

بررسی تغییرات سالانه جمعیت، چرخه تولیدمثلی و پراکنش کرم پرتار *Hypania invalida* در ساحل شهرستان نور - جنوب دریای خزر

• مهرشاد طاهری

دانش آموخته کارشناسی ارشد زیست دریا، دانشگاه تربیت مدرس

• جعفر سیف آبادی

دانش آموخته کارشناسی ارشد زیست دریا، دانشگاه تربیت مدرس

• بهروز ابطحی

استادیار دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی، دانشگاه تربیت مدرس، نور

• مریم یزدانی فشتمی

دانش آموخته کارشناسی ارشد زیست دریا، دانشگاه تربیت مدرس

تاریخ دریافت: شهریور ماه ۱۳۸۵ تاریخ پذیرش: بهمن ماه ۱۳۸۶

Email:mehrshadtaheri@Yahoo.com

چکیده

در این تحقیق تغییرات سالانه جمعیت، چرخه تولیدمثلی و پراکنش کرم پرتار *Hypania invalida* طی یک سال (۸۴-۱۳۸۳) به صورت فصلی در اعماق ۵، ۱۵ و ۳۰ متری ساحل نور بررسی گردید. نتایج نشان داد که به غیر از فصل بهار، با افزایش عمق، افزایش درصد مواد آلی و کاهش درصد شن تراکم و زی توده این کرم کاهش می یابد. حداکثر تراکم و زی توده در عمق ۳۰ متری فصل بهار به ترتیب با میانگین $1196/30 \pm 105/29$ عدد و $1076/67 \pm 94/76$ میلی گرم در متر مربع به دست آمد. در بررسی فصلی نیز بیشترین تراکم و زی توده در بهار و کمترین در تابستان دیده شد. ماده های تخم دار این کرم در ۵ ماه از سال دیده شدند (اسفند تا تیر) اما اوج تولیدمثل آن در ماه های فروردین و اسفند بوده است. بیشترین قطر تخمک به طور میانگین در فروردین ماه به قطر ۱۵۴ میکرومتر به دست آمد و تعداد تخم مولدین ماده بین ۴۰ تا ۷۶ عدد دیده شد.

کلمات کلیدی: تغییرات سالانه جمعیت، چرخه تولیدمثلی، پراکنش، کرم پرتار *Hypania invalida*، ساحل شهرستان نور.

Annual study of population dynamics, reproductive cycle and dispersal of the *Hypania invalida*, in the Noor Coast-The south of the Caspian Sea.

By: M. Taheri, M. Yazdani Foshtomi, M.Sc Graduate in Marine Biology, Tarbiat Modarres University, J. Seyfabadi, B. Abtahi, Asst. Prof. Faculty of Natural Resources and Marine Science, Tarbiat Modarres University. Noor.

In this study, Annual population dynamics and reproduction cycle and dispersal of *Hypania invalida*, in 5, 15 and 30 meter depths of the Noor Coast was studied seasonally during a year (2004-2005). Results revealed except spring the density and biomass of *Hypania invalida*, during other seasons, decreased with increasing depth, total organic matter and decreasing sand percentage of the substrate. Maximum density and biomass of this worm were observed 1196.30 ± 105.29 ind/m² and 1076.67 ± 94.76 mg/m² in 30 meter depth at spring. In seasonal study, maximum and minimum density and biomass were obtained at Spring and Summer respectively. Eggs bearing females were observed in five month (March-July), but reproduction peak was obtained in March and April. Maximal egg diameter was obtained 154 micrometers and the egg number was 40 – 76.

Keywords: Population dynamics, Dispersal, Reproduction cycle, *Hypania invalida*, Noor coast, Caspian Sea.

مقدمه

جهت بررسی وضعیت تولید مثل آن نیز نمونه برداری هایی 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 نمونه برداری (شماره ایستگاه) روی آن نوشته شده بود ریخته و جهت بررسی به صورت زنده به آزمایشگاه انتقال داده شدند. در آزمایشگاه جداسازی نمونه ها توسط الک های با چشمه $1/5$ و 3 میلی متر صورت گرفت بدین ترتیب ذرات اضافی و جانوران به راحتی از هم جدا شدند (۲۳). جهت جداسازی و شمارش دقیق نمونه ها با رز بنگال رنگ آمیزی شدند (۲۸). سپس آنها را جهت شمارش دقیق تر در لام بوگاروف ریخته، و شمارش نهایی صورت گرفت. شناسایی گونه با استفاده از کتاب اطلس بی مهرگان دریای خزر صورت گرفت (۲). تراکم بر حسب تعداد و زی توده بر حسب وزن تر در واحد گرب محاسبه و سپس به یک متر مربع تعمیم داده شد (۴).

برای بررسی مجموع مواد آلی و دانه بندی رسوبات نیز در هر ایستگاه نمونه برداری هایی جداگانه ای 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 لوله هایی پلاستیکی با قطر ۳ و ارتفاع ۴ سانتی متر (جهت مواد آلی) و قطر ۶ و ارتفاع ۴ سانتی متر (جهت دانه بندی رسوب) نمونه برداری صورت گرفت (۲۰، ۲۲). در روی هر نمونه نام ایستگاه و تاریخ نمونه برداری ذکر گردید. در آزمایشگاه نمونه های مواد آلی جهت جلوگیری از تجزیه طبیعی مواد آلی تا قبل از بررسی در یخچال (دمای ۰ تا ۴ درجه سانتی گراد) قرار داده شدند. مجموع مواد آلی به روش سوزاندن رسوب خشک (۲۴ ساعت در دمای ۷۰ درجه سانتی گراد) در دمای ۵۵۰ درجه به مدت ۴ ساعت محاسبه گردید (۱۵). دانه بندی رسوب به روش خشک انجام شد (۸) و با استفاده از درجه

پرتاران دریای خزر تنوع گونه ای کمی دارند به طوری که تاکنون فقط ۸ گونه از آنها در این دریا گزارش شده است (۴، ۲). خانواده Ampharetidae جز معدود خانواده های پرتار موجود در دریای خزر می باشند که دو جنس *Hypania* و *Hypniola* از آن در این دریا وجود دارد (۲). *Hypania invalida*، کرمی کوچک و بومی دریای خزر است و در مناطق مختلف این دریا پراکنده است (۲). از نظر تغذیه فیلتر کننده است و توانایی تحمل تغییرات شوری و زندگی در آب شیرین را نیز دارد به طوری که در دهه های اخیر توانسته است از طریق رودخانه ولگا و کانال ولگا - دن به رودخانه های آب شیرین اروپا مهاجرت نماید (۱۸). در بررسی های انجام شده در سال ۱۹۹۶، کاهش تراکم این گونه در نواحی شمالی دریای خزر دیده شد و به دنبال آن تراکم گونه *Hypaniola kowalewskii* افزایش یافت (۱۶). با توجه مطالعات اندک انجام شده روی این کرم در خزر جنوبی (۱۴)، در این تحقیق سعی بر این است که پویایی جمعیت، پراکنش و چرخه تولید مثلی آن در ساحل شهرستان نور بررسی گردد.

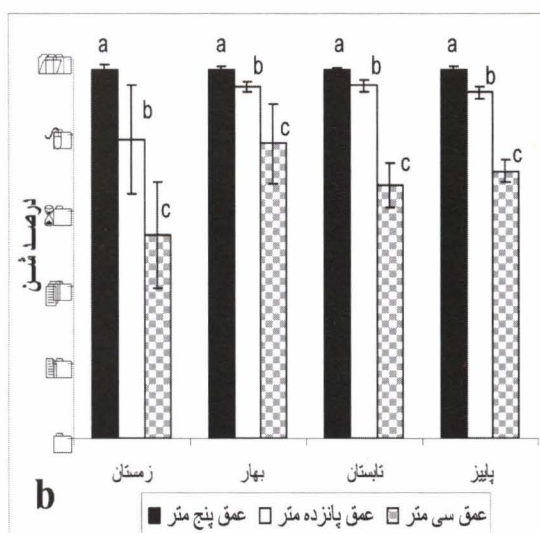
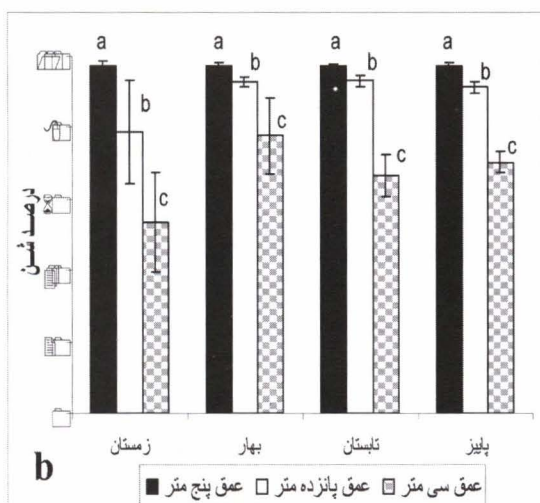
مواد و روش کار

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

جهت بررسی تغییرات تراکم و زی توده کرم *H. invalida* نمونه برداری هایی به صورت فصلی در اواسط ماههای بهمن، اردیبهشت مرداد و آبان توسط نمونه بردار Van Veen در سه تکرار انجام شد (۲۱).

جدول ۱: موقعیت جغرافیایی نقاط نمونه برداری شده

عمق ۳۰ متر	عمق ۱۵ متر	عمق ۵ متر	
عرض "۳۶-۳۶'-۵۳" طول "۵۲-۰۲'-۳۰"	عرض "۳۶-۳۵'-۵۹" طول "۵۲-۰۲'-۳۰"	عرض "۳۶-۳۵'-۲۵" طول "۵۲-۰۲'-۳۱"	ترانسکت اول
عرض "۳۶-۳۶'-۴۶" طول "۵۲-۰۲'-۱۸"	عرض "۳۶-۳۶'-۱۰" طول "۵۲-۰۱'-۱۷"	عرض "۳۶-۳۵'-۱۴" طول "۵۲-۰۱'-۱۷"	ترانسکت دوم
عرض "۳۶-۳۶'-۱۷" طول "۵۲-۰۰'-۲۵"	عرض "۳۶-۳۵'-۳۱" طول "۵۲-۰۰'-۲۶"	عرض "۳۶-۳۵'-۰۲" طول "۵۲-۰۰'-۲۵"	ترانسکت سوم
عرض "۳۶-۳۶'-۲۹" طول "۵۱-۵۹'-۳۲"	عرض "۳۶-۳۶'-۰۸" طول "۵۱-۵۹'-۳۳"	عرض "۳۶-۳۵'-۳۸" طول "۵۱-۵۹'-۳۵"	ترانسکت چهارم



نمودار ۱: تغییرات سالانه درصد مواد آلی (a) و درصد شن (b)

بندی Wentworth درصد ترکیبات مختلف بستر محاسبه شد. در این تحقیق، از درصد شن (Sand) جهت بررسی های مختلف استفاده شد. جهت بررسی چرخه تولیدمثلی *H. invalida*، نمونه های به دست آمده به صورت زنده به آزمایشگاه منتقل شدند. از بین کرم های به دست آمده، اندازه های متوسط و بزرگ جدا گشته و از بین نمونه های جدا شده ۱۵ کرم تخم دار (۱۵، ۲۹) برای بررسی در هر ماه انتخاب شدند. قبل از شروع بررسی وضعیت تولید مثلی، کرم ها را در فرمالین کشته شده و با رز بنگال رنگ آمیزی شدند. سپس بدن تک تک کرم ها را به وسیله 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 اندازه گیری شد و میانگین اندازه در هر ماه به دست آمد (۲۵).

شاخص پایداری (۱) و شاخص پراکنش (۳) نیز در طی فصول مختلف نمونه برداری محاسبه گردیدند. تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از نرم افزار SPSS صورت گرفت. نرمال بودن داده ها از طریق آزمون Shapiro-Wilk بررسی شد. به علت نرمال نبودن داده ها، وجود اختلاف بین درصد مواد آلی، درصد شن، تراکم و زی توده کرم *H. invalida* در اعماق و فصول مختلف سال از طریق آزمون Kruskal-Mann Wallis H بررسی گردید و اختلافات جزئی از طریق آزمون Whitney U سنجیده شد. همبستگی بین تراکم و زی توده با تغییرات عمق از ضریب همبستگی Spearman محاسبه شد (۳) نمودارها نیز در فضای Excel رسم گردید.

نتایج

شرایط بستر

در 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). ضریب همبستگی بین تراکم و زی توده کرم *H. invalida* با شرایط محیطی روابط مختلفی را نشان داد که در جدول ۲ آورده شده است.

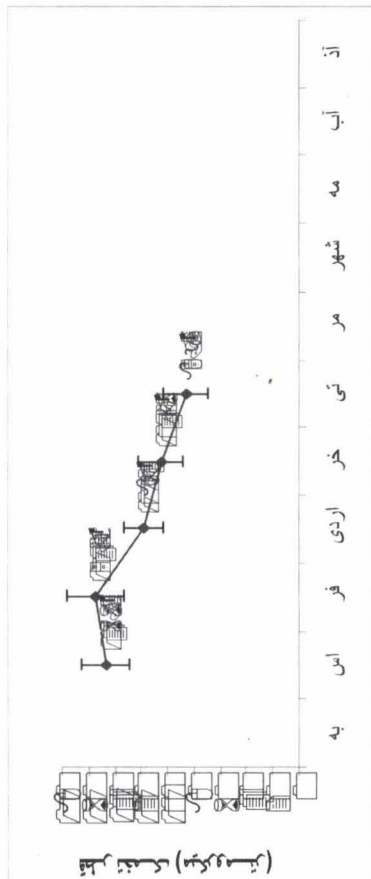
جدول ۲: ضریب همبستگی بین تراکم و زی توده گونه *H. invalida* با شرایط بستر

درصد مواد آلی	درصد شن		
°°/۰/۸۶۵ -	°°/۰/۸۱۱	تراکم	فصل زمستان
°°/۰/۸۶۵ -	°°/۰/۸۱۱	زی توده	
°°/۰/۶۸۲	°°-۰/۷۷۷	تراکم	فصل بهار
°°/۰/۶۸۲	°°-۰/۷۷۷	زی توده	
°۰/۳۶۳ -	ns ۰/۲۴۷	تراکم	فصل تابستان
°۰/۳۶۳ -	ns ۰/۲۴۷	زی توده	
°°/۰/۵۶۹ -	°°/۰/۶۸۲	تراکم	فصل پاییز
°°/۰/۵۶۹ -	°°/۰/۶۸۲	زی توده	

°°: در سطح ۰/۹۹ درصد معنی دار است، * در سطح ۰/۰۵ درصد معنی دار است، ns: معنی دار نیست.

چرخه تولید مثلی

در بررسی تولید مثلی این کرم بیشترین قطر تخمک در فروردین و کمترین در تیر ماه دیده شد. از اسفند تا فروردین افزایش قطر تخمک و سپس تا تیر کاهش قطر تخمک وجود داشت و در بقیه ماه های سال کرم ماده تخمک دار دیده نشد (نمودار ۲). تعداد تخم ها در ماده های بالغ در فصول تولید مثل بین ۴۰ تا ۷۶ عدد به دست آمد.



نمودار ۳: تغییرات قطر تخمک گونه *H. invalida* در ماههای مختلف نمونه برداری (به = هممن تا آذر)

تغییرات عمقی و فصلی

در بررسی تغییرات عمقی دیده شد که در تمامی فصول سال به غیر از فصل بهار با افزایش عمق تراکم و زی توده این کرم کاهش یافت. در فصل بهار این روند افزایشی بوده است. نتایج بررسی تغییرات فصلی نشان داد که در همه اعماق، بیشترین زی توده و تراکم در فصل بهار (به غیر از زی توده عمق ۵ متری در زمستان) و کمترین زی توده و تراکم در تابستان وجود داشت (جدول ۳).

جدول ۳: تغییرات تراکم و زی توده گونه *H. invalida* در اعماق و فصول مختلف سال (ME±SE)

	۱۵ متر	۵ متر		
زمستان	عدم حضور	B ۶۲/۹۶ ± ۲۵/۲۲ ^b	A ۱۵۹/۲۶ ± ۲۹/۱۸ ^a	تراکم ind/m ²
	عدم حضور	B ۱۱۶/۴۸ ± ۶۵/۱۶ ^b	A ۲۹۴/۶۸ ± ۵۳/۹۹ ^a	زی توده mg/m ²
بهار	۱۱۹۶/۳۰ ± ۱۰۵/۲۹ ^a	A ۹۴۸/۱۵ ± ۱۱۵/۴۶ ^b	۲۲۵۸/۹۳ ± ۵۱/۷۴ ^c	تراکم ind/m ²
	۱۰۷۶/۶۷ ± ۹۴/۷۶ ^a	A ۸۵۳/۳۳ ± ۱۰۳/۹ ^b	B ۲۰۳/۳۳ ± ۴۶/۵۶ ^c	زی توده mg/m ²
تابستان	عدم حضور	عدم حضور	۱۱C/ ۱۱ ± ۵/۸	تراکم ind/m ²
	عدم حضور	عدم حضور	D ۱۲/۶۷ ± ۶/۶۱	زی توده mg/m ²
پاییز	عدم حضور	C ۷/۴۱ ± ۷/۴۱ ^b	B ۵۹/۲۶ ± ۱۳/۷۶ ^a	تراکم ind/m ²
	عدم حضور	C ۸/۹۶ ± ۸/۹۶ ^b	C ۷۱/۷ ± ۱۶/۶۵ ^a	زی توده mg/m ²
میانگین سالانه	۲۹۹/۰۷ ± ۲۶/۳۲	۲۵۴/۶۳ ± ۳۹/۵۲	۱۱۳/۸۹ ± ۲۵/۱۲	تراکم ind/m ²
	۲۶۹/۱۶ ± ۲۳/۶۹	۲۴۴/۶۹ ± ۴۴/۵۰	۱۴۵/۵۹ ± ۲۶/۳۲	زی توده mg/m ²

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

شاخص پایداری

بررسی شاخص پایداری این کرم نشان داد که در همه فصول سال به غیر از فصل بهار، مقدار این شاخص با افزایش عمق کاهش یافت. در فصل بهار این کرم در اعماق مورد بررسی گونه پایدار بوده است. هم چنین در عمق ۳۰ متری کم ترین پایداری و در عمق ۵ متری بیشترین پایداری سالانه به دست آمد (جدول ۴).

جدول ۴: شاخص پایداری گونه *H. invalida* در اعماق و فصول مختلف سال

عمق	فصل		
	تابستان	بهار	زمستان
۵ متر	٪۲۵	٪۱۰۰	٪۱۰۰
۱۵ متر	٪۰	٪۱۰۰	٪۱۵
۳۰ متر	٪۰	٪۱۰۰	٪۰

شاخص پراکنش

بررسی شاخص پراکنش پراکنش این کرم را در اعماق مختلف در فصل بهار به صورت لکه ای و در بقیه فصول سال در صورت حضور، به صورت تصادفی نشان داد (جدول ۵). لازم به ذکر است که نتایج این شاخص منحصرًا مربوط به منطقه مورد بررسی می باشد.

جدول ۵: شاخص پراکنش گونه *H. invalida* در اعماق و فصول مختلف سال

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

بحث

در بررسی فصلی درصد شن و مواد آلی بستر دیده شد که با افزایش عمق درصد شن کاهش و درصد مواد آلی افزایش یافت (نمودار ۱). نتایج این تحقیق با نتایج (۱۱، ۱۴) 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 فیتوپلانکتون ها هستند (۶) می توان علت بالا بودن درصد مواد آلی را در تابستان با افزایش تولیدات فیتوپلانکتونی و پایین بودن آن را در زمستان با کاهش تولیدات فیتوپلانکتونی مرتبط دانست. تغییرات سالانه درصد شن نیز با میزان ورودی رسوبات به دریای خزر و نرخ رسوب گذاری مرتبط است (۶).

ضریب همبستگی بین تراکم و زی توده این کرم با شرایط محیطی (درصد مواد آلی و شن) روابط مختلفی را نشان داد (جدول ۲). در فصول زمستان و پاییز، تراکم و زی توده این کرم با درصد مواد آلی رابطه معنی دار منفی و با درصد شن رابطه معنی دار مثبت داشت. در فصل بهار عکس این مطلب دیده شد. در تابستان به علت اینکه این گونه فقط در عمق ۵ متری دیده شد ضریب همبستگی محاسبه نگردید. بر اساس نتایج جدول مذکور می توان گفت که این کرم در منطقه مورد بررسی، مکان هایی با درصد شن بالا و درصد مواد آلی کم را جهت زیستن می پسندد. بررسی تغییرات عمقی تراکم و زی توده این کرم نشان داد که به غیر از فصل بهار در بقیه فصول سال با افزایش عمق، تراکم و زی توده کاهش یافت. در فصل بهار با افزایش عمق روند این تغییرات افزایشی بود. در بررسی های انجام شده در منطقه گیلان، میانگین زی توده این خانواده ۱۱۳ میلی گرم در

متر مربع به دست آمد (۱۱) در حالیکه در این تحقیق میانگین زی توده سالانه بین ۲۶۹ تا ۱۴۵ میلی گرم دیده شد (جدول ۳). در بررسی انجام شده در رودخانه ولگا تراکم این کرم از ۲۰ عدد در متر مربع در مناطق شنی تا ۱۴۰۰ عدد در مناطق دانه ریزتر دیده شد (۱۸) در دیگر بررسی انجام شده در منطقه Sangachal کشور آذربایجان نیز میانگین تراکم این کرم در عمق ۳ متری، بیشتر از ۱۰۰۰ عدد در متر مربع دیده شد (۱۷) در حالیکه در این تحقیق میانگین سالانه تراکم بین ۲۹۹ تا ۱۱۳ عدد در متر مربع به دست آمد. همچنین بررسی های انجام شده در سال ۱۹۷۶ در مناطق شرقی و غربی خزر شمالی نشان داد که با افزایش عمق تراکم و زی توده پرتاران خانواده Ampharitidae کاهش می یابد به طوری که بیشترین تراکم و زی توده در اعماق زیر ۶ متر (۳ و ۶ متر) و کمترین در بالای ۶ متر تا بیشتر از ۱۰ متر دیده شد (۷) که با نتایج به دست آمده از این تحقیق مطابقت دارد. از آنجا که *H. invalida* از نظر تغذیه ای فیلترکننده می باشد (۱۸) این انتظار می رفت که با افزایش عمق تراکم زی توده این کرم کاهش یابد و همانطور که مشاهده شد با وجود تراکم و زی توده بالای این کرم در فصل بهار در اعماق ۳۰ و ۱۵ متری که به علت تولید مثل آن بوده است، در دیگر فصول سال در اعماق مذکور دیده نشده است. در بررسی تغییرات فصلی، بیشترین تراکم و زی توده کرم *H. invalida* در همه اعماق در فصل بهار و کمترین آن در فصل تابستان دیده شد. از آنجا که شکارچیان نقش مهمی در تنظیم جمعیت پرتاران دارند (۲۷ و ۲۱) و با توجه به این که فصل تولید مثل بسیاری از ماهیان بنتوز خوار دریای خزر مانند تاس ماهیان، کپور ماهیان، گاوماهیان و سوف ماهیان (در دوران انگشت قدی) از اواخر اسفند تا اواخر بهار است (۵) و (۱۳)، نوزادان این ماهیان پس از گذراندن دوره لاروی (در فصل تابستان) از جانوران بنتوزی به ویژه کرم ها تغذیه می کنند لذا انتظار می رود که در این فصل تراکم و زی توده پرتاران به علت حضور شکارچیان بیشتر (بچه ماهیان) و افزایش فعالیت و متابولیسم شکارچیان به علت افزایش دما (۱۲)، و تجمع بچه ماهیان در نواحی کم عمق ساحلی تا حدودی کمتر از فصول دیگر سال گردد به همین دلیل می توان کاهش جمعیت این کرم را در فصل تابستان به علت تاثیر شکارچیان دانست (۱۰).

در بررسی چرخه تولید مثلی این کرم، ماده های تخم دار از اسفند ماه تا تیر ماه دیده شدند. در طی این دوره، از اسفند تا فروردین ماه افزایش میانگین قطر تخمک و از فروردین تا تیر ماه کاهش میانگین قطر تخمک دیده شد (نمودار ۲). با توجه به این نکته که در پرتاران مواد تناسلی فقط در فصل تولید توسعه و رشد می یابند (۱۹، ۲۶) می توان نتیجه گرفت که تولید مثل این کرم از اسفند ماه تا تیر ماه صورت می گیرد و اوج تولید مثل نیز در فروردین ماه می باشد و به همین دلیل در طی دوره بررسی در فصل بهار در همه اعماق، تراکم و زی توده بیشترین مقدار را داشت و پراکنش این کرم تا عمق ۳۰ متری دیده شد. همانطور که در این تحقیق دیده شد، در منطقه مورد بررسی با افزایش عمق، درصد شن کاهش و درصد مواد آلی افزایش یافت. در این حالت عموماً جامعه کفزیان تغییر کرده و از سمت فیلترکنندگی به سمت رسوب خواری پیش می رود و در صورت حضور لارو فیلترکنندگان در این نواحی، همگی آنها از بین خواهند رفت (۹، ۲۴). شاخص پایداری، استقرار هر گونه را در اکوسیستم بیان می دارد (۱). بر اساس جدول ۴ در فصول مختلف سال به غیر از بهار،

of polychaete *Nereis diversicolor*, in the Canal de Mira (Ria de Averio, Portugal): Population dynamics, production and oogenic cycle. *Acta Oecology* 20(4): 267 – 283.

16- Aladin, N. V., Filippov, A. A., Petukhov, V. A., and Plotnikov, I. 2002. Results of hydrobiological and palaeontological studies at the Northern Caspian Sea. *Annual Reports of the Zoological Institute RAS*. Pp 4.

17- ERT. 2001. Sangachal seabed mapping survey. *Environment and resource technology limited Azerbaijan*. Pp 20.

18- Klink, A., and Bij de Vaate, A. B. D. 1996. *Hypania invalida* (Grube 1860) (Polychaeta: Ampharetidae) in the lower Rhine-new to the Dutch fauna. *Lauterbornia* 25: 57-60.

19- Kotpal, R. L. 2002. *Modern Text book of Zoology, Invertebrate*. Rastogi Publication. Pp 807.

20- Macelod, C. K., Crawford, M. C., And Moltschanivskyj, N. A. 2004. Assessment of long term change in sediment condition after organic enrichment: defining recovery. *Marine Pollution Bulletin*, 49: 79-88.

21- Mistri, M; Fano, E. A; Ghion, F; and 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.

22- 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.

23- Muniz, P. and Pires, A. M. S. 2000. Polychaete association in a subtropical environment (Sao sebastiao Channel, Brazil): A structural analysis. *Marine Ecology* 21 (2): 145 – 160.

24- Nybbken, J. w. 1993. *Marine Biology: and Ecological Approach*. Harper Collins College. Pp 445.

25- Rouabah, A., and Scaps, P. 2003. Life cycle and population dynamics of the Polychaete, *Perinereis cultrifera*, from the Algerian Mediterranean Coast. *Marine Ecology*. 24(2): 85-99.

26- Ruppert, E. E., Fox, R. S., and Barnes, R. D. 2004. *Invertebrate Zoology*. Thomson. Pp 963.

27- Sarda, R. 1994. long term changes of macroinfaunal assemblages in experimentally enriched salt marsh tidal creeks. *Biol. Bull.* 187: 282-283.

28- Simboura, N., Nicolaidou, A., and Thessalou-Legaki, M. 2000. Polychaete communities of Greece: An ecological overview. *Marine Ecology*. 21(2): 129-144.

29- 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.

با افزایش عمق مقدار این شاخص کاهش یافت. به طور میانگین بیشترین پایداری سالانه در عمق ۵ متر و کمترین در عمق ۳۰ متر دیده شد. این نکته نیز اثبات می کند که بهترین زیستگاه این کرم در منطقه مورد بررسی عمق ۵ متر می باشد و به غیر از فصل بهار، در بقیه فصول سال حضور این گونه در عمق ۱۵ متری اتفاقی بوده است. در مجموع با توجه به جداول ۲، ۳ و ۴ می توان نتیجه گرفت که زیستگاه اصلی این کرم در منطقه مورد بررسی در عمق ۵ متری بوده و در عمق ۱۵ متری به صورت اتفاقی دیده می شود. هم چنین بر اساس نمودار ۲ و جدول ۳ می توان نتیجه گرفت که فصل تولیدمثل این کرم بهار می باشد.

تشکر و قدردانی

نگارندگان از همکاری علیرضا علی عرب، اکبر رشیدی، رضا جمشیدی، صادق علوی و صادق بور در مراحل مختلف این تحقیق کمال تشکر و قدردانی را دارند.

منابع مورد استفاده

- ۱- اردکانی، م. ر. ۱۳۸۲. اکولوژی. انتشارات و چاپ دانشگاه تهران. ۳۴۰ صفحه.
- ۲- بیرشتین، ی. آ.، وینوگرادف، ل. ج.، کونداکوف، ن. ن.، کوون، م. اس.، آستاخوف، ت. و.، و رومانوف، ن. ن. ۱۹۶۸. اطلس بی مهرگان دریای خزر. ترجمه: لودمیلادیلیناد و فضا نظری. موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۶۱۰ صفحه.
- ۳- خاتمی، س. ه. ۱۳۸۲. آزمون های آماری در علوم زیست محیطی. سازمان حفاظت محیط زیست. ۱۶۴ صفحه.
- ۴- طاهری، م. ۱۳۸۴. شناسایی، پراکنش و تعیین زی توده پرتاران جنوب دریای خزر - ساحل نور. پایان نامه کارشناسی ارشد زیست دریا. دانشگاه تربیت مدرس. ۷۸ صفحه.
- ۵- عبدلی، اصغر. ۱۳۷۸. ماهیان آب های داخلی ایران. نقش مانا. ۳۷۷ صفحه.
- ۶- علیرزاده، ح. ۱۳۸۳. مقدمه ای بر ویژگی های دریای خزر. نوربخش. ۱۱۹ صفحه.
- ۷- قاسم اف، آ. گ. ۱۹۹۴. اکولوژی دریای خزر. ترجمه: ابوالقاسم شریعتی. مؤسسه تحقیقات شیلات ایران. ۲۷۲ صفحه.
- ۸- معتمد، ۱۳۷۴. رسوب شناسی جلد اول (روش های مطالعه). دانشگاه تهران. ۳۶۰ صفحه.
- ۹- میدوزر، پی. اس.، و کمپبل، جی. آی. مبانی علوم دریایی. ترجمه ولی اللهی، ج. ۱۳۸۱. موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۳۵۸ صفحه.
- ۱۰- مانی سیو، پ. آ و فیلاتور، آ. ز. آ. ۱۹۸۵. جانوران و تولیدات زیستی دریای خزر. مترجم: ابوالقاسم شریعتی. موسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران. ۴۰۵ صفحه.
- ۱۱- میرزا جانی، 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.
- ۱۲- وحدتسی، ا؛ و فتح پور، ح. ۱۳۶۴. فیزیولوژی جانوری سازش و محیط. جهاد دانشگاهی. ۹۷۴ صفحه.
- ۱۳- وثوقی، غ.، و مستجیر، ب. ۱۳۷۶. ماهیان آب شیرین. چاپ سوم. دانشگاه تهران. ۳۱۷ صفحه.
- ۱۴- هاشمیان کفشگیری، ع. ۱۳۷۷. پراکنش و تغییرات فصلی زی توده و تنوع ماکروبنوتوزهای غالب سواحل جنوبی دریای خزر. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس. ۱۱۰ صفحه.
- 15- Abrantes, A., Pinto, F., and Moreira, M. H. 1999. *Ecology*