

بررسی تنوع کرم‌های پرتار جنگل‌های حرای لافت و خمیر

- سیده فاطمه اکسیری، دانشگاه آزاد واحد علوم و تحقیقات
- حسین عمادی، دانشگاه آزاد واحد شمال، دربند
- سید محمد باقر نبوی، دانشکده علوم و فنون دریایی، خرمشهر
- غلامحسین وثوقی، دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران

تاریخ دریافت: خرداد ماه ۱۳۸۳ تاریخ پذیرش: مرداد ماه ۱۳۸۴

Email: f_eksiri@yahoo.com

چکیده

یکی از مهمترین پدیده‌های اکولوژیکی دریا، مطالعه گروه‌های جانوری موجود در رسوبات یا کفزیان است. ماکروبن‌توزها، گروه عمده‌ای از جانوران موجود در بستر را تشکیل می‌دهند که نسبت به سایر گروه‌های کفزی (مایوفونا و میکروفونا) از توده زنده بیشتری برخوردار هستند. برای بررسی تنوع کرم‌های پرتار جنگل‌های حرا، واقع در خور خوران در طول یک سال از آذر ۱۳۸۰ تا آبان ۱۳۸۱ از این منطقه نمونه برداری گردید. به این منظور دو ترانسکت و در هر یک سه ایستگاه در نظر گرفته شد و در مجموع از ۶ ایستگاه نمونه برداری گردید. علاوه بر نمونه برداری از بستر به کمک گراب، فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی هم مانند اسیدیتته، دما، شوری و اکسیژن نیز مورد بررسی قرار گرفت. در نهایت ۳۲ خانواده و ۴۳ جنس از کرم‌های پرتار شناسایی گردید. به منظور بررسی وضعیت تنوع پرتاران شاخص‌های غنای طبیعی (Richness)، تراز محیطی یا همسانی توزیع (Evenness) و تنوع گونه‌ای (Diversity) در هر ایستگاه محاسبه گردید. با توجه به اعداد شاخص شانون (H') و تراز محیطی (E) ایستگاه A۳ دارای کمترین تراز محیطی و بیشترین تعداد پرتاران و ایستگاه A۱ با توجه به شاخص شانون دارای بار آلودگی متوسطی بود.

کلمات کلیدی: کرم‌های پرتار، شاخص غنای طبیعی، تراز محیطی، تنوع گونه‌ای، شاخص شانون، گراب‌ون‌وین، ماکروبن‌توز، جنگل‌های مانگرو

Pajouhesh & Sazandegi No 73 pp: 155-161

Studies on diversity of Hara's Laft- Khamir polychaetes

By: S.Eksiri, Islamic Azad University, H. Emadi, Islamic Azad University(North Unit), S.Nabavi, Marine Sciences and Knowledge University, Khoramshahr – G. Vosoghi, Veterinary Faculty of Tehran University

One of the most important marine ecologic phenomenon, is the study of animal community among the bed or benthic fauna. Macrobenthoses are the graet part of the benthic fauna, that are more biomasses than meiofauna and microfauna. To study polychaetes diversity of Mangroves, located in Khoore-Khooran, sampling was conducted on a bimonthly and carried out from December 2001 to October 2002. Bottom samples were collected by Van Veen grab (0.025 m²) at 6 station from 2 transect. In situ measurement of temperature, pH, O₂ and salinity were carried out. A total of polychaetes were identified within study 32 families and 43 genera. Application of diversity and Richness, Evenness were studied and showed that the station A3 has the lowest evenness and the most individual, and station A1 has the middle pollution.

Keywords: Polychaete worms, Richness index, Evenness index, Diversity Shannon index, Van veen grab, Macrobentos, Mangroves .

مواد و روش‌ها

نمونه برداری از جنگل‌های حرای لافت و خمیر از آذرماه ۱۳۸۰ آغاز گردید و به صورت هر دو ماه یکبار در طول یکسال انجام گردید و آخرین نمونه برداری در مهرماه ۱۳۸۱ صورت گرفت. ایستگاه‌ها در دو ترانسکت و در هر ترانسکت ۳ ایستگاه منظور گردید (شکل - ۱). خور خوران دارای دو شاخه می‌باشد که در شاخه کوچکتر ترانسکت A و در شاخه پهن تر ترانسکت B در نظر گرفته شد. عمق ایستگاه‌ها از یک متر تا ۱۰ متر در نظر گرفته شد جدول شماره ۱ موقعیت جغرافیایی ایستگاه‌ها و عمق هر یک را نشان می‌دهد. نمونه برداری به کمک قایق انجام گردید و در هر گشت از رسوبات بستر و آب مجاور آن نمونه تهیه می‌گردید. نمونه برداری از رسوبات بستر به کمک دستگاه گراب ون وین (Van Veen grab) با سطح جمع‌کنندگی ۰/۰۲۵ متر مربع (مدل Hydrobios) انجام شد. از هر ایستگاه ۳ نمونه برای جداسازی و شناسایی ماکروبنوتوزها برداشت گردید.

مطالعات جدید تر و به ویژه مطالعات Rees در سال ۱۹۹۰ نشان داده‌اند (۱۱) که الک با چشمه ۰/۵ میلی متر از کارایی بالایی برخوردار است، به همین دلیل جداسازی ماکروبنوتوزها از رسوبات به کمک الک با چشمه ۰/۵ میلی متر انجام گرفت و سپس پرتاران را از روی منابع موجود تا سطح جنس شناسایی شدند (۱، ۴، ۵، ۶، ۱۰، ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۶).

پس از شناسایی نمونه‌ها، شاخص‌های تنوع برای کلیه ایستگاه‌ها و شاخص غنای طبیعی،

مقدمه

منطقه حفاظت شده حرا با موقعیت جغرافیایی ۲۷°۰۰' و ۲۶°۴۰' عرض شمالی و ۵۵°۵۲' و ۵۵°۲۱' طول شرقی در حد فاصل دلتای رودخانه مهران - گورزین در جزیره قشم قرار گرفته است و تمامی ترعه خوران را در بر می‌گیرد (۲).

اقلیم منطقه: با توجه به آمارهای موجود در روش آمبرزه اقلیم بیابانی گرم شدید است و به علت همسان بودن منطقه از نظر وضعیت جغرافیایی و به ویژه توپوگرافی، تغییراتی در اقلیم آن ایجاد نگردیده و به عبارت دیگر اقلیم‌های متنوعی ندارد (۲).

اکوسیستم‌های مانگرو، اجتماعات گیاهی منحصر به فردی هستند که برای گونه‌های بی شماری از بی مهرگان تا مهره داران خشکی زی و آبی، زیستگاهی یگانه و منسجم فراهم می‌کنند. متأسفانه تاکنون مطالعاتی در جهت شناخت کرم‌های پرتار آب‌های ساحلی انجام نگردیده و فقط چند مورد می‌باشد که ذکر می‌گردد. یکسری مطالعات در سال‌های ۱۹۳۷ تا ۱۹۳۸ میلادی توسط محققین دانمارکی به سرپرستی تورسون و لوپنتین انجام شد. منطقه مورد مطالعه مجموعاً شامل ۱۵۶ ایستگاه بود که در طول سواحل ایران از بندر امام خمینی در شمال غربی خلیج فارس تا سواحل بلوچستان در جنوب شرقی گسترش داشته است. غالب ترین گروه کفزی، کرم‌های پرتار بوده‌اند و مجموعاً گونه کرم پرتار شناسایی گردید که ۵۴ گونه آن برای اولین بار از منطقه خلیج فارس و دریای عمان در سطح جهان معرفی شدند و تحت عنوان Danish Scientific Investigation in Iran در کپنهاک منتشر گردید و جنس و گونه‌های معرفی شده با رده بندی‌های کنونی منطبق نمی‌باشد. مطالعات در سال‌های اخیر بیشتر در مناطق جزر و مدی انجام گردیده این میان می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

سواری، نبوی و همکاران (۴) سازمان حفاظت محیط زیست استان خوزستان طی سال‌های ۱۳۷۳ تا ۱۳۷۷ و نبوی در سال‌های ۱۳۷۸ (۵).

اهداف کلی این مقاله را می‌توان به شرح زیر خلاصه نمود:

- ۱ - شناسایی پرتاران و بررسی تنوع و شمارش تعداد افراد.
- ۲ - بررسی پراکنش و تراکم افراد
- ۳ - سنجش پارامترهای مهم زیست محیطی موثر بر تراکم پرتاران.
- ۴ - تعیین شاخص‌های تنوع، تفاوت‌های جمعیتی مانند شاخص‌های شانون و مارگالف.
- ۵ - بررسی پراکنش مکانی در ایستگاه‌های مختلف.

جدول ۱- مشخصات جغرافیایی ایستگاه‌های نمونه برداری خورخوران (۸۱-۱۳۸۰)

ایستگاه	اکسیژن (میلی گرم در لیتر)	دما (درجه سانتی گراد)	شوری (قسمت در هزار)	اسیدیته (pH)
A۱	۶/۹۰	۲۳/۱۱	۳۶/۴	۸/۲۹۲
A۲	۷/۳۹	۲۸/۱۶	۳۶/۵	۸/۴۰
A۳	۷/۳	۲۹/۱۳	۳۶/۹	۸/۲۶
B۱	۶/۷۱	۲۸/۵	۳۶/۸	۸/۱۷
B۲	۶/۸۱	۲۸/۳۸	۳۶/۹۸	۸/۲۳
B۳	۶/۸۹	۲۸/۶	۳۶/۵۹	۸/۲۷

شاخص ترازوی محیطی شماره ۳ (E۳):

$$V' = \frac{D}{D_{max}} \quad \text{رابطه ۱-}$$

$$V = \frac{D - D_{min}}{D_{max} - D_{min}} \quad \text{رابطه ۲-}$$

مشروط بر اینکه D مقدار مشاهده شده شاخص تنوع و Dmax, Dmin به ترتیب کمترین و بیشترین مقادیر شاخص تنوع باشند که D می‌تواند کسب نماید. چنانچه E۲ در فرم رابطه-۲ نوشته شود.

$$E3 = \frac{e^{N1} - 1}{S - 1} = \frac{N1 - 1}{N0 - 1}$$

$$E4 = \frac{1/\lambda}{e^{N1} - 1} = \frac{N2}{N1} \quad \text{شاخص ترازوی محیطی شماره ۴ (E۴):}$$

در این رابطه N۲ عبارتست از تعداد گونه‌های بسیار غالب و N۱ تعداد گونه‌های غالب.

شاخص ترازوی محیطی شماره ۵ (E۵):

این شاخص حالت تغییر یافته E۴ می‌باشد که به صورت زیر ارائه شده است:

$$E5 = \frac{(1/\lambda) - 1}{e^{N1} - 1} = \frac{N2 - 1}{N1 - 1}$$

نمونه آب نیز با استفاده از بطری نمونه برداری آب به نام روتنر (Rutner) از اعماق مورد نظر جمع آوری و پارامترهای درجه حرارت، اسیدیته، اکسیژن و شوری آب از دستگاه هوربا (Horiba) اندازه‌گیری گردید، به این صورت که قیف مخصوص اندازه‌گیری در داخل ظرف آبی که از اعماق آورده شده بود، قرار داده می‌شد و سپس به کمک گیرنده‌های

شاخص ترازوی محیطی و شاخص تنوع که شامل شاخص سیمپسون (λ)، شاخص هیل (N۱, N۲) و شاخص شانون (H') به تفکیک برای هر ایستگاه محاسبه و مورد مقایسه قرار گرفت. برای محاسبه شاخص‌های تنوع از نرم افزار Static استفاده گردید (۸).

شاخص شانون (H') : Shannon index

$$H' = -\sum_{i=1}^s \left[\left(\frac{m_i}{n} \right) \ln \left(\frac{m_i}{n} \right) \right]$$

ni = تعداد کل افراد متعلق به i امین گونه
n = تعداد کل افراد نمونه
s = تعداد کل گونه‌ها

$$\lambda = \sum_{i=1}^s (p_i)^2 \quad \text{شاخص سیمپسون } (\lambda) \text{ : Simpson index}$$

Pi = سهم فراوانی i امین گونه
ni = تعداد افراد i امین گونه
N = تعداد کل افراد شناخته شده برای تمام s گونه در جمعیت
در معادله فوق pi عبارت است از نسبت فراوانی هر یک از گونه‌ها در نمونه که به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$P_i = \frac{m_i}{N}, i = 1, 2, 3, \dots, s$$

شاخص ترازوی محیطی Evenness index

شاخص ترازوی محیطی شماره ۱ (E۱):

$$E1 = \frac{H'}{\ln(s)} = \frac{\ln(N1)}{\ln(N0)} \quad \text{صص}$$

در رابطه بالا H' شاخص شانون، S تعداد کل گونه‌ها در نمونه، N۱, N۰ اعداد شاخص هیل می‌باشند.

$$E2 = \frac{e^{N1}}{s} = \frac{N1}{N0} \quad \text{شاخص ترازوی محیطی شماره ۲ (E۲):}$$

داخل کیف پارامترهای مختلف اندازه گیری می‌شد.

نتایج

اسامی خانواده‌ها و جنس‌های مربوط به هر یک به ترتیب حروف الفبا به شرح زیر می‌باشد:

Owenidae: Myriochele
 Paralacydonidae: Paralacydonia
 Paraonidae: Aricidea
 Pectinaridae: Petta
 Phyllodocidae: Lugia, Eteone
 Pilargidae: Sigambra
 Polynoidae: Polyeuna, Iphione
 Poecilochaetidae: Pocilochaetus
 Sabelidae: Euchone
 Spionidae: Prionospio
 Sternaspidae: Sternaspis
 Syllidae: Fauvelia
 Terebelidae: Pseudampharete

Ampharetidae: Moyanus
 Amphinomidae: Linopherus
 Arabelidae: Arabella
 Capitelidae: Heteromastus, Psuedoleiocapitelli, Notomastus.
 Chrysotulidae: Bhowania
 Cossuridae: Cossura
 Cirratulidae: Cirriformia
 Dorvelidae: Protodorvillea
 Eunicidae: Eunice, Euniphysa
 Glyceridae: Hemipodus
 Goniadidae: Glycinde, Goniada.
 Lumbrineridae: Lumbrineris
 Magelonidae: Magelona
 Maldanidae: Maldane, Praxillela, Lumbriclymene
 Nephtidae: Nephtys
 Nereidae: Neanthes, Lycastopsis
 Ophelidae: Antiobactrum, Dendimenides
 Orbinidae: Scoloplos, Schroedella
 Ounophidae: Diopatra

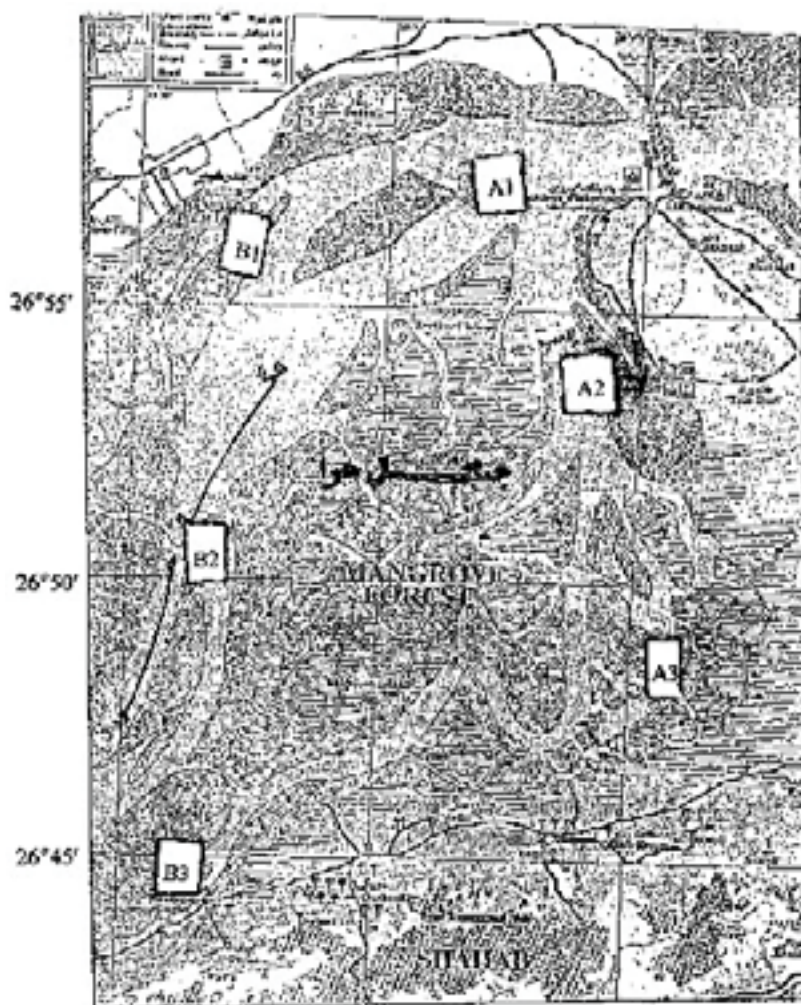
نتایج حاصل از اندازه‌گیری پارامترهای فیزیکی و شیمیایی در ایستگاه‌های مورد بررسی به صورت میانگین درجه حرارت، اسیدیته، شوری و میزان اکسیژن محلول در عمق آب در هر ایستگاه در شکل شماره ۲ نشان داده شده است. در این جدول بیشترین میانگین دمای سالیانه مربوط به ایستگاه A۳ بادمای ۲۹/۱۳ درجه سانتی‌گراد و کمترین میانگین دمای سالیانه مربوط به ایستگاه A۱ با دمای ۲۳/۱۱ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. بیشترین میانگین سالیانه اکسیژن در ایستگاه A۲ به میزان ۷/۳۹ میلی‌گرم در لیتر و کمترین آن مربوط به ایستگاه B۱ به میزان ۶/۷۱ میلی‌گرم در لیتر می‌باشد. بیشترین میانگین شوری سالیانه ۳۶/۹۸ قسمت در هزار مربوط به ایستگاه B۲ و کمترین میزان آن مربوط به ایستگاه A۱ به میزان

جدول شماره ۲- پارامترهای فیزیکی و شیمیایی موجود در ایستگاه‌های مختلف خورخوران (۸۱-۱۳۸۰)

ایستگاه	اکسیژن (میلی‌گرم در لیتر)	دما (درجه سانتی‌گراد)	شوری (قسمت در هزار)	اسیدیته (pH)
A۱	۶/۹۰	۲۳/۱۱	۳۶/۴	۸/۲۹۲
A۲	۷/۳۹	۲۸/۱۶	۳۶/۵	۸/۴۰
A۳	۷/۳	۲۹/۱۳	۳۶/۹	۸/۲۶
B۱	۶/۷۱	۲۸/۵	۳۶/۸	۸/۱۷
B۲	۶/۸۱	۲۸/۳۸	۳۶/۹۸	۸/۲۳
B۳	۶/۸۹	۲۸/۶	۳۶/۵۹	۸/۲۷

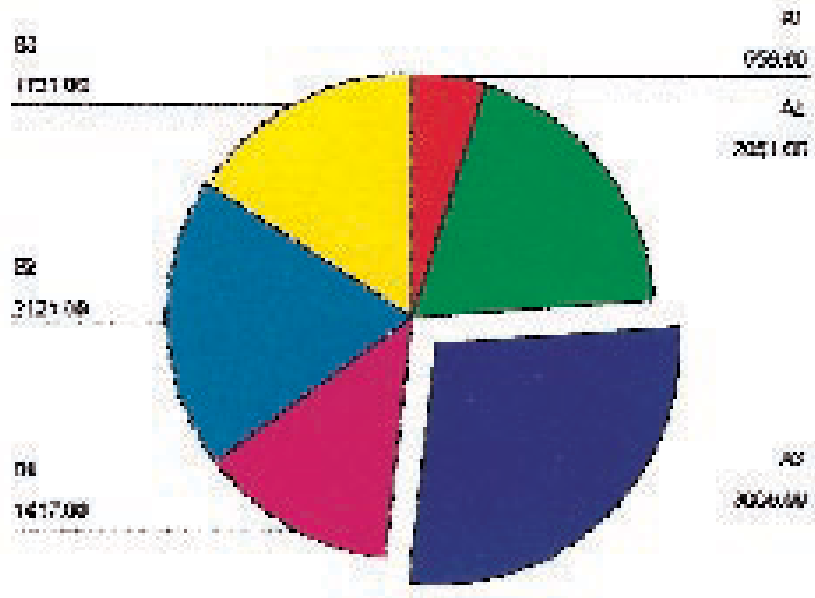
جدول ۳- شاخص‌های زیستی پرتاران در ایستگاه‌های مختلف خور خوران (۸۱-۱۳۸۰)

ترازی محیطی (Evenness)					تنوع (Diversity)				غناى طبیعی (Richness)			ایستگاه
E ₅	E ₄	E ₃	E ₂	E ₁	N ₂	N ₁	H'	λ	R ₂	R ₁	N ₀	
۰/۸۱	۰/۸۳	۰/۶۷	۰/۷۰	۰/۸۵	۵/۹۲	۷/۰۸	۱/۹۶	۰/۱۶	۰/۴۲	۱/۴۲	۱۰	A ₁
۰/۷۱	۰/۷۴	۰/۵۷	۰/۵۹	۰/۸۲	۹/۱۰	۱۲/۳۰	۲/۵۱	۰/۱۰	۰/۴۶	۲/۶۲	۲۱	A ₂
۰/۶۴	۰/۶۷	۰/۴۲	۰/۴۵	۰/۷۵	۷/۸۸	۱۱/۷۳	۲/۴۶	۰/۱۲	۰/۴۷	۳/۱۲	۲۶	A ₃
۰/۷۷	۰/۷۸	۰/۷۳	۰/۷۵	۰/۹۰	۱۲/۹۸	۱۶/۵۱	۲/۸۰	$۷/۷۰ \times 10^{-2}$	۰/۵۸	۲/۸۹	۲۲	B ₁
۰/۶۵	۰/۶۸	۰/۴۵	۰/۴۸	۰/۷۵	۶/۶۵	۹/۷۰	۲/۲۷	۰/۱۵	۰/۴۶	۲/۵۲	۲۰	B ₂
۰/۶۸	۰/۷۰	۰/۶۱	۰/۶۳	۰/۸۵	۱۱/۰۱	۱۵/۸۲	۲/۷۶	$۹/۰۸ \times 10^{-2}$	۰/۶۰	۳/۲۱	۲۵	B ₃



۳۶/۴ قسمت در هزار می‌باشد. بیشترین میانگین اسیدیته سالیانه مربوط به ایستگاه A₂ به میزان ۸/۴۰ و کمترین میزان آن مربوط به ایستگاه B₁ به میزان ۸/۱۷ می‌باشد. شکل ۲ میزان تراکم کل پرتاران در ایستگاه‌ها را نشان می‌دهد و همانطور که مشخص می‌باشد ایستگاه A₃ با تعداد ۳۰۰۶ عدد در متر مربع دارای بیشترین تراکم پرتاران می‌باشد و کمترین تراکم مربوط به ایستگاه A₁ می‌باشد با تعداد ۵۵۹ عدد در متر مربع می‌باشد. مقادیر محاسبه شده شاخص‌های زیستی از قبیل غناى طبیعی و تنوع و ترازی طبیعی برای پرتاران در ایستگاه‌های مختلف در جدول شماره ۳ مشخص می‌باشد و همانطور که مشخص می‌باشد. بیشترین مقدار عددی شاخص سیمپسون (H') متعلق به ایستگاه A₁ به مقدار ۰/۱۶ و کمترین آن در ایستگاه B₁ به مقدار $۷/۷۰ \times 10^{-2}$ و بیشترین مقدار عددی شاخص شانون (H') مربوط به ایستگاه B₁ به مقدار ۲/۸۰ و کمترین آن در ایستگاه A₁ به مقدار ۱/۹۶ مشاهده می‌شود.

شکل ۱- جنگل‌های حرا و ترعه خوران (نقشه ۱:۵۰۰۰۰)



شکل ۲- پراکنش مکانی تراکم پرتاران (عدد در متر مربع) در ایستگاه‌های مختلف خورخوران (۸۱-۱۳۸۰)

بحث و نتیجه گیری تراکم پرتاران

طبق مطالعات انجام شده در کرم‌های پرتار، افراد یک گونه جهت زاد آوری، باید دارای مشخصه دمایی خاصی باشند. لذا افزایش دمای آب یک عامل مهم در رهاسازی گامت‌ها به شمار می‌رود. بنابراین تفاوت در زمان گامت ریزی یک گونه در دو محیط مختلف امکان دارد که تنها به دلیل تغییر دمای آب باشد و نه سازگاری محلی (۵).

بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهد که میانگین دمای سالیانه ایستگاه A۳ بیشترین دما در بین ایستگاه‌ها می‌باشد و با بررسی شکل ۲ بیشترین تعداد پرتاران در ایستگاه A۳ مشاهده می‌گردد که عامل مهمی برای رهاسازی گامت و تولید بسیار زیاد لاروهای پرتاران می‌باشد و یکی از عوامل مهم ازدیاد پرتاران در این منطقه دما می‌باشد و در عین حال بستر این منطقه کمتر تحت تأثیر جریان‌های آبی قرار می‌گیرد و برهم خوردن بستر محل مناسب برای بستر گزینی پرتاران را تخریب می‌کند در عین حال در اثر جزرومد در این منطقه تبادلات گازی و غذایی به راحتی انجام می‌شود و اکسیژن کافی در بستر در دسترس پرتاران قرار می‌گیرد (۳).

برای پی بردن به وضعیت منطقه مورد مطالعه از نظر تنوع از شاخص عمومی که توسط Welch در سال ۱۹۹۲ ارائه شده است، استفاده گردیده است (۱۵). براین اساس مناطق فاقد آلودگی، دارای H⁺ بزرگتر از ۳ می‌باشد، مناطق آلوده دارای H⁺ کوچکتر از ۱ و مناطق با معادل ۱ تا ۳ دارای آلودگی متوسط می‌باشند. با توجه به جدول ۳ ایستگاه A۱ با معادل ۱/۹۶ دارای بار آلودگی متوسطی می‌باشد. ایستگاه A۱ در جنوب بندر عباس در شمال آبراهه، محل حرکت قایق‌های موتوری و ورودی آنها

به منطقه قشم می‌باشد و بار آلودگی به دلیل رفت و آمد وسایل موتوری و ورود فاضلاب‌های خانگی به این منطقه می‌باشد. کم بودن بار آلودگی می‌تواند به دلیل جریان آبی داخل آبراهه اصلی باشد. آلودگی در این منطقه پخش می‌شود و از تجمع آن در یک منطقه جلوگیری می‌کند. از نظر شاخص تنوع شانون ایستگاه‌های B۱، B۲، A۲، A۳، B۳ دارای تنوع زیستی خوبی می‌باشند و از کمترین میزان آلودگی برخوردار هستند در نتیجه این مناطق نسبتاً سالم و کم آلوده و محیط مناسبی می‌باشند به طوریکه در خلیج چابهار طبق گزارش نیکویان در سال ۱۳۷۷ که بیشترین میزان H⁺ معادل ۲/۹۷ بوده است. میزان H⁺ طبق گزارشات نبوی در سال ۱۳۷۸ در خوربیات ماهشهر در بعضی نقاط در اثر آلودگی نفتی میزان H⁺ به حتی کوچکتر از ۱ هم می‌رسد پس بنابراین مناطق نمونه‌برداری شده در اطراف قشم نسبتاً سالم و کم آلودگی بوده و از تنوع زیستی خوبی برخوردار می‌باشند.

در جدول شاخص‌های تنوع مشاهده می‌شود که بین غالبیت (λ) و تراز محیطی E۵ ارتباطی معکوس وجود دارد که منطقی به نظر می‌رسد، چرا که غالبیت نمایانگر توزیع افراد در بین گونه‌های غالب است، تراز محیطی توزیع افراد در میان کل گونه‌ها می‌باشد. بیشترین مقدار عددی شاخص سیمپسون مربوط به ایستگاه A۱ می‌باشد، با توجه به مقدار عددی H⁺ که ۱/۹۶ می‌باشد نشان‌دهنده آن است که از نظر تنوع در حد محدودی قرار دارد و عده کمی از پرتاران در حدود ۱۰ جنس (Arabella, Cirriformia, Hemipodus, Praxillela, Nephtys, Antibactrum, Scoloplos, Aricidea, Prionospio, Pseudampharete) قادر به زندگی می‌باشند و خود را با این منطقه سازگار کرده‌اند و با توجه به E۵ که

منابع مورد استفاده

- ۱- اکسیری، س. ۱۳۷۵؛ شناسایی و بررسی پراکنش پرتاران خلیج چابهار، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم و فنون دریایی دانشگاه آزاد اسلامی، ۱۴۰ص.
- ۲- زهراد، ب. و همکاران. ۱۳۷۶؛ منطقه حفاظت شده حرا. اداره کل محیط زیست استان هرمزگان، ۷۰ص.
- ۳- سازمان حفاظت محیط زیست ۷۸-۱۳۷۳؛ گزارش پروژه بررسی لیمنولوژیک و حفظ تعادل اکولوژیک آبهای داخلی (خورموسی). انتشارات اداره کل محیط زیست استان خوزستان.
- ۴- سواری، ا. نبوی، س.م.ب. و همکاران. ۱۳۷۳؛ آلودگی در خلیج فارس. گزارش نهائی طرح تحقیقاتی شماره ۱۸۸. معاونت پژوهشی دانشگاه شهید چمران اهواز.
- ۵- نبوی، م. ب. ۱۳۷۸؛ بررسی ماکرو بنتوزهای خوریات ماهشهر با تأکید بر نقش آنها در تغذیه آبزیان شیلاتی. پایان نامه دکتر، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، ۲۰۰ص.
- 4-Blake, J. A. and Hilbig, B. and Scott, P.H. 1996; Taxonomic atlas of the benthic fauna of the santa marina basin. Volume 6. sited in : Rouse and Pleijel (2001).
- 5-Fauchald, K. 1979; The polychaete worms. Definitions and keys to the orders, families and genera. Natural History Museum of Los Angeles County, 1-188.
- 6-Hutchings, P. 2001; An illustrated guide to the esturine polychaete worms of New South wales, 1-160
- 8- Ludwig, J. A. and Reynolds, J. F. 1988; Statistical ecology, A primer on methods and computing, 85-103.
- 10- O' Donnell, M.A. 1984; illustrated Keys in the flora and fauna of the Persian Gulf, 1-203.
- 11- Rees, H. L. 1990; Adisposal sites. Scottish Fisheries Information Pamphlet. sited in Rouse, (2001).
- 12-Rouse, G. W. and Pleijel, F. 2001; Polychaetes. University Press. Oxford. 1-400.
- 13-Uebelacker, J. and Johnson, P. 1984; Taxonomic guide to the polychaetes of the Northern Gulf of Mexico volume VI., 1-400.
- 14-Ushakov, P. V. 1955; Polychaeta of the far Eastern Seas of the U.S.S.R., 1-400.
- 15-Welch, E.B. 1992; Ecological effect and waste water. 2nd ed. Chapman and Hall. sited in Rouse, (2001).
- 16- Wesenberg, E. 1949; Danish scientific investigation in Iran. The zoological Museum of University of Copenhagen, 1-230.

مقدار عددی ۰/۸۱ می‌باشد، محیط کاملاً همتراز نبوده و لی این جنس‌ها همیشگی هستند و خود را با محیط سازگار کرده اند و چون محیط در برابر جریان قوی آب قرار دارد، همیشه همین جنس‌ها قادر به زندگی هستند و جنس‌های دیگری در آن منطقه به دلیل استرس‌های زیاد و جریان آب قوی قادر به سازگاری نخواهد بود. کمترین مقدار شاخص سیمپسون مربوط به ایستگاه B۱ می‌باشد به مقدار $10^{-2} \times 7/7$ و با توجه به عدد شاخص شانون به مقدار ۲/۸۰ نشان‌دهنده آن است که از تنوع متوسطی برخوردار می‌باشد و از غالبیت کمتری برخوردار می‌باشد و با توجه به عدد N۲ که غالبترین جنس‌ها را مشخص می‌کند این ایستگاه در منطقه خمیر می‌باشد و از نظر محیطی برای پرتاران محیط مناسبی می‌باشد و باتوجه به پارامترهای فیزیکی و شیمیایی از تغییرات زیاد دور می‌باشد و از تنوع خوبی برخوردار می‌باشد. بیشترین تعداد جنس‌ها مربوط به ایستگاه A۳ می‌باشد، که در داخل جنگل‌های حرا قرار دارد و با شاخص غالبیت به مقدار ۰/۱۲ و عدد N۲ از غالبیت متوسطی برخوردار می‌باشد و بیشترین تعداد جنس‌ها در آن یافت می‌شوند ولی همه جنس‌ها به یک اندازه فراوان نیستند و برخی جنس‌ها (Cirriformia, Euniphysia, Glycinidea, Lumbrinereis,) دارای غالبیت می‌باشند که نشانه یک نوع رقابت بین جنس‌ها و برتری برخی جنس‌ها بر جنس‌های دیگر می‌باشد در نتیجه این محیط، محیطی مناسب از هر لحاظ برای پرتاران می‌باشد به‌خصوص آنکه در این منطقه محیط زیاد پر تلاطم نمی‌باشد و در اثر وجود گیاهان اکسیژن به اندازه کافی به آب منتقل می‌شود و از نظر شرایط دمایی و اسیدیته محیط کاملاً مناسب و نسبتاً از تغییرات زیاد دور می‌باشد. در آخر نتیجه می‌گیریم که جنگل‌های حرا برای پرتاران محیط مناسبی می‌باشد، به‌خصوص مناطقی که از تلاطم‌ها و استرس‌های محیطی دور هستند و به دلیل مساعد بودن و پر از غذا بودن محیط و پوسیدگی برگ درختان در این محل، پرتاران زیادی در آن زیست می‌کنند(۱).

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از آقای دکتر سعید پور، مدیر سابق اداره کل محیط زیست استان هرمزگان به جهت تأمین اعتبارات مالی درانجام این بررسی و آقای مهندس پرهیزکار مسئول دفتر محیط زیست دریایی آن سازمان و مهندس بزرگیان مسئول سازمان محیط زیست جزیره قشم و مهندس ابراهیم زارعی مسئول محیط زیست جزیره هرمز و همچنین همکاری فعالانه مهندس محوری، کارشناس سازمان محیط زیست جزیره هرمز و آقای نوری در اداره کل محیط زیست استان هرمزگان و آقای عبدالرحمن سرودی مسئول ترابری محیط زیست جزیره قشم و دیگر عزیزان در اداره کل محیط زیست استان هرمزگان به جهت همکاری صمیمانه در انجام گشت‌های تحقیقاتی و تشکر و قدردانی می‌شود.

