اثرات برخی پارامترهای فیزیکی– شیمیایی آب و رسوبات بستر بر تراکم و زی توده گونه *Streblospio gynobranchiata* (Annelida, Spionidae) در جنوب شرقی دریای خزر (منطقه گهرباران)

محمدعلی افرائی بندپی*[۱]، حسن نصراله‌زاده‌ساروی[۱]، غلامرضا سالاروند[۱]، مهدی نادری‌جلودار[۱]، ابوالقاسم روحی[۱]

*mafraei@yahoo.com

۱-پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، ترویج و آموزش جهاد کشاورزی، ساری، ایران

تاریخ دریافت: بهمن ۱۳۹۷ تاریخ پذیرش: فروردین ۱۳۹۸

چکیده

این پژوهش در راستای برنامه انتقال آب دریای خزر به فلات مرکزی، در سواحل جنوب شرقی دریای خزر و منطقه گهرباران در سال ۹۳-۱۳۹۲ انجام شد. هدف از این تحقیق بررسی روابط بین برخی پارامترهای فیزیکی-شیمیایی آب و رسوبات بستر با پراکنش، تراکم و زی‌توده گونه پرتار *Streblospio gynobranchiata* در نیم خط ها، عمق، ایستگاه و فصول می باشد. نمونه برداری به صورت ماهانه و در ۸ ایستگاه در اعماق ۵، ۱۰ و ۱۵ متر در ۲ نیم خط عرضی عمود بر ساحل صورت پذیرفت. نتایج نشان داد که بیشترین مقدار تراکم و زی توده بترتیب در نیم خط شرقی با میانگین (±خطای معیار) ۱۴۳۷/۷±۲۶۹/۱ عدد در متر مربع و ۰/۷۱۱±۰/۱۳۱ گرم در متر مربع بود. بر اساس آزمون پیرسون، همبستگی مثبتی بین میزان تراکم گونه *S. gynobranchiata* با مواد آلی بستر (TOM) و عمق در سطح ۰/۰۱، شوری و درجه حرارت آب در سطح ۰/۰۵ یافت شد. بررسی تراکم و زیتوده این گونه در فصول مختلف دارای نوساناتی بود، بطوریکه بیشترین تراکم با میانگین (±خطای معیار) ۱۸۵/۲±۱۵۵۰/۰۸ عدد در متر مربع و ۰/۰۹±۰/۷۷۵ گرم در متر مربع مربوط به زمستان و در دی ماه ثبت شد و اختلاف معنی داری بین تراکم و زی توده در ماههای مختلف یافت شد ($p<0/05$) که این امر می‌تواند به دلیل نزدیک شدن به دوره اختلال آب، به دلیل تغییرات فصلی و ایجاد آشفتگی زیستی (Bioturbation) در بستر دریا و رژیم غذایی معلق خواری (deposit feeder) این گونه باشد.

لغات کلیدی: تراکم، زی توده، *S. gynobranchiata*، گهرباران، دریای خزر

*نویسنده مسئول

[Downloaded from isfj.ir on 2025-09-04]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1398.28.3.17.2]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2019.119109]

مقدمه

دریای خزر بزرگترین دریاچه دنیاست و گروه‌های مختلف جانوری و گیاهی در این دریا زیست می‌نمایند و بی مهرگان کف زی نیز از اهمیت زیادی برخوردار می‌باشند (Kashyap, 1997). خانواده Spionidae یکی از بزرگترین خانوادها، از رده کرم‌های پرتار (Polychaeta) می‌باشد و جنس *Streblospio* که متعلق به این خانواده می باشد، دارای بدنی کوچک با اندازه ۲ سانتی‌متر است که در داخل رسوبات بستر و بالای آن پراکنش دارد (Rouse and Pleije, 2001). ماکروبنتوزها بخش مهمی از فون بستر منابع آبی را تشکیل می‌دهند که غالباً شامل پرتاران، سخت پوستان و نرم تنان می‌باشند. این موجودات در ساختار، تولید دینامیک و سلامت محیط زیست منابع آبی دارای نقش حیاتی هستند. بنا بر عقیده دانشمندان، این موجودات مهم ترین منبع غذایی آبزیان هستند که نقش کلیدی در زنجیره غذایی آبها ایفاء می‌کنند. بی مهرگان نقش اساسی را در به جریان انداختن چرخه مواد غذایی و حفظ کیفیت آب دارند (Dauvin *et al.*, 2007). موجودات ماکروبنتیک با داشتن رژیم غذایی گوناگون به عنوان یک فیلتر برای آبها عمل می‌کنند و در بهبود کیفیت آبها موثرند و هر گونه تغییر در محیط زیست پیرامون آنها صدمات زیانباری را به این اجتماعات وارد می کند (Andrew and Ann, 1996). شرایط مختلف اکولوژیک مانند عمق، دما، فصل، شوری، اکسیژن محلول، pH، میزان مواد آلی و دانه بندی رسوبات بستر بر پراکنش و تنوع درشت بی هرگان کفزی موثرند (Nybakken, 1995). در چند دهه گذشته، تاثیر انسان بر زیستگاه‌های کفزیان دریایی افزایش یافته است که بخشی از این مشکلات نیز به فعالیت‌های آبزی پروری مربوط می‌شود (Tomassetti and Porrello, 2005). از سوی دیگر، قفس‌های پرورشی سبب تخریب محیط دریایی با ورود حجم بالای فضولات ماهیان پرورشی و غذای خورده نشده به شکل مواد معدنی محلول و ذرات مواد آلی می‌شوند (Sutherland *et al.*, 2001). پروژه‌های زیادی در زمینه تراکم و زی توده ماکروبنتوزها، در سواحل جنوبی دریای خزر اجرا شده است. اما در مورد وضعیت گونه *Streblospio gynobranschiata* از خانواده Spionoidae و از رده Polychaeta به عنوان یک گونه غیر بومی و مهاجم در دریای خزر اطلاعات کمتری انتشار یافته است. بنابراین، با توجه به تراکم زیاد این گونه (*S. gynobranchiata*) در بخش جنوبی دریای خزر در دهه گذشته به دلیل مهاجم بودن و غیر بومی بودن (Exotic) و از سوی دیگر، برنامه توسعه آبزی‌پروری دریایی در سواحل جنوبی دریای خزر از سوی شیلات ایران و اثرات آن بر جوامع موجودات بنتیک نیاز به اطلاعات بیشتر می‌باشد. هدف از این تحقیق بررسی پراکنش، تراکم و زی توده گونه *S. gynobranschiata* و ارتباط با پارامترهای فیزیکی و شیمیایی و مواد آلی رسوبات بستر است.

مواد و روش کار

این مطالعه در بخش شرقی حوزه جنوبی دریای خزر، در منطقه مازندران و در نیم خط گهرباران صورت پذیرفت (جدول ۱). نمونه‌برداری به صورت ماهانه از اردیبهشت ۱۳۹۲ لغایت فروردین ۱۳۹۳ انجام پذیرفت. برای بررسی موجودات بنتیک در هر ایستگاه نمونه‌برداری از ماکروبنتوزها توسط یک گرب با سطح مقطع ۰/۱ متر مربع انجام شد. محتویات هر گرب در عرشه شناور با استفاده از الک با چشمه ۵۰۰ میکرون توسط آب دریا شستشو و بعد با فرمالین ۱۰ درصد در ظرفهای پلاستیکی یک لیتری تثبیت گردیدند (Tagliapietra and Sigovini, 2010). در آزمایشگاه مجدداً محتویات درون ظرف، از الک ۵۰۰ میکرون عبور داده شدند و بعد از شستشو در زیر لوپ پس از حذف زوائد، نمونه‌ها مورد شناسایی و شمارش قرار گرفتند و وزن تر و وزن خاکستر آنها به طور جداگانه تعیین شد و با استفاده از استریومیکروسکوپ مدل D5000 نمونه‌های جداسازی شده، مورد شناسایی قرار گرفتند. جهت شناسایی گونه‌ها از کلید شناسایی موجود استفاده شد (Birshtain *et al.*, 1968). برای اندازه‌گیری و آنالیز پارامترهای فیزیکی و شیمیایی آب شامل شوری (دستگاه پرتابل شوری سنج)، دمای آب (نسکین مجهز به ترمومتربرگردان)، اکسیژن محلول (با استفاده از روش وینکلر) و از روش استاندارد

[Downloaded from isfj.ir on 2025-09-04]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1398.28.3.17.2]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2019.119109]

استفاده شد (APHA, 2005). برای محاسبه کل مواد آلی (TOM=Total Organic Matter)از فرمول‌های ذیل استفاده شد (Holme and Mcintyre, 1984) :

$$TOM\% = \frac{B-C}{B-A} \times 100$$

بطوریکه A برابر با وزن بوته چینی خالی، B برابر با وزن بوته چینی با رسوب بعد از خشک شدن در آون و C برابر با وزن بوته چینی با رسوب بعد از سوختن در کوره می‌باشد. برای تجریه و تحلیل داده‌ها از برنامه‌های نرم افزاری Excel، MVSP و SPSS و برای آزمون مقایسه دو به دو بین میانگین‌ها، آنالیز واریانس (ANOVA) و در سطح ۵ درصد صورت گرفت (Bluman, 1998). برای بررسی روابط بین پارمترهای محیطی با میزان تراکم و زی توده از برنامه نرم افزاری MVSP (Multivariate Statistical Package) استفاده شد (Kovach, 2007).

برای تجریه و تحلیل داده‌ها از برنامه‌های نرم افزاری Excel، MVSP و SPSS و برای آزمون مقایسه دو به دو بین میانگین‌ها، آنالیز واریانس (ANOVA) و در سطح ۵ درصد صورت گرفت (Bluman, 1998). برای بررسی روابط بین پارمترهای محیطی با میزان تراکم و زی‌توده از برنامه نرم افزاری MVSP (Multivariate Statistical Package) استفاده شد (Kovach, 2007).

جدول ۱: موقعیت و مختصات جعرافیایی ایستگاههای نمونه برداری در جنوب شرقی دریای خزر (گهرباران)

Table 1: Geographical coordinates of sampling stations in the Southeast of Caspian Sea (Goharbaran).

ایستگاه	نوار/نیم خط	عمق (متر)	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی
۱	ساحلی	۵	۳۶° ۸۲' ۹۳"	۵۳° ۱۵' ۱۵"
۲	غربی	۵	۳۶° ۸۳' ۵۶"	۵۳° ۱۸' ۰۸"
۳	شرقی	۵	۳۶° ۸۴' ۱۴"	۵۳° ۲۱' ۲۷"
۴	ساحلی	۵	۳۶° ۸۴' ۸۹"	۵۳° ۲۴' ۵۶"
۵	غربی	۱۰	۳۶° ۸۵' ۰۲"	۵۳° ۱۷' ۶۶"
۶	شرقی	۱۰	۳۶° ۸۶' ۲۴"	۵۳° ۲۴' ۱۴"
۷	غربی	۱۵	۳۶° ۸۶' ۵۰"	۵۳° ۱۷' ۲۶"
۸	شرقی	۱۵	۳۶° ۸۷' ۰۲"	۵۳° ۲۰' ۳۴"

نتایج

در مجموع، ۲۷۹۴۱۹ عدد نمونه با میانگین تراکم و زی توده (خطای معیار±) بترتیب ۹۴/۴۹±۱۱۳۱/۴۶ عدد در مترمربع و ۰/۰۴۵±۰/۵۵۸ گرم در مترمربع مورد سنجش قرار گرفتند. بررسی وضعیت تراکم و زی‌توده در نیم خط های مختلف نشان داد که نیم خط شرقی از تراکم بیشتری برخوردار بود و بیشترین مقدار تراکم و زی توده بترتیب در نیم خط شرقی با میانگین (±خطای معیار) ۲۶۹/۱±۱۴۳۷/۷ عدد در مترمربع و ۰/۱۳۱ ±۰/۷۱۱ گرم در مترمربع بود (جدول ۲). بر اساس آزمون دانکن و آنالیز میانگین تغییرات متغیرها اختلاف معنی‌داری از نظر تراکم و زی توده در نیم خط های شرقی و غربی یافت شد ($p<0/05$).

همچنین بررسی وضعیت تراکم و زیتوده در اعماق مختلف نشان داد که عمق ۱۰ متر در ایستگاه ۶ و عمق ۱۵ متر در ایستگاه ۸ دارای بیشترین تراکم و زی توده بودند، بطوریکه در عمق ۵ متری ایستگاه ۲ دارای بیشترین تراکم و زی توده را بخود اختصاص داده بود (شکل ۱). بر اساس آزمون دانکن و آنالیز میانگین تغییرات متغیرها اختلاف معنی‌داری از نظر تراکم و زی توده در ایستگاههای مختلف یافت شد ($p<0/05$). بررسی وضعیت تراکم و زی توده *S. gynobranschiata* در ماههای مختلف نشان داد که حداقل تراکم با میانگین ۳۳/۶۳±۸۸/۸۵ عدد در متر مربع در اردیبهشت و حداکثر تراکم با میانگین ۴۱۲/۰۳±۲۴۷۳/۶۲ عدد در متر مربع در دی ماه بدست آمد (شکل ۱) و بر اساس آزمون دانکن و آنالیز میانگین تغییرات متغیرها اختلاف معنی‌داری بین تراکم در ایستگاه‌های مختلف وجود داشت ($p<0/05$). بر اساس آزمون دانکن ماههای مورد بررسی از نظر حضور گونه *S. gynobranschiata* به سه گروه تقسیم شدند که در گروه اول ماه های اردیبهشت، تیر، مرداد، آذر، اسفند و در گروه دوم تیر، مرداد، اسفند، فروردین، خرداد، مهر ، ابان، بهمن و در گروه سوم تنها دی ماه قرار گرفتند و اختلاف معنی داری از نظر تراکم و زی توده در ماههای مختلف یافت شد ($p<0/05$).

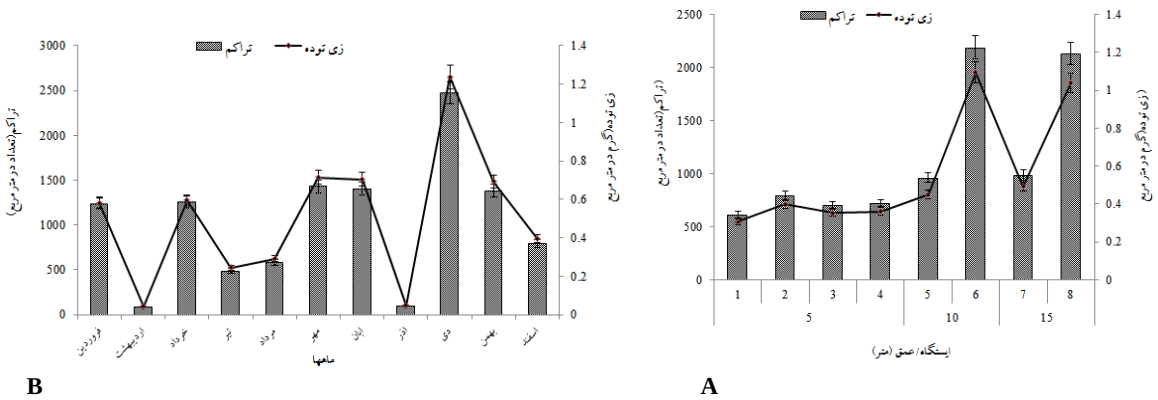
[Downloaded from isfj.ir on 2025-09-04]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1398.28.3.17.2]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2019.119109]

جدول ۲: میانگین تغییرات تراکم (عدد در متر مربع) و زی توده (گرم در متر مربع) *S. gynobranschiata* در نیم خط های مختلف در جنوب شرقی دریای خزر (گهرباران)

Table 2: Average abundance (N.m^{-2}) and biomass (g.m^{-2}) of *S.gynobranschiata* in different transects in the Southeast of the Caspian Sea (Gaherbaran).

نیم خط غربی			نیم خط شرقی		
ایستگاه	تراکم	زی توده	ایستگاه	تراکم	زی توده
۱	۶۱۲/۲۲ ± ۱۵۷/۶۳^{b}	۰/۳۰۶±۰/۰۷۸^{b}	۳	۷۰۴/۲۷±۲۴۶/۱۹^{b}	۰/۳۵۲±۰/۱۲۳^{b}
۲	۷۹۳/۳۱±۲۰۹/۳^{b}	۰/۳۹۷ ± ۰/۱۰۵^{b}	۴	۷۲۲/۵۶±۱۳۲/۴۴^{b}	۰/۳۶۱±۰/۰۶۶^{b}
۵	۹۶۱/۸۹±۲۸۹/۱۸^{b}	۰/۴۴۹±۰/۱۲۵^{b}	۶	۲۱۸۹/۱۶±۳۷۸/۷۲^{a}	۱/۰۹۴±۰/۱۸۹^{a}
۷	۹۸۳/۳۷±۱۳۴/۲۸^{b}	۰/۴۹۱±۰/۰۶۷^{b}	۸	۲۱۳۴/۷۹±۳۱۸/۶۷^{a}	۱/۰۳۹±۰/۱۴۸^{a}

حروف غیر همسان بیانگر اختلاف معنی‌دار بین ایستگاه‌هاست.

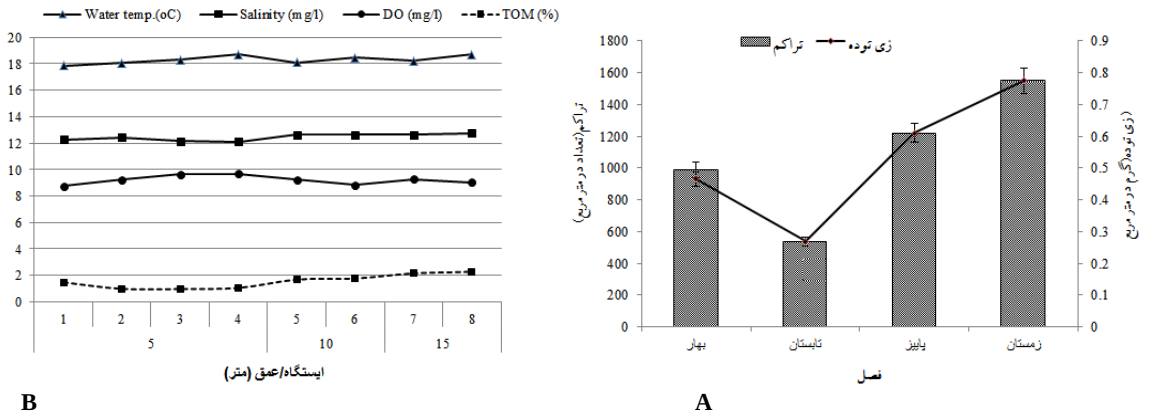


شکل ۱: میزان تراکم و زی توده *S. gynobranschiata* در اعماق و ایستگاهها (A) و ماههای (B) مختلف در جنوب شرقی دریای خزر (گهرباران)

Figure 1: Abundance and biomass of *S. gynobranschiata* at depths and stations (A) and different month (B) in the Southeast of Caspian Sea (Goharbaran)

بررسی وضعیت تراکم و زیتوده *S. gynobranschiata* در فصول مختلف نشان داد که بیشترین تراکم در زمستان با میانگین ۱۸۳/۱۷±۱۵۵۰/۰۸ عدد در متر مربع و کمترین مقدار با میانگین ۹۱/۸۰±۵۳۹/۸۸ عدد در متر مربع در تابستان بود (شکل ۲). اختلاف معنی‌داری از نظر تراکم و زی توده در فصول مختلف یافت شد ($p<۰/۰۵$). آزمون دانکن و آنالیز بین میانگین تغییرات در فصول مختلف تشان داد که تابستان و بهار در گروه اول، بهار و پاییز در گروه دوم و پاییز و زمستان در گروه سوم از نظر تراکم و زی‌توده قرار گرفتند. بررسی وضعیت میزان درصد مواد آلی رسوبات در ایستگاههای مختلف، نشان داد که با افزایش عمق میزان آن افزایش یافت و میزان آن از ۲/۰۷-۰/۹۶ با میانگین ۰/۴۴±۱/۵۱ درصد متغیر بود. بیشترین میزان در ایستگاه ۸ و عمق ۱۵ متری بدست آمد و کمترین مقدار در ایستگاه ۲ و عمق ۵ متر بود. بررسی روابط بین میزان تراکم با مقدار مواد آلی رسوبات بستر نشان داد که با افزایش مواد آلی میزان تراکم *S. gynobranschiata* افزایش داشت. بررسی برخی پارامترهای فیزیکی و شیمیایی آب در ایستگاه و عمق مورد مطالعه در شکل ۲ نشان می‌دهد که میزان درجه حرارت آب در ایستگاههای مختلف ۲۸/۷-۹/۶ درجه سانتی‌گراد با میانگین ۵/۹±۱۸/۲۹ سانتی‌گراد، اکسیژن محلول ۱۲/۷-۵/۷۶ با میانگین ۱/۶۴±۹/۲ میلی‌گرم در لیتر و دامنه شوری ۱۴/۳- ۱۰/۹ با میانگین ۰/۷۸± ۱۲/۴ میلی‌گرم در لیتر متغیر بود.

[Downloaded from isfj.ir on 2025-09-04]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1398.28.3.17.2]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2019.119109]

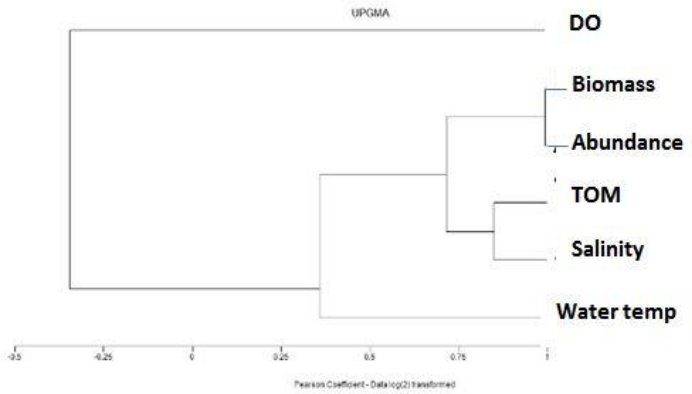


شکل ۲: تغییرات تراکم و زی توده *S. gynobranschiata* در فصول (A) و برخی پارامترهای محیطی (B) در اعماق مختلف در جنوب شرقی دریای خزر (گهرباران)

Figure 2: The changes in the abundance and biomass of the *S. gynobranschiata* in the seasons (A) and some environmental parameters (B) at different depths in the Southeast of the Caspian Sea (Goharbaran).

بر اساس آزمون دانکن و آنالیز بین میانگین تغییرات اختلاف معنی‌داری بین پارامترهای محیطی در ایستگاههای مختلف یافت نشد ($p>۰/۰۵$) اما این اختلاف در ماههای مختلف وجود داشت ($p<۰/۰۵$).

آنالیز چند متغیره خوشه‌ای براساس ضریب همبستگی پیرسون بر روابط بین میزان تراکم و زی توده گونه *S. gynobranschiata* با برخی از پارامترهای محیطی و مواد آلی رسوبات بستر در عمق های مختلف نشان داد که در گروه اول میزان زی توده با تراکم دارای بیشترین همبستگی با ۰/۹۹، در گروه دوم میزان مواد آلی رسوبات بستر با شوری با ۰/۸۵، در گروه سوم که شامل اول و دوم بود با ۰/۷۱۵، درجه حرارت با گروه سوم ۰/۳۶ و همیستگی معکوس (۰/۳۴۶-) بین اکسیژن محلول با سایر گروهها داشت (شکل ۳).



شکل ۳: آنالیز خوشه ای چند متغیره بر حسب ضریب همبستگی پیرسون بر روی میزان تراکم گونه *S. gynobranschiata* با برخی پارامترهای محیطی در جنوب شرقی دریای خزر (گهرباران)

Figure 3: Multivariate cluster analysis based on Pearson correlation coefficient on the abundance and biomass of *S. gynobranschiata* with some environmental parameters in the Southeast of Caspian Sea (Goharbaran).

[Downloaded from isfj.ir on 2025-09-04]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1398.28.3.17.2]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2019.119109]

بحث

در سالهای اخیر پرتارانی از خانواده Spionidae شناسایی گردیدند و گونه *S. gynobranschiata* به عنوان موجود غالب منطقه جنوبی دریای خزر گزارش گردید (Taheri *et al.*, 2009). گونه *S. gynobranschiata* به طور وسیعی در بستر نرم آلوده سواحل جنوبی گسترش می‌یابد و احتمالاً از طریق آب توازن کشتی‌ها که به بنادر انزلی، نوشهر و امیرآباد تردد می‌کنند، وارد آبهای سواحل جنوبی دریای خزر شده است و توانسته بخوبی سازگار شود و در حال حاضر، به عنوان موجود غالب منطقه جنوبی دریای خزر مطرح شده و بیش از ٪۶۰ از پرتاران را تشکیل داده است (هاشمیان و همکاران، ۱۳۹۱; افرائی بندپی و همکاران، ۱۳۹۶a). خاستگاه اصلی این گونه در سواحل اقیانوس اطلس در فلوریدا و خلیج مکزیک بوده است و یکی از گونه های شاخص آبهای آلوده محسوب می شود که در بستر نرم آلوده دریای مدیترانه زیست می کند (Rice and Levin, 1998). در ضمن، این گونه از طریق آب توازن کشتی‌ها وارد بندر Alsancak ترکیه شده بود و سپس وارد آبهای بندر ازمیر گردید (Cinar *et al.*, 2005). در سواحل آبهای ترکیه میزان تراکم گونه *S. gynobranschiata* حدود ۳۴۲۰۰ عدد در متر مربع و زیتوده آن را ۹/۴ گرم در متر بوده است که در زمستان و تابستان بیشترین فراوانی را داشته است (Cinar *et al.*, 2005). در حالیکه میزان تراکم گونه *S. gynobranschiata* در سواحل جنوبی دریای خزر ۲۰۸۴ عدد در متر مربع و زیتوده آن را ۰/۳۹گرم در متر مربع ثبت شد (هاشمیان و همکاران، ۱۳۹۱). در مطالعه حاضر، میزان تراکم و زی توده *S. gynobranschiata* بترتیب ۱۱۳۱ عدد در متر مربع و ۰/۵۵۸ گرم در مترمربع بدست آمد که این امر می‌تواند به زمان و مکان نمونه برداری بستگی داشته باشد. عوامل متعددی از جمله خصوصیات در ترکیب گونه‌ای و توزیع فراوانی اجتماعات کفزیان در مناطق و زمان های مختلف دخالت دارند که از آن جمله می‌توان به خصوصیات زیستی، ساختار بستر دریا، فراوانی غذایی و نقش تغذیه‌ای ماهیان و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی محیط زیست اشاره کرد (Barnes and Hugses, 1987). میزان تراکم و زیتوده ماکروبنتوزها با نوع بستر و درصد مواد آلی آن ارتباط مستقیم دارد (Gray, 1981). در مطالعه حاضر، بررسی برخی پارامترهای فیزیکی و شیمیایی آب در نزدیکی بستر دریا نشان داد که همبستگی مثبتی بین میزان تراکم *S. gynobranchiata* با این پارامترها وجود دارد، بطوریکه با افزایش دما میزان تراکم آن افزایش یافته است. بخصوص این موضوع برای ایستگاههای ۴، ۶ و ۸ که در نیم خط شرقی قرار دارند، می تواند به دلیل نزدیکی با خروجی آب نیروگاه نکا باشد. فرشچی و همکاران (۱۳۹۵) اعلام نمودند که آب گرم خروجی ناشی از نیروگاه سیکل ترکیبی پره سر گیلان توانسته است بر میزان تراکم گونه های ماکروبنتوز، اثر گذارد و سبب افزایش تراکم آن در ایستگاه ۱ (محل خروجی آب گرم) شودکه با نتایج بدست آمده در مطالعه حاضر مطابقت دارد. از نظر بوم‌شناختی، تغییرات کفزیان بوسیله مجموعه ای از پارامترهای دما، شوری، اکسیژن، نوع بافت رسوب کنترل می‌گردد و تعیین یک پارامتر به عنوان کنترل کننده امکان‌پذیر نیست (Vizakat *et al*., 1990).در مطالعه حاضر، بررسی روابط بین تراکم و زی توده با پارامترهای محیطی در اعماق مختلف بر اساس آنالیز خوشه‌ای و ضریب همبستگی پیرسون نشان داد که پارامترهای دما، شوری و مواد آلی رسوبات بستر با حضور گونه *S. gynobranchiata* همبستگی مثبت داشته است بطوریکه اندازه دانه‌بندی رسوبات بویژه سیلتی-کلی می‌تواند نقش مهمی در تراکم این گونه به دلیل داشتن رژیم غذایی رسوب خواری و معلق خواری داشته باشد. بخصوص در عمق ۱۵ متری میانگین میزان درصد موادآلی در حد ۲ بوده است که می تواند اثرات کمتری بر اکسیژن محلول آب گذاشته باشد و سبب افزایش حضور این گونه در این مناطق باشد. نصراله زاده و همکاران (۱۳۹۲)، بیان نمودند که اولین رده غالب از نظر تراکم پرتاران بویژه گونه *S. gynobranchiata* بوده و در اکثر فصول با متغیرهای محیطی (pH، دما، اکسیژن محلول) رابطه مستقیمی داشته است که با نتایج

[Downloaded from isfj.ir on 2025-09-04]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1398.28.3.17.2]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2019.119109]

تحقیق حاضر، همخوانی دارد. محققین مواد آلی بستر را به طور مستقیم یا غیر مستقیم منبع غذایی برای موجودات بنتیک میدانند که افزایش آن سبب افزایش متابولیسم موجودات کفزی می‌گردد (Gray, 1981) و افزایش بیش از حد مواد آلی به طور مشخص سبب کاهش اکسیژن و منجر به خفگی شرایط محیط می‌گردد (Pearson, 1980). بنتوزها بخصوص پرتاران در مواد آلی زیاد فراوانی کمتری دارند، بطوریکه مواد آلی بیش از ۶٪ سبب کمبود اکسیژن (anoxic) می‌گردد (Jayaraj *et al.*, 2008) و مواد آلی بیش از ۴٪ اثر معکوس بر موجودات ماکروبنتوز دارد. در بسترهایی با مواد آلی زیاد و همچنین بسترهایی با مواد آلی کم حضور موجودات بنتوز، ضعیف می‌باشد و بسترهای دارای مواد آلی متوسط، موجودات بنتوز بیشتری دارند (Harkantra *et al.*, 1982) که نتایج بدست آمده در مطالعه اخیر را تایید می نماید. Whitlatch (۱۹۸۰) اعلام نمود که جنس *Strblospio* دارای خصوصیاتی نظیر فرصت طلبی، مقاومت به افزایش مواد آلی، توان بالا در استفاده از منابع و زیست در مساکن متفاوت (توان رقابتی بالا هنگام محدودیت منابع غذایی) می‌باشد که سرانجام سبب غالبیت و تکثیر زیاد این جنس به خصوص در محیط های آلوده و تحت تنش می‌گردد. افرائی بندپی و همکاران (۱۳۹۶b) گزارش نمودند که در سواحل گهرباران تعداد ۲۴ گونه از ماکروبنتوز شناسایی شدند که گونه *S. gynobranschiata* با ۵۱/۵٪ بیشترین فراوانی را از نظر تراکم بخود اختصاص داد. در حال حاضر، این گونه (*S. gynobranschiata*) در دریای مدیترانه، دریای سیاه و دریای خزر گسترش دارد، بطوریکه برای اولین بار در سواحل آبخازیا (Abkhazia coast) در خلیج سوخوم در دریای سیاه با میانگین تراکم ۱۰/۸±۱۵۰ عدد در متر مربع گزارش شد (Selifonova and Bartsits, 2018) . همچنین اولین گزارش از *S. gynobranchiata* در دریای سیاه از رسوبات آلوده در خلیج Novorossiysk بوده است (Murina *et al.*, 2008) و سپس در ترکیه و دریای اژه (Cinar *et al.*, 2005)، خلیج سواستوپول (Sevastopol Bay) در کریمه (Boltacheva, 2008) ثبت شده است (Syomin *et al.*, 2017). در مطالعه حاضر، نتایج نشان داد که میزان تراکم *S. gynobranschiata* در ماههای مختلف دارای نوساناتی بوده، بطوریکه از ۸۹ عدد در متر مربع در اردیبهشت تا ۲۴۷۳ عدد در متر مربع در دی متغیر بوده است که این امر می‌تواند به دلیل برخی پارامترهای محیطی، درصد مواد آلی و قابل دسترس بودن مواد غذایی باشد. بنابراین، افزایش حضور این گونه بدلیل مهاجم بودن می‌تواند در دراز مدت بر سایر موجودات بنتیک که نقش بسیار مهمی در تغذیه ماهیان اقتصادی دریای خزر دارند، مؤثر باشد. بررسی کلی نتایج مطالعه حاضر نشان می‌دهد که گونه *S. gynobranschiata* بیشترین فراوانی را در فصل زمستان بویژه در دی ماه داشت که این امر می‌تواند به دلیل تغییر فصل و شروع طوفان‌های دریایی، اختلال آب و اثرات آن بر بستر دریا و ایجاد فعالیت‌های آشفتگی زیستی (Bioturbation) و به دنبال آن تغذیه باشد. همچنین همبستگی مثبتی که بین مواد آلی رسوبات بستر و فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی آب با عمق و تراکم گونه *S. gynobranschiata* وجود داشت، می‌تواند به خاستگاه اکولوژیک این گونه در مناطق با بستری از جنس سیلتی-کلی که اندازه ذرات آن کمتر از ۶۳ میکرون می باشد، بستگی داشته باشد. در عین حال، برای بدست آوردن اطلاعات دقیق‌تر از وضعیت بزرگ بی‌مهرگان کفزی با توجه به برنامه آبزی‌پروری دریایی و پرورش ماهی در قفس از سوی شیلات ایران در بخش جنوبی دریای خزر و اثرات احتمالی آن نیاز به تحقیق بیشتر و مستمر می باشد.

تشکر و قدردانی

این تحقیق بخشی از گزارش نهایی بررسی ارتباط بین پارامترهای زیستی در آبهای جنوب شرق دریای خزر (گهرباران) با کد ۹۵۱۰۱-۱۲-۷۶-۴ می‌باشد که از سوی موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور تصویب شد. از ریاست محترم موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور تشکر می‌گردد. از همه کارشناسان بخش که در تهیه این مقاله همکاری داشتند، سپاسگزاری می‌نماییم. از آقای کاردر به جهت شستشو و جداسازی نمونه‌ها قدردانی می‌شود.

[Downloaded from isfj.ir on 2025-09-04]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1398.28.3.17.2]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2019.119109]

منابع

افرائی بندپی، م.ع.، هاشمیان، ع. و پرافکنده، ف.، ۱۳۹۶a. بررسی ساختار بزرگ بی مهرگان کفزی در سواحل جنوبی دریای خزر به منظور استقرار قفس های دریایی. مجله علمی شیلات ایران، ۲۵ (۵): ۳۹-۲۳ DOI: 10.22092/ISFJ. 2017.114049

افرائی بندپی، م.ع.، نصراله زاده، ح.، روحی، ا.، مخلوق، ا.، خداپرست، ن.، تهامی، ف.، روشن طبری، م.، نادری،م.، دریانبرد، ر.، رمضانی، ح. و اسلامی، ف.، ۱۳۹۶b. بررسی روابط اکولوژیک بین گروههای زیستی فیتوپلانکتون، زئوپلانکتون، شانه دار و ماکروبنتوز در بخش جنوب شرقی دریای خزر (مازندران-گهرباران). مجله علمی شیلات ایران، ۲۶ (۵): ۳۱-۲۳. DOI: 10.22092/ISFJ. 2017.114049

فرشچی، م.، نصرالهی، ع. و شکری، م.، ۱۳۹۵. بررسی اثر آلودگی حرارتی بر جوامع ماکروبنتوز دریای خزر. نوزدهمین کنگره ملی و هفتمین کنگره بین المللی زیست شناسی ایران.دانشگاه تبریز، ۱۱-۹ شهریور ۱۰، صفحه

نصراله زاده، ح.، سلیمانی رودی، ع.، مخلوق، ا.، نگارستان، ح. و اسلامی، ف.، ۱۳۹۲. بررسی روابط بین رد ه های غالب کفزیان و برخی پارامترهای محیطی در حوضه جنوبی دریای خزر با به کارگیری آزمون های چند متغیره تناظر متعارفکننده و مولفه ی اصلی. اقیانوس شناسی، ۱۴(۴): ۶۸-۵۷

هاشمیان،ع. و همکاران.، ۱۳۹۱. بررسی تنوع، پراکنش و فراوانی زی‌توده ماکروبنتوزها در حوضه جنوبی دریای خزر. گزارش نهایی. موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور. ۹۵ صفحه

Andrew, S.Y. and Ann, L., 1996. Macro fauna: polychaetes, mollusks and crustacean. In: Methods of the examination of organismal diversity in soil and sediment. Edited by Hall, G.S. UNESCO University Press, Cambridge, pp. 118-132.

APHA (American Public Health Association), 2005. Standard method for examination of water and wastewater. Washington. USA: American Public Health Association Publisher, 18thedition, 1113P.

Barnes, R.S.K. and Hugses R.N., 1987. An introduction to marine ecology. Blackwell Scientific Publiciation. London, UK. 339P.

Birshtain, Y.A., L.G. Vinogradov, N.N. Kondakova, M.S. Koun, T.V. Astakhva and Ramanova, N.N., 1968. Atlas of invertebrates in the Caspian Sea. Mosko, 545P.

Bluman, A.G., 1998. Elementary statistics: a step by step approach. USA: Tom Casson publisher, 3rd edition.749P.

Boltacheva, N.A., 2008. Finding of new alien species *Streblospio gynobranchiata* Rice and Levin, 1998 Polychaeta: Spionidae) in the Black Sea. *Marine Ecological Journal*, 7(4): 12. (In Russian).

Cinar, M.E., Ergen, Z., Dagli, E. and Petersen, M.E., 2005. Alien species of spionid polychaetes (*Streblospio gynobranchiata* and *Polydora cornuta* in Izmir Bay, eastern Mediterranean. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 85: 821-827. DOI: 10.1017/s0025315405011768.

Dauvin, J.C., Ruellet, T., Desroy, N. and Janson, A.L., 2007. The ecology quality status of the Bay of Seine and the Seine estuary: use of biotic indices. *Marine Pollution Bulletin*, 55: 241–257. DOI: 10.1016/j.marpolbul.2006.04.010.

Gray, J.S., 1981. The ecology of marine sediments. Cambridge University press. Cambridge. 187P

[Downloaded from isfj.ir on 2025-09-04]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1398.28.3.17.2]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2019.119109]

Harkantra, S.N., Rodrigues, C.L. and Parulekar A.H., 1982. Macrobenthos of the shelf off northeastern Bay of Bengal. *Indian Journal of Marine Sciences*, 11:115-121. DOI: 10.1029/2004 GL020247, 2004.

Holme, N.A. and Mclntyre, A.D., 1984. Methods for study of marine benthos, second edition, Oxford Blackwell Scientific Publication, 387P.

Jayaraj, K.A., Jocob, J., and Dineshkumar, P.K., 2008. Infaunal macrobenthic community of soft bottom sediment in a tropical shelf. *Journal of Coastal Research*, 24(3): 708-718. DOI:10.2112/06-0790.1.

Kashyap, V., 1997. Life of invertebrates (second revised edition). Vikas publishing house PVT Ltd. 1150 pages .Khlebovich W., 1974. Critical salinity of biological processes (in Russianl. L. Nauka, Moscow, 325P).

Kovach, W.L., 2007. MVSP –A Multivariate Statistical Package for Windows, Ver. 3.13. Kovach Computing Services, Pentraeth, Wales, UK. 259P.

Murina, V.V., Selifonova, Zh.P. and Melnik, V.F., 2008. Finding of polychaete *Streblospio* sp. (Polychaeta: Spionidae) in the Novorossiysk port of the Black Sea. *Marine Ecological Journal*, 7(1): 46. (In Russian).

Nybakken, J.W., 1995. Marine biology, an ecological approach, Harper Collins college publishers, California, 328-438.

Pearson, T.H., 1980. Marine pollution effects of pulp and paper industry wastes. Helgolander wiss. *Meersunters*, 33: 340-365.

Rice, A.S. and Levin, L.A., 1998. *Streblospio gynobranchiata*, a new spionid polychaete species (Annelida: Polychaeta) from Florida and the Gulf of Mexico with an analysis of phylogenetic relationships within the genus *Streblospio*. Proceeding of the Biological Society of Washington. 111: 694- 707.

Rouse, G.W. and Pleijel, F., 2001. Polychaetes .Oxford University Press. United State .345P.

Selifonova, Zh.P. and Bartsits, L.M., 2018. First occurrence of the invasive alien species S*treblospio gynobranchiata* (Rice and Levin, 1998) and *Polydora cornuta* Bosc, 1802 (Polychaeta: Spionidae) on the coast of Abkhazia (Sukhum Bay, Black Sea). *Ecologica Montenegrina*, 18: 129-132.

Sutherland, T.F., Martin, A.J. and Levings, C.D., 2001. Characterization of suspended particulate matter surrounding a salmonid net-pen in the Broughton Archiplago, British Columbia. *ICES Jornal of Marine Science*, 58: 404-410. DOI: 10.1006/jmsc. 2000.1043.

Syomin, V.L., Sikorski, A.V. and Savikin, A. I., 2017. *Streblospio gynobranchiata* (Polychaeta, Spionidae) from the eastern part of Taganrog Bay. *Zoological Journal*, 96(1): 119–120 (In Russian).

Tagliapietra, D. and Sigovini, M., 2010. Benthic fauna: Collection and identification of macrobenthic invertebrates. NEAR

[Downloaded from isfj.ir on 2025-09-04]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1398.28.3.17.2]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2019.119109]

Curriculum in Natural Environment Science, Tree et Environment, 88: 253-261.

Taheri, M., Seyfabadi, J., Abtahi, B. and Foshtomi, M.Y., 2009. Population changes and reproduction of an alien spionid polychaete, *Streblospio gynobranchiata*, in shallow waters of the south Caspian Sea. Marine Biodiversity Records, 2:1-5. DOI: 10.1017/S17552 67208000201

Tomassetti, P., and Porrello, S., 2005. Polychaetes as indicators of marine fish farm organic enrichment. *Aquaculture International*, 13: 109-128.

Vizakat, L., Harkantra, S.N. and Parulekar, A.H., 1990. Population ecology and community structure of subtidal soft sediment dwelling macroinvertebrates of Konkan, west coast of India. *Indian Journal of Marine Science*, 20: 40-42. DOI: 10.1029/2004 GL020247, 2004.

Whitlatch, R.B., 1980. Foraging in the deposit-feeding polychaete *Pectinaria gouldii*: testing the energy-optimization hypothesis. *American Zoology*, 20, 920P.

[Downloaded from isfj.ir on 2025-09-04]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1398.28.3.17.2]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2019.119109]

Effects of some physico-chemical parameters of water and substrate sediments on abundance and biomass of *Streblospio gynobranchiata* (Annelida, Spionidae) in the Southeast of Caspian Sea (Goharbaran)

Afraei bandpei M.A.[1*]; Nasrolahzade Saravi H.[1]; Salarvand G.[1]; Naderi M.[1]; Roohi A.[1]

[*]mafraei@yahoo.com

1- Caspian Sea ecology Research Center, Iranian Fisheries Science Research Institute, Agriculture Research,Eeducation and Eextension Organization, Sari, Iran

[Downloaded from isfj.ir on 2025-09-04]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1398.28.3.17.2]

[DOI: 10.22092/ISFJ.2019.119109]

Abstract

This study was carried out in line with the Caspian Sea water transportation program to the central plateau on the Southeast shores of the Caspian Sea (Goharbaran region) since 2013-2014. Sampling was performed monthly and there were 8 stations at depths of 5, 10 and 15 meters in 2 transects. The purpose of this study was to investigate the relationships between some physico-chemical parameters of water and total organic matter, distribution, abundance and biomass of *Streblospio gynobranchiata* (Spionoidae) in the different depths. The results showed that the highest abundance and biomass were in the Eastern transect with mean 1437.1±269.17 ind.m^{-2} and 0.711±0.131 g.m^{-2}, respectively. A positive correlation was found between the abundance and biomass of *S. gynobranchiata* with TOM and at 0.01 level, salinity and water temperature at 0.05 level based on Pearson correlation test. The abundance and biomass of *S. gynobranchiatain* different seasons was fluctuating, with the highest abundance 1550.08±185.22 ind.m^{-2} and 0.775±0.09 g.m^{-2} recorded in winter and in January, respectively. So there was a significant difference between the abundance and biomass in different months ($p<0.05$). This could be due to the approach to the period of water disruption following the seasonal changes and the creation of a bioturbation in the seabed and a deposit feeder species.

Keywords: Abundance, Biomass, Physico-chemical, *S. gynobranchiata*, Caspian Sea

[*]Corresponding author