مجله بوم شناسی آبزیان

Journal homepage: http://jae.hormozgan.ac.ir

بررسی فراوانی و تنوع زیستی کرم های پرتار منطقه بین جزرومدی ساحل تیس، خلیج چابهار

آرش شکوری*، گیلان عطاران فریمان، منا عسکری نسب

گروه زیست شناسی، دانشکده علوم دریایی، دانشگاه علوم دریایی و دریانوردی چابهار، چابهار

نوع مقاله:
پژوهشی

تاریخچه مقاله:
دریافت: ۹۳/۰۲/۱۸
اصلاح: ۹۳/۰۸/۲۰
پذیرش: ۹۳/۰۸/۲۵

کلمات کلیدی:
تنوع گونه ای
دریای عمان
غالبیت
غنای گونه ای

چکیده

کرم‌های پرتار با داشتن غنای گونه ای و تنوع بالا نقش کلیدی را در زنجیره های غذایی آب‌ها ایفا می‌کنند. در این تحقیق کرم های پرتار ساحل تیس در خلیج چابهار مورد بررسی قرار گرفتند. نمونه‌برداری در یک دوره یک ساله از تابستان تا زمستان ۱۳۹۲ و در طی چهار فصل به وسیله کوادرات ۵۰ در ۵۰ سانتی متر صورت گرفت. ۲۲ خانواده و ۳۰ جنس و ۴ گونه پرتار شناسایی شد. جنس های غالب پرتاران شناسایی شده عبارت بودند از: *Prionospio* sp. ، *Nepthys* spp.، *Scoloplos* spp.، *Spio* sp.، *Ophelia* sp.، *Aphelochaeta* sp. و *Armandia leptocirris* بیشترین فراوانی پرتاران در فصل زمستان با ۳۰۵ عدد در متر مربع و کمترین فراوانی با ۸۹ عدد در متر مربع مربوط به فصل پاییز می‌باشد. آنالیز واریانس دو طرفه بین فراوانی پرتاران در فصول مختلف سال اختلاف معنی داری ($p<۰/۰۵$) را نشان داد. بیشترین میزان تنوع گونه ای و غنای گونه ای با مقادیر ۳/۶ و ۰/۸۸ در فصل زمستان و بیشترین میزان یکنواختی محیطی با رقم (۰/۶۳) در فصل بهار و بیشترین غالبیت با رقم ۳/۱۱ در فصل پاییز مشاهده شد. ایستگاه سوم با میانگین ۳/۲۹ در چهار فصل سال بیشترین میزان شاخص شانون را دارا بوده که نشان دهنده تنوع بیشتر پرتار در این ایستگاه می باشد. نتایج نشان داد که منطقه مورد بررسی از لحاظ تراکم و تنوع پرتاران بسیار غنی می باشد. اطلاعات به دست آمده از این بررسی می تواند وضعیت منطقه مورد بررسی را از نظر آلودگی از طریق مقایسه سوابق مشخص نماید.

مقدمــه

ماکروبنتوزها نقش مهمی را در جوامع آبی بازی می کنند که از جمله آن می توان به مخلوط کردن رسوبات و اکسیژن رسانی به رسوب بستر و چرخش مواد آلی اشاره نمود. علاوه بر آن می توانند به عنوان یک آیتم غذایی برای موجودات دریایی به شمار روند و همچنین به عنوان یک شاخص زیستی برای بررسی های زیست محیطی باشند (Taheri *et al.*, 2010). پرتاران یکی از رده های غالب کفزیان در جوامع آبی هستند و دارای بیشترین فراوانی در میان موجودات بنتیک هستند (Nybakken,1993). این گروه اغلب بین ماکروبنتوزهای بنتیک غالب هستند و معیار مناسبی برای تعیین توزیع و فراوانی جوامع ماکروبنتیک می‌باشند (Labrune *et al.*, 2006). آنها می توانند تا یک سوم جمعیت ماکروبنتوزها را شامل شوند و به این ترتیب پرتاران باید در بررسی های ساختار تغذیه ای و بودجه انرژی جوامع آبی گنجانده شوند (Fauchald and Jumars, 1979). همچنین این موجودات سرعت معدنی شدن مواد آلی را در رسوب افزایش داده و باعث اکسیژن رسانی به رسوب می شوند

* نویسنده مسئول، پست الکترونیک: Aarash220@yahoo.com

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-07-03]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.4.3.1.9]

(Heilskov and Holmer, 2001). به علاوه دارای نقش مهمی در زنجیره غذایی هستند و غذای مناسبی برای بسیاری از موجودات دریایی می باشند (Hutchings, 2001). عوامل مختلفی چون فصل ، دما، دانه بندی رسوب و مقدار مواد آلی روی پراکنش پرتاران مؤثر می باشد (Nybakken, 1993).

شناخت ساختار جوامع جانوری بنتیک علاوه بر افزایش آگاهی ما از منابع زنده هر منبع آبی، می تواند وسیله‌ای برای تعیین تغییرات محیط زیست ناشی از تغییرات انسانی و محیطی باشد. این شناخت می تواند روی تصمیم گیری ها و مدیریت ما در مناطق ساحلی مؤثر و مفید واقع گردد (طاهری، ۱۳۷۶). بررسی تنوع و پراکنش انواع موجودات آبزی چه از نظر اقتصادی و چه به لحاظ به دست آوردن اطلاعات اکولوژیک از منابع آبی، اهمیت فراوانی دارد (عطاران، ۱۳۸۰). ماکروبنتوزها در سیستم های آبی به عنوان یکی از عناصر بیولوژیکی برای ارزیابی وضعیت زیست محیطی استفاده می شوند (Duan *et al*., 2009). بنابراین شناسایی و تعیین فراوانی گونه های ماکروبنتیک همواره مورد توجه اکولوژیست های دریایی بوده است (Pires *et al*., 2000).

جریان‌ها و بادهای موسمی اقیانوس هند که اصطلاحاً به آن مانسون [1] می گویند، به صورت شرایط جوی خاص عمدتاً در بخش شمالی اقیانوس هند رخ می دهد و روی دریای عمان و در نتیجه خلیج چابهار نیز تغییرات آب و هوایی را باعث می گردد. به طور کلی آب و هوای مانسونی اقیانوس هند دارای دو مرحله کاملاً متفاوت و مشخص می باشد که اصطلاحاً به آنها مانسون تابستانه یا جریان‌های موسمی جنوب غربی و مانسون زمستانه یا جریانهای موسمی شمال شرقی اقیانوس هند می گویند. مانسون جنوب غربی همه ساله از حدود خرداد ماه شروع می گردد و حداکثر شدت آن در ماه های تیر و مرداد می باشد و در اواخر شهریور ماه و مهر فروکش می کند. جریان مانسون شمال شرقی نیز از نیمه دوم آبان ماه شروع شده، در ماه های بهمن و اسفند به حداکثر شدت می رسد و در فروردین ماه فروکش می نماید. جریان های مانسون تابستانه در اغلب سال ها به قدری شدید است که فعالیت های صیادی را در آب های ساحلی استان سیستان و بلوچستان از جمله خلیج چابهار با مشکل و رکود مواجه می سازد (نیکویان، ۱۳۷۶) .

از لحاظ جغرافیایی منطقه تیس در فاصله ۶ کیلومتری جاده چابهار -کنارک، در ساحل خلیج چابهار و در مجاورت پاسگاه ژاندارمری تیس می باشد که به خور تیس یا خور پاسگاه موسوم است. بخش شمالی خور که توسط موج شکن سنگی در حال احداث، از بخش جنوبی آن مجزا شده است. جنس بستر در این قسمت بیشتر شنی - ماسه ای تا گلی- لجنی می باشد. در حالیکه بخش جنوبی آن دارای مناطق سنگی می باشد. این خور به دلیل شرایط خاصی که دارد، یکی از پرتنوع ترین و جالب‌ترین مناطق مورد بررسی از نظر دارا بودن انوع آبزیان زنده ناحیه بین جزرو مدی می باشد.

این مطالعه در منطقه بین جزو مدی صورت گرفت. منطقه بین جزرومدی شاید یکی از شناخته شده ترین قسمت ها در آب‌های دریایی باشد چون برای پژوهشگران در دسترس می باشد (Nybakken, 1993). به دلیل اینکه تاکنون تحقیقات اندکی روی پرتاران در سواحل دریای عمان صورت گرفته (Taheri *et al*., 2010، عطاران ۱۳۸۰، نیکوییان ۱۳۷۶، اکسیری، ۱۳۷۵) و همچنین به علت اهمیت وافر پرتاران در جوامع آبی، این بررسی می تواند کمک شایانی به شناخت این موجودات در این حوزه باشد. هدف از انجام این تحقیق شناسایی کرم های پرتار موجود در این ناحیه و سپس بررسی ساختار جمعیتی و اکولوژیکی جوامع موجود می باشد تا در نهایت بتوان از این گروه جانوری جهت بررسی زیست محیطی استفاده نمود.

مواد و روش‌ها

این بررسی در ساحل تیس واقع در خلیج چابهار حدوداً در فاصله ۳ کیلومتری جاده چابهار -کنارک و در مجاورت پاسگاه ژاندارمری تیس بر روی پرتاران از بهار تا زمستان ۱۳۹۲ در طول یک سال انجام شد. نمونه برداری به طور فصلی و یک بار در یک فصل صورت گرفت و نتایج آن ثبت شد. به این ترتیب که تعداد ۳ ترانسکت در طول ساحل تیس انتخاب شد و هر یک از این ترانسکت ها در ۳ منطقه بالای جزرومدی، میان جزرومدی و پایین جزرومدی مورد مطالعه قرار گرفتند. موقعیت این منطقه ها توسط دستگاه GPS ثبت شد.

[1] monsoon

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-07-03]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.4.3.1.9]

جدول ۱. موقعیت جغرافیایی ایستگاه های نمونه برداری با استفاده از GPS در ساحل تیس در سال ۱۳۹۲

ترانسکت	موقعیت جغرافیایی E	N
ترانسکت ۱	۶۰° ۳۶′ ۳۰/۵″	۲۵° ۲۱′ ۴۲/۴″
ترانسکت۲	۶۰° ۳۶′ ۲۹/۶″	۲۵° ۲۱′ ۵۲/۶″
ترانسکت۳	۶۰° ۳۶′ ۳۴/۴″	۲۵° ۲۲′ ۰۴/۶″

نمونه برداری در اواخر هر فصل در زمان جزر کامل صورت گرفت. جمع آوری نمونه ها به صورت ۳ تکرار در هر منطقه بالا جزرومدی، میان جزرومدی و پایین جزرو مدی با پرتاب کوادرات ۵۰ در ۵۰ سانتی متر به صورت تصادفی انجام شد. شستشوی اولیه در محل نمونه برداری توسط الک ۵۰۰ میکرون صورت گرفت و سپس به ظروف پلاستیکی مخصوص نمونه برداری منتقل شد و به وسیله فرمالین ۴ درصد فیکس شده و به منظور رنگ آمیزی به آنها رزبنگال ۱ گرم بر لیتر اضافه شد. از هر منطقه جهت آنالیز بار آلی و تعیین دانه بندی یک نمونه برداشته شد. سپس نمونه ها به آزمایشگاه منتقل شدند و تمام کرم های پرتار با استفاده از لوپ (Olympus, SZ6045, Japan) و میکروسکوپ اینورت (مدل CETI، ساخت بلژیک) شمارش و به کمک کلیدهای موجود شناسایی شدند (Hutchings, 1984; Rouse and Pleijel, 2001; Jons, 1986; Fauchald, 1977). تنوع گونه‌ای پرتاران با استفاده از شاخص Shannon-Wiener ، غالبیت از شاخص Simpson و غنای گونه ای از شاخص Margalef و یکنواختی از شاخص Camargo محاسبه گردید (نیکویان، ۱۳۷۶، اجتهادی و همکاران، ۱۳۸۸)

شاخص شانون ـ وینر از فرمول زیر به دست می آید:

$$\acute{H} = -\sum_{i=1}^{n} p_i \ log_e p_i$$

H′= شاخص شانون- وینر p_i = فراوانی نسبی گونه i ام (n_i/N) n = تعداد گونه

شاخص مارگالوف از فرمول مقابل محاسبه می شود:

$$R_1 = \frac{S-1}{\ln (n)}$$

n= تعداد کل افراد تشکیل دهنده گونه S= تعداد کل گونه ها

شاخص غالبیت سیمپسون طبق این فرمول محاسبه می شود:

$$\lambda = \sum_{i=1}^{s} (p_i)^2$$

در این فرمول p_i عبارت است از نسبت فراوانی هر یک از گونه ها در نمونه که به صورت زیر برآورد می شود:

i= 1, 2, 3…, S Pi = n_i/N

فرمول کامارگو از این طریق محاسبه می شود:

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-07-03]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.4.3.1.9]

$$\acute{E} = \sum_{i=1}^{S} \sum_{j=i+1}^{S} \left(\left| \frac{p_i - p_j}{S} \right| \right)$$

E′= شاخص یکنواختی کامارگو p_i = سهم گونه i در کل نمونه

p_j = سهم گونه j در کل نمونه S= تعداد گونه ها در کل نمونه

بررسی دانه بندی رسوبات در هر منطقه با استفاده از روش بوکانان (Buchanan, 1984) انجام شد. تعداد و فراوانی گونه ها در فصول مختلف بررسی شد. داده های این پژوهش با استفاده از آنالیز واریانس دو طرفه (two-way ANOVA) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نرمال بودن داده ها با استفاده از آزمون کالموگراف - اسمیرنوف و مقایسه میانگین ها با استفاده از آزمون توکی برای یافتن اختلاف معنی دار در مراحل مختلف نمونه برداری انجام گرفت. تمام آنالیزها با استفاده از نرم افزار SPSS 22 و Minitab 16 انجام گرفت و برای رسم نمودارها از نرم افزار Excel 2013 استفاده شد. همچنین برای محاسبه شاخص های تنوع از نرم افزار Ecological Methodology (Kenny and Krebs, 2001) استفاده گردید.

نتـــایج

طی این تحقیق ۲۲ خانواده و ۳۰ جنس و ۴ گونه از کرم‌های پرتار شناسایی شدند. طبق نتایج به دست آمده جنس و گونه‌های غالب پرتاران در چهار فصل از نظر درصد فراوانی به ترتیب شامل *Prionospio* sp. با فراوانی ۱۹ درصد، *Nepthys* spp. با ۱۶/۸ درصد، *Scoloplos* spp. ۹/۴ درصد، *Spio* sp. ۴/۶ درصد، *Ophelia* sp. با ۴/۲ درصد، *Aphelochaeta* sp. با ۳/۷ درصد و گونه *Armandia leptocirris* با فراوانی ۸ درصد بودند (جدول ۲).

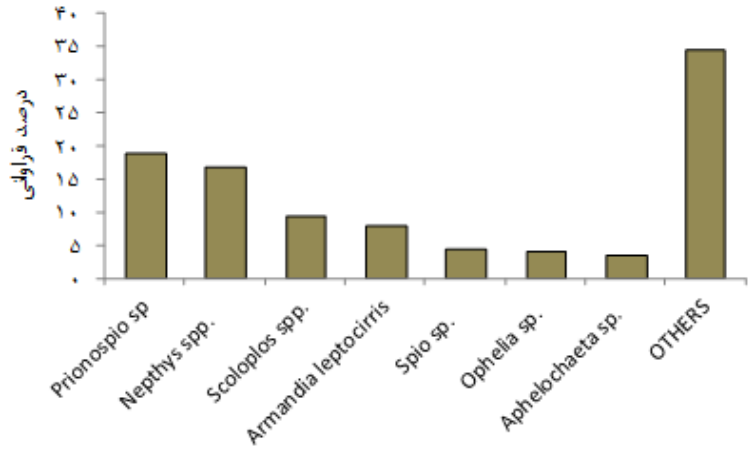
جدول ۲. لیست جنس و خانواده های کرم های پرتار شناسایی شده در ساحل تیس در خلیج چابهار

	خانواده	جنس		خانواده	جنس
۱	Scalibregmatidae	*Polyphysia* sp.	۱۸	Lacydoniidae	*Lacydonia* sp.
۲	Spionidae	*Prionospio* sp.	۱۹	Lopadorhynchiidae	*Pedinosoma* sp.
۳	Spionidae	*Boccardia* sp.	۲۰	Nephtydae	*Nepthys* spp.
۴	Spionidae	*Spio* sp.	۲۱	Oenonidae	*Oenone* sp.
۵	Spionidae	*Polydora* sp.	۲۲	Opheliidae	*Ophelia* sp.
۶	Syllidae	*Odonthsyllis* sp.	۲۳	Opheliidae	*Armandia leptocirris*
۷	Syllidae	*Sphaerosyllis* sp.	۲۴	Orbiniidae	*Scoloplos* spp.
۸	Arabellidae	*Arabella iricolor*	۲۵	Phascolosomatidae	*Phascoloscoma* sp.
۹	Capitellidae	*Capitella capitata*	۲۶	Pholoidae	*Poloe* sp.
۱۰	Capitellidae	*Notomastus* sp.	۲۷	Pilargiidae	*Synelmis* sp.
۱۱	Cirratulidae	*Cirratulus* sp.	۲۸	Sabellidae	*Megalomma* sp.
۱۲	Cirratulidae	*Aphelochaeta* sp.	۲۹	Sabellidae	*Perkinsiana* sp.
۱۳	Cossuridae	*Cossura* sp.	۳۰	Maldanidae	*Maldane* sp.
۱۴	Ctenodrilidae	*Ctenodrilus* sp.	۳۱	Opheliidae	*Armandia* sp.
۱۵	Dorvilleidae	*Ophryotrocha geryonicola*	۳۲	Orbiniidae	*Orbinia* sp.
۱۶	Dorvilleidae	*Ophryotrocha* spp.	۳۳	Eunicidae	*Marphysa* sp.
۱۷	Glyceridae	*Glycera* sp.	۳۴	Magelonidae	*Magelona* sp.

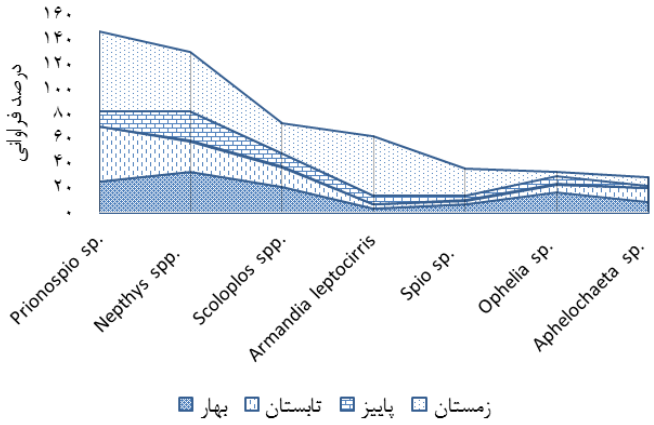
[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-07-03]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.4.3.1.9]

مقایسه درصد فراوانی جنس های غالب پرتاران در طول سال در شکل (۱) ارائه شده است. درصد فراوانی جنس های غالب پرتاران در فصول مختلف سال نیز در شکل (۲) نشان داده شده است. در شکل (۳) نیز مقایسه ای از درصد فراوانی پرتاران در فصول مختلف سال ارائه شده است که همانطور که مشاهده می‌شود، بیشترین فراوانی پرتاران مربوط به فصل زمستان و کمترین فراوانی مربوط به فصل پاییز می باشد. طی آنالیز واریانس دو طرفه بین فراوانی پرتاران در فصول مختلف سال اختلاف معنی دار ($P<0/05$) وجود داشت. میانگین دمای هوا در فصول مختلف سال بررسی شد. بیشترین میانگین دمای هوا در فصل بهار با ۳۲ درجه سانتی گراد و کمترین آن در فصل زمستان با ۲۱/۶ درجه سانتی گراد ثبت شد. همچنین بیشترین میزان دمای سطحی آب در فصل تابستان با ۲۶/۴ درجه سانتی گراد و کمترین آن مربوط به فصل پاییز با ۲۲/۳ درجه سانتی گراد بود.



شکل ۱. مقایسه درصد فراوانی جنس های غالب پرتاران طی نمونه برداری سالانه در ساحل تیس در خلیج چابهار

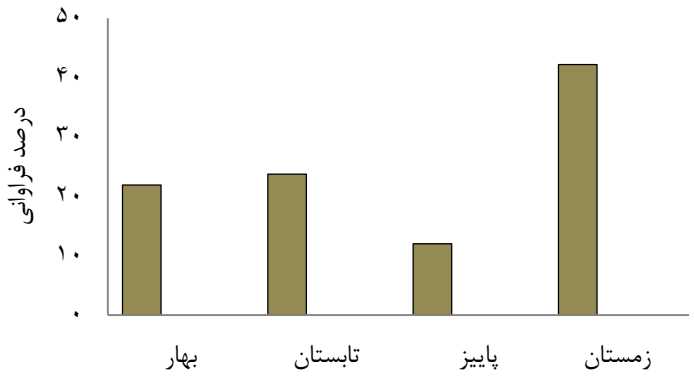


شکل ۲. درصد فراوانی جنس های غالب پرتاران در فصول مختلف سال

شاخص‌های تنوع، غالبیت و غنای گونه ای برای پرتاران مورد بررسی و محاسبه قرار گرفتند. مقدار شاخص ها برای هر فصل در شکل (۴) آورده شده است. بیشترین مقدار شاخص تنوع و غنای گونه ای به ترتیب با مقادیر ۳/۶ و ۰/۸۸ در فصل زمستان مشاهده شد و بیشترین میزان غالبیت با مقدار ۳/۱۱ مربوط به فصل پاییز و بیشترین مقدار یکنواختی محیطی (۰/۶۳) در فصل بهار مشاهده شد. شاخص های تنوع پرتاران به تفکیک ایستگاه در فصول مختلف سال نیز در شکل (۵) ارائه شده است.

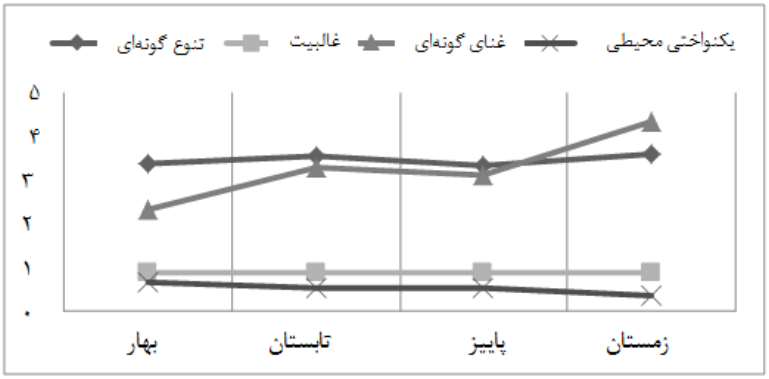
[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-07-03]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.4.3.1.9]



شکل ۳. مقایسه درصد فراوانی پرتاران در فصول مختلف سال در ساحل تیس

بررسی شاخص شانون در میان ایستگاه های مختلف نشان می دهد که ایستگاه سوم در فصل تابستان بیشترین مقدار (۳/۴۴) و ایستگاه دوم کمترین مقدار این شاخص (۲/۹) را به خود اختصاص داده اند. بیشترین میزان شاخص سیمپسون مربوط به ایستگاه سوم در فصل بهار (۰/۹) و کمترین آن به ایستگاه اول در فصل تابستان (۰/۸۲) می باشد. بیشترین میزان شاخص مارگالف مربوط به ایستگاه سوم در فصل زمستان (۳/۶۱) و کمترین میزان آن در ایستگاه اول و در فصل تابستان (۱/۹۸) مشاهده شد. همچنین بیشترین میزان شاخص کامارگو در ایستگاه سوم و در فصل بهار (۰/۶۲۹) و کمترین مقدار آن در ایستگاه سوم و در فصل زمستان (۰/۴۲۹) مشاهده شد.



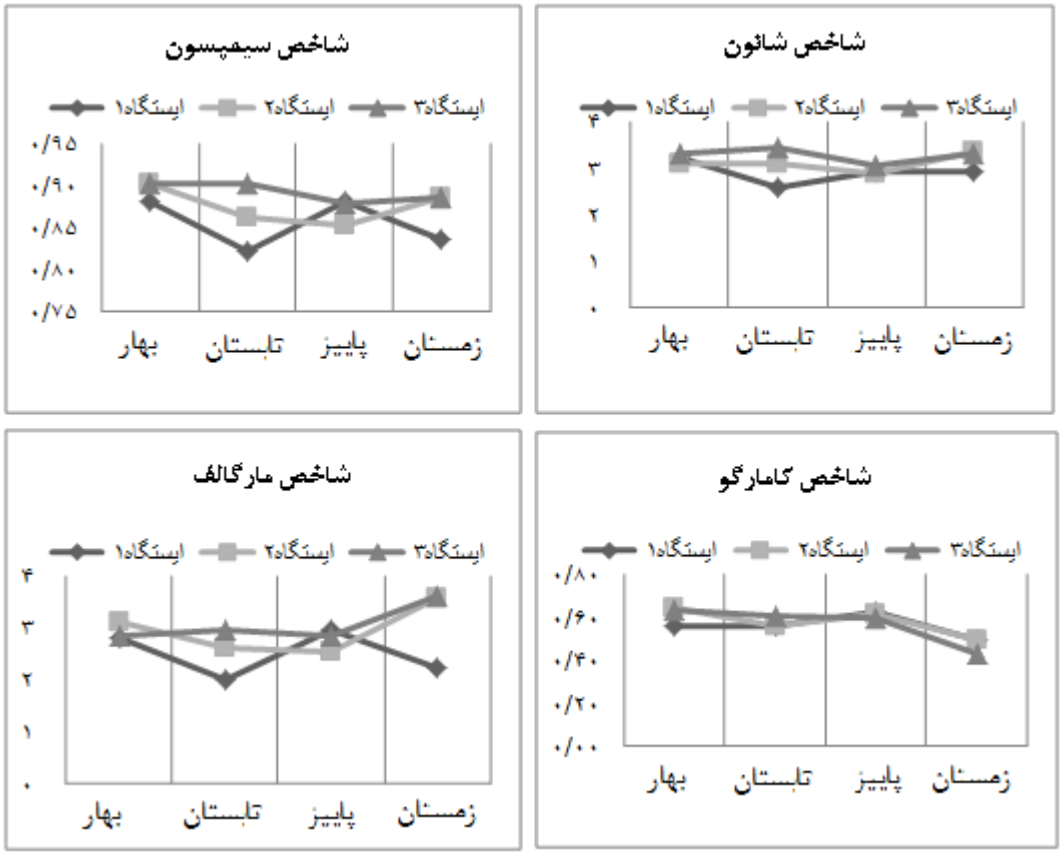
شکل ۴. شاخص های تنوع پرتاران در فصول سال در ساحل تیس

بعد از انجام آنالیز دانه بندی رسوب مقدار سیلت-رس برای ۳ ایستگاه و در هر فصل محاسبه گردید. نتایج حاصل از این بررسی که در جدول شماره ۳ ارائه شده است، نشان داد که بافت اصلی رسوب این منطقه دانه درشت و شنی (Sandy) می باشد که دامنه آن بین ۸۹/۵۲-۹۵/۹۹ متغیر است و کمترین میزان سیلت ـ رس مربوط به ایستگاه دوم در فصل پاییز و بیشترین میزان مربوط به ایستگاه سوم در فصل زمستان می باشد. ایستگاه سوم نسبت به سایر ایستگاه ها دارای میزان سیلت-رس بیشتر و در نتیجه دانه بندی ریزتری بود.

در جدول (۴) میزان TOM (درصد مواد آلی) در هر فصل و مقدار آن به دست آمده است. بر اساس آنالیز انجام شده بین میزان TOM در فصل زمستان با بقیه فوصول تفاوت معنی دار می باشد. سایر فصل ها از نظر میزان TOM اختلاف معنی داری نداشتند.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-07-03]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.4.3.1.9]



شکل ۵. شاخص‌های تنوع پرتاران به تفکیک ایستگاه در فصول مختلف سال

جدول ۳. درصد سیلت- رس رسوبات ساحل تیس در فصول سال

فصل/ایستگاه	ایستگاه۱	ایستگاه۲	ایستگاه۳
بهار	۵/۹	۴/۸	۷/۲
تابستان	۶/۲	۵/۱	۸/۳
پاییز	۴/۶	۴/۰	۵/۰
زمستان	۶/۱	۹/۸	۱۰/۴

جدول ۴. درصد مواد آلی رسوبات در ساحل تیس

فصل/ایستگاه	ایستگاه۱	ایستگاه۲	ایستگاه۳
بهار	۲/۳	۳/۱	۳/۶
تابستان	۲/۹	۳/۱	۳/۶
پاییز	۲/۵	۲/۵	۳/۹
زمستان	۳/۴	۳/۸	۴/۶

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-07-03]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.4.3.1.9]

بحث

در این تحقیق۲۲ خانواده و ۳۰ جنس و ۴ گونه از پرتاران شناسایی شدند. در تحقیق نیکویان (۱۳۷۶)، ۳۱ خانواده از پرتاران در کل خلیج چابهار شناسایی شد، که نتایج نشان دهنده غنی بودن این ناحیه از نظر جمعیت پرتاران می باشد. بررسی های انجام شده در مورد جانوران کفزی نشان دهنده این است که بافت بستر و نوع آن، میزان مواد آلی، دمای آب و محل قرار گرفتن، مهمترین عوامل در الگوی پراکندگی جانوران کفزی می باشند (Holm and Mcintyre, 1984). بافت رسوب عامل مهمی است که نقش اساسی در پراکنش این موجودات دارد (Bischoff *et al.*, 2006) و به سبب آن تغییر در اندازه ذرات رسوب و بافت رسوب باعث تغییر در خواص شیمیایی و فیزیکی بستر می شود که به نوبه خود بر ساختار جانوری و گیاهی مؤثر می‌باشد (Heilskov and Holmer, 2001). بین پراکندگی جانوران و جنس مواد تشکیل دهنده محیط آنها عمدتاً رابطه مستقیمی وجود دارد (رحمانیان و همکاران، ۱۳۸۳).

در بررسی‌هایی که روی بی مهره گان خلیج چابهار صورت گرفت مشخص شد که علاوه بر تأثیر میزان مواد آلی، عوامل دیگری چون اندازه ذرات بر پراکنش کفزیان مؤثر است؛ به این صورت که در بسترهای شنی تنوع و تراکم گونه های مختلف ماکروبنتوز غالباً بیشتر از بسترهای گلی- رسی است زیرا ذرات بزرگتر، محیط مناسب تری را برای سکونت اغلب کفزیان فراهم می کند (نیکویان، ۱۳۷۶). همچنین برخی بررسی ها نشان داده که تراکم ماکروبنتوزها در بسترهای گلی بیشتر است چرا که در چنین بسترهایی موجوداتی که رژیم غذایی ریزه‌خواری دارند نظیر کرم‌ها و آمفی‌پودها تجمع می‌یابند (Heilskov and Holmer, 2001). در این بررسی نیز می توان گفت که رابطه معنا داری ($p<۰/۰۵$) بین فراوانی پرتاران و میزان سیلت-رس وجود دارد چرا که در مناطقی که میزان سیلت- رس بیشتر بوده فراوانی پرتاران نیز افزایش یافته است. بررسی نشاد داد که بافت اصلی رسوب این منطقه دانه درشت و شنی (Sandy) می باشد که دامنه آن بین ۸۹/۵۲-۹۵/۹۹ متغیر است (جدول شماره ۷) و کمترین میزان سیلت - رس مربوط به ایستگاه دوم در فصل پاییز و بیشترین میزان مربوط به ایستگاه سوم در فصل زمستان می باشد. ایستگاه سوم نسبت به سایر ایستگاه ها دارای میزان سیلت-رس بیشتر و در نتیجه دانه بندی ریزتری بود. فراوانی بیشتر پرتاران در ایستگاه سوم را می توان به خوبی با میزان درصد سیلت-رس این ایستگاه نسبت داد چرا که با کاهش سایز دانه بندی میزان مواد آلی موجود در رسوب افزایش یافته و می تواند دلیلی بر افزایش فراوانی پرتاران در این ایستگاه نسبت به سایر ایستگاه ها باشد.

همچنین می‌توان نتیجه گرفت که نوع بستر تأثیر چندانی بر پخش و پراکنش جنس‌های خانواده های Spionidae و Nephtydae که بیشترین فراوانی را در فصول مختلف به خود اختصاص داده بودند ندارد که این نتیجه با نتایج به دست آمده توسط اکسیری (۱۳۷۵) مطابقت دارد. همچنین در بررسی انجام شده توسط عطاران در سال ۱۳۸۰ در مورد گروه های عمده ماکروبنتوزها اینچنین نتیجه گرفته شد که گروه پرتاران بسترهای گلی- رسی را به بسترهای ماسه ای ترجیح می دهند. شاید بتوان علت اختلاف در فراوانی پرتاران در فصول مختلف سال را به مانسون نسبت داد فراوانی پرتاران در فصل زمستان از میزان بیشتری برخوردار بوده است که این فصل را می توان در زمان پیش مانسون تابستانه در نظر گرفت. در زمان مانسون به دلیل اغتشاش آب و به هم خوردن بستر، محیط زیست برای پرتاران مناسب نمی باشد؛ به خصوص آنکه اکثر پرتاران کفزی بوده و ثبات بستر شرط اساسی بقای آنها می باشد پس در اثر به هم خوردن رسوبات بستر، امکان حفر تونل و ساختن لوله به دور خود را ندارند. در زمان پس مانسون اکثر خانواده‌های پرتار به خصوص افرادی که برای زیست به مواد غذایی و از جمله دتریت‌ها نیاز دارند شروع به تکثیر می کنند. فراوانی بیشتر جنس‌های خانواده های Spionidae و Nephtydae در فصول مختلف سال نشان می دهد که این خانواده های پرتاران، یوری می باشند یعنی قادر به تطبیق زیاد با محیط بوده و خود را با شرایط سخت تطبیق می دهند (اکسیری، ۱۳۷۵).

مقدار شاخص شانون زمانی به صفر نزدیک است که تنوع کم و تنها یک گونه در نمونه باشد. همچنین شاخص غنای گونه ای نشان دهنده شایستگی یک زیستگاه برای رشد گونه های متفاوت می باشد و معمولا مقدار این شاخص هنگامی که شرایط محیط نامطلوب و نامساعد باشد کاهش می یابد. بررسی شاخص های تنوع گونه ای شانون و غنای گونه ای مارگالف برای

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-07-03]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.4.3.1.9]

پرتاران، در فصول مختلف سال نشان می دهد که فصل زمستان بیشترین مقدار تنوع گونه ای و غنای گونه ای را به ترتیب با مقادیر ۳/۶۰ و ۰/۸۸ دارا بود و فصل بهار کمترین مقدار غنا گونه ای (۲/۳)، همچنین فصل پاییز کمترین میزان تنوع گونه ای (۳/۳۵) را داشتند. در تحقیقی که توسط نیکویان نیز در مورد ماکروبنتوزهای خلیج چابهار انجام شده بیشترین میزان تنوع گونه ای و غنای گونه ای برای پرتاران با میانگین ۳/۷۸ و ۲/۹۴ مربوط به فصل زمستان می باشد. تحقیقات انجام شده روی پرتاران ماکروبنتیک در قسمت جنوبی ساحل هند توسط Musale و Desai (۲۰۱۰) نشان داد که رنج شاخص شانون در این منطقه بین ۲/۲۵ تا ۳/۵ و غالبیت نیز بین ۳/۵-۲/۵ می باشد. بررسی حاضر نشان می دهد که تنوع بنتوزها در زمان پیش مانسون از میزان قابل توجهی برخوردار است که به دلیل ثبات بیشتر بستر و شرایط مطلوب در این دوره می باشد.

همچنین در تحقیق حاضر شاخص غالبیت سیمپسون در فصل پاییز بیشترین (۰/۸۹) و در فصل بهار کمترین (۰/۸۷) مقدار را دارا بوده است. از آنجا که بین شاخص تنوع و غالبیت رابطه معکوس وجود دارد مشاهده می شود که با کاهش تنوع غالبیت گونه ای افزوده شده است.

مقدار شاخص تراز محیطی یا (E) بین صفر تا یک متغیر است، با این ترتیب که رقم E زمانی به یک نزدیکتر می شود که یک گونه به تنهایی بیش از سایر گونه ها در نمونه غالب نباشد و برعکس زمانی که یک گونه به تنهایی بیش از سایر گونه ها در نمونه غالب باشد، رقم این شاخص به صفر نزدیک خواهد بود. بنابراین در حالت اول تنوع زیاد و در حالت دوم تنوع کم تلقی می گردد. مقایسه شاخص تراز محیطی برای فصول مختلف سال در ساحل تیس نشان می دهد که این شاخص در فصل بهار بیشترین (۰/۶۳) و در فصل زمستان کمترین (۰/۳۳) مقدار را دارا بوده است. که این نتیجه نیز با نتایج به دست آمده توسط نیکوییان مطابقت دارد. این نتیجه بیانگر آن است که کرم های پرتار در فصل بهار دارای پراکندگی یکنواخت‌تری نسبت به سایر فصول می باشند.

برای پی بردن به وضعیت منطقه مورد مطالعه از نظر تنوع، از شاخص عمومی که توسط Welch (۱۹۹۲) ارائه شده، استفاده گردیده است. براین اساس مناطق فاقد آلودگی، دارای H′ بزرگتر از ۳، مناطق آلوده دارای H′ کوچکتر از ۱ و مناطق با H′ معادل ۱ تا ۳ دارای آلودگی متوسط می باشند. بنابراین با توجه به نتایج به دست آمده، این منطقه با میانگین H′ ۳/۸۷ در چهار فصل سال فاقد آلودگی شناخته می شود. در شکل (۴) مشاهده می شود که بین غالبیت و ترازی محیطی ارتباط معکوس وجود دارد که منطقی به نظر می رسد، چرا که غالبیت نمایانگر توزیع افراد در بین گونه های غالب است و ترازی محیطی توزیع افراد در میان کل گونه ها می باشد (اجتهادی و همکا ان، ۱۳۸۸). همچنین بررسی شاخص تنوع و غنای مارگالف در ایستگاه های مختلف نشان می دهد که ایستگاه سوم با میانگین ۳/۲۹ در چهار فصل سال بیشترین میزان شاخص شانون را دارا بوده که نشان دهنده تنوع بیشتر پرتار در این ایستگاه می باشد. ایستگاه اول کمترین میزان تنوع و غنا را در میان ایستگاه ها دارا می باشد. از نظر ترازی محیطی نیز ایستگاه دوم بیشترین رقم را به خود اختصاص داده است.

تغییر درشاخص‌های تنوع در یک اکوسیستم آبی در دوره های متوالی می تواند بیانگر ایجاد تغییرات در شرایط محیطی بستر باشد. همانطور که برقراری ثبات در بستر و فراهم شدن شرایط مطلوب زیست موجب شکوفایی تنوع می گردد، بروز هر گونه آلودگی در آب های ساحلی و یا وقوع تغییرات شدید جوی و محیطی (مانند آنچه که در زمان مانسون جنوب غربی اقیانوس هند پیش می آید) نیز موجب کاهش تنوع و فراوانی در فون کفزیان خواهد شد. بنابراین استفاده از شاخص های تنوع در بررسی های اکولوژیک به منظور توصیف شرایط محیطی حاکم بر یک اکوسیستم آبی از اهمیت ویژه ای برخوردار است (اصغری و هکاران، ۱۳۸۹). با توجه به نتایج به دست آمده می توان گفت که ساحل تیس در خلیج چابهار یکی از مناطق بسیار غنی و متنوع جوامع بنتوزی از جمله کرم های پرتار می باشد. عوامل مختلفی در پراکندگی و تراکم پرتاران این منطقه مؤثر می باشد که از میان آنها می توان به دانه بندی رسوب اشاره نمود. با توجه به اینکه رسوب این منطقه از نوع دانه درشت و شنی است منطقه مناسبی برای زندگی بسیاری از موجودات بنتیک می باشد. همچنین در این منطقه، افزایش میزان مواد آلی تراکم بیشتر کرم های پرتار را به همراه داشت که این امر نشان دهنده تأثیر قابل توجه مواد آلی روی فراوانی پرتاران می باشد.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-07-03]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.4.3.1.9]

ساحل تیس در حال حاضر عاری از هر گونه آلودگی صنعتی و شهری در ابعاد گسترده می باشد، لذا محیطی پاکیزه، بکر و مساعد برای رشد و نمو موجودات آبزی به خصوص موجودات کفزی لایه بنتیک می باشد. لذا پیشنهاد می شود در حفظ محیط زیست این محدوده آبی اهتمام لازم به عمل آید و هر گونه برنامه ریزی در جهت توسعه صنعتی در جوار این بدنه آبی همراه با مطالعات مرتبط به بررسی اثرات سوء زیست محیطی باشد.

منابـع

اجتهادی، ح.، سپهری، ع.، عکافی، ر. ۱۳۸۸. روش های اندازه گیری تنوع زیستی. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد. ۲۲۸ ص.

اصغری، ث.، احمدی، م.، محمدی زاده، ف.، ابراهیمی، م.، اجلالی، ک. ۱۳۸۹. بررسی تنوع و تراکم شکم پایان در قبل و بعد از مانسون تابستانه در سواحل ایرانی دریای عمان. مجله شیلات آبزیان. سال اول، شماره ۴، صفحات ۱-۱۲.

اکسیری، س. ف. ۱۳۷۵. شناسایی و پراکنش پرتاران در خلیج چابهار. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده علوم و فنون دریایی. دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. ۱۴۰ ص.

رحمانیان، م.، قربانی نصرآبادی، ر.، حق شناس، آ. ۱۳۸۳. ترکیب و فراوانی ماکروبنتوزها در استخرهای پرورش میگوی سفید هندی (*Penaeus indicus*) در منطقه دلوار- استان بوشهر. علوم کشاورزی و منابع طبیعی. سال یازدهم، شماره ۳، صفحات ۱۶۱-۱۵۳.

عطاران فریمان، گ. ۱۳۸۰. پراکندگی و تنوع جمعیت پرتاران در خور باهوکلات، شمال شرقی دریای عمان. پژوهش و سازندگی. سال چهاردهم، شماره ۳۵، صفحات ۷۹- ۸۳.

نیکویان، ع. ۱۳۷۶. بررسی تراکم، پراکنش و تولید ثانویه بی مهرهگان کفزی در خلیج چابهار. رساله دکتری، بیولوژی دریا. دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران. ۱۹۵ ص.

Bischoff, A.A., Waller, U., Schnider, O., Eding, E., Schnack, D., Verreth, J. 2006. Growth and mortality of the marine Polychaete Nereis diversicolor (O.F.Muller, 1776) Farmed as an Additional Organism in a Recirculation System. AQUA 2006-Meeting Abstracts. 32: 475-484.

Buchanan, J.B. 1984. Sediment analysis. In: Method for the study of marine benthos. Holm, A., Macintyre, A.D. (Eds.). Blackwell. Oxford. 41-64.

Duan, X.H., Wang, Z.Y., Xu, M.Z., Zhang, K. 2009. Effect of streambed sediment on benthic ecology. International Journal of Sediment Research. 24: 325-338.

Musale, A., Desai, D. 2010. Distribution and abundance of macrobenthic polychaetes along the South Indian coast. Springer Science+Business Media B.V. Environmental Monitoring and Assessment 178(1-4): 423-36.

Nybbken, J.W. 1993. Marin biology an ecological approach. Harper Collins college. 445 p.

Pires, A., Cowx, I., Coelho, M. 2000. Benthic macroinvertebrate communities of intermittent streams in the middle reaches of the Guadiana Basin (Portugal). Hydrobiologia. 435: 167-175.

Taheri, M., Yazdani Foshtomi, M., Bagheri, H. 2010.Community Structure and Biodiversity of Intertidal Sandy Beach Macrofauna in Chabahar Bay, Northeast of Oman Gulf, IR Iran. Journal of the Persian Gulf. 9(1): 17-25.

Kenny, A.J., Krebs C.J. 2001. Ecological methodology program package, version 6.0. University of British Columbia.

Fauchald, K., Jumars, P.A. 1979. The diet of worms, study of polychaete feeding guilds. Oceanography and Marine Biology- An Annual Review. 17: 193 – 294.

Fauchald, K. 1977. The polychaete worms. Definitions and keys to the orders, families and genera. Natural History Museum of Los Angeles County, Science Series. 28: 1-188.

Heilskov, A.C., Holmer, M. 2001. Effect of benthic fauna on organic matter mineralization in fish-farm sediment: importance of size and abundance. Journal of Marine Science. 58: 427- 434.

Holm, N.A., Mcintyre, A.D. 1984. Methods for study of marine benthos. 2nd edition. Oxford Blackwell Scientifis Publication. 387 p.

Hutchings, P. 2001. An illustrated guide to the estuarine polychaete worms of New South Wales. Australian Museum, Sydney, Australia.

Hutchings, P. 1984. An illustrated guide to the estuarine polychaete worms of New South Wales. Coast and Wetlands Society. 160 p.

Jones, D.A. 1986. A field guide to the seashores of Kuwait. University of Kuwait. 192 p.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-07-03]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.4.3.1.9]

Labrune, C., Amouroux, J.M., Sarda, R., Dutrieux, E., Thorin, S., Rosenberg, R., Gre´mare, A. 2006. Characterization of the ecological quality of the coastal Gulf of Lions (NW Mediterranean). A comparative approach based on three biotic indices. Marine Pollution Bulletin. 52: 34- 47.

Rouse, G.W., Pleijel, F. 2001. Polychaetes. Oxford University Press. Oxford. 354 p.

Welch, E.B. 1992. Ecological effect and waste water. 2nd edition. Chapman and Hall. UK. 436 p.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-07-03]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.4.3.1.9]