



## شناسایی و تعیین تراکم و زی توده پرتاران در ساحل شهرستان چالوس (دریای خزر)

میثم طاوولی\*<sup>۱</sup> و معصومه موسوی<sup>۲</sup>

۱- گروه اکولوژی، مرکز تحقیقات ماهیان سرد آبی کشور، تنکابن

۲- گروه بیولوژی دریا، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی نور، دانشگاه تربیت مدرس

تاریخ دریافت: ۹۰/۴/۲۹

تاریخ پذیرش: ۹۱/۹/۱۸

## چکیده

تغییرات تراکم و زی توده پرتاران ساحل شهرستان چالوس در جنوب دریای خزر به صورت فصلی در اواسط ماه های بهمن ۱۳۸۴، اردیبهشت، مرداد و آبان ۱۳۸۵، توسط نمونه بردار گرب مدل Van Veen به ابعاد ۱۵×۱۵ سانتی متر با سطح مقطع ۲۲۵ سانتی متر مربع در اعماق ۷ و ۲۰ متری در ۴ ایستگاه، در ۲ ترانسکت عمود بر ساحل از منطقه "خط ۸" (قسمت غربی ساحل با موقعیت جغرافیایی ۱۵° ۴۱' ۳۶" عرض شمالی و ۴۴' ۲۳' ۵۱" طول شرقی) تا منطقه "رادبو دریا" (قسمت شرقی ساحل با موقعیت جغرافیایی ۴۸' ۴۰' ۳۶" عرض شمالی و ۱۴' ۲۶' ۵۱" طول شرقی) به فاصله تقریبی ۶ کیلومتر از یکدیگر صورت گرفت. در این بررسی ۴ گونه کرم پرتار متعلق به ۴ جنس و ۲ خانواده شناسایی شدند، کرم پرتار *Parhypania brevispinis* بیشترین تراکم (با میانگین ۱۱۰۶/۹ عدد و خطای استاندارد ۳۶۰/۸ در متر مربع) و زی توده (با میانگین ۲۵۶/۲ میلی گرم در متر مربع و خطای استاندارد ۴۵/۴) را در بین پرتاران به خود اختصاص داد ( $P < 0.05$ ). حداکثر تراکم پرتاران در فصل تابستان در عمق ۷ متر در منطقه "خط ۸" با میانگین ۳۶۴۴/۲ و خطای استاندارد ۸۷۲/۱ عدد در متر مربع و حداقل آن در فصل زمستان در عمق ۷ متر در همان منطقه با میانگین ۱۳۳/۳ و خطای استاندارد ۲۸/۹ عدد در مترمربع بدست آمد. حداکثر زی توده پرتاران در فصل بهار در عمق ۲۰ متر در منطقه "خط ۸" با میانگین ۱۹۰۰ میلی گرم در مترمربع و خطای استاندارد ۷۴۰ و حداقل آن در فصل زمستان در عمق ۷ متر در همان منطقه با میانگین ۳۰ و خطای استاندارد ۲۰ میلی گرم در مترمربع بدست آمد ( $P < 0.05$ ). با توجه به نتایج بدست آمده از این تحقیق، با افزایش عمق تا ۲۰ متر، زی توده پرتاران افزایش و تراکم آنها کاهش یافت ( $P > 0.05$ ). به طور کلی، قسمت غربی ساحل چالوس، تراکم و زی توده بیشتری نسبت به قسمت شرقی آن دارا بوده است ( $P > 0.05$ ).

واژگان کلیدی: تراکم، زی توده، پرتاران، ساحل چالوس، دریای خزر.

## مقدمه

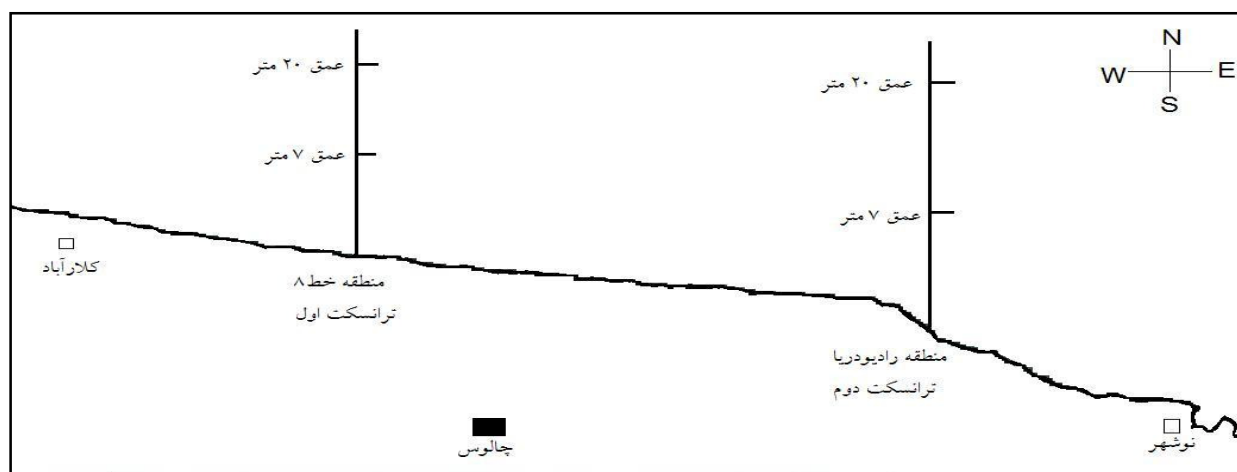
دریای مازمدران بزرگترین دریاچه دنیاست که دارای آب لب شور است. این پیکره به لحاظ دارا بودن ذخایر ارزشمند ماهیان خاویاری از اهمیت زیادی برخوردار می باشد. به طور کلی قسمت اعظم جانوران آبی دریای خزر را بی‌مهرگان تشکیل می دهند که در این میان، کفزیان بیشترین درصد را دارا می باشند (قاسم اف، ۱۹۹۴). پرتاران یکی از شاخص ترین رده های ماکروبنتوزی در منابع آبی هستند و بیشترین فراوانی را از نظر تعداد در میان گونه های کفزی دارند (Nybakken, ۱۹۹۳). این کرم ها متعلق به شاخه کرم های حلقوی هستند که بواسطه داشتن پاهای کاذب جانبی و تارهای حسی زیاد در روی آن، از دیگر رده های این شاخه مجزا می شوند. همه گونه های این رده آبی بوده و بیشتر آنها در دریا ساکن هستند. عموماً زندگی کفزی دارند و در داخل یا روی بستر زندگی می کنند (Kotpal, ۲۰۰۲). این موجودات به عنوان دومین یا سومین سطح زنجیره غذایی، مورد تغذیه بسیاری از ماهیان ارزشمند این دریا مانند ماهیان خاویاری و کپور ماهیان قرار می گیرند (عبدلی، ۱۳۷۸)، از این رو مطالعه آنها می تواند در مدیریت اکوسیستم های آبی از اهمیت ویژه ای برخوردار باشد (قاسم اف، ۱۹۹۴). پرتاران سرعت معدنی شدن مواد آلی رسوبات را افزایش می دهند و باعث تهویه و تصفیه رسوبات نیز می گردند (Heilskov & Holmer, ۲۰۰۱). به طور کلی در فراوانی و تنوع موجودات کفزی عوامل مختلفی دخیل هستند، به طوری که می توان به مقدار غذا، عمق و نوع بستر (باقری، ۱۳۷۸؛ عبدالملکی و باقری، ۱۳۸۱)، شرایط فیزیکی و شیمیایی حاکم بر زیستگاه (قاسم اف، ۱۹۹۴؛ Ansari et al., ۱۹۹۴)، مقدار مواد آلی (Jonasson, ۱۹۷۲؛ باقری، ۱۳۷۸؛ عبدالملکی و باقری، ۱۳۸۱)، آلودگی محیط زیست (عبدالملکی، ۱۳۷۲)، اندازه ذرات رسوب (Castro & Huber, ۲۰۰۰؛ عبدالملکی و باقری، ۱۳۸۱ و باقری، ۱۳۷۸)، تغییرات فصول (Nybakken, ۱۹۹۳ و باقری، ۱۳۷۸)، نوع ماهی و تعداد ماهیان کفزی خوار (رومانووا، ۱۹۸۳؛ عبدالملکی و باقری، ۱۳۸۱؛ باقری، ۱۳۷۸ و Paine, ۱۹۶۶) اشاره کرد.

در خصوص بررسی فون کفزی در جنوب دریای خزر مطالعاتی توسط قاسم اف (۱۹۹۴)، سلیمانی رودی (۱۳۷۳)، لالویی و همکاران (۱۳۸۳)، میرزاجانی (۱۳۷۶)، هاشمیان کفشگری (۱۳۷۷) و طاهری (۱۳۸۴) صورت پذیرفته است. همچنین پروژه هیدرولوژی و هیدروبیولوژی حوزه جنوبی دریای خزر نیز در سال ۱۳۷۰ از آستارا تا بندر ترکمن در اعماق ۱۰، ۲۰، ۵۰ و ۱۰۰ متر توسط مراکز تحقیقات شیلاتی گیلان و مازندران صورت گرفته است (لالویی و همکاران، ۱۳۷۰). در این تحقیق سعی شده است که علاوه بر معرفی گونه ها، تراکم و زی توده پرتاران در فصول و اعماق مختلف و همچنین همبستگی آنها با درصد مواد آلی و درصد ماسه، در ساحل شهرستان چالوس بررسی گردد.

## مواد و روش ها

شهرستان چالوس با نوار ساحلی به طول ۱۴ کیلومتر، از سمت شمال به دریای خزر، از سمت جنوب به رشته کوه های البرز، از سمت غرب به شهر کلارآباد و از سمت شرق به شهرستان نوشهر متصل می باشد (شکل ۱). در این تحقیق با توجه به شرایط محیطی، ۲ ترانسکت عمود بر ساحل از منطقه "خط ۸" چالوس (با موقعیت جغرافیایی

"۱۵' ۴۱° عرض شمالی و "۴۴' ۲۳' ۵۱° طول شرقی) تا رادیو دریای چالوس (با موقعیت جغرافیایی "۴۸' ۴۰° عرض شمالی و "۱۴' ۲۶' ۵۱° طول شرقی) به فاصله تقریبی ۶ کیلومتر از یکدیگر در ۴ ایستگاه در اعماق ۷ و ۲۰ متر انتخاب گردید. جهت بررسی جامعه پرتاران، نمونه برداری به صورت فصلی در اواسط ماه‌های بهمن ۱۳۸۴، اردیبهشت، مرداد و آبان ۱۳۸۵ توسط گرب مدل Van Veen به ابعاد ۱۵×۱۵ سانتی متر با سطح برداشت ۲۲۵ سانتی متر مربع در هر ایستگاه در سه تکرار انجام شد. نمونه‌های بدست آمده از هر تکرار به طور مجزا بر روی قایق آورده و در ظرف پلاستیکی قرار داده شد. در آزمایشگاه جداسازی کرم‌ها توسط الک‌های ASTM با چشمه ۲، ۵/۰ و ۳۵/۰ میلی‌متر صورت گرفت و سپس توسط فرمالین ۴ درصد فیکس شدند (Muniz & Pires, ۲۰۰۰). شناسایی پرتاران با استفاده کتاب اطلس بی مهره گان دریای دریای خزر (بیرشتین و همکاران، ۱۹۶۸) صورت گرفت. تراکم بر حسب تعداد و زی‌توده بر حسب گرم وزن تر در واحد گرب (۲۲۵ سانتی متر مربع) محاسبه و در نهایت به واحد سطح (یک متر مربع) تعمیم داده شد (هاشمیان کفشگری، ۱۳۷۷).



شکل ۱- موقعیت شهرستان چالوس و ایستگاه‌های نمونه برداری در سواحل جنوبی دریای خزر

(مقیاس نقشه: ۱:۶۰۰۰۰)

جهت سنجش درصد مواد آلی و دانه بندی، نمونه برداری مجزا از رسوب در ایستگاه مورد بررسی در سه تکرار انجام شد. درصد مواد آلی (TOM) از طریق اندازه گیری کربن آلی متد سرد یا والکلی - بلاک (Walkly- Black) و همچنین دانه بندی رسوب از طریق دانسیمتری (هیدرومتری)، روش بایکاس محاسبه گردید (زرین کفش، ۱۳۷۳). تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS صورت گرفت. نرمال بودن داده‌ها از طریق آزمون Shapiro - Wilk بررسی شد. بررسی تفاوت‌های تراکم و زی توده بین ایستگاه‌ها و اعماق مختلف نمونه برداری در فصول مختلف سال با استفاده از آزمون آماری آنالیز واریانس یکطرفه انجام و برای بررسی مقایسه میانگین‌ها از آزمون Duncan استفاده شد. جهت بررسی همبستگی تراکم و زی توده پرتاران با درصد مواد آلی و دانه بندی در فصول مختلف از آزمون همبستگی Spearman استفاده گردید (خاتمی، ۱۳۸۲).

## نتایج

در این تحقیق درصد مواد آلی رسوب در فصول مختلف سال با افزایش عمق، افزایش نشان داد (جدول ۱). میانگین درصد مواد آلی در اعماق و در فصول مختلف دارای اختلاف معنی داری بود ( $P < 0.05$ )، به طوری که از حداقل  $0.1 \pm 0.23$  درصد (Mean  $\pm$  Standard Error) در عمق ۷ متر در فصل زمستان تا حداکثر  $0.1 \pm 0.83$  درصد (Mean  $\pm$  Standard Error) در عمق ۲۰ متر در فصل تابستان متغیر بوده است (جدول ۱).

جدول ۱- میانگین و خطای استاندارد درصد مواد آلی ساحل چالوس در منطقه خط ۸ و رادیو دریا

در اعماق و فصول مختلف در سال ۱۳۸۵-۱۳۸۴

فصل	منطقه خط ۸			
	عمق ۷ متر	عمق ۲۰ متر	عمق ۷ متر	عمق ۲۰ متر
زمستان	A $0.29 \pm 0.1$ b	B $0.50 \pm 0.1$ a	B $0.23 \pm 0.1$ b	B $0.46 \pm 0.2$ a
بهار	A $0.44 \pm 0.1$ b	B $0.65 \pm 0.1$ a	A $0.40 \pm 0.6$ b	AB $0.46 \pm 0.6$ ab
تابستان	A $0.44 \pm 0.2$ b	A $0.83 \pm 0.1$ a	A $0.40 \pm 0.3$ b	A $0.72 \pm 0.3$ a
پاییز	A $0.43 \pm 0.6$ cb	B $0.55 \pm 0.2$ ab	AB $0.27 \pm 0.4$ c	AB $0.61 \pm 0.3$ a
میانگین سالانه	$0.40 \pm 0.5$	$0.63 \pm 0.3$	$0.33 \pm 0.3$	$0.59 \pm 0.4$

حروف نامتشابه بیانگر اختلاف معنی‌دار در بین میانگین‌هاست. حروف کوچک لاتین بصورت افقی ( $\leftarrow$ ) بیان‌کننده اختلاف معنی دار در اعماق و حروف بزرگ لاتین بصورت عمودی ( $\downarrow$ ) بیان‌کننده اختلاف معنی دار در فصول می‌باشند.

درصد ماسه در فصول مختلف سال با افزایش عمق، کاهش یافت. میانگین درصد ماسه در اعماق و فصول مختلف دارای اختلاف معنی‌داری بوده ( $P < 0.05$ )، به طوری که از حداقل  $0.2 \pm 0.72$  درصد (Mean  $\pm$  Standard Error) در عمق ۲۰ متر در فصل پاییز تا حداکثر  $0.3 \pm 0.91$  درصد (Mean  $\pm$  Standard Error) در عمق ۷ متر در فصل زمستان متغیر بوده است (جدول ۲).

## جدول ۲- میانگین و خطای استاندارد درصد ماسه ساحل چالوس در منطقه خط ۸ و رادیو دریا

در اعماق و فصول مختلف در ساحل چالوس سال ۱۳۸۴-۱۳۸۵

فصل	منطقه خط ۸		منطقه رادیو دریا	
	عمق ۷ متر	عمق ۲۰ متر	عمق ۷ متر	عمق ۲۰ متر
زمستان	A ۹۸/۵ ± ۰/۳ a	A ۹۲/۵ ± ۰/۲ b	A ۹۸/۴ ± ۰/۱ a	B ۹۲/۴ ± ۰/۳ b
بهار	A ۹۸/۱ ± ۰/۳ a	B ۸۸/۷ ± ۰/۲ d	B ۹۶/۷ ± ۰/۳ c	C ۹۰/۶ ± ۰/۲ b
تابستان	B ۹۶/۷ ± ۰/۳ a	A ۹۲/۷ ± ۰/۲ c	B ۹۶/۵ ± ۰/۲ a	A ۹۴/۶ ± ۰/۲ b
پاییز	C ۹۰/۹ ± ۰/۲ a	C ۷۲/۶ ± ۰/۲ c	C ۹۰/۹ ± ۰/۲ a	D ۷۸/۶ ± ۰/۲ b
میانگین سالانه	۹۶ ± ۰/۳	۸۶/۶ ± ۰/۲	۹۵/۶ ± ۰/۲	۸۹ ± ۰/۲

حروف نامتشابه بیانگر اختلاف معنی‌دار در بین میانگین‌هاست. حروف کوچک لاتین بصورت افقی (←) بیان‌کننده اختلاف معنی‌دار در اعماق و حروف بزرگ لاتین بصورت عمودی (↓) بیان‌کننده اختلاف معنی‌دار در فصول می‌باشند.

در این تحقیق در مجموع چهار گونه کرم پرتار درون بستر زی (Infauna)، متعلق به چهار جنس و دو خانواده مورد شناسایی قرار گرفت، که سه گونه *Parhypania brevispinis*، *Hypaniola kowalewskii* و *Hypania invalida* از خانواده Ampharetidae در دسته پرتاران ثابت و گونه *Nereis diversicolor* از خانواده Nereidae در دسته پرتاران متحرک قرار دارند (شکل ۲ و ۳).

شکل ۳- کرم پرتار *Nereis diversicolor*

(بزرگنمایی × ۴۰، منبع: طاوولی، ۱۳۸۶)

شکل ۲- کرم پرتار *Parhypania brevispinis*

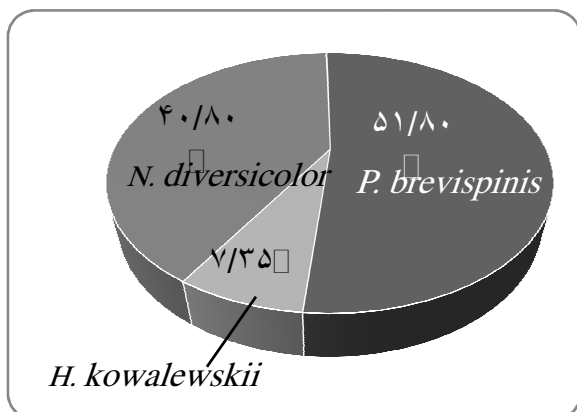
(بزرگنمایی × ۴۰، منبع: طاوولی، ۱۳۸۶)

جدول ۳- میانگین و خطای استاندارد تراکم (عدد در مترمربع) و زی توده (میلی گرم در مترمربع) پرتاران ساحل چالوس در منطقه خط ۸ و رادیو دریا در اعماق و فصول مختلف در سال ۱۳۸۴-۱۳۸۵

فاکتور	منطقه خط ۸		منطقه رادیودریا	
	عمق ۷ متر	عمق ۲۰ متر	عمق ۷ متر	عمق ۲۰ متر
زمستان	زی توده B ۳۰ ± ۲۰ b	تراکم A ۱۰۶۶/۶ ± ۶۹۸/۱ a	زی توده B ۷۰ ± ۲۰ b	تراکم C ۶۹۶/۳ ± ۲۷۱/۳ b
بهار	زی توده A ۲۴۰ ± ۸۰ b	تراکم A ۱۲۸۸/۸ ± ۵۱۸ a	زی توده B ۷۰ ± ۴۰ b	تراکم C ۵۷۷/۷ ± ۱۴۶ c
تابستان	زی توده A ۹۶۰ ± ۸۶۰ a	تراکم A ۱۳۷۷/۷ ± ۱۷۰/۷ c	زی توده A ۶۳۰ ± ۳۰ a	تراکم A ۲۸۸۸/۷ ± ۴۲۹/۵ ab
پاییز	زی توده A ۶۶۰ ± ۶۵۰ a	تراکم B ۲۰۷۳/۹ ± ۳۹۳/۸ a	زی توده A ۴۸۰ ± ۱۳۰ a	تراکم A ۲۲۲۲/۱ ± ۱۱۶۳/۲ a
میانگین	زی توده ۴۷۰ ± ۴۰۰	تراکم ۱۱۵۱/۷ ± ۳۹۹/۷	زی توده ۳۸۰ ± ۲۰۰	تراکم ۱۴۲۰/۵ ± ۴۱۸/۶
سالانه	تراکم ۱۸۰۳/۵ ± ۵۰۵/۶		تراکم ۱۴۵۱/۷ ± ۴۲۶/۷	

حروف نامتشابه بیانگر اختلاف معنی دار در بین میانگین‌هاست. حروف کوچک لاتین بصورت افقی (←) بیان‌کننده اختلاف معنی دار در اعماق و حروف بزرگ لاتین بصورت عمودی (↓) بیان‌کننده اختلاف معنی دار در فصول می باشند.

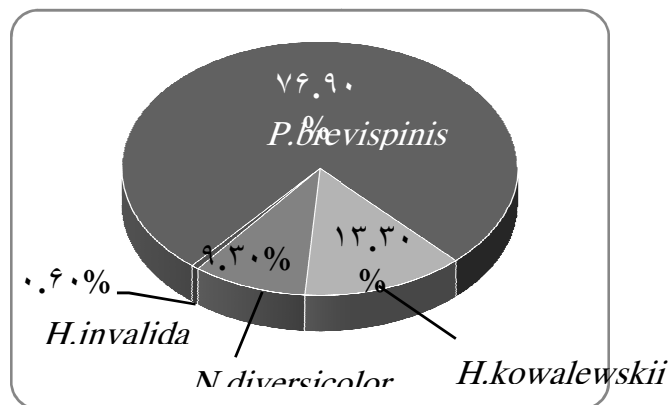
بر اساس نتایج بدست آمده، بیشترین درصد فراوانی پرتاران، به ترتیب مربوط به *Parhypania brevispinis* با تعداد ۱۲۱۰ عدد در متر مربع و با ۷۶/۹۰ درصد، *Hypaniola kowalewskii* با تعداد ۲۰۹ عدد در متر مربع و با ۱۳/۳۰ درصد، *Nereis diversicolor* با تعداد ۱۴۶ عدد در متر مربع و با ۹/۳۰ درصد و *Hypania invalida* با تعداد ۹ عدد در متر مربع و با ۰/۶ درصد نسبت به کل جمعیت پرتاران بوده است (شکل ۴). همچنین بیشترین درصد زی توده، به ترتیب مربوط به *P. brevispinis* با ۲۷۸ میلی گرم در متر مربع و با ۵۱/۸ درصد، *N. diversicolor* با ۲۱۹ میلی گرم در متر مربع و با ۴۰/۸۰ درصد، *H. kowalewskii* با ۳۹/۵ میلی گرم در متر مربع و با ۷/۳۵ درصد و *H. invalida* با ۰/۵ میلی گرم در متر مربع و با ۰/۰۹ درصد نسبت به کل زی توده پرتاران بوده است (شکل ۵).



شکل ۵- مقایسه درصد زی توده (میلی گرم

گونه های در ساحل چالوس در منطقه خط ۸

و رادیو دریا در سال ۱۳۸۵-۱۳۸۴



شکل ۴- مقایسه درصد فراوانی (عدد در متر مربع)

در متر مربع)

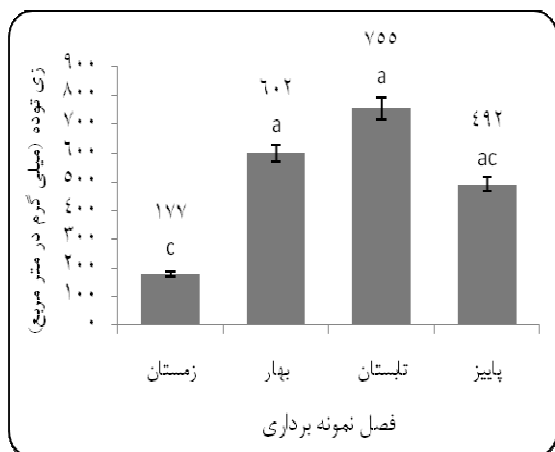
پرتار گونه های پرتار در ساحل چالوس در منطقه خط ۸

و رادیو دریا در سال ۱۳۸۵-۱۳۸۴

در بررسی تغییرات فصلی دیده شد که میانگین تراکم و زی توده پرتاران در بین فصول مختلف سال، دارای اختلاف معنی داری است ( $P < 0.05$ )، به طوری که بیشترین میزان تراکم (با میانگین ۲۶۲۹/۴ عدد در متر مربع) و زی توده (با میانگین ۷۵۵ میلی گرم در متر مربع) در فصل تابستان و کمترین میزان تراکم (با میانگین ۵۶۱/۳ عدد در متر مربع) و زی توده (با میانگین ۱۷۷ میلی گرم در متر مربع) در فصل زمستان مشاهده شد (شکل ۶ و ۷). میانگین سالانه تراکم و زی توده پرتاران، در دو عمق ۷ و ۲۰ متر، اختلاف معنی داری را نشان نداد ( $P > 0.05$ )، ولی عمق ۷ متر تراکم (با میانگین ۱۶۱۲ عدد در متر مربع) بیشتری نسبت به عمق ۲۰ متر (با میانگین ۱۳۰۱/۷ عدد در متر مربع)، (شکل ۸) و عمق ۲۰ متر زی توده (با میانگین ۶۱۰ میلی گرم در متر مربع) بیشتری نسبت به عمق ۷ متر (با میانگین ۳۹۰ میلی گرم در متر مربع) دارا بود (شکل ۹).

همچنین میانگین سالانه تراکم و زی توده پرتاران، در بین دو منطقه خط ۸ و رادیو دریا، اختلاف معنی داری را نشان نداد ( $P > 0.05$ )، ولی منطقه "خط ۸" تراکم (با میانگین ۱۴۷۷/۶ عدد در متر مربع) و زی توده (با میانگین ۶۶۰ میلی گرم در متر مربع) بیشتری نسبت به منطقه رادیو دریا (با میانگین تراکم ۱۴۳۶/۱ عدد در متر مربع) و (با میانگین زی توده ۳۴۰ میلی گرم در متر مربع) دارا بوده است (شکل ۱۰ و ۱۱).

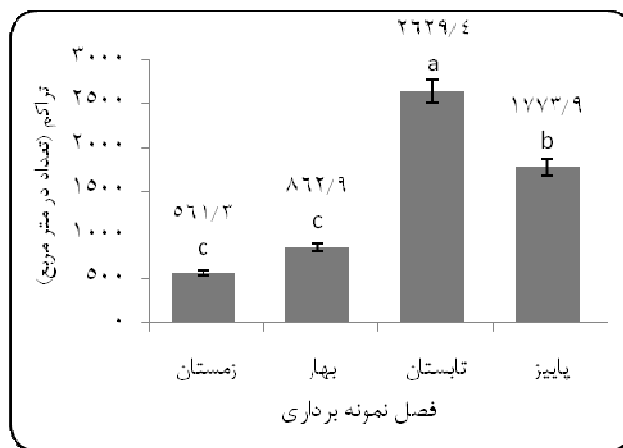




شکل ۷- تغییرات میانگین زی توده پرتاران در ساحل چالوس در منطقه خط ۸ و رادیودریا در فصول مختلف سال ۱۳۸۴-۱۳۸۵

حروف نامتشابه بیانگر اختلاف معنی‌دار در بین

آنتنک‌ها نشان دهنده خطای استاندارد (S.E.) می



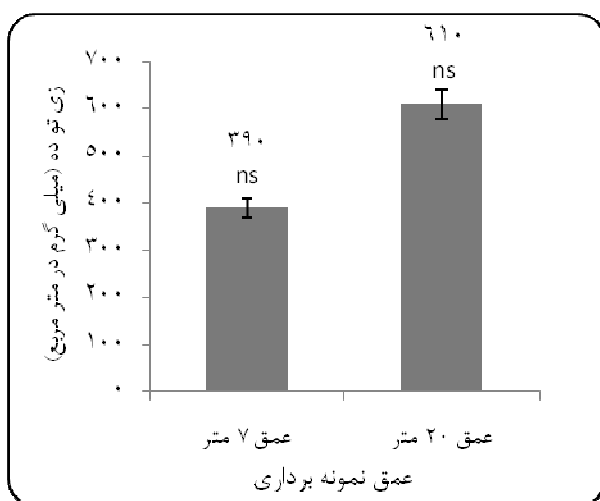
شکل ۶- تغییرات میانگین تراکم پرتاران در ساحل چالوس در منطقه خط ۸ و رادیو دریا در فصول مختلف سال ۱۳۸۴-۱۳۸۵

حروف نامتشابه بیانگر اختلاف معنی‌دار در بین میانگین‌هاست.

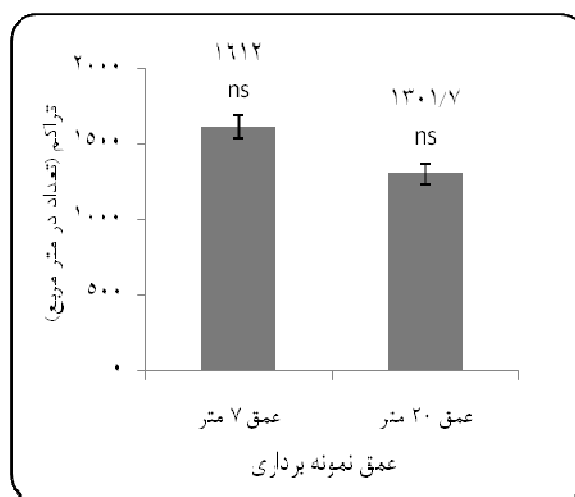
میانگین‌هاست.

آنتنک‌ها نشان دهنده خطای استاندارد (S.E.) می باشند.

باشند.



شکل ۹- تغییرات میانگین سالانه زی توده



شکل ۸- تغییرات میانگین سالانه تراکم پرتاران در

پرتاران در ساحل چالوس در منطقه خط ۸ و

ساحل چالوس در منطقه خط ۸ و رادیودریا در اعماق

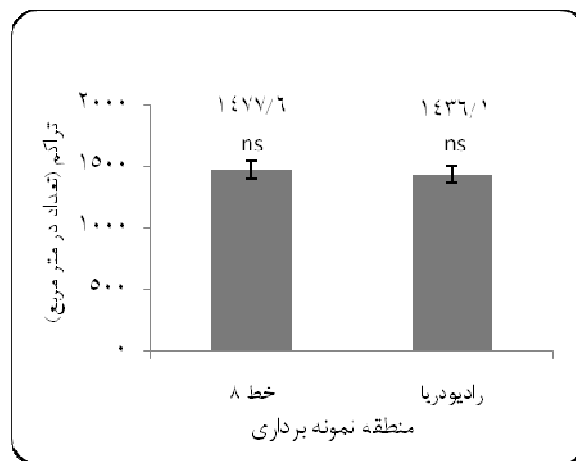
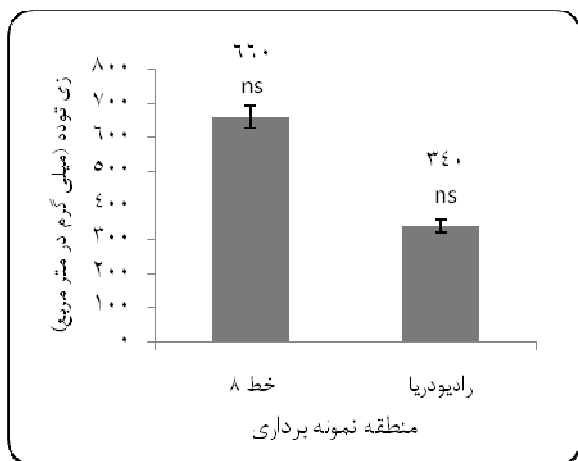
رادیودریا

در اعماق ۷ و ۲۰ متر در سال ۱۳۸۴-۱۳۸۵

در اعماق ۷ و ۲۰ متر در سال ۱۳۸۴-۱۳۸۵

NS بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار در بین میانگین‌هاست. آنتنک‌ها نشان دهنده خطای استاندارد (S.E.) می‌باشند.

NS بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار در بین میانگین‌هاست. آنتنک‌ها نشان دهنده خطای استاندارد (S.E.) می‌باشند.



شکل ۱۱- تغییرات میانگین سالانه زی توده

شکل ۱۰- تغییرات میانگین سالانه تراکم پرتاران

پرتاران

در ساحل چالوس در منطقه خط ۸ و رادیودریا

در ساحل چالوس در منطقه خط ۸ و رادیودریا

در سال ۱۳۸۴-۱۳۸۵

در سال ۱۳۸۴-۱۳۸۵

NS بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار در بین میانگین‌هاست. آنتنک‌ها نشان دهنده خطای استاندارد (S.E.) می‌باشند.

NS بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار در بین میانگین‌هاست. آنتنک‌ها نشان دهنده خطای استاندارد (S.E.) می‌باشند.

ضریب همبستگی تراکم و زی توده پرتاران در فصول زمستان و بهار با درصد ماسه رابطه منفی و با درصد مواد آلی رابطه مثبت، و در فصول تابستان و پاییز با درصد ماسه رابطه مثبت و با درصد مواد آلی رابطه منفی را نشان دادند (جدول ۴).

جدول ۴- ضریب همبستگی بین تراکم و زی توده پرتاران با درصد ماسه و مواد آلی ساحل چالوس

در فصول مختلف سال ۱۳۸۴-۱۳۸۵

فصل	فاکتور	درصد ماسه	درصد مواد آلی
زمستان	زی توده	-۰/۱۰۴*	۰/۴۶۸
	تراکم	-۰/۱۲۵	۰/۰۲۸
بهار	زی توده	-۰/۵۵۱*	۰/۲۰۲
	تراکم	-۰/۰۱۲	۰/۱۱۱

۰/۰۳۵	۰/۱۴۰	زی توده	تابستان
-۰/۴۱۳	۰/۶۰۴*	تراکم	
۰/۰۴۵	۰/۲۲۱	زی توده	پاییز
-۰/۰۵۷	۰/۳۱۱*	تراکم	

\* در سطح ۰/۰۵ درصد معنی دار است.

### بحث و نتیجه گیری

بررسی فصلی درصد ماسه و مواد آلی بستر نشان داد که در تمامی فصول، با افزایش عمق، درصد ماسه کاهش و درصد مواد آلی افزایش یافت (جداول ۱ و ۲)، که با نتایج زحمتکش (۱۳۷۲)، خوش خلق (۱۳۷۲)، میرزا جانی (۱۳۷۶)، هاشمیان کفشگری (۱۳۷۷)، باقری و عبدالملکی، (۱۳۸۲) و طاهری، (۱۳۸۴) مطابقت دارد. در فصول مختلف سال، بیشترین مقدار درصد مواد آلی در تابستان و کمترین مقدار در فصل زمستان دیده شد. با توجه به این نکته که، راه اصلی ورود مواد آلی به دریای خزر فیتوپلانکتون می باشد (فیتوپلانکتون ۹۷/۴ درصد، آب رودخانه ای ۲/۴ درصد و ماکروفیت ها ۰/۲ درصد) (علیزاده، ۱۳۸۳)، می توان علت بالا بودن درصد مواد آلی را در تابستان با افزایش تولیدات فیتوپلانکتونی و ریزش آنها در بستر و پایین بودن آن را در زمستان با کاهش تولیدات فیتوپلانکتونی مرتبط دانست. تغییرات فصلی درصد ماسه نیز با میزان ورودی رسوبات به دریای خزر و نرخ رسوب گذاری مرتبط است (طاهری، ۱۳۸۴).

در این تحقیق در مجموع چهار گونه کرم پرتار درون بستری (Infauna) بدست آمد که کرم پرتار *Parhypania brevispinis* گونه غالب پرتاران بوده است. در دریای مازندران در مجموع هشت گونه کرم پرتار (بیرشتین و همکاران، ۱۹۶۸)، (قاسم اف، ۱۹۹۴) گزارش شده است. در دیگر تحقیقات انجام شده در خزر جنوبی، نیز حداکثر سه گونه از پرتاران گزارش شده است که کرم پرتار *Nereis diversicolor* گونه غالب (سلیمانی رودی، ۱۳۷۳؛ میرزاجانی، ۱۳۷۶؛ هاشمیان کفشگری، ۱۳۷۷) و در تحقیق دیگری، کرم پرتار *gynobranchiata* *Streblospio* (که گونه مهاجم به خزر جنوبی می باشد) گونه غالب پرتاران معرفی شده است (طاهری، ۱۳۸۴). علت این اختلاف می تواند به تفاوت در وضعیت عوامل محیطی مانند عمق، شوری و شرایط تغذیه ای و فیزیکی و شیمیایی حاکم بر بستر مرتبط باشد (بندانی و همکاران، ۱۳۸۶).

افزایش تراکم و زی توده پرتاران در فصل تابستان را شاید بتوان به فعالیت های حیاتی آنها از قبیل تغذیه و تولید مثل نسبت داد زیرا اوج تولید مثل پرتاران در فصل بهار می باشد و نوزادان آنها پس از گذراندن دوره لاروی در فصل تابستان نشست کرده و زندگی بنتیک را آغاز می کنند (طاهری، ۱۳۸۴ و بندانی و همکاران، ۱۳۸۶). کاهش فراوانی و زی توده کفزیان در نواحی مختلف دریای خزر با چگونگی پراکندگی ماهیان بنتوز خوار در چراگاه ها نیز ارتباط مستقیم دارد (مائی سیو و فیلاتووا، ۱۹۸۵). کاهش تراکم و زی توده پرتاران در فصل زمستان، می تواند به علت خورده شدن آنها توسط ماهیان بنتوز خوار (از قبیل تاسماهیان و کپورماهیان و ...) باشد که به جهت زمستانگذرانی

(مائی‌سیو و فیلاتووا، ۱۹۸۵) و تولید مثل بهاره به مناطق کم عمق ساحلی می‌آیند (قاسم اف، ۱۹۹۴ و سیف آبادی و همکاران، ۱۳۸۶).

دیگر بررسی‌های انجام شده در نقاط مختلف خزر جنوبی بیشترین و کمترین مقدار تراکم و زی توده پرتاران را در فصول مختلف سال متفاوت نشان داد. در سال ۱۳۷۵ در سواحل خزر جنوبی، بیشترین میزان تراکم پرتاران در پاییز و کمترین در تابستان بدست آمد (هاشمیان کفشگری، ۱۳۷۷). در بررسی دیگری در ساحل شهرستان نور، بیشترین میزان تراکم و زی توده پرتاران (به ترتیب ۱۰۴۴۸/۸۹ عدد و ۳۰۳۱/۱۱ میلی گرم در مترمربع) در زمستان و کمترین آن (به ترتیب ۱۶۵۵/۵۰ عدد و ۵۸۷/۲۴ میلی گرم در مترمربع) در تابستان بدست آمد (طاهری، ۱۳۸۴). علت این اختلاف می‌تواند به تفاوت در وضعیت عوامل محیطی مانند عمق، شوری و شرایط تغذیه ای و فیزیکی و شیمیایی حاکم بر بستر مرتبط باشد (بندانی و همکاران، ۱۳۸۶).

شرایط مختلف اکولوژیک مانند عمق، دما، فصل، دانه بندی رسوبات و مقدار مواد آلی در پراکنش این کرم‌ها موثرند (Nybakken, ۱۹۹۳). کرم پرتار *P. brevispinis* به لحاظ فراوانی و زی توده بالا در تمامی فصول نسبت به سایر گونه‌ها (با ۷۶/۹ درصد فراوانی و با ۵۱/۸ درصد زی توده)، سهم مهمی را در افزایش تراکم و زی توده کل پرتاران داشته است و از آنجا که فراوانی این گونه در عمق ۷ متری بیشتر از عمق ۲۰ متر، و زی توده آن در عمق ۲۰ متری بیشتر از عمق ۷ متر بوده، باعث افزایش تراکم کل پرتاران در عمق ۷ متر و زی توده آن در عمق ۲۰ متر گردیده است. در این تحقیق، کرم‌های پرتار جوان با جثه کوچک با فراوانی بالا در عمق ۷ متر، و کرم‌های بالغ با جثه درشت با فراوانی پایین در عمق ۲۰ متر بدست آمدند.

پرتاران سرعت معدنی شدن مواد آلی رسوبات را افزایش می‌دهند (Heilskov & Holmer, ۲۰۰۱) و زی توده آنها در مناطق حاوی مواد آلی زیاد، بیشتر است (Rozali Othman et al., ۲۰۰۲). با توجه به نتایج بدست آمده از این تحقیق در تمامی فصول سال، با افزایش عمق، درصد مواد آلی افزایش یافت (جدول ۱)، در نتیجه می‌توان افزایش زی توده پرتاران در عمق ۲۰ متر را، با افزایش درصد مواد آلی مرتبط دانست. که با نتایج طاهری (۱۳۸۴) مطابقت دارد.

با توجه به نتایج بدست آمده از این تحقیق، تراکم و زی توده پرتاران در فصول زمستان و بهار با درصد ماسه رابطه منفی و با درصد مواد آلی رابطه مثبت را نشان دادند (جدول ۴)، در حالیکه در فصول تابستان و پاییز رابطه معکوسی را نشان دادند. نتایج همبستگی بین تراکم و زی توده پرتاران با درصد ماسه و مواد آلی نسبت به فصول روابط معنی دار خاصی را نشان نداد و این موجودات کفزی در فصول مختلف سال روابط متفاوتی را نسبت به این دو فاکتور نشان دادند.

بر اساس نتایج بدست آمده از این تحقیق، کرم پرتار *P. brevispinis* گونه غالب در بین سایر گونه‌های پرتار در ساحل شهرستان چالوس در اعماق ۷ و ۲۰ متر در سال ۱۳۸۴-۸۵ بوده است و سهم مهمی را در افزایش تراکم و زی توده کل پرتاران در منطقه مورد بررسی داشته است.

از آنجا که تاکنون بیولوژی موجودات کفزی بخصوص پرتاران بصورت یکپارچه در کل سواحل خزر جنوبی کمتر مورد بررسی قرار گرفته اند و بررسی های انجام شده مربوط به دهه های ۶۰ و ۷۰ بوده، و مطالعه حاضر تنها در بخش کوچکی از کل سواحل جنوبی دریای خزر صورت گرفته، و با توجه به موقعیت اکولوژیک دریای خزر و اهمیت این موجودات در تغذیه ماهیان اقتصادی، لذا پیشنهاد می گردد، این بررسی ها جدیدتر، گسترده تر و به طور منظم و مداوم در کل سواحل خزر جنوبی صورت گیرد.

### سیاسگزاری

از زحمات جناب آقای دکتر سید جعفر سیف آبادی (دانشگاه تربیت مدرس) و سرکار خانم دکتر پریسا نجات خواه (دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال) که در تمام مراحل این تحقیق مرا یاری نمودند کمال تشکر و قدردانی را دارم. همچنین از جناب آقای مهندس غلامرضا سالاروند (پژوهشکده اکولوژی دریای خزر) که در شناسایی نمونه ها یاری نمودند قدردانی می گردد.

### منابع

- باقری، س. ۱۳۷۸. شناسایی و تعیین توده زنده فون بنتیک تالاب چغاخور (استان چهارمحال و بختیاری). مجله علمی شیلات ایران، ۸(۳): ۳۷ تا ۵۳.
- باقری، س. و عبدالملکی، ش. ۱۳۸۲. بررسی پراکنش و زی توده کوماسه در سواحل جنوب غربی دریای خزر (حوضه آب های گیلان). مجله علمی شیلات ایران، ۱۲(۴): ۲۹ تا ۴۰.
- بیرشتین، یا.آ. ، وینوگرادف، ل.ج. ، کونداکوف، ن.ن. ، کوون، م.اس. ، آستاخوف، ت.و. و رومانوف، ن.ن. ۱۹۶۸. اطلس بی مهرگان دریای خزر. ترجمه: ل. دلیناد و ف. نظری، ۱۳۷۹. مؤسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران.
- بندانی، غ. ر.، اکرمی، ر.، طاهری، م.، ملاغلامعلی، م. و یلقی، س. ۱۳۸۶. بررسی فراوانی، پراکنش و زی توده پرتاران در ساحل شمالی خلیج گرگان. مجله علمی شیلات ایران، ۱۶(۴): ۴۵ تا ۵۲.
- خاتمی، س. ه. ۱۳۸۲. آزمون های آماری در علوم زیست محیطی. انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست، تهران، ایران.
- خوش خلق، م. ر. ۱۳۷۲. بررسی وضعیت کرم های کم تار سواحل جنوبی دریای خزر. مجله علمی شیلات ایران، ۳(۳): ۵۱-۳۹.
- رومانووا، ن. ۱۹۸۳. دستورالعمل آموزشی جهت بررسی و مطالعه بنتوزهای جنوبی اتحاد شوروی (سابق). مسکو، شوروی (سابق). ترجمه: ی. عادل، ۱۳۷۴. مرکز تحقیقات شیلات استان گیلان، بندر انزلی.
- زحمتکش، ع. ۱۳۷۲. بررسی خانواده گاماریده دریای خزر. مجله علمی شیلات ایران، ۳(۴): ۱۰-۱.

- زرین کفش، م. ۱۳۷۳. خاکشناسی کاربردی. انتشارات دانشگاه تهران. تهران. ایران.
- سلیمانی رودی، ع. ۱۳۷۳. فون بنتیک حوضه جنوبی دریای مازندران اعماق ۴۰ تا ۸۰ متر. مجله علمی شیلات ایران، ۳(۲):۵۵ - ۴۱.
- سیف آبادی، ج.، طاهری، م. و یزدانی، م. ۱۳۸۶. تغییرات فصلی جمعیت کرم پرتار *Nereis diversicolor* در اعماق مختلف ساحل بندر گز (خلیج گرگان). مجله پژوهش و سازندگی در امور دام و آبزیان، ۷۵(۲):۱۳۱ - ۱۲۵.
- طاهری، م. ۱۳۸۴. شناسایی، پراکنش و تعیین زی توده پرتاران دریای خزر- ساحل شهرستان نور. پایان نامه کارشناسی ارشد رشته بیولوژی دریا، گرایش جانوران دریا. دانشگاه تربیت مدرس، نور.
- طاوولی، م. ۱۳۸۶. نوسانات زمانی و مکانی ماکروبتوزهای ساحل شهرستان چالوس (دریای خزر). پایان نامه کارشناسی ارشد رشته شیلات، دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال.
- عبدالملکی، ش. ۱۳۷۲. نگاهی به چگونگی موجودات کفزی ماکروفون در تالاب انزلی. مجله علمی شیلات ایران، ۲(۴):۳۹ - ۲۷.
- عبدالملکی، ش. و باقری، س. ۱۳۸۱. بررسی پراکنش و تعیین توده زنده بی مهرگان کفزی دریاچه ارس. مجله علمی شیلات ایران، ۱۱(۴):۱-۱۱.
- عبدلی، ا. ۱۳۷۸. ماهیان آب های داخلی ایران. انتشارات نقش مانا. تهران، ایران.
- علیزاده، ح. ۱۳۸۳. مقدمه ای بر ویژگی های دریای خزر. انتشارات نوربخش. تهران، ایران.
- لالویی، ف.، روشن طبری، م.، واحدی، ف.، زلفی نژاد، ک. و نصراله زاده، ح. ۱۳۸۳. هیدرولوژی و هیدروبیولوژی و آلودگی های زیست محیطی اعماق کمتر از ۱۰ متر حوضه جنوبی دریای خزر. پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، ساری.
- قاسم اف، ا. گ. ۱۹۹۴. اکولوژی دریای خزر. ترجمه: ا. شریعتی. ۱۳۷۸. موسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران، تهران.
- مایی سیو، پ.آ. و فیلاتووا، ز. ا. ۱۹۸۵. جانوران و تولیدات زیستی دریای خزر. ترجمه: ا. شریعتی. ۱۳۷۳. مؤسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران. تهران.
- میرزا جانی، ع. ر. ۱۳۷۶. تعیین توده زنده و پراکنش کفزیان حوضه جنوبی دریای خزر طی سال ۱۳۷۱. مجله پژوهش و سازندگی، ۳۷(۴):۱۲۹-۱۲۶.
- هاشمیان کفشگری، ع. ۱۳۷۷. پراکنش و تغییرات فصلی زی توده و تنوع ماکرو بنتوزهای غالب سواحل جنوبی دریای خزر. پایان نامه کارشناسی ارشد رشته بیولوژی ماهیان دریا، دانشگاه تربیت مدرس، نور.

- Ansari, Z. A., Sreepada, R. A. & Kanti, A. ۱۹۹۴. Macrobenthic assemblage in the sediments of Marmugao Harbour, Goa (Central West -Cost of India). *Indian Journal of Marine Sciences.*, ۲۳:۲۳۱ – ۲۳۵.
- Castro, P. & Huber, M. E. ۲۰۰۰. *Marine biology*. ۳<sup>th</sup> Edition. MacGraw Hill, NewYork.
- Heilskov, A. C. & Holmer, M. ۲۰۰۱. Effect of benthic fauna on organic matter mineralization in fish-farm sediment: importance of size and abundance. *Journal of Marine Science*, ۵۸:۴۲۷- ۴۳۴.
- Jonasson, P. M. ۱۹۷۲. Ecology and production of the profundal benthos in relation to phytoplankton in Lake Esrom. *Oikos (suppl)*, ۱۴:۱-۱۴۸.
- Kotpal, R. L. ۲۰۰۲. *Modern text book of zoology invertebrate*. Rastogi Publication Ltd., India.
- Muniz, P. & Pires, A. M. S. ۲۰۰۰. Polychaeta association in a subtropical environment (Sao Sebastiao Channel, Brazil): A structural analysis. *Marine Ecology*, ۲۱(۲): ۱۴۵ – ۱۶۰.
- Nybakken, J. W. ۱۹۹۳. *Marine Biology: An ecological approach*. Harper Collins College Publisher, New York.
- Paine, R. T. ۱۹۶۶. *Food web complexity and species diversity*. The University of Chicago Press. USA
- Rozali Othman, M., Samat, A. & Hoo, L.S. ۲۰۰۲. The effect of bed sediment quality on distribution of macrobenthos in Labu River system and selected site in Langat River, Malaysia. *Online Journal of Biological Science*, ۲(۱): ۳۲-۳۴