

تغییرات فصلی جمعیت کرم پرتار، *Nereis diversicolor* (Nereidae) در اعماق مختلف ساحل بندرگز (خلیج گرگان)

• جعفر سیف‌آبادی

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

• مهرشاد طاهری و • مریم یزدانی فشتمی

دانش آموخته دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی، دانشگاه تربیت مدرس نور

تاریخ دریافت: آذرماه ۱۳۸۴ تاریخ پذیرش: اردیبهشت‌ماه ۱۳۸۵

Email: seyfabadi@hotmail.com

چکیده

تغییرات جمعیت و زی توده سالانه کرم پرتار *Nereis diversicolor* در خلیج گرگان (ساحل بندرگز) در سال ۱۳۸۳ به صورت فصلی در اعماق ۱، ۲ و ۳ متری بررسی گردید. بیشترین تراکم و زی توده این کرم در فصول بهار و زمستان در عمق ۳ متری و در دو فصل دیگر در عمق ۲ متری مشاهده شد ($P < 0/05$). میانگین تراکم و زی توده سالانه این کرم در عمق ۳ متری بیشترین و در عمق یک متری کمترین مقدار را نشان داد (به ترتیب $2065/5 \pm 2500/26$ و $845/37 \pm 664/06$ و $658/33 \pm 622/61$ عدد در متر مربع و $2571/29 \pm 2828/56$ و $2065/5 \pm 2500/26$ میلی گرم در متر مربع). همچنین در بررسی سالانه جمعیت این کرم اختلاف معنی داری در فصول مختلف سال دیده شد ($P < 0/05$) به طوری که بیشترین زی توده و تراکم در همه اعماق در فصل بهار و کمترین در زمستان به دست آمد. نتایج این تحقیق نشان داد که تراکم و زی توده این کرم نسبت به سال‌های قبل افزایش پیدا کرده است.

کلمات کلیدی: پویایی جمعیت، زی توده سالانه، *Nereis diversicolor*، خلیج گرگان

Pajouhesh & Sazandegi: No 75 pp: 125-131

Population dynamics and annual biomass of the *Nereis diversicolor*, (Nereidae) in the Gorgan Bay (Bandargaz coast) - Southeast Caspian Sea.

By: J. Seyfabadi, Asst. Prof. Marine Biology Dept. Faculty of Marine Science, Tarbiat

M. Taheri, M.Sc Graduated in Marine Biology, Faculty of Marine Science, Tarbiat Modarres University Modarres University.

M. Yazdani Foshtomi, Graduate in Tarbiat Modarres University.

Population dynamics and annual biomass of the *Nereis diversicolor* in 1, 2 and 3 meter depths of the Gorgan Bay (Bandargaz coast) was studied in the years 2004-2005. Results revealed the highest density and biomass were in 3 meter depth in Spring and Winter and in 2 meter depth in other seasons ($p < 0.05$). The highest and lowest average density and biomass of this worm were observed in 3 and 1 meter depths, respectively (845.37 ± 664.06 and 658.23 ± 622.61 ind/m², and 2571.29 ± 2828.56 and 2065.50 ± 2500.26 mg/m²). significant seasonal differences in the population of this worm were observed ($p < 0.05$), so that the highest density and biomass in all depths were encountered in Spring and the lowest density and biomass in all depths were observed in Winter. Result of this research showed that biomass and density of this worm have increased by on comparison with the previous studies.

Key Words: Population dynamics, Annual biomass, *Nereis diversicolor*, Gorgan bay

مقدمه

دریای خزر بزرگترین دریاچه لب شور جهان است که در دوران سوم زمین‌شناسی از دیگر اقیانوس‌های جهان مجزا شده و مجموعه‌ای غنی از جانوران این دوران را در خود حفظ کرده است (۲)، اما گونه‌های بسیاری توسط انسان به این دریا معرفی شده‌اند که از این میان می‌توان به کرم پرتار *Nereis diversicolor* اشاره کرد که جهت تکمیل منابع غذایی ماهیان خزر، بین سال‌های ۱۹۴۲-۱۹۳۹ توسط محققین روسی از حوزه مدیریتانه (دریای آزوف) به دریای خزر پیوند زده شد (۱۴) و پس از چند سال توانست در سرتاسر خزر به خصوص در جنوب این دریا پراکنش یابد و گونه غالب پرتاران این منطقه شود (۵).

خلیج گرگان با مساحت تقریبی ۴۰۰ کیلومتر مربع در جنوب شرقی دریای خزر بین عرض جغرافیایی "۳۶° ۳۷' ۴۵" و طول جغرافیایی "۵۴° ۵۲' ۵۳" واقع شده است. حداکثر عمق آن ۵ متر و از شرق به غرب میانگین عمق آن کاهش می‌یابد. دهانه خلیج باریک و به طول ۷۰۰ متر است و از سمت شرق با دریای خزر در ارتباط است و بیشتر آب خلیج از طریق دریای خزر تامین می‌گردد (۶).

در بررسی‌های انجام شده در سال ۱۳۶۶، زی‌توده سالانه این کرم در خلیج گرگان ۱۶۷۰ میلی گرم در متر مربع به دست آمد و این کرم بیشترین زی‌توده جانوری را در این خلیج به خود اختصاص داده بود (۶). همچنین بررسی سالانه تراکم و زی‌توده این کرم در خلیج مذکور نشان داد که بیشترین تراکم و زی‌توده در فصل بهار وجود دارد (۷). تراکم این کرم در آب‌های کم عمق خزر در فصل تابستان تا ۸۹۰۰ عدد در متر مربع نیز دیده شده است. هم‌آوری توده‌ای این کرم در فصل بهار صورت می‌گیرد. طول عمر آن یک سال و لارو آن فاقد مرحله پلاژیکی است (۲).

از نظر اکولوژیکی و اقتصادی این کرم ارزش زیادی دارد به طوری که مورد تغذیه ماهیان خاویاری و دیگر ماهیان بنتوز خوار قرار می‌گیرد (۲، ۴). همچنین از آن به عنوان طعمه در صید ورزشی استفاده می‌شود (۱۳) به علاوه این کرم سرعت معدنی‌شدن مواد آلی رسوبات را افزایش می‌دهد (۱۵). در کارگاه‌های تکثیر و پرورش میگو نیز این کرم به عنوان غذا طبیعی نقش مهمی در رسیدگی جنسی و تخم‌ریزی میگوهای *Penaeus vannamei* (۱۷) و *P. kerathurus* (۱۸) بر عهده دارد.

در این تحقیق سعی بر این است که پویایی جمعیت و زی‌توده سالانه این کرم در ارتباط با شرایط محیطی (درصد مواد آلی، دما) در خلیج گرگان (ساحل بندرگز) بررسی گردد.

مواد و روش‌ها

فصل بهار دیده شد. با افزایش عمق، افزایش درصد مواد آلی و کاهش دما را داشتیم (نمودار ۱).

بر اساس جدول ۱، به جزء فصل زمستان و زی توده در فصل بهار و تراکم در فصل تابستان، همبستگی معنی داری بین تراکم و زی توده با تغییرات دما و درصد مواد آلی بستر وجود نداشت.

تغییرات تراکم و زی توده در ارتباط با فصل

نتایج آنالیز واریانس یک طرفه نشان داد که با تغییر عمق، تراکم و زی توده تغییر می‌یابد (جدول ۲) همچنین بین میانگین تراکم و زی توده در اعماق مختلف اختلاف معنی داری ($P < 0.05$) وجود دارد. در فصل بهار و زمستان با افزایش عمق تراکم و زی توده افزایش می‌یابد و در دو فصل دیگر، عمق ۲ متری دارای تراکم و زی توده بیشتری نسبت به اعماق دیگر است (جدول ۳).

بحث

نتایج همبستگی بین تراکم و زی توده با درصد مواد آلی و دما نسبت به افزایش عمق روابط معنی‌دار خاصی را نشان نداد و ظاهراً این دو فاکتور تاثیر مهمی بر پراکنش عمقی و فصلی این کرم در منطقه مورد بررسی ندارند (جدول ۱). میانگین سالانه درصد مواد آلی در اعماق ۱، ۲ و ۳ متری به ترتیب ۱/۸۷، ۲/۶۸ و ۴/۲۴ درصد وزن خشک رسوب بوده است که بیشترین درصد مواد آلی در فصل بهار و کمترین در فصل تابستان به دست آمد. میانگین سالانه دما در اعماق ۱، ۲ و ۳ متری به ترتیب ۱۶/۴۲، ۱۲/۴۶ و ۱۲/۲ درجه سانتی‌گراد بوده و بیشترین دما در اعماق مختلف در فصل تابستان و کمترین دما در زمستان دیده شد.

نتایج به دست آمده تراکم و زی توده کرم *N. diversicolor* را در اعماق و فصول مختلف سال متفاوت نشان داد. در فصول بهار و زمستان تراکم و زی توده با افزایش عمق، افزایش یافته به طوری که در عمق ۳ متری بیشترین و در عمق ۱ متری کمترین تراکم و زی توده به دست آمد و در دو فصل دیگر عمق ۲ متری بیشترین تراکم و زی توده را نشان داد (جدول ۴).

میانگین تراکم سالانه این کرم در عمق ۱ متری $622/61 \pm 658/33$ و در عمق ۲ متری $521/5 \pm 839/81$ و در عمق ۳ متری $664/06 \pm 845/37$ عدد در متر مربع به دست آمد. بررسی‌هایی که در سال ۱۳۷۵ در شرق دریای

نمونه‌برداری در ساحل بندرگز، در ۴ ترانسکت عمود بر ساحل (شکل ۱) طی یک سال به صورت فصلی از بهار تا زمستان ۱۳۸۳ در اعماق ۱، ۲ و ۳ متری توسط گرب Van Veen با عمق برداشت مفید ۵ تا ۷ سانتی‌متر و سطح دهانه ۲۲۵ سانتی‌متر مربع و در سه تکرار انجام شد (۱۹). نمونه‌های به دست آمده از هر تکرار را در ظرفی پلاستیکی به طور جداگانه ریخته، و روی آن فرمالین ۴ درصد رقیق شده با آب دریا اضافه گردید. جهت سنجش درصد مواد آلی از ۴ سانتی‌متر بالای رسوب با لوله‌ای پلاستیکی نمونه‌برداری انجام شد (۱۱). جهت اندازه‌گیری دمای آب از بطری نانسن دماسنج الکلی استفاده شد. در آزمایشگاه جداسازی کرم‌ها توسط الک‌هایی با چشمه ۰/۵، ۱ و ۲ میلی‌متر صورت گرفت (۱۹). تراکم بر حسب تعداد و زی توده بر حسب میلی‌گرم وزن تر (۸) در سطح گرب (۲۲۵ سانتی‌متر مربع) محاسبه شد و در نهایت به واحد سطح (۱ متر مربع) تعمیم داده شد.

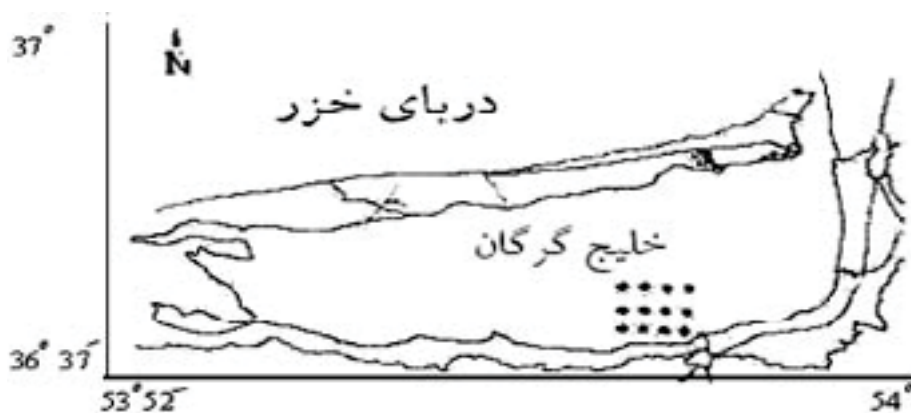
درصد مواد آلی از اختلاف وزن قبل و بعد از سوزاندن رسوب خشک (۶۰ درجه به مدت ۲۴ ساعت) در دمای ۵۵۰ درجه به مدت ۴ ساعت محاسبه گردید (۱۶).

تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS صورت گرفت. نرمال بودن داده‌ها با آزمون کالموگراف - اسمیرنوف و همگنی داده‌ها با استفاده از آزمون لون بررسی گردید (۳). بررسی تفاوت‌های تراکم و زی توده بین اعماق مختلف نمونه‌برداری در هر فصل و در فصول مختلف سال با استفاده از آزمون آماری آنالیز واریانس یک طرفه ($P < 0.05$) انجام شد و جهت بررسی مقایسه میانگین‌ها از آزمون دانکن استفاده گردید (۱). برای بررسی همبستگی تراکم با درصد مواد آلی و دما به ترتیب از آزمون همبستگی پیرسون و اسپیرمن استفاده گردید و برای بررسی همبستگی بین زی توده، درصد مواد آلی و دما از آزمون همبستگی اسپیرمن استفاده شد (۳).

نتایج

شرایط محیطی

دما و درصد مواد آلی در اعماق و فصول مختلف نمونه‌برداری در نوسان بود. بیشترین دما در فصل تابستان و بیشترین درصد مواد آلی در



شکل ۱: موقعیت خلیج گرگان و محل‌های نمونه برداری

جدول ۱: همبستگی بین درصد مواد آلی و دما با تراکم و زی توده کرم *N. diversicolor*

فصول سال	تراکم	دما	درصد مواد آلی
بهار	تراکم	- ۰/۳۷۵ ^{ns}	۰/۳۰۶ ^{ns}
	زی توده	- ۰/۵۶۸ ^{**}	- ۰/۶۴۹ ^{**}
تابستان	تراکم	- ۱/۰۰ ^{**}	۰/۴۵ ^{ns}
	زی توده	- ۰/۰۳۱ ^{ns}	- ۰/۱۱۸ ^{ns}
پاییز	تراکم	- ۰/۱۰۰ ^{ns}	۰/۱۵۲ ^{ns}
	زی توده	- ۰/۰۷۵ ^{ns}	۰/۱۵۲ ^{ns}
زمستان	تراکم	- ۰/۸۲۹ ^{**}	۰/۷۸۱ ^{**}
	زی توده	- ۰/۸۲۹ ^{**}	۰/۷۸۱ ^{**}

** در سطح ۰/۰۱ درصد معنی دار است، ns: اختلاف معنی دار نیست

جدول ۲: نتایج آنالیز واریانس تراکم و زی توده سالانه کرم *N. diversicolor* در ارتباط با فصول مختلف

بهار	تراکم	تابستان	تراکم	پاییز	تراکم	زمستان	تراکم
F	۴/۶۸	F	۵/۸۸	F	۱۵/۹۸	F	۳۴/۲۷
P	۰/۰۱۶*	P	۰/۰۰۷**	P	۰/۰۰۰**	P	۰/۰۰۰**
بهار	زی توده	تابستان	زی توده	پاییز	زی توده	زمستان	زی توده
F	۴/۸۷	F	۴/۳۴	F	۱۵/۶۶	F	۳۴/۲۷
P	۰/۰۱۶*	P	۰/۰۲۱*	P	۰/۰۰۰**	P	۰/۰۰۰**

** در سطح ۰/۰۱ درصد معنی دار است * : در سطح ۰/۰۵ معنی دار است.

جدول ۳: نتایج آنالیز واریانس تراکم و زی توده سالانه کرم *N. diversicolor* در اعماق مختلف

تراکم	۱ متر	۲ متر	۳ متر
F	۷۷/۳۳	۱۰۸/۵۱	۴۶/۰۵
P	./...**	./...**	./...**
زی توده	۱ متر	۲ متر	۳ متر
F	۱۰۸/۴۱	۱۱۸/۵۱	۴۳/۹۶
P	./...**	./...**	./...**

** در سطح ۰/۰۱ درصد معنی دار است

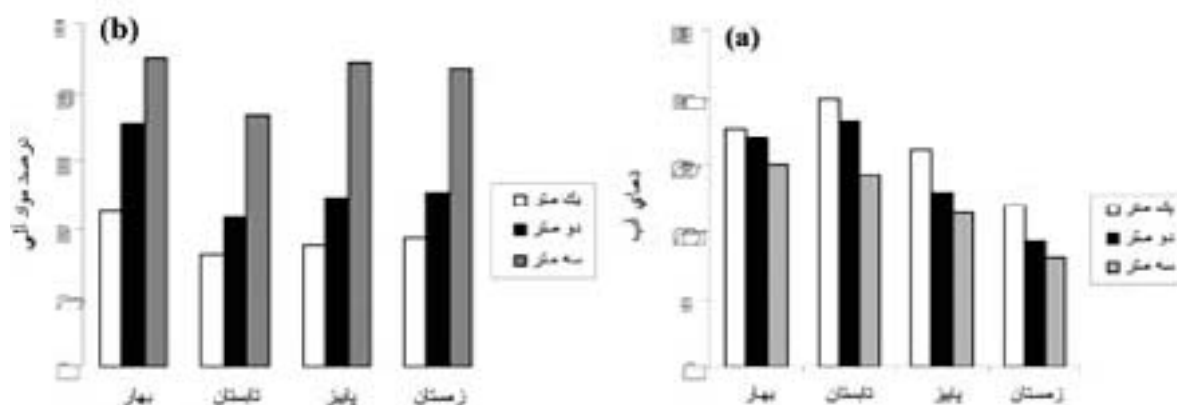
جدول ۴: مقایسه میانگین تراکم و زی توده سالانه کرم *N. diversicolor* در طی دوره بررسی

فصل	عمق		
	۱ متر	۲ متر	۳ متر
بهار	تراکم	$۱۵۵۹/۲۵ \pm ۲۳۳/۲۳^b$	$۱۵۷۰/۳۷ \pm ۲۳۸/۴۶^b$
	زی توده	$۵۷۶۹/۲۵ \pm ۸۶۲/۹۴^b$	$۵۸۱۰/۳۷ \pm ۸۸۲/۳۱^b$
تابستان	تراکم	$۴۳۷/۰۳ \pm ۱۳۲/۴۳^b$	$۶۱۴/۸۱ \pm ۱۴۷/۸۲^a$
	زی توده	$۹۸۳/۳۳ \pm ۲۹۷/۷۹^b$	$۱۲۹۱/۱۱ \pm ۳۱۰/۴^a$
پاییز	تراکم	$۵۰۷/۴۰ \pm ۱۵۴/۵^b$	$۸۱۴/۸۱ \pm ۱۶۳/۳۹^a$
	زی توده	$۱۲۷۱/۷۷ \pm ۳۷۰/۷۸^b$	$۱۹۵۵/۵ \pm ۳۹۲/۱۳^a$
زمستان	تراکم	$۱۲۹/۶۲ \pm ۸۵/۷۱^c$	$۳۵۹/۲۵ \pm ۱۲۲/۰۲^b$
	زی توده	$۲۹۱/۶۶ \pm ۱۹۲/۸۶^c$	$۸۰۸/۳۳ \pm ۲۷۴/۵۵^b$

حروف نا مشابه بیانگر اختلاف معنی دار بین میانگین‌ها است و تراکم بر حسب تعداد و زی توده بر حسب میلی گرم در متر مربع بیان شده است.

که در سال ۱۳۶۶ در خلیج گرگان صورت گرفت، میانگین زی توده سالانه این کرم را ۱۶۷۰ میلی گرم در متر مربع به دست آمد (۶)، در حالی که در این تحقیق مقدار زی توده بیشتری دیده شد. علت افزایش تراکم و زی توده شاید به علت کاهش جمعیت ماهیان شکارچی این کرم‌ها به خصوص ماهیان خاویاری باشد. بیشترین تراکم و زی توده در فصول مختلف سال در فصل بهار به

خزر صورت گرفت، میانگین تراکم سالانه این کرم را ۳۲۵ عدد در متر مربع نشان می‌دهد (۸) که با نتایج این تحقیق متفاوت است به طوری که از آن زمان تاکنون تراکم ۲ تا ۳ برابر افزایش یافته است. میانگین زی توده سالانه این کرم نیز در عمق ۱ متری $۲۵۰۰/۲۶ \pm ۲۰۶۵/۵$ ، در عمق ۲ متری $۲۲۷۸/۴۲ \pm ۲۴۶۶/۳۴$ و در عمق ۳ متری $۲۸۲۸/۵۶ \pm ۲۵۷۱/۲۹$ میلی گرم در متر به دست آمد. در بررسی‌هایی



نمودار ۱: تغییرات سالانه دمای آب (a) و درصد مواد آلی (b) در طی دوره نمونه برداری

دست آمد که با نتایج (۷، ۹، ۱۲) مطابقت دارد. علت این امر می‌توان تولید مثل این کرم باشد که در اواخر اسفند و تا اواسط اردیبهشت اتفاق می‌افتد (۲، ۹) و کمترین تراکم و زی توده در فصل زمستان دیده شد (جدول ۴) که با نتایج سایر محققین (۹، ۱۰) یکسان است. علت این مساله نیز می‌تواند خورده شدن این کرم توسط ماهیان بنتوز خوری (کپور ماهیان و...) باشد که در این فصل جهت تولید مثل به مناطق کم عمق ساحلی می‌آیند (۵).

دیگر بررسی‌های انجام شده در نقاط مختلف خزر جنوبی بیشترین و کمترین مقدار زی توده این کرم را در فصول مختلف سال، متفاوت نشان داد. در سال ۱۹۸۹ در نواحی غربی خزر جنوبی بیشترین زی توده این کرم در فصل بهار و کمترین در پاییز دیده شد. در همین سال در نواحی شرقی بیشترین زی توده در تابستان و کمترین در بهار به دست آمد. در سال ۱۹۹۱ در نواحی غربی و شرقی بیشترین زی توده در تابستان و کمترین در پاییز دیده شد. همچنین با افزایش عمق روند خاصی در تغییرات تراکم و زی توده دیده نشد. در دیگر نواحی خزر نیز بسته به شرایط محیطی، زی توده و تراکم‌های متفاوتی از این کرم به دست آمد (۵). در سال ۱۳۷۵ در سواحل خزر جنوبی بیشترین تراکم این کرم در پاییز و کمترین در تابستان به دست آمد (۸).

از آنجا که تاکنون تحقیقی روی جمعیت این کرم در خلیج گرگان و دیگر مناطق خزر جنوبی صورت نگرفته است، امکان مقایسه نتایج این تحقیق با نتایج دیگر محققان میسر نمی‌باشد. همچنین جهت بررسی دقیق علت تغییرات تراکم و زی توده در اعماق مختلف نیاز به بررسی‌های چند ساله و اندازه‌گیری فاکتورهای مختلف تأثیر گذار بر پراکنش این کرم می‌باشد.

سپاسگزاری

نگارندگان از مهندس حامد یوسف زاده به خاطر کمک در مراحل مختلف این کار، کمال تشکر و قدردانی را دارند.

منابع مورد استفاده

۱ - بصیری، ع. ۱۳۷۳؛ طرح‌های آماری در علوم کشاورزی. انتشارات دانشگاه

شیراز، چاپ ششم، ۵۹۵ صفحه.

۲ - بیرشستین، ی. آ.، وینوگرافد، ل. ج.، کونداکوف، ن. ن.، کوون، م. اس.، آستاخوف، ت. و.، و رومانوف، ن. ن. ۱۹۶۸؛ اطلس بی مهرگان دریای خزر. ترجمه: لودمیلا دلیناد و فزه نظری. انتشارات موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۶۱۰ صفحه.

۳ - زالی، ع. و جعفری شبستری، ج. ۱۳۶۶؛ مقدمه‌ای بر آمار و احتمالات. انتشارات دانشگاه تهران. ۴۷۴ صفحه.

۴ - عبدلی، اصغر. ۱۳۷۸؛ ماهیان آبهای داخلی ایران. انتشارات نقش مانا. ۳۷۷ صفحه.

۵ - قاسم اف، آ. گ.، ۱۳۷۸؛ اکولوژی دریای خزر. ترجمه: ابوالقاسم شریعتی. مؤسسه تحقیقات شیلات. ۲۷۲ صفحه.

۶ - کبابی، ب. قائمی، ر. و عبدلی، ا. ۱۳۷۸. اکوسیستم‌های تالابی و رودخانه‌ای استان گلستان. انتشارات اداره کل حفاظت محیط‌زیست استان گلستان. ۱۸۲ صفحه.

۷ - لالویی، ف. ۱۳۷۲؛ بررسی هیدروبیولوژیک خلیج گرگان. بولتن علمی شیلات ایران، شماره ۴، صفحات ۵۳ تا ۶۷.

۸ - هاشمیان کفشگیری، ع. ۱۳۷۷؛ پراکنش و تغییرات فصلی زی توده و تنوع ماکروبن‌توزهای غالب سواحل جنوبی دریای خزر. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس. ۱۱۰ صفحه.

9- 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.

10- Arias, A. S., and Drake, P. 1995; Distribution and production of polychaeta *Nereis diversicolor* in the shallow coastal lagoon in the bay of Cadiz (SW). *cahiers de biologi marino*, 36: 201-210.

11- Bat, L., Akbulut, M., Sezgin, M., and Gulha, M. 2001; Effects of sewage pollution the structure of the community of *Ulva lactuca*. *Enteremprpha And rocky macrofauna in*

- Disliman Sinop. Turk. J. Biol 25:93 – 102.
- 12- Fidalgo e Costa, P. and Da Fonseca, C. 1998; First data on *Nereis diversicolor* (Hediste) O. F. Muller 1776, (Annelida, Polychaeta) in the estuary of the Aljezur River (SW Coast of Portuga). Nova Serie, 3 (5): 221-238.
- 13-Fidalgo e Costa, P. 1999; Reproduction and growth in captivity of the polychaete *Nereis diversicolor* O. F. Muller, 1776, using to different kinds of sediment: Preliminary assays. Biolo. Inst. Esp. Oceanogr. 15(1-4): 351-355.
- 14-Grigrovich. I. A., Therriault.T.W., and MacIsaac. H. J. 2003; History of aquatic invertebrate invasions in the Caspian Sea. Biological Invasions 5: 103 – 115.
- 15-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
- 16- Lefebvre, S., Marmonier, P., and Pinay, G. 2004; Stream regulation and nitrogen dynamics in sediment interaction: comparison of natural and straightened sectors of a third-order stream. River Res. Applic 20: 499 - 512.
- 17-Luis, O. J., Ponte, A. C. 1993; Control of reproduction of the shrimp *Penaeus kerathurus* held in captivity. J. World Aquacultsoc. 24 (1) 31-39.
- 18-Lytle. J. S., Lytle. T. F., and Ogle. T. 1990; Polynusaturated fatty acid profiles as a comparative tool in assessing maturation diet of *Penaeus vannamei*. Aquaculture. 89: 287-299.
- 19- 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). Mrine Ecology. 23(1): 31 - 49.

