانند *Capitella capitata* در آبها به‌عنوان شاخص کیفیت آب از نظر آلودگی یا عدم آلودگی محسوب می‌شود (Warwick, 1993; Hilly & Glemarec, 1991). تاکنون بررسی تغییرات متغییرهای زیست شناختی مانند غنای گونه‌ای، زی‌توده (Biomass)، غنای آلی برای تعیین وضعیت کیفی محیطی در نقاط مختلف جهان انجام شده است (Rhoads & Boyer, 1982; Pearson & Rosenberg, 1978; Gray & Mirza, 1979).

غنای آلی یکی از معمول‌ترین عوامل آشفتگی در اجتماعات ماکروبنتوزی است. اگرچه بیشتر مطالعات بر روی تأثیر عوامل ناشی از دخالتهای انسانی (Anthropogenic) است، اما تأثیر عوامل طبیعی نیز قابل بررسی است (Simon & Dauer, 1977; Thiel, 1978). تغییر در این متغیرها می‌تواند نشان‌دهنده تحت اثر بودن منطقه باشد. خور غزاله محل استقرار قفس‌های آبزی‌پروری است. این خور در شمال خورموسی و در طول جغرافیایی ´۱۳ °۴۹ شرقی و عرض جغرافیایی ´۲۷ °۳۰ شمالی واقع است.

قفس‌های پرورش ماهی خور غزاله از سال ۱۳۷۱ با پرورش ماهیان هامور، شانک و صبیتی تأسیس شده‌اند که شامل ۴ قفس با ابعاد ۳×۲×۲ متر و ۵ قفس با ابعاد ۵×۵×۵ متر است.

با توجه به اینکه فعالیت‌های آبزی‌پروری به مدت ۱۵ سال در خور غزاله انجام گرفته است به نظر می‌رسد محل احداث قفس‌های آبزی پروری به‌عنوان مکانی برای مقایسه متغیرهای فوق نسبت به منطقه شاهد مناسب باشد. بنابراین محل احداث قفس‌ها به‌عنوان منطقه‌ای که می‌تواند تحت تنش باشد در مقایسه با مناطق مجاور تا فاصله ۴۰۰ از لحاظ فراوانی و تنوع و زی‌توده ماکروبنتوزها و دانه‌بندی و میزان مواد آلی مورد مقایسه و بررسی قرار گرفت.

## ۲. مواد و روش‌ها

نمونه‌برداری از رسوبات بستر خور غزاله به صورت ماهیانه و با استفاده از گرب ون وین با سطح مقطع ۰/۰۲۲۵ متر مربع انجام گرفته است.

نمونه‌برداری به مدت پنج ماه از مرداد ماه تا آذر ماه ۱۳۸۶ انجام شد و به این منظور ۴ ایستگاه در خور غزاله در نظر گرفته شد:

ـ ایستگاه اول درست در زیر قفس‌های پرورش ماهی واقع شده است.

ـ ایستگاه دوم در فاصله ۵۰ متری از ایستگاه اول قرار دارد.

ـ ایستگاه سوم در فاصله ۱۵۰ متری ایستگاه اول است.

ـ ایستگاه چهارم که به عنوان ایستگاه شاهد انتخاب شده است در فاصله ۴۰۰ متری ایستگاه اول است.

[1] Intertidal mud flat zone



Archive of SID

www.SID.ir

از هر ایستگاه سه نمونه رسوب برای جداسازی و شناسایی پرتاران و یک نمونه هم برای آنالیز دانه‌بندی رسوبات و سنجش میزان مواد آلی درون رسوبات یا TOM (Total Organic Matter) برداشت گردیده است. شستشوی رسوبات حاوی پرتاران بر روی قایق به وسیله یک الک با چشمه ۰/۵ میلی‌متری انجام گرفت. محتویات درون الک پس از شستشو به دقت به درون قوطی‌های پلاستیکی منتقل وسپس الکل صنعتی ۹۰٪ به آنها افزوده شد. در آزمایشگاه پس از شستشوی مجدد، نمونه‌های پرتار به مدت ۴۵ دقیقه با محلول رزبنگال یک گرم در لیتر رنگ‌آمیزی و سپس شناسایی و شمارش آنها انجام گرفت. شناسایی‌ها با استفاده از استریومیکروسکپ دو چشمی انجام شد و جهت شناسایی نمونه‌های جانوری از کلیدهای شناسایی فون بنتیک استفاده گردید: (Barnes, 1987; Jones, 1986; Hutchings, 1984; Carpenter & Niem, 1998; Sterrer, 1986).

برای سنجش میزان TOM موجود در رسوبات از روش احتراق استفاده شد. اساس این روش کاهش وزن رسوب در دمای ۶۰۰ـ۵۰۰ درجه سانتیگراد در کوره به مدت حداقل ۸ ساعت استوار است.

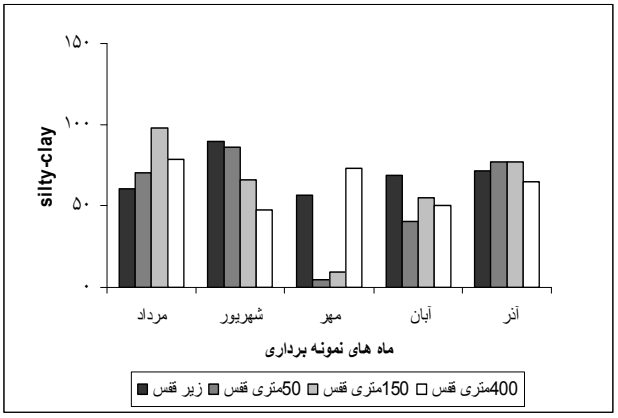
به منظور دانه‌بندی رسوبات از روش استاندارد معرفی شده به وسیله (Buchanan, 1984) استفاده شده است. طبق این روش رسوبات از یک سری الک استاندارد (۴، ۲، ۱، ۰/۵، ۰/۲۵، ۰/۱۲۵، ۰/۰۶۳ میلی‌متری) عبور داده شده و در نهایت به صورت درصد وزن خشک رسوبات در سه محدوده اندازه‌ای کوچکتر از ۶۳ میکرون، ۱۲۵ـ۶۳ میکرون و بزرگتر از ۱۲۵ میکرون گزارش شده است. برای تعیین زی‌توده، وزن تر گونه‌ها در یک نمونه ابتدا نمونه‌ها به وسیله کاغذ جاذب به مدت ۳ دقیقه آبگیری (خشک کردن نمونه) وسپس وزن شد (Holme & McIntyre, 1984).

در این مطالعه جهت مقایسه بین ایستگاه‌ها و ماه‌های نمونه‌برداری از آنالیز واریانس دو طرفه (ANOVA) استفاده گردید و در صورت وجود اختلاف معنی‌دار از آزمون توکی جهت دسته‌بندی داده‌ها استفاده شد. به علاوه، جهت تجزیه تحلیل داده‌ها از نرم‌افزارهای Excel وMinitab و جهت تعیین انواع شاخصهای زیستی، از نرم‌افزار Biological tools استفاده شده است.

## ۳. نتایج و بحث

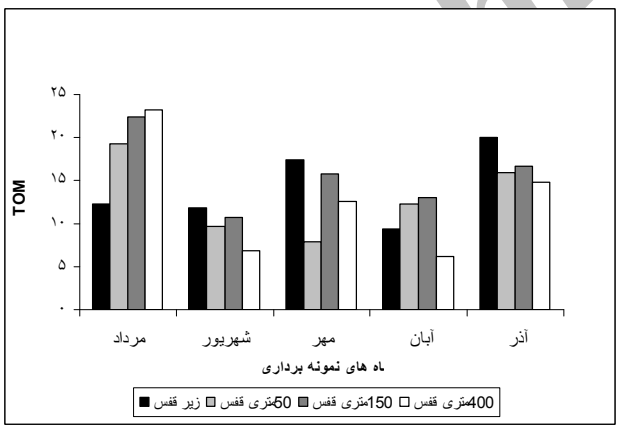
### ۱.۳ *آنالیز مشخصات رسوبات*

آنالیز دانه‌بندی رسوبات خور غزاله میزان درصد سیلت ـ رس (ذرات کوچکتر از ۶۳ میکرون) را با دامنه (۴/۷۶ـ۹۷/۴۷) نشان می‌داد که کمترین مقدار مربوط به مهرماه ایستگاه ۲ (۵۰ متری قفس) و بیشترین مقدار مربوط به ایستگاه ۳ (۱۵۰ متری قفس) مرداد ماه ثبت شد (شکل ۱).




شکل ۱ـ درصد سیلت ـ رس در ایستگاه‌های تعیین شده در خور غزاله (۱۳۸۶)

درصد مواد آلی (TOM) در رسوبات خور با دامنه (۶/۱۷ـ۲۳/۲۶) درصد تخمین زده شد، که کمترین و بیشترین مقدار آن در ایستگاه ۴ در ماههای آبان ماه و مرداد مشاهده شد (شکل ۲). بررسی آماری نتایج براساس آنالیز واریانس یکطرفه داده‌ها نشان می‌دهد که میزان سیلت ـ رس و TOM در ایستگاه‌های مختلف اختلاف معنی‌داری را نشان نمی‌دهد ($p>0/05$)، اگر چه در ماههای مختلف دارای اختلاف معنی‌دار بوده است ($p<0/05$).

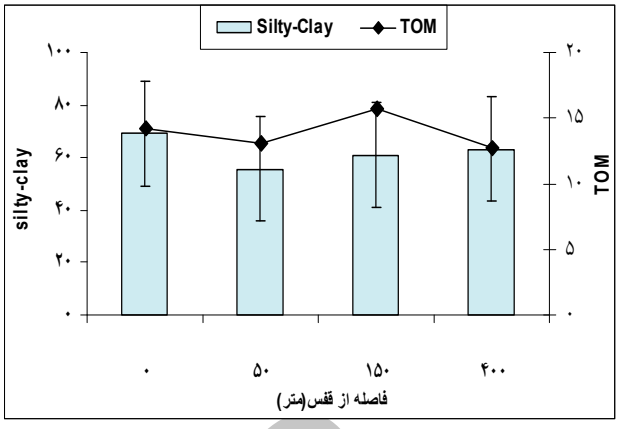



شکل ۲ـ درصد مواد آلی در ایستگاه‌های تعیین شده خور غزاله (۱۳۸۶)

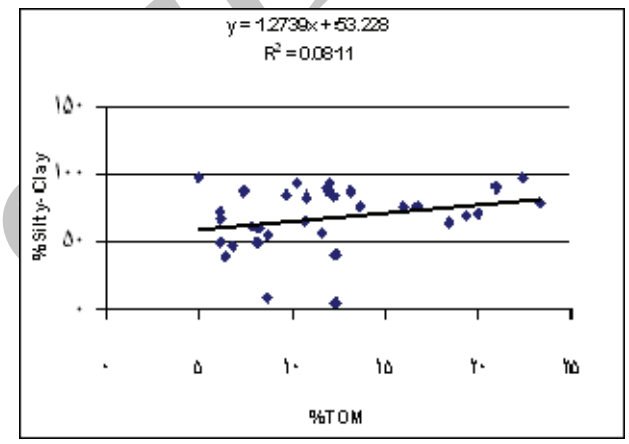
شکل ۳ تغییرات درصد مواد آلی با میزان سیلت ـ رس بستر را نشان می‌دهد. همانطور که در شکل ۴ نیز مشاهده می‌شود، همبستگی بین میزان مواد آلی و سیلت ـ رس ایستگاه‌های نمونه‌برداری بسیار ضعیف است.



www.SID.ir




شکل ۳ـ مقایسه درصد مواد آلی و درصد سیلت ـ رس در رسوبات ایستگاه‌های تعیین شده (۱۳۸۶)




شکل ۴ـ شکل همبستگی بین میزان مواد آلی و میزان سیلت ـ رس در ایستگاه‌های نمونه‌برداری (۱۳۸۶)

### ۲.۳ *بررسی جامعه پرتاران*

به‌طور کلی در بررسی جامعه پرتاران (پلی‌کیت‌ها) ۲۲ خانواده شناسایی شدند. فراوانی کل پرتاران ۸۸۴۱ فرد در متر مربع اندازه‌گیری شد (جدول ۱) که بیشترین فراوانی مشاهده شده به ترتیب مربوط به گونه‌های *Cirriformia* sp. با فراوانی ۱۸/۹۳٪، *Cossura* sp. با فراوانی ۱۸/۰۴٪، *Capitella* sp. با فراوانی ۱۷/۴۲٪، *Nephthys* sp. با فراوانی ۵/۸۵٪ و *Sternaspis* sp. با فراوانی ۵/۸۴٪ است. در جدول ۱ مقادیر فراوانی گروه‌های پرتار شناسایی شده آورده شده است. نتایج بررسی شاخص‌های زیستی در ایستگاه‌های مختلف نشان می‌دهند که تنوع گونه‌ای از ایستگاه ۱ (زیر قفس) تا ایستگاه ۴ (۴۰۰ متری) از ۱/۳۴ به ۲/۱۱ و غالبیت از ۰/۴۱ به ۰/۱۶ رسیده است (جدول ۲).

جدول ۱ـ مقادیر میانگین فراوانی گروه‌های شناسایی شده پرتاران در خور غزاله (۱۳۸۶)

| خانواده | st1 | st2 | st3 | st4 |
|---|---|---|---|---|
| Capitellidae | ۱۹۲ | ۸۰۷ | ۸۲۲ | ۱۰۸۵ |
| Cirratullidae | ۱۲۰۲ | ۱۰۲۶ | ۱۵۶۴ | ۷۳۳ |
| Cossuridae | ۰ | ۶۸۹ | ۱۵ | ۰ |
| Dorvellidae | ۰ | ۰ | ۱۵ | ۲۹ |
| Eunicidae | ۰ | ۰ | ۱۵ | ۰ |
| Flabelligeridae | ۱۵ | ۰ | ۷۳ | ۱۰۳ |
| Glyceridae | ۸۸ | ۱۰۳ | ۱۹۱ | ۲۴۹ |
| Lumbrinereidae | ۱۵ | ۰ | ۱۵ | ۱۱۷ |
| Magelonidae | ۸۸ | ۰ | ۸۸ | ۴۴ |
| Nephtydae | ۲۴۹ | ۱۷۶ | ۱۳۲ | ۲۷۸ |
| Nereidae | ۸۸ | ۳۳۷ | ۱۶۱ | ۷۱۹ |
| Ophelidae | ۰ | ۱۵ | ۲۹ | ۵۹ |
| Orbinidae | ۰ | ۰ | ۵۹ | ۲۶۴ |
| Paraonidae | ۷۴ | ۱۳۲ | ۴۴ | ۱۱۷ |
| Phyllodactidae | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ |
| Pillargidae | ۰ | ۷۳ | ۰ | ۲۹ |
| Polynoidae | ۰ | ۰ | ۰ | ۱۶۱ |
| Sabellidae | ۰ | ۰ | ۰ | ۱۵ |
| Serpulidae | ۲۴۹ | ۰ | ۲۰۵ | ۱۰۲ |
| Stranspididae | ۴۴ | ۸۸ | ۷۳ | ۰ |
| Syllidae | ۱۱۷ | ۱۱۷ | ۴۴ | ۳۰۳ |
| Terebellidae | ۰ | ۰ | ۰ | ۲۹ |

جدول ۲ـ مقادیر میانگین شاخصهای زیستی بررسی شده در ایستگاه‌های تعیین شده در خور غزاله (۱۳۸۶)

| ایستگاه | شاخص تنوع شانون | شاخص غالبیت سیمپسون | Richness |
|---|---|---|---|
| ۱ | ۱/۳۳۴ | ۰/۴۱۴ | ۶/۵ |
| ۲ | ۱/۱۴۳ | ۰/۵۲۳ | ۶/۶ |
| ۳ | ۱/۷۲۵ | ۰/۲۲۹ | ۹ |
| ۴ | ۲/۱۱۳ | ۰/۱۶۹ | ۱۲/۲ |

میانگین فراوانی کل پرتاران در ایستگاه‌های و ماه‌های مختلف در اشکال ۴ و ۵ نمایش داده شده که نتایج حاصل نشان می‌دهد که بیشترین فراوانی در ایستگاه ۴ و کمترین فراوانی در ایستگاه ۱ (زیر قفس) مشاهده شده است (شکل ۵).

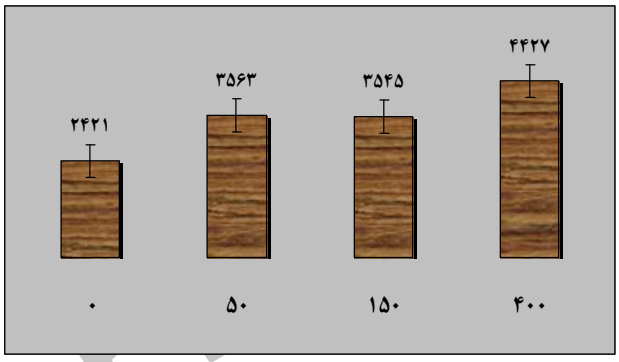
جدول ۳ـ مقادیر حداقل و حداکثر شاخص‌های شانون، سیمپسون، Richniss، فراوانی کل در ایستگاه‌های تعیین شده خور غزاله (۱۳۸۶)

| فاصله از قفس | شاخص شانون (حداکثر–حداقل) | شاخص سیمپسون (حداکثر–حداقل) | Richniss (حداکثر–حداقل) | فراوانی کل (حداکثر–حداقل) |
|---|---|---|---|---|
| زیر قفس | ۰–۱/۹۶ | ۰/۱۵–۱ | ۱–۹ | ۱۵–۹۲۴ |
| ۵۰ متری | ۰–۲/۱ | ۰/۱۶–۳/۴۷ | ۱–۱۳ | ۱۵–۶۴۵ |
| ۱۵۰متری | ۱/۳۵–۱/۸۷ | ۰/۱۸–۰/۳۱ | ۵–۱۴ | ۱۵–۲۷۹ |
| ۴۰۰ متری | ۱/۰۶–۲/۷۱ | ۰/۱۱–۰/۳۵ | ۳–۲۰ | ۱۵–۴۴۰ |



Archive of SID
www.SID.ir

نتایج آنالیز واریانس دو طرفه فراوانی کل پرتاران در بین ایستگاه‌ها و ماه‌های نمونه‌برداری نشان می‌دهد که اگرچه در بین ایستگاه‌ها اختلاف معنی‌داری وجود ندارد، اما در بین ماه‌های نمونه‌برداری اختلاف معنی‌داری وجود دارد. شکل ۶ گروه‌بندی ماه‌های مختلف را براساس فراوانی کل پرتاران نشان می‌دهد که همان طور که مشخص است در بین ماه‌های شهریور، مهر و آبان نزدیکی بیشتری مشاهده می‌شود.




شکل ۵ـ مقایسه فراوانی کل پرتاران در ایستگاه‌های تعیین شده در خور غزاله (۱۳۸۶)

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|---|---|---|---|---|---|
| Factor | 4 | 4480571 | 1120143 | 6.68 | 0.003 |
| Error | 15 | 25142556 | 167617 | | |
| Total | 19 | 6994827 | | | |

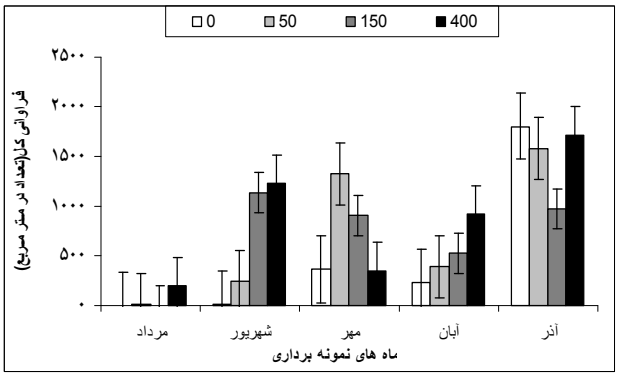
Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev

| Level | N | Mean | StDev | ------+-------+-------+-------+ |
|---|---|---|---|---|
| C1 | 4 | 55.0 | 100.2 | (----*-----) |
| C2 | 4 | 659.0 | 617.1 | (-----*-----) |
| C3 | 4 | 736.0 | 467.1 | (-----*-----) |
| C4 | 4 | 521.0 | 294.0 | (-----*-----) |
| C5 | 4 | 1518.0 | 377.6 | (-----*-----) |

------+-------+-------+-------+
0 700 1400 2100

Pooled StDev=409.4

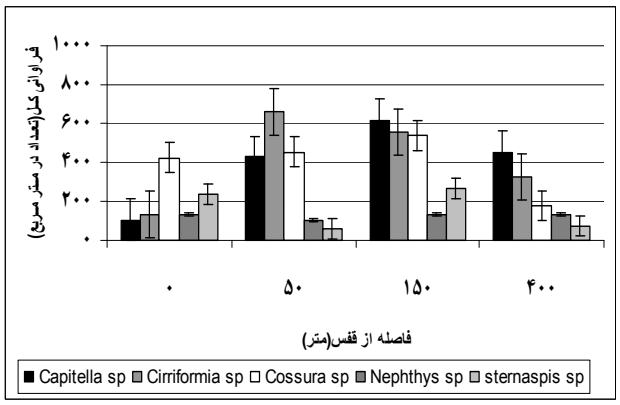
شکل ۶ـ گروه‌بندی ماههای مختلف براساس فراوانی کل پرتاران (۱۳۸۶)



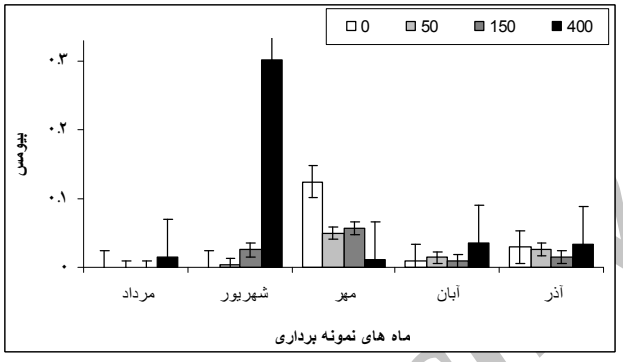

شکل ۷ـ تغییرات فراوانی کل پرتاران در ماه‌های مورد مطالعه در خور غزاله (۱۳۸۶)

فراوانی کل پرتاران در آذرماه بیشترین و در مرداد ماه کمترین میزان را در اغلب ایستگاه‌ها نشان می‌دهد (شکل ۷). شکل ۸ تغییرات فراوانی گونه‌های غالب پرتاران را در ایستگاه‌های مورد بررسی نشان می‌دهد.

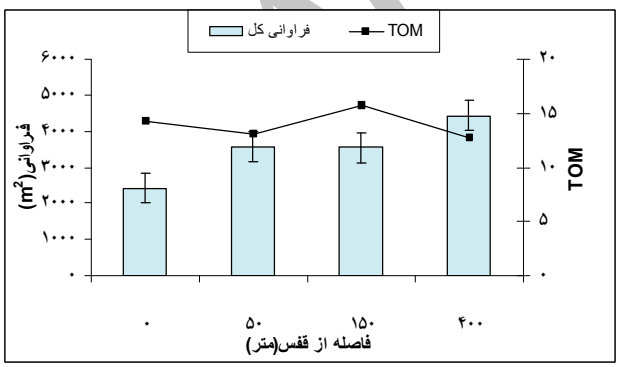
روند تغییرات زی‌توده کل پرتاران در ماه‌های مختلف در ایستگاه‌های مورد بررسی در شکل ۹ نمایش داده شده است که بیشترین و کمترین میزان زی‌توده به ترتیب در ایستگاه ۴ و ایستگاه ۱ اندازه‌گیری شده است.




شکل ۸ـ تغییرات فراوانی کل گروه‌های غالب پرتاران در ایستگاه‌های مورد مطالعه در خور غزاله (۱۳۸۶)




شکل ۹ـ تغییرات زی‌توده کل پرتاران در ایستگاه‌های مورد مطالعه در خور غزاله (۱۳۸۶)



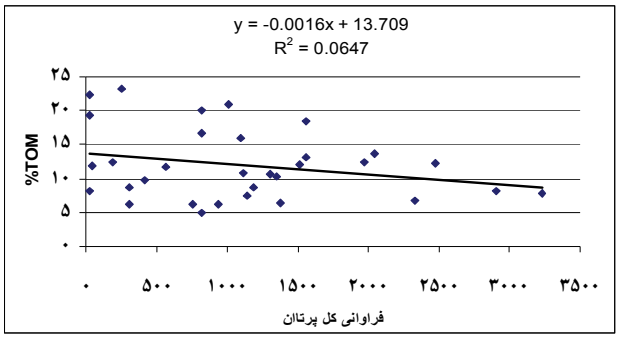

شکل ۱۰ـ مقایسه میزان موادآلی و فراوانی پرتاران در خور غزاله (۱۳۸۶)

مقایسه میزان مواد آلی و فراوانی پرتاران نشان می‌دهد که هرچه مقدار مواد آلی افزایش پیدا می‌کند فراوانی پرتاران کاهش می‌یابد (شکل ۱۰). رگرسیون خطی بین میزان مواد آلی و فراوانی کل



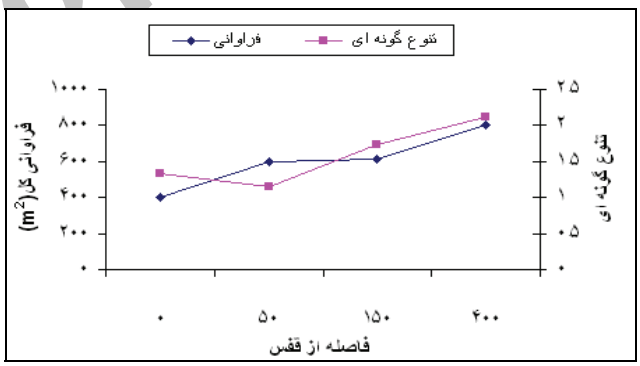
www.SID.ir

پرتاران نشان می‌دهد که یک همبستگی منفی و ضعیف بین فراوانی کل و میزان مواد آلی وجود دارد (شکل ۱۱).



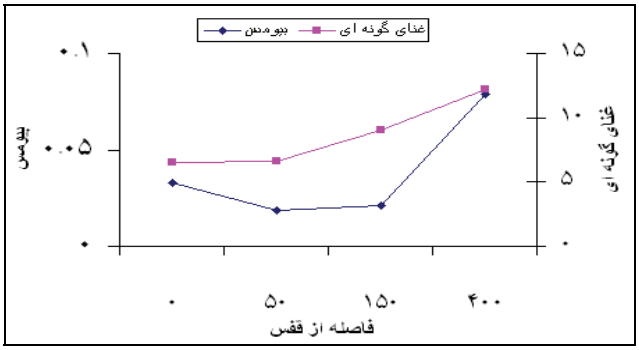

شکل ۱۱ـ همبستگی بین میزان مواد آلی و فراوانی کل پرتاران (۱۳۸۶)

ایستگاه ۴۰۰ متری با غنای گونه‌ای در حدود ۱۲ خانواده پرتار در هر نمونه مشخص شده است. خانواده‌های Capitellidae، Cirratulidae، Cossuridae به میزان فراوانی غالب هستند (جدول۲). تنوع گونه‌ای و فراوانی کل گونه‌ها از ایستگاه زیر قفس با فاصله از قفس افزایش می‌یابد. تنها در ایستگاه ۲ تنوع کاهش و فراوانی افزایش می‌یابد (شکل ۱۲).




شکل ۱۲ـ مقایسه فراوانی کل و تنوع گونه‌ای با فاصله از قفس در خور غزاله (۱۳۸۶)

اگرچه مقدار زی‌توده کل اجتماع با نزدیکی به قفس کاهش می‌یابد، ولی در زیر قفس، افزایش در زی‌توده مشاهده می‌شود (شکل ۱۳).




شکل ۱۳ـ مقایسه زی‌توده و غنای گونه‌ای با فاصله از قفس در خور غزاله (۱۳۸۶)

## ۴. بحث و نتیجه‌گیری

میزان مواد آلی رسوبات در بین ایستگاه‌های نمونه‌برداری اختلاف معنی‌داری را نشان نمی‌دهد. به نظر می‌رسد معنی‌دار بودن اختلاف بین ماه‌های نمونه‌برداری، به‌دلیل تغییرات فصلی و محیطی باشد. Karakassis و همکاران نیز در سال ۱۹۹۸ تغییرات فصلی در رسوبات زیر قفس‌های پرورش ماهی را در دریای مدیترانه بررسی کردند و متوجه شدند که پارامترهایی مانند غنای مواد آلی براساس فاصله از قفس و فصول سال تغییر می‌کند. در مطالعه حاضر میزان مواد آلی رسوبات در زیر قفس، بیشتر از ایستگاه شاهد محاسبه شده است. میزان همبستگی بین میزان موادآلی و میزان سیلت ـ کلی در ایستگاه‌ها (r=۰/۲)، است. از آنجا که ضریب همبستگی بین ۰/۷ تا ۱ بیانگر ارتباط قوی، ۰/۴ تا ۰/۶۹ بیانگر ارتباط متوسط، بین ۰/۲ تا ۰/۳۹ بیانگر ارتباط ضعیف و کمتر از ۰/۲ بدون ارتباط (خاتمی، ۱۳۸۲ و Liaghati et al., 2003) تلقی می‌شود، لذا مشخص می‌شود که همبستگی بین درصد مواد آلی و درصد سیلت ـ رس در ایستگاه‌های نمونه‌برداری مثبت و ضعیف است. در بررسی پرتاران خور غزاله ۲۲ گونه شناسایی شدند که در بین آنها گونه *Cirriformia* sp. و *Cossura* sp. و *Capitella* sp. گونه‌های غالب منطقه بودند. نبوی (۱۳۷۸) نیز گونه *Cossura* sp. را به عنوان گونه غالب در خور غزاله معرفی کرد. گونه *Capitella* sp. یک گونه مقاوم در برابر آلودگی است و معمولاً پراکنش آن در زیر قفس‌های پرورش ماهی زیاد است. در مناطقی که مواد آلی افزایش می‌یابد، این گونه رشد بهتری را نشان می‌دهد (Tsutsumi et al., 1990).

به نظر می‌رسد محیط خور غزاله به عنوان یک محیط تحت استرس باشد، چون فراوانی *Capitella* sp. به‌عنوان یک گونه فرصت طلب در این خور زیاد است. از طرفی به نظر می‌رسد با توجه به اینکه خورغزاله محیط پرآشوبی است، گونه‌هایی مانند *Cossura* sp. و *Cirriformia* sp. نیز که در این خور فراوان هستند گونه‌هایی مقاوم باشند.

به‌طور کلی از ایستگاه زیر قفس به‌سمت ایستگاه شاهد (۴۰۰ متری)، فراوانی کل، روند افزایشی را نشان می‌دهد. همچنین بررسی شاخص‌های زیستی نشان می‌دهد که تنوع گونه‌ای از فاصله ۵۰ متری از قفس تا ۴۰۰ متری افزایش می‌یابد، اما از ایستگاه زیر قفس تا ایستگاه ۵۰ متری روند کاهشی دارد که ممکن است به علت افزایش غالبیت گونه‌های *Cossura* sp.، *Capitella* sp.،



Archive of SID
www.SID.ir

*Cirriformia* sp. در فاصله ۵۰ متری قفس نسبت به ایستگاه زیر قفس باشد. همانطور که در نتایج گفته شد، تنوع گونه‌ای و فراوانی کل گونه‌ها از ایستگاه زیر قفس با فاصله از قفس افزایش می‌یابد. تنها در ایستگاه ۲ تنوع کاهش و فراوانی افزایش می‌یابد که به نظر می‌رسد به‌دلیل حضور گونه‌های فرصت طلب باشد. براساس مطالعات انجام شده توسط Pearson و Rosenberg در سال ۱۹۷۸، که حاکی از کاهش فراوانی ماکروبنتوزها به دلیل تجمع مواد آلی است، نتایج مطالعه موجود نیز چنین روندی را نشان می‌دهد که به نظر می‌رسد ناشی از تجمع مواد آلی در زیر قفس‌ها باشد. در آنالیزهای مقایسه‌ای که توسط Alstone و همکاران در سال ۲۰۰۵ در آبهای پورتوریکو انجام شد، از بین پرتاران Capitellidae، Spoinidae و Cirratulidae خانواده‌های غالب در زیر قفس‌های پرورش ماهی بودند. همچنین در مطالعه آنها فراوانی ماکروفون‌های رسوبات در مکان شاهد، بیشتر از مکان زیر قفس‌ها بود، اما سایر مکان‌ها تفاوتی را در فراوانی ماکروفون‌ها با مکان شاهد نشان نمی‌داد، یعنی از فاصله ۴۰ متری از قفس فراوانی ماکروفون‌ها تقریباً شبیه ایستگاه شاهد بود. روند تغییرات زی‌توده نیز مانند تنوع گونه‌ای است و در ایستگاه ۵۰ متری از قفس کاهش در زی‌توده مشاهده می‌شود. تغییر در اجتماعات بنتوزها به خاصیت شیمیایی رسوبات نیز بستگی دارد. در مطالعه حاضر میزان سیلت ـ رس در اغلب ایستگاه‌ها بیش از ۵۰٪ ثبت شده است که نشان می‌دهد بستر خور غزاله از جنس گلی است. (Karakassis et al., 2000) دریافتند که فون بسترهای دانه ریز بیشتر تحت تأثیر تغییرات محیطی قرار می‌گیرند. به نظر می‌رسد غنای آلی نیز بر روی فراوانی پرتاران تأثیرگذار است. فراوانی پرتاران با میزان مواد آلی رابطه عکس داشته است. براساس مطالعات (Brown et al., 1987) تنوع گونه‌ای، فراوانی گونه‌ای و زی‌توده جوامع بنتیک در داخل محدوده ۱۵ متری قفس‌ها تغییر می‌کند به طوری که مهم‌ترین تاثیر تا محدوده ۳ متری رخ می‌دهد.

اگرچه در مطالعه حاضر تأثیر قفس‌های آبزی‌پروری بر روی پرتاران تا فاصله ۵۰ متری از قفس مشاهده می‌شود، اما از ۵۰ متر به بعد وضعیت محیطی با محیط شاهد (۴۰۰ متری) تفاوت چندانی ندارد. در مجموع به‌علت کوچک بودن خور غزاله ایستگاه‌های تعیین شده فاصله زیادی از هم ندارند. بنابراین تأثیرات حاصله را نمی‌توان تنها به قفس‌های پرورش ماهی نسبت داد. به‌علاوه، جزرومدی بودن محیط و حتی نزدیکی آن به مجتمع پتروشیمی از عوامل دیگری هستند که بر روی محیط تأثیرگذار هستند.

## منابع


ابراهیمی، م.؛ محبی نوذر، ل.؛ سراجی، ف.؛ اسلامی، ف.؛ اجلالی، ک.؛ سلیمی‌زاده، م و آقاجری، ن: ۱۳۸۵. مطالعات مستمر هیدرولوژی و هیدروبیولوژی خلیج فارس و تنگه هرمز در آبهای محدوده استان هرمزگان، موسسه تحقیقات شیلات ایران، پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان، ۱۱۸ صفحه.

پارسامنش، ا.؛ نجف‌پور، ن.؛ خدادادی، م.؛ داودی، ف و سبزعلیزاده، س: ۱۳۷۲. بررسی مقدماتی هیدروبیولوژیک خوریات استان خوزستان، موسسه تحقیقات شیلات ایران، ۶۷ صفحه.

دهقان مدیسه، س: ۱۳۸۶. شناسایی مناطق حساس و تحت اثر در خوریات ماهشهر با استفاده از شاخص‌های اکولوژیک و بیولوژیک، رساله دکترای تخصصی در رشته بیولوژی دریا، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، ۱۴۴ صفحه.

شکوری، ا: ۱۳۷۶. بررسی ساختار اجتماعات پلی کیت‌های خورهای منطقه ماهشهر، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید چمران، دانشکده علوم دریایی و اقیانوسی.

خلفه نیلساز، م.؛ سبزعلیزاده، س.؛ اسماعیلی، ف و معاضدی، ج: ۱۳۸۱. شناسایی مکان‌های مناسب جهت توسعه پرورش ماهی در قفس در منطقه خوریات ماهشهر، موسسه تحقیقات شیلات ایران، ۹۷ صفحه.

خلفه نیلساز، م.؛ دهقان مدیسه، س.؛ مزرعاوی، م.؛ اسماعیلی، ف و سبزعلیزاده، س: ۱۳۸۴. بررسی هیدرولوژیک و هیدروبیولوژیک خلیج فارس در آبهای استان خوزستان، موسسه تحقیقات شیلات ایران، ۱۱۷ صفحه.

نبوی، س.م.ب.؛ سواری، ا و سخایی، ن: ۱۳۷۱. طرح بررسی‌های بنتونیکی خلیج فارس (آبهای منطقه خوزستان) دانشکده علوم دریایی و اقیانوسی دانشگاه شهید چمران اهواز.

نبوی، س.م.ب: ۱۳۷۸. بررسی ماکروبنتوزهای خوریات ماهشهر با تاکید بر نقش آنها در تغذیه آبزیان شیلاتی، رساله دکترای بیولوژی دریا، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، ۱۷۸ صفحه.

نیکوئیان، ع: ۱۳۷۷. بررسی پراکنش، تنوع و تولید اولیه و ثانویه بی‌مهره‌گان کفزی (ماکروبنتوزها) در خلیج چابهار، رساله دکترای بیولوژی دریا، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، ۱۹۵ صفحه.

نیکوئیان، ع.؛ ابراهیمی، م و خلفه نیلساز، م: ۱۳۸۴. بررسی هیدرولوژی و هیدروبیولوژی خلیج‌فارس در محدوده آبهای خوزستان، بوشهر و هرمزگان (۱۳۸۲ـ۱۳۷۹)، موسسه تحقیقات شیلات ایران، ۱۰۶ صفحه.

ولوی، ح: ۱۳۷۶. بررسی اکولوژیک و شناسایی گونه‌ای پرتاران منطقه




Archive of SID

www.SID.ir

بین جزرومدی سواحل استان بوشهر، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید چمران دانشکده علوم دریایی و اقیانوسی.

Alston, D.E.; Cabarcas, A.; Capella, J.; Benetti, D.D.; Keene-Meltzoff, S.; Bonilla, J.; and Cortés, R: 2005. Environmental and social impact of sustainable offshore cage culture production in Puerto Rican waters. Department of Marine Sciences. 208 p.

Barnes, R.D: 1987. Invertebrate zoology. Fifth Edition, Saunders College Publishing. 893 p.

Brown, J.R.; Gowen, R.J.; and McLusky, D.M: 1987. The effects of salmon farming on the benthos of a Scottish Sea loch. Journal. of Expremental Marine Biology and Ecology. 109: 39-51.

Buchanan, J.B: 1984. Sediment analysis. In: Methods for the study of marine benthos. Holme, N.A and McIntyre, A.D.(eds). Blackwell Scietific Publication. Oxford. 41-64.

Carpenter, K.E.; and Neim, V.H: 1998. Crabs: FAO species identification guide for fishery purposes. The living marine resources of the Western Central Pacific. Volume 2. Cephalopods, Crustaceans, Holothuridians and Sharks. FAO, Rome, 1045-1155.

Gray, J.S.; and Mirza, F.B: 1979. A possible method for the detection of pollution induced disturbance on marine benthic communities. Marine Pollution Bulletin 10:142-146.

Hily, C.; Le Bris, H.; and Glemarec, M: 1986. Impacts biologiques des emissaries urbains sur les ecosystems benthiques. Oceanis 12: 419-426.

Hargrave, B.T.; Duplisea, D.E.; Pfeiffer, E.; and Wildish, D.J: 1993. Seasonal changes in benthic fluxes of dissolved oxygen and ammonium associated with marine cultured Atlantic salmon. Marine Ecology Progress Series 96: 249-257.

Holme, N.A.; and Mcintyre, A.D: 1984. Methods for study of marine benthos, Second Edition, Oxford Blackwell Scientific Publication. 387p.

Hutchings, P.A: 1984. An illustrated guide to the estuarine Polychaete worms of New South Wales. Coast and Wetland Society, Sydney. 160 p.

Jones, D.A: 1986. A field guide to the seashores of Kuwait and the Persian Gulf. University of Kuwait, Bland Ford Press. 182 p.

Karakassis, I.; Tsapakis, M.; and Hatziyanni, E: 1998. Seasonal variability in sediment profiles beneath fish farm cages in the Mediterranean. Marine Ecology Progress Series. 162: 243-252.

Karakassis, I.; and Hatziyanni, E: 2000. Benthic disturbance due to fish farming analyzed under different levels of taxonomic resolution. Institute of Marine Biology of Crete. Greece. Marine Ecology Progress Series. 203: 247–253.

Liaghati, T.; Preda, M.; and Cox, M: 2003. Heavy metal distribution and controling factors within coastal plain sediment. Bells Creek Catchment, Southeast Queensland, Australia. Environment International. 29: 935-948.

Pearson, T.H.; and Rosenberg, J: 1978. Macrobenthic succession in relation to organic enrichment and pollution of the marine environment. Oceanography and Marine Biology Annual Review. 16: 229-311.

Rhoads, D.C.; Boyer, L.F: 1982. The effects of marine benthos on physical properties of sediments: a successional perspective. In: McCall, P. L., Tevesz. M. (eds.) Animal-sechment Relations Plenum Press, New York. 3-52.

Simon, J.L.; Dauer, D.M: 1977. Reestablishment of a benthic community following natural defaunation. In: Coull, B. C.(ed.) Ecology of Marine Benthos. Univ. of South Carolina Press. Columbia. 139-154.

Sterreer, W: 1986. Marine fauna and flora of Bermuda, a systematic guide to the identification of marine organisms. John Willy & Sons. 742p.

Thiel, H: 1978. Benthos in upwelling regions. In: Boje, R., Tomczak, M. (eds.). Upwelling Ecosystems. Spnnger-



Archive of SID

www.SID.ir

marine communities. Pragmatical Considerations. Australian Journal of Ecology. 18: 63-80.

Weston, D.P: 1991. Quantitative examination of macrobenthic community changes along an organic enrichment gradient. Marine Ecology Progrees Series. 61: 253-269.

Verlag. Berlin. 124-138.

Tsutsumi, H.; Fukunaga, S.; Fujita, N.; and Sumida, M: 1990. Relationship between growth of *Capitella* sp. And organic enrichment of the sediment, Marine Ecology Progrees Series. 63: 157-162.

Warwick, R.M: 1993. Environmental impact studies on

Archive of SID



www.SID.ir