مطالعه تنوع و فراوانی اسیدین‌ها (Ascidiacea) در منطقه بین جزر و مدی سواحل جزیره خارک (خلیج فارس)

- **علیرضا شامرادی**: دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، صندوق پستی: ٦٦٩
- **سید محمد باقر نبوی**: دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، صندوق پستی: ٦٦٩
- **محمد علی سالاری علی‌آبادی***: دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، صندوق پستی: ٦٦٩
- **احمد سواری**: دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، صندوق پستی: ٦٦٩
- **عبدالعلی موحدی نیا**: دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، صندوق پستی: ٦٦٩

تاریخ دریافت: اسفند ۱۳۹۰ تاریخ پذیرش: خرداد ۱۳۹۱

چکیده

هدف از این تحقیق شناسایی، بررسی تراکم و پراکنش اسیدین‌ها در سواحل منطقه بین جزر و مدی جزیره‌ی خارک بود. این تحقیق طی چهار فصل در سال ۱۳۸۹ و در پنج ایستگاه در طول جزیره خارک انجام شد. در هر ایستگاه سه منطقه فراساحلی، میان‌ساحلی و فروساحلی بررسی گردید. فاکتورهای محیطی شامل: دما، شوری، اکسیژن محلول و کل مواد آلی نیز مورد سنجش قرار گرفتند و تنها گونه *Pyura vittata* از اسیدین‌ها مشاهده و شناسایی گردید. این گونه در فصل بهار (دو عدد در مترمربع) و در فصل پاییز (یک عدد در مترمربع) شمارش شد که کلیه این نمونه‌ها در منطقه میان ساحلی ایستگاه شماره ٤ در شمال جزیره خارک مشاهده گردیدند. گونه *Pyura vittata* مقاومت و توانایی بیشتری نسبت به سایر گونه‌های اسیدین در برابر تغییرات محیطی، شرایط فیزیکی و آلودگی دارد و توانسته است برخلاف سایر گونه‌های اسیدین در منطقه به زیست خود ادامه دهد و دلیل اصلی کاهش تراکم و تنوع اسیدین‌ها در این منطقه می‌تواند آلودگی‌های نفتی باشد.

کلمات کلیدی: فاکتورهای محیطی، اسیدین، Ascidiacea، تراکم، جزیره خارک، خلیج فارس

پست الکترونیکی نویسنده مسئول: Salari@kmsu.ac.ir

مقدمه

رده اسیدین‌ها (Ascidiacea) یا آبفشان‌های دریایی، بزرگترین و متنوع‌ترین رده‌ی غلافداران هستند که تقریباً در تمام اکوسیستم‌های دریایی یافت می‌شوند (۱۶). تاکنون بیش از ۳۰۰۰ گونه از اسیدین‌ها شناسایی شده است. در میان تمام موجودات غیرمتحرک و ثابت، اسیدین‌ها جالب‌ترین گروه هستند. زیرا آنها دارای هر دو استراتژی اکولوژیک منفرد و کلنی می‌باشند. این موجودات اغلب از منطقه بین جزر و مدی تا منطقه عمیق وجود دارند اما زیستگاه بیشتر گونه‌ها در آب‌های کم عمق است (۲۶). تقریبا همه‌ی اسیدین‌ها صافی‌خوارند و از ذرات بسیار ریز درحدود ۲-۰/۵ میکرومتر استفاده می‌کنند. همه‌ی اسیدین‌ها از نظر جنسی، دوجنسی هستند که در آن‌ها دو نوع تولید مثل جنسی و غیرجنسی مشاهده می‌شود (۷).

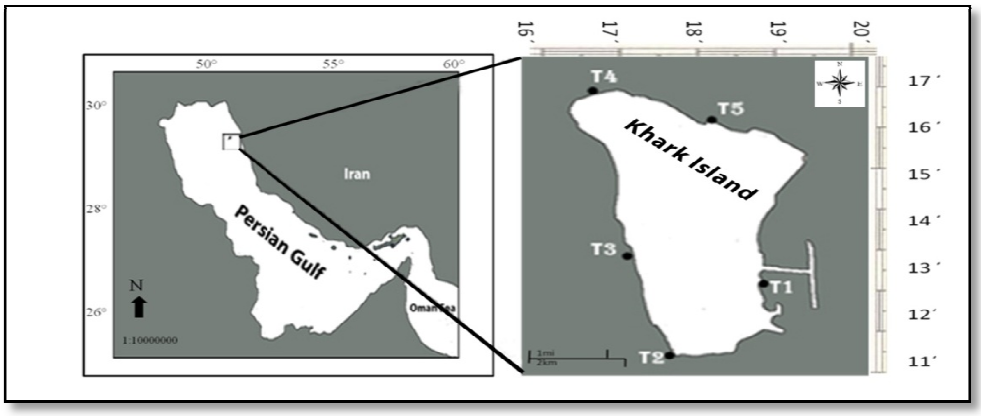
مطالعات اندکی درخصوص شناسایی اسیدین‌های منطقه خلیج فارس انجام شده است که از مهم‌ترین آنها می‌توان به مطالعه‌ای که توسط فتن (۱۳۸۹) در سواحل بندر لنگه انجام شد و ۳۴ گونه از اسیدین‌ها را شناسایی کرد، اشاره نمود. در مطالعه‌ای که توسط Monniot و Monniot (۱۹۹۷) در سواحل بحرین انجام گرفت ۱۵ گونه اسیدین شناسایی و گزارش گردید همچنین در تحقیق که توسط Al-khayat و Al-Ansi (۲۰۰۸) در سواحل قطر انجام گرفت، ۳ گونه از اسیدین‌ها شناسایی شدند. در این تحقیق تنها یک گونه اسیدین منفرد به نام *Pyura vittata* در سواحل جزیره خارک شناسایی گردید (۲۸). گونه *Pyura vittata* یکی از گونه‌های اسیدین‌ها می‌باشد که معمولاً طولی در حدود ۳ تا ۶ سانتیمتر دارد و زیر ریشه‌های جنگل‌های مانگرو و جزایر مرجانی یافت می‌شود. غالباً به رنگ‌های نارنجی، قرمز و قهوه‌ای دیده می‌شود. همچنین در بعضی مواقع روی غلاف آن با ماسه پوشیده شده است (۱۳، ۲۲ و ۲۳). خلیج فارس دارای جزایر متعددی است که یکی از مهم‌ترین آن‌ها از نظر استراتژیکی، اقتصادی و بیولوژیکی جزیره خارک می‌باشد که بین مختصات جغرافیایی ۵۰ درجه و ۱۶ دقیقه تا ۵۰ درجه و ۲۰ دقیقه شرقی و ۲۹ درجه و ۱۱ دقیقه تا ۲۹ درجه و ۱۷ دقیقه شمالی واقع شده و مساحت آن ۲۱ کیلومترمربع است (۱). جزیره خارک و منابع زیستی موجود در آن تقریباً ناشناخته مانده است و بعنوان یک منطقه مهم بیولوژیکی نیاز به مطالعه و بررسی دقیق دارد که به منظور شناسایی کامل این سواحل ابتدا باید ساختار اجتماعات آن مورد بررسی قرار گیرد و چون شناسایی گونه‌ای امری پایه‌ای و لازم برای انجام تحقیقات بعدی در یک اکوسیستم محسوب می‌شود، به همین دلیل شناخت اسیدین‌ها و زیستگاه‌های آن‌ها به عنوان بخشی از زیست‌مندان یک منطقه ساحلی می‌تواند اولویتی مهم در ارزیابی اهداف مذکور بشمار آید.

هدف از این تحقیق شناسایی و بررسی تراکم و پراکنش اسیدین‌ها در سواحل خارک با تکیه بر فاکتورهای محیطی و کل مواد آلی Total Organic Maters (TOM) انجام گرفته است.

مواد و روشها

این تحقیق طی چهار فصل سال ۱۳۸۹ و در ماه‌های اردیبهشت، مرداد، آبان و بهمن انجام گردید. با استفاده از جداول جزر و مدی، بهترین زمان نمونه‌برداری که بیشترین دامنه کشند را داشت انتخاب و در هنگام جزر کامل نمونه‌برداری صورت گرفت. با توجه به مساحت جزیره خارک تعداد ۵ ترانسکت طوری انتخاب گردیدند که کل جزیره و بخصوص مناطقی که دارای فعالیت‌های انسانی بودند را پوشش دهند. در هر ترانسکت ۳ منطقه فراساحلی، میان ساحلی و فروساحلی مورد بررسی قرار گرفت (شکل ۱). موقعیت جغرافیایی ترانسکت‌ها با استفاده از دستگاه GPS مدل CX120 مشخص گردید (جدول ۱).

نمونه‌برداری فصلی به این صورت بود که در هر منطقه ۳ نمونه بوسیله کوادرات ۰/۵ × ۰/۵ متر جمع‌آوری شد. نمونه‌ها بصورت زنده و درون ظروف پلاستیکی حاوی آب دریا به آزمایشگاه منتقل و شناسایی گردیدند. شناسایی اسیدین‌ها بوسیله کلیدهای معتبر Berril (۱۹۵۰)، Kott (۲۰۰۵)، Millar (۱۹۷۰)، Monniot و Monniot (۲۰۰۱) صورت گرفت. شناسایی گونه‌ی یافت شده براساس شکل چین‌های کیسه‌ی آبششی، شکل دیواره‌ی آبششی و نیز ویژگی‌های گناد صورت پذیرفت. این گونه دارای چین‌های کیسه‌ی آبششی به شکل مستقیم می‌باشد که در بخش بالایی کیسه‌ی آبششی این چین‌های به شکل مارپیچی تغییر شکل می‌دهند. دیواره‌ی آبششی دارای ۴ چین طولی می‌باشدو همچنین می‌توان به وجود یک گناد در داخل حلقه روده اشاره نمود.



شکل ۱: موقعیت جغرافیایی جزیره خارک و محل استقرار ایستگاه ها

جدول ۱: موقعیت جغرافیایی ایستگاه‌های نمونه‌برداری شده در جزیره خارک

ترانسکت	عرض جغرافیایی	طول جغرافیایی
ترانسکت ۱ (اسکله T)	۲۹°۱۳′ ۷۲۰″	۵۰°۱۹′ ۶۹۱″
ترانسکت۲ (گود زباله)	۲۹°۱۲′ ۴۹۴″	۵۰°۱۸′ ۶۶۸″
ترانسکت ۳ (اسکله C-Island)	۲۹°۱۴′ ۵۰۳″	۵۰°۱۷′ ۷۵۶″
ترانسکت ۴ (سایت NGL و پلاژ کارگری)	۲۹°۱۶′ ۳۸۴″	۵۰°۱۷′ ۲۸۷″
ترانسکت ۵ (پارک ساحلی)	۲۹°۱۶′ ۱۳۲″	۵۰°۱۸′ ۴۷۷″

در هر نوبت از نمونه‌برداری (هر فصل) فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی آب شامل: شوری، دما و اکسیژن توسط پرتابل‌های دیجیتال مختلف شرکت هیدروبیوس آلمان اندازه‌گیری شدند. برای سنجش کل مواد آلی از هر منطقه ۳ نمونه برداشته و پس از قرار دادن در کیسه نایلونی زیپ‌دار و ذکر مشخصات آن در مجاورت یخ به آزمایشگاه منتقل گردیدند (۲۰). در آزمایشگاه با استفاده از روش سوزاندن میزان مواد آلی سنجیده شد (۱۱). کلیه نمودارهای مربوط به فاکتورهای محیطی و مواد آلی با استفاده از برنامه Excel 2007 ترسیم گردید.

نتایج

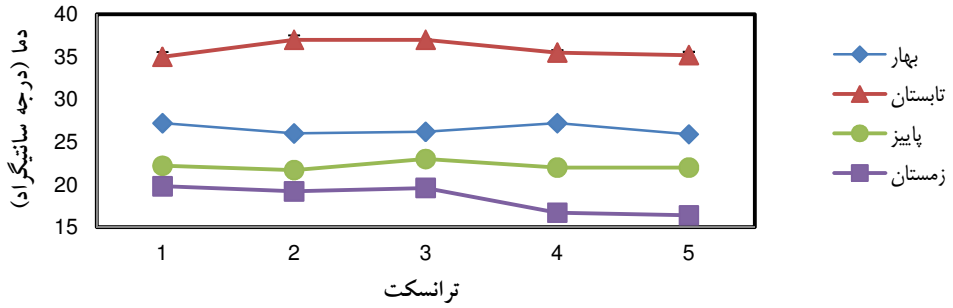
دما در زمان نمونه‌برداری در فصول بهار، تابستان، پاییز و زمستان بترتیب برابر با ۰/۱۸±۲۶/۵، ۰/۲۸±۳۵/۹۴، ۰/۱۳±۲۲/۱۸ و ۰/۳۹±۱۸/۳۴ درجه سانتیگراد اندازه‌گیری گردید (نمودار ۱).

بررسی مقدار شوری نشان داد که میانگین این فاکتور در فصول بهار، تابستان، پاییز و زمستان بترتیب برابر با ۰/۱۸±۳۷، ۰/۲۲±۳۹/۶، ۰/۱۵±۴۲/۱۳ و ۰/۱۴±۴۴/۶ قسمت در هزار (psu) بود (نمودار ۲).

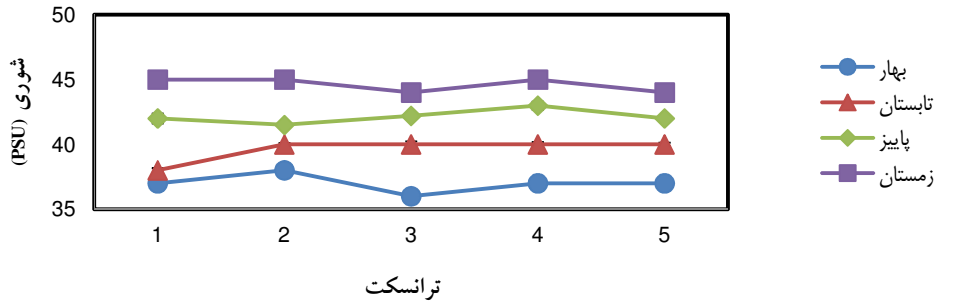
در زمان نمونه‌برداری میانگین اکسیژن محلول در فصول بهار، تابستان، پاییز و زمستان بترتیب برابر با ۰/۰۵۷±۵/۷۲، ۰/۰۵۱±۵/۲۴، ۰/۰۸۲±۷/۲۶ و ۰/۰۵۲±۶/۵۲ میلی‌گرم بر لیتر اندازه‌گیری شد (نمودار ۳).

بیشترین مقدار کل مواد آلی در فصل تابستان (۰/۷۱±۹/۶۳) درصد و کمترین مقدار آن در فصل پاییز (۰/۱۵±۳/۳۹) درصد اندازه‌گیری شد (نمودار ۴). مقایسه میانگین کل مواد آلی حاکی از وجود اختلاف معنی‌دار بین فصول و مناطق مختلف می‌باشد (ANOVA< ۰/۰۵).

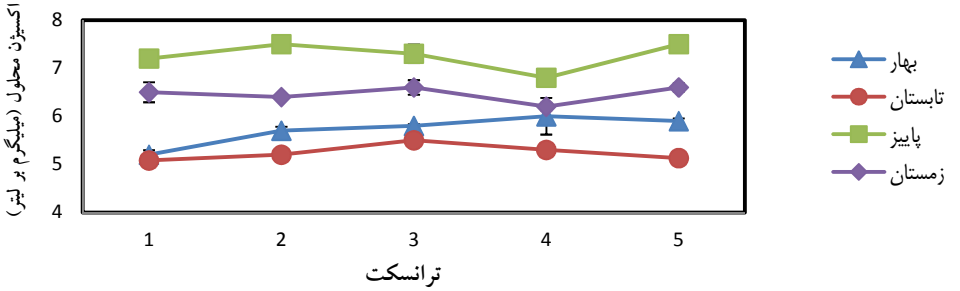
در مطالعه حاضر تنها گونه *Pyura vittata* از اسیدین‌ها مشاهده و شناسایی گردید (شکل ۲). این گونه تنها در فصل بهار (دو عدد در مترمربع) و در فصل پاییز (یک عدد در مترمربع) شمارش شد که تمام این نمونه‌ها نیز در منطقه میان ساحلی ایستگاه شماره ۴ مشاهده گردیدند.



نمودار ۱: تغییرات درجه حرارت در منطقه جزر و مدی جزیره خارک در سال ۱۳۸۹

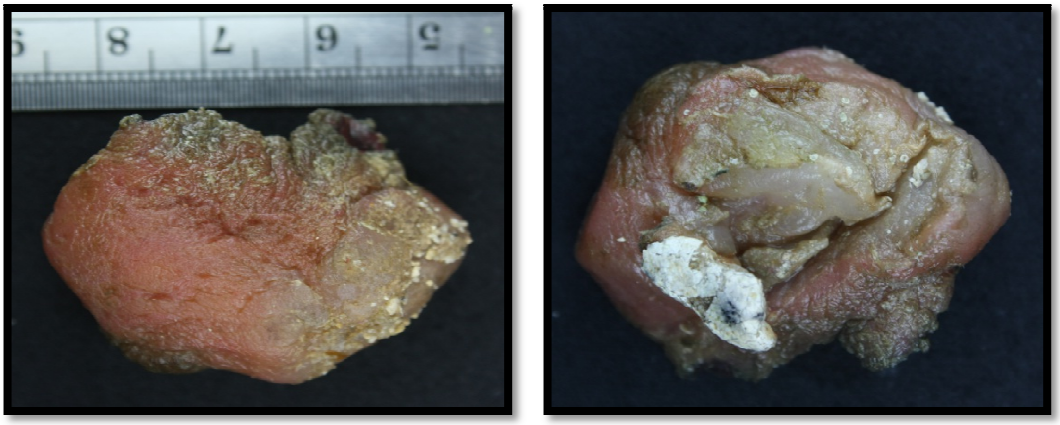


نمودار ۲: تغییرات شوری در منطقه جزر و مدی جزیره خارک در سال ۱۳۸۹



نمودار ۳: تغییرات میانگین اکسیژن محلول در منطقه بین جزر و مدی جزیره خارک در سال ۱۳۸۹

نمودار ٤: تغییرات میانگین سالانه مواد آلی در منطقه جزر و مدی جزیره خارک در سال ۱۳۸۹



شکل ۲: شکل ظاهری اسیدین گونه *Pyura vittata*

بحث

مؤثر بودن فاکتورهای محیطی از قبیل پارامترهای فیزیکی و شیمیایی آب دریا در بسیاری از مطالعات بیان شده است (۱۴ و ۲۵). بعبارت دیگر فاکتورهای محیطی و تغییرات آن‌ها بر تغییرات تنوع زیستی بسیار مهم می‌باشند (۵). Brunetti و Menin (۱۹۷۷) بیان داشتند که دما عنصر بسیار مهم در کنترل جمعیت اسیدین‌ها می‌باشد و دماهای پایین در زمستان موجب مرگ و میر آنها می‌شود. Gab-Alla (۲۰۰۸) عنوان نمود که تغییر فصول بخصوص درجه حرارت آب می‌تواند اثرات زیادی بر جوامع اسیدین‌ها داشته باشد و بسته به تغییرات دمای آب گونه‌های اسیدین‌ها در فصول مختلف فراوانی‌های متغیری دارند. به نظر می‌رسد تغییرات دمایی آب بخصوص افزایش دما در تابستان و همچنین کاهش آن در فصل زمستان عامل کمبود گونه *Pyura vittata* در این فصل می‌باشد.

یکی دیگر از عوامل تأثیرگذار بر تراکم اسیدین‌ها افزایش عمل امواج و افزایش رسوبگذاری می‌باشد. بطور کلی سرعت جریانات آب و عمل امواج از فاکتورهای مؤثر بر تغییرات الگوهای منطقه‌بندی افقی و عمودی در اجتماعات اسیدین‌ها و سایر اجتماعات دریایی می‌باشد از طرف دیگر افزایش رسوب‌گذاری تأثیر زیادی روی موجودات غیرمتحرک دارد بطوریکه در مورد اسیدین‌ها این امر سبب بسته شدن سیفون‌ها و دیواره‌های آبششی و مرگ آن‌ها می‌گردد (۲۶). در فصل زمستان به علت افزایش سرعت باد، افزایش شدت امواج و افزایش رسوب‌گذاری باعث کاهش تراکم و مرگ و میر اسیدین‌ها می‌گردد.

در تحقیق حاضر مشاهده گردید که بیشترین شوری مربوط به فصول پاییز و زمستان بود. در این فصول بادهای شمال با سرعت بیشتری در منطقه خلیج فارس شروع به وزیدن کرده و به علت کم بودن رطوبت هوا نسبت به فصل تابستان میزان آب بیشتری تبخیر شده و شوری افزایش می‌یابد (۱۵). Lambert

(۲۰۰۳) در بررسی‌هایی که در کالیفرنیای جنوبی روی جمعیت اسیدین‌ها انجام داد، عنوان نمود که اثر شوری بر توزیع اسیدین‌ها بسیار مهم می‌باشد. Naranjo و همکاران (۱۹۹۶) نیز عنوان نمودند که بین فراوانی گونه‌های اسیدین و شوری رابطه‌ی منفی وجود دارد. در این تحقیق نیز دیده شد که افزایش شوری در فصل زمستان باعث کاهش تراکم اسیدین‌ها مواجه می‌شود.

مقادیر بالای مواد آلی در رسوبات بستگی به عوامل اکولوژیکی مختلفی مانند کمبود اکسیژن، افزایش مواد غذایی و شرایط بی‌هوازی دارد (۸). همچنین افزایش مواد آلی می‌تواند ناشی از فعالیت‌های صنعتی باشد بعنوان مثال، محل تخلیه و بارگیری نفت و نیز ورود پساب‌های صنعتی می‌تواند عامل اصلی افزایش مواد آلی در رسوبات باشد (۳).

در جزیره خارک به علت وجود سکوهای نفتی، عملیات اکتشاف نفت، ورود نفت‌کش‌ها و حوادث نفتی باعث ورود و نشت نفت به سواحل می‌گردد که از این نفت‌های نشت شده حتی پس از گذشت سال‌ها و انجام عملیات‌های پاک‌سازی حدود ۱ درصد از نفت در سواحل باقی می‌ماند که بیشتر آن درون رسوبات قرار می‌گیرد (۲۷) و این میزان نفت باقی‌مانده در رسوبات در تجزیه و تحلیل‌هایی که در مناطق بین جزر و مدی صورت گرفته است مشخص شده که باعث افزایش غلظت مواد آلی در رسوبات می‌گردد (۲۴). بنابراین می‌توان گفت دلیل اصلی غلظت مواد آلی و افزایش آن در منطقه مورد مطالعه بخصوص ترانسکت ۳ که مقابل بزرگ‌ترین سکوی نفتی جزیره که بزرگترین سکوی نفتی ایران نیز هست، فعالیت‌های نفتی و نشت نفت در سواحل می‌باشد.

در تحقیق حاضر مشاهده گردید که بشترین درصد کل مواد آلی در فصل تابستان و کمترین میزان آن مربوط به فصل پاییز می‌باشد. McDonald و همکاران (۲۰۰۵) به این نتیجه رسیدندکه مواد مغذی و مواد آلی موجود در آب بر تنوع و فرآوانی اسیدین‌ها موثر می‌باشد. بررسی‌های Naranjo و همکاران (۱۹۹۶) نیز نشان داده است هنگامی‌که درصد مواد آلی افزایش یابد میزان تنوع و غنای اسیدین‌ها نیز افزایش می‌یابد اما در این تحقیق در فصل تابستان با وجود افزایش مواد آلی تراکم اسیدین‌ها کاهش یافت به این دلیل که مقادیر زیادی از درصد مواد آلی کل که در منطقه ساحلی جزیره‌ی خارک مورد بررسی قرار گرفت را آلودگی‌های نفتی تشکیل داده‌اند و به نظر می‌رسد این مواد تأثیر منفی روی تراکم و فراوانی اسیدین‌ها بخصوص در فصل تابستان داشته‌اند.

در این بررسی کمترین میزان اکسیژن محلول در فصل تابستان بدست آمد به دلیل اینکه در فصل تابستان با طولانی‌تر شدن روزها، افزایش شدت تابش نور و دمای بالای آب سبب کاهش اکسیژن در این فصل می‌گردد. همچنین در این فصل مواد آلی افزایش یافته است و این مواد آلی در معرض تجزیه باکتری‌ها قرار گرفته که باکتری‌ها نیز برای تجزیه آن‌ها از اکسیژن محلول استفاده می‌کنند بنابراین باعث کاهش میزان اکسیژن محلول می‌گردند (۱۰).

Turon و همکاران (۱۹۹۰) عنوان نمودند که در اجتماعات بنتیک، فاکتورهایی مانند شرایط فیزیکی، شکارگری، نوع بستر و رقابت از جمله عوامل مهم و تأثیرگذار بر فراوانی و توزیع گونه‌ها می‌باشند. با توجه به بررسی‌های صورت گرفته و مقایسه داده‌های این مطالعه با سایر مطالعات انجام شده در منطقه خلیج فارس به‌نظر می‌رسد که گونه *Pyura vittata* مقاومت و توانایی بیشتری نسبت به سایر گونه‌های اسیدین در برابر تغییرات محیطی، شرایط فیزیکی و آلودگی داشته و توانسته برخلاف سایر گونه‌های اسیدین در منطقه به زیست خود ادامه دهد. در کل از آنجایی که در جزیره‌ی خارک میزان آلودگی‌ها بخصوص آلودگی‌های نفتی بالا می‌باشد، می‌توان دلیل اصلی کاهش تراکم و تنوع اسیدین‌ها در این منطقه را آلودگی‌های نفتی بیان نمود و نیز می‌توان دلیل حضور گونه *Pyura vittata* در این جزیره را مقاومت این گونه نسبت به آلودگی‌ها و وجود سواحل صخره‌ای دانست.

تشکر و قدردانی

از اداره کل محیط‌زیست استان بوشهر و جناب آقای مهندس رضا نامدار مدیر و پرسنل دفتر محیط‌زیست دریایی جزیره خارک بدلیل همکاری و مساعدت در انجام نمونه‌برداری تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع

۱- سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، ۱۳۸۱. جغرافیای جزایر ایرانی خلیج فارس (استان بوشهر). انتشارات سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح. ۲۹۸ صفحه.

۲- **فتن، ن.، ۱۳۸۹**. شناسایی و بررسی تراکم و پراکنش اسیدین‌ها در منطقه بین جزر و مدی بندر لنگه. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر. ۱۲۸ صفحه.

۳- **نبوی، س.م.ب.؛ سواری، ا.؛ وثوقی، غ.؛ و نیکویان، ع.، ۱۳۸۰**. برآورد توده زنده و تولید ثانویه ماکروبنتوزهای خورموسی. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، جلد پنجم، شماره چهارم، صفحات ۱۳۷ تا ۱۵۰.

4-Al-Khayat, J.A. and Al-Ansi, M.A., 2008. Ecological features of oyster beds distribution in Qatar waters, Persian Gulf. Asian J. Sci. Res., 1:544-561.

5-Anbuchezhian, R.; Rameshkumar, G. and Ravichandran, S., 2009. Macro benthic composition and diversity in the coastal belt of Thondi, southeast coast of India. J. Enviro. Res., Vol. 3, No. 2, pp.68-75.

6-Berril, N.J., 1950. The tunicate: with an account of the British species. Ray Society Publisher, 133:1-354.

7-Bone, Q.; Carre, C. and Chang, P., 2003. Tunicate feeding filter. J. Mar. Biol. Ass., U.K., 83:907-919.

8-Borum, J. and Sand-Jensen, K., 1996. Is total primary production in shallow coastal marine waters stimulated by nitrogen loading? Oikos, Vol. 76, No. 2, pp.406-410.

9-Brunetti, R. and Menin, F., 1977. Ascidians of the Laguna Veneta II distribution and ecological observation. Italian J. Zoo., Vol. 44, No. 4, pp.337-352.

10-Clark, R.B., 1997. Marine Pollution. 4th ed., New York. Oxford. 161P.

11-Del-Pilar-Ruso, Y.; Del-La-Ossa-Carretero, J.A.; Gimenez-Casalduero, F. and Sanchez-Lizaso, J.I., 2008. Effect of a brine discharge over soft bottom polychaeta assemblage. Environmental pollution, 156: 240-250.

12-Gab-Alla, A.F.A., 2008. Distribution of the sea squirt ecteinascidia thurstoni Herdman, 1890 (Ascidiacea: Perophoridae) along Suez Canal and Egyptian Red Sea Coasts. J. Oceanol., 50:239-253.

13-Goodbody, I., 2000. Diversity and distribution of ascidians (Tunicate) in the Pelican Cay, Belize. Atoll Research Bulletin, 480:301-326.

14-Joydas, T.V. and Damodaran, R., 2009. Infaunal macrobenthose along the shelf waters of the west of India. Indian J. Mar. Sci., Vol. 38, No. 2, pp.191-204.

15-Kampf, J. and Sadrinasab, M., 2006. The circulation of the Persian Gulf: A numerical study. Ocean Science, 2:27–41.

16-Kott, P., 2005. Catalogue of tunicate in Australian waters: Australian Biological Resource Study. Australian Department of the Environment and Heritage, 305P.

17-Lambert, G., 2003. Marine biodiversity of Guam: The Ascidiacea. Micronesica. Vol. 35, No. 36, pp.588-597.

18-McDonald, J.l.; Fromont, J. and Kendrick, G., 2005. Spatial patterns in sessile benthic sponge and ascidians communities of the recherche Archipelago. SRFME Interim Final Report, pp.72-78.

19-Millar, R.H., 1970. British Ascidians: Tunicate Ascidiacea. Academic Press, Landon, New York, pp.1-84.

20-Mohammadi Roozbahani, M.; Nabavi, S.M.B.; Farshchi, P. and Rasekh, A., 2010. Studies on the benthic macroinvertebrates diversity species as bio-indicators of environmental health in Bahrekan Bay

(northwest of Persian Gulf). Afr. J. Biotechnol., Vol. 9, No. 51, pp.8763-8771.

21-Monniot, C. and Monniot, F., 1997. Records of ascidians from Bahrain, Arabian Gulf with three new species. J. Nat. Hist., 31:1623-1643.

22-Monniot, C.; Monniot, F. and Laboute, P., 1991. Coral reef ascidians of New Caledonia. Editions de I ORSTOM. Collection Fauna Tropical, pp.30-248.

23-Monniot, F. and Monniot, C., 2001. Ascidians from the tropical western pacific. Zoosystema, Vol. 32, No. 2, pp.201-383.

24-Moore, J.J., 2006. State of the marine environment in SW Wales, 10 years after the Sea Empress oil spill. Marine Monitoring Report, 21:1-30.

25-Muxika, I.; Borja, A. and Bone, W., 2005. The suitability of the marine biotic index (AMBI) to new impact sources along European coasts. Ecological Indicators, 5:19-31.

26-Naranjo, S.A.; Carballo, J.L. and Garcia-Gomez, J.C., 1996. Effects of environmental stress on ascidians populations in Algeciras Bay (southern Spain): Possible coral reefs bio-indicators. Marine Ecology Progress Series, 144:119-131.

27-SEEC, 1998. The Environmental impact of the sea empress oil spill. Final report of the sea empress environmental evaluation committee. The Stationery Office, London, UK. 135P.

28-Stimpson, W., 1852. Several new ascidians from the coast of the United States Proc. Boston Soc. Nat. Hist., 4:228-232

29-Turon, X., 1990. Distribution and abundance of ascidians from a locality on the northeast coast of Spain. Mar. Ecol., Vol. 2, No. 4, pp.291-308.