

پویایی جمعیت، پراکنش و چرخه تولیدمثلی کرم پرتار *Nereis diversicolor* در ساحل شهرستان نور- جنوب دریای خزر

مهرشاد طاهری^{۱*}، جعفر سیف‌آبادی^۲، بهروز ابطحی^۳، مریم یزدانی فشتمی^۱

۱- مؤسسه ملی اقیانوس‌شناسی، ایستگاه پژوهشی دریای خزر

۲- دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی، دانشگاه تربیت مدرس (نور)

۳- دانشگاه شهید بهشتی، گروه زیست‌شناسی

© نشریه علمی - پژوهشی اقیانوس‌شناسی ۱۳۸۹، تمامی حقوق این اثر متعلق به نشریه اقیانوس‌شناسی است.

چکیده

پویایی جمعیت و چرخه تولید مثلی کرم پرتار *Nereis diversicolor* به مدت یک سال به صورت فصلی در اعماق ۵ و ۱۵ و ۳۰ متری ساحل شهرستان نور بررسی گردید. نتایج نشان داد که در فصول مختلف سال با افزایش عمق، تراکم و زی‌توده افزایش می‌یابد. میانگین سالانه تراکم و زی‌توده این کرم در بیشترین حالت به ترتیب $23/58 \pm 12870$ عدد و $476/66 \pm 88/21$ میلی‌گرم در متر مربع به دست آمد. همچنین با افزایش درصد مواد آلی و کاهش درصد شن، افزایش در تراکم و زی‌توده دیده شد. فصل تولید مثل این کرم نیز در فصل بهار است و حداکثر قطر تخمک به طور میانگین $139/4$ میکرومتر به دست آمد.

کلمات کلیدی: پویایی جمعیت، پراکنش، چرخه تولید مثلی، *Nereis diversicolor*، ساحل نور، دریای خزر

۱. مقدمه

به علاوه، سرعت معدنی شدن مواد آلی رسوبات را افزایش می‌دهد (Heilskov and Holmer, 2001). همچنین می‌توان از آن به عنوان طعمه در صید ورزشی استفاده کرد (Fidalgo e Costa, 1999). این جاندار در کارگاه‌های تکثیر و پرورش میگو نیز به عنوان غذای طبیعی نقش مهمی در رسیدگی جنسی و تخم‌ریزی میگوهای *Penaeus vannamei* (Lytle et al., 1990) و *Penaeus kerathurus* (Luis and Ponte, 1993) بر عهده دارد.

به دلیل اهمیت این کرم در تغذیه ماهیان خاویاری، مدتی است که مرکز تحقیقات شیلات رشت اقدام به تکثیر و پرورش مصنوعی این گونه به عنوان غذای زنده کرده است (مشاهدات شخصی)؛ با این وجود مطالعات اندکی روی آن در خزر جنوبی صورت گرفته است و تحقیقات بیشتر می‌تواند در درک بهترین شرایط زیستی این کرم محققین را یاری کند. هدف از این مطالعه،

بی‌مهرگان مختلفی در صد سال اخیر جهت افزایش منابع زیستی دریای خزر توسط انسان به این دریا وارد شده‌اند که از این میان می‌توان به کرم پرتار *Nereis diversicolor* اشاره کرد که بین سالهای ۱۹۴۲-۱۹۳۹ توسط محققین روسی از حوزه مدیترانه (دریای آزوف) به این دریا آورده شد (Grigovich et al., 2003) و پس از چند سال توانست در سرتاسر خزر به خصوص در خزر جنوبی پراکنش یابد و گونه غالب پرتاران این منطقه شود (قاسم اف، ۱۹۹۴).

این کرم از نظر بوم‌شناختی (اکولوژیکی) ارزش زیادی دارد، به طوری که مورد تغذیه ماهیان خاویاری و دیگر ماهیان بتوز خوار خزر قرار می‌گیرد (عبدلی، ۱۳۷۸؛ بیرشتین و همکاران، ۱۹۶۸)

* پست الکترونیکی: mehrshadtaheri@yahoo.com

بررسی پویایی جمعیت، پراکنش و چرخه تولید مثلی این کرم در ساحل شهرستان نور بوده است.

۲. مواد و روش‌ها

در این تحقیق، با توجه به شرایط محیطی، ۴ ترانسکت عمود بر ساحل در نظر گرفته شد. در روی هر ترانسکت با توجه به عمق، ایستگاه‌هایی در اعماق ۵، ۱۵ و ۳۰ انتخاب گردید و موقعیت آنها با دستگاه GPS ثبت و یادداشت شد (جدول ۱).

جدول ۱- موقعیت جغرافیایی نقاط نمونه‌برداری شده

	عمق ۵ متر	عمق ۱۵ متر	عمق ۳۰ متر
ترانسکت اول	عرض "۲۵-۳۵-۳۶" طول "۳۱-۰۲-۵۳"	عرض "۲۵-۳۵-۳۶" طول "۳۰-۰۲-۵۳"	عرض "۲۵-۳۶-۳۶" طول "۳۰-۰۲-۵۳"
ترانسکت دوم	عرض "۱۴-۳۵-۳۶" طول "۱۷-۰۱-۵۲"	عرض "۱۰-۳۶-۳۶" طول "۱۷-۰۱-۵۲"	عرض "۱۸-۳۶-۳۶" طول "۱۸-۰۲-۵۲"
ترانسکت سوم	عرض "۲۵-۳۵-۳۶" طول "۲۵-۰۰-۵۳"	عرض "۲۶-۳۵-۳۶" طول "۲۶-۰۰-۵۳"	عرض "۱۷-۳۶-۳۶" طول "۲۵-۰۰-۵۳"
ترانسکت چهارم	عرض "۳۸-۳۵-۳۶" طول "۲۵-۰۰-۵۱"	عرض "۰۸-۳۶-۳۶" طول "۲۳-۰۰-۵۱"	عرض "۲۹-۳۶-۳۶" طول "۲۳-۰۰-۵۱"

جهت بررسی تغییرات تراکم و زی توده کرم *N. diversicolor* نمونه‌برداری‌هایی به صورت فصلی در اواسط ماههای بهمن، اردیبهشت، مرداد و آبان توسط نمونه‌بردار Van Veen با سطح ۲۲۵ سانتی‌مترمربع در سه تکرار انجام شد (Mistri et al., 2001). در آزمایشگاه جداسازی نمونه‌ها توسط الک‌های با چشمه ۰/۵، ۱ و ۳ میلی‌متر صورت گرفت. بدین ترتیب ذرات اضافی و جانوران به‌راحتی از هم جدا شدند (Muniz and Pires, 2000). جهت جداسازی و شمارش دقیق، نمونه‌ها با رز بنگال رنگ‌آمیزی شدند (Simboura et al., 2000). سپس آنها را جهت شمارش دقیق تر در لام بوگارف ریخته و شمارش صورت گرفت. شناسایی گونه با استفاده از روش بیرشتین و همکاران، ۱۹۶۸ صورت گرفت. تراکم بر حسب تعداد و زی توده بر حسب وزن تر در واحد گرب محاسبه و سپس به یک مترمربع تعمیم داده شد (طاهری، ۱۳۸۴).

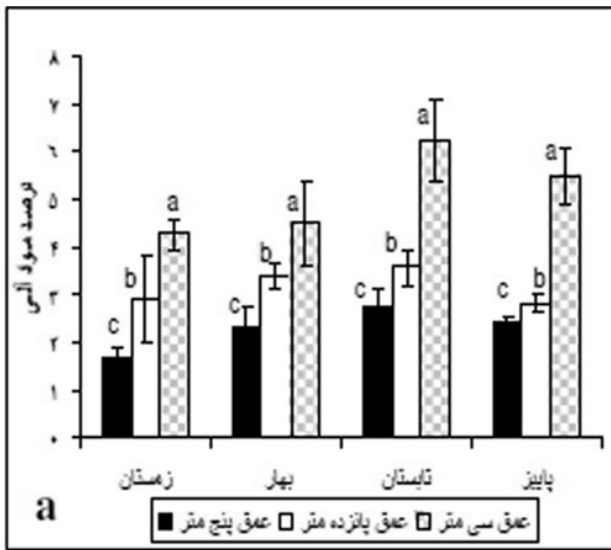
جهت بررسی وضعیت تولیدمثل آن نیز نمونه‌برداری‌هایی جداگانه به صورت ماهانه از بهمن ماه تا آذر ماه (۱۱ ماه) توسط گرب Van Veen در اعماق ۱۵ متری در ترانسکت اول صورت گرفت. نمونه هر ایستگاه را در ظرفی جداگانه که مشخصات ایستگاه نمونه‌برداری (شماره ایستگاه) روی آن نوشته شده بود

ریخته و به صورت زنده به آزمایشگاه انتقال داده شدند. برای بررسی مجموع مواد آلی نیز در هر ایستگاه نمونه‌برداری‌هایی به‌طور فصلی توسط گرب Van Veen و در ۳ تکرار انجام گرفت. در قایق پس از خالی کردن رسوبات درون تشت پلاستیکی، با دقت از ۴ سانتی متر اول رسوب توسط قوطی خالی فیلم با قطر ۳ و ارتفاع ۴ سانتی‌متر نمونه‌برداری صورت گرفت (Macleod et al., 2004; Mora et al., 2004). بر روی هر قوطی فیلم، نام ایستگاه و تاریخ نمونه‌برداری ذکر گردید. نمونه‌ها جهت جلوگیری از تجزیه طبیعی مواد آلی تا قبل از بررسی در یخچال (دمای ۰ تا ۴ درجه سانتی‌گراد) آزمایشگاه قرار داده شد. مجموع مواد آلی به‌روش سوزاندن رسوب خشک (۲۴ ساعت در دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد) در دمای ۵۵۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴ ساعت محاسبه گردید (Abrantes et al., 1999).

جهت بررسی دانه بندی رسوبات نیز در هر ایستگاه، نمونه‌برداری‌هایی به‌طور فصلی توسط گرب Van Veen و در ۳ تکرار انجام گرفت. پس از خالی کردن رسوبات درون تشت پلاستیکی در قایق، توسط لوله‌ای پلاستیکی با قطر ۶ و ارتفاع ۴ سانتی‌متر، از ۴ سانتی متر اول رسوب با دقت نمونه‌برداری شد (Macleod et al., 2004; Mora et al., 2004). دانه‌بندی رسوب به‌روش خشک انجام شد (معمد، ۱۳۷۴) و با استفاده از درجه‌بندی Wentworth درصد ترکیبات مختلف بستر محاسبه شد. در این تحقیق، از درصد شن (Sand) جهت بررسی‌های مختلف استفاده شد.

برای بررسی چرخه تولید مثلی *N. diversicolor* نمونه‌های به‌دست آمده به‌صورت زنده به آزمایشگاه منتقل شدند. از بین کرم‌های به‌دست آمده، اندازه‌های متوسط و بزرگ جدا شده و از بین نمونه‌های جدا شده ۱۵ کرم تخم‌دار (Abrantes et al., 1999; Watson et al., 2003) برای بررسی در هر ماه انتخاب شدند. قبل از شروع بررسی وضعیت تولیدمثلی، کرم‌ها در فرمالین کشته و با رز بنگال رنگ‌آمیزی شدند. سپس بدن تک تک کرم‌ها به‌وسیله تیغ شکافته و محتوی سلوم آنها خارج شد. در هر ماه در صورت وجود تخمک، قطر ۴۰ عدد از آنها در هر کرم زیر میکروسکوپ توسط میکرومتر اندازه‌گیری شد و میانگین اندازه در هر ماه به‌دست آمد (Rouabah and Scaps, 2003). همچنین شاخص پایداری (اردکانی، ۱۳۸۲) و شاخص پراکنش (خاتمی، ۱۳۸۲) نیز طی فصول مختلف نمونه‌برداری محاسبه گردید.

۱.۲ تجزیه و تحلیل داده‌ها



نمودار ۱- تغییرات سالانه (ME±SD) درصد مواد آلی (a) و درصد شن (b)

جدول ۲- ضریب همبستگی بین تراکم و زی‌توده گونه *N. diversicolor* با شرایط بستر

درصد مواد آلی	درصد شن		
** / .۶۹۸	** - / .۶۵۷	تراکم	زمستان
** / .۶۹۸	** - / .۶۵۷	زی‌توده	زمستان
** / .۶۵۰	** - / .۷۱۳	تراکم	بهار
** / .۶۵۰	** - / .۷۱۳	زی‌توده	بهار
** / .۴۷۴	** - / .۵۴۶	تراکم	تابستان
** / .۴۷۴	** - / .۵۴۶	زی‌توده	تابستان
** / .۵۵۹	** - / .۵۹۲	تراکم	پاییز
** / .۵۵۹	** - / .۵۹۲	زی‌توده	پاییز

** در سطح ۰/۰۱ درصد معنی‌دار است.

۲.۳ تغییرات عمقی و فصلی جمعیت

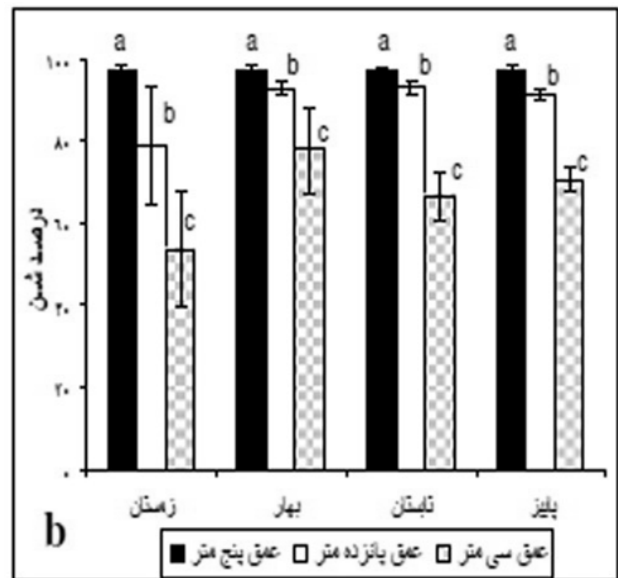
نتایج بررسی تغییرات عمقی نشان داد که در تمامی فصول با افزایش عمق، تراکم و زی‌توده این کرم افزایش یافت اما در فصول بهار و تابستان بین عمق ۱۵ و ۳۰ متر اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. همچنین در فصل پاییز نیز اختلاف معنی‌داری بین اعماق ۵، ۱۵ متری دیده نشد. نتایج بررسی تغییرات فصلی نشان داد که در فصول مختلف سال در عمق ۵ متری اختلاف معنی‌داری بین تراکم و زی‌توده این کرم وجود نداشت. در عمق ۱۵ متری کمترین تراکم و زی‌توده در فصل پاییز به دست آمد و در سه فصل دیگر اختلاف معنی‌داری دیده نشد. در عمق ۳۰ متری نیز تراکم تفاوت معنی‌داری را در فصول مختلف سال نشان نداد در حالی که بیشترین زی‌توده در این عمق در فصل زمستان و کمترین در فصول تابستان و

تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS 12 صورت گرفت. نرمال بودن داده‌ها از طریق آزمون Shapiro-Wilk بررسی شد. به علت نرمال نبودن داده‌ها، وجود اختلاف بین درصد مواد آلی، درصد شن، تراکم و زی‌توده کرم *N. diversicolor* در اعماق و فصول مختلف سال از طریق آزمون Kruskal-Wallis H بررسی گردید و اختلافات جزئی از طریق آزمون Mann-Whitney U بررسی شد. همبستگی بین تراکم و زی‌توده با تغییرات عمق از ضریب همبستگی Spearman محاسبه شد (خاتمی، ۱۳۸۲). نمودارها نیز در فضای Excel رسم گردید.

۳. نتایج

۱.۳ شرایط بستر

طی این بررسی، درصد مواد آلی رسوبات با افزایش عمق، افزایش یافت. در فصول مختلف سال نیز فصل تابستان بیشترین درصد مواد آلی را در اعماق مختلف داشت. کمترین مقدار نیز در فصل زمستان به دست آمد (نمودار ۱). همبستگی بین درصد شن و مواد آلی با تراکم و زی‌توده این کرم نشان داد که در همه فصول سال ارتباط معنی‌دار مثبتی بین تغییرات تراکم و زی‌توده با درصد مواد آلی و ارتباط معنی‌دار منفی بین تغییرات تراکم و زی‌توده با درصد شن وجود دارد (جدول ۲).



بهار به دست آمد (جدول ۳).

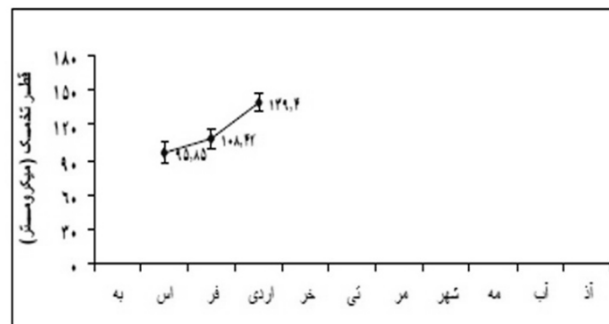
جدول ۳- میانگین تغییرات تراکم و زی توده گونه *N. diversicolor* در اعماق و فصول مختلف سال (ME±SE)

فصل	عمق			
	۳۰ متر	۱۵ متر	۵ متر	
زمستان	تراکم ind/m ²	۸۰/۱۱±۱۱/۱۱ ^c	۲۹/۲۳±۲۳/۲۹ ^b	۲۸/۲۶±۲۶/۲۸ ^a
	زی توده g/m ²	۲۱/۲۳±۲۳/۲۱ ^c	۱۶/۹۳±۹۳/۱۶ ^b	۱۵/۱۱±۱۱/۱۵ ^a
بهار	تراکم ind/m ²	۳۷/۰±۳۷/۰ ^b	۹۴/۳۷±۳۷/۹۴ ^a	۸۳/۳۳±۳۳/۸۳ ^a
	زی توده g/m ²	۷۰/۱۳±۱۳/۷۰ ^b	۲۸/۵۵±۵۵/۲۸ ^a	۱۶/۶۶±۶۶/۱۶ ^a
تابستان	تراکم ind/m ²	۹/۹±۹/۹ ^b	۱۲/۷۸±۷۸/۱۲ ^a	۲۲/۵۹±۵۹/۲۲ ^a
	زی توده g/m ²	۹۸/۱۴±۱۴/۹۸ ^b	۳۳/۳۸±۳۸/۳۳ ^a	۵۸/۶۶±۶۶/۵۸ ^a
پاییز	تراکم ind/m ²	۵/۱±۵/۱ ^b	۱۵/۹۱±۹۱/۱۵ ^a	۲۱/۱۸±۱۸/۲۱ ^a
	زی توده g/m ²	۵۹/۳۷±۳۷/۵۹ ^b	۴۶/۵۱±۵۱/۴۶ ^a	۵۱/۵۰±۵۰/۵۱ ^a
میانگین سالانه	تراکم ind/m ²	۴۱/۱۷±۱۷/۴۱	۲۷/۶۸±۶۸/۲۷	۵۸/۲۳±۲۳/۵۸
	زی توده g/m ²	۱۱۲/۲۷±۲۷/۱۱۲	۱۸۱/۶۱±۶۱/۱۸۱	۲۱/۴۶±۴۶/۲۱

حروف نامتشابه بیانگر اختلاف معنی دار بین میانگین‌ها است. حروف کوچک انگلیسی (افقی) بیان کننده تغییرات عمقی و حروف بزرگ (عمودی) بیان کننده تغییرات فصلی است.

۳.۳ چرخه تولیدمثلی

در این بررسی، ماده‌های تخمک‌دار در سه ماه از سال دیده شدند. بیشترین قطر تخمک در اردیبهشت و کمترین در اسفند ماه به دست آمد. طی این سه ماه، افزایش قطر تخمک دیده شد (نمودار ۲).



نمودار ۲- تغییرات قطر تخمک (ME±SD) گونه *N. diversicolor* در ماههای مختلف نمونه برداری (به = بهمن تا آذر)

۴.۳ شاخص پایداری

نتایج بررسی این شاخص نشان داد که در تمامی فصول سال با افزایش عمق، مقدار این شاخص افزایش پیدا کرد. بر اساس این نتایج در عمق ۳۰ متری و سپس ۱۵ متری بیشترین پایداری سالانه و در عمق ۵ متری کمترین پایداری سالانه به دست آمد (جدول ۴).

جدول ۴- شاخص پایداری گونه *N. diversicolor* در اعماق و فصول مختلف سال

عمق	فصل		
	تابستان	بهار	زمستان
۵ متر	۳۳/۳۳%	۸۳/۳۳%	۲۵%
۱۵ متر	۲۵%	۶۶/۶۶%	۷۵%
۳۰ متر	۱۰۰%	۳۳/۳۳%	۹۱/۶۶%

۵.۳ شاخص پراکنش

نتایج بررسی شاخص پراکنش این کرم نشان داد که در تمامی اعماق و فصول مختلف سال به غیر از عمق ۱۵ متری فصل پاییز، پراکنش این کرم تصادفی بود. در فصل پاییز در عمق ۱۵ متری پراکنش این کرم لکه‌ای به صورت لکه‌ای دیده شد (جدول ۵).

جدول ۵- شاخص پراکنش گونه *N. diversicolor* در اعماق و فصول مختلف سال

عمق	فصل		
	تابستان	بهار	زمستان
۵ متر	تصادفی	تصادفی	تصادفی
۱۵ متر	لکه ای	تصادفی	تصادفی
۳۰ متر	تصادفی	تصادفی	تصادفی

۴. بحث

بررسی فصلی درصد شن و مواد آلی بستر نشان داد که با افزایش عمق درصد شن کاهش و درصد مواد آلی افزایش یافت (نمودار ۱). نتایج این تحقیق با نتایج میرزاجانی، (۱۳۷۶) و هاشمیان کفشگری، (۱۳۷۷) مطابقت دارد. در فصول مختلف سال، بیشترین درصد مواد آلی در تابستان و کمترین در زمستان دیده شد. با توجه به این نکته راه اصلی ورود مواد آلی به دریای خزر فیتوپلانکتون‌ها هستند (علیزاده لاهیجانی، ۱۳۸۳). علت بالا بودن درصد مواد آلی را در تابستان می‌توان با افزایش تولیدات فیتوپلانکتونی و پایین بودن آن را در زمستان با کاهش تولیدات فیتوپلانکتونی مرتبط دانست. تغییرات سالانه درصد شن نیز احتمالاً به میزان ورودی رسوبات به دریای خزر و نرخ رسوب گذاری مرتبط است.

ضریب همبستگی تراکم و زی توده این کرم با درصد شن و مواد آلی در همه فصول سال به ترتیب رابطه معنی دار منفی و مثبتی را نشان داد (جدول ۴). بر اساس نتایج این جدول می‌توان گفت که این کرم در منطقه مورد بررسی، مکان‌هایی با درصد شن کمتر و درصد مواد آلی بالاتر (به سمت عمق ۳۰ متری) را جهت زیستن می‌پسندد. در این تحقیق، میانگین سالانه تراکم و زی توده سالانه به

شمال غربی پرتغال نیز نتایج مشابه‌ای از نظر قطر تخمک (۱۳۰، ۱۳۶ و ۱۴۰ میکرومتر) به دست آمد (Fidalgo e Costa, 2003). همچنین از تحقیق حاضر می‌توان نتیجه گرفت که اوج تولید مثل این کرم در منطقه مورد بررسی اردیبهشت ماه است. بیرشتین و همکاران، (۱۹۶۸) فصل تولید مثل این کرم را بهار دانستند اما در تحقیق Abrantes et al., 1999، دو فصل بهار و اوایل پاییز، به‌عنوان فصول تخم‌ریزی این کرم معرفی شده است.

در بررسی شاخص پایداری در فصول مختلف سال، افزایش عمقی این شاخص دیده شد به طوری که براساس جدول ۴ بیشترین پایداری در عمق ۳۰ متری و کمترین در عمق ۵ متری به دست آمد. بر اساس نتایج به دست آمده از این شاخص، بهترین عمق جهت زیستن این کرم در منطقه مورد بررسی ۳۰ متری و به دنبال آن ۱۵ متری است و این کرم در عمق ۵ متری در فصول بهار و تابستان به صورت اتفاقی و در دو فصل دیگر به صورت موقتی دیده شد. نتایج این تحقیق با نتیجه عبدالملکی (۱۳۷۵) که اعماق ۲۰ تا ۳۰ متر را عمق مناسب زیست این کرم بیان کرد، مطابقت دارد.

در بررسی شاخص پراکندگی دیده شد که پراکنش این کرم به غیر از عمق ۱۵ متری فصل پاییز (لکه‌ای)، در بقیه اعماق و فصول سال به صورت تصادفی بوده است (جدول ۵)، که این حالت پراکنش (تصادفی) در اغلب جمعیت‌های طبیعی دیده می‌شود (خاتمی، ۱۳۸۲).

در مجموع از این بررسی چنین می‌توان نتیجه‌گیری کرد که زیستگاه اصلی این کرم در عمق ۳۰ متری و سپس ۱۵ متری بوده و حضور آن در عمق ۵ متری پایدار نیست. همچنین فصل تولید مثل این کرم در نیمه اول بهار است.

منابع

اردکانی، م. ر. ۱۳۸۲. اکولوژی. انتشارات و چاپ دانشگاه تهران. ۳۴۰ صفحه.

بیرشتین، ی. آ.؛ وینوگراف، ل. ج.؛ کونداکوف، ن. ن.؛ کون، م. س.؛ آستاخوف، ت. و. و رومانوف، ن. ن. ۱۹۶۸. اطلس بی مهرگان دریای خزر. ترجمه: لودمیلا دلیناد و فضا نظری. موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۶۱۰ صفحه.

خاتمی، س. ه. ۱۳۸۲. آزمون‌های آماری در علوم زیست محیطی. سازمان حفاظت محیط زیست. ۱۶۴ صفحه.

ترتیب $23/58 \pm 128/70$ عدد و $476/66 \pm 88/21$ میلی‌گرم در متر مربع به دست آمد. در بررسی‌های انجام شده در خلیج گرگان (کیابی و همکاران، ۱۳۷۸) میانگین زی‌توده سالانه تا ۱۶۷۰ میلی‌گرم در متر مربع به دست آمد، در حالی که میانگین تراکم سالانه در نواحی شرقی خزر جنوبی ۳۲۵ عدد در متر مربع دیده شد (هاشمیان کفشگیری، ۱۳۷۷) که هر دو مورد بیشتر از مقدار به دست آمده در این تحقیق است. علت این کاهش را شاید بتوان به تهاجم کرم پرتار *Streblospio gynobranchiata* به دریای خزر و رقابت آن بر سر غذا و زیستگاه با کرم *N. diversicolor* دانست (طاهری و همکاران، ۱۳۸۴) زیرا هر دو کرم از نظر تغذیه رسوب خوارند، با این تفاوت که گونه مهاجم مذکور در فصول مختلف سال، گونه غالب منطقه مورد بررسی بوده و تراکم آن تا ده برابر کرم پرتار *N. diversicolor* در همان فصل و همان مکان دیده شده است (طاهری، ۱۳۸۴).

دیگر بررسی‌های انجام شده در نقاط مختلف خزر جنوبی بیشترین و کمترین مقدار زی‌توده این کرم را در فصول مختلف سال، متفاوت نشان داد. در سال ۱۹۸۹ در نواحی غربی خزر جنوبی بیشترین زی‌توده این کرم در فصل بهار و کمترین در پاییز دیده شد. در همین سال در نواحی شرقی بیشترین زی‌توده در تابستان و کمترین در بهار به دست آمد. در سال ۱۹۹۱ در نواحی غربی و شرقی بیشترین زی‌توده در تابستان و کمترین در پاییز دیده شد. در دیگر نواحی خزر نیز بسته به شرایط محیطی، زی‌توده و تراکم‌های متفاوتی از این کرم به دست آمد (قاسم اف، ۱۹۹۴). در سال ۱۳۷۵ در قسمت میانی سواحل خزر جنوبی بیشترین تراکم این کرم در پاییز و کمترین در تابستان به دست آمد (هاشمیان کفشگیری، ۱۳۷۷). در سواحل انزلی نیز در فصول مختلف سال و در اعماق مختلف تراکم و زی‌توده متفاوت به دست آمد (عبدالملکی، ۱۳۷۵). در بررسی انجام گرفته در اعماق ۴۰ تا ۸۰ متری در خزر جنوبی بیشترین زی‌توده در تابستان و کمترین در بهار دیده شد (سلیمان رودی، ۱۳۷۳). همان‌طور که مشاهده شد در تغییرات جمعیت این کرم در مطالعات ذکر شده هیچ روند خاصی مشاهده نمی‌شود.

در بررسی چرخه تولیدمثلی این کرم مولدین تخم‌دار تنها در سه ماه اسفند، فروردین و اردیبهشت دیده شدند. در طی این سه ماه میانگین قطر تخم‌های به دست آمده سیر صعودی داشت. بیشترین قطر تخمک در اردیبهشت ماه با میانگین اندازه $139/4$ میکرومتر دیده شد (نمودار ۲). در بررسی وضعیت تولید مثلی این کرم در

- (Annelida, Polychaeta) in the estuary of the Aljezur River (SW Coast of Portuga). Nova Serie, 3(5):221-238.
- Fidelgo e Costa, P. 2003. The Oogenic cycle of *Nereis divesicolor* (O.F. Muller 1776) (Annelida: Polychaeta) in shallow water environments in southwestern Portugal. Biol. Inst. Esp. Oceanogr. 19(1-4):17-29.
- Grigovich. I.A.; Therriault. T.W.; and MacIsaac. H.J. 2003. History of aquatic invertebrate invasions in the Caspian Sea. Biological Invasions. 5:103-115.
- Heilskov, A.C. and 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.
- Luis, O.J.; and Ponte, A.C. 1993. Control of reproduction of the shrimp *Penaeus kerathurus* held in captivity. J. world aquaculture soc. 24(1):31-39.
- Lytle, J.S.; Lytle, T.F. and Ogle, T. 1990. Polynusaturated fatty acid profiles as a comparative tool in assessing maturation diet of *Penaeus vannami*. Aquaculture. 89:287-299.
- Macelod, C.K.; Crawford, M.C. and Moltschaniwskyj, N.A. 2004. Assessment of long term change in sediment condition after organic enrichment: defining recovery. Marine Pollution Bulletin, 49:79-88.
- Mistri, M.; Fano, E.A.; Ghion, F.; and Rossi, R. 2001. Disturbance and community pattern of Polychaetes inhabiting Valle Magnavacca (Valli di Comacchio, Northern Adriatic Sea, Italy). Marine Ecology. 23(1):31-49.
- Mora, S.D.; Villeneuve, J.P.; Sheikholeslami, M.R.; Cattini, C. and Tolosa, I. 2004. Organochlorinated compounds in Caspian Sea sediments. Marine Pollution Bulletin. 48:30-43.
- Muniz, P. and Pires, A.M.S. 2000. Polychaete association in a subtropical environment (Sao sebastiao Channel, Brazil). A structureal analysis. Marine Ecology 21(2):145-160.
- سلیمان رودی، ع. ۱۳۷۳. فون بنتیک حوضه جنوبی دریای مازندران اعماق ۴۰ تا ۸۰ متری. مجله علمی شیلات ایران. شماره ۳. سال دهم. صفحات ۴۱ تا ۵۶.
- طاهری، م. ۱۳۸۴. شناسایی، پراکنش و تعیین زی توده پرتاران جنوب دریای خزر- ساحل نور. پایان نامه کارشناسی ارشد زیست دریا. ۷۶ صفحه.
- طاهری، م؛ سیف آبادی، ج؛ ابطحی، ب. و یزدانی فشمی، م. ۱۳۸۴. گزارش تهاجم کرم پرتار *Streblospio gynobranchiata* به سواحل جنوبی دریای خزر و بررسی مقدماتی خصوصیات ریخت‌شناسی و زیستی آن. ششمین همایش علوم دریایی و اولین همایش آبنگاری. صفحه ۱۶۶.
- عبدالملکی، ش. ۱۳۷۵. بررسی پراکنش کرم *Nereis diversicolor* در سواحل جنوبی دریای خزر. آبریان. سال هفتم. شماره ۴. صفحات ۳۸-۴۳.
- عبدلی، ا. ۱۳۷۸. ماهیان آبهای داخلی ایران. نقش مانا. ۲۷۷ صفحه.
- علیزاده لاهیجانی، ح. ۱۳۸۳. مقدمه‌ای بر ویژگی‌های دریای خزر. نوربخش. ۱۱۹ صفحه.
- قاسم اف، آ.گ. ۱۹۹۴. اکولوژی دریای خزر. ترجمه: ابوالقاسم شریعتی. مؤسسه تحقیقات شیلات ایران. ۲۷۲ صفحه.
- کیابی، ب؛ قائمی، ر. و عبدلی، ا. ۱۳۷۸. اکوسیستم‌های تالابی و رودخانه‌ای استان گلستان. اداره کل حفاظت محیط زیست استان گلستان. ۱۸۲ صفحه.
- معمد، ا. ۱۳۷۴. رسوب شناسی جلد اول (روشهای مطالعه). دانشگاه تهران. ۳۶۰ صفحه.
- میرزاجانی، ع. ۱۳۷۶. تعیین توده زنده و پراکنش کفزیان حوزه جنوبی دریای خزر (آبهای آستارا تا چالوس). پژوهش و سازندگی. شماره ۳۷. سال ۱۰. جلد ۴. صفحه ۱۲۶ تا ۱۳۰.
- هاشمیان کفشگیری، ع. ۱۳۷۷. پراکنش و تغییرات فصلی زی توده و تنوع ماکروبتوزهای غالب سواحل جنوبی دریای خزر. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس. ۱۱۰ صفحه.
- Abrantes, A.; Pinto, F. and Moreira, M. H. 1999. Ecology of polychaete *Nereis diversicolor*, in the Cannal de Mira (Ria de Averio, Portugal). Population dynamics, production and oogenic cycle. Acta Oecology 20(4):267-283.
- Fidalgo e Costa, P. and Da Fonseca, C. 1999. First data on *Nereis* (Hediste) *diversicolor*. O.F. Muller 1776,

- ecological overview. *Marine Ecology*. 21(2):129-144.
- Watson, G.J.; Bentley, M.G.; Gaudron, S.M. and Hardege, J.D. 2003. The role of chemical signals in the spawning induction of polychaete worms and other marine invertebrates *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*. 294:169-187.
- Rouabah, A. and Scaps, P. 2003. Life cycle and population dynamics of the Polychate, *Perinereis cultrifera*, from the Algerian Mediterranean Coast. *Marine Ecology*. 24(2):85-99.
- Simboura, N.; Nicolaidou, A. and Thessalou-Legaki, M. 2000. Polychaete communities of Greece: An