

## شناسایی و تعیین تنوع گونه‌ای شکم‌پایان جزیره هرمز: معرفی دو گونه حلزون جدید در سواحل ایرانی خلیج فارس

نبی‌اله خیرآبادی<sup>۱</sup>، سید جعفر سیف‌آبادی<sup>۱\*</sup>، فریدون عوفی<sup>۲</sup> و علیرضا مهوری<sup>۳</sup>  
<sup>۱</sup> گروه زیست‌شناسی دریا، دانشکده علوم دریایی، دانشگاه تربیت مدرس، نور، ایران  
<sup>۲</sup> مؤسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران، ایران  
<sup>۳</sup> مرکز تحقیقات محیط زیست دریایی خلیج فارس و دریای عمان، هرمز، ایران

### چکیده

پژوهش حاضر با هدف شناسایی و تعیین تنوع گونه‌ای شکم‌پایان ناحیه جزر و مدی جزیره هرمز انجام شد. نمونه برداری از شکم‌پایان در چهار فصل و با ۹ بار پرتاب تصادفی کوادرات (به ابعاد ۰/۵ × ۰/۵ متر) در هفت ایستگاه انتخابی انجام شد. نمونه‌های جمع‌آوری شده از درون کوادرات‌ها، به تفکیک هر ایستگاه، به آزمایشگاه منتقل و با کلیدهای شناسایی معتبر شناسایی شدند. تأیید شناسایی گونه‌ای توسط موزه Conchology دانشگاه توکیو انجام شد. تعداد شکم‌پایان شناسایی شده در ایستگاه‌های مطالعه شده ۴۹ گونه بود که از میان آنها، دو گونه *Turricula nelliae* و *Linatella caudata* برای نخستین بار در سواحل ایرانی خلیج فارس مشاهده شدند. ایستگاه شرق مرکز تحقیقات محیط زیست دریایی با دارا بودن ۲۸ گونه شکم‌پا، دارای بیشترین تعداد گونه‌ها بود. همچنین، بیشترین تعداد شکم‌پایان مشاهده شده در یک فصل را فصل زمستان با ۳۵ گونه و کمترین تعداد را فصل تابستان با ۲۸ گونه به خود اختصاص دادند. شاخص‌های تنوع گونه‌ای شانون-وینر، غالبیت گونه‌ای سیمپسون، غنای گونه‌ای مارگالف و یکنواختی اونس در ایستگاه‌های مختلف اندازه‌گیری شدند. بر این اساس، ایستگاه ۱ (شرق مرکز تحقیقات محیط زیست) دارای بیشترین تنوع و غنای گونه‌ای و ایستگاه ۶ (غرب جزیره) دارای بیشترین غالبیت گونه‌ای بودند. ایستگاه ۳ (جنگل حرا) دارای کمترین تنوع، غالبیت و غنای گونه‌ای و بیشترین میزان شاخص یکنواختی بود.

**واژه‌های کلیدی:** شکم‌پایان، تنوع گونه‌ای، خلیج فارس، جزیره هرمز، ناحیه جزر و مدی

### مقدمه

در زیستگاه‌های دریایی، خشکی و آب شیرین هستند. این رده دارای بیش از ۶۲۰۰۰ گونه زنده و بیش از ۱۵۰۰۰ گونه فسیل شناخته شده است (Morton, 1979). مطالعه بر روی شناسایی و تعیین تنوع گونه‌ای

شکم‌پایان به عنوان متنوع‌ترین و بزرگ‌ترین رده از شاخه نرم‌تنان (با دارا بودن بیش از ۸۰ درصد از گونه‌های نرم‌تنان) دارای فراوانی و پراکنش بسیار وسیع

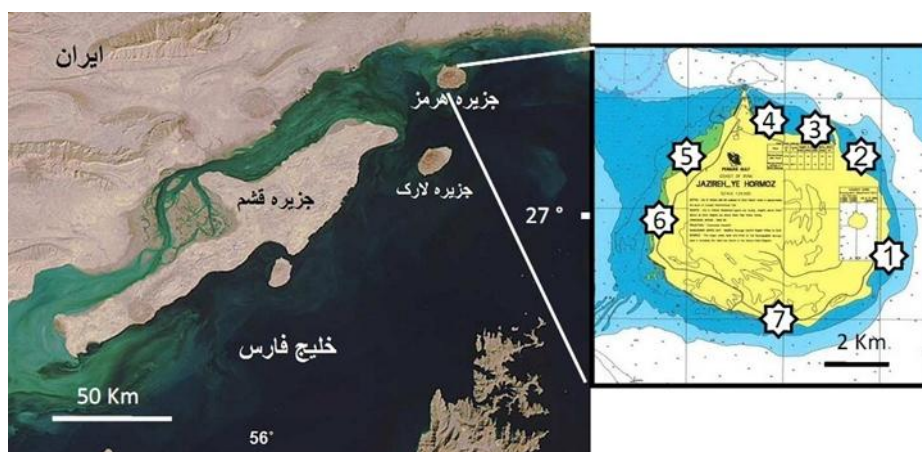
جزیره هرمز با برخورداری از ۳۸ کیلومتر خط ساحلی، تنوع اکوسیستمی بالا در نوار ساحلی و قرار گرفتن در دهانه تنگه هرمز، از مهم‌ترین جزایر منطقه محسوب می‌شود (Kamran, 2004). با توجه به نبود اطلاعات در مورد فون شکم پایان جزیره هرمز و اهمیت شناسایی و بررسی این گروه از جانوران در نواحی جزر و مدی، پژوهش حاضر در جزیره هرمز انجام شد.

### مواد و روش‌ها

در پژوهش حاضر، به منظور شناسایی و تعیین تنوع گونه‌ای شکم پایان جزیره هرمز، هفت ایستگاه در ناحیه جزر و مدی این جزیره انتخاب شد (جدول ۱). نحوه انتخاب ایستگاه‌ها به گونه‌ای بود که اکوسیستم‌های مختلف ساحلی تحت پوشش قرار گرفتند (شکل ۱). نمونه‌برداری در یک دوره یک ساله (تابستان ۱۳۸۹ تا بهار ۱۳۹۰) و به صورت فصلی انجام گرفت. جمع‌آوری شکم پایان در زمان حداکثر جزر با پرتاب تصادفی کوادرات‌های با ابعاد  $۰/۵ \times ۰/۵$  متری در هر یک از ایستگاه‌ها (۹ کوادرات در هر ایستگاه در هر فصل) انجام شد. شکم پایان جمع‌آوری شده، به تفکیک هر یک از ایستگاه‌ها، در اتانول ۷۰ درصد تثبیت شدند (Echsel and Racek, 1976) و برای شناسایی و انجام بررسی‌های دقیق‌تر به آزمایشگاه منتقل شدند. نمونه‌های جمع‌آوری شده در آزمایشگاه با استفاده از کلیدها و اطلس‌های شناسایی شکم پایان (مانند Bosch و همکاران (۱۹۹۵) Carpenter، (۱۹۹۸) Hosseinzadeh و همکاران (۲۰۰۱) و Dance (۲۰۰۲)) و براساس ویژگی‌های ریخت‌شناختی شناسایی شدند. شناسایی گونه‌ای شکم پایان با همکاری موزه Conchology دانشگاه توکیو تأیید شد.

شکم پایان، به ویژه در منطقه جزر و مدی، به لحاظ قرار گرفتن آنها در زنجیره غذایی آبزیان به ویژه ماهی‌ها، شاخص بودن در سلامت اکوسیستم‌های ساحلی و استخراج مواد مختلف صنعتی و دارویی از آنها همواره مورد توجه بوده است (Magni, 2003). پژوهش‌هایی از این دست، منجر به شناسایی گونه‌های جدید و تهیه فهرست گونه‌ای در آب‌های مناطق مختلف شده است (Tan, 2000; Smythe, 1972; Biggas, 1958a).

مطالعه بر روی نرم‌تنان سواحل جنوبی ایران از سال‌های بسیار دور مورد توجه بوده است که از آن جمله می‌توان به مطالعات Issel (۱۸۶۵) و Melvill (۱۸۹۷) اشاره کرد. در سال‌های اخیر نیز چنین مطالعاتی در آب‌های خلیج فارس انجام شده است و گونه‌هایی از نرم‌تنان این سواحل شناسایی شده‌اند که از آن جمله می‌توان به بررسی‌های Glayzer و همکاران (۱۹۸۴) Tajalipour (۱۹۹۴) Bosch، و همکاران (۱۹۹۵) Hosseinzadeh و همکاران (۲۰۰۱) اشاره نمود. Tajalipour (۱۹۹۴) ۲۶۱ گونه از نرم‌تنان خلیج فارس را شناسایی و معرفی نمود. Hosseinzadeh و همکاران (۲۰۰۱) با مطالعه بیش از ۱۲۶۰ کیلومتر از سواحل خلیج فارس و ۱۹ جزیره ایرانی این منطقه ۲۰۸ گونه نرم‌تن را شناسایی، همچنین ویژگی‌های زیستی و پراکنش آنها را نیز تعیین نمودند. Hosseini و Vazirizadeh (۲۰۰۶) در سواحل شهر بوشهر ۲۵ گونه شکم پا را شناسایی و آثار وجود فاضلاب‌های شهری بر تنوع و پراکنش آنها را بررسی کردند. Kazemian و همکاران (۲۰۰۹) ۱۱ گونه شکم پا را در سواحل منطقه طیس واقع در خلیج چابهار شناسایی نموده، فراوانی فصلی و زیستگاهی آنها را مورد بررسی قرار دادند.



شکل ۱- موقعیت جزیره هرمز و ایستگاه‌های نمونه‌برداری در ناحیه جزر و مدی آن

جدول ۱- مشخصات مربوط به هفت ایستگاه نمونه‌برداری در نواحی جزر و مدی جزیره هرمز

شماره ایستگاه	نام ایستگاه	عرض جغرافیایی	طول جغرافیایی	توصیف ایستگاه
۱	بخش شرقی مرکز تحقیقات محیط زیست دریایی هرمز	۲۷°۰۳'۰۱" N	۵۶°۲۹'۵۸" E	ساحل قلوه سنگی و پوشش جلبکی پراکنده به همراه مرجان‌های سخت در ناحیه پایین جزر و مدی، منطقه بالا جزر و مدی شنی-ماسه‌ای
۲	ساحل ماسه‌ای شمال شرق جزیره	۲۷°۰۴'۱۱" N	۵۶°۲۹'۳۹" E	ساحل شنی-ماسه‌ای بسیار مسطح. ناحیه جزر و مدی به دلیل وجود ساحل با شیب کم بسیار وسیع است.
۳	جنگل حرا	۲۷°۰۵'۱۸" N	۵۶°۲۸'۴۰" E	ساحل گلی، وجود جنگل‌های حرا- وجود خور
۴	ساحل شرقی شهر هرمز	۲۷°۰۵'۳۱" N	۵۶°۲۷'۴۹" E	ساحل مجاور منطقه شهری، ساحل غیر یکنواخت شنی قلوه سنگی، ناحیه پایین جزر و مدی گلی
۵	بین اسکله هرمز و تأسیسات پمپاژ آب	۲۷°۰۴'۵۱" N	۵۶°۲۵'۵۹" E	وجود سازه‌های انسان ساخت، ناحیه پایین جزر و مدی گلی، میان جزر و مدی قلوه سنگی و ناحیه بالا جزر و مدی شنی-ماسه‌ای
۶	ساحل غربی جزیره هرمز	۲۷°۰۳'۲۷" N	۵۶°۲۵'۱۶" E	ساحل شنی-قلوه سنگی به همراه مرجان‌های سخت در ناحیه پایین جزر و مدی
۷	معدن خاک سرخ	۲۷°۰۱'۵۹" N	۵۶°۲۷'۳۴" E	ساحل سنگی-صخره‌ای، املاح معدنی فراوان به دلیل وجود معدن خاک سرخ

### نتایج

در مجموع، ۴۹ گونه شکم پا در ناحیه جزر و مدی جزیره هرمز شناسایی شد (جدول ۲). فراوان ترین گونه‌های موجود در این جزیره به ترتیب: *Clypeomorus bifasciatus bifasciatus* (با فراوانی ۱۳/۶ درصد)، *Cerithidea cingulata* (با فراوانی ۱۱/۷ درصد)، *Thais lacera* (با فراوانی ۸/۳ درصد) و *Planaxis sulcatus* (با فراوانی ۷/۵ درصد) بودند. ایستگاه ۱ با ۲۸ گونه شکم پا بیشترین تعداد گونه‌ها و ایستگاه ۳ با ۱۱ گونه کمترین تعداد گونه را به خود اختصاص دادند. از نظر فصلی در فصل بهار ۳۳ گونه، در فصل تابستان ۲۸ گونه، در فصل پاییز ۳۰ گونه و در فصل زمستان ۳۵ گونه شکم پا در ناحیه جزر و مدی جزیره هرمز شناسایی شدند.

همچنین، برای نخستین بار دو گونه *Linatella Turricula nelliae* و *caudate* (Gmelin, 1791) (Hedley, 1922) و از سواحل ایرانی خلیج فارس معرفی می‌شوند.

گونه‌های شناسایی شده با نمونه‌های معرفی شده در گزارش‌های Biggas (۱۹۵۸a,b و ۱۹۷۳)، Smythe (۱۹۷۲)، Bosch و Bosch (۱۹۸۲)، Glayzer و همکاران (۱۹۸۴)، Bosch و همکاران (۱۹۹۵)، Carpenter (۱۹۹۸)، Dance (۲۰۰۲) و Hosseinzadeh و همکاران (۲۰۰۱) در آب‌های ایرانی خلیج فارس و آب‌های همجوار مقایسه و ریخت‌شناختی گونه‌های جدید به طور دقیق بررسی شدند. همچنین، از گونه‌های موجود در بخش نرم تنان بانک اطلاعات تنوع زیستی سازمان حفاظت محیط زیست برای دقیق‌تر بودن شناسایی گونه‌ای بهره گرفته شد. برای تحلیل اطلاعات مربوط به تنوع زیستی شکم پایان در ایستگاه‌های مختلف از شاخص‌های زیستی نظیر: شاخص غالبیت گونه‌ای سیمپسون، شاخص تنوع گونه‌ای شانون-وینر، شاخص غنای گونه‌ای مارگالف و یکنواختی اونس (Evenness) با شاخص پایلو (Pielou) استفاده شد (Hill, 1973؛ Magurran, 2004؛ Lamb et al., 2009؛ Gamito, 2010). محاسبه شاخص‌ها با نرم‌افزار PAST انجام شد.

جدول ۲- گونه‌های شکم‌پای شناسایی شده در ناحیه جزر و مدی جزیره هرمز، به تفکیک هر یک از ایستگاه‌ها

نام گونه‌ها	(تعداد گونه‌های شکم‌پا) شماره ایستگاه						
	۱ (۲۸)	۲ (۱۶)	۳ (۱۱)	۴ (۱۵)	۵ (۱۷)	۶ (۲۰)	۷ (۲۲)
<i>Anachis fouroti</i>		*	*				
<i>Ancilla frasianae</i>		*		*			
<i>Architectonica laevigata</i>					*		*
<i>Babylonia spirata</i>		*					
<i>Bullia tranquebarica</i>	*				*		
<i>Cerithidea cingulata</i>	*		*	*	*		
<i>Cerithium caeruleum</i>	*						*
<i>Cerithium scabridum</i>	*				*	*	
<i>Clanaculus gennesi</i>			*	*	*		
<i>Clavatula navarchus</i>		*					
<i>Clypeomorus bifasciatus bifasciatus</i>	*	*	*	*	*	*	*
<i>Cronia konkanensis</i>	*	*			*	*	

نام گونه‌ها	(تعداد گونه‌های شکم‌پا) شماره ایستگاه						
	۱ (۲۸)	۲ (۱۶)	۳ (۱۱)	۴ (۱۵)	۵ (۱۷)	۶ (۲۰)	۷ (۲۲)
<i>Cypraea grayana</i>	*						*
<i>Cypraea lentiginosa</i>	*					*	
<i>Cypraea winckworthi</i>	*						*
<i>Duplicaria duplicata</i>		*		*			
<i>Euchelus asper</i>	*				*	*	
<i>Gyrineum natator</i>							*
<i>Hexaplex kuesterianus</i>	*			*			*
<i>Linatella caudata</i>						*	
<i>Lunella coronata</i>	*					*	*
<i>Mitrella blanda</i>	*	*	*	*	*		
<i>Morula granulata</i>		*				*	*
<i>Nassarius coronatus</i>	*		*	*		*	*
<i>Nassarius persicus</i>		*	*	*	*	*	
<i>Natica vitellus</i>				*			
<i>Nerita albicilla</i>		*				*	
<i>Nerita longii</i>		*					*
<i>Nerita polita</i>	*					*	
<i>Nerita textilis</i>							*
<i>Neverita didyma</i>		*					
<i>Oliva bulbosa</i>	*						*
<i>Planaxis sulcatus</i>	*	*	*	*	*	*	*
<i>Polinices mammilla</i>		*	*				
<i>Potamides conicus</i>	*				*		
<i>Rhinoclavis sinensis</i>	*					*	*
<i>Strombus persicus</i>	*						*
<i>Terebra bathyrhaphé</i>				*	*		
<i>Thais lacera</i>	*			*		*	*
<i>Thais mutabilis</i>	*					*	*
<i>Thais savigni</i>	*			*		*	*
<i>Thais tissoti</i>	*		*			*	*
<i>Tibia insulaechorab</i>	*	*		*			
<i>Trochus radiatus</i>	*				*	*	*
<i>Trochus scabrosus</i>							*
<i>Turbo radiatus</i>	*				*		
<i>Turricula nelliae</i>					*		
<i>Turritella fultoni</i>					*	*	
<i>Umbonium vestiarium</i>	*		*				

ویژگی‌های ریخت‌شناختی و تصویر دو گونه جدید شناسایی شده در سواحل ایرانی خلیج فارس به شرح ذیل است:

***Linatella caudate* (Gmelin, 1791)**

متعلق به خانواده Cassidae، با اندازه‌ای در حدود ۵۰ میلی متر، رنگ صدف به طور کلی زرد یا قهوه‌ای روشن و دهانه ورودی صدف سفید رنگ است. دارای کانال سیفونی به شدت پیچ خورده و طویل است (شکل ۲). لبه خارجی دهانه صدف دارای حاشیه دنداندار است. تعداد پیچ‌ها از پایه تا رأس زیاد است.

***Turricula nelliae* (Hedley, 1922)**

متعلق به خانواده Turridae و دارای اندازه‌ای در حدود ۲۸ میلی متر است. رنگ صدف کرم و یا نارنجی بسیار کم‌رنگ است. جداره صدف ضخیم اما لبه خارجی دهانه صدف بسیار نازک است (شکل ۳). کانال سیفونی طویل است. این گونه گوشتخوار، ریزه‌خوار یا مردارخوار است. برجستگی‌های بزرگ و تکمه‌ای روی جداره خارجی صدف به صورت ردیفی و مارپیچ وجود دارد.



شکل ۲- *Linatella caudata*



شکل ۳- *Turricula nelliae*

ایستگاه ۳ (با میزان ۱/۱۶) وجود داشت. بیشترین میزان شاخص غنای گونه ای مارگالف در ایستگاه ۱ (با میزان ۵/۱۱) و کمترین میزان آن در ایستگاه ۳ (با میزان ۲/۰۵) مشاهده شد. همچنین، بیشترین میزان شاخص یکنواختی در ایستگاه ۳ (با میزان ۰/۷۰) و کمترین میزان آن در ایستگاه ۶ (با میزان ۰/۲۶) مشاهده شد (جدول ۳).

اندازه گیری شاخص غالبیت گونه‌ای سیمپسون به تفکیک ایستگاه‌های نمونه برداری بیانگر بیشترین میزان غالبیت در ایستگاه ۶ (با میزان ۰/۹۲) و کمترین میزان آن در ایستگاه ۳ (با میزان ۰/۵۲) بود. شاخص تنوع گونه‌ای شانون-وینر نشان داد که بیشترین تنوع گونه‌ای در ایستگاه ۱ (با میزان ۲/۷۸) و کمترین میزان آن در

جدول ۳- مقادیر شاخص‌های غالبیت گونه‌ای سیمپسون، تنوع گونه‌ای شانون-وینر، غنای گونه‌ای مارگالف و یکنواختی اونس در هفت ایستگاه نمونه‌برداری شده در جزیره هرمز

شماره ایستگاه	نام ایستگاه	شاخص غالبیت سیمپسون	شاخص تنوع گونه‌ای شانون-وینر	شاخص غنای گونه‌ای مارگالف	شاخص یکنواختی اونس (Evenness)
۱	بخش شرقی مرکز تحقیقات محیط زیست دریایی هرمز	۰/۹۱	۲/۷۸	۵/۱۱	۰/۳۹
۲	ساحل ماسه ای شمال شرق جزیره	۰/۷۵	۱/۸۳	۳/۱۹	۰/۶۲
۳	جنگل حرا	۰/۵۲	۱/۱۶	۲/۰۵	۰/۷۰
۴	ساحل شرقی شهر هرمز	۰/۸۶	۲/۳۷	۳/۳۳	۰/۵۹
۵	بین اسکله هرمز و تأسیسات پمپاژ آب	۰/۸۵	۲/۴۰	۳/۴۷	۰/۶۱
۶	ساحل غربی جزیره هرمز	۰/۹۲	۲/۶۹	۳/۸۸	۰/۲۶
۷	معدن خاک سرخ	۰/۹۰	۲/۶۲	۴/۰۳	۰/۵۴

### بحث و نتیجه‌گیری

در بررسی حاضر، نمونه‌برداری از شکم‌پایان به صورت فصلی انجام شد تا نمونه‌های شکم‌پای جمع‌آوری شده بیانگر فون واقعی شکم‌پایان جزیره هرمز (در طول سال) باشند. حضور دو گونه جدید در سواحل ایرانی خلیج فارس *L. caudata* و *T. nelliae* قبلاً در سواحل جنوبی دریای عمان، جزیره مسیره کشور عمان و سواحل شمال غربی دریای عرب گزارش شده است (Bosch et al., 1995).

مقایسه گونه‌های شناسایی شده در این پژوهش با سایر پژوهش‌ها نظیر مطالعه Smythe (۱۹۷۲)، Bosch و Biggas (۱۹۸۲)، Glayzer و همکاران (۱۹۸۴)، Bosch و همکاران (۱۹۷۳، ۱۹۵۸، a, b) و Hosseinzadeh و همکاران (۲۰۰۱) در حوضه خلیج فارس، دریای عمان و آب‌های همجوار، نشان از شباهت زیاد گونه‌های شناسایی شده با یکدیگر دارد.

شاخص تنوع گونه‌ای شانون-وینر یکی از عمومی‌ترین و کاربردی‌ترین شاخص‌ها در بررسی‌های بوم‌شناسی است. مقدار عددی این شاخص وابسته به تعداد نمونه‌های جمع‌آوری شده نیست، بلکه به ارزش و

اهمیت هر گونه و میزان حضور گونه‌ها در اکوسیستم وابسته است. به طور کلی، این شاخص بیانگر شرایط تنش‌زای محیط است؛ با افزایش تنش و فشارهای محیطی، گونه‌ها به تدریج حذف می‌شوند و یا تغییر مکان می‌دهند و در چنین شرایطی، مقدار عددی این شاخص کاهش می‌یابد (Magurran, 2004)؛ (Haughland, 2009). بیشترین تنوع گونه‌ای در ایستگاه ۱ به دست آمد که این موضوع نشان از شرایط مساعد و پایدار این ایستگاه در طول دوره مطالعه دارد. این ایستگاه در شمال شرق جزیره هرمز قرار دارد که با توجه موقعیت جزیره، جریانات و امواج کمتری به این قسمت وارد می‌شود (Reynolds, 1993). همچنین، این ایستگاه دارای بستری با ویژگی‌های گوناگون است و اکوسیستم‌های ساحلی متنوعی (نظیر: قلهو سنگی، مرجانی، شنی-ماسه‌ای و پوشش‌های وسیع جلبکی) را در خود جای داده است که این شرایط میزان تنوع گونه‌ای در آن را افزایش داده است. McCain و Coles (۱۹۹۰) نیز افزایش تنوع گونه‌ای را در سواحل تنوعی اکوسیستمی در آنها بالا است تأیید کرده‌اند. به طور کلی، تعداد و تراکم شکم‌پایان در سواحل با بستر

شاخص در این ایستگاه کاهش یافت.

شاخص غنای گونه ای مارگالف نشان دهنده تعداد گونه های موجود در یک جامعه است و به طور کلی نشان دهنده مناسب بودن شرایط آن زیستگاه برای گونه ها است. مقدار عددی این شاخص با افزایش تعداد و تراکم گونه ها افزایش می یابد (Magurran, 2004؛ Gamito, 2010). در مطالعه حاضر، بیشترین میزان شاخص غنای مارگالف در ایستگاه ۱ مشاهده شد که این موضوع را می توان نشان از تنوع اکوسیستمی بالا (وجود سواحل قله سنگی، پوشش جلبکی به همراه مرجان های سخت در ناحیه پایین جزر و مدی، منطقه بالا جزر و مدی شنی-ماسه ای) در این ایستگاه و در نتیجه ایجاد شرایط مساعد برای زیستن شکم پایان است زیرا تنوع زیستگاه باعث افزایش تنوع غذایی، تنوع پناهگاه و ... می گردد (Nybakken, 1995). همچنین، بکر بودن و دور بودن از محیط شهری را نیز می توان از دیگر ویژگی های مناسب این ایستگاه برای افزایش تعداد گونه های شکم پایان دانست.

شاخص یکنواختی اونس (Evenness) برای اندازه گیری همسانی گونه های مختلف در یک اجتماع استفاده می شود و ارزش آن با بهبود شرایط محیطی افزایش می یابد. میزان این شاخص بین صفر تا یک متغیر است و هر چه میزان این شاخص به عدد ۱ نزدیکتر باشد یکنواختی اجتماع بیشتر خواهد بود، در صورتی که در یک جامعه نمونه های متعلق به گونه های مختلف از لحاظ تعداد، بیشتر با یکدیگر همسانی داشته باشند میزان این شاخص به عدد ۱ نزدیکتر شده، میزان یکنواختی بیشتر خواهد بود (Hill, 1973؛ Magurran, 2004). در پژوهش حاضر، ایستگاه ۳ (جنگل حرا) به علت همسانی بیشتر تعداد نمونه های جمع آوری از گونه های مختلف

سنگی - صخره ای و قله سنگی، به دلیل وجود درز و شکاف های بیشتر، وجود پوشش های جلبکی، حوضچه های جزر و مدی و ثبات بیشتر این نوع از بسترها نسبت به سواحل شنی-ماسه ای و گلی بیشتر است (Meadows and Campell, 1986). در ایستگاه ۳ (جنگل حرا) نیز به دلیل بستر کاملاً گلی که در آن حضور گونه های خاصی از شکم پایان امکان پذیر است، تنوع گونه ای پایین بود. با توجه به این که مقدار شاخص تنوع گونه ای شانون-وینر بین صفر تا پنج متغیر است و با نزدیکتر شدن به عدد پنج تنوع گونه ای افزایش می یابد (Magurran, 2004؛ Lamb et al., 2009)، مشخص می شود تنوع گونه ای شکم پایان در جزیره هرمز در حد متوسط است.

شاخص غالبیت سیمپسون مقدار عددی بین صفر تا یک دارد و بیانگر این است که اگر دو فرد به صورت تصادفی از جامعه مورد مطالعه برداشت شوند، چقدر احتمال دارد که این دو فرد متعلق به یک گونه باشند. این شاخص در محلی که تعداد گونه ها زیاد باشد و یا افراد گونه های مختلف در جامعه فراوانی یکسانی داشته باشند، کاهش می یابد، با افزایش غالبیت در منطقه بررسی شده، مقدار این شاخص به سمت عدد ۱ پیش می رود (Magurran, 2004). در این مطالعه، ایستگاه ۶ (ساحل غربی جزیره هرمز) با میزان ۰/۹۲ بالاترین و ایستگاه ۳ (جنگل حرا) با میزان ۰/۵۲ پایین ترین میزان این شاخص را دارا بودند. ایستگاه ۶ به دلیل دارا بودن فراوانی بسیار زیاد گونه های *Planaxis sulcatus*، *Rhinoclavis sinensis* و *Thais lacera* دارای شاخص غالبیت بالا بود. ولی در ایستگاه ۳ میزان حضور فراوانی گونه های مختلف یکسان بود و هیچ گونه ای غالبیتی بر گونه دیگر نداشت. به همین علت، میزان این



رابطه با تأثیر یا عدم تأثیر هر یک از این عوامل و تعیین میزان اثر آنها نیاز به مطالعات تکمیلی و گسترده‌تر بر روی تنوع گونه‌ای شکم‌پایان جزیره هرمز خواهد داشت.

در پایان، می‌توان گفت مطالعه در راستای شناسایی فون جانوری نواحی ساحلی و شناخت هر چه بیشتر نواحی ساحلی می‌تواند در شناخت پویایی سواحل، مدیریت و حفاظت از محیط‌های ساحلی و دستیابی به اطلاعات پایه‌ای به منظور استفاده در زمینه‌های کاربردی مختلف، نظیر استخراج مواد مختلف صنعتی و دارویی از گونه‌های دریایی مورد استفاده قرار گیرد.

### سپاسگزاری

نگارندگان از همکاری‌های ارزنده اساتید و کارکنان موزه Conchology دانشگاه توکیو برای تأیید شناسایی گونه‌ای و خانم مهندس مستوره دارابی در بخش نرم تنان بانک اطلاعات تنوع زیستی سازمان حفاظت محیط زیست تشکر می‌نمایند. همچنین، از راهنمایی‌های بی‌دریغ جناب آقای مهندس مهدی عبداللهی در نگارش این متن قدردانی می‌گردد.

(با وجود اندک بودن تنوع گونه‌ای) و عدم غالبیت گونه یا گونه‌هایی از شکم‌پایان، دارای بیشترین میزان شاخص یکنواختی بود. ایستگاه ۶ (ساحل غربی جزیره هرمز) دارای پایین‌ترین میزان شاخص یکنواختی بود زیرا گونه‌های *Rhinoclavis sinensis*، *Planaxis sulcatus* و *Thais lacera* دارای فراوانی بسیار زیاد بوده، باعث کاهش شاخص یکنواختی شدند.

از نظر فصلی بیشترین تعداد گونه در فصل زمستان و کمترین تعداد گونه در فصل تابستان مشاهده شد. Kazemian و همکاران (۲۰۰۹) نیز نشان دادند کمترین تنوع گونه‌ای و تعداد گونه‌های شکم‌پایان در منطقه طیس خلیج چابهار در فصل تابستان وجود دارد. به طور کلی، تغییر فصل عاملی مؤثر در تغییر تنوع گونه‌ای و تعداد گونه‌های کفزیان بزرگ است. تغییرات فصلی باعث تغییر در شرایط دمایی، شاخص‌های فیزیکی-شیمیایی آب، غذا، شکارچی، شرایط تولید مثلی، احیا و ... می‌شود (Nybakken, 1995). به طور کلی می‌توان این موارد را عوامل مؤثر در تغییر تنوع گونه‌ای طی فصول مختلف دانست. البته باید به این نکته توجه داشت که اظهار نظر قطعی در

### منابع

- Biggas, H. E. (1958a) A new species of *Siphonaria* from the Persian Gulf. *Journal of Conchology* 24: 249-254.
- Biggas, H. E. (1958b) Littoral collection in the Persian Gulf. *Journal of Conchology* 24: 270-275.
- Biggas, H. E. (1973) The marine mollusca of the Trucial coast, Persian Gulf. *Bulletin of the British Museum of Natural History* 24: 343-421.
- Bosch, D. and Bosch, E. (1982) *Seashells of Oman*, illustrate collection. Longman Group, London.
- Bosch, D., Dance, S. P., Moolenbeek, R. and Oliver, P. G. (1995) *Seashells of Eastern Arabia*. Motivate Publishing, London.
- Carpenter, K. E. (1998) *FAO species identification guide for fishery purposes the living marine resources of the Western Central Pacific*. Vol. 1. Seaweeds, corals, bivalves and gastropods. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.

- Coles, S. L. and McCain, J. C. (1990) Environmental factors effecting benthic in faunal communities of western Persian Gulf. *Marine Environment Research* 29: 289-315.
- Dance, S. P. (2002) *Shells, the photographic recognition guide to seashells of the world*. Dorling Kingersely Limited, London.
- Echsel, H. and Racek, M. (1976) *Biologische Präparation*. Verlag Jugend und Volk, Wien-München.
- Gamito, S. (2010) Caution is needed when applying Margalef diversity index. *Ecological Indicators* 10: 550-551.
- Glazyer, B. A., Glazyer, D. T. and Smyth, K. R. (1984) The marine mollusca of Kuwait, Persian Gulf. *Journal of Conchology* 31: 311-330.
- Haughland, D. L. (2009) Indices for monitoring biodiversity change: Are some more effective than others?. *Ecological Indicators* 9: 432-444.
- Hill, M. O. (1973) Diversity and evenness: a unifying notation and its consequences. *Ecology* 54: 427-432.
- Hosseinzadeh Sahafi, H., Daghoghi, B. and Rameshi, H. (2001) *Atlas of the Persian Gulf molluscs*. Iranian Fisheries Research Organization, Tehran (in Persian).
- Issel, A. (1865) Catalogo dei molluschi raccolti della missione Italiana in Persia agginntavi la descrizione della species nuove opoco note. *Memorie della Accademia delle Scienze di Torino* 23: 387-439.
- Kamran, H. (2004) *The geography of Islands of military (Hormuz, Abumusa, Tonbe-e Bozorg, Tonbe-e Kuchak, Siri, Faru and Farorgan)*. Iranian Geographical Association, Tehran (in Persian).
- Kazemian, M., Delfieh, P. and Khodadadi, M. (2009) Study on the frequency of bivalves and gastropods in the Tis rocky coast of the Chabahar Gulf. *Journal of Marine Biology* 2: 63-66 (in Persian).
- Lamb, E. G., Bayne, E., Holloway, G., Schieck, J., Boutin, S., Herbers, J. and Haughland, D. L. (2009) Indices for monitoring biodiversity change: Are some more effective than others? *Ecological Indicators* 9: 432-444.
- Magni, P. (2003) Biological benthic tools as indicators of coastal marine ecosystems health. *Chemistry and Ecology* 19(5): 363-372.
- Magurran, A. E. (2004) *Measuring biological diversity*. Blackwell Publishing Company, Oxford.
- Meadows, P. S. and Campell, J. I. (1986) *An introduction to marine science*. John Wiley & Sons, New York.
- Melvill, J. C. (1897) Descriptions of thirty four species of marine mullusca from Arabian Sea, Persian Gulf and Gulf of Oman. *Memoirs and Proceedings of the Manchester Literary and Philosophical Society* 41(7): 1-26.
- Morton, J. E. (1979) *Molluscs*. 5<sup>th</sup> edition, Hutchinson & Co., London.
- Nybakken, J. W. (1995) *Marine biology, an ecological approach*, 3<sup>rd</sup> edition, Harper Collins College Publishers, California.
- Reynolds, R. M. (1993) Physical oceanography of the Gulf, Strait of Hormuz, and the Gulf of Oman- results from the Mt Mitchell expedition. *Marine Pollution Bulletin* 27: 35-59.
- Smythe, K. R. (1972) Marine mollasca from Bahrain Island, Persian Gulf. *Journal of Conchology* 27: 491-496.
- Tajalipour, M. (1994) *Supplementary systematic and distribution of mollusca from the Iranian coast of*

the Persian Gulf. Khybar Publishing, Tehran (in Persian).

Tan, K. S. (2000) Species checklist of Muricidae (Mollusca: Gastropoda) in the South China Sea. *The Raffles Bulletin of Zoology* 8: 495-512.

Vazirizadeh, A. and Hosseyni, A. (2006) Municipal wastewater effluent effects on intertidal zone gastropod communities of Boushehr city costal area. *Water and Waste Water Journal* 60: 65-76 (in Persian).



## **A study on the diversity of gastropods in Hormuz Island with first record of two species from the Iranian coast of the Persian Gulf**

**Nabiallah Kheirabadi <sup>1</sup>, Seyed Jafar Seyfabadi <sup>1\*</sup>, Fereidoon Owfi <sup>2</sup> and Alireza Mahvary <sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Department of Marine Biology, Faculty of Natural Resources and Marine Sciences,  
Tarbiat Modares University, Noor, Iran

<sup>2</sup> Iranian Fisheries Research Organization (IFRO), Tehran, Iran

<sup>3</sup> Persian Gulf and Oman Sea Marine Environment Research Center, Hormuz, Iran

### **Abstract**

This study was carried out to determine the diversity of gastropod species in the intertidal zone of Hormuz Island in the Persian Gulf. Seasonal sampling was conducted in 7 selected sites by throwing nine random quadrates (0.5×0.5 m) in each site. Samples of each site were separately transferred to the laboratory and identified by the standard keys and verified by the Conchology Museum of Tokyo University of Science. Forty -nine gastropod species were identified, from which 2 species, *Turricula nelliae* and *Linatella caudata* were recorded for the first time from the Iranian coast of the Persian Gulf. The highest number of gastropods in one site was 28 species in site 1 (East of Marine Research Center), Also highest number of gastropods in one season was 35 species in winter and lowest number was in 28 species in summer. Simpson dominance index, Shannon-Wiener species diversity index, Margalef richness index and evenness index were calculated in the different sites and results showed that site 1 contained the most amount of the Shannon-Wiener and Margalef indices and site 6 (West of Island) contained the most amount of the Simpson index. Also, site 3 (Mangrove forest) showed the lowest amount of the Simpson, Shannon-Wiener and Margalef indices, while maximum amount of evenness index occurred in this site.

**Key words:** Gastropoda, Species diversity, Persian Gulf, Hormuz Island, Intertidal zone

---

\* seyfabadi@modares.ac.ir