مجله بوم شناسی آبزیان

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

مطالعه تنوع زیستی و پراکنش پرتاران (Polychaete) کف‌زی در رودخانه بهمنشیر (خوزستان)

محمد علی سالاری علی آبادی*

گروه زیست‌شناسی دریا، دانشکده علوم دریایی و اقیانوسی، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر

نوع مقاله:
پژوهشی

تاریخچه مقاله:
دریافت: ۹۷/۰۹/۲۰
اصلاح: ۹۸/۰۲/۲۵
پذیرش: ۹۸/۰۳/۱۰

کلمات کلیدی:
ریخت شناسی
شانون
کارون
ماکروفون

چکیده

به منظور بررسی پرتاران منطقه، نمونه‌برداری در بهمن‌ماه ۱۳۹۴ و شهریور ۱۳۹۵ در ۵ ایستگاه در طول رودخانه بهمنشیر و به کمک دستگاه گرب ون وین برای نمونه‌برداری از پرتاران با سه بار تکرار در هر ایستگاه صورت گرفت. سنجش فاکتورهای محیطی شامل اکسیژن محلول، اسیدیته، دما، هدایت الکتریکی و شوری و همچنین آنالیز رسوبات بستر، شامل دانه‌بندی و درصد مواد آلی کل در هر ایستگاه انجام شد. در این مطالعه ۶ گونه و ۳ جنس از ۶ خانواده شناسایی شد که بیش‌ترین درصد فراوانی نسبی متعلق به خانواده Nereididae با ۴۳ درصد در تابستان و ۱۸ درصد در زمستان بود. گونه‌های غالب منطقه شامل *Nereis diversicolor* (Müller, 1776)، *Hypania invalida* (Grube 1860) و *Neanthes kerguelensis* (McIntosh, 1885) می‌باشند. میانگین تراکم کلی پرتاران در فصل تابستان ۷۳/۷۸±۹۹/۴۹ فرد در مترمربع و در فصل زمستان ۲۵/۵۹±۷۹/۹۱ فرد در مترمربع شمارش گردید. شاخص تنوع شانون دامنه بین ۱/۰۵ تا ۱/۷۵ و مارگالف دامنه بین ۰/۳۹ تا ۰/۹۳ محاسبه شد که نشان‌دهنده فقر منطقه از نظر تنوع می‌باشد. شاخص تراز زیستی بین ایستگاه و فصول، اختلاف بسیار ناچیزی نشان داد که به دلیل تراکم پایین و تنوع کم منطقه می‌باشد. اطلاعات به دست آمده از این بررسی می‌تواند وضعیت منطقه مورد بررسی را از نظر آلودگی، از طریق مقایسه سوابق مشخص نماید.

مقدمــه

بیش از ۷۰ درصد سطح کره زمین را اکوسیستم‌های مختلف آبی تشکیل می‌دهند که ارتباطات مختلف آن‌ها با یکدیگر نقش عمده‌ای در نظام جهانی محیط زیست دارد و آب‌های ساحلی یا مناطق ساحلی با تولید بیش از ۸۰ درصد ذخایر دریایی سهم چشم گیری در شکل گیری این نظام ایفا می‌کنند (Nybakken, 1997).

کف‌زیان از متنوع‌ترین موجودات آبزی در بستر دریاها و مناطق مختلف ساحلی می‌باشند که حلقه ارتباطی بسیار مهمی در انتشار انرژی و تجدید مواد غذایی در آب‌های جهان به حساب می‌آیند (Meadows and Campbell, 2013). پرتاران (Polychaete) از جمله بی‌مهرگان ماکروفونا ساکن در رسوبات هستند که تقریباً در تمام بوم سامانه‌های دریایی یافت می‌شوند (Gopalakrishnan *et al.*, 2008). آن‌ها بزرگ‌ترین رده از شاخه کرم‌های حلقوی را تشکیل می‌دهند که شامل بیش از ۶۴

* نویسنده مسئول، پست الکترونیک: salari@kmsu.ac.ir

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2025-12-20]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1398.9.2.14.5]

خانواده با ۱۶۰۰ جنس و نزدیک به ۵۳۰۰ گونه هستند (Miller and Harley, 2011) و دارای سه زیر رده Scolecida، Aciculata و Canalipalpata می‌باشند (Zrzavý *et al.*, 2009).

شناخت ساختار جوامع جانوری کف‌زی علاوه بر افزایش آگاهی ما از منابع زنده هر منبع آبی، می‌تواند شاخص مناسبی برای تعیین تغییرات محیط‌زیست ناشی از تغییرات انسانی و محیطی باشد. این شناخت می‌تواند روی تصمیم‌گیری‌ها و مدیریت ما در مناطق ساحلی مؤثر و مفید واقع گردد. 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 (Safahieh *et al.*, 2012).

Gholami and Nabavi (۲۰۱۶) در بررسی تاثیر میزان کل مواد آلی (TOM) و دانه‌بندی رسوبات در پراکنش اجتماعات ماکروبنتیک رودخانه حفار غربی در خرمشهر، بیشترین فراوانی را مربوط به پرتاران ۶۵/۱۹ ٪، شکم پایان ۲۹/۶۵ ٪، دوکفه‌ای‌ها ۴/۹۷ ٪ و حشرات ۰/۱۸ ٪ دانستند. Valavi (۱۹۹۷) به بررسی اکولوژیک و شناسایی گونه‌ای پرتاران منطقه بین جزرومدی سواحل استان بوشهر پرداخت که در این بررسی در مجموع ۳۳ گونه مربوط به ۱۶ خانواده مختلف از پرتاران در منطقه بین جزرومدی شناسایی کرد. Exiri و همکاران (۲۰۰۶) به بررسی تنوع کرم‌های پرتار جنگل‌های حرای لافت و خمیر پرداختند و درنهایت ۳۲ خانواده و ۴۳ جنس از کرم‌های پرتار را در این مناطق شناسایی کردند. Ahmadiyani (۲۰۱۱) پراکنش و تنوع گونه‌ای پرتاران در منطقه بین جزر و مدی سواحل بندر لنگه و بندر بستانه را مورد بررسی قرار داد. Salehi Farsani و همکاران (۲۰۱۰) به بررسی شناسایی و تراکم پرتاران کف‌زی در نواحی جزر و مدی در ساحل گل شهر بندرعباس پرداختند که در این مطالعه پنج خانواده (Glycridae، Capitellidae، Spionidae، Nereididae و Nephtyidae) و ۶ گونه پرتار شناسایی شد. Vosoughi و همکاران (۲۰۱۰) تنوع زیستی کرم‌های پرتار در سازه‌های زیستگاه مصنوعی منگفت را مورد پژوهش قرار دادند که در مجموع ۷ گونه پرتار شناسایی شد. Nabavi و همکاران (۲۰۱۰) به بررسی تغییرات فراوانی و تنوع پرتاران در زیر قفس‌های پرورش ماهی خور غزاله پرداختند و در این مطالعه ۲۲ خانواده از پرتاران را شناسایی نمودند که بیش‌ترین فراوانی مشاهده شده به ترتیب مربوط به گونه‌های *Cirriformia* sp، *Cossura* sp، *Nephthys* sp و *Sternaspis* sp می‌باشد. در خارج از کشور نیز مطالعات متعددی بر روی تنوع و پراکنش پرتاران در نواحی بین جزر و مدی انجام شده است (Hernández-Alcántara *et al.*, 2014; Mutlu *et al.*, 2010; Rosli *et al.*, 2016; Sekar *et al.*, 2012; Gunton *et al.*, 2015; Sivaleela and Venkataraman, 2013).

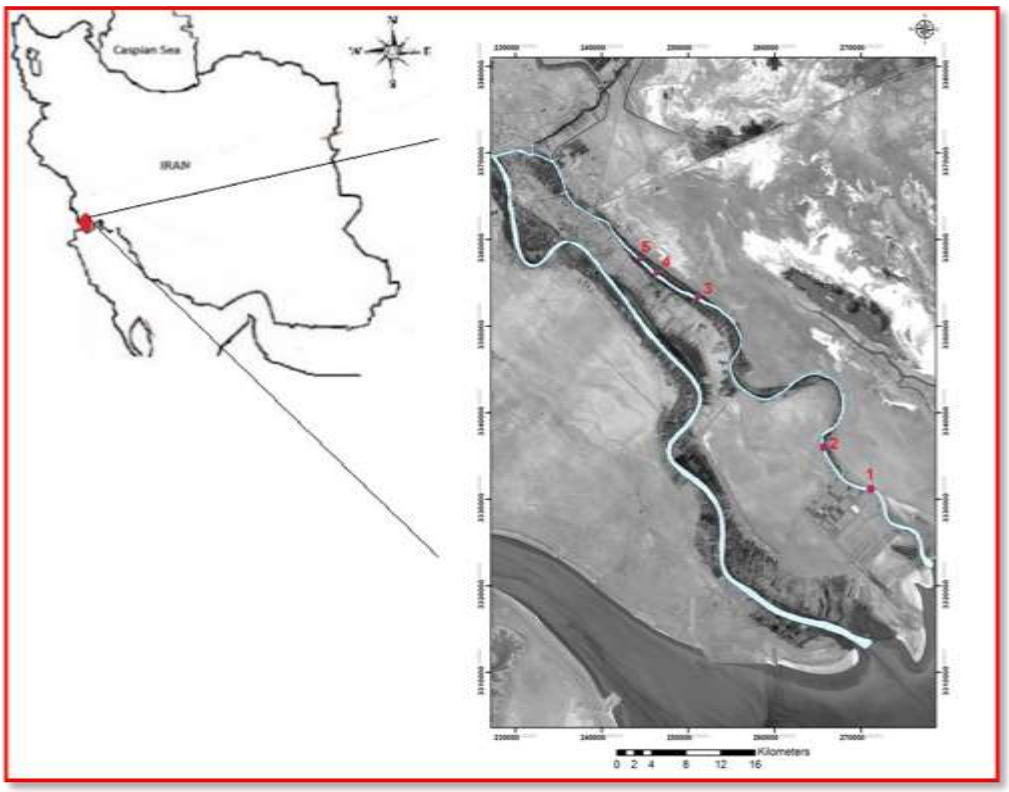
با توجه به ارزش‌های اقتصادی پرتاران، شناسایی دقیق تاکسونومی، فیزیولوژی و بیولوژی این موجودات برای تعیین گونه‌های مناسب پرورش در صنعت آبزی‌پروری ضروری است تا ذخایر طبیعی آن‌ها، به علت بهره‌برداری بیش از اندازه این موجودات، به خطر نیفتد (Olive *et al.*, 1997). با ارائه توضیحات بالا عنوان می شود که هدف از این تحقیق، مطالعه تعیین تراکم، غالبیت و شاخص‌های غنای گونه‌ای در رودخانه بهمنشیر در جنوب غربی ایران است.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه رودخانه بهمنشیر، حدفاصل شهرستان آبادان در استان خوزستان است که در جنوب غربی ایران قرار دارد. رودخانه کارون قبل از رسیدن به خلیج فارس در شهر خرمشهر به دو شاخه بهمنشیر و حفار تقسیم می شود (Gholami and Nabavi, 2016). درازی رود بهمنشیر حدود ۹۰ کیلومتر، عرض آن ۶۰۰ متر و عمق آن حدود ۴ متر است که تحت تأثیر الگوی جزر و مدی خلیج‌فارس قرار دارد و این جریانات تا رودخانه کارون مشاهده می‌شود. این رودخانه از نظر هیدرولیکی یک سیستم ناهمگن تلقی می‌شود (Hassaninejad and Basitnejad, 2009). در این تحقیق ۵ ایستگاه در رودخانه بهمنشیر طی دو فصل (زمستان سال ۱۳۹۴ و تابستان سال ۱۳۹۵) در نظر گرفته شد و موقعیت مکانی ایستگاه‌های مورد نظر توسط GPS ثبت گردید (شکل ۱ و جدول ۱).

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2025-12-20]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1398.9.2.14.5]



شکل ۱. نقشه ماهواره‌ای ایستگاه‌های نمونه‌برداری اقتباس از لندست ۳

مواد و وسایل مورد استفاده شامل جداول جزرومدی، GPS، کوادرات، ظروف نمونه‌برداری، شوری سنج، دماسنج، pH سنج، فرمالین (۵ درصد)، چکش زمین‌شناسی، اتانول ۷۰ درصد، رز بنگال، پنس، الک ۰/۵ میلی‌متر، استریومیکروسکوپ و لنز داینولیت می‌باشد.

فاکتورهای زیست محیطی آب از قبیل شوری، دما، pH، EC و اکسیژن محلول توسط دستگاه مولتی‌متر مدل HACH مدل HQ4OD مورد سنجش قرار گرفت. برای آنالیز دانه‌بندی رسوبات از هر ایستگاه ۳ نمونه توسط رسوب‌گیر ون وین با سطح مقطع ۰/۰۲۵ مترمربع برداشت و به آزمایشگاه منتقل شد. سپس مقداری از نمونه رسوب در بوته چینی ریخته و در آون ۷۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت قرار گرفت. ۲۵ گرم از رسوب خشک شده را وزن کرده و درون یک بشر ریخته و به آن ۲۵۰ سی‌سی آب و ۱۰ سی‌سی محلول ۶/۲ گرم در لیتر سدیم هگزامتافسفات اضافه شد و آن را به مدت ۱۵ دقیقه هم زده و ۸ ساعت آن را به صورت ثابت گذاشته تا ته‌نشین گردد. پس از این مدت مجدداً به مدت ۱۵ دقیقه آن را به هم زده و این مخلوط را از الک ۰/۰۶۳ میلی‌متر عبور داده و شستشو شد تا محلول رنگی خارج شود. رسوب باقی مانده درون بشر ریخته و درون آون به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد قرار داده شد تا خشک شود. رسوب خشک شده از سری الک‌های ۷ گانه عبور داده و مقدار رسوبی که در هر الک باقی می‌ماند را با ترازوی دقیق وزن کرده و سپس درصد حضور هر یک از دانه‌های رسوبی محاسبه گردید (McIntyre and Eleftheriou, 2005). به منظور سنجش میزان مواد آلی موجود در رسوبات از روش سوختن استفاده شد(El Wakeel and Riley, 1957).

جهت تعیین و شناسایی پرتاران نیز در هر فصل و از هر ایستگاه ۳ نمونه‌برداری توسط رسوب‌گیر Van Veen Grab با سطح مقطع ۰/۰۲۵ مترمربع انجام شد و بلافاصله با فرمالین ۴ درصد فیکس گردید (Mistri *et al.*, 2002). در نهایت رسوبات به فریزر با دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد در آزمایشگاه دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر انتقال داده شدند. سپس رسوبات

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2025-12-20]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1398.9.2.14.5]

جدول ۱. موقعیت جغرافیایی ایستگاه‌های نمونه‌برداری

شماره ایستگاه	نام ایستگاه	عرض جغرافیایی	طول جغرافیایی
۱	انتهای بهمنشیر	۳۰,۰۱۲۲۵۹N	۴۸,۶۹۵۰۲۷E
۲	قفاس	۳۰,۱۴۴۰۳۴N	۴۸,۵۶۴۲۰۶E
۳	روستای صیداویه	۳۰,۳۴۵۶۷۶N	۴۸,۳۲۳۴۶۵E
۴	روستای طره بخاخ	۳۰,۲۸۰۷۳۲N	۴۸,۴۳۴۸۳۹E
۵	جاده شعیبه	۳۰,۴۳۵۳۷۸N	۴۸,۲۱۱۵۴۲E

توسط الک ۵۰۰ میکرون شستشو داده و با استفاده از محلول رز بنگال با غلظت یک گرم در لیتر رنگ‌آمیزی و در الکل اتانول ۴۰ درصد نگهداری شدند (McIntyre and Eleftheriou, 2005). در انتها نمونه‌ها با استفاده از لوپ و با کمک کلیدهای شناسایی در دسترس، شناسایی و با استفاده از لنز داینولیت از نمونه‌ها عکس‌برداری شد. شناسایی گونه‌ها بر اساس ویژگی‌های ریخت شناسی و با استفاده از استریومیکروسکوپ و کلیدهای شناسایی انجام شد (Day, 1953; Al-Yamani *et al.*, 2012 ; Eklöf, 2010; Fauchald, 1977; Lerberg *et al.*, 2014; Read, 2004; Straca *et al.*, 2015). تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار IBM SPSS Version 19 v.19.0.1 صورت گرفت و نمودارها با استفاده از نرم‌افزار Microsoft Office Excel 2007 ترسیم گردید. همچنین برای محاسبه شاخصهای تنوع از نرم‌افزار Ecological Methodology استفاده گردید (Krebs, 1999).

نتایــج

در مطالعه حاضر ۶ گونه و ۲ جنس پرتار متعلق به ۶ خانواده شناسایی گردید (جدول ۲، شکل ۲). میانگین تراکم پرتاران در فصل گرم و فصل سرد به ترتیب ۷۳/۷۸±۹۹/۴۹ و ۲۵/۵۹±۷۹/۹۱ فرد در مترمربع بود. نتایج حاصل از واریانس یک‌طرفه در کل دوره تحقیق نشان می‌دهد، میزان تراکم در ایستگاه‌های مختلف دارای اختلاف معنی‌دار نبوده ($P>0.05$)، در صورتی که میزان آن در فصول مختلف دارای اختلاف معنی‌دار بوده ($P<0.05$) است. میانگین پرتاران در ایستگاه‌های مختلف روند مشخصی را نشان نداد. در مجموع، بیش‌ترین میانگین تراکم در فصل گرم و در ایستگاه ۲ (قفاس) به میزان ۴۷/۶۹± ۲۱۳/۳۳ فرد در مترمربع مشاهده شد. کمترین میانگین تراکم نیز در فصل سرد و در ایستگاه ۵ (شعبیه) با مقدار ۵/۷۸±۱۸۷/۷۸ فرد در مترمربع به دست آمد.

در فصل تابستان بیش‌ترین درصد فراوانی نسبی مربوط به خانواده Nereididae با میزان ۴۳ درصد و خانواده Ampharetidae با میزان ۱۸ درصد، همچنین در فصل زمستان خانواده Nereididae و Nephtyidae با میزان ۲۵ درصد فراوانی محاسبه گردید.

در ایستگاه‌های مطالعه شده، به طور کلی در فصل تابستان، ۸۶۴/۱۹ فرد در مترمربع شمارش شد. بیش‌ترین تراکم مربوط به ایستگاه ۲ (قفاس) بود. در این ایستگاه ۱۴۸۰/۹۳ فرد در مترمربع شمارش شد. کمترین تراکم مربوط به ایستگاه ۵ (شعیبه) بود. در این ایستگاه، تعداد ۳۸۵/۶۸ فرد در مترمربع شمارش گردید. در مجموع در این ماه، بیش‌ترین تراکم مربوط به گونه *Nereis diversicolors* از خانواده *Nereididae* بود. میانگین کل این گونه ۳۰۴/۸۹ فرد در مترمربع، در بین تمام ایستگاه‌ها شمارش گردید. عدم حضور گونه *Lumbrineris* sp و گونه *Ampharete acutifrons* در این فصل مشاهده شد. (جدول ۳).

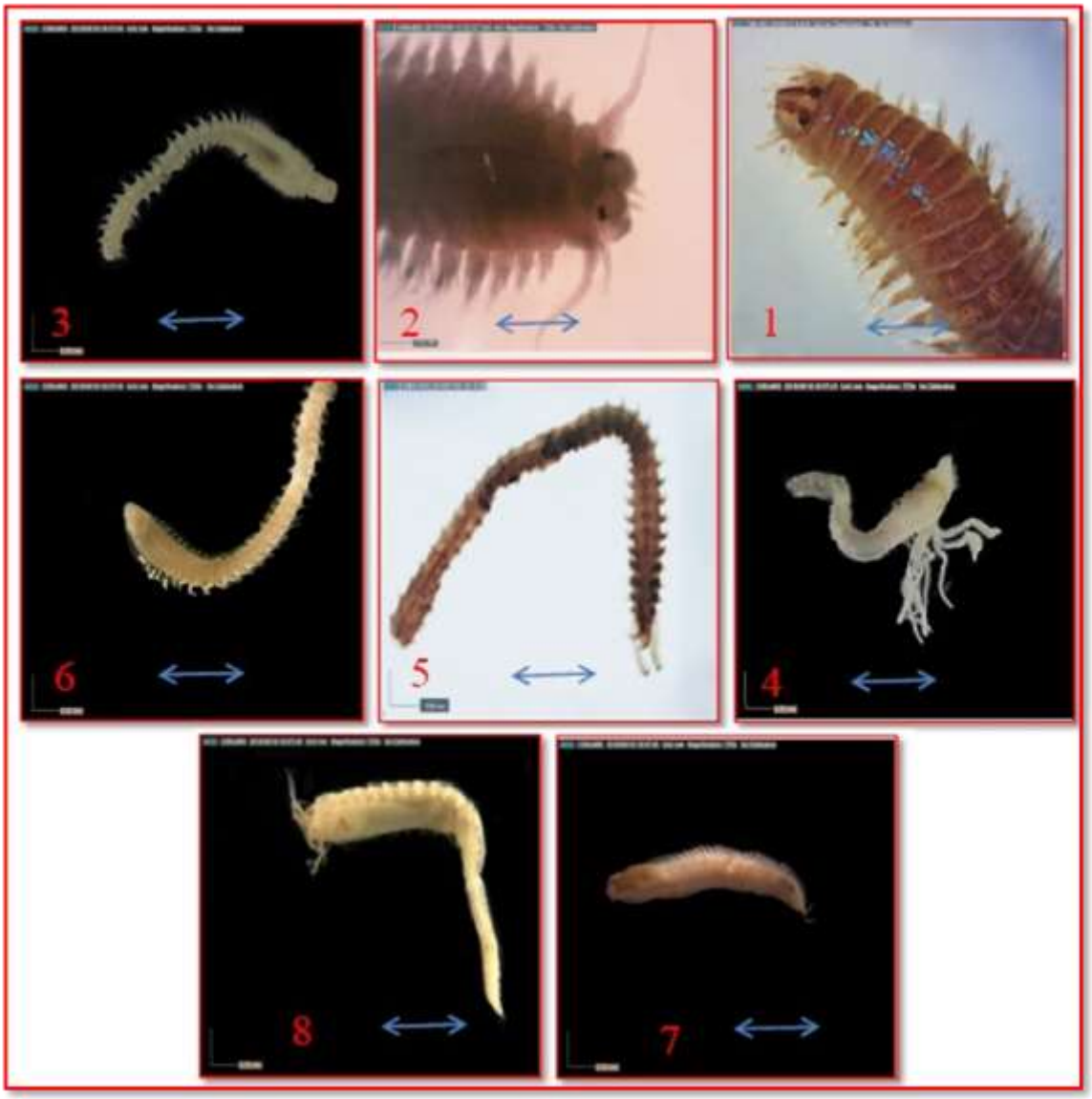
در ایستگاه‌های مطالعه شده، به طور کلی در فصل زمستان، ۶۶۸/۹۶ فرد در مترمربع شمارش شد. بیش‌ترین تراکم مربوط به ایستگاه ۱ (بهمنشیر) بود. در این ایستگاه تراکم ۱۰۴۰/۳۹ فرد در مترمربع شمارش گردید. کمترین تراکم مربوط به ایستگاه ۵ (شعیبه) بود. در این ایستگاه، تعداد ۲۱۳/۳۳ فرد در مترمربع شمارش گردید. در مجموع در این ماه، بیش‌ترین تراکم مربوط به گونه *Nereis diversicolor* بود. میانگین تعداد این گونه ۱۹۵/۲۴ فرد در مترمربع، در تمام ایستگاه‌ها شمارش گردید.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2025-12-20]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1398.9.2.14.5]

جدول ۲. پرتاران شناسایی شده در مطالعه حاضر

خانواده	جنس	گونه
Nereididae	*Nereis*	*N. diversicolo*r (Müller, 1776)
Nereididae	*Neanthes*	*N. kerguelensis* (McIntosh, 1885)
Nephtyidae	*Nephtys*	*Nephtys* sp.
Ampharetidae	*Hypania*	*H. invalida* (Grube, 1860)
Spionidae	*Prionospio*	*P. pinnata* (Ehlers, 1901)
Lumbrineridae	*Lumbrineris*	*Lumbrineris* sp.
Nereididae	*Hediste*	*H. diversicolor*(Müller, 1776)
Ampharetidae	*Ampharete*	*A. Acutifrons* Grube, 1860 ()



شکل ۲. گونه‌های شناسایی شده از رودخانه بهمنشیر ۹۵-۱۳۹۴، شماره ۱ گونه *N. diversicolor*، شماره ۲ گونه *N. kerguelensis*، شماره ۳ گونه *Nephtys* sp.، شماره ۴ گونه *H. invalida*، شماره ۵ گونه *Prionospio* sp.، شماره ۶ گونه *Lumbrineris* sp.، شماره ۷ گونه *H. diversicolor*، شماره ۸ گونه *A. acutifrons*، علامت پیکان دو سر مقیاس ۰/۰۵ میلی متر.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2025-12-20]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1398.9.2.14.5]

کم‌ترین تراکم مربوط به گونه *Ampharete acutifrons* بود. از این گونه در این فصل تعداد ۱۰/۶۷ فرد در مترمربع در تمام ایستگاه‌ها یافت شد (جدول ۳).

میانگین مقادیر شاخص غنای گونه‌ای در فصل گرم ۰/۵۱ و در فصل سرد ۰/۷۶ به دست آمد نتایج حاصل از واریانس یک‌طرفه در کل دوره تحقیق نشان می‌دهد، میزان تراکم در فصول مختلف دارای اختلاف معنی‌دار بوده (P<0.05) ولی بین ایستگاه‌ها اختلاف معنی‌داری ندارند (P>0.05). بیش‌ترین میزان این شاخص در فصل سرد با میزان ۰/۹۳ در ایستگاه ۱ (بهمنشیر) و کمترین میزان این شاخص نیز در فصل گرم با میزان ۰/۳۹ و در ایستگاه ۳ (صیداویه) به دست آمد (شکل ۳).

جدول ۳. فراوانی گونه‌های پرتار در رودخانه بهمنشیر، زمستان ۱۳۹۴ و تابستان ۱۳۹۵ (تعداد در مترمربع)

گونــه	بهمنشیر		قفاس		صیداویه		طره بخاخ		شعیبه	
	تابستان	زمستان	تابستان	زمستان	تابستان	زمستان	تابستان	زمستان	تابستان	زمستان
N. diversicolor	۲۸۰	۳۸۶/۶۷	۶۰۰	۲۲۶/۶۷	۸۰	۱۱۲/۹۲	۳۸۶/۶۷	۲۰۰	۱۷۳/۳۳	۵۳/۳۳
N. kerguelensis	۲۹۳/۳۳	۹۴/۳۳	۳۸۶/۶	۱۸۶/۶۷	۲۰۰	۷۱/۷۸	۱۷۳/۳۳	۸۰	۴۰	۶۶/۶۷
Nephtys sp.	۴۰	۱۳/۳۳	۱۰۶/۶۷	۹۳/۳۳	۱۴۶/۶۷	۹۳/۴۴	۰	۹۳/۳۳	۸۰	۲۶/۶۷
H. invalida	۳۳۳/۳۳	۸۰	۲۵۳/۳۳	۱۰۶/۶۷	۱۳/۳۳	۶۶/۶۷	۹۳/۳۳	۶۶/۶۷	۶۶/۶۷	۴۰
Prionospio sp.	۴۰	۲۶/۶۷	۱۳/۳۳	۹۳/۳۳	۴۰	۴۰	۸۰	۶۶/۶۷	۲۶/۶۷	۱۳/۳۳
Lumbrineris sp.	۰	۱۲۰	۰	۱۰۶/۶۷	۰	۰	۰	۱۲۰	۰	۰
Glycera sp.	۱۴۶/۶۷	۸۰	۱۲۰	۱۷۳/۳۳	۰	۱۳/۳۳	۰	۴۰	۰	۱۳/۳۳
H. diversicolor	۹۳/۳۴	۴۰	۰	۰	۰	۱۳/۳۳	۱۳/۳۳	۱۳/۳۳	۰	۰
A. acutifrons	۰	۴۰	۰	۱۳/۳۳	۰	۰	۰	۰	۰	۰

میانگین مقادیر شاخص تنوع شانون در فصل گرم ۱/۲۱ و در فصل سرد ۱/۵۷ به دست آمد. نتایج حاصل از واریانس دوطرفه در کل دوره تحقیق نشان می‌دهد، میزان تراکم در ایستگاه‌های مختلف در فصل تابستان دارای اختلاف معنی‌دار نبوده (P>0.05)؛ ولی میزان آن در فصول مختلف و در بین ایستگاه‌های مختلف در فصل زمستان دارای اختلاف معنی‌دار بوده (P<0.05). بیش‌ترین میزان این شاخص در فصل سرد در ایستگاه ۴ (روستای طره) با میزان ۱/۷۵ و کمترین میزان این شاخص نیز در فصل گرم با میزان ۱/۰۵ در ایستگاه ۳ (صیداویه) به دست آمد (شکل ۴).

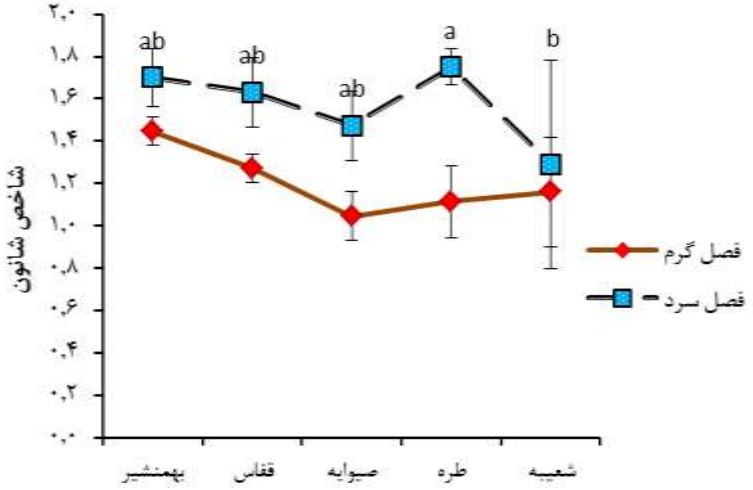
میانگین مقادیر شاخص غالبیت سیمپسون در فصل گرم ۰/۳۵ و در فصل سرد ۰/۲۴ به دست آمد. نتایج حاصل از واریانس یک‌طرفه در کل دوره تحقیق نشان می‌دهد، میزان تراکم در فصول مختلف دارای اختلاف معنی‌دار بوده (P<0.05) و میزان آن در ایستگاه‌های مختلف دارای اختلاف معنی‌دار نمی‌باشد (P>0.05). بیش‌ترین میزان این شاخص در فصل گرم در ایستگاه ۳ (صیداویه) با میزان ۰/۳۹ و کمترین میزان این شاخص نیز در فصل سرد در ایستگاه ۴ (طره) با میزان ۰/۱۹ به دست آمد (شکل ۵).

میانگین مقادیر شاخص تراز زیستی هیل فصل گرم ۰/۸۵ و در فصل سرد ۰/۹۱ به دست آمد. نتایج حاصل از واریانس یک‌طرفه در کل دوره تحقیق نشان می‌دهد، میزان تراکم در فصول مختلف دارای اختلاف معنی‌دار بوده (P<0.05) و میزان آن در ایستگاه‌های مختلف دارای اختلاف معنی‌دار نمی‌باشد (P>0.05). بیش‌ترین میزان این شاخص در فصل سرد در ایستگاه ۳ و ۴ با میزان ۰/۹۲ و کمترین میزان این شاخص نیز در فصل گرم با میزان ۰/۸ در ایستگاه ۲ (قفاس) به دست آمد (شکل ۶).

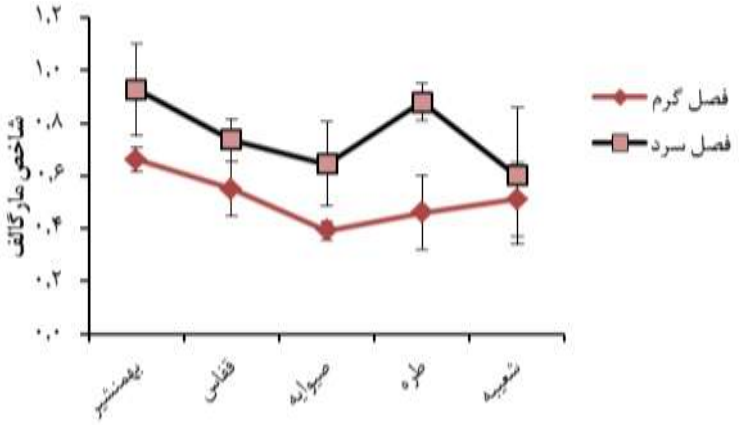
شکل ۷ و ۸ به ترتیب نتایج مربوط به سنجش مواد آلی کل رسوبات و درصد دانه‌بندی ذرات رسوب در فصل زمستان و فصل تابستان را در ایستگاه‌های مورد مطالعه در رودخانه بهمنشیر نشان می‌دهد.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2025-12-20]

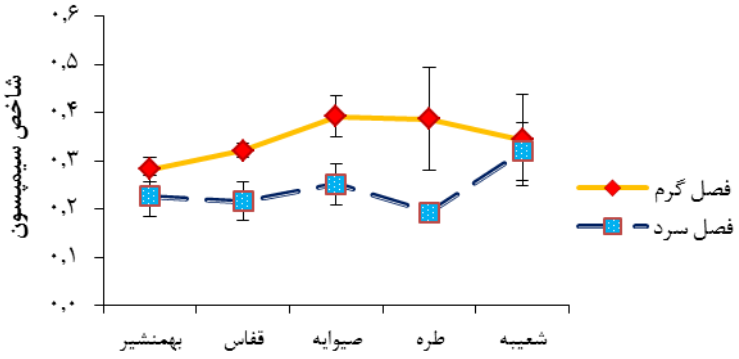
[DOR: 20.1001.1.23222751.1398.9.2.14.5]



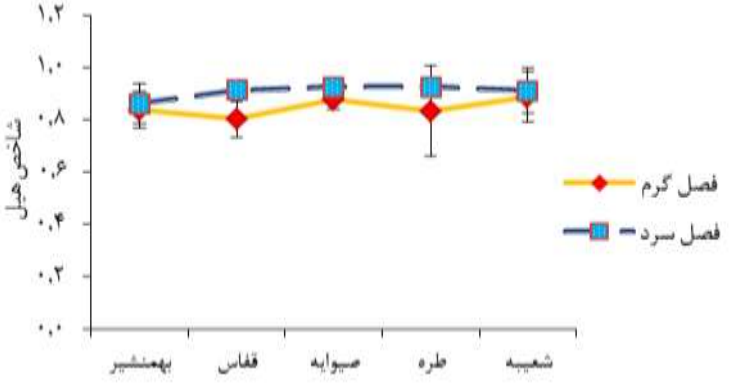
شکل ۳. تغییرات مقادیر شاخص غنای گونه‌ای مارگالف در ایستگاه‌های مختلف در دو فصل.



شکل ۴. تغییرات مقادیر شاخص تنوع شانون در ایستگاه‌های مختلف در دو فصل.



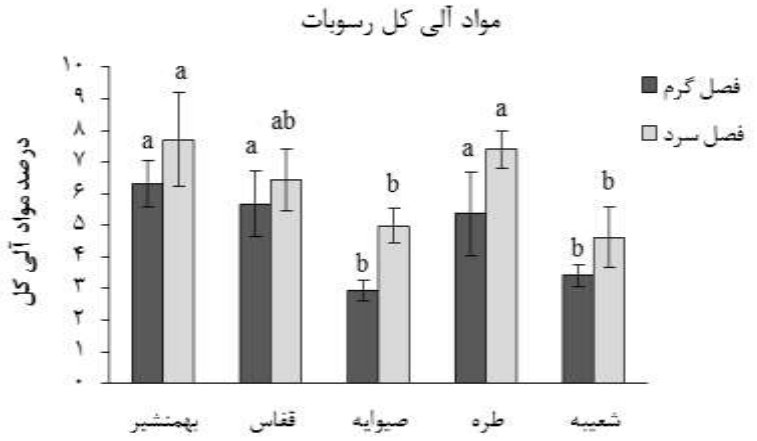
شکل ۵. تغییرات مقادیر شاخص غالبیت سیمپسون در ایستگاه‌های مختلف در دو فصل.



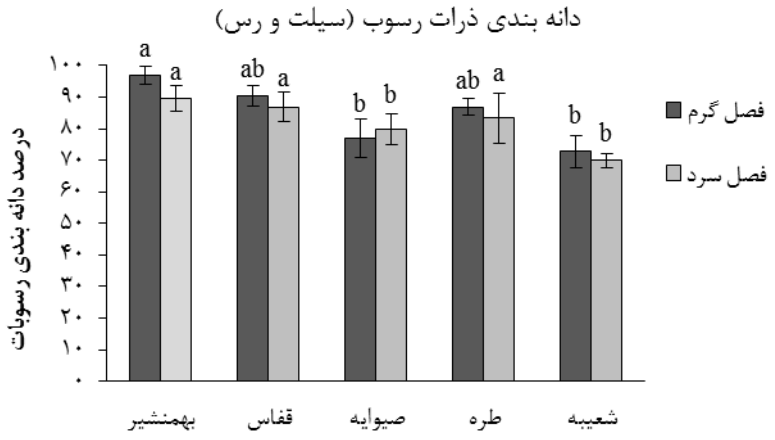
شکل ۶. تغییرات مقادیر شاخص تراز زیستی هیل در ایستگاه‌های مختلف در دو فصل.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2025-12-20]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1398.9.2.14.5]



شکل ۷. تغییرات مواد آلی کل در فصل زمستان و فصل تابستان در ایستگاه‌های مورد مطالعه در رودخانه بهمنشیر، ۹۵-۱۳۹۴، حروف غیر همسان در هر ستون نشان دهنده اختلاف معنی‌دار است (P<0.05; ANOVA).



شکل ۸. تغییرات درصد دانه‌بندی ذرات رسوب (سیلت و رس) در فصل زمستان و فصل تابستان در ایستگاه‌های مورد مطالعه در رودخانه بهمنشیر، ۹۵-۱۳۹۴، حروف غیر همسان در هر ستون نشان دهنده اختلاف معنی‌دار است (P<0.05; ANOVA).

بحث

پاسخ موجودات زنده مصب‌ها از جمله پرتاران به تنش‌های زیست‌محیطی، سبب تغییر در تراکم و تنوع افراد می‌گردد. بنابر این بررسی گونه‌های پرتار نواحی ساحلی و مصبی که بیشتر در معرض اختلالات زیست محیطی قرار دارند، همانند سایر کف‌زیان ن به منظور ارزیابی سلامت این زیستگاه‌ها دارای اهمیت بسیار زیادی هستند (Kang *et al.*, 2014). عوامل مختلفی از قبیل مقدار غذا، عمق، نوع بستر، شرایط فیزیکی و شیمیایی حاکم بر زیستگاه، اندازه و مقدار مواد آلی، تغییرات فصول، نوع ماهی و تعداد ماهیان کف‌زی‌خوار بر تنوع و تراکم پرتاران تاثیر دارند (Castro and Huber, 2000).

دانه‌بندی و نوع رسوبات یکی از فاکتورهای بسیار مؤثر بر پراکنش و فراوانی بنتوزها می‌باشد (Hyland *et al.*, 1999) به طور کلی میانگین درصد مواد آلی در زمستان بیشتر از تابستان و بین فصول دارای اختلاف معنی‌داری بود. بالاترین درصد مواد آلی در فصل زمستان و در ایستگاه بهمنشیر ثبت گردید که احتمالاً دلیل آن بارندگی بوده که منجر به ورود مواد آلی از خشکی و سبب افزایش کدورت و کاهش قدرت خودپالایی رودخانه و در نتیجه افزایش ته‌نشینی مواد آلی در رسوبات بستر شده است. در حالی که در فصل تابستان کمترین میزان آن در ایستگاه شعیبه سنجش گردید که به دلیل مناسب بودن شرایط برای تولیدکنندگان اولیه، مصرف مواد مغذی و افزایش قدرت خودپالایی رودخانه است (Udebuana *et al.*, 2015).

بافت رسوب عامل مهمی است که نقش اساسی در پراکنش پرتاران داشته و تغییر در اندازه ذرات و بافت رسوب باعث تغییر در خواص شیمیایی و فیزیکی بستر می‌شود (Bischoff *et al.*, 2006). نوع بستر مهم‌ترین فاکتور بر پراکنش کف‌زیان بوده و یکی از مهم‌ترین فاکتورها بر پراکنش کرم‌های حلقوی می‌باشد و اندازه ذرات فاکتور اصلی در حضور، غیبت و نوع موجودات کف‌زی

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2025-12-20]
[DOR: 20.1001.1.23222751.1398.9.2.14.5]

می‌باشد (Labra *et al*., 2018). هر چه ذرات رسوب ریزتر باشند مواد آلی و معدنی بیشتری در فضای بین ذرات به دام می‌افتند، به طوری که ذرات دانه‌ریزتر مواد آلی بیشتری را در خود جمع می‌کنند (De Mora and Sheikholeslami, 2002).

میزان میانگین کلی تراکم در فصل تابستان اندکی بیشتر از فصل زمستان بوده و به طور کلی این محیط از تراکم پایینی برخوردار بوده و میزان آن بین ایستگاه‌ها، اختلاف معنی‌داری نشان نمی‌دهد که می‌تواند به دلیل تفاوت در نوع بستر و فاکتورهای محیطی در ناحیه مصبی باشد، در صورتی که بین فصول اختلاف معنی‌دار مشاهده می‌شود که به دلیل تغییر بارز در فاکتورهای محیطی مانند عمق، شوری، شرایط تغذیه‌ای، فیزیکی و شیمیایی حاکم بر بستر و وابستگی زمان رشد و تولیدمثل به تغییرات فصول می‌باشد (Tawalai and Mousavi, 2012).

با توجه به ویژگی‌های رودخانه بهمنشیر که هم زمان به دلیل نوسانات جزر و مدی دارای آب شور، لب شور و شیرین بوده، این مسئله باعث وقوع تنوع بالای از آبزیان می‌گردد، ماهیان آب شیرین (گونه‌های خانواده کپور ماهیان و ماهیان آنادرموس مانند صبور و بیاح) و ماهیان دریایی (شوریده و شبه شوریده) و همچنین گونه‌های آب شیرین و دریایی (شانک زرد باله، کفشک گاو زبانی، راشگو، گیش، ساردین، بنی، شیربت و اسبله) در این رودخانه گزارش شده است (Eskandari *et al*., 1999). در میان این ماهیان، گونه‌های شیربت، بنی، شبه شوریده، کپور معمولی، شانک زرد باله و کفشک زبان گاوی، ماهیانی هستند که از کرم‌های پلی کیت تغذیه می‌کنند. بنابراین می‌توان یکی از دلیل کمبود تراکم را حضور مؤثر گونه‌های شکارچی در این رودخانه دانست (Eskandari *et al*., 1999; Sharifian, 2015).

تفاوت میان تراکم در ایستگاه‌های مختلف را می‌توان به دلیل تغییر در شرایط محیطی دانست. دلیل بالا بودن میزان تراکم در دو ایستگاه اول شامل قفاس و بهمنشیر را می‌توان دوری از بافت شهری و کاهش آلودگی و از طرفی نزدیکی به خلیج‌فارس دانست. تراکم کم در ناحیه بالادست رودخانه به ویژه در ایستگاه شعیبه می‌تواند به دلیل نزدیک بودن این ایستگاه به محیط شهر و ورود پساب شهری آبادان باشد.

مطالعات Kang و همکاران بر روی جمعیت پرتاران در مصب رودخانه Seomjin نشان داد که محیط رودخانه از نظر فاکتورهای محیطی به سه قسمت مجزا قابل تقسیم بوده به‌طوری که با حرکت به سمت بالادست رودخانه، از شوری کاسته و اندازه رسوبات درشت تر و میزان مواد آلی کمتر می شود؛ از طرفی با حرکت به سمت مصب بر میزان شوری و محتوای مواد آلی افزوده و ذرات رسوب ریزتر می‌گردد و میانگین تراکم افزایش می‌یابد. گونه‌های مقاوم به شرایط استرس‌زا مصبی شامل گونه *Prionospio* sp.، گونه *Lumbrineris* sp. و گونه *Hediste* sp. می‌باشد که حضور این دو گونه در منطقه مورد مطالعه تأیید گردید (Kang *et al*., 2014).

کرم‌های پرتار حلقوی از گروه‌های غالب در بسترهای گلی هستند که تأییدکننده نتایج تحقیق حاضر می‌باشد (Lizarralde and Pittaluga, 2011; Ysebaert *et al*., 2000). در مطالعه حاضر دو جنس *Glycera* sp. و *Ampharete* sp. و دو گونه *Neanthes kerguelensis* و *Prionospio pinnata* از گونه‌های مقاوم و غالب در منطقه مصبی شناسایی گردید که با مطالعات Vargas-Zamora و همکاران نیز که تعداد ۴۳ گونه پرتار در منطقه زیر جزر و مدی مصبی در ناحیه Costa Rica شناسایی کردند، مطابقت دارد (Vargas-Zamora *et al*., 2015). تحقیق Salehi Farsani و همکاران (۲۰۱۰) در مصب رودخانه بهمنشیر نشان داد که گونه *Nephtys* sp. در زمره گونه‌های غالب منطقه می‌باشد و نتایج تحقیقات نشان داد که با فاصله گرفتن از دریا به سمت نواحی بالاتر، از میزان تراکم و تنوع این موجودات کاهش یافته که می‌توان عامل آن را نوسانات شوری بیان کرد.

شاخص مارگالف، غنای گونه‌ای را نشان می‌دهد به طوری که هر قدر کیفیت آب و زیستگاه در محل مورد بررسی بهتر باشد، مقدار این شاخص افزایش می‌یابد. عمدتاً شاخص غنای یک اکوسیستم گویایی وضعیت محیط از نظر شرایط زیستگاهی می‌باشد، زیرا شرایط محیطی مناسب و مطلوب باعث افزایش حضور گونه‌های حساس و غیر مقاوم می‌شود که در این صورت، تنوع افزایش می‌یابد (Bagheri and Jamalizadeh, 2014). شاخص شانون از شاخص‌های مهم تنوع گونه‌ای می‌باشد که در ارزیابی اکولوژیکی در ارتباط با آلودگی مناطق کاربرد دارد و بیان‌کننده نسبت تعداد کل گونه‌های مورد نظر به تعداد کل

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2025-12-20]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1398.9.2.14.5]

جمعیت تمام گونه‌ها است به طوری که چنانچه عدد مذکور بین صفر تا یک باشد، منطقه بسیار آلوده و چنانچه بین یک تا سه باشد آلودگی متوسط بوده و اعداد بالاتر از سه بیانگر عدم وجود آلودگی است (Marques, 2009). بررسی شاخص‌های تنوع گونه‌ای شانون و غنای گونه‌ای مارگالف برای پرتاران، در دو فصل سال نشان می‌دهد که در فصل زمستان مقدار تنوع گونه‌ای و غنای گونه‌ای بیشتر از مقدار آن در فصل تابستان بوده و در ایستگاه ۱ (بهمنشیر) و ایستگاه ۴ (روستای طره) بیش‌ترین مقدار را دارا بوده است. دلیل بالا بودن مقدار این شاخص را می توان مرتبط با درصد مواد آلی و همچنین نوع بستر در این قسمت دانست. به طور کلی دامنه تنوع شانون بین میزان ۱/۰۵- ۱/۷۹ بوده که نشان دهنده متعادل متمایل به فقیر می‌باشد. Onwuteaka در بررسی رودخانه Bonny تنوع شانون- وینر را به عنوان عاملی برای ارزیابی کیفیت اکولوژیک (EQS) معرفی و مقدار آن بین ۱/۸۱-۲/۴۹ سنجش شده که بیانگر تنوع متوسط رو به فقر منطقه بیان کردند (Onwuteaka, 2014). Kaiser and Barnes علت کاهش تنوع در فصل تابستان را به دلیل افزایش درجه حرارت و ایجاد استرس‌های عوامل ناشی از افزایش دما همانند افزایش شوری و کاهش میزان اکسیژن محلول و در فصل زمستان به علت افزایش تنوع زیستی را تولیدات گیاهی و بازسازی و احیا محیط مربوط دانستند (Kaiser and Barnes, 2008).

شاخص سیمپسون بیش‌ترین حساسیت را به تغییرات گونه‌های فراوان‌تر نشان می‌دهد و میزان آن بین صفر تا یک می‌باشد و احتمال این‌که دو فرد که به طور تصادفی از جامعه بیرون کشیده می‌شود متعلق به یک گونه باشد بالا است و تنوع افراد جامعه پایین می‌باشد. این شاخص در واقع به فراوانی گونه‌های غالب در نمونه حساس است و با افزایش تنوع کاهش می‌یابد، برای محاسبه میزان غالبیت استفاده می‌شود (Khan *et al.*, 2010). شاخص سیمپسون بیش‌ترین میزان غالبیت را در فصل تابستان در ایستگاه صیداویه و کمترین مقدار را در ایستگاه طره بخاخ در فصل زمستان نشان داد. بین فصول اختلاف معنی‌دار دیده شد که به دلیل تغییرات فاکتورهای محیطی و فیزیولوژیکی گونه‌های موردمطالعه می‌باشد. دلیل بالا بودن تنوع در فصل تابستان را می‌توان غالب شدن گونه‌های *Hypania invalida*، *Nereis diversicolor* و *Neanthes kerguelensis* دانست. با توجه به تحقیقات صورت‌گرفته، فصل تولیدمثل این گونه‌ها در نواحی گرمسیری و نیمه گرمسیری در فصل بهار است که با رشد این گونه‌ها در فصل تابستان و کمبود میزان گونه های شکارچی می‌توان افزایش غالبیت این گونه‌ها را توجیه کرد (Wozniczka *et al.*, 2011; Gomes *et al.*, 2013).

بیش‌ترین فراوانی و غالبیت جوامع ماکروبنتوزها در بین فصول، در فصل تابستان مشاهده شد که با علت افزایش دما، افزایش تولید فیتوپلانکتونی افزایش پیدا کرده و با ته‌نشین شدن آن‌ها، مواد غذایی بیشتری در اختیار کف زیان قرار می‌گیرد که این مسئله باعث افزایش فعالیت‌های زیستی از قبیل تغذیه، رشد و تولید مثل این موجودات می‌شود، بدین ترتیب تراکم و پراکنش آن‌ها افزایش می‌یابد (Sharbati *et al.*, 2013).

شاخص تراز زیستی در واقعاً بیانگر نحوه‌ی پراکنش و توزیع افراد در بین گونه‌های یک جمعیت می‌باشد. شاخص هیل، بیانگر توزیع افراد بین گونه‌ها در یک جامعه می‌باشد. اگر یک گونه در جامعه غالبیت بیشتری داشته باشد میزان این شاخص کاهش و به صفر نزدیک می‌شود و اگر افراد بین گونه‌ها به صورت یکنواخت پراکنده شده باشد، میزان این شاخص افزایش یافته در واقع این شاخص یکنواختی در جامعه را مطلوب می‌شمارد. از طرفی وجود گونه‌های نادر و کم یاب مقدار این شاخص را تحت تأثیر قرار می‌دهد. در واقع این شاخص نحوه پراکنش بین افراد را نشان می‌دهد و زمانی که اکثر افراد متعلق به یک گونه باشند یکنواختی کم و زمانی که افراد به طور یکنواخت بین گونه‌ها پراکنده باشند یکنواختی زیاد می‌شود و میزان شاخص به حداکثر خود می‌رسد (Hill, 1973). با توجه به اینکه محیط مورد مطالعه از نظر فاکتورهای محیطی تفاوت اندکی داشته و همچنین تنوع و تراکم در این رودخانه پایین بود میزان این شاخص تفاوت اندکی بین ایستگاه‌ها نشان داده و همچنین میان دو فصل نیز اختلافی مشاهده نشد.

منطقه مورد مطالعه در بالادست رودخانه تا حدودی متأثر از فعالیت‌های انسانی بوده و در پایین دست رودخانه مناطق تقریباً بکری مشاهده می‌شود. هر عامل خارجی که وارد چرخه‌ای طبیعت گردد سبب ایجاد عوامل استرس‌زا و تأثیرات مثبت و منفی بر جوامع اکوسیستم می‌گردد. از آنجا که فون بنتیک به تمامی عوامل استرس‌زا چه طبیعی و چه خارجی واکنش نشان

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2025-12-20]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1398.9.2.14.5]

می‌دهد، نمی‌توان یک عامل را به صورت مجزا بدون در نظر گرفتن تأثیر سایر عوامل برای ایجاد تغییرات مشخص کرد. در این مطالعه، تراکم در فصل تابستان بیشتر از فصل زمستان بود و بیش‌ترین تراکم در ایستگاه قفاس و بهمنشیر مشاهده شد؛ اما به طور کلی فراوانی پرتاران در این منطقه پایین است. در رودخانه بهمنشیر آبادان پرتاران با ارزش اقتصادی و شیلاتی وجود دارند. پرتاران دارای ارزش غذایی، اقتصادی و شیلاتی بالایی بوده و سرشار از اسیدهای چرب غیراشباع (DHA، ARA و EPA) با پروتئین بالا به میزان ۶۳ درصد وزن خشک آن می‌باشند (Babaye *et al*., 2014).

تشکر و قدردانی

این مقاله مستخرج از نتایج طرح تحقیقاتی درون دانشگاهی اجرا شده با شماره قرارداد ۱۳۷ مورخ ۱۳۹۶/۳/۶ از محل اعتبارات دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر می‌باشد.

منابـع

Ahmadiyani, F, Nabavi, S.M.B., Fatemi, S.M., Tabaraki, N. 2011. Investigating the stability factor and environmental factors affecting the frequency of the tidal range between the tidal zone of Bandar Lengeh Beach. Journal of Applied Biology.3: 18-25. (in Persian)

Al-Yamani, F.Y., Skryabin, V., Boltachova, N., Revkov, N., Makarov, M., Grintsov, V., Kolesnikova, E. 2012. Illustrated atlas on the zoobenthos of Kuwait. Kuwait Institute for Scientific Research: Safat.

Babaye, S.S., Abedian Kanari, A., Hedayati, M., Yazdani Sadaty, M.A. 2014. The combination of fatty acids, body fat and lipase enzyme activity in Siberian sturgeon (*Acipenser baerii*, Brandt, 1869) fed with different levels of macronutrient. Science and Technology of Fisheries. 4(4): 35-50. (in Persian)

Bagheri, T.M., Jamalizadeh, H. 2014. Ecological and biological indices of macrobenthos in the estuary of Shirud River. Journal of Marine Biology. 6(3): 81-96.

Bischoff, A.A., Waller, U., Schneider, O., Eding, E., Schnack, D., Verreth, J. 2006. Growth and mortality of the marine palychaete *Nereis diversicolor* (Mueller, 1776) farmed as an additional organism in a recirculation system. [Talk] In: AQUA 2006, Combined annual meeting of the EAS and WAS, 10.05.2006, Firenze, Italy.

Castro, P., Huber, M. 2000. Marine animals without a backbone. Marine Biology. 8: 115-176.

Day, J.H.O. 1953. The polychaet fauna of South Africa Pt 1. The intertidal and estuarine Polychaeta of Natal and Mosambique. Annals of the Natal Museum. 12(1): 1–67.

De Mora, S., Sheikholeslami, M.R. 2002. ASTP: Contaminant screening program: Final report: Interpretation of Caspian Sea sediment data. Caspian Environment Program (CEP): 1-27.

Eklöf, J. 2010. Taxonomy and phylogeny of polychaetes, Intellecta Infolog, Göteborg, 33 p.

El Wakeel, S., Riley, J. 1957. The determination of organic carbon in marine muds. ICES Journal of Marine Science. 22(2): 180-183.

Eskandari, G., Safi Khani, H., Ghefleh Marmazi, J. 1999. Fish fauna and some of their biological parameters in the rivers Karun, Dez and Bahmaneshir. Iranian Journal of Fisheries Science. 3: 23-31. (in Persian)

Exiri, F., Emadi, H., Nabavi, S.M.B., Vosoughi, G.H. 2006. Investigation of the diversity of worms in the forests of Lahat and Dera. Research and Development Magazine in Amordam and Aquinas. 73-84. (in Persian)

Fauchald, K. 1977. The polychaete worms. Definitions and keys to the orders, families and genera. Natural History Museum of Los Angeles Country, Science Series. 28: 1-190.

Gholami, Z., Nabavi, S.M.B. 2016. The effect of total organic compounds (TOM) and sedimentation on distribution of macrobenthic communities of the West Hawr River in Khorramshahr. Journal of Environmental Science and Technology. 17(3): 97-103. (in Persian)

Gomes, T., Gonzalez-Rey, M., Rodríguez-Romero, A., Trombini, C., Riba, I., Blasco, J., Bebianno, M.J. 2013. Biomarkers in Nereis diversicolor (Polychaeta: Nereididae) as management tools for environmental assessment on the southwest Iberian coast. Advances in marine biogeochemistry, 77: 69–78.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2025-12-20]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1398.9.2.14.5]

Gopalakrishnan, S., Thilagam, H., Raja, P.V. 2008. Comparison of heavy metal toxicity in life stages (spermiotoxicity, egg toxicity, embryotoxicity and larval toxicity) of Hydroides elegans. Chemosphere. 71(3): 515-528.

Gunton, L.M., Neal, L., Gooday, A.J., Bett, B.J., Glover, A.G. 2015. Benthic polychaete diversity patterns and community structure in the Whittard Canyon system and adjacent slope (NE Atlantic). Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers. 106: 42-54.

Hassaninejad, T., Basitnejad, J. 2009. Tidal in the Bahmanshir River. Eighth International Rural Engineering Seminar, 6th-8th Bahman, Shahid Chamran University, Ahwaz. (in Persian)

Hernández-Alcántara, P., Cortés-Solano, J.D., Medina-Cantú, N.M., Avilés-Díaz, A.L., Solís-Weiss, V. 2014. Polychaete diversity in the estuarine habitats of Términos Lagoon, southern Gulf of Mexico. Memoirs of Museum Victoria. 71: 97-107.

Hill, M.O. 1973. Reciprocal averaging: an eigenvector method of ordination. The Journal of Ecology.4: 237-249.

Hyland, J.L., Van Dolah, R.F., Snoots, T.R. 1999. Predicting stress in benthic communities of southeastern US estuaries in relation to chemical contamination of sediments. Environmental Toxicology and Chemistry: An International Journal. 18(11): 2557-2564.

Kaiser, S., Barnes, D.K. 2008. Southern Ocean deep-sea biodiversity: sampling strategies and predicting responses to climate change. Climate Research. 37(2-3): 165-179.

Kang, S.H., Lee, J.H., Park, S.W., Shin, H.C. 2014. Temporal and Spatial distribution of benthic polychaetous communities in Seomjin River Estuary. The Sea. 19(4): 243-255.

Khan, A., Manokaran, S., Lyla, S., Nazeer, Z. 2010. Biodiversity of epibenthic community in the inshore waters of southeast coast of India. Biologia. 65(4): 704-713.

Krebs, C. 1999. Ecological Methodology. Benjamin Cummings/Addison-Wesley Educational Publishers Inc.: Menlo Park, CA.

Labra, F.A., Moreno, R.A., Alvarado, S.A., Carrasco, F.D., Estay, S.A., Rivadeneira, M.M. 2018. The relative role of ecological interactions and environmental variables on the population dynamics of marine benthic polychaetes. Marine Biodiversity. 48(2): 1203-1212.

Lerberg, H.N., Petersen, M.E., Nestlerode, J., Hinchey, E. 2014. Polychaete Key for Chesapeake Bay and Coastal Virginia. Bulletin of Marine Science. 48(2): 246-250.

Lizarralde, Z.I., Pittaluga, S. 2011. Distribution and temporal variation of the benthic fauna in a tidal flat of the Rio Gallegos Estuary, Patagonia, Argentina. Thalassas. 27(1): 9-20.

Marques, J.C. 2009. Ecological indicators for coastal and estuarine environmental assessment: a user guide. Wit Press.

McIntyre, A.D., Eleftheriou, A. 2005. Methods for the study of marine benthos. Blackwell Science.

Meadows, P.S., Campbell, J.I. 2013. An introduction to marine science. Springer Science & Business Media.

Miller, S.A., Harley, J.P. 2011. Zoology. New York.

Mistri, M., Fano, E.A., Ghion, F., Rossi, R. 2002. Disturbance and community pattern of polychaetes inhabiting Valle Magnavacca (Valli di Comacchio, Northern Adriatic Sea, Italy). Marine Ecology. 23(1): 31-49.

Mutlu, E., Çinar, M.E., Ergev, M.B. 2010. Distribution of soft-bottom polychaetes of the Levantine coast of Turkey, eastern Mediterranean Sea. Journal of Marine Systems. 79(1-2): 23-35.

Nabavi, M.B., Yavari, V., Seyyed Mortazai, R., Dehghan Medesa, S., Jahani, N. 2010. Investigating the variation and diversity of Polychaetes under Ghazaleh fish cages. Oceanography. 9(1): 1-9. (in Persian)

Nybakken, J. 1997. Marine Biology An Ecological Approach. An Imprint of Addison Wesley Longman. Inc. New York.

Olive, P.J., Porter, J.S., Sandeman, N.J., Wright, N.H., Bentley, M.G. 1997. Variable spawning success of *Nephtys hombergi* (Annelida: Polychaeta) in response to environmental variation: a life history homeostasis? Journal of Experimental Marine Biology and Ecology. 215(2): 247-268.

Onwuteaka, J. 2014. The temporal abundance and distribution of polychaete fauna along the shoreline of Bonny River in Nigeria. IOSR Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology (IOSRJESTFT) e-ISSN: 3: 2319-2402.

Read, G. 2004. Guide to New Zealand shore polychaetes. Retrieved on November. 25: 2008.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2025-12-20]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1398.9.2.14.5]

Rosli, N.S., Yahya, N., Arifin, I., Bachok, Z. 2016. Diversity of Polychaeta (Annelida) in the Continental Shelf of Southern South China Sea. Middle-East Journal of Scientific Research. 24(6): 2086-2092.

Safahieh, A., Nabavi, M.B., Vazirizadeh, A., Ronagh, M.T., Kamalifar, R. 2012. Horizontal zonation in macrofauna community of Bardestan mangrove Creek, Persian Gulf. World Journal of Fish and Marine Sciences. 4(2): 142-149.

Salehi Farsani, A., Ahmadi, S., Negarestan, H., Emadi, H. 2010. Investigating the identification and density of bird populations in tidal zones on the Golshahr coast of Bandar Abbas. Journal of Marine Biology. Islamic Azad University, Ahwaz Branch. 7: 65-74.

Sekar, V., Rajasekaran, R., Fernando, O.J. 2012. Abundance of the onuphids polychaete Onuphis eremita in Tranquebar, Southeast coast of India. Advances in Environmental Sciences. 4(1): 22-28.

Sharbati, S., Akrami, R., Yelghi, S., Mirdar, J., Ahmadi, Z. 2013. Identification, abundance and biomass of benthic communities in south east coasts of the Caspian Sea (Golestan Province). Iranian Scientific Fisheries Journal. 21(4): 23-32.

Sharifian, M. 2015. Investigation on the biological indices of *Barbus sharpeyi* in the range of different longitudinal groups in the water resources of Khuzestan Province. Journal of Zoological Ecology. 4: 34-42.

Sivaleela, G., Venkataraman, K. 2013. Diversity and Distribution of Polychaetes from Tamil Nadu Coast, India. Ecology and Conservation of Tropical Marine Faunal Communities. Springer. pp. 55-62.

Straca, M., Špaček, J., Pařil, P. 2015. First record of the invasive polychaete *Hypania invalida* (Grube, 1960) in the Czech Republic. BioInvasions Records. 4(2): 87-90.

Tawalai, M., Mousavi, M. 2012. Identification and determination of density and biomass in the Coast of Chalous (Caspian Sea). Journal of Marine Science and Technology Studies. 1: 99-112.

Udebuana, O.O., Irubor, K., Mansoor, S. 2015. Physiochemical factors affecting macrobenthic invertebrates disribution in the bottom sediments of Okhuo River. Journal of Natural Sciences Research. 5: 86-98.

Valavi, H. 1997. Ecological survey and identification of the species of tributaries of the tidal zone of the coasts of Bushehr Province. PhD thesis. Marine Biology Department. Shahid Chamran University. 141 p. (in Persian)

Vargas-Zamora, J.A., Sibaja-Cordero, J.A., Dean, H.K., Solano-Ulate, S. 2015. Abundance patterns (1984-1987/1994-1998) of polychaete worms (Annelida) from an estuarine tidal flat, Pacific, Costa Rica. Cuadernos de Investigación UNED. 7(2): 233-248.

Vosoughi, A., Hossein Zadeh Sahafi, H., Rajabi, A., Rad, A. 2010. Identifying and investigating the diversity of rangelands in the synthetic habitats of Mangfteh, Bushehr Province, Persian Gulf. Journal of Marine Science and Technology Research. 5(2): 66-80. (in Persian)

Wozniczka, A., Gromisz, S., Wolnomiejski, N. 2011. Hypania invalida (Grube, 1960), a polychaete species new for the southern Baltic estuarine area: the Szczecin Lagoon and the River Odra mouth. Aquatic Invasions. 6(1): 39-46.

Ysebaert, T., De Neve, L., Meire, P. 2000. The subtidal macrobenthos in the mesohaline part of the Schelde Estuary (Belgium): influenced by man? Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom. 80(4): 587-597.

Zrzavý, J., Říha, P., Piálek, L., Janouškovec, J. 2009. Phylogeny of Annelida (Lophotrochozoa): total-evidence analysis of morphology and six genes. BMC Evolutionary Biology. 9(1): 189-195.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2025-12-20]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1398.9.2.14.5]