مطالعه جوامع زیستی به منظور استقرار زیستگاه مصنوعی در آبهای استان هرمزگان (خلیج فارس)

سیامک بهزادی*[۱]؛ علی سالارپوری [۲]؛ محمد درویشی[۳]؛ بهنام دقوقی[٤]؛ شهرام صید مرادی[٥] و حسین رامشی[٦]

S_ behzady@yahoo.com

۱، ۲، ۳، ٤- پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان، بندرعباس صندوق پستی: ۱۵۹۷- ۷۹۱٤٥

٥ و ٦- مرکز تحقیقات نرم تنان خلیج فارس، بندر لنگه

تاریخ دریافت: مرداد ۱۳۸۹ تاریخ پذیرش: تیر ۱۳۹۰

چکیده

جهت انتخاب بهترین محل استقرار زیستگاه مصنوعی در آبهای خلیج فارس، بستر دریا در محدوده استان هرمزگان (جنوب جزیره قشم تا جزیره هندورابی) به ۱۰ ترانسکت و هر یک به ۳ زیر ترانسکت عرضی تقسیم و جهت بررسی از روش نمونه‌برداری تصادفی استفاده شد. فون و فلور بستر شامل: جوامع مرجان‌ها، جلبکها، خیارهای دریایی و علفهای دریایی و عمق رسوب بستر از طریق عملیات غواصی مطالعه شد. بررسی علفهای دریایی در لایه‌های عمقی و ترانسکت‌های مورد مطالعه نشان داد که علفهای دریایی در عمق کمتر از ۱۰ متر در بندر مسن، بندر کنگ، جزیره کیش و بندر چیرویه وجود داشته و تنها در بندر مسن، بندر لنگه و جزیره کیش این جوامع در اعماق ۱۰ تا ۲۰ متر دیده شدند. جلبکهای دریایی در عمق کمتر از ۱۰ متر بندر مسن با نام محلی شیب دراز در منطقه جزیره قشم و بخشی از شهرستان بندر لنگه مشاهده شد. مطالعه جوامع مرجان‌ها و خیارهای دریایی، بیانگر وجود مرجان شاخ گوزنی (*Acropora* sp.)، در اسکله بهمن قشم، بندر مسن، بندر بستانه و مرجان مغزی (*Porites* sp.)، در جزیره هنگام بوده و از جوامع خیارهای دریایی گونه *Holothuria* sp. در اسکله بهمن قشم و شهرستان بندر لنگه و گونه *Stichopus* sp. در جزیره هنگام در عمق کمتر از ۱۰ متر دیده شد. نتایج نشان داد که این جوامع از الگوی پراکنش لکه‌ای تبعیت می‌نمایند. نتایج حاصل از آنالیز واریانس یکطرفه آزمون توکی، درخصوص بررسی میزان عمق رسوب توسط میله مدرج در ترانسکت‌های مختلف نشان داد که بین عمق کمتر از ۱۰ متر بندر صلخ، با عمق‌های مشابه در سایر ایستگاهها، همچنین بین عمق کمتر از ۱۰ متر با عمق ۱۰ تا ۲۰ متر در سایر نقاط اختلاف معنی‌داری وجود دارد. نتایج حاصل از بررسی عمق رسوبات و زیستگاه‌های مورد بررسی نشان داد که لایه‌های عمقی ۱۰ تا ۲۰ متر، در منطقه شهرستان بندرلنگه و منطقه بندرلنگه تا جزیره هندورابی به جز بندر کنگ و بندر چیرویه نسبت به منطقه جنوب جزیره قشم مناطق مستعدتری برای استقرار زیستگاه‌های مصنوعی می‌باشند.

لغات کلیدی: زیستگاه مصنوعی، مرجان، خیار دریایی، جلبک و علف دریایی، خلیج فارس

*نویسنده مسئول

مقدمه

خلیج فارس و دریای عمان با دارا بودن ویژگی‌های جغرافیایی، ارزش‌های بوم‌شناختی و مشخصات آبشناسی خاص خود، از نادرترین اکوسیستم‌ها بشمار می‌روند، که مجموعه‌ای از موجودات زنده منحصر بفردی را در خود جای داده‌اند. وجود منابع آلاینده زیست‌محیطی بویژه آلودگی‌های نفتی حاصل از تردد شناورهای نفت‌کش، سکوهای نفتی و آب توازن کشتی‌ها در این دریا امکان زیست و بازسازی ذخایر آبزیان را با مشکل مواجه نموده است. علاوه بر مشکلات یاد شده، افزایش تلاش صیادی، محدودیت منابع آبزیان و برداشت بیش از حد آنها، از یک سو کاهش ذخایر را بدنبال داشته و از طرفی موجب افزایش هزینه‌های صیادی شده که امروزه این صنعت را بعنوان یک حرفه پر هزینه در منطقه درآورده است. باتوجه به روند کاهشی ماهیان صخره‌ای در آبهای استان هرمزگان (خورشیدی، ۱۳۸۴) و لزوم حفاظت از برخی گونه‌های منحصر بفرد در آبهای خلیج فارس، بازسازی ذخایر این منابع ضروری به نظر می‌رسد. روش‌های متفاوتی برای احیا و بازسازی ذخایر آبزیان وجود دارد، که می‌توان به پرورش آبزیان در قفس، رهاسازی لارو و بچه ماهی انگشت قدی، ممنوعیت صید، استفاده از ابزارهای کاهنده در ابزار صید، ممنوعیت فصل صید، ممنوعیت استفاده از برخی ابزارهای مخرب و ایجاد زیستگاههای مصنوعی (Artificial reefs) اشاره نمود، ایجاد زیستگاه مصنوعی بدلیل نداشتن هزینه‌های پرسنلی و نگه‌داری پس از نصب، جزو طرح‌های اولویت‌دار محسوب می‌شود. نکته مهم در نصب و احداث زیستگاههای مصنوعی انتخاب محل مناسب جهت قرار دادن آنها در بستر دریا می‌باشد، اگر محل مناسب برای استقرار آنها در نظر گرفته نشده باشد، احتمال کاهش راندمان یا مدفون شدن سازه در میان رسوبات وجود دارد و همچنین قرار گرفتن در محل زیستگاههای سایر جانداران کفزی موجب از بین رفتن یا کاهش زیستگاه طبیعی آنها می‌گردد (Omran *et al*., 2004).

تاکنون مطالعات متعددی جهت احداث زیستگاه مصنوعی درخلیج فارس و دریای عمان صورت گرفته است، که از آن جمله می‌توان به پروژه مطالعه ایجاد زیستگاه مصنوعی در آبهای استان بوشهر (رستمیان، ۱۳۷۴)، پروژه زیستگاه مصنوعی در مقیاس تحقیقاتی در منطقه ملو شهرستان بندرلنگه در استان هرمزگان (در دست انتشار)، احداث زیستگاه مصنوعی مخصوص لابستر در آبهای چابهار (در دست انتشار) و برای ماهی در آبهای بوشهر (در دست انتشار)، پروژه زیستگاه مصنوعی در آبهای خوزستان (اسکندری و همکاران، ۱۳۸۵) همچنین به تعدادی زیستگاههای مصنوعی در آبهای بندر مسن در جنوب جزیره قشم که توسط GEF (Global Environment Facility) بعنوان یک الگو جهت ترویج زیستگاه مصنوعی نصب شده است، اشاره نمود. در میان کشورهای حاشیه خلیج فارس، کشور بحرین، برای انتخاب بهترین محل به منظور استقرار زیستگاه مصنوعی از جمع‌آوری یک سری اطلاعات هیدروگرافی، شناسایی زیستگاه آبزیان دریایی، جمع‌آوری آمار صید و طراحی نقشه مناطق استقرار زیستگاه مصنوعی توسط نرم‌افزار Arc GIS استفاده کرد. Chen و همکاران (۲۰۰۳)، برای انتخاب بهترین مکان جهت استقرار زیستگاه مصنوعی در آبهای تایوان جنس بستر را مطالعه نمودند. شناسایی زیستگاه جوامع علفها، جلبکها، مرجان‌ها و خیارهای دریایی در این مطالعه به منظور جلوگیری از تخریب زیستگاه آنها انجام شد، تا در هنگام نصب سازه‌های مصنوعی خللی به این جوامع وارد نشده یا آینده آنها با خطر مواجه نشود. محققین، عنوان می‌دارند شناسایی زیستگاههای طبیعی در هنگام استقرار زیستگاههای مصنوعی به منظور حفاظت از آنها بسیار حیاتی بوده و در نصب سازه‌ها بایستی دقت نمود با زیستگاههای طبیعی تداخل فضایی و مکانی نداشته باشد (Ambrose, ;Carte *et al*., 1985 1994; Sieler *et al*., 2001). بعلاوه، از دلایل بررسی زیستگاهها توسط عملیات غواصی پی‌بردن به ساختار هر زیستگاه در این مناطق بود، زیرا محققین عنوان می‌دارند که ساختار زیستگاهها بعنوان یکی از عوامل اساسی در قابلیت تجمع ماهیان منطقه می‌باشد (Garcia-Charton *et al*., 2004). از آنجائیکه احداث زیستگاههای مصنوعی بایستی بیشترین شباهت با زیستگاههای طبیعی داشته باشند، این مطالعه صورت پذیرفت. در این تحقیق زیستگاه آبزیان کفزی در ایستگاههای نمونه‌برداری مطالعه شد تا از استقرار هر گونه سازه در حریم آنها خودداری شود. سپس با استفاده از برنامه نرم‌افزاری Arc GIS مناطق پراکنش این جوامع ترسیم شد. استفاده از Arc GIS برای ترسیم نقشه‌های جغرافیایی با استفاده از اطلاعات جمع‌آوری شده، روشی است که در دهه‌های اخیر رشد به سزایی داشته است. استفاده از این روش امروزه توسعه داده شده است و برای توضیح و تفسیر اطلاعات علوم آبزی کاربرد فراوان دارد.

استقرار زیستگاههای مصنوعی بایستی حداقل نیم تا یک مایل از زیستگاههای طبیعی بدلیل حفاظت از آنها، همچنین عدم جذب مولدین و احتمال شکار شدن آنها توسط صیادان صورت پذیرد

(Mark & Kaiser, 2002; David, 2005). احداث زیستگاههای مصنوعی در درون این جمعیت‌ها علاوه بر تخریب آنها، احتمال کاهش ظرفیت زیستگاه (Carrying capacity)، افزایش رقابت‌های برون گونه‌ای و درون گونه‌ای و... را در پی‌داشته و در بازده بازسازی ذخایر آنها می‌تواند موثر باشد، زیرا یکی از عوامل مهمی که در شکل‌گیری پراکنش به شکل توده‌ای در این گونه جمعیت‌ها موثر است، نیازهای فیزیولوژیک و تولید مثلی آنهاست که باعث شده این گونه جوامع بصورت گروهی و دسته جمعی زندگی کنند تا امکان تولید مثل برای آنها وجود داشته باشد (اردکانی، ۱۳۸۶). نصب زیستگاههای مصنوعی می‌تواند باعث ایجاد فاصله بین این افراد شده و قدرت تولید مثلی آنها را کاهش دهد. نکته دیگری که در معرفی یک منطقه برای انتخاب محل استقرار زیستگاه مصنوعی بایستی در نظر گرفته شود رفتارشناسی گونه‌های نشست پیدا کرده در یک محل و رفتارهای درون گونه‌ای و برون گونه‌ای موجود در آنها می‌باشد (Baine, 2001). وهاب‌زاده (۱۳۷۲) ، اذعان نمود هر چقدر احتیاجات دو گونه مشابه باشد، رقابت بین آنها شدیدتر بوده و دو گونه قادر نخواهند بود برای مدت طولانی در کنار یکدیگر زندگی کنند. این نکته از دیگر مواردی است که اهمیت شناسایی زیستگاههای طبیعی آبزیان را مشخص می‌کند تا در هنگام نصب زیستگاههای مصنوعی فاصله لازم رعایت گردد.

مواد و روش کار

برای انتخاب بهترین محل نصب زیستگاههای مصنوعی در سال ۸۶-۱۳۸۵ در آبهای خلیج فارس (استان هرمزگان)، حد فاصل جنوب جزیره قشم تا جزیره هندورابی به ۱۰ ترانسکت، ۱۰ مایلی و سپس هر ترانسکت به ۳زیر ترانسکت عرضی در سه لایه عمقی شامل: ایستگاه اول (خط ساحلی تا عمق ۱۰متر)، ایستگاه دوم (۱۰ تا۲۰ متر) و ایستگاه سوم (۲۰ تا ۳۰متر) تقسیم و جهت بررسی از روش نمونه‌برداری تصادفی و عملیات غواصی در هر ایستگاه استفاده شد (جدول ۱ و شکل ۱).

برای مطالعه عمق رسوب بستر در هر ایستگاه ابتدا توسط لنگر، شناور ثابت نگه داشته و موقعیت جغرافیایی آن یادداشت گردید، سپس عمق رسوب در هر ایستگاه توسط تیم غواصی با فروکردن میله مدرج ۲/۵ متری در بستر، برآورد گردید. عملیات فوق در۱۰ منطقه به فاصله ۲۵۰ متر از یکدیگر در هر ایستگاه تکرار، سپس عمق رسوب در هر ایستگاه از میانگین عمق‌های بدست آمده محاسبه و بعنوان عمق رسوب آن ایستگاه در فصل مورد بررسی در نظر گرفته شد. محدوده زیستگاههای جوامع مرجانی، خیارهای دریایی، جلبکها و علفهای دریایی در هر ایستگاه شناسایی شد، جهت نیل بدین هدف تیم غواصی نقاط شروع و پایان پراکنش زیستگاه آبزیان مورد مطالعه در هر ایستگاه را شناسایی کرده و این نقاط توسط تیم غواصی به همکاران مستقر در شناور اطلاع داده شده و توسط دستگاه GPS ثبت گردید. جهت دقت و سرعت در مطالعه ایستگاه یک هر ترانسکت، در ایستگاههای که امکان استفاده از روش MANTA TOW بود، از این روش استفاده شد (www.Reefcheck.org). در این روش غواص پس از استقرار بر ابزار آلومینیومی صلیبی شکل توسط قایق با سرعت مناسب کشیده شده و توقف و شروع نقطه عملیات توسط غواص به قایق‌ران اطلاع رسانی می‌شود. مطالعه در ایستگاه دوم توسط غواصی با کپسول و مطالعه جوامع زیستی مذکور در ایستگاههای سوم هر ترانسکت بدلیل خطرات ناشی از ماندگاری غواصان در اعماق بالای ۲۰ متر و در اختیار نداشتن اطاق برداشت فشار انجام نشد. با استفاده از برنامه نرم‌افزاری Arc GIS، پراکنش جوامع مورد نظر تعیین گردید. از معادله توزیع نرمال و از طریق آزمون کولموگراف - اسمیرنوف برای بررسی نرمال کردن داده‌ها و رسم نمودارها از نرم‌افزارهای Excel و SPSS و بررسی تغییرات پارامترهای اندازه‌گیری شده از آزمون آنالیز واریانس یکطرفه و تست توکی استفاده گردید.

جدول ۱: موقعیت جغرافیایی (برحسب طول جغرافیایی) نقاط آغاز وپایان هر ترانسکت

شماره ترانسکت	طول جغرافیایی (E)				محدوده هر ترانسکت
	نقطه آغاز		نقطه پایان		
۱	۰٦	٥٦	١٦	٥٦	یک مایلی اسکله بهمن قشم تا رم چاه
۲	٥٦	٥٥	۰٦	٥٦	بندر صیادی مسن
۳	٤٦	٥٥	٥٦	٥٥	شرق جزیره هنگام
٤	٣٦	٥٥	٤٦	٥٥	غرب جزیره هنگام تا بندرصیادی صلخ
٥	٤٤	٥٤	٥٤	٥٤	روبروی بندر کنگ
٦	٣٤	٥٤	٤٤	٥٤	راس بستانه
۷	٢٤	٥٤	٣٤	٥٤	بندر حسینه
۸	١٤	٥٤	٢٤	٥٤	بندرطاحونه و چارک
۹	۰٤	٥٤	١٤	٥٤	گرزه تا کیش
١۰	٥٤	٥٣	۰٤	٥٤	چیرویه

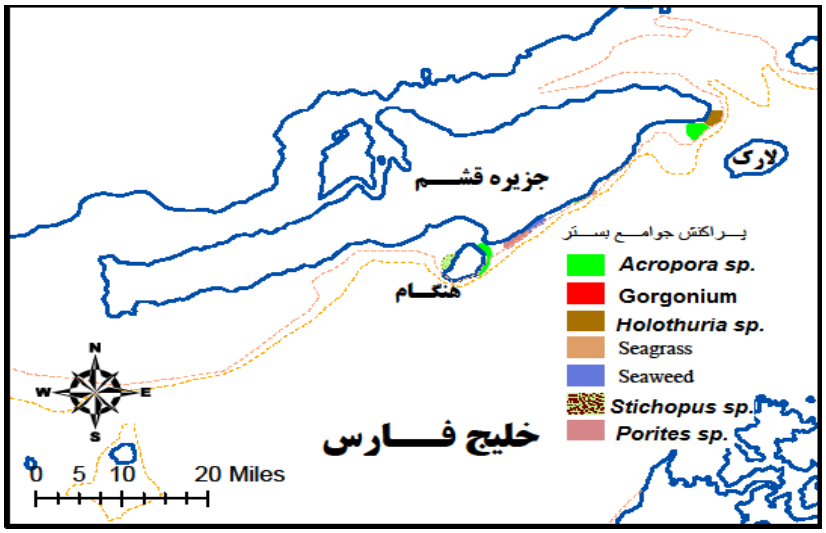
شکل ۱: ایستگاههای نمونه‌برداری پروژه انتخاب مکان بهینه استقرار زیستگاه‌های مصنوعی (۱۳۸٦- ۱۳۸۵)

نتایج

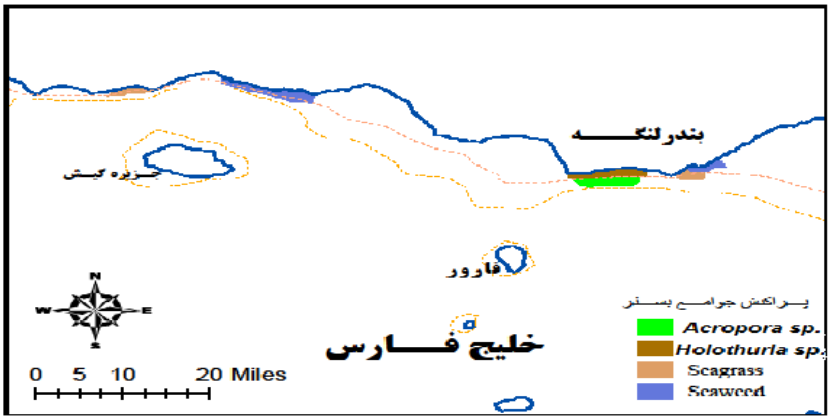
در این مطالعه پراکنش زیستگاه علفهای دریایی، جلبکها، مرجان‌ها و خیارهای دریایی در مناطق مورد بررسی تعیین شد. نتایج حاصل از بررسی زیستگاه علفهای دریایی در ایستگاههای مورد مطالعه نشان‌دهنده حضور آنها در ایستگاه یک (اعماق کمتر از ۱۰ متر) ترانسکت‌های بندر مسن، بندر کنگ، جزیره کیش و بندر چیرویه بود و تنها در برخی از مناطق مانند ترانسکت بندر مسن و مناطقی از ترانسکت بندر کنگ و جزیره کیش این جوامع در ایستگاه دوم (اعماق ۱۰ تا ۲۰ متر) دیده شدند. زیستگاه جلبکهای دریایی در ایستگاههای یک ترانسکت بندر مسن با نام محلی شیب دراز در جزیره قشم و ترانسکت بندر کنگ مشاهده

شد. این دو جوامع دارای گسترش انبوهی نبوده و از سیستم پراکنش لکهای (Patchy distribution) تبعیت می‌نمایند.

مطالعه زیستگاه جوامع مرجان‌ها و خیارهای دریایی، بیانگر وجود مرجان شاخ گوزنی (*Acropora* sp.)، در ترانسکت‌های اسکله بهمن، بندر مسن و بندر بستانه و مرجان مغزی (*Porites* sp.)، بصورت پراکنده در ایستگاههای یک ترانسکت جزیره هنگام می‌باشد. همچنین از جوامع خیارهای دریایی گونه *Holothuria* sp.در ایستگاه یک ترانسکت‌های اسکله بهمن و بندر کنگ و گونه *Stichopus* sp. در ایستگاه یک ترانسکت جزیره هنگام رویت شد. اما، غالب زیستگاههای جوامع مرجانی در مناطق مورد بررسی پیرامون دو جزایر هنگام و کیش قرارداشته بطوریکه مرجان‌های شاخ گوزنی در سمتی از جزیره واقع شده که در پناه باد و به دور از امواج بوده و مرجان‌های مغزی و سایر مرجان‌های سخت علاوه بر این سمت، در قسمتی از جزیره که شدت امواج بیشتری به آنجا می‌رسد، غالب می‌باشند. زیستگاه خیارهای دریایی نیز در بین جوامع مرجانی و در بسترهای شنی و ماسه‌ای پیرامون جزایر مشاهده شد. نقشه‌های پراکنش این جوامع با استفاده از برنامه نرم‌افزاری Arc GIS رسم گردید (اشکال ۲ و ۳). از آنجائیکه مطالعه مذکور در آبهای زیر ۳۰ متر در نوار ساحلی جنوب جزیره قشم و غرب استان هرمزگان صورت پذیرفت، برخی جزایر که در این لایه عمقی از ساحل استان قرار نداشتند مانند جزایر فارور، کیش و ... در این مطالعه مورد بررسی قرار نگرفتند.



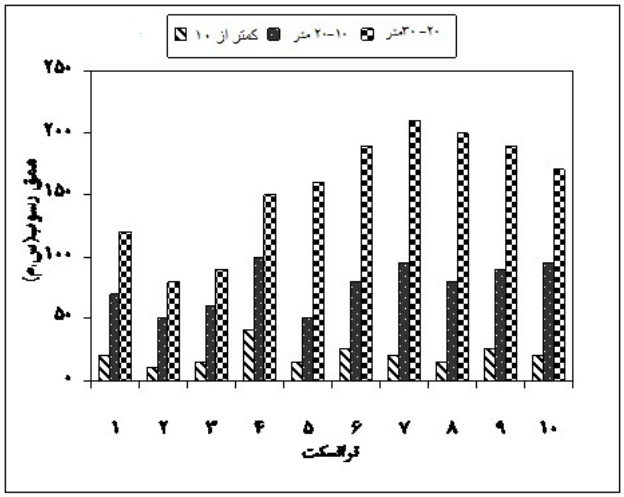
شکل ۲: نقشه پراکنش جوامع زیستی بررسی شده در منطقه جنوب جزیره قشم (۱۳۸۶- ۱۳۸۵)



شکل ۳: نقشه پراکنش جوامع زیستی بررسی شده در منطقه شهرستان بندر لنگه وحسینه تا هندورابی (۱۳۸۶- ۱۳۸۵)

نمودار عمق رسوب برآورد شده به روش غواصی در ایستگاههای هر ترانسکت در نمودار ۱، آورده شده است. نتایج حاصل از این مطالعات نشان می‌دهد که در هر ترانسکت، از ساحل به طرف دریا، عمق رسوبات بستر بیشتر می‌شود. همچنین در یک نگاه کلی در هر منطقه مورد بررسی (نتایج نشان داد که از شرق به غرب استان، در هر لایه عمقی، عمق رسوبات افزایش می‌یابد، ولی در ترانسکت اول منطقه جنوب جزیره قشم و ایستگاه سوم ترانسکت‌های منطقه بندر حسینه تا جزیره هندورابی این موضوع مصداق نداشته بنحویکه در این منطقه، از ترانسکت بندر چارک به طرف ترانسکت چیرویه، عمق رسوبات کمتر می‌شود.

نتایج حاصل از آزمون آنالیز واریانس یکطرفه و آزمون توکی، درخصوص بررسی میزان عمق رسوب در لایه‌های عمقی ترانسکت‌های مختلف نشان داد که بین ایستگاه اول ترانسکت بندر صلخ، با ایستگاههای مشابه در سایر ترانسکت‌ها و بین ایستگاه ۲ و ۳ در ترانسکت‌های مختلف توسط همین آزمون و در همین سطح آماری اختلاف معنی‌داری وجود دارد ($P<0/05$، $d.f.=79$ و $F=0/023$).



نمودار ۱: عمق رسوبات در ترانسکت‌های مورد بررسی (۱۳۸۶- ۱۳۸۵)

بحث

همانگونه که نتایج حاصل از بررسی‌ها نشان می‌دهد، در ایستگاه‌های دوم و سوم منطقه شهرستان بندر لنگه و بندر حسینه تا جزیره هندورابی (به جز ترانسکت بندر کنگ)، در بیشتر ایستگاهها لایه سخت و غیرقابل نفوذ در زیر بستر نرم لایه‌های رسوبی وجود داشته بنحویکه که مانع از نفوذ میله مدرج شده است. این لایه‌های رسوبی در چند دهه گذشته از خطوط ساحلی آورده شده و باعث از بین رفتن زیستگاههای بسیاری از نرمتنان با ارزش در این مناطق گشته است، بطوریکه امروزه زیستگاه بیشتر صدف‌های مرواریدساز که تا ۱۵سال پیش تا منطقه کلات شهر ستان پارسیان امتداد داشته به پیرامون جزایر هندورابی، شیدور، لاوان و خطوط ساحلی بندر مقام و میچائیل محدود شده است (رضائی مارنانی، ۱۳۷۴).

در مطالعه جنس بستر، بررسی‌ها نشان می‌دهد که بسترها بایستی آن قدر محکم باشند تا توانایی نگهداری سازه‌ها را داشته باشد (Yoshimuda & Masuzawa, 1982; Mathews, 1985)، همچنین در بررسی که در مطالعه امکان استقرار زیستگاه مصنوعی در آبهای سنگاپور انجام پذیرفت مناطقی که دارای بسترهای نرم بودند بدلیل احتمال مدفون شدن آنها برای استقرار سازه‌ها مناسب دانسته نشد (McAllister, 1981). در مطالعه حاضر با توجه به عمق رسوبات بدست آمده از عملیات غواصی، این نقیصه را می‌توان با تغییر در طراحی سازه‌ها برطرف نمود. درخصوص مطالعه رسوبات بستر، از آنجائی که انتقال مواد از رسوبات بداخل ستون آب یکی از راههای تأمین مواد غذایی موجود در پیکره اکوسیستم آبی محسوب می‌شود، بررسی نحوه

پراکنش ذرات در بررسی‌های اکولوژیک حائز اهمیت می‌باشد (Silvert, 1992).

ثبات فیزیکی بستر و بافت رسوبات از جمله عوامل مهم و تعیین کننده در مورد نوع موجوداتی است که می‌توانند در یک قسمت بخصوص از بستر دریا زیست نمایند. Tseng و همکاران (۲۰۰۱) ، جهت مطالعه جنس بستر از لوله دو متری استوانه‌ای شکل از جنس PVC توسط غواصی با کپسول استفاده کردند. در انتخاب محل نهایی استقرار زیستگاه مصنوعی هر چند که عوامل زیستی و غیرزیستی متعدد دخیل هستند، اما از نظر بررسی نتایج حاصل از عمق رسوبات بستر، منطقه شهرستان بندرلنگه و بندرلنگه تا جزیره هندورابی به جز ترانسکت‌های بندر کنگ و بندر چیرویه نسبت به منطقه جنوب جزیره قشم مناطق مستعدتری برای نصب زیستگاه مصنوعی می‌باشند.

غالب ماهیان خلیج فارس مرحله جوانی خود را در زیستگاههای ساحلی طی می‌نمایند که بدلایل متعددی این زیستگاهها از بین رفته‌اند یا بازده خود را از دست داده‌اند، بنابراین استقرار سازه‌ها در این مکانها می‌تواند در جذب ریکرویتمنت آبزیان تا گذراندن دوران جوانی و ملحق شدن به جمعیت مادری موثر باشد و محدودیت زیستگاه را برای آنها مرتفع نماید. از آنجائی که خلیج فارس روی فلات قاره واقع شده و تمامی لایه‌های عمقی آن نورگیر می‌باشد (اسدی، ۱۳۸۸)، بنابراین این اکوسیستم‌های جدید که از استقرار سازه‌ها بوجود می‌آیند، نقش تولیدی خود را بخوبی می‌توانند ایفا نمایند. عمق آب بایستی در حدی باشد تا صخره‌ها را از شدت امواج دور نگه دارد، اما اعماق بین ۱۰ تا ۱۵ متر برای نشست لاروها مناسب‌تر است (Duzbasilar *et al*., 2006). در آبهای ساحل فلوریدا، عمق نصب سازه‌ها ۱۵متر در نظر گرفته شد (McAllister, 1981). همچنین در کشور چین از آنجائی که هدف از استقرار زیستگاه مصنوعی، منطقه‌ای برای تجمع لارو و ماهیان جوان و رهاسازی لارو ماهیان به منظور بازسازی ذخایر بود اعماق بین ۲۰- ۱۵ متر مناسب تشخیص داده شد (بهزادی، ۱۳۸۷). از آنجائی که گزارش مستندی از محل حضور ماهیان جوان یا تخمریزی مولدین در آبهای خلیج فارس موجود نمی‌باشد تا براساس آن تصمیم به استقرار زیستگاه مصنوعی در آن محل نمود، با استناد به کارهای انجام شده در دنیا می‌توان عنوان نمود در صورتیکه هدف از نصب سازه‌ها تجمع لارو و آبزیان جوان باشد، لایه عمقی ۲۰–۱۰ متر پیشنهاد می‌گردد. هم چنین، نتایج حاصل از بررسی این جوامع به خوبی آشکارمی نماید که آبهای پیرامون جزایر از حساسیت ویژه ای برخوردار بوده و احداث زیستگاه در این مناطق نیازمند مطالعات جداگانه‌ای می‌باشد.

تشکر و قدردانی

از همکاران محترم بخش بیولوژی و ارزیابی ذخایر پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان و همچنین پرسنل محترم ناوگان دریایی این پژوهشکده و ایستگاه تحقیقاتی نرمتنان بندر لنگه که در طول مدت زمان انجام این تحقیق زحمات زیادی متقبل شده‌اند، سپاسگزاری می‌گردد.

منابع

اردکانی، م. ر.، ۱۳۸۶. اکولوژی. انتشارات دانشگاه تهران. چاپ هشتم. ۳۴۰ صفحه.

اسدی، ه.، ۱۳۸۸. بررسی تنوع ماهیان در منطقه کشندی سواحل بندر عباس گلشهر و بندر پل در استان هرمزگان. دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال، ۱۰۶ صفحه.

اسکندری، غ.ر.؛ دهقان مدیسه، س.؛ اسماعیلی، ف.؛ سبزعلیزاده، س.؛ خلفه نیلساز، م.؛ صفی‌خانی، ح.؛ کاشی، م.؛ میاحی، ی.؛ اژدری، ح. و حسینی. س.، ۱۳۸۵. بررسی ساختار زیستگاههای مصنوعی احداث شده در سواحل خوزستان. پژوهشکده آبزی‌پروری جنوب کشور - اهواز.۱۳۶صفحه.

بهزادی، س.، ۱۳۸۷. آبزی‌پروری در چین . پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس ودریای عمان. ۹۲ صفحه.

خورشیدی، ص.، ۱۳۸۴. آمارصید شیلات استان هرمزگان. معاونت صید شیلات. ۲۱ صفحه.

رستمیان، ح.، ۱۳۷۴. گزارش نهایی پروژه مطالعه ایجاد چراگاههای مصنوعی در خلیج فارس. موسسه تحقیقات شیلات ایران، مرکز تحقیقات شیلاتی خلیج فارس، ۷۶ صفحه.

رضائی مارنانی، ح.، ۱۳۷۴. بررسی پراکنش نرمتنان آبهای کم عمق پیرامون برخی از جزایر ایرانی خلیج فارس. ایستگاه تحقیقاتی شیلاتی نرمتنان خلیج فارس. ۱۶۲ صفحه.

وهاب‌زاده، ع.،۱۳۷۲. مبانی محیط زیست. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۴۳۹ صفحه.

Ambrose R.F., 1994. Mitigating the effects of a coastal power plant on a kelp forest community: Rational and requirements for an artificial reef. Bulletin of Marine Science, 55:694–708.

Baine M., 2001. Artificial reefs: Review of their design, application, management and performance. Ocean and Coastal Management, 44:241-259.

Carter J.W., Jessee W.N., Foster M.S. and Carpenter A.L., 1985. Management of artificial reefs designed to support natural communities. Bulletin of Marine Science, 37:114–120.

Chen T., Shinchi-Shing C.H. and Chun-chen L., 2003. GIS-assisted selection for artificial reefs. Simulation Modeling Practice and Theory, 10(2):23-31.

David L.P., Moslow T. and Wagner J.B., 2005. Geological and technological assessment of artificial reef sites, Louisiana shelf. Ocean & Coastal Management, 2:11- 24.

Duzbasilar F.O., Lok A., Ulas A. and Metin C., 2006. Recent developments on artificial reef applications in Turkey: Hydraulic experiments. Bulletin of Marine Science, 78:195–202.

Garcia-Charton J.A., Perez-Ruzafa A., Saanchez-Jerez P., Bayle-Sempere J.T., Renones O., Moreno D., 2004. Multiscale spatialhe erogeneity, habitat structure and the effect of marine reserves on Western Mediterranean rocky reef fish assemblages. Marine Biology, 3:161-181.

Mark S. and Kaiser S., 2002. The Louisiana Artificial Reef Program. Center for Energy Studies, Louisiana State University Energy Coast & Environment Building, Nicholson Extension Drive, Baton Rouge, LA,81:24-25.

Mathews H., 1985. Physical and geological aspects of artificial reef site selection. *In*: (F.M. D'Itri ed). Artificial Reefs. Marine Research, 2(55):11-12.

McAllister R.F., 1981. Engineering considerations for artificial reefs. Aska. Artificial reefs. *In*: Conference proceedings. Florida Sea Grant Col, 10, 12-24.Spieler, R. E., Gilliam, D.S., Sherman, R. L. 2001. Artificial substrate and coral reef restoration: What do we need to know what we need? Bulletin of Marine Science, 69:1013–1030.

Omran E.F., Hassan S.N., El Sayed W.R., Moheb M.I. and Sherif Y.M., 2004. A review of methods for constructing coastal recreational facilities in Egypt (Red Sea). Coastal Research Institute, 15 El Pharaana Street, EI Shallalat 21514, Alexandria, Egypt,108:93-94.

Silvert W., 1992. Assessing environmental impacts of finfish aquaculture in marine waters. Aquaculture, 107: 67-79.

Spieler R.E., Gilliam D.S. and Sherman R.L., 2001. Artificial substrate and coral reef restoration: What do we need to know to know what we need. Bulletin of Marine Science, 69:1013–1030.

Tseng C., Huang C. and Liu S.C., 2001. GIS-assisted site selection for artificial reefs. Fisheries Science, 67:1015–1022.

Yoshimuda N. and Masuzawa H., 1982. Discussion of installation planning. *In*: (S.F. Vik ed.). Japanese artificial reef technology. Technical Report 604, Bellair Bluffs, Florida, Aquabio,4:137–146.

www.icran.org./pdf/Methods_Ecological_Monitoring.pdf

Study of existing biological communities in Hormuzgan province waters (Persian Gulf) for installation of artificial reefs

Behzadi S.[(1)*]; Salarpouri A.[(2)]; Darvishi M.[(3)]; Daghoghi B.[(4)]; Siead Moradi Sh.[(5)] and Rameshi H.[(6)]

S_ behzady@yahoo.com

1,2,3,4- Persian Gulf and Oman Sea Ecological Research Center, P.O.Box: 79145-1597

Bandar Abbas, Iran

5, 6- Mollusk Research Station, Bandar Lengeh, Iran

Received: August 2010 Accepted: July 2011

Keywords: Artificial reef, Coral, Sea cucumber, Seaweed, Sea grass and Persian Gulf

Abstract

To determine the suitable locations for installation of artificial reefs we studied Persian Gulf waters (Hormuzgan province) from December 2006 to March 2007 seasonally. The area was stratified to 10 transects and each transect was divided to three layers and used random sampling method. Habitats of fauna and flora including: Communities of corals, seaweeds, sea cucumbers and sea grasses, and sedimentation depth using SCUBA diving method were studied in each transect and layer. Sea grass communities existed in some places with below 10m depth of Bandar Mesan, Bandar Kang, Kish Island and Bandar Chirooyeh transects. Also, seaweed habitats were seen in Bandar Mesan and some areas in Bandar Lengeh and Kish Island in 10-20m depth transect. The study of coral and sea cucumber communities indicated presence of *Acropora* sp. habitats in Bahman jetty, Bandar Mesan and Bandar Bostaneh transects , and *Porites* sp. habitats in Hengam island transect, *Holothuria* sp. habitats in Bandar masen and Bandar Lengeh transects and *Stichopus* sp. habitat in Hengam Island transect. All these species were found in shallow waters bellow 10 meters depth and showed a patchy distribution. Sedimentation depth results showed a statistically significant difference between layer <10m in Bandar Salakh and the same layers in other transects, also between layer 10-20m and 20-30m in other transects. Based on the sedimentation depth and habitats studies, we recommend layer 10-20m in Bandar Lengeh area and Bandar Lengeh to Hendurabi Island area as suitable for artificial reefs installation.

*Corresponding author