



## بررسی تنوع دوکفه‌ایها در خلیج چابهار

علیرضا نیکویان\* - احمد نواری\*\* - کیلان عطاران فریمان\*\*\*  
 \* مؤسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران - صندوق پستی ۶۱۱۶-۱۴۱۵۵  
 \*\* دانشکده علوم دریایی دانشگاه شهید چمران، اهواز  
 \*\*\* بخش زیست شناسی - ایستگاه تحقیقات شیلاتی آبهای دور - چابهار

### چکیده

میزان فراوانی و تنوع دوکفه‌ایها در ۱۲ ایستگاه در خلیج چابهار طی سه دوره نمونه برداری در ماههای اردیبهشت (پیش مونسون)، تیر ماه (مونسون) و آبان ماه (پس مونسون) در سال ۱۳۷۴ مورد بررسی قرار گرفت. در مجموع تعداد ۸ خانواده از دوکفه‌ایها در این بررسی شناسایی شدند. به منظور بررسی وضعیت تنوع دوکفه‌ایها شاخص‌های غنای طبیعی (Richness)، تراز محیطی یا همسانی توزیع (Evenness) و تنوع گونه‌ای (Diversity) در هر دوره محاسبه گردید. تنوع در کلیه ایستگاههای نمونه برداری در هر دوره با استفاده از تعیین شاخص تنوع شانون (Shannon-Wiever index) مورد مقایسه قرار گرفت. نتایج بدست آمده با تغییرات شرایط فیزیکی و شیمیایی آب مانند شوری، درجه حرارت، pH و اکسیژن محلول در عمق در دوره‌های بررسی مقایسه گردید. براساس یافته‌ها میزان تنوع دوکفه‌ایها در تیر ماه با توجه به ارقام دو شاخص شانون (H) و تراز محیطی (E) بیشتر از اردیبهشت و آبان ماه بود. اگرچه فراوانی کل در اردیبهشت ماه بیش از دو دوره تیر و آبان ماه ثبت گردید. بنظر می‌رسد که تغییر در تنوع و فراوانی دوکفه‌ایها در خلیج چابهار تحت تاثیر تغییرات ناشی از جریانها و بادهای موسمی جنوب غربی اقیانوس هند (Southwest monsoon) قرار داشته باشد.



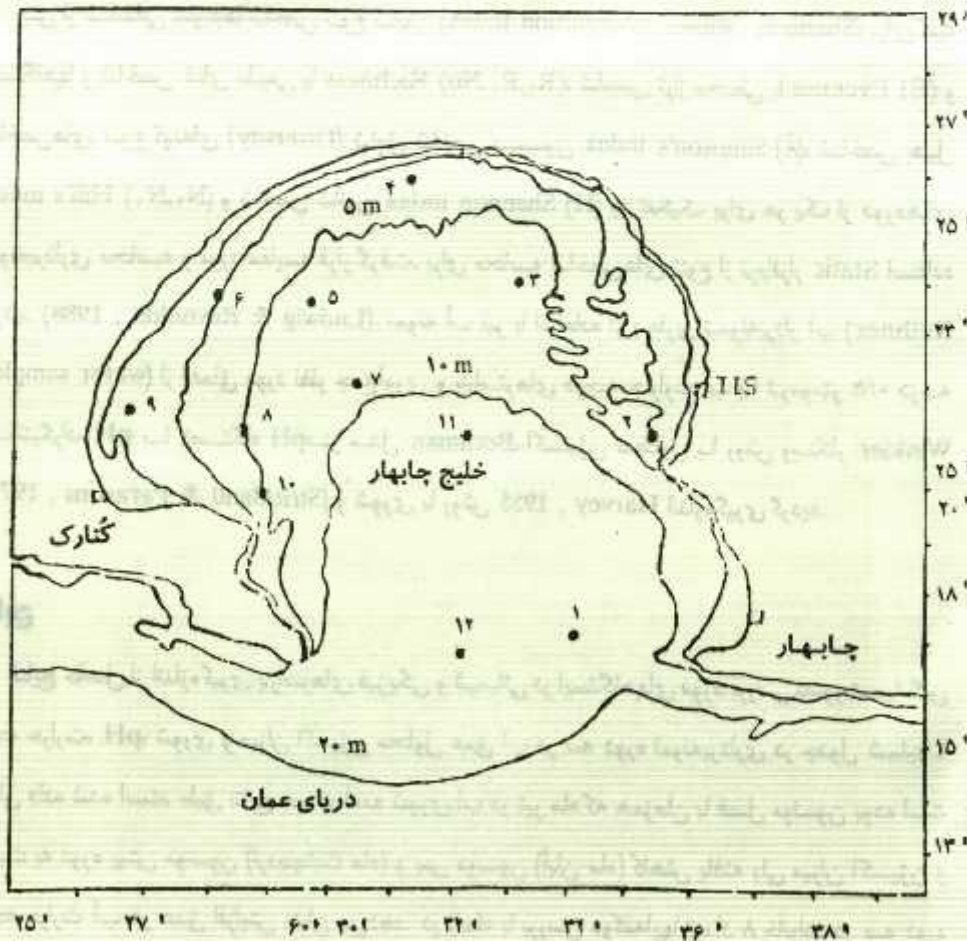
## مقدمه

خلیج چابهار با مساحت حدود ۳۲۰ کیلومترمربع در قسمت شمال شرقی دریای عمان در استان سیستان و بلوچستان واقع شده است. عمق متوسط آن ۶ متر و حداکثر عمق معادل ۱۹ متر در دهانه ورودی آن اندازه‌گیری شده است. دو شهرستان کُنارک و چابهار نیز در منتهی‌الیه غربی و شرقی این خلیج واقع شده‌اند. بررسی و مطالعه فون کفزی در آبهای ساحلی (Neritic zone) علاوه بر نقش آنها در زنجیره غذایی دریائی بعنوان شاخص‌های زیستی جهت بررسی آلودگیهای صنعتی و شهری در محیطهای آبی از اهمیت خاصی برخوردار می‌باشد. بعلاوه کسب اطلاعات در رابطه با فراوانی، پراکندگی و تنوع این موجودات کمک به شناخت بیشتر اکوسیستم‌های دریائی و ارزیابی ظرفیت‌های شیلاتی مناطق ساحلی می‌نماید. خلیج چابهار بدلیل موقعیت خاص اکولوژیک در آبهای منطقه سیستان و بلوچستان به لحاظ صیدگاه عمده لایستر از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. متأسفانه تاکنون مطالعاتی در جهت شناخت فون بنتیک این بدنه آبی انجام نگردیده و فقط بررسیهای اندکی در ناحیه جزر و مدی منطقه مزبور بر روی بنتوزها انجام شده است. (ساری، ۱۳۷۱؛ سماعی، ۱۳۷۳؛ اشجع‌اردلان، ۱۳۷۲؛ سعیدپور، ۱۳۷۳). جریانها و بادهای موسمی اقیانوس هند که اصطلاحاً به آن مونسون (monsoon) می‌گویند، بصورت شرایط جوی خاص عمدتاً در بخش شمال اقیانوس هند رخ می‌دهد و بر روی دریای عمان و در نتیجه خلیج چابهار نیز تغییرات آب و هوائی را باعث می‌گردد، بطور کلی آب و هوای مونسونی اقیانوس هند دارای دو فاز کاملاً متفاوت و مشخص می‌باشد که اصطلاحاً به آنها مونسون تابستانه یا جریانهای موسمی جنوب غربی (Southwest summer monsoon) و مونسون زمستانه یا جریانهای موسمی شمال شرقی اقیانوس هند (Northern winter monsoon) می‌گویند. مونسون جنوب غربی همه ساله از حدود خرداد ماه شروع می‌گردد و حداکثر شدت آن در ماههای تیر و مرداد می‌باشد و در اواخر شهریور و مهر ماه فروکش می‌کند. جریان مونسون شمال شرقی نیز از نیمه دوم آبان ماه شروع شده، در ماههای بهمن و اسفند به حداکثر شدت می‌رسد و در فروردین ماه فروکش می‌نماید. مقاله حاضر بخشی از بررسی جامع وضعیت پراکنش، تنوع و تعیین توده زنده ماکروبنتوزهای خلیج چابهار طی ۶ دوره نمونه‌برداری در سال ۱۳۷۴ می‌باشد. در اینجا تنوع و پراکنش دوکفه‌ایها در سه دوره نمونه‌برداری، پیش از مونسون (اردیبهشت)، مونسون (تیر ماه) و پس از مونسون (آبان ماه) مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفته است.



## مواد و روشها

کل منطقه مورد بررسی واقع در محدوده جغرافیایی بین  $24^{\circ} 60'$ ،  $27^{\circ} 60'$  طول شرقی و  $17^{\circ} 25'$ ،  $27^{\circ} 25'$  عرض شمالی با انتخاب ۱۲ ایستگاه نمونه‌برداری از عمق ۵ تا ۱۹ متر مورد پوشش قرار داده شد. منطقه مورد بررسی و موقعیت ایستگاههای نمونه‌برداری در شکل شماره ۱ نشان داده شده است.



شکل ۱: موقعیت ایستگاههای نمونه‌برداری در خلیج چابهار



نمونه‌برداری از رسوبات بستر بوسیله دستگاه گراب پترسون (Peterson grab) با سطح مقطع  $\frac{1}{4}$  مترمربع (مدل Hydrobios) انجام شد. از هر ایستگاه سه نمونه جمع‌آوری گردید و بر طبق روش ارائه شده توسط Holme & McIntyre, 1984 تثبیت و در آزمایشگاه مورد آنالیز قرار گرفت. جداسازی دوکفه‌ایها از رسوبات با استفاده از الک چشمه ۱ میلی‌متر صورت گرفت. نمونه‌ها پس از شمارش، با استفاده از منابع موجود تا سطح خانواده شناسائی شدند (Jones, 1986; Keen, 1971; Tucker, 1991; Barnes, 1987).

پس از شناسائی نمونه‌ها شاخص تنوع شانون (Shannon - wiever information Index) برای کلیه ایستگاهها و شاخص غنای طبیعی یا Richness ( $R_p, R_1, No$ )، شاخص تراز محیطی یا Evenness (E) و شاخص‌های تنوع گونه‌ای (Diversity) شامل شاخص سیمسون Simpson's index ( $H'$ )، شاخص هیل Hill's index ( $N_p, N_1$ ) و شاخص شانون Shannon index (H) به تفکیک برای هر یک از دوره‌های نمونه‌برداری محاسبه و مورد مقایسه قرار گرفت. برای محاسبه شاخص‌های تنوع از نرم‌افزار Static استفاده گردید (Ludwig & Reynolds, 1988). نمونه آب نیز با استفاده از بطری نمونه‌بردار آب (Ruthner water sampler) از اعماق مورد نظر جمع‌آوری و پارامترهای درجه حرارت آب با ترمومتر  $\frac{1}{5}$  درجه سانتیگراد، pH با دستگاه pH متر مدل Bechman، اکسیژن محلول با روش وینکلر Winkler (Strickland & Parsons, 1972) و شوری با روش Harvey, 1955 اندازه‌گیری گردید.

## نتایج

نتایج حاصل از اندازه‌گیری پارامترهای فیزیکی و شیمیائی در ایستگاههای مورد بررسی بصورت میانگین درجه حرارت، pH، شوری و میزان اکسیژن محلول عمق آب در سه دوره نمونه‌برداری در جدول شماره ۱ نشان داده شده است. طبق نتایج بدست آمده شوری آب در تیر ماه که همزمان با فصل مونسون بوده است نسبت به دوره پیش مونسون (اردیبهشت ماه) و پس مونسون (آبان ماه) کاهش یافته ولی میزان اکسیژن درجه حرارت آب در عمق افزایش نشان می‌دهد. در رابطه با بررسی دوکفه‌ایها تعداد ۸ خانواده در سه دوره بررسی طی ماههای اردیبهشت، تیر و آبان ماه مورد شناسائی قرار گرفت. شناسائی تعدادی از نمونه‌ها تا حد جنس و یا گونه انجام گردید ولی با توجه به اینکه شناسائی کامل همه نمونه‌ها تا حد گونه میسر نبود لذا در



این بررسی بمنظور محاسبه شاخص‌های تنوع، نمونه‌های شناسائی شده بطور یکسان تا حد خانواده ارائه گردید. میزان فراوانی هر یک از خانواده‌ها به تفکیک ایستگاهها در هر یک از ماههای اردیبهشت، تیر و آبان مه بترتیب در جداول ۲ تا ۴ نشان داده شده است. خانواده Nuculanidae (Pointed shells) در اردیبهشت و تیر ماه غالب بود بطوریکه ۷۸ درصد و ۴۱ درصد از کل فراوانی را بترتیب در ماههای اردیبهشت و تیر ماه بخود اختصاص می‌داد. در آبان ماه نیز خانواده Tellinidae با ۳۹ درصد فراوانی از کل جمعیت دارای بیشترین تراکم بود. برای توصیف تنوع و چگونگی انتشار دوکفه‌ایها در کلیه ایستگاهها و مقایسه آنها با هم از شاخص شانون استفاده گردید. نتایج بدست آمده در جدول شماره ۵ نشان داده شده است. براساس نتایج حاصله دامنه تغییرات رقم  $H'$  در اردیبهشت ماه از صفر تا  $1/12$  بوده که کمترین آن مربوط به ایستگاههای ۲ و ۷ و ۱۲ و بیشترین رقم مربوط به ایستگاه ۶ بود. در تیر ماه یعنی پس از شروع مونسون نیز دامنه تغییرات تنوع از صفر تا  $1/28$  بوده بطوریکه بیشترین رقم مربوط به ایستگاه ۱۱ و کمترین آن مربوط به ایستگاههای ۲، ۳، ۵، ۶، ۷، ۸ و ۱۰ بود. در آبان ماه (پس مونسون) نیز رقم بین صفر تا  $1/09$  متغیر و بیشترین مقدار برای ایستگاههای ۱۱ و ۶ ثبت گردید. نتایج مربوط به شاخص غنای طبیعی یا Richness و محاسبه شاخص‌های تنوع،  $(H', N_1, N_2, \lambda)$  و شاخص تراز محیطی یا (E) Evenness برای سه دوره بررسی به تفکیک در جدول شماره ۶ نشان داده شده است. همانطور که ملاحظه می‌شود ارقام شاخص تنوع شانون ( $H'$ ) و شاخص تراز محیطی (E5) دارای بیشترین مقدار در دوره مونسون بود. در حالیکه شاخص غنای طبیعی بیشترین رقم را در آبان ماه نشان داد.

جدول ۱: متوسط میزان درجه حرارت، pH، شوری و اکسیژن محلول (همراه با انحراف از معیار) در ایستگاههای نمونه‌برداری در سه دوره بررسی در خلیج چابهار

زمان نمونه‌برداری	اکسیژن محلول mg/l	شوری گرم در هزار	اسیدیته pH	درجه حرارت C
اردیبهشت ماه	۶ ( $\pm 0/7$ )	۳۷/۹ ( $\pm 0/4$ )	۸/۲۱ ( $\pm 0/2$ )	۲۶ ( $\pm 1/3$ )
تیر ماه	۶/۹ ( $\pm 0/7$ )	۳۵/۹ ( $\pm 0/5$ )	۸/۳۱ ( $\pm 0/05$ )	۲۹/۹ ( $\pm 1/1$ )
آبان ماه	۵/۹۶ ( $\pm 0/37$ )	۳۸/۱۵ ( $\pm 1/58$ )	۸/۰۸ ( $\pm 0/29$ )	۲۶/۲ ( $\pm 0/26$ )



جدول ۲: میزان فراوانی دوکفه‌ایها به تفکیک ایستگاههای نمونه برداری در اردیبهشت ماه ۱۳۷۴ در خلیج چابهار (تعداد در مترمربع)

ایستگاههای نمونه برداری											انواع دوکفه‌ای Bivalvia (Family)	
۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲		۱
												Nuculidae
۳۰	-	-	۳۰	-	۳	۴۰	۳	-	-	-	-	Veneridae
۴۴	-	۱۳	-	۱۳	-	۱۷	-	-	۷	-	۳	Tellinidae
۳	۱۳	۱۰	-	۱۷	۳	۵۰	-	-	-	-	-	Nuculanidae
۱۱۹۷	۳۳	-	۲۷	۷	۲۰	۷۳	۳	-	-	-	۲۳	Cardiidae
-	-	-	-	-	-	-	-	۷	۳	-	-	Arcidae
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	۷	-	Nactridae
-	-	-	-	-	-	-	-	۲۰	-	-	-	Mitilidae
-	-	-	-	-	-	۷	-	-	-	-	-	

جدول ۳: میزان فراوانی دوکفه‌ایها به تفکیک ایستگاههای نمونه برداری در تیرماه ۱۳۷۴ در خلیج چابهار (تعداد در مترمربع)

ایستگاههای نمونه برداری											انواع دوکفه‌ای Bivalvia (Family)	
۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲		۱
۳	۷	-	۲۰	-	-	-	-	۱۳	-	-	-	Nuculidae
-	۲۰	-	۱۷	-	-	-	-	-	-	-	۷	Veneridae
-	-	-	-	۳	-	-	-	۷	-	-	۳	Corbulidae
-	-	۳۷	-	-	-	-	-	۲۰	۳۳	۲	۳	Tellinidae
۸۴	۵۳	-	۱۷	-	-	۲۷	-	۳	-	-	۷۰	Nuculanidae
-	۳	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Arcidae
-	۳	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Unknown



جدول ۴: میزان فراوانی دوکفه‌ایها به تفکیک ایستگاههای نمونه‌برداری در آبان ماه ۱۳۷۴  
در خلیج چابهار (تعداد در مترمربع)

ایستگاههای نمونه‌برداری												انواع دوکفه‌ای
۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	Bivalvia (Family)
-	-	-	-	-	-	۳	-	-	-	-	-	Nuculidae
-	۳	۶	۶	۳	-	۳	۱۰	-	۶	۳	۳	Veneridae
-	۳	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Arcidae
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	۳	Nuculanidae
-	-	-	-	۳	-	-	-	-	-	-	-	Cardiidae
-	-	-	-	-	۳	۳	۳۳	-	۲	۲	-	Tellinidae
۶	۶	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Corbulidae
-	-	-	-	۳	-	-	-	-	-	-	-	Cultellidae

جدول ۵: مقایسه ارقام شاخص تنوع شانون  $H'$  (Shannon index) در ایستگاههای مختلف در دوره‌های پیش مانسون (اردیبهشت ماه) مانسون (تیر ماه) و پس مانسون (آبان ماه) در خلیج چابهار - سال ۱۳۷۴

شاخص شانون $H'$ (Shannon)			ایستگاههای نمونه‌برداری
پس مانسون (آبان ماه)	مانسون (تیر ماه)	پیش مانسون (اردیبهشت ماه)	
۰/۶۹	۰/۵۸	۰/۳۵	۱
۰/۶۹	۰	۰	۲
۰/۶۳	۰	۰/۶۰	۳
-	۱/۱۹	۰/۵۹	۴
۰/۵۴	-	۰/۶۸	۵
۱/۰۹	۰	۱/۱۲	۶
۰/۶۹	-	۰/۴۴	۷
۰/۶۹	۰	۱/۰۵	۸
۰	۰/۴۱	۰/۶۵	۹
۰	۰	۰/۶۶	۱۰
۱/۰۳	۱/۲۸	۰/۵۹	۱۱
۰	۰/۱۳	۰/۲۴	۱۲



جدول ۶: مقایسه نتایج مربوط به شاخصهای Diversity, Richness و Evenness برای نمونه‌های اردیبهشت ماه (پیش مانسون)، تیر ماه (مانسون) و آبان ماه (پس مانسون) در خلیج چابهار در

سال ۱۳۷۴

شاخص‌ها	پیش مانسون (اردیبهشت ماه)	مانسون (تیر ماه)	پس مانسون (آبان ماه)
غنای طبیعی			
No	۸	۷	۸
R1	۰/۹۴	۰/۹۸	۱/۴۷
R2	۰/۱۹	۰/۲۲	۰/۷۴
تنوع گونه‌ای			
$\lambda$	۰/۶۵	۰/۲۶	۰/۳۰
H'	۰/۷۳	۱/۲۱	۰/۱۴
N1	۲/۰۷	۳/۲۵	۴/۲۴
N2	۱/۰۵۴	۲/۷۷	۳/۳۲
تراز محیطی			
E1	۰/۳۵	۰/۶۲	۰/۶۹
E2	۰/۲۵	۰/۴۷	۰/۵۳
E3	۰/۱۵	۰/۳۹	۰/۴۶
E4	۰/۷۴	۰/۸۲	۰/۷۸
E5	۰/۵۰	۰/۷۵	۰/۷۱



## بحث

تغییرات بدست آمده در میزان تنوع دوکفه‌ایها در خلیج چابهار با تغییرات در شرایط فیزیکی و شیمیایی آبهای مجاور بستر همراه است بطوریکه وقوع جریانهای موسمی اقیانوس هند (مونسون) در تیر ماه در منطقه مورد بررسی از طرفی تداخل آنها و افزایش مواد مغذی را در لایه‌های زیرین سطح باعث می‌شود و از طرفی اکسیژن محلول بیشتری را در ستون آب از جمله در مجاور بستر در دسترس موجودات آبی قرار می‌دهد. تغییرات فوق در بررسی حاضر در جدول شماره ۶ نیز نمایان است به این ترتیب که در تیر ماه (مونسون) میزان شوری نسبت به دو دوره قبل و بعد از مونسون احتمالاً ناشی از شروع بارانها و یادهای موسمی اقیانوس هند و تداخل آنها در دریای عمان می‌باشد. غالباً اجتماعات کفزی (بنیتیک) و اکنش‌های متفاوتی را در مقابل تغییرات محیطی از خود نشان می‌دهند. این عوامل محیطی در آبهای ساحلی و در مجاورت بنادر شامل تغییرات شوری آب، اثر امواج، جریانهای جزر و مدی، عمق آب و جنس بستر می‌باشد (Ansari et al., 1994). در چنین شرایطی احتمالاً جمعیت آندسته از انواع بنتوز که به اینگونه تغییرات و نوسانات در شرایط محیطی سازگار شده‌اند افزایش می‌یابد.

افزایش درجه Evenness و شاخصهای تنوع در نمونه‌های مربوط به تیر ماه (زمان مونسون) در این بررسی نشانه‌دهنده فراهم شدن شرایط مطلوب محیطی برای تعداد بیشتری از دوکفه‌ایها در این دوره نمونه‌برداری می‌باشد. بطوریکه وضعیت یکسان‌تری از نظر توزیع و پراکنندگی دوکفه‌ایها در ایستگاههای مختلف در تیر ماه نسبت به اردیبهشت و آبان ماه مشاهده شد. علیرغم اینکه شاخص تراز محیطی (Evenness) و شاخصهای تنوع در نمونه‌های مربوط به تیر ماه مقادیر بیشتری را نشان داد با این وجود فراوانی کل افراد گونه‌ها در زمان پیش مونسون (اردیبهشت ماه) بمراتب بیشتر از فراوانی افراد در نمونه‌های تیر ماه (مونسون) و آبان ماه (پس مونسون) بود. این امر احتمالاً می‌تواند بدلیل مرگ و میر ناشی از تغییرات محیطی از جمله کاهش میزان شوری باشد. نتایج مشابهی طی یک بررسی در سواحل غربی اقیانوس هند در رابطه با بررسی گونه‌ی از دوکفه‌ایها بنام *Gafrarium pectinatum* توسط Ansari et al., 1986 بدست آمده است که بیانگر کاهش تراکم گونه فوق در زمان مونسون می‌باشد. بنابراین شاخص تنوع می‌تواند بعنوان



یک عامل مهم در توصیف و تعیین اثرات تغییرات محیطی بر ساختار جوامع بنتیک مورد استفاده قرار گیرد. از جمله این عوامل محیطی می‌توان احتمال وقوع هر گونه آلودگی را بخصوص در آب‌های ساحلی نام برد که می‌تواند تغییرات محسوس در اجتماعات کفزی ایجاد نماید. در حال حاضر موارد اندکی از عوامل آلاینده، خلیج چابهار را مورد تهدید قرار می‌دهد، ولی با توجه به توسعه روز افزون منطقه چابهار بدلیل انتخاب این محدوده بعنوان منطقه آزاد تجاری، احتمال ازدیاد عوامل آلاینده زیست محیطی در حاشیه خلیج چابهار دور از انتظار نمی‌باشد. لذا لزوم پیش‌بینی مطالعات و ملاحظات زیست محیطی در کلیه برنامه‌های توسعه‌ای در این منطقه بمنظور جلوگیری از اثرات سوء آلودگی بر اکوسیستم خلیج چابهار مورد تأکید می‌باشد. بعنوان نتیجه‌گیری از این بررسی می‌توان گفت که تغییرات در ساختار جمعیت دوکفه‌ایها همانطور که در این بررسی نشان داده شد احتمالاً تحت تاثیر نوسانات شرایط محیطی است که این تغییرات خود ناشی از وقوع جریانهای موتسون اقیانوس هند در منطقه می‌باشد.

## تشکر و قدردانی

بدینوسیله از آقای دکتر امینی ریاست محترم مؤسسه تحقیقات شیلات ایران به جهت تأمین اعتبارات مالی در انجام این بررسی، آقای مهندس سعیدپور و همکاران ایشان در مرکز تحقیقات شیلاتی آبهای دور (چابهار) به جهت همکاری در اجرای تمامی مراحل کار، ناخدا و پرسنل شناور تحقیقاتی تجلی متعلق به مرکز تحقیقات شیلاتی بندرعباس به جهت همکاری صمیمانه در انجام گشت‌های تحقیقاتی تشکر و قدردانی می‌شود.

## منابع

اشجع اردلان، آ.، ۱۳۷۲. شناسایی و بررسی پراکنش دوکفه‌ایهای مناطق جزر و مدی خلیج چابهار و سواحل اطراف آن، پایان‌نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته بیولوژی دریا، دانشگاه آزاد اسلامی ایران، واحد شمال



- ساری، ع.، ۱۳۷۰. بیوسستماتیک خرچنگهای دراز (Lobster) چاپهار. پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته علوم جانوری دانشگاه تهران، دانشکده علوم، گروه زیست شناسی سعیدپور، ب.، ۱۳۷۳. شناسائی خرچنگهای منطقه جزر و مدی خلیج چاپهار و سواحل اطراف آن. پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته بیولوژی دریا، دانشگاه آزاد اسلامی ایران، واحد شمال
- سماعی، ع.، ۱۳۷۳. شناسائی شکم پایان کرانه های جزر و مدی خلیج چاپهار و پیرامون. پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد رشته علوم جانوری، دانشگاه تهران - دانشکده علوم، گروه زیست شناسی
- Ansari, Z.A.; Chatterji, A. and Parulekar, A.H., 1986.** Growth & production of benthic bivalve, *Gafrarium pectinatum* (Linn.) from west coast of India. Indian J. of Mar. Sci. Vol. 15, 262-263
- Ansari, Z.A. ; Sreepada, R.A. and Kanti, A., 1994.** Macrobenthic assemblage in the soft sediment of Marmugao harbour, Goa (central west coast of India). Indian J. of Mar Sci, Vol. 23, 225-231
- Barnes, R.D., 1987.** Invertebrate zoology. Fifth edition. Saunders College Publishing International Edition, 893 p
- Harvey, H., 1955.** The chemistry and fertility of sea water. Cambridge University Press, Cambridge, 224 p
- Holme, N.A. and McIntyre, A.D., 1984.** Methods for the study of marine benthos. IBP Handbook No. 16. Blackwell Scientific Publication Oxford, 387 p
- Jones, D.A., 1986.** A field guide to the sea shores of Kuwait and the Arabian Gulf. University of Kuwait. Blandford Press London, 182 p
- Keen, A. Myra, 1971.** Sea shells of tropical west America. Second edition. Stanford



University Press, 1963.

Ludwig, J.A. and Reynold, J.F., 1988. Statistical ecology, a primer on methods and computing. John Wiley & Sons. 337 p.

Strickland, J.D. and Parsons, T.R., 1972. A practical handbook of seawater analysis. Fisheries Research Board of Canada, Ottawa, Bulletin No. 167, 185 p.

Tucker, A.R., 1991. Sea shells of the Northern Hemisphere. Dragon's world LTD, 191p.

Zwart, V.A.; Chatterji, A. and Parsholkar, A.H., 1986. Growth & production of Pacific bivalve, *Capaxan peruanus* (Linn.) from west coast of India. Indian J. of Mar. Sci. Vol. 15, 263-263.

Zwart, V.A.; Srinivasan, K.A. and Kuntz, A., 1984. Macrofaunal assemblage in the west coast of Maharashtra harbor, CoS (central west coast of India). Indian J. of Mar. Sci. Vol. 13, 221-221.

Barnes, R.D., 1982. Invertebrate zoology fifth edition Saunders College Publishing International Edition, 903 p.

Clarke, H., 1982. The chemistry and toxicity of sea water. Cambridge University Press, Cambridge, 224 p.

Holme, W.A. and McIntyre, A.G., 1984. Methods for the study of marine benthos. The Handbook No. 16. Blackwell Scientific Publications Oxford, 387 p.

Jones, D.A., 1986. A field guide to the sea shells of Kuwait and the Arabian Gulf. University of Kuwait, Kuwait, 185 p.

Kress, A. 1971. Sea shells of tropical west America. Second edition. Stanford





## Studies on the Diversity of Bivalve in the Chabahar Bay (North Eastern Oman Sea)

A.R. Nikouyan\* - A. Savary\*\* - G. Attaran Fariman\*\*\*

\* I.F.R.T.O.

\*\* Faculty of Marine Biology, Shahid Chamran University

\*\*\* Biology Dep., Offshore Fisheries Reseach Center, Chabahar

### ABSTRACT

In order to study the diversity of the bivalves, in each cruise the Richness, Evenness and Diversity indexes were calculated. After each cruise the diversity of the stations were compared to the others using Shannon-Wiever Index. Furthermore the physichal and chemical factors of the water in each cruise, such as salinity, temperature, pH and dissolved oxygen in different depths, were also comparatively studied.

Diversity of the bivalves was found to be higher in July than in May and November. It seems that density and diversity of bivalves in the Chabahar Bay are influenced by environmental changes caused by the Indian Ocean southwest summer monsoon.