

طبقه‌بندی اکولوژیک بیوتاپ^۱های بین جزرومدی شمال جزیره قشم بر اساس استاندارد ساحلی و دریایی

(CMECS)

مروارید رحیمی^{۱*}، سید جعفر سیف‌آبادی^۲، فریدون عوفی^۳، زینب انصاری^۴

۱. فارغ‌التحصیل کارشناسی ارشد رشته زیست‌شناسی دریا، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی تربیت مدرس پردیس نور
۲. دانشیار گروه زیست‌شناسی دریا، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی تربیت مدرس پردیس نور
۳. عضو هیئت علمی موسسه تحقیقات شیلات ایران
۴. فارغ‌التحصیل کارشناسی ارشد رشته زیست‌شناسی دریا، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی تربیت مدرس پردیس نور

چکیده

طبقه‌بندی استاندارد اکولوژیک مناطق ساحلی و دریایی^۲ یکی از جدیدترین و کاملترین طرحهای پیشنهادی جهت شناخت زیستگاه‌های اکوسیستم ساحلی دریایی است. در این تحقیق زیستگاه‌های ناحیه‌ی بین‌جزرومدی شمال جزیره قشم با توجه به خصوصیات زیستی و فیزیکی هر زیستگاه، و بر اساس حدود مشخص شده در این طبقه‌بندی از یکدیگر تفکیک گردید. با توجه به گستردگی منطقه‌ی، ۹ ایستگاه انتخاب گردید. از جوامع جانوری و گیاهی به منظور تعیین پراکنش زمانی و تراکم جوامع زیستی مشاهده شده در چهارچوب (ابعاد ۰/۵×۰/۵ متر)، و از رسوب تا عمق ۱۵ سانتی‌متر جهت شناخت نوع بستر و تعیین درصد ذرات تشکیل‌دهنده نمونه‌برداری صورت گرفت. در مجموع ۳۲ نوع بیوتاپ برای زیستگاه‌های شناسایی شده معرفی شد. نتایج نشان داد که تعداد و تنوع بیوتاپ‌های شمال‌شرق جزیره بیش از شمال‌غرب آن است. همچنین بیشترین تعداد گونه‌های شناسایی شده مربوط به بستر ماسه‌ای و کمترین آنها مربوط به بستر ماسه‌ای صخره‌ای است. به نظر می‌رسد که پراکنش زیستگاه‌ها در مواردی که ساختار بستر متفاوت است تحت تاثیر ساختار بستر، و در مواردی که ساختار بستر یکنواخت است تحت تاثیر عوامل فیزیکی، عوامل زیستی و شیمیایی دیگر قرار دارد.

واژگان کلیدی: بیوتاپ، جزیره قشم، طبقه‌بندی اکولوژیک، منطقه‌ی جزرومدی

^۱ biotope^۲ Coastal and Marine Ecological Classification Standard (CMECS)

۱. مقدمه

درک توزیع، گسترش و وضعیت کیفی زیستگاه‌های دریایی برای تسهیل حفاظت و ارزیابی وضعیت محیط زیست دریایی ضروری است (Connor *et al.*, 2004). زیستگاه مجموعه‌ای از مولفه‌های فیزیکی، شیمیایی و زیستی بوده که محیط زیست کفزیان دریایی را تحت تاثیر قرار می‌دهد (Tillin *et al.*, 2008). بیوتاپ نیز شامل اجتماعات جانوری و گیاهی مشخص و تکرارپذیر درون یک زیستگاه فیزیکی بوده که رابطه‌ی پایداری بین آنها برقرار است. بیوتاپ به‌عنوان زیرواحدی از اکوسیستم محسوب شده که عملکرد مخصوص به‌خود را داشته و این عملکردها در بیوتاپ‌های مختلف متفاوت است. بنابراین تغییر در این واحدها و عملکردها می‌تواند شاخص تغییر حاصل از فشار پدیده‌های طبیعی و فعالیت‌های انسانی در نظر گرفته شود، بنابراین این خصوصیت برای ایجاد نقشه‌ی مناطق ساحلی مناسب می‌باشد (Ducrottoy, 2010). در مجموع ایجاد نقشه‌ی بیوتاپ‌ها به ارزیابی اثرات فعالیت‌های انسانی بر بستر دریا، مدل‌سازی اکوسیستمی و همچنین طرح برنامه‌های نظارتی و حفاظتی کمک می‌کند، زیرا اگر چه مدیران مناطق ساحلی اطلاعات قابل توجهی در مورد انواع زیستگاه‌ها و اهمیت آنها دارند، اما دانش آنها درباره چگونگی پراکنش زیستگاه‌ها ناچیز است (Tyrrell, 2004). طبقه‌بندی زیستگاه‌ها پیش‌نیازی بر ایجاد نقشه‌های زیستگاهی بوده و می‌تواند با ایجاد انسجام در ارائه‌ی اطلاعات مربوط به اکوسیستم‌ها، نقشی اساسی را در شناسایی نواقص اطلاعاتی مناطق مورد بررسی و سپس مدیریت آنها ایفا کند.

یکی از جدیدترین و کامل‌ترین منابع برای طبقه‌بندی زیستگاه‌ها، مدل استاندارد طبقه‌بندی اکولوژیک دریایی و ساحلی (CMECS) بوده که شامل مروری بر بسیاری از مدل‌های طبقه‌بندی زیستگاهی ارائه شده، و تلفیقی از آنها است (Madden *et al.*, 2005). هدف اصلی این طرح، طبقه‌بندی واحدهای اکولوژیک و زیستگاهی با یک

شکل استاندارد ساده و بکارگیری واژگان رایج است. بدین منظور طبقه‌بندی CMECS، محیط زیست دریایی و ساحلی را به‌صورت ۶ سیستم نزدیک‌ساحلی^۱، نریتیک^۲، اقیانوسی^۳، مصبی^۴ و آب شیرین^۵ و دریاچه‌ای^۶ در نظر گرفته و جزئیات بیشتر را در پنج مولفه که جنبه‌های مختلف اکولوژیکی مرتبط را نشان می‌دهد، فراهم می‌کند. این مولفه‌ها شامل پوشش زیستی (BCC)^۷، زمین‌شناختی سطحی (SGC)^۸، شکل زمین (GFC)^۹، ستون آب (WCC)^{۱۰}، و تحت بنتیک (SBC)^{۱۱} است. در این میان مولفه‌ی زمین‌شناسی سطحی که قسمت بنیادی هر طرح طبقه‌بندی دریایی بوده، با مولفه‌ی پوشش زیستی همراه می‌شود تا جنبه‌های فیزیکی، شیمیایی و زیستی پوشش بستر را بررسی کند (Madden *et al.*, 2009). از دیگر موفقیت‌های طرح CMECS بکارگیری مفهوم بیوتاپ، به‌عنوان کاربردی‌ترین واحد برای مدیریت است (Madden *et al.*, 2009).

در این تحقیق ما (۱) خصوصیات انواع بستر در منطقه‌ی بین جزرومدی جزیره‌ی قشم و (۲) همچنین جانوران بزرگ جثه وابسته به آن را بر اساس دو مولفه ساختار زمین‌شناختی سطحی و پوشش زیستی طبقه‌بندی خواهیم کرد تا در نظارت‌های کاربردی بر روی تغییر این اکوسیستم‌ها مورد استفاده قرار گیرد. جزیره‌ی قشم به‌عنوان بزرگ‌ترین جزیره خلیج فارس و از مناطق آزاد کشور بوده که فعالیت‌های گسترده توسعه و عمران در آن صورت می‌گیرد. اهداف این تحقیق در راستای برنامه‌های حفاظت و احیای زیست‌بوم‌های ساحلی و دریایی، جلوگیری از تخریب و آلودگی محیط زیست، و تهیه‌ی

¹ Nearshore

² Neretic

³ Oceanic

⁴ Estuary

⁵ Freshwater

⁶ Lacustrine

⁷ Biotic Cover Component

⁸ Surface Geology Component

⁹ Geofom Component

¹⁰ Water Coloum Component

¹¹ Sub-Benthic Component

است. در سواحل شمالی به علت در پناه بودن انرژی امواج کمتر بوده و رسوبات دانه‌ریزتر ته نشین می‌شوند (امری کاظمی، ۱۳۸۳؛ Sohrabi-Mollayousefy *et al.*, 2006).

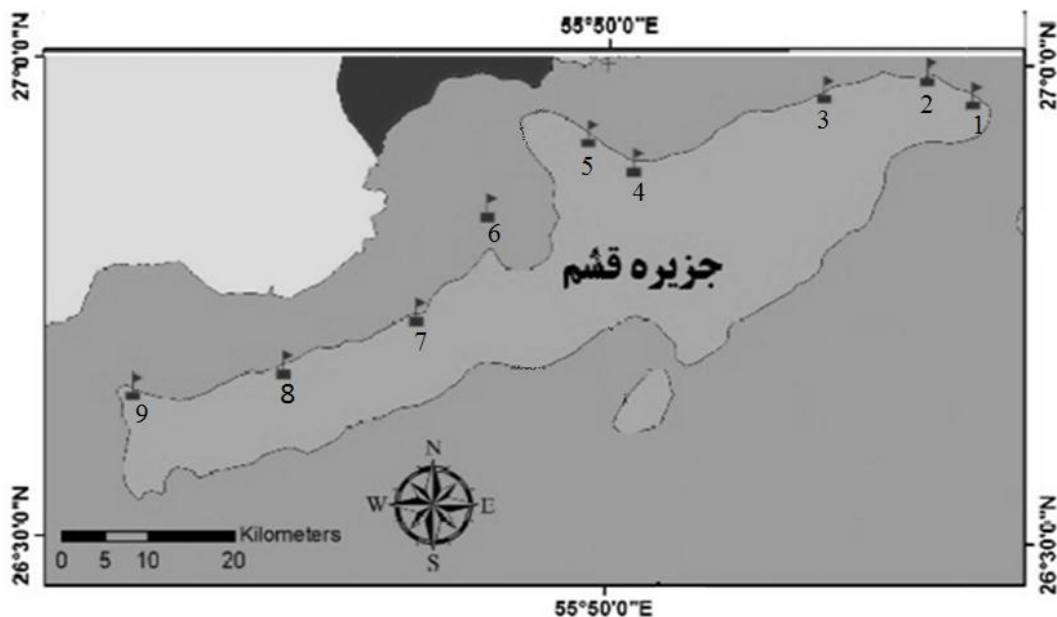
به منظور مطالعه‌ی این منطقه عملیات میدانی طی چهار فصل در ماه‌های اسفند ۸۸ و خرداد، شهریور و آبان ۸۹ و در زمان جزر حداکثر صورت گرفت. برای سهولت طبقه‌بندی اطلاعات، طول خط ساحلی بر اساس ویژگی‌های اکولوژیک ساحلی و در مواردی بر اساس عوارض انسان‌ساز به ۴ زیرناحیه تقسیم گردید. در هر زیرناحیه ایستگاه‌هایی به عنوان نماینده‌ی آن زیرناحیه انتخاب و موقعیت جغرافیایی آن‌ها با GPS مدل Garmin 60CX2009 مشخص گردید. در شکل ۱ زیرناحیه اول با ایستگاه ۱، زیرناحیه دوم با ایستگاه‌های ۲-۵، زیرناحیه سوم با ایستگاه ۶، و زیرناحیه‌ی چهارم با ایستگاه‌های ۷-۹ مشخص شده است.

اطلاعات لازم جهت ایجاد نقشه‌ی مناطق حساس اکولوژیک، تهیه‌ی بانک جامع اطلاعات مناطق تحت حفاظت و زیستگاه‌های حساس و اجرای طرح‌های بازسازی و احیای اکولوژیک در مناطق ساحلی و دریایی می‌باشد.

۲. مواد و روش کار

۲-۱- خصوصیات منطقه و عملیات میدانی

ناحیه‌ی مورد بررسی شامل منطقه‌ی بین جزرومدی شمال جزیره‌ی قشم، از شهر قشم در شرق تا روستای باسعیدو در غرب، می‌باشد. این جزیره با مساحت ۱۴۹۱ کیلومترمربع در ورودی تنگه هرمز به خلیج فارس واقع شده است. اقلیم جزیره خشک بیابانی و گرم شدید و معمولاً ۸ تا ۹ ماه از سال بی‌باران بوده و در سایر ماه‌ها نیز بارندگی بسیار ناچیز یا رگباری است. جزرومد در جزیره قشم به صورت نیم‌روزی و مخلوط و دامنه‌ی جزرومدی قابل توجه



شکل ۱. موقعیت ایستگاه‌های مورد بررسی در شمال جزیره قشم

زیرناحیه‌ی ۳ (جنگل‌های حرا) علی‌رغم وجود مشکلات دسترسی، وسعت زیاد منطقه و وجود نتایج حاصل از اجرای مطالعات پیشین، به دلیل اهمیت منطقه مجدداً نمونه‌برداری گردید (۱ بار در فصل

نمونه‌برداری از اجتماعات زیستی برون‌زی در فصول مختلف به منظور تعیین گونه‌های غالب و با استفاده از چهارچوب (۰/۵×۰/۵ متر) انجام، و از نمونه‌ها در محیط طبیعی عکس تهیه گردید.

۲-۳- طبقه‌بندی زمین‌شناختی سطحی

داده‌های حاصل از دانه‌بندی رسوب و همچنین مشاهدات میدانی منطقه بین جزرومدی نیز با توجه به اصطلاحات تعریف شده در طرح CMECS، در رده و زیررده‌ی مخصوص به خود ارائه گردید. کدها در این مولفه از طرح CMECS به صورت زیر ایجاد می‌شوند (s معادل SGC می‌باشد):

s:Class.Subclass.Modifier

۳. نتایج

با توجه به طبقه‌بندی سیستم در طرح CMECS منطقه‌ی بین جزرومدی شمال جزیره‌ی قشم که شیب کمی داشته و خط جزر در عمقی کمتر از ۳۰ متر رخ می‌دهد، در سیستم نزدیک ساحلی [NS] طبقه‌بندی می‌شود. زیر سیستم نیز بر اساس موقعیت منطقه مورد مطالعه نسبت به خط جزرومد تعیین شده که ناحیه‌ی بین جزرومدی با [2] نشان داده می‌شود. نتایج مولفه‌های پوشش زیستی و زمین‌شناختی سطحی نیز به قرار زیر است:

۳-۱- تنوع ساختار زمین‌شناسی سطحی

با توجه به داده‌های حاصل از دانه‌بندی رسوب و میزان ماسه (جدول ۱)، منطقه‌ی بین جزرومدی شمال جزیره با طول تقریبی ۱۴۱ کیلومتر به سه نوع بستر ماسه‌ای، ماسه‌ای گلی و بستر ماسه‌ای-صخره‌ای تقسیم می‌شود.

پاییز). نمونه‌ها جمع‌آوری شده و پس از تثبیت در محلول فرمالین ۴ درصد و قرار دادن برچسب معرف ایستگاه، به آزمایشگاه منتقل شد. شناسایی گونه‌ها بر اساس کلیدهای شناسایی معتبر (حسین زاده و همکاران، ۱۳۷۹؛ قرنچیک و روحانی قادیکلایی، ۱۳۸۸؛ Bosch *et al.*, 1995؛ Carpenter and Niem, 1999) و همچنین نظر کارشناسان مربوطه تا حد جنس و در مواردی گونه انجام گردید. برای شناسایی و تعیین تراکم کیفی گونه‌های متحرک خارج از چهارچوب، از عکس‌های تهیه شده در محیط استفاده گردید. نمونه‌برداری از رسوب نیز توسط بیلچه تا عمق متوسط ۱۵ سانتی‌متر برای دانه‌بندی و متوسط عمق ۵ سانتی‌متر برای مواد آلی انجام گرفت. رسوبات بسته‌بندی شده و برچسب خورده، جهت تعیین میزان مواد آلی در بسته‌های حاوی یخ قرار گرفته و به آزمایشگاه منتقل گردید. اندازه‌ی قطعات سنگی پراکنده بر روی بستر نیز توسط مقیاس چشمی تعیین و دسته‌بندی گردید. دانه‌بندی رسوب با روش الک و هیدرومتری (زرین کفش، ۱۳۷۲) و تعیین میزان مواد آلی طبق روش Luczak و همکاران (۱۹۹۷) انجام گرفت.

۲-۲- طبقه‌بندی اطلاعات پوشش زیستی

اطلاعات زیستی، بر اساس نتایج حاصل از این تحقیق و همچنین داده‌های تحقیقات انجام شده در سال‌های اخیر در منطقه مورد مطالعه، دسته‌بندی گردید. هر یک از جوامع زیستی گیاهی و جانوری، با توجه به تعریف ارائه شده در طرح CMECS در رده^۱، رده^۱، زیر رده^۲، گروه زیستی^۳ و بیوتاپ مخصوص به خود قرار گرفت. کدها و کلمات اختصاری در این مولفه از طرح CMECS به صورت زیر قرار می‌گیرند (b معادل BCC می‌باشد):

b:Class.Subclass.Group.Biotope.

¹ Class

² SubClass

³ Biotic Group

جدول ۱. مقادیر سالانه‌ی میزان ماسه و مواد آلی (میانگین \pm انحراف معیار) در هر ایستگاه و ساختار ساحلی آن

کد ساختارها بر اساس CMECS	ساختار ساحل	دانه‌بندی (میانگین درصد میزان ماسه)	مواد آلی (میانگین درصد)	ایستگاه	زیرناحیه
s:US.2	ماسه‌ای*	۸۸/۲ \pm ۹/۱	۲/۳ \pm ۱	۱	اول
s:US.2	ماسه‌ای	۷۸/۴ \pm ۱۴	۴/۲ \pm ۱/۶	۲	
s:US.2	ماسه‌ای	۸۳/۶ \pm ۸/۶	۷/۷ \pm ۰/۳	۳	
s:US.2	ماسه‌ای	۷۷/۷ \pm ۳/۲	۳/۱ \pm ۱/۲	۴	دوم
s:RS.1 و s:US.2	ماسه‌ای و ماسه‌ای-صخره‌ای	۸۷/۵ \pm ۵/۳	۳/۲ \pm ۱/۳	۵	
s:US.2[Muddy Sand]	ماسه‌ای گلی**	۶۷/۱ \pm ۸/۱	۵/۴ \pm ۰/۹	۶	سوم
s:US.2[Muddy Sand]	ماسه‌ای گلی	۶۸/۸ \pm ۵/۳	۴/۱ \pm ۲/۲	۷	
s:US.2	ماسه‌ای	۸۱/۷ \pm ۱۶/۲	۶ \pm ۱/۵	۸	چهارم
s:US.2	ماسه‌ای	۸۱/۳ \pm ۱۹/۸	۴/۹ \pm ۱/۱	۹	

muddy sand***, sandy**

به خود اختصاص نداده و به‌عنوان بخشی از زیررده‌ی ماسه‌ای [2] محسوب می‌شود. بنابراین در تحقیق حاضر به‌صورت توصیفگر در مورد ایستگاه‌های ۶ و ۷ بکار گرفته شد.

۳-۲- جوامع زیستی در هر ساختار

زمین‌شناسی سطحی

در مجموع ۴۲ تاکسون جانوری و ۴ تاکسون گیاهی مشاهده شد که از میان تاکسون‌های جانوری، نرم‌تنان با ۲۱ تاکسون بیشترین، و خارپوستان و مرجانیان با ۲ تاکسون کمترین تنوع را به خود اختصاص دادند (جدول ۲).

شکل ۲ توزیع جوامع زیستی مشاهده‌شده در هر یک از ساختار، و شکل ۳ نیز تنوع گروه‌های زیستی در هر ایستگاه را در ساحل شمال جزیره‌ی قشم نشان می‌دهد. بر این اساس بیشترین گروه‌های زیستی در ایستگاه‌های ۲ و ۵، و کمترین آن در ایستگاه ۴ مشاهده شد.

ساختار ماسه‌ای بیشترین (۹۲ کیلومتر یا ۰/۶۵٪) و ساختار ماسه‌ای-صخره‌ای کمترین (۱۰ کیلومتر یا ۰/۷٪) میزان طول ساحل شمال جزیره‌ی قشم را تشکیل داده است. به بیان دیگر مجموع بستر ماسه‌ای و ماسه‌ای گلی (۳۹ کیلومتر یا ۰/۲۸٪) یا ساختار بستر نرم بیش از ۹۰٪ مناطق بین جزرومدی شمال جزیره‌ی قشم را به خود اختصاص داده که بر اساس جدول ۱، و طبقه‌بندی موجود در نسخه‌ی CMECS، می‌توان آن را به پهنه‌های ماسه‌ای در شرق و غرب جزیره، و پهنه‌های ماسه‌ای گلی در مرکز جزیره تفکیک کرد. ساختار ماسه‌ای-صخره‌ای تنها در محدوده‌ی حدفاصل ایستگاه‌های ۴ و ۵ مشاهده شد. در طرح CMECS، بستر بین جزرومدی با ساختار سخت و ساختار نرم به ترتیب در رده‌های [RS] و [US] قرار می‌گیرند. بر اساس جدول ۱ ساختار بستر نرم شمال جزیره‌ی قشم در رده‌ی [US] و زیررده‌ی ماسه [2] قرار می‌گیرد. بستر ماسه‌ای گلی نیز در نسخه‌ی موجود از طرح CMECS زیررده‌ی مجزایی را

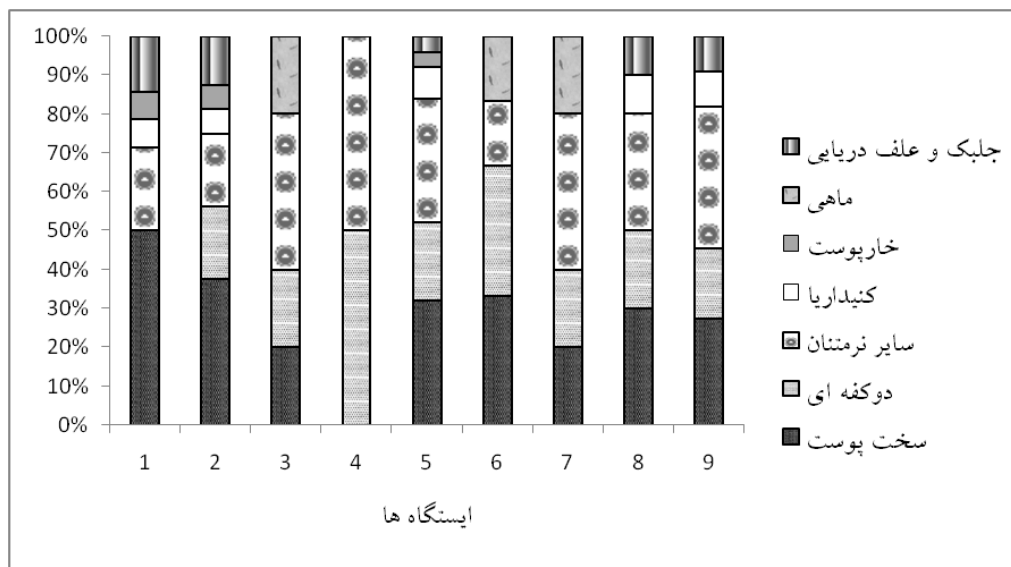
جدول ۲. پراکنش فصلی جوامع زیستی مشاهده شده در منطقه‌ی بین جزرومدی شمال جزیره‌ی قشم

گروه جانوری	خانواده	گونه	زمستان	بهار	تابستان	پاییز
		<i>Ocyropsis</i> sp.	√	√	-	-
Crustacea	Ocyropodidae	<i>Uca</i> sp.	-	√	√	√
		<i>Macrophtalmus</i> sp.	-	-	-	√

√	-	-	-	<i>Pyrhila</i> sp.	Leucosiidae	
-	-	√	-	<i>Philyra</i> sp.		
√	-	√	-	<i>Dotilla</i> sp.	Dotillidae	
-	-	-	√	<i>Portonus</i> sp.	Portunidae	
√	-	-	√	<i>Charybdis helleri</i>		
√	√	√	√	<i>Alpheus lobidens</i>	Alpheidae	
-	-	√	-	<i>Pisidia dehaanii</i>		
√	√	√	√	<i>Petrolisthes</i> sp.	Porcellanidae	
√	-	-	-	<i>Petrolisthes rufescens</i>		
√	√	√	-	<i>Leptodius exaratus</i>	Xanthidae	
-	-	√	-	<i>Eurycarcinus</i> sp.		
√	-	-	-	<i>Grapsus</i> sp.	Grapsidae	
√	-	-	-	-	Majidae	
√	-	√	√	<i>Acar</i> sp.	Arcidae	
√	√	-	√	<i>Acar plicata</i>		
√	-	√	-	<i>Brachiodontes variabilis</i>	Mytiloidae	
√	√	√	-	<i>Trapzium sablaevigatum</i>	Trapezidae	
√	-	√	-	<i>Isognomon legumen</i>	Isognomonidae	
√	√	-	-	<i>Amiantis umbonella</i>		
√	-	√	-	<i>Marcia marmorata</i>	Veneridae	
√	√	√	√	<i>Saccostrea cuculata</i>	Ostreidae	
√	√	√	√	<i>Barbatia</i> sp.	Arcidae	
√	-	√	√	<i>Cerithidea cingulata</i>	Potamididae	
√	√	√	√	<i>Trochus erythroaeus</i>	Trochidae	Mollusks
√	-	√	-	<i>Thais</i> sp.	Muricidae	
√	-	-	-	<i>Bufo rana</i>	Bursidae	
√	-	-	-	<i>Mitrella blanda</i>	Columbellidae	
√	-	-	-	<i>Planaxis</i> sp.	Planaxidae	
√	-	-	-	<i>Babylonia spirata</i>	Babyloniidae	
√	√	√	√	<i>Cerithium</i> sp.	Cerithiidae	
√	√	-	-	<i>Turbo bruneus</i>	Turbinidae	
√	√	√	√	<i>Chiton lamyi</i>	Chitonidae	
√	-	-	√	<i>Nassarius</i> sp.	Nassariidae	
√	√	√	√	<i>Onchidium peronii</i>	Onchididae	
√	√	√	√	<i>Zoanthus</i> sp.	Zoanthidae	Coelenterate
√	√	√	-	<i>Stichodactyla</i> sp.	Stichodactylidae	
√	-	√	√	<i>Aquilonastra</i> sp.	Asterinidae	Echinodermata
√	-	-	-	<i>Ophiothrix</i> sp.	Ophiothricidae	
√	√	√	√	<i>Periophthalmus waltoni</i>	Gobiidae	Fishes
√	√	-	-	<i>Halophila</i> sp.	Hydrocharitaceae	
√	-	-	-	<i>Halodule</i> sp.	Potamogetonaceae	Algae
√	-	√	√	<i>Padina</i> sp.	Dictyotaceae	
-	-	-	√	<i>Ulva</i> sp.	Ulvaceae	



شکل ۲. درصد گونه های مشاهده شده در هر ساختار ژئومورف نسبت به مجموع گونه های مشاهده شده در ساحل شمال جزیره قشم.



شکل ۳- درصد حضور گروه های جانوری و گیاهی شناسایی شده در هر یک از ایستگاه ها.

و زیررده در این طرح بر اساس درصد پوشش زیستی غالب بر روی بستر تعیین می شود. طبقه بندی و پراکنش بیوتاپ های بین جزرومدی شمال جزیره نیز در جدول ۴ ارائه شده است.

بر اساس طرح CMECS جانوران و گیاهان مشاهده شده در منطقه مورد بررسی در ۳ رده، ۶ زیررده و ۱۳ گروه زیستی قرار گرفتند (جدول ۳). رده

جدول ۳- طبقه‌بندی زیستی منطقه بین جزرومدی شمال جزیره‌ی قشم بر اساس طرح CMECS

CMECS Biotic Cover Component			ایستگاه‌های مورد مطالعه									کد CMECS	
Class	Subclass	Biotic Group	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹		
Faunal Bed [FB]	Mobile Epifauna [2]	Mobile Crustaceans[mc]	√	√	√	-	√	√	-	√	√	b:FB.2.mc	
		Mobile Mollusk[mm]	√	√	√	-	√	√	√	√	-	b:FB.2.mm	
		Tunneling megafauna[tm]	-	-	-	-	-	√	√	-	-	-	b:FB.2.tm
		Attached Mollusk[am]	-	-	-	-	√	-	-	√	√	b:FB.1.am	
		Attached Anemone[aa]	-	-	-	-	√	-	-	-	-	-	b:FB.1.aa
		Burrowing Anemones[ba]	-	√	-	-	-	-	-	-	-	-	b:FB.1.ba
	Sessile Epifauna [1]	Oyster Bed [ob]	-	-	-	-	-	√	-	√	√	b:FB.1.ob	
		Small Surface Burrowing Fauna[sb]	√	√	-	-	-	-	-	-	√	b:FB.3.sb	
		Clam Bed[cb]	-	√	√	√	-	√	-	-	-	b:FB.3.cb	
		Larger Deep-Burrowing Fauna [db]	-	-	-	-	-	√	-	-	-	b:FB.3.db	
		Rooted Vascular Halodule - Halophila Seagrass Bed[hh]	-	√	-	-	-	-	-	-	-	-	b:AB.3.hh
	Aquatic Bed [AB]	Macroalgae [1]	Attached Algae[aa]	√	-	-	-	√	-	-	-	b:AB.1.aa	
	Forested Wetlands [FO]	Mangrove [2]	Forested Mangrove[fm]	-	√	√	-	-	√	√	-	-	b:FO.2.fm

جدول ۴- طبقه‌بندی بیوتاپ‌های بین جزرومدی شمال جزیره قشم، و موقعیت آنها

کد بیوتاپ‌های بین جزرومدی شمال جزیره‌ی قشم	ایستگاه‌های مورد مطالعه								
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
NS.2_s:US.2_b:FB.2.mc. <i>Alp lob/ petr</i> sp.	√	-	-	-	-	-	-	-	-
NS.2_s:US.2_b:FB.2.mm. <i>Nass</i> sp./ <i>Thai</i> sp	√	-	-	-	-	-	-	-	-
NS.2_s:US.2_b:FB.3.sb. <i>Lep/Pro</i> *	√	√	-	-	-	-	-	-	-
NS.2_s:US.2_b:AB.1.aa. <i>Pad</i> sp.	√	-	-	-	-	-	-	-	-
NS.2_s:US.2_b:FB.1.ba. <i>Stic</i> sp.	-	√	-	-	-	-	-	-	-
NS.2_s:US.2_b:FB.2.mc. <i>Uca</i> sp./ <i>Alp lob/ Ocy</i> sp.	-	√	-	-	-	-	-	-	-
NS.2_s:US.2_b:FB.2.mm. <i>Vitr/Moni</i> sp.**	-	√	-	-	-	-	-	-	-
NS.2_s:US.2_b:FB.3.cb. <i>Dosi</i> sp./ <i>Tell</i> sp.**	-	√	-	-	-	-	-	-	-
NS.2_s:US.2_b:FO.2.fm. <i>Avi mar</i>	-	√	√	-	-	√	√	-	-
NS.2_s:US.2_b:AB.3.hh. <i>Halo</i> sp.	-	√	-	-	-	-	-	-	-
NS.2_s:US.2_b:FB.2.mc. <i>Uca</i> sp.	-	-	√	-	-	-	-	-	-
NS.2_s:US.2_b:FB.2.mm. <i>Cer cing</i>	-	-	√	-	-	-	√	-	-
NS.2_s:US.2_b:FB.3.cb. <i>Mar mar</i>	-	-	√	-	-	-	-	-	-

NS.2_s:US.2_b:FB.3.cb.Amia umb	-	-	-	√	-	-	-	-	-
NS.2_s:US.2_b:FB.2.mc.Alp lob	-	-	-	-	√	-	-	-	-
NS.2_s:RS.1_b:FB.2.mc.Petr sp.	-	-	-	-	√	-	-	-	-
NS.2_s:RS.1_b:FB.2.mm.Onch per	-	-	-	-	√	-	-	-	-
NS.2_s:RS.1_b:FB.1.am.Bar fus/ Acar pli	-	-	-	-	√	-	-	-	-
NS.2_s:RS.1_b:FB.1.aa.Zoa sp.	-	-	-	-	√	-	-	-	-
NS.2_s:RS.1_b:AB.1.aa.Pad sp.	-	-	-	-	√	-	-	-	-
NS.2_s:US.2_b:FB.2.tm.Peri wal	-	-	-	-	-	√	√	-	-
NS.2_s:US.2_b:FB.2.mc.Ocyp	-	-	-	-	-	√	-	-	-
NS.2_s:US.2_b:FB.2.mm.Cer cing/ Plan sul/Clyp bifa***	-	-	-	-	-	√	-	-	-
NS.2_s:US.2_b:FB.1.ob.Suc cuc***	-	-	-	-	-	√	-	√	√
NS.2_s:US.2_b:FB.3.cb.Dos cey/Eury nat***	-	-	-	-	-	√	-	-	-
NS.2_s:US.2_b:FB.3.db.Cirr/ Eunj****	-	-	-	-	-	√	-	-	-
NS.2_s:US.2_b:FB.2.mm.Cer cing/Per per	-	-	-	-	-	-	-	√	-
NS.2_s:US.2_b:FB.2.mc.Alp lob/Dot sp.	-	-	-	-	-	-	-	√	-
NS.2_s:US.2_b:FB.1.am.Bra vari	-	-	-	-	-	-	-	√	-
NS.2_s:US.2_b:FB.2.mc.Dot sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	√
NS.2_s:US.2_b:FB.1.am.Trap sab	-	-	-	-	-	-	-	-	√
NS.2_s:US.2_b:FB.3.sb.Lep*	-	-	-	-	-	-	-	-	√

*Leptoplanidae، Prosthiostomidae (خلیلی، ۱۳۸۷)؛ **Vitrinellidae، Monilea sp.، Dosinia sp.، Tellina sp. (محمدی تهرودی، ۱۳۸۵)؛ ***Cerithidea cingulata، Clypeomorous bifasciatus، Planaxis sulcatus، Eurytellina natalensis، Dosinia ceylonica (زهزاد و همکاران، ۱۳۸۶)؛ ****Cirriformia، Euniphysa (اکسیری و همکاران، ۱۳۸۵)

۴. بحث

غیرتخصصی برای مدیریت سواحل ضروری است (Fairbridge, 2004). همانطور که بیان شد بیش از ۹۰٪ ساحل شمال جزیره را بستر نرم تشکیل داده است که دلیل آن را می‌توان تسلط نیروی جزرومدی با نرخ بالای رسوب‌گذاری دانست (شریفی و همکاران، ۱۳۸۱). از طرف دیگر رشد زیاد بنتوزها در خلیج فارس، انتقال رسوب توسط باد و رودخانه‌های فصلی، و همچنین سرعت کم جریان بین جزیره و سرزمین مادری نیز به افزایش این نوع بستر کمک می‌کند (Sheppard et al., 1992).

از آنجا که سواحل جزیره قشم دارای ساختارهای طبیعی و انسان‌ساز است نمی‌توان از تاثیر آنها بر روی خصوصیات فیزیکی و زیستی چشم‌پوشی کرد. توصیف این خصوصیات در شناخت جزئی‌تر اکوسیستم ضروری است. قسمت‌هایی از ساحل بین ایستگاه‌های ۱ و ۲ ظاهری گلی داشته که علت آن را می‌توان به کاهش سرعت جریان به علت وجود اسکله‌ها و فرصت بیشتر برای ته‌نشینی ذرات ریزتر نسبت داد. در فاصله‌ی بین دو پرتگاه مجزا در ایستگاه

طرح CMECS جهت اجرا در مقیاس‌های مکانی مختلف طراحی شده و مسیری را برای سازمان‌دهی اطلاعات و توصیف جنبه‌های مختلف محیط زیست دریایی و ساحلی نشان می‌دهند. با استفاده از اصطلاحات استاندارد ارائه شده در این طرح دانشمندان و مدیران در موسسات تحقیقاتی و اجرایی می‌توانند به سهولت اطلاعات را مبادله و تصمیم‌گیری کنند.

۴-۱- تنوع ساختار زمین‌شناختی سطحی

در این طرح نیز مانند تمامی طرح‌های طبقه‌بندی دیگر شناخت نوع بستر یکی از شرایط تعیین نوع حیات در محیط‌های دریایی می‌باشد. مولفه زمین‌شناسی سطحی به منظور تشخیص و طبقه‌بندی عمده‌ترین پدیده‌های سطح بستر، و تعیین منشا زمین‌شناختی یا زیستی بستر است. در هر حال تمام سواحل جهان بر اساس مواد تشکیل‌دهنده به دو دسته‌ی نرم (ناپایدار) و سخت (پایدار) تقسیم شده (Cotton, 1954)، که این تقسیم‌بندی ابتدایی و شاید

بیشترین و کمترین تعداد گروه‌های زیستی در منطقه‌ی مورد مطالعه به ترتیب در بسترهای ماسه‌ای و ماسه‌ای گلی مشاهده شد. تعداد این گروه‌ها در دو ساختار ماسه‌ای و ماسه‌ای صخره‌ای نزدیک به یکدیگر بوده و تفاوت قابل توجهی را با ساختار ماسه‌ای گلی نشان می‌دهد. اگرچه سواحل ماسه‌ای به عنوان سواحل با جانورانی کمتر نسبت به ساحل صخره‌ای شناخته می‌شود (Knox, 2000) اما با توجه به اینکه این بستر دو سوم طول کل ساحل را به خود اختصاص داده، شیب آن کم بوده و دامنه‌ی جزرومدی متوسط است می‌تواند بستر مناسب‌تری را برای موجودات مهیا کند. ساختار ماسه‌ای-صخره‌ای نیز اگرچه قسمت محدودی از طول ساحل را دربرگرفته است، اما تنوع جانوری بیشتری را نشان می‌دهد. این بسترها به لحاظ فیزیکی، فرصت‌های تغذیه‌ای و پناهگاهی بیشتری را برای جانوران متحرک فراهم کرده (Schwartz, 2005)، و همچنین موجودات اغلب به‌طور مستقیم بر روی سطح صخره قرار گرفته و قابل مشاهده می‌باشند. با توجه به امکان بهره‌گیری از اطلاعات گذشته و ترکیب آن با داده‌های به‌روز در طرح CMECS، مطالعه‌ی زیستی ایستگاه ۶ (منطقه‌ی حرا) عمدتاً بر پایه‌ی مطالعات پیشین بوده، و دلیل پایین بودن تنوع جانوران مشاهده شده در این بررسی نسبت به بررسی‌های قبلی را می‌توان محدود بودن دوره‌ی مطالعه‌ی آن در تحقیق حاضر دانست. در ایستگاه ۷ نیز به نظر میرسد فعالیت لجن‌سازی و تردد روستانشینان محلی، می‌تواند عاملی موثر بر کاهش حضور جانوران باشد.

با مقایسه‌ی قسمت‌های شرقی، مرکزی و غربی جزیره متوجه می‌شویم که قسمت شرقی تنوع گونه‌ای بیشتری را نشان می‌دهد. نامتجانس بودن بستر و وجود پدیده‌های انسان‌ساز مانند بندرگاه‌ها (افزایش پناهگاه برای موجودات)، تورهای ماهیگیری سنتی (افزایش فرصت تغذیه‌ای)، و حضور ساختار صخره‌ای بیشتر در این قسمت می‌تواند در افزایش گروه‌های زیستی نقش داشته باشد. متجانس بودن بستر نیز در

۲ رسوبات ماسه‌ای و گلی به تناوب، در مجاورت یکدیگر و با زاویه نسبت به خط ساحلی قرار گرفته که بستری مناسب را برای حضور درختان مانگرو فراهم کرده است. با حرکت به سوی ایستگاه ۵ پرتگاه‌هایی با شیب متوسط در خط ساحلی مشاهده شده که فاصله‌ی بین آنها را سواحل ماسه‌ای کوچک^۱ پوشانده است. در این محدوده بستر صخره‌ای و ماسه‌ای به صورت ترکیبی و به موازات خط ساحلی قرار گرفته و ساختاری پیچیده را ایجاد کرده است. حوضچه‌های صخره‌ای جزرومدی و پوشش انبوه جلبکی از پدیده‌های ثابت این ایستگاه است. khalili و همکاران در سال ۲۰۰۹ نیز این محدوده از ساحل را ماسه‌ای-سنگی معرفی کرده اند. بستر ماسه‌ای گلی نیز که در طرح CMECS به عنوان یکی از اقسام بستر ماسه‌ای در نظر گرفته شده برای توصیف ایستگاه‌های ۶ و ۷ بکار برده شد. این نتیجه با نتایج دانه‌کار و جلالی در سال ۱۳۸۴ و Bonyadi Naeni و Rahimian در سال ۲۰۰۹ مطابقت نداشته زیرا آنها بستر جنگل حرا را بستر گلی معرفی کرده‌اند. بررسی‌های اخیر نشان داده که بستر مناطق بالای جزرومدی در جنگل‌های مانگرو دارای ماسه‌ی بیشتر، و مناطق پایین جزرومدی دارای گل بیشتری است (Nagelkerken *et al.*, 2008)، بنابراین وجود پهنه‌های ماسه‌ای-گلی و یا گلی در ایستگاه ۶ در این مطالعه نیز دور از انتظار نیست. اما تفاوت در نوع طبقه‌بندی ذرات رسوبی نیز می‌تواند عامل دیگری بر این اختلاف باشد. مناطق بالای جزرومدی در ایستگاه ۸ با قطعات سنگی (≥ 60 میلیمتر) پوشیده شده که احتمالاً در اثر فعالیت روستانشینان است. در هر حال این قطعات بستر مناسبی را برای بعضی دوکفه‌ای‌ها (ثابت و چسبنده) فراهم کرده‌اند.

۴-۲- تنوع پوشش زیستی در ساختارهای زمین‌شناختی سطحی

¹ Pocket beach

قسمت غربی عاملی برای کاهش تنوع گروه‌های زیستی به شمار می‌رود.

۴-۳- توصیف بیوتاپ‌های منطقه‌ی مورد

بررسی

توصیف بیوتاپ اطلاعات مفصل‌تری را از جانوران شاخص و همچنین شرایط محیطی آن، و همچنین دیگر تاکسون‌ها (غیرشاخص) مرتبط با تاکسون‌های شاخص ارائه می‌دهد. آنها محدود به مرزهای جغرافیایی بوده و ممکن است بعضی بیوتاپ‌ها تنها در نواحی خاص رخ داده، در حالی که بعضی دیگر پراکنش گسترده‌ای دارند (Madden et al., 2009).

سخت‌پوستان: خرچنگ‌های منزوی و *Alpheus lobidens* در بیش از نیمی از ایستگاه‌ها، در هر سه ساختار بستر و در تمام فصول سال در محیط حضور داشتند. خانواده‌های *Portunidae*، *Porcellanidae* و *Majidae* و همچنین گونه‌های *Uca sp.*، *Leptodius exaratus* و *Philyra sp.* تنها در قسمت شرقی جزیره، و *Macrophtalmus sp.* و *Eurycarcinus* در نیمه‌ی غربی مشاهده شد. *Uca sp.* به بستری نرم با مواد آلی زیاد نیاز دارد که این خصوصیات در ایستگاه‌های ۲ و ۳ وجود دارد. *L. exaratus* و خانواده‌ی *Porcellanidae* تنها در ایستگاه‌های ۱ و ۵ مشاهده شد. *L. exaratus* اغلب گیاهخوار بوده، و تراکم بالای جلبک‌های بزرگ و علف دریایی محدود به این ایستگاه‌ها است. خانواده‌ی *Porcellanidae* نیز لاشه‌خوار بوده، بنابراین احتمالاً تنوع بالای گروه‌های زیستی در این ایستگاه فرصت تغذیه‌ای مناسبی را برای آنها به وجود می‌آورد.

نرم‌تنان: *Saccostrea cuculata*، *Cerithidea cingulata* و *Onchidium peronii* بیشترین تراکم و پراکنش مکانی را در بین نرم‌تنان نشان دادند. *S. cuculata* بر روی صخره‌ها و قسمت‌های پایینی درختچه‌های مانگرو در سرتاسر قسمت مرکزی و غربی جزیره حضور داشت. احتمالاً جهت جریان (پادساعتگرد) سبب انتقال لارو این دوکفه‌ای از ایستگاه ۶ (با تراکم بالا) به سوی غرب می‌شود.

بسترهای اویستری جاصل از این گونه در قسمت غربی جزیره بستری سخت را برای حضور سایر گونه‌ها فراهم کرده و بنابراین تعداد زیستگاه‌ها را افزایش می‌دهد. روزبهی و همکاران در سال ۱۳۸۸ نیز وجود ۳ اویسترزار را در شمال جزیره قشم به عنوان زیستگاه مهم گزارش کرده‌اند. رسوبات بسیار ریز با پوشش ریزجلبکی و همچنین حضور درختان مانگرو در قسمت غربی جزیره سبب حضور تراکم بالایی از *Brachidontes variabilis* شده است. تنها در منطقه‌ی بالای جزرومدی ایستگاه ۸ و بر روی بستر اویستری حضور داشت. این گونه زیستگاه‌های در پناه و آب‌های لب شور را ترجیح داده و با *S. cuculata* به صورت هم‌بوم در ریشه‌های مانگرو و یا بسترهای سخت مشاهده می‌شود (Morton, ۱۹۹۰). گونه‌های *Marcia marmorata* و *Amiantis umbonella* هم به صورت زنده و هم پوسته‌های خالی (احتمالاً در اثر تغذیه توسط پرندگان دریایی) به طور غالب در ایستگاه‌های ۳ و ۴ مشاهده شد. عدم تنوع جانوران برون‌زی در این ایستگاه‌ها را می‌توان حضور ناچیر سنگ و صخره (پناهگاه) برای این موجودات دانست.

کنیداریا: *Stichodactyla sp.* در دو سوم بسترهای ماسه‌ای و همچنین در بستر ماسه‌ای صخره‌ای حضور داشت، اما بیشترین تراکم (۱-۲) فرد در هر چهارچوب) را در ایستگاه ۲ داشت. *Zoanthus sp.* تنها در بستر صخره‌ای ماسه‌ای (ایستگاه ۵) و با تراکم بالا وجود داشت.

جلبک‌ها و علف دریایی: *Padina sp.* و *Ulva sp.* در بسترهای ماسه‌ای صخره‌ای و ماسه‌ای دارای سنگ‌های پراکنده، و گونه‌های *Halodule sp.* و *Halophia sp.* در بسترهای ماسه‌ای (ایستگاه ۲ و ۸) مشاهده شدند. در مطالعه‌ی روزبهی و همکاران در سال ۱۳۸۸ نیز به وجود زیستگاه علف دریایی در شمال جزیره‌ی قشم در پی‌پشت (حوالی ایستگاه ۴ در تحقیق حاضر) اشاره و به عنوان منطقه حساس ساحلی نام برده شده است.

در مواردی که ساختار بستر یکنواخت است علاوه بر بستر تحت تاثیر عوامل فیزیکی، عوامل زیستی و شیمیایی دیگر است. در مطالعه ی Noory Balaneji و همکاران در سال ۲۰۱۲ بر روی طبقه بندی حدود ۱۱۰ کیلومتر از ساحل دریاچه خزر بر طبق روش CMECS و با بکارگیری دو مولفه ی موردنظر در تحقیق حاضر ۳۸ زیستگاه با ۲۰ کد شناسایی شد. تنوع زیستگاه ها کمتر و نوع بیوتاپ ها متفاوت از شمال جزیره قشم است. همچنین Gandomi و همکاران در سال ۲۰۱۲ با بکارگیری مولفه ی پوشش زیستی در سواحل استان گلستان تنها ۳ زیستگاه را در سطح رده شناسایی کردند.

نتیجه گیری کلی

بر اساس طرح CMECS ۴۰ زیستگاه با ۳۲ کد در شمال جزیره ی قشم شناسایی شد که از این میان ۵/۵۶٪ کدها برای ناحیه ی شرقی، ۱۸٪ برای ناحیه ی مرکزی و ۵/۲۵٪ برای ناحیه ی غربی می باشد. بنابراین با توجه به شرایط زیستی غنی تر در شرق جزیره و در عین حال مجاورت این ناحیه با مراکز شهری و صنعتی محافظت و نظارت خاص این اکوسیستم از سوی ادارات مربوطه مورد انتظار است. تعیین موقعیت این کدها می تواند در شناسایی منابع و همچنین تصمیم گیری های مدیران موثر واقع شده و ارتباط میان مدیران را تسهیل و تسریع نماید. با درک بیشتر ارتباط گونه ها می توان بیوتاپ های مشخص تری تعریف کرد. بنابراین اطلاعات این بررسی مطلق نبوده و همگام با افزایش اطلاعات تکمیل می گردد.

امری کاظمی، ع. ۱۳۸۳. اطلس ژئوتوریسم قشم (نگاهی به پدیده های زمین شناسی جزیره قشم)، پایگاه ملی داده های علوم زمین، سازمان زمین شناسی و اکتشاف معدنی کشور، ۱۱۳ ص.

گونه هایی که در جدول ۳ مشاهده نمی شوند اما به عنوان بیوتاپ معرفی شده اند از اطلاعات پژوهش های گذشته در منطقه به دست آمده است (زهزاد و همکاران، ۱۳۷۶؛ اکسیری و همکاران، ۱۳۸۵؛ محمدی تهرودی، ۱۳۸۵؛ خلیلی، ۱۳۸۷). به جز *A. lobidens* و *O. peronii* که در تمام ساختارهای ژئومورف مشاهده شدند، اغلب بیوتاپ ها در زیستگاه های تخصصی خود قرار داشتند. *Barbatia sp.*، *Zoanthus sp.*، *Petrolisthes sp.*، *Acar spp.* تنها در ساختار ماسه ای-صخره ای، و *Uca sp.* و *Halophia sp.* تنها در ساختار ماسه ای، و سایر بیوتاپ ها در ساختارهایی که علاوه بر ساختار ژئومورف غالب پدیده های طبیعی یا انسان ساخت دیگر نیز سبب بروز زیستگاه شده است، مشاهده شدند. بیوتاپ های *Barbatia sp.*، *Zoanthus sp.* و *Acar spp.* را می توان از بیوتاپ های انحصاری بسترهای ماسه ای صخره ای، و *Stichodactyla sp.* و *Halophia sp.* را از بیوتاپ های انحصاری بسترهای ماسه ای دانست. بررسی های آینده ممکن است تعداد گروه های بیشتری را به این منطقه اختصاص دهد که لزوماً دلیل بر افزایش بیوتاپ ها نیست.

با وارد کردن بیوتاپ ها در سیستم کددهی بر اساس CMECS، در مجموع ۳۲ کد برای ۴۰ زیستگاه در شمال جزیره ی قشم معرفی شد که از این میان ۲۲ کد برای ناحیه ی شرقی، ۱۰ کد برای ناحیه ی غربی و ۷ کد برای ناحیه ی مرکزی می باشد. چنین به نظر می رسد که پراکنش کدها در مواردی که ساختار بستر متفاوت است تحت تاثیر ساختار بستر، و

منابع

اکسیری، ف.، عمادی، ح.، نبوی، م.، وثوقی، غ. ۱۳۸۵. بررسی تنوع کرم های پرتار جنگل های حرای لافت و خمیر. پژوهش و سازندگی: امور دام و آبزیان شماره ۷۳: ۱۵۵ تا ۱۶۱.

نامه کارشناسی ارشد زیست شناسی دریا. دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات.

Bonyadi Naeini, A., Rahimian, H. 2009. Intertidal scale worm (Polychaeta, Polynoidae and Sigalionidae) from the northern coast of the Persian Gulf and Gulf of Oman. *ZooKeys* 31: 53-71.

Bosch, D., Dance, P., Moolenbeek, R. G., Oliver, G. 1995. *Seashells of Eastern Arabia*. Multivate publishing. P: 296.

Carpenter, K. E., Niem, V. H. 1999. *FAO species identification guide for fishery purpose. The living marine resources of the Western Central Pacific. Vol 4. Food and Agriculture Organization of the United Nations.*

Connor, D. W., Allen, J. H., Golding, N., Howell, K. L., Lieberknecht, L. M., Northen, K. O., Reker, J. B. 2004. *The marine habitat classification for Britain and Ireland Version 04.05. Joint Nature Conservation Committee. Institute of Coastal and Estuarine Studies, University of Hull.*

Cotton, C.A. 1954. Deductive morphology and the genetic Classification of coasts. *Sci Mon.* 78(3): 163-181.

Ducrotoy, J. P. 2010. The use of biotopes in assessing the environmental quality of tidal estuaries in Europe. *Estuar, Coast. Shelf Sci.* 86: 317-321.

Fairbridge, R. W. 2004. Classification of coasts. *J. Coast. Res.* 20 (1): 155-165.

Gandomi, Y., Chegini, V., Shadi, A. 2012. Habitat mapping of Golestan coasts (southeast Caspian Sea), Iran. *World Journal of Fish and Marine Sciences* 4 (2): 121-124.

Khalili, Z., Rahimian, H., Pazooki, J. 2009. First record of the family Pseudocerotidae (Platyhelminthes, Polycladida, Cotylea) from the Persian Gulf, Iran. *ZooKeys* 31:39-51.

Knox, G. A. 2000. *Ecology of Seashores*. CRC Press. P: 557.

Luczak, C., Janquin, M. A., Kupka, A. 1997. Simple standard procedure for the routine determination of organic matter in marine sediment. *J. Hydrobiologia.* 345: 87-94.

Madden, C. J., Goodin, K. L., Allee, R. J., Cicchetti, G., Moses, C., Finkbeiner, M., Bamford, D. E. 2009. *Coastal and Marine Ecological Classification Standard: Version III.*

Madden, C. J., Grossman, D. H., Goodin, K. L. 2005. *Coastal and Marine Systems of North*

حسین زاده صحافی، ه.، دقوقی، ب.، رامشی، ح. ۱۳۷۹. *اطلس نرم تنان خلیج فارس*. مؤسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران، ۲۰۸ ص.

خلیلی، ز. ۱۳۸۷. مطالعه و شناسایی کرم‌های پهن آزدازی نواحی بین جزرومدی جزیره قشم. پایان‌نامه کارشناسی ارشد زیست شناسی دریا. دانشگاه شهید بهشتی.

دانه‌کار، ا.، جلالی، غ. ۱۳۸۴. بررسی ساختار جنگل‌های حرا در حوزه خمیر و قشم (استان هرمزگان) با استفاده از آماربرداری به روش ترانسکت. *مجله پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی*، شماره ۶۷: ۱۸ تا ۲۴.

روزبهی، م.، فاطمی، م.، ر.، دانه‌کار، ا.، جوانشیر خوبی، آ. ۱۳۸۸. پهنه بندی و تعیین درجه حساسیت بوم شناختی سواحل جزیره قشم. *مجله علوم و تکنولوژی محیط زیست*، دوره یازدهم، شماره ۴: ۲۳۷ تا ۲۴۹.

زرین کفش، م. ۱۳۷۲. *خاکشناسی کاربردی*. موسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران. ۳۴۲ ص.

زهزاد، ب.، مجنونیان، ه.، فرهنگ دره‌شوری، ب.، ضیایی، ه.، سامان‌پور، م. ۱۳۷۶. *منطقه‌ی حفاظت شده‌ی حرا (ذخیره‌گاه زیست‌کره)*. سازمان حفاظت محیط زیست و معاونت پژوهشی دانشگاه شهیدبهشتی. ۶۹ ص.

شریفی، آ.، حائری اردکانی، ا.، علیزاده لاهیجانی، ح.، مرادی، م.، عبداللهی، پ.، زمردیان، ح.، الماسیان، م. ۱۳۸۱. بررسی زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی جزایر و سواحل خلیج فارس (گزارش مرحله اول-جزیره‌ی قشم). وزارت علوم و تحقیقات و فناوری. انتشارات مرکز ملی اقیانوس‌شناسی.

قرنجیک، ب.، روحانی قادیکلایی، ک. ۱۳۸۸. *اطلس جلبک‌های دریایی سواحل خلیج فارس و دریای عمان*. وزارت جهاد کشاورزی، موسسه تحقیقات شیلات. ۲۰۲ ص.

محمدی تهرودی، م. ۱۳۸۵. *مطالعه‌ی ماکروفون پهنه‌ی گلی جزرومدی سواحل شمالی قشم*. پایان

- geographical information system (GIS). *J. Basic. Appl. Sci. Res.* 2(3): 2889-2895.
- Schwartz, Maurice L. 2005. *Encyclopedia of Coastal science*. Springer Publication. P: 1211.
- Sheppard, C., Price, A., Roberts, C. 1992. *Marine environment of the Arabian region: patterns and processes in extreme tropical environment*. Academic Press.
- Sohrabi-Mollayousefy, M., Khosrow Tehrani, K., Momeni, I. 2006. Study of benthic foraminifera in mangrove ecosystem of Qeshm Island (Persian Gulf). *J. Sci. I. A. U (JSIAU)*, vol 16, no.61: 10-19.
- Tillin, H. M., Rogers, S. I., Frid, C. L. J. 2008. Approaches to classifying benthic habitat quality. *Mar. Policy*. 32: 455-464.
- Tyrrell, M. 2004. Strategic plan for mapping Massachusetts' benthic marine habitats. Evolving draft. P: 55 .
- America, Framework for an Ecological Classification Standard: Version II.
- Morton, B. 1990. *The Bivalvia: Proceedings of memorial symposium in honour of sir Charles Maurice Young (1899-1986) at the IXth International Malacological congress, 1986, Edinburgh, Scotland*. Hong Kong University press. P: 355.
- Nagelkerken, L., Blaber, S.J.M., Bouillon, S. Green, P., Haywood, M., Kirton, L.G., Meynecke, J.O. Pawlik, J., Penrose, H.M., Sasekumar, A., Somerfield, P.J. 2008. The habitat function of Mangroves for terrestrial and marine fauna: A review. *J. Aquat. Bot.* 89: 155-185.
- Noory Balaneji, M., Manuchehri, H., Owfi, F. 2012. Coastal-Marine Ecological Classification Standard (CMECS). Of Caspian Sea-Iranian coasts of Mazandaran province (Nowshahr-Babolsar region), using the

Ecological Classification of Intertidal Biotopes in North Qeshm Island Based on Coastal-Marine Standard (CMECS)Morvarid Rahimi^{*1}, Jafar Seyfabadi², Fereidoon Owfi³, Zeinab Ansari⁴¹ M.Sc. graduated from Faculty of Marine Science, Tarbiat Modares University, Noor, Mazandaran.² Associated professor of Marine Science Faculty, Tarbiat Modares University, Noor, Mazandaran, Iran.³ Iranian Fisheries Research Organization (IFRO), Tehran, Iran.⁴ M.Sc. graduated from Faculty of Marine Science, Tarbiat Modares University, Noor, Mazandaran**Abstract**

The “Coastal and Marine Ecological Classification Standard” is one of the new and complete approaches to understand of marine habitats. We were applied Biotic Cover and Surface Geology as the two components of the classification to the northern intertidal stretch of Qeshm Island. Considering the extent and geomorphology of the area, 9 sites were designated. Density and temporal distribution of biotic community were determined using 0.5×0.5 m quadrat, and sediment was sampled up to 15 cm below the surface to determine its type and material. Totally 32 codes were determined for 40 habitats (biotopes), and their positions were displayed on map. Our result show that the biotope diversity decreases westward. Also, the highest and lowest numbers of species were observed in sandy and muddy-sand substrates, respectively. It seems that habitats distribution is mainly determined by the substrate type, but other factors can also affect this distribution.

Key words: Biotope, Ecological classification, Intertidal, Qeshm Island.

¹ Corresponding author, E-mail: rahimi.m64@gmail.com