

بررسی پرتاران منطقه ی جزر و مدی در دو ساحل گلی - ماسه‌ای بندر عباس

حسین نگارستان^۱، عمار صالحی فارسانی^{۲*} و حسین عمادی^۲

۱ - مؤسسه تحقیقات شیلات ایران

۲ و ۳ - دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۰۷/۳۰

تاریخ پذیرش: ۱۳۸۹/۱۱/۳۰

چکیده

در این تحقیق کرم‌های پرتار در یک ساحل گلی - ماسه‌ای در شهر بندر عباس در دو منطقه مورد بررسی قرار گرفته است. منطقه اول با ورودی فاضلاب شهری و عمود بر ترمینال مسافربری و منطقه دوم عمود بر هتل گوهر شاد بدون ورودی فاضلاب بود. این تحقیق در یک دوره یک ساله از مرداد ۱۳۸۴ لغایت تیر ۱۳۸۵ به طور ماهانه و به وسیله مغزه گیر دستی صورت گرفت. پنج خانواده و شش گونه پرتار شناسایی شد. خانواده‌های شناسایی شده عبارت بودند از: *Nereididae*, *Nephtyidae*, *Spionidae*, *Capitellidae*, *Glyceridae* و *Spionidae* و بیشترین تراکم مربوط به خانواده *Nephtyidae* بود. نتایج نشان داد که در دو منطقه، کرم‌های پرتار از فراوانی نسبتاً کمی برخوردار هستند. بخصوص این فراوانی کم در ناحیه بالای جزر و مدی محسوس تر بود. و نیز تفاوت معنی داری از نظر تنوع گونه‌ای بین نمونه‌های برداشت شده از دو منطقه وجود نداشت ($p > 0.05$). همچنین مشخص شد، که زیستگاه اصلی پرتاران ناحیه پایین جزر و مدی است.

واژگان کلیدی: کرم‌های پرتار، ساحل گلی، بندرعباس، خلیج فارس

* مسئول مکاتبه: Ammar_1631@Yahoo.Com

مقدمه

پرتاران (Polychaeta) بزرگترین رده از شاخه کرم‌های حلقوی (Annelida) هستند. این رده شامل بیش از ۶۴ خانواده با حدود ۱۶۰۰ جنس و نزدیک به ۵۳۰۰ گونه است (Barnes, 1987). پرتاران از نظر تعیین وضعیت اکولوژیک (بخصوص در آب‌های ساحلی و مناطق بین جزرومدی) به عنوان یکی از مهمترین حلقه فون بنتوز مطرح هستند. پرتاران در بخش کم عمق فلات قاره و بستر عمیق اقیانوسها بین ۴۰ تا ۸۰ در صد از توده زنده موجودات درون بستری را به خود اختصاص می‌دهند (زنکوویچ، ۱۹۶۳). این گروه در غنای ذخایر ماهیان در آبهای ساحلی و ارتباط اکوسیستم‌های دریا و خشکی نقش مهم و اساسی ایفا می‌نمایند. همچنین پرتاران نقش مهمی در زنجیره غذایی دارند و غذای مناسبی برای بسیار از ماهیان کف‌زی و سطح‌زی محسوب می‌شوند (زنکوویچ، ۱۳۵۷ و Hutchings, 1984). قسمت اعظم پرتاران در تمام مراحل رشد توسط ماهیها خورده می‌شوند، خصوصاً به هنگام تولید مثل و ظاهر شدن آنها بر روی سطح آب، تعداد زیادی از ماهیان نیز به سطح آب رفته و منحصرأ از نوزاد پرتاران تغذیه می‌کنند (زنکوویچ، ۱۳۵۷). این آبیان در تغذیه ماهیان خاویاری نیز از اهمیت بسیار بالایی برخوردارند. بر اساس گزارش Vinogradov در سال ۱۹۴۸ آزمایش انجام شده بر روی معده ماهیان سواحل شرق دریای خزر در روسیه نشان داده که حداقل ۱۰۰ گونه از پرتاران توسط این ماهیان مصرف می‌شوند. به منظور افزایش میزان غذا برای تاس ماهیانی که در دریای خزر زندگی می‌کنند، برای اولین بار در شوروی به پرورش نرئیس که متناسب با آب و هوای دریای خزر است، پرداخته شد. انتقال کرم نرئیس از دریای آزوف که به پیشنهاد Zinkevich عضو مخبر آکادمی علوم روسیه و پرفسور Bershtain صورت گرفت و توسط Balyaev, Karpevich, Birshntain برای تکمیل منابع غذایی ماهیان دریای خزر طی سال‌های ۱۹۴۱-۱۹۳۹ به مورد اجرا در آمد، برای این منظور حدود ۶۵۰۰۰ عدد کرم نرئیس را به دریای خزر رها سازی کردند (زنکوویچ، ۱۹۶۳). نرئیس‌ها در دریای خزر به خوبی سازگار شدند و تولید مثل کردند و در قسمت‌های وسیعی از بستر دریا مستقر شدند. اکنون در دریای خزر انبوهی از آنها وجود دارد که توده زنده آنها به میلیون‌ها تن می‌رسد. کرم نرئیس حدود ۵۰ درصد مواد غذایی ماهی سیم *Abramis brama* را تشکیل می‌دهند (زنکوویچ، ۱۳۵۷). پرتاران در تامین غذا و حفظ بقای بسیاری از پرندگان آبی و بخصوص پرندگانی که از جانوران کفزی موجود در رسوبات آب‌های کم عمق و منطقه بین جزر و مدی تغذیه می‌نمایند نیز بسیار با اهمیت است.

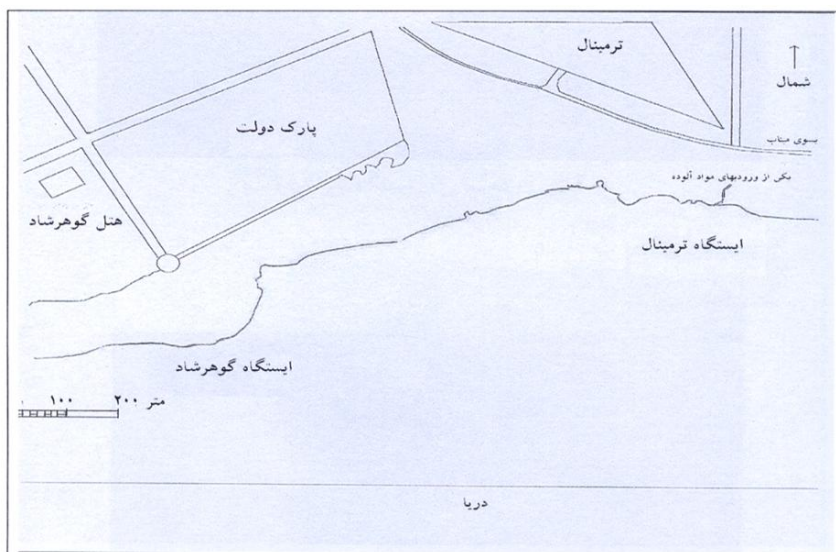
علاوه بر موارد ذکر شده پرتاران به دلایل متعدد به طور مستقیم با زندگی انسان‌ها مرتبط هستند. به عنوان مثال برخی از آنها از جمله گونه‌ای از جنس *Eunic* که به کرم‌های پالولو معروفند. در تیر ماه با ظاهر شدن ماه به منظور تولید مثل به سطح آب رفته و تعداد آنها در سطح آب به حد وفور می‌رسد. در این هنگام بومیان جزایر جی و ساموا واقع در اقیانوس اطلس تخم پالولو را صید و به صورت سرخ کرده مورد تغذیه قرار می‌دهند (Hutchings, 1984) گونه *Tylerhynchus chinensis* معروف به پالولو ژاپنی نیز در ژاپن به عنوان غذا مصرف می‌گردد. همینطور *Nereis japonica* به عنوان کود مورد استفاده قرار می‌گیرد (زنکوویچ، ۱۳۵۷). در مناطقی که صید ماهی رواج دارد جنس‌های *Arenicola*, *Nereis* و

Clisera به عنوان طعمه استفاده می‌گردند. همینطور برخی گونه خانواده سابلیده به دلیل زیبایی در آکواریم استفاده می‌شوند.

تا کنون مطالعات سیستماتیک جامع در مورد فون بی مهرگان مناطق بین جزر و مدی سواحل بندرعباس صورت نگرفته است. مطالعات اولیه پراکنده، فقط شمالی کلی منطقه را مشخص می‌کند. بنابراین با وجود خلاء اطلاعاتی در این زمینه و اهمیت کرم‌های پرتار در زنجیره غذایی، تحقیق حاضر به منظور شناسایی پرتاران، بررسی تنوع، معرفی گونه‌های غالب و شمارش تعداد افراد در هر منطقه و همچنین تعیین شاخص‌های تنوع، تفاوت‌های جمعیتی در طول مدت نمونه برداری انجام شده است.

مواد و روش‌ها

با بررسی اولیه مشخص شد که در یک ساحل گلی شهر بندرعباس، دو ناحیه جداگانه یکی با ورودی فاضلاب شهری و دیگری بدون ورودی فاضلاب وجود دارند، که به عنوان ایستگاه‌های نمونه برداری انتخاب شدند (شکل ۱ و جدول ۱).



شکل ۱- موقعیت ایستگاه‌های مورد مطالعه

جدول ۱- موقعیت جغرافیایی ایستگاه‌ها

منطقه مورد بررسی	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی
ایستگاه ترمینال	۲۷:۱۱:۱۷	۵۶:۲۰:۴۱
ایستگاه گوهرشاد	۲۷:۱۱:۲۰	۵۶:۲۱:۸

ایستگاه گوهرشاد، عمود بر هتل گوهرشاد به سمت دریا و ایستگاه ترمینال عمود بر ترمینال مسافری به سمت دریا با فاصله

۱ کیلومتر از هم در ناحیه گلشهر بندرعباس قرار داشتند (شکل ۱).

طبق بررسی‌های به عمل آمده، آلودگی این ایستگاه منشأ شهری داشت و مواد آلی فراوانی را وارد ساحل این ایستگاه به ویژه در ناحیه بالادست می نمود (شکل ۲).



شکل ۲- نمایی از ایستگاه ترمینال در ساحل خلیج فارس، شهر بندرعباس (روبروی ترمینال مسافربری)



شکل ۳- نمایی از ایستگاه گوهرشاد در ساحل خلیج فارس، شهر بندرعباس (روبروی هتل گوهرشاد)

مغزه گیر دستی (Hand corer)، ابزاری مناسب برای نمونه برداری از سواحل نرم است (Rees, 1984). بنابراین مغزه گیر، به عنوان وسیله ای مناسب جهت این تحقیق انتخاب گردید.

جهت ساخت مغزه گیر، از لوله پولیکا با قطر ۱۲/۵ سانتی متر استفاده شد، ۲۰ سانتی متر از طول لوله بریده شد و استوانه ای به دست آمد که مغزه گیر نمونه بردار را تشکیل داد. بنابراین مغزه گیر مورد استفاده دارای طول ۲۰، قطر دهانه ۱۲/۵ سانتی متر و سطح ۰/۱۲۲۶۶ متر مربع بود (شکل ۴).



شکل ۴- نمونه بردار مغزه‌ای، بیلچه، الک، قوطی پلاستیکی.

نمونه برداری در ۱۲ ماه از مرداد ۱۳۸۴ لغایت تیر ۱۳۸۵ و به طور ماهانه در سواحل ذکر شده به انجام رسید. در هر نمونه برداری در هر ناحیه در طول یک خط عمود بر ساحل (transect) در سه ناحیه بالا، میانه و پایین جزر و مدی با سه تکرار با استفاده از مغزه گیر برداشت نمونه انجام شد. سپس رسوبات با استفاده از الک ۰/۰۵ میلی متری شستشو داده شد تا گل و لای موجود از نمونه های مورد مطالعه (کرم های پر تار) جدا شود. الک ۰/۰۵ میلی متری از کارایی بالایی برای بررسی کرم های پرتار برخوردار است (Rees, 1984). نمونه ها در ظروف پلاستیکی با الکل ۷۰ درصد تثبیت شده و جهت انجام مطالعات لازم به آزمایشگاه تحقیقاتی دانشکده علوم و فنون دریایی واحد تهران شمال انتقال داده شدند. برای تعیین ترکیب رسوبات از روش استوانه مدرج استفاده شد. در آزمایشگاه نمونه ها به وسیله ی لوپ دو چشمی بررسی و با استفاده از کلیدهای معتبر (Day and Hutchings 1979, Fauchald, 1979, Hutchings, 2001, Day, 1967) تا حد امکان در حد گونه شناسایی شدند.

تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از نرم افزار SPSS و روش آماری آنالیز واریانس یک طرفه (One way ANOVA) برای مقایسه دو ناحیه به کار برده شد.

نتایج

در این تحقیق، ۶ گونه از ۵ خانواده شناسایی شدند. پرتاران شناسایی شده به شرح زیر بودند.

۱- خانواده **Spionidae** گونه: *Prionospio sp.* گونه: *Polydora sp.*

Polydora sp.

طول بدن گونه های شناسایی شده ۲-۳ سانتی متر بود. پروستومیم گرد و قدامی مشاهده شد. پنجمین بند بدن از سایر بند ها بزرگتر بود. تارها بر روی بند ۷-۱۷ قلابی و در سایر بند ها موپرگی بود. دم نسبتاً بلند و در انتها به شکل دکمه یا نعلبکی مشاهده گردید. در شکل ۵ تصویر گونه شناسایی شده ارایه گردیده است.



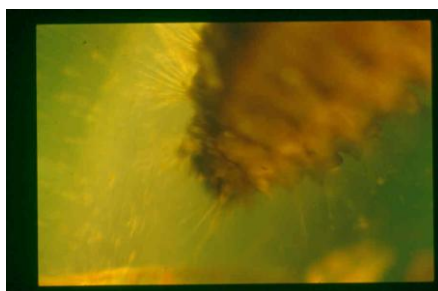
شکل ۵- *Polydora sp.*

گونه: *Prionospio sp.*

طول بدن گونه های شناسایی شده بین ۳/۵-۲ سانتیمتر بود. پروستومیم قدامی همراه با باله های جانبی مشاهده شد. طرز قرار گرفتن پروستومیم متغیرو در بعضی از نمونه ها به شکل راست، در برخی دیگر به صورت خمیده مشاهده گردید. تمامی بندهای بدن آبشش داشتند. نوتوپودها تارهای ساده و نوروپودها تارهای قلابدار داشتند. سیری های پشتی از سیری های شکمی کوتاهتر و ضخیم تر بودند. در شکل ۶ تصویر گونه شناسایی شده ارایه گردیده است.

شکل ۶- *Prionospio sp.*۲- خانواده *Nephtyidae* گونه: *Nephtys longipes*گونه: *Nephtys longipes*

طول بدن در گونه های شناسای شده بین ۵-۲ سانتیمتر بود. پروستومیوم کوچک و مستطیلی شکل مشاهده شد. در قسمت پشتی بدن تجمع رنگدانه ها وجود داشت، که البته در تمام قسمت سطح پشتی به يك اندازه نبود. زوائد كرك مانند زیادی به صورت ردیفی بر روی حلق وجود داشت، که در هر ردیف خود شامل ۹-۶ زائده بود. سیری ها از بند ششم به بعد وجود داشت. نوتوپودها از بند چهارم به بعد مشاهده شد. تارها به شکل مویرگی، قلابی و خاردار بود. در شکل ۷ تصویر گونه شناسایی شده مشاهده می شود.

شکل ۷- *Nephtys longipes*

۳- خانواده **Nereidae** گونه: *Nereis sp.*گونه: *Nereis SP.*

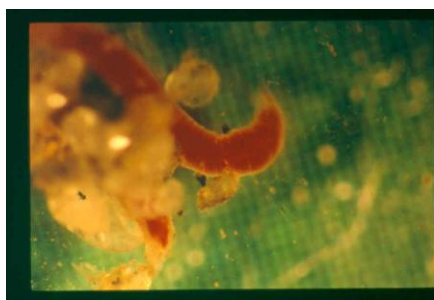
طول بدن در گونه های شناسای شده بین ۳-۶ سانتیمتر بود. دو پالپ نسبتاً بزرگ و پروستومیوم قدامی مشاهده گردید. حلق قابلیت برگشت پذیری داشت. دو فک بر روی حلق مشاهده گردید. همچنین زوائد كرك مانند زیادی بر روی حلق وجود داشت. پاراپودها دو قسمتی بودند که هر کدام ۴-۶ جفت سیری داشتند. در شکل ۸ تصویر گونه شناسایی شده ارایه گردیده است.

شکل ۸- *Nereis sp.*۴- خانواده **Glyceridae** گونه: *Glycera sp.*گونه: *Glycera SP.*

طول بدن گونه های شناسای شده بین ۳-۶ سانتیمتر و پروستومیوم نقطه ای بود. حلق در این نمونه ها بزرگ و قابلیت برگشت پذیری داشت و بر روی آن زائدهای كرك مانند مشاهده شد. بر روی حلق دو جفت دندان سیاه رنگ مشاهده گردید. پاراپودها دو شاخه ای و پریسیتال و پسیسیتال مخروطی بودند. آبشش ها از بند ۱۷-۱۶ به بعد مشاهده شدند. نوتوستها تارهای مویرگی و نوروستها تارهای سوزنی داشتند در شکل ۹ تصویر گونه شناسایی شده ارایه گردیده است.

شکل ۹- گونه: *Glycera sp.*۵- خانواده Capitellidae گونه: *Capitella sp.*گونه: *Capitella sp.*

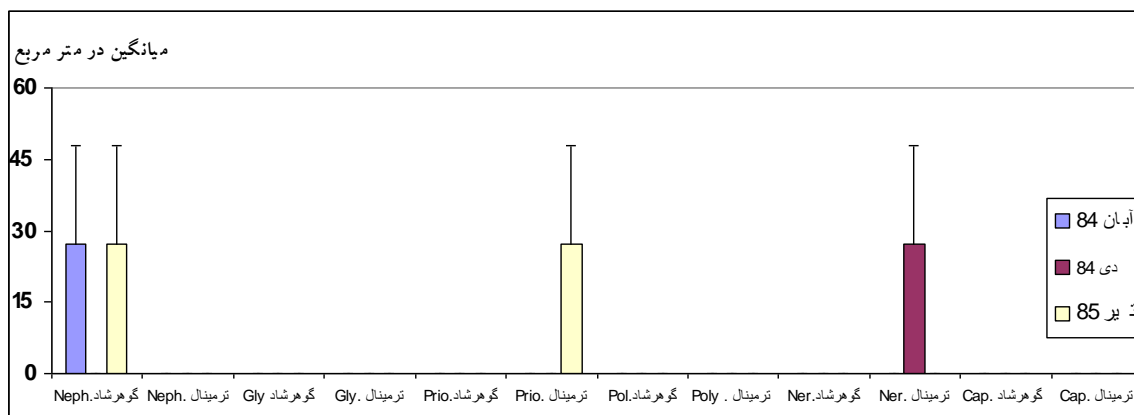
طول بدن گونه های شناسای شده ۱-۲ سانتی متر بود. پروستومیوم مخروطی و نوک تیز مشاهده گردید. قسمت سینه شامل ۱۰ بند بود. از بند اول تا پنجم تارها مویرگی و از بند ششم تا نهم تارها قلبی بودند. تمامی تارهای شکمی قلبی بودند. در شکل ۹ تصویر گونه شناسایی شده ارایه گردیده است.

شکل ۱۰- *Capitella sp.*

در میان خانواده های شناسایی شده، *Nephtyidae* بیشترین فراوانی (۳۰ عدد در متر مربع). خانواده *Glyceridae* دارای کمترین فراوانی بود (۵ عدد در متر مربع) بود. خانواده *Spionidae* با دو گونه بیشترین تنوع گونه ای را دارا بود. در شکل های که در ادامه ارایه می شوند، *Nephtys longipes* به اختصار *Neph.*، *Glycera sp.* به اختصار *Gly.*، *Prionospio sp.* به اختصار *Prio.*، *Polydora sp.* به اختصار *Poly.*، *Nereis sp.* به اختصار *Ner.* و *Capitella sp.*

به اختصار Cap نشان داده شده اند. همچنین در جدول ها علامت (+) نشان دهنده حضور پرتار در هر کدام از ماه های نمونه برداری می باشد.

شکل (۱۱) نشان دهنده ی فراوانی پرتاران در ناحیه بالای جزر و مدی در ایستگاه های نمونه برداری است.



شکل ۱۱ - میانگین فراوانی گونه های پرتاران در ناحیه بالای جزر و مدی ایستگاه ترمینال و گورشاد بندر عباس سال ۱۳۸۴-۱۳۸۵ (آنتنک ها نشان دهنده خطای استاندارد هستند).

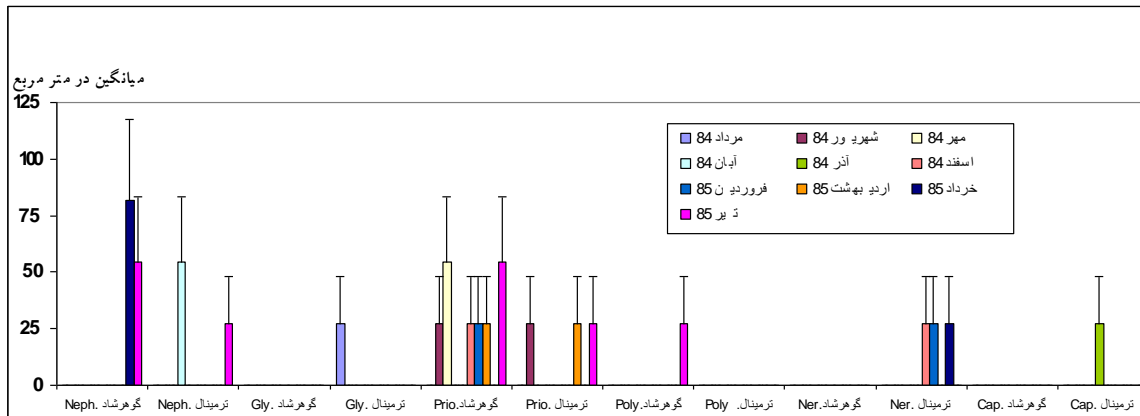
جدول (۲) پرتاران در ناحیه بالای جزر و مدی را در ایستگاه های نمونه برداری در هر کدام از ماه های سال نشان می دهد.

جدول ۲- کرم های پرتار در ماه های نمونه برداری در ناحیه بالای جزر و مدی در ایستگاه گورشاد در سواحل گلی - ماسه ای بندر عباس سال ۸۴-۸۵.

ماه های نمونه برداری											کرم پرتار	
اسفند	بهمن	دی	آذر	آبان	مهر	شهریور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت		فروردین
				+				+				<i>Nephtys longipes</i>
								+				<i>Prionospio sp.</i>
		+										<i>Nereis sp.</i>
								+	+			<i>Nephtys longipes</i>
+					+	+		+		+	+	<i>Prionospio sp.</i>
								+				<i>Polydora sp.</i>
				+				+				<i>Nephtys longipes</i>
							+					<i>Glycera sp.</i>
						+		+		+		<i>Prionospio sp.</i>
												<i>Polydora sp.</i>
+									+		+	<i>Nereis sp.</i>
			+									<i>Capitella sp.</i>
+								+	+	+	+	<i>Nephtys longipes</i>
		+										<i>Glycera sp.</i>
+	+	+	+			+			+		+	<i>Prionospio sp.</i>

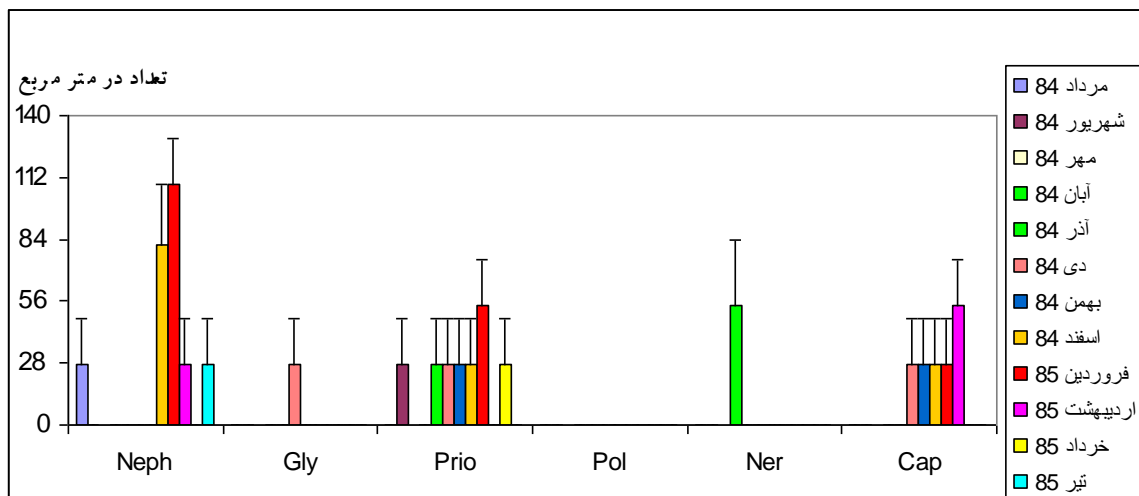
				+								<i>Nereis sp.</i>
+	+	+								+	+	<i>Capitella sp</i>
	+	+					+		+			<i>Nephtys longipes</i>
			+									<i>Glycera sp</i>
+	+	+			+						+	<i>Prionospio sp</i>
										+		<i>Capitella sp.</i>
+				+			+	+	+	+	+	<i>Nephtys longipes</i>
		+										<i>Glycera sp</i>
+	+	+	+			+		+	+	+	+	<i>Prionospio sp</i>
								+				<i>Polydora sp</i>
				+								<i>Nereis sp.</i>
+	+	+								+	+	<i>Capitella sp</i>
	+	+		+			+	+	+			<i>Nephtys longipes</i>
			+				+					<i>Glycera sp</i>
+	+	+			+	+		+		+	+	<i>Prionospio sp.</i>
												<i>Polydora sp</i>
+		+							+		+	<i>Nereis sp.</i>
			+							+		<i>Capitella sp.</i>

شکل (۱۲) تغییرات پرتاران در ناحیه میانه جزر و مدی در ایستگاه‌های نمونه برداری را نشان می‌دهد.



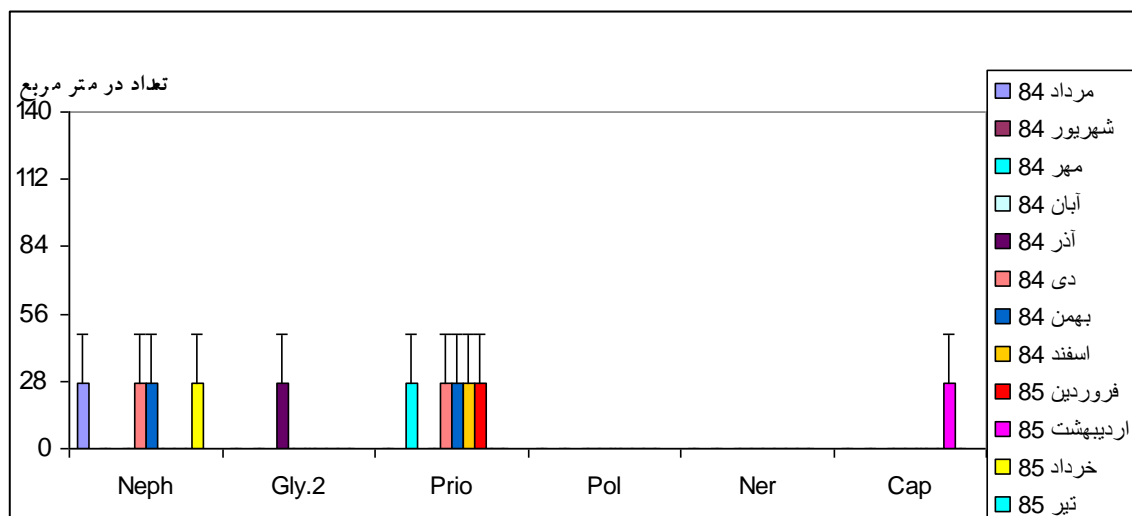
شکل ۱۲- میانگین تراکم گونه‌ها در ناحیه میانه جزر و مدی ایستگاه ترمینال و گوهرشاد در سواحل گلی - ماسه ای بندر عباس سال ۱۳۸۴-۱۳۸۵ (آنتنک‌ها نشان دهنده خطای استاندارد هستند).

شکل (۱۳) تغییرات پرتاران در ناحیه پایین جزر و مدی را در ایستگاه گوهرشاد نشان می‌دهد.



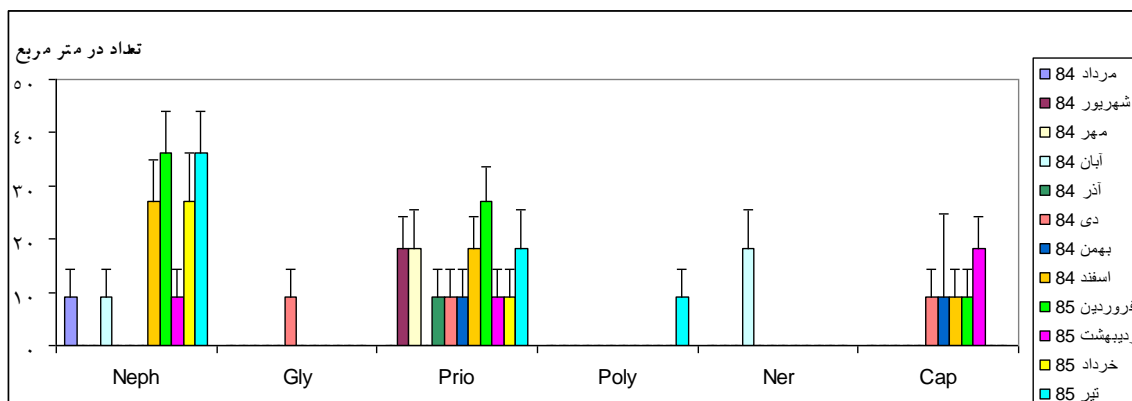
شکل ۱۳- میانگین تراکم گونه‌ها در ناحیه بالای جزر و مدی ایستگاه گوهرشاد در سواحل گلی - ماسه ای بندر عباس سال ۱۳۸۴-۱۳۸۵ (آنتنک‌ها نشان دهنده خطای استاندارد هستند).

شکل (۱۴) نشان دهنده ی تغییرات پرتاران در ناحیه پایین جزر و مدی ایستگاه ترمینال می باشد.



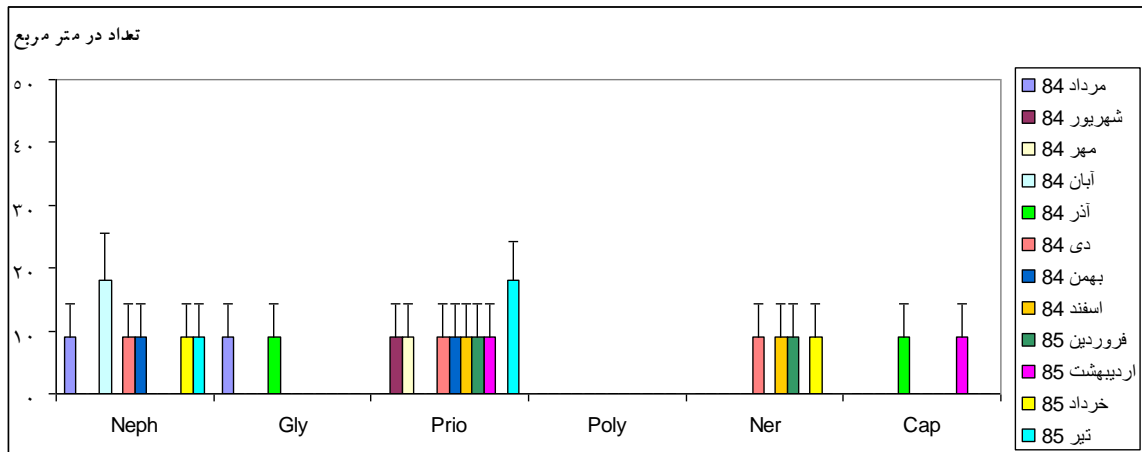
شکل ۱۴- میانگین تراکم گونه ها در ناحیه پایین جزر و مدی ایستگاه ترمینال در سواحل گلی - ماسه ای بندر عباس سال ۸۴-۸۵ (آنتنک ها نشان دهنده خطای استاندارد هستند).

شکل (۱۵) تغییرات پرتاران در نواحی جزر و مدی ایستگاه گوهرشاد را نشان می دهد.



شکل ۱۵- میانگین تراکم گونه ها در نواحی جزر و مدی ایستگاه گوهرشاد در سواحل گلی - ماسه ای بندر عباس سال ۸۴-۸۵ (آنتنک ها نشان دهنده خطای استاندارد هستند).

شکل (۱۶) تغییرات پرتاران در نواحی جزر و مدی ایستگاه ترمینال را نشان می دهد.



شکل ۱۶- میانگین تراکم گونه‌ها در نواحی جزر و مدی ایستگاه ترمینال در سواحل گلی - ماسه ای بندر عباس سال ۸۵-۸۴ (آنتنک‌ها نشان دهنده خطای استاندارد هستند).

با وجود اینکه تفاوت‌هایی بین حضور پرتاران در ایستگاه ترمینال و گوهرشاد مشاهده شد، ولی نتایج آنالیز واریانس یک طرفه معنی‌دار نشان نداد (سطح معنی‌دار بودن کمتر از ۰/۰۵ بود). همچنین نتیجه بررسی دانه بندی رسوبات ایستگاه‌های مورد مطالعه، در جدول‌های (۳) نشان داده شده است. ایستگاه‌های مورد بررسی از نوع گلی - ماسه ای می‌باشند. همچنین میزان رس در ایستگاه ترمینال بیشتر بوده و در ایستگاه گوهرشاد میزان ماسه بیشتر می‌باشد.

جدول ۳- دانه بندی رسوبات در ایستگاه گوهرشاد و ترمینال در نواحی جزر و مدی (درصد)

دانه بندی			ایستگاه	ناحیه جزر و مدی
لاي	رس	ماسه		
۱۴/۲	۲	۸۳/۸	گوهر شاد	بالا
۱۸	۷	۷۵	ترمینال	
۴/۲	۰	۹۵/۸	گوهر شاد	میانه
۱۹/۴	۱۱	۶۹/۶	ترمینال	
۱۸/۴	۲	۷۹/۶	گوهر شاد	پایین
۱۲/۲	۸	۷۰/۸	ترمینال	

بحث و نتیجه گیری

ایستگاه‌های تحقیق حاضر از نظر میزان مواد آلاینده و مواد آلی تفاوت داشتند. ایستگاه ترمینال سرشار از این مواد بود، که توسط چندین ورودی فاضلابی وارد ساحل می‌گردید. اما ایستگاه گوهرشاد فاقد چنین غنایی بود. برخی از عوامل که در ادامه مطرح می‌شود، مانع از وفور پرتاران در نواحی بالای جزر و مدی شدند. جزر و مد باعث حمل و دور شدن مواد آلی می‌شود. بنابر این میزان مواد آلاینده در ناحیه پایین جزر و مدی و حتی میانه جزر و مدی ایستگاه ترمینال بسیار اندک بوده و می‌توان گفت که نواحی پایین جزر و مدی و تا حدودی میانه جزر و مدی در هر دو ایستگاه شرایط نسبتاً مشابهی داشتند و از فراوانی و تنوع یکسانی از کرم‌های پرتار برخوردار بودند. در نواحی بالا و میانه جزر و مدی فشردگی بستر مانعی برای لانه‌سازی کرم‌های پرتار محسوب می‌شد. این مطلب در ایستگاه ترمینال محسوس‌تر بود. با توجه به جدول (۳) وجود لای در بستر ایستگاه ترمینال و نیز مقدار رس سبب چسبندگی بافت بستر می‌شد و مسلمان فشردگی بستر در این ایستگاه بیشتر بود. بنابراین وفور مواد غذایی در نواحی بالا و میانه جزر و مدی در این ایستگاه سبب افزایش فراوانی پرتاران در نواحی یاد شده نشد. نکته دیگری که لازم به ذکر می‌باشد، این است که در نواحی بالا و میانه جزر و مدی در هر دو ایستگاه مزاحمت‌های انسانی به وفور به چشم می‌خورد. رفت و آمد‌های انسانی حتی ماشینی در این نواحی زیاد بود. در این سواحل ماهیگیری به صورت سنتی انجام می‌شود. همچنین گردشگران زیادی از این مناطق بازدید می‌نمایند، که با رفت و آمد بر این سواحل باعث فشردگی بیشتر بستر و نیز از بین رفتن موجودات ساحلی از جمله کرم‌های پرتار می‌شوند. نکته دیگری که قابل ذکر است وجود شکارگران بود. در ایستگاه‌های مورد مطالعه، پرندگان و خرچنگ‌های دریایی به وفور یافت می‌شدند، و با توجه به این مطلب که این جانوران از دشمنان اصلی کرم‌های پرتار محسوب می‌شوند، در کاهش فراوانی محدود کرم‌های پرتار احتمالاً دارای نقش هستند. همچنین در این سواحل دامنه جزر و مد زیاد بود و گاه آب چندین کیلومتر پس روی دارد، لذا موجودات این سواحل بخصوص در نواحی بالای جزر و مدی مدت زیادی در معرض خشکی قرار دارند. با توجه به مطالب عنوان شده در

ناحیه بالای جزر و مدی در ایستگاه ترمینال انتظار حضور گونه‌هایی از پرتاران وجود داشت، که نسبت به وفور مواد آلی و آلاینده‌ها مقاوم باشند، تحمل شرایط خشکی و شوری را داشته باشند، و نیز بتوانند خود را از چشم شکارگر مخفی نمایند، و نیز برای خود پناهگاه ایجاد یا فراهم کنند. پس با این وجود حضور کرم‌های پرتار خانواده (Nereididae) در این ناحیه در این مطالعه دور از انتظار نبود. در مطالعاتی در ایالت کالیفرنیا در آمریکا، ناحیه بالای جزر و مدی خلیج سانفرانسیسکو به خصوص مناطق دارای آلودگی با مواد آلی، بیشترین جمعیت نریدیده‌ها را دارا بودند (Fauchald, 1979). همچنین در مطالعات دیگری در همین منطقه به میزان تحمل شوری نسبتاً بالا نریدیده‌ها اشاره شده است (Fauchald, 1979). در ضمن وجود انبوهی از جلبک‌ها در این ناحیه سبب می‌شود کرم‌های گونه نریدیده به آسانی خود را از چشم شکارگران مخفی نمایند.

در ناحیه میانه جزر و مدی در ایستگاه ترمینال، به علت کاهش مواد آلی و آلاینده و فاصله از ورودی‌ها و نیز عمل حمل توسط جزر و مد، شرایط متعادل‌تر شده، مواد آلاینده موجود به عنوان غذا مورد استفاده پرتاران قرار می‌گرفتند، که سبب افزایش فراوانی و تنوع بیشتر این موجودات در این ناحیه شده بود (شکل ۱۲). اما به نظر می‌رسید که گرما عاملی محدودکننده برای برخی گونه‌های پرتار در این ناحیه باشد؛ زیرا علی‌رغم وجود مواد آلی بسیار در تابستان، این موجودات فراوانی کمتری نسبت به فصل بهار برخوردار بودند (شکل ۱۲). این افزایش می‌تواند به علت افزایش مصرف اکسیژن برای تجزیه مواد آلی موجود در آلاینده‌ها و کمبود اکسیژن در محیط در اثر گرم شدن هوا بود. البته این مطلب در مورد گونه نریدیده در ناحیه میانه در ایستگاه ترمینال صدق می‌کند. اما در مورد سایر گونه‌ها مصداق پیدا نمی‌کند. بطور مثال فراوانی اسپینوئیدها (*Spionidae*) در تابستان و بهار تفاوت آنچنانی نداشت (در بهار ۳۷ عدد در تابستان ۳۵ عدد در متر مربع) (شکل ۱۲).

در ناحیه میانه جزر و مدی در ایستگاه گوهرشاد تأثیر عوامل محدودکننده ذکر شده کمتر بود، و شرایط مناسب‌تری برای پرتاران وجود داشت. تنوع و فراوانی پرتاران نسبت به ناحیه بالای جزر و مدی بیشتر شده بود. اما با ناحیه میانه ترمینال تفاوت معنی‌داری نداشت.

همانطور که قبلاً گفته شد، ناحیه پایین جزر و مدی در دو ایستگاه از نظر شرایط زیستی بسیار مشابه بودند. نتایج بدست آمده نیز این مطلب را تأیید می‌کنند (شکل‌های ۱۳ و ۱۴). در ناحیه پایین جزر و مدی در دو ایستگاه تأثیر عوامل محدودکننده بسیار کم بود و شرایط برای افزایش جمعیت پرتاران مهیا بود. در این ناحیه لانه‌های تیوبی پرتاران به وفور دیده می‌شد. واوج فراوانی پرتاران در هر دو ایستگاه در این ناحیه بود. نتایج مطالعات انجام شده در سواحل نیوزلند (New Zealand) نشان داد که، سواحل زیستگاه‌های مطلوب پلی‌کت‌ها هستند و شرایط موجود در هر ساحل به طور طبیعی بر روی موجودات آن تأثیر گذار خواهد بود. اما در سواحل‌هایی که امکان ایجاد سوراخ و درست کردن لانه برای پلی‌کت‌ها فراهم‌تر باشد، و آب دریا رفت و برگشت مناسب داشته باشد، جمعیت بیشتری از آنها را می‌توان مشاهده کرد (Day & Hutchings, 1979). در نواحی پایین جزر و مدی بستر

فشردگی کمتری داشته بنابراین امکان ساختن لانه و پنهان شدن فراهم بود، همچنین رفت آمد آب نیز مناسب است و کرم‌های پرتار کمتر در معرض خشکی قرار می‌گیرند، لذا در این نواحی این موجودات فراوانی بیشتری نسبت به دو ناحیه دیگر در هر دو ایستگاه داشتند (در ایستگاه گوهر شاد ۲۸ عدد و در ایستگاه ترمینال ۲۵ عدد در هر متر مربع). همچنین در مطالعات دیگری در استرالیا نشان داده شد که ناحیه پایین جزر و مدی زیستگاه اصلی پرتاران است (Hutchings, 2001).

می‌توان نتیجه گرفت که شرایط زیست محیطی در ناحیه پایین جزر و مدی برای پرتاران در حد مطلوب تری نسبت به دو ناحیه دیگر بوده بنابراین جمعیت بیشتری از پرتاران در این ناحیه زیست می‌کنند (۲۳ عدد در هر متر مربع).

در سواحل مورد مطالعه اسپینوئیده‌ها بیشترین فراوانی را داشتند (۳۰ عدد در متر مربع). این کرم‌ها اصولاً در مکان‌های ثابت می‌مانند و یا سوراخ‌های زمینی را به عنوان زیستگاه انتخاب می‌نمایند و نیز برخی گونه‌ها لانه‌سازی می‌کنند، مناطق جزر و مدی سواحل ماسه‌ای جایی که آب رفت و برگشت نسبتاً خوبی داشته باشد، زیستگاه مناسبی برای این گونه محسوب می‌شود (Day, 1963). همچنین در برخی از مطالعات عنوان شده است سواحل گلی - ماسه‌ای به عنوان بهترین زیستگاه برای اسپینوئیده‌ها می‌باشد (Day, 1979). ایستگاه‌های مطالعه شده در این تحقیق نیز از سواحل ماسه‌ای - گلی محسوب می‌شوند، بنابر این می‌توانند مکانی مناسب برای اسپینوئیده‌ها باشند. بنابراین وفور این خانواده در این سواحل دور از انتظار نبود. در ایستگاه با ورودی فاضلاب در هر سه ناحیه جزر و مدی بالا، میان و پایین اسپینوئیده وجود داشت. البته بیشترین فراوانی در ناحیه پایین جزر و مدی مشاهده شد (شکل‌های ۱۴ و ۱۵).

تقدیر و تشکر

تحقیق حاضر با همکاری خانم‌ها مهندس بهاره صمدی کوچکسرای، مهندس لیلا رابط و مهندس مهدیه شاپوری انجام شد که جای تقدیر و تشکر دارد. همچنین از کلیه همکاران محترم در پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان به ویژه آقایان مهندس کیوان اجلالی، مهندس کاظم خدادی جوکار، خانم مهندس شیوا آقاجری تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع

زنکوچ، ل. ا. ۱۹۶۳. زندگی حیوانات. جلد دوم. ترجمه فریور، ح. ۱۳۷۵. شورای پژوهش‌های ملی کشور، تهران، ایران.

-
- Barnes, R. D. 1987. Invertebrate zoology. Fifth edition. Sounder College Publications. Philadelphia. USA.
- Day, J. H. 1963. Polychaete fauna of South Africa. Part 7 species from depth between 1000 and 3300 meters west of Cape Town. Annals of the South African Museum. South Africa.
- Day, J. H. 1967. A monograph on the Polychaeta of Southern Africa. Parts I and II. British Museum (Natural History). London, UK.
- Day, J. H. & Hutchings P. A. 1979. An annotated check list of Australian and New Zealand Polychaeta, Archianneelda and Myzostomida. Records of the Australian Museum, Sydney, Australia.
- Fauchald, K. 1974. Deep water errant Polychaetes from Hardangerfjorden Western Norway. Sarsia.
- Fauchald, K. 1979. The Polychaete worm. Definitions and keys to the orders, families and genera. Natural History Museum of Los Angeles County. USA.
- Hutchings, P. 2001. An illustrated guide to the estuarine Polychaete worms of New South Wales. Australian Museum, Sydney, Australia.
- Hutchings, P. 1984. Polychaeta of Wallis Lake, New South Wales. Proceedings of the Linnean Society of New South Wales, 98:175-195.
- Rees, H. L. 1984. A note on mesh selection and sampling efficiency in benthos studies. Mar. Poll. Bull., 15:225-229.