View metadata, citation and similar papers at core.ac.uk
brought to you by CORE
provided by Aquatic Commons

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور – پژوهشکده اکولوژی دریای خزر

عنوان :

بررسی پراکنش و برآورد تولیدات سالانه ماکروبنتوز در حوضه جنوبی دریای خزر

مجری :
سید عبداله هاشمیان کفشگری

شماره ثبت
٤٤٣٨٠

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور- پژوهشکده اکولوژی دریای خزر

عنوان پروژه : بررسی پراکنش و برآورد تولیدات سالانه ماکروبنتوز در حوضه جنوبی دریای خزر
شماره مصوب پروژه : ۸۹۱۰۶-۸۹۰۶-۱۲-۷۶-۱۲
نام و نام خانوادگی نگارنده/ نگارندگان : سید عبداله هاشمیان کفشگری
نام و نام خانوادگی مجری مسئول (اختصاص به پروژه ها و طرحهای ملی و مشترک دارد) : -
نام و نام خانوادگی مجری / مجریان : سید عبداله هاشمیان کفشگری
نام و نام خانوادگی همکار(ان) : عبداله سلیمانی رودی، ابوالقاسم روحی ، علیرضا میرزا جانی ،علی مکرمی ،مهدی نادری ،رضا پورغلام ،غلامرضا سالاروند، الهام رئیسیان، حسن نصراله‌زاده،محمد علی افرائی بندپی، فرزاد الیاسی، مجید نظران، علی دشتی، علی رضایی نصرآبادی ، محمد کاردر رستمی
نام و نام خانوادگی مشاور(ان) : -
نام و نام خانوادگی ناظر(ان) : حسین اجلالی
محل اجرا : استان مازندران
تاریخ شروع : ۸۹/۸/۱
مدت اجرا : ۱ سال و ۹ ماه
ناشر : موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور
تاریخ انتشار : سال ۱۳۹٤
حق چاپ برای مؤلف محفوظ است . نقل مطالب ، تصاویر ، جداول ، منحنی ها و نمودارها با ذکر مأخذ بلامانع است .

«سوابق طرح یا پروژه و مجری مسئول / مجری»

پروژه : بررسی پراکنش و برآورد تولیدات سالانه ماکروبنتوز در حوضه جنوبی دریای خزر

کد مصوب : ۸۹۱۰۶-۸۹۰۶-۱۲-۷۶-۱۲

شماره ثبت (فروست) : ٤٤٣٨٠ تاریخ : ۹۲/۱۱/۲۰

با مسئولیت اجرایی جناب آقای سید عبداله هاشمیان کفشگری دارای مدرک تحصیلی کارشناسی ارشد در رشته بیولوژی دریا می‌باشد.

پروژه توسط داوران منتخب بخش اکولوژی منابع آبی در تاریخ۹۱/۱۱/۲۱ مورد ارزیابی و با رتبه عالی تأیید گردید.

در زمان اجرای پروژه، مجری در :

ستاد □ پژوهشکده ■ مرکز □ ایستگاه□

با سمت کارشناس بنتوز در پژوهشکده اکولوژی دریای خزرمشغول بوده است.

عنوان	« فهرست مندرجات »	صفحه

چکیده ۱
۱- مقدمه ۲
۲-مواد و روشها ۵
۲-۱- تعیین ایستگاههای نمونه برداری ۵
۲- ۲ - روش نمونه برداری ۷
۲-۲-۱- بررسی موجودات کفزی در آزمایشگاه ۸
۲-۲-۲- اندازه‌گیری کل مواد آلی ۹
۲-۲-۳- تعیین دانه بندی رسوبات ۹
۲-۲-۴- محاسبات و تحلیل داده ها ۹
۳- نتایج ۱۱
۳-۱- فاکتورهای فیزیک-شیمیایی و عوامل محیطی ۱۱
۳-۲- مو جودات کف زی ۲۰
۳-۲-۱- ترکیب گونه ای ماکروبنتوزها ۲۰
۳-۲-۲- موجودات ماکروبنتوز ۲۵
۳-۳- فراوانی و زی توده ماکروبنتوزها ۳۳
۳-۳-۱- فراوانی و زی توده ماکروبنتوزها دراعماق درنمونه برداری سال ۱۳۸۹ ..... ۳۳
۳-۳-۲- فراوانی و زی توده ماکروبنتوزهادر فصول مختلف در نمونه برداری سال ۱۳۸۸ ..... ۳۴
۳-۳-۳- فراوانی و زی توده ماکروبنتوزها در ترانسکتها به تفکیک اعماق نمونه برداری ۳۴
۳-۳-۴- فراوانی و زیتوده ماکروبنتوزها درفصول به تفکیک اعماق نمونه برداری ۳۶
۳-۳-۵- فراوانی و زی توده ماکروبنتوزها درمناطق (غرب-میانی-شرق) به تفکیک اعماق نمونه برداری ۳۷
۳-۳-۶- فراوانی و زیتوده رده و راسته ماکروبنتوز در اعماق و ترانسکتها ۴۰
۳-۳-۷- همبستگی گروههای ماکروبنتوز با فاکتورهای محیطی و فیزیکو-شیمیایی ۴۲
۳-۳-۸- شاخص تنوع زیستی شانون ۴۳
۳-۳-۹- آنالیز چند متغیره داده های فراوانی ماکروبنتوز ۴۴
۳-۳-۱۰- تولیدات ثانویه ماکروبنتوزها ۴۶
۴-بحث ۴۹
۵- نتیجه گیری ۵۴
منابع ۵۵
پیوست ۵۹
چکیده انگلیسی ۶۴

چکیده

نمونه برداری از بستر حوضه جنوبی دریای خزر توسط Van veen grabبا سطح دهانه ۰/۱ متر مربع در ۸ترانسکت شامل آستارا، بندرانزلی، سفیدرود، تنکابن، نوشهر، بابلسر، امیرآباد، گمیشان انجام شد. در هر ترانسکت ازایستگاههایی با اعماق ۵، ۱۰، ۲۰، ۵۰ و ۱۰۰ متر بصورت فصلی درسال ۱۳۸۹ نمونه برداری صورت گرفت. در طی این مطالعه ۲۸ گونه متعلق به ۱۰خانواده، شامل خانواده گاماریده ۹ گونه، از خانواده کوروفیده ۳ گونه، از خانواده پسودوکومیده ۸گونه و آمفارتیده دو گونه از خانواده های بالانیده و شیرونومیده وکاردیده واسکوربیکولاریده ونرییده واسپونوییده هر کدام یک گونه شناسایی شدند. و الیگوکیت در حد رده شناسایی شده است. رده پلیکیت ها موجودات غالب بودند که ۷۲/۵ در صد کل فراوانی ماکروبنتوز راتشکیل دادند، که ۶۲/۴ درصد از آن به گونه*Streptolosbio*.spp اختصاص داشت. در حالیکه ۵/۱۱ درصد از زیتوده را تشکیل دادند .و گونه *Cerastoderma lamarck*i ۲/۳ در صد فراوانی و ۷۳ درصد کل زیتوده ماکروبنتوزها را تشکیل دادند. فراوانی ماکروبنتوزها در منطقه میانی بیشتر از شرق و غرب بود.میانگین فراوانی و زیتوده بهمراه(خطای استاندارد) ماکروبنتوزها در کل دوره نمونه برداری به ترتیب برابر با(۴۵۲) ۴۵۸۱عدد در متر مربع و زیتوده (۳/۶) ۱۲/۱۲۵گرم در متر مربع به ثبت رسید.

حداکثر فراوانی ماکروبنتوز(۵۵۴۳)۱۷۸۵۵ عدد در متر مربع در عمق ۲۰متر نوشهر ودر فصل پاییزثبت شد، حداقل (۱۰۹)۸۴۱ عدد در مترمربع درعمق ۱۰ متر امیرآباد در پاییز بدست آمد. حداکثرزیتوده(۱۲۶)۱۳۵/۱۰ گرم در متر مربع درعمق ۱۰ متر آستارادر زمستان و حداقل زیتوده(۰,۴)۵۱ /۰(گرم در متر مربع) درعمق ۵ متر نوشهردر تابستان بدست آمد.تنوع گونه ها بین ۳ تا ۱۸ عدد در نوسان بود ، حداقل تنوع گونه در عمق ۲۰ متر در تنکابن، و حداکثر در عمق ۱۰۰ متر سفیدرود بدست آمد.متوسط درجه حرارت بستر(۰/۵۸) ۱۴/۶۷درجه سانتیگراد و شوری(۰/۱۹)۱۰/۵۷ قسمت در هزار،اسیدیته (۰/۰۱)۸/۳۶ میکروموس و اکسیژن محلول (۰/۱۲)۷/۳۸ میلی گرم در لیتر بود.میزان تولیدات ثانویه کل ماکروبنتوزها برابر۱۹۸/۳۷۵گرم وزن خشک در متر مربع در سال ثبت گردید .بیشترین مقدار تولیدات در عمق ۱۰ متر ۳۰/۳۸۱گرم وزن خشک ر در متر مربع و کمترین در عمق ۵۰ متر ۱۱/۰۰۷گرم وزن خشک بدون خاکستر در متر مربع بود. متوسط مواد آلی کل(Total Organic Matter) برابر(۱/۳)۳/۱۸ بود ،حداقل در عمق ۵ متر برابر ۱/۶۴ درصد و حداکثر در عمق ۱۰۰ متر ۴/۳۸ درصد بود.متوسط دانه بندی کل ایستگاهها ی بستر شامل(۲/۹۷)۶۸/۶۳درصد گل و لای بقیه از ماسه تشکیل شده بود. ،درصد گل ـ لای همبستگی مثبت معنی دار بادرصد مواد آلی داشت،R=0.7 . در بسترهای کاملا گل ولای و کاملا ماسه ای فراوانی بنتوز کاهش نشان داد ،باتوجه به افزایش *Streptolosbio*.spp بررسیهای اثرات این موجودات برسایر ماکروبنتوزها و تغذیه ماهیان ضروری بنظر میرسد.

.

کلمات کلیدی: ماکروبنتوز، تنوع، پراکنش، فراوانی، بیوماس،تولیدات ثانویه، جنوب دریای خزر.

۱- مقدمه

بخش جنوبی دریای خزر بیشترین حجم آبی را داراست، تقریبا ۶۴٪ حجم کل آب دریا را بخود اختصاص داده است. مساحت آن ۳۵٪ کل دریای خزر می باشد. مساحت سطح آن ۱۴۴۶۹۰ تا ۱۵۱۰۱۸ کیلومتر مربع و حجم آن ۴۸۳۰۰ کیلومتر مربع و عمق متوسط آن ۳۰۰ متر می باشد (Dumont, 1995). بخش آبهای ایران از آستارا تا حسینقلی ترکمن ادامه دارد، و طول ساحل آن تقریبا ۸۲۵ کیلومتر و سه استان گیلان، مازندران و گلستان را در کشور ایران در بر می گیرد. به دلیل توپوگرافی خاص بخش جنوبی خزر جنوبی از دو منطقه آبی کم عمق (شرقی و غربی) و منطقه عمیق در قسمت میانی تشکیل شده است. بطور کلی ۱۶ گونه و زیر گونه ماکروبنتوز از دریای سیاه و دریای آزوف به دریای خزر معرفی و یا به صورت تصادفی وارد شده اند (Gasimove, 1984). بستر دریا ها و اکوسیستم های آبی زیستگاه موجودات کف زی می باشد. این موجودات برای انسان و ماهیان کف زی خوار از نظر زنجیره غذایی و انتقال انرژی اهمیت حیاتی دارند. برخی از این موجودات به عنوان شاخص های بیولوژیک مورد توجه هستند. در دریای خزر موجودات کف زی اهمیت ویژهای دارند، زیرا ۸۰ـ۷۰ درصد غذای مصرفی ماهیان با ارزش اقتصادی (خصوصاًماهیان خاویاری) را تامین می کنند (مایی تیسوا ، ۱۹۸۵) ترکیب بی مهرگان کف زی دریای خزراز لحاظ ورود به این دریا از آغاز تا کنون به۴ گروه جانوری تقسیم بندی شده اند.

ـ گروه بومی دریای خزر: عبارت از گونه هایی که تغییرات هیدرولوژیکی آب دریا را تحمل می کنند. این گروه ۴۱٪ گونه ها را تشکیل می دهند که گواه بر قدمت جانوران آن می باشد.

ـ گروه مدیترانه ای : در زمانهای مختلف وارد دریای خزر شده اند.

ـ گروه قطب شمال در اواخر دوران یخبندان از دریاهای قطب شمال وارد دریای خزر شده اند.

ـ گروه آب شیرین : در طی سال ها از طریق رودخانه های حوزه آبریز وارد دریای خزر گردیده اند (مائی سیوا و فیلاتووا، ۱۹۸۵).و در سالهای اخیر جانور مهاجم *Mnemiopsis leidyi* که از طریق آب توازن کشتیها وارد دریای خزر گردید. این امر سبب شد تا تغییراتی در زنجیره غذایی سواحل جنوبی دریا پدید آمدو ساختار و ترکیب گونه ای پلانکتونها و بنتوزها و میزان ذخایر کیلکاماهیان تغییراتی ایجاد گردید

(Shiganova *et al.,* 2004; Roohi *et al.,* 2010.;.Kediys et al ., 2005). در اوایل دهه ۱۳۸۰ شمسی، در منطقه جنوبی دریای خزر، موجود جدید از کرم های پرتار به نام *Streblospio spp.* ظاهر شد (طاهری و همکاران، ۱۳۸۲)، که به سرعت توانست در بین بی مهرگان کف زی، به عنوان موجود غالب درآید .علاوه بر آن در رده های دیگر کف زیان هم تغییراتی بوجود آمد، از جمله اینکه میزان فراوانی و زی توده در راسته های ناجورپایان و کوماسه صدف های دو کفهای کاهش یافت.

سابقه تحقیقات علمی در دریای خزر به بیش از یک قرن می رسد در سال ۱۹۶۸ کتاب "اطلس بی مهرگان دریای خزر" بوسیله برشتین و همکاران نوشته شد که در این شناسنامه همه گونه های جانوران بی مهره آزادزی

موجود در دریای خزر تا حد ممکن گنجانیده شده است (مائی سیوا و فیلاتووا، ۱۹۸۵ ،کاتونین وهمکاران، ۱۳۷۳، برشتین و همکاران، ۱۹۶۸).با توجه به اینکه در صد زیادی از ماهیان استخوانی در دریا خزر از کفزیان تغذیه مینمایند واین ماهیان از لحاظ اقتصادی و تامین بخشی از پروتئین برای خانوارهای منطقه ساحل نشین حایز اهمییت میباشند، بطوریکه در حال حاضر۱۳۳ دستگاه پره تعاونی هم اکنون هر سال مبادرت به صید این ماهیان میپردازند از طرف دیگر بچه ماهیان خاویاری که هر ساله بطور مصنوعی تکثیر میشوند و رها سازی میگردند تغذیه شان وابسته به ماکروبنتوزها میباشد و در مراحل اولیه زندگی درصد زیادی از غذای آنها را تشکیل میدهند (هاشمیان و همکاران،۱۳۸۴)،علاوه برآن ماکروبنتوزها بعنوان شاخص زیستی در تحقیقات دریایی جهت ارزیابی آلودگیها کاربرد دارند (Wiliams&Feltmate,1992). بنابراین بررسی کفزیان دریا بواسطه جنبه های متفاوت حایز اهمیت فراوان است از آنجا که یکی از سؤال های اساسی این تحقیق آن است که آیاموجودات ماکروبنتوز از نظر پراکنش، تراکم و زی توده نسبت به سال های قبل تغییراتی دارند یا خیر؟. پروژه حاضربخشی از طرح"هیدرولوژی و هیدروبیولوژی و آلودگیهای زیست محیطی سواحل جنوبی دریای خزر " میباشد که اهداف آن بشرح زیر می باشد:

۱-شناسایی گونه های مختلف در مناطق و اعماق مختلف حوضه جنوبی دریای خزر

۲- تعیین نحوه پراکنش و میزان تراکم ماکروبنتوز در و.احد سطح

۲- تعیین میزانزیتوده ماکروبنتوز در و.احد سطح

۱-۱ مروری بر مطالعات پیشین

نخستین تحقیق توسط Vlademirskaya در سال۱۹۷۳ میلادی صورت گرفت که در منطقه ساحلی منتهی الیه بخش غربی دریا در عمق ۳۰-۰ متر جانوران کف زی را شناسایی کرد و حضور جانورانی مانندروزنه داران،کرم نرئیس، نماتودا، کم تاران، استراکودا، بالانوس، کوماسه، گاماریده ها، خرچنگها، آبرااواتا، میتیلاستر، هیپانیا و شکمپایان را گزارش کرد. در این گزارش بیشترین میزان کف زیان در عمق ۱۹ متر با زیتوده ۶۴/۱ گرم در مترمربع و در عمق ۲۴ متر با زیتوده ۴۹/۱ گرم در متر مربع برآورد شده است کمترین میزان در خلیج مرغاب با ۳/۱ گرم در متر مربع بوده است. موجودات غالب بترتیب *Abra ovat*a(۴۰/۴ گرم در متر مربع)، Cerastoderma(۱۷/۶ گرم در متر مربع)، Crustacea(۱۳/۲ گرم در متر مربع) وNereis (۷/۲ گرم در متر مربع) بوده اند. زیتوده Amphipoda(۰/۸ گرم در متر مربع) و Oligochaeta(۰/۶ گرم در متر مربع)) و Cumacea(۰/۳ گرم در متر مربع) و Balanus(۰/۱ گرم در متر مربع) بوده است. زیتوده جانوران کف زی در کل سواحل جنوبی دریای خزر ۱۸/۲۴ گرم در متر مربع و فراوانی گونه ها ۷۹۹۵ عدد در متر مربع و مجموع بیوماس از ساحل تا عمق ۱۰۰ متر برابر ۴۹۲۵۰ تن بوده است. از این موجودات ۸۵/۷ درصد مدیترانه ای و اقیانوس اطلس (سخت پوستان) فقط ۱۴/۳ درصد بومی این دریا بوده اند. در سال ۱۳۷۳-۱۳۷۲ این پژوهشکده با همکاری موسسه کاسپ رنیخ

روسیه در چهار فصل و در ۱۸ خط عمود بر ساحل از اعماق ۱۰، ۲۰، ۵۰،۱۰۰، ۲۰۰، ۴۰۰، ۸۰۰ متر بررسی هیدرولوژی و هیدروبیولوژی انجام شد(پورغلام[۳] ۱۳۷۴) .در این مطالعات ۶۴ گونه از ماکروبنتوزها شناسایی، فراوانی و زیتوده (وزن تر) آنها مشخص گردید

در تحقیقاتی که در سال ۱۳۷۵ انجام شد ونتایج ان در سال ۱۳۸۹ ارایه گردید (حسینی ،۱۳۹۰)در مجموع ۵۷گونه یک رده(الیگوکیت) ویک خانواده (شیرونومیده) شناسایی گردید که ۴۱/۳درصد آمفی پودا و ۳۸/۵ در صد پرتاران(در این پروژهStreptolosbio.sppشناخته نشده بود) و ۱۵/۸۲ در صد کم تاران و دوکفه ایها ۳/۲۴درصد شیرونومیده یک در صد گروههای جانوری را تشکیل دادند.

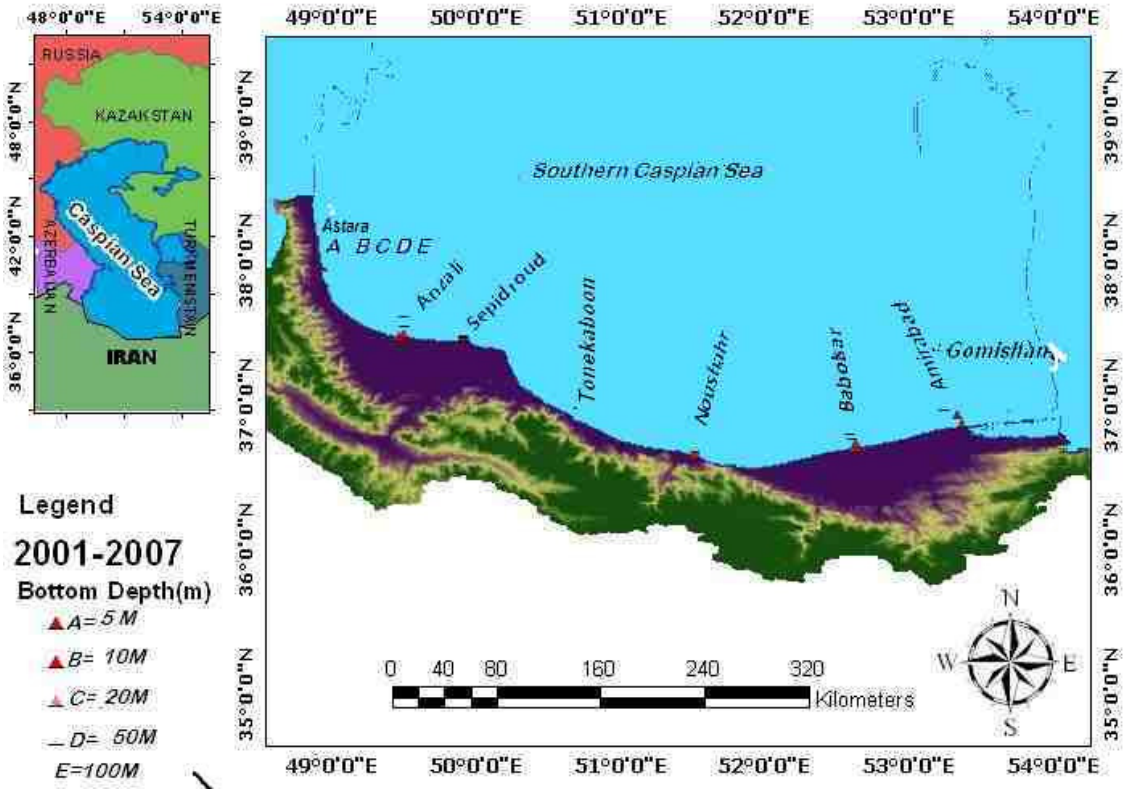
تحقیقات دیگری طی سال ۷۹-۱۳۷۷ توسط پژوهشکده اکولوژی دریای خزر بمرحله اجرا درآمده است (لالوئی و همکاران، ۱۳۸۳). این تحقیق در اعماق کمتر از ۱۰ متر صورت گرفت در این تحقیق ۴۱ گونه و یک راسته و یک خانواده ماکروبنتوزها شناسایی شده اند. بیشترین تنوع گونه ای مربوط به آمفی پودا بوده است. فراوانی افراد جمعیت موجودات بترتیب کرمهای Polychaeta(۴۹ درصد)، Decapodaو Chironomid(۱۰ درصد) و Amphipoda(۹ درصد)، Hirudinaو Oligochaeta(۷ درصد) و Cumacea(۴ درصد) نسبت به کل جمعیت ماکروبنتوزها بوده اند. حداکثر فراوانی برابر ۲۳۱ ± ۲۰۲عدد در متر مربع و حداقل ۴۲ ± ۵۷عدد در متربع بوده است. میانگین زیتوده بین ۲/۰۲۴ تا ۴۱/۵۷ گرم در متر مربع متغیر بوده است. میزان مواد آلی بین ۳/۸۷ تا ۴/۳۷ درصد بوده است.در تحقیقاتی در سال ۱۳۸۲-۱۳۸۳ در اعماق کمتر از ۱۰ متر انجام شد (هاشمیان ۱۳۸۴).

در مجموع ۱۷ گونه و یک رده و گونه از ماکروبنتوزها شناسایی شد. Annelida(۹۲/۷درصد)وBivalvia(۲/۷ درصد) و Gamaridae(۱/۸ درصد)و Cumacea۱/۵ در صد)و Balanidae(۱/۳ در صد)نسبت به کل ماکروبنتوزها بود. بیشترین فراوانی ماکروبنتوزها در آستارا و کمترین در سفیدرود و حداکثر فراوانی در فصل پاییز مشاهده شد.متوسط ماکروبنتوزها (۸۵۱) ۱۲۱۵و زیتوده(۱۵)۱۴گرم در متر مربع بود که حداکثر در پاییز و حداقل در زمستان بود.د ر تحقیقات انجام شده در سال ۱۳۸۷ (هاشمیان ،۱۳۸۹) مجموعا ۲۴ گونه و یک رده ویک خانواده شناسایی شد که پلیکیتها ۵۶٪و الیگوکیت ۳۹٪و دو کفه ایها و آمفی پودا و شیرونومیده هر کدام یک در صد فراوانی را تشکیل دادند. آنالیدا گروههای غالب ماکروبنتوزها بودند. حداکثر فراوانی و زیتوده در خط امیرآباد مشاهده شد ایستگاه نوشهر کمترین زیتوده را داشت. حداکثر فراوانی ۴۷۸۳ عدد در متر مربع در بهار وحداقل ۳۱۷۷ متر مربع در زمستان بثبت رسید.

۲- مواد و روشها

۲-۱- تعیین ایستگاههای نمونه برداری

بر اساس توپوگرافی وشیب بستر و موقعییت بنادر، رودخانه ها وفراوانی ماکروبنتوزها در مطالعات گذشته (کاتونین – پورغلام، ۱۳۷۴، حسینی و همکاران، ۱۳۸۹) در طول سواحل جنوبی دریای خزر از غرب به شرق، ۸ نیم خط عمود بر ساحل که شامل، آستارا، بندر انزلی، سفیدرود (منطقه غرب)، تنکابن ونوشهر (منطقه میانی)، بابلسر، امیرآباد و گمیشان (منطقه شرق) جهت نمونه بر داری انتخاب گردید. در هرنیم خط ایستگاهایی با اعماق ۵،۱۰،۲۰،۵۰،۱۰۰ متر نمونه برداری گردید. در مجموع از ۴۰ ایستگاه نمونه برداری شد (شکل۱). نمونه برداری در چهار فصل و در سال ۱۳۸۹ بعمل آمده است.



شکل ۱ : موقعییت ایستگاهها در نمونه برداری ۱۳۸۹ در سواحل جنوبی دریای خزر

جدول ۲-۱: مختصات جغرافیایی اعماق مختلف هر یک از نیم خطهای نمونه برداری – منطقه جنوبی دریای خزر

محل نمونه برداری	عمق (متر)	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی
آستارا	۵	۴۸° ۵۵′ ۸۲۲″	۳۸° ۱۰′ ۲۳۴″
	۱۰	۴۸° ۵۸′ ۹۰۳″	۳۸° ۱۰′ ۷۱۶″
	۲۰	۴۹° ۰۲′ ۱۱۹″	۳۸° ۱۱′ ۷۱۰″
	۵۰	۴۹° ۰۸′ ۴۰۰″	۳۸° ۱۱′ ۲۴۰″
	۱۰۰	۴۹° ۱۴′ ۹۱۴″	۳۸° ۱۲′ ۴۸۷″
انزلی	۵	۴۹° ۲۹′ ۳۷۴″	۳۷° ۲۹′ ۰۴۰″
	۱۰	۴۹° ۲۸′ ۹۸۴″	۳۷° ۲۹′ ۵۰۸″
	۲۰	۴۹° ۳۰′ ۲۴۰″	۳۷° ۳۰′ ۹۴۷″
	۵۰	۴۹° ۳۰′ ۱۹۹″	۳۷° ۳۵′ ۰۹۰″
	۱۰۰	۴۹° ۳۰′ ۱۸۶″	۳۷° ۳۹′ ۹۵۷″
سفیدرود	۵	۴۹° ۵۶′ ۹۱۶″	۳۷° ۲۸′ ۵۴۰″
	۱۰	۴۹° ۵۵′ ۸۹۸″	۳۷° ۲۹′ ۳۷۳″
	۲۰	۴۹° ۵۵′ ۴۱۷″	۳۷° ۳۰′ ۵۴۵″
	۵۰	۴۹° ۵۵′ ۰۶۷″	۳۷° ۳۱′ ۳۷۴″
	۱۰۰	۴۹° ۵۵′ ۶۵۰″	۳۷° ۳۱′ ۵۱۵″
تنکابن	۵	۵۰° ۵۳′ ۴۷۶″	۳۶° ۴۹′ ۳۲۱″
	۱۰	۵۰° ۵۳′ ۵۹۶″	۳۶° ۴۹′ ۶۱۰″
	۲۰	۵۰° ۵۳′ ۶۷۳″	۳۶° ۵۰′ ۷۹۱″
	۵۰	۵۰° ۵۵′ ۸۹۸″	۳۶° ۵۳′ ۷۱۸″
	۱۰۰	۵۰° ۵۷′ ۸۴۸″	۳۶° ۵۶′ ۱۳۳″
نوشهر	۵	۵۱° ۳۰′ ۶۵۰″	۳۶° ۴۰′ ۱۰۸″
	۱۰	۵۱° ۳۱′ ۲۴۹″	۳۶° ۴۰′ ۲۵۵″
	۲۰	۵۱° ۳۲′ ۲۹۷″	۳۶° ۴۰′ ۸۱۲″
	۵۰	۵۱° ۳۱′ ۱۰۱″	۳۶° ۴۳′ ۲۴۹″
	۱۰۰	۵۱° ۳۲′ ۶۹۵″	۳۶° ۴۵′ ۰۷۱″
بابلسر	۵	۵۲° ۳۹′ ۰۹۲″	۳۶° ۴۳′ ۳۲۲″
	۱۰	۵۲° ۳۸′ ۹۶۱″	۳۶° ۴۳′ ۵۶۷″
	۲۰	۵۲° ۳۸′ ۵۶۲″	۳۶° ۴۵′ ۲۱۶″
	۵۰	۵۲° ۳۶′ ۹۴۰″	۳۶° ۴۸′ ۱۵۹″

	۱۰۰	″۸۷۲ ′۳۶ °۵۲	″۸۴۵ ′۴۸ °۳۶
امیرآباد	۵	″۴۶۵ ′۲۲ °۵۳	″۳۴۱ ′۵۲ °۳۶
	۱۰	″۷۲۱ ′۲۲ °۵۳	″۷۷۸ ′۵۳ °۳۶
	۲۰	″۴۸۵ ′۲۰ °۵۳	″۲۸۷ ′۵۷ °۳۶
	۵۰	″۶۸۶ ′۱۵ °۵۳	″۶۸۰ ′۰۰ °۳۷
	۱۰۰	″۰۵۸ ′۱۳ °۵۳	″۲۶۹ ′۰۳ °۳۷
ترکمن	۵	″۰۳۳ ′۴۹ °۵۳	″۳۷۱ ′۱۱ °۳۷
	۱۰	″۲۰۹ ′۴۳ °۵۳	″۵۹۳ ′۱۱ °۳۷
	۲۰	″۵۲۴ ′۲۴ °۵۳	″۲۰۰ ′۱۶ °۳۷
	۵۰	″۶۴۵ ′۱۱ °۵۳	″۴۶۳ ′۱۸ °۳۷
	۱۰۰	″۴۴۲ ′۰۸ °۵۳	″۱۵۲ ′۱۹ °۳۷

۲- ۲ - روش نمونه برداری

نمونه برداری از بستر ایستگاههای نمونه برداری، بوسیله ون وین گرب با سطح نمونه برداری ۰/۱متر با استفاده از کشتی «گیلان» انجام گرفت(شکل۲). در برخی از ایستگاههای واقع درعمق ۵ متر که بعلت عمق کم ، کشتی نمی توانست حضور یابد، نمونه برداری با استفاده از قایق و بوسیله گرب با سطح نمونه برداری ۰/۰۵ متر مربع انجام پذیرفت.

در هر ایستگاه سه نمونه برداشته شد.از هر نمونه یک زیرنمونه توسط نمونه بردار استوانه ای با قطر ۱۲/۵سانتی متر و ارتفاع ۱۰ سانتیمتر برداشته شد. مقداری از رسوبات باقیمانده، جهت بررسی درصد موادآلی و وضعیت دانه بندی بستر، در کیسه نایلونی نگهداری شد. در برخی از ایستگاههای واقع در اعماق ۵ و ۱۰ متر که عمدتاً ماسه ای بوده و حجم رسوبی که توسط گرب برداشته شده بسیار ناچیز بوده، از گرفتن زیرنمونه صرفنظر شده و کل نمونه برداشته شد. در این صورت، جهت تهیه رسوب برای بررسی دانه بندی و موادآلی، یک بار دیگر اقدام به نمونه برداری گردید.

شکل ۲: نمونه بردار van veen grabبا سطح دهانه ۰/۱ متر مربع

هر زیرنمونه (یا نمونه) بطور جداگانه با آب دریا شستشو واز الک با قطر چشمه ۵۰۰ میکرون عبور داده‌شد.سپس محتویات باقیمانده روی الک در ظرف پلاستیکی یک لیتری با فرمالین ۱۰درصد تثبیت گردید (Anon;2001).

۱-۲-۲- بررسی موجودات کفزی در آزمایشگاه

در آزمایشگاه نمونه ها مجدداً از الک ۵۰۰ میکرون عبور داده شد. سپس ماکروبنتوزها پس از جدا سازی با استفاده از اطلس بی مهرگان دریای خزر (برشتین و همکاران، ۱۹۶۸) . بجز الیگوکیت که در حد رده و یکی از پرتاران بنام Streptolosbioدر حد جنس شناسایی شدند. سپس افراد هر گونه از این موجودات بطور جداگانه شمارش شدند و پس از خشک کردن روی کاغذ صافی، با استفاده از ترازوی حساس (بادقت ۰/۰۰۱g)، وزن تر آنها اندازه گیری شد.). قابل ذکر است که موجودات دو کفه‌ای‌در گروههای طولی ۳ > و ۶-۳/۱و۹ /۶/۱و ۱۲ – ۹/۱و ۱۵-۱۲/۱و۱/تا ۱۸وبیشتر از ۱۸میلیمتر شمارش و بدون پوسته وزن شده‌اند(Anon, 2001).

۲-۲-۲- اندازه‌گیری کل مواد آلی

مقداری از رسوب بستر هر ایستگاه، در سه تکرار، در کروزه چینی ریخته شده (A)وبه مدت ۲۴ ساعت درآون، تحت دمای ۱۰۵ درجه سانتی گراد قرار داده شد (B). کروزه های محتوی رسوب بعد از سرد شدن در دسیکاتور، بوسیله ترازوی دیجیتال توزین گردیدند سپس نمونه‌ها بمدت ۴ ساعت در کوره الکتریکی تحت دمای ۵۵۰°C قرار گرفته (C) و پس از سرد شدن وزن آنها اندازه گیری شد. میزان مواد آلی کل با استفاده از رابطه زیر تعیین گردید: (Holme & Mcintyre, 1984)

$$TOM\% = [(B-C)/(A-B)] \times 100$$

که در آن: A =وزن کروزه خالی(گرم) ، B = وزن کروزه باضافه رسوب، پس از خشک شدن در ۱۰۰درجه (گرم) و C = وزن کروزه باضافه رسوب، پس از سوخته شدن در ۵۵۰ درجه (گرم)

۳-۲-۲ - تعیین دانه بندی رسوبات

مقدار ۲۵ گرم از رسوبات هر ایستگاه که در آون خشک شده بود، جدا شده و بمدت ۱۲ ساعت در هگزامتافسفات سدیم (با غلظت ۶/۲۸ گرم در لیتر) قرار داده شد، سپس برای جدا سازی شن ماسه در ابعاد مختلف و لای و رس ، ازالک سریالی با چشمه های ۱۰۰۰، ۵۰۰ ، ۲۵۰، ۱۲۵ و ۶۳ میکرون عبور داده شد. رسوب باقیمانده روی هر الک، وزن گردید و درصد وزنی هر کدام از آنها محاسبه گردید (Holme & Mcintyre, 1984).

٤-۲-۲- محاسبات و تحلیل داده ها

از نرم افزار ۲۰۰۷ Excel جهت رسم جداول، گرافها و برخی محاسبات استفاده گردید. تحلیل و توصیف داده ها با استفاده از نرم افزار ۱۳ SPSS version انجام گرفت.جهت تعیین نرمال بودن دادهها از ازمون کولموگراف-اسمیرنوف استفاده گردید و برای داده های غیر نرمال از آزمون ناپارامتریک کروسکال والیس جهت بررسی فاکتورهای فوق در اعماق، ترانسکت ها و فصول مختلف نمونه برداری استفاده گردید(Siegel, 1956). از آزمون اسپیرمن، جهت بررسی همبستگی بین تراکم ماکروبنتوزها ، وضعیت دانه بندی ذرات بستر و درصد کل مواد آلی بستر، استفاده گردید. برای بررسی تاثیر فاکتورها بر فراوانی ماکروبنتوزهاازآنالیزData Reductionگزینه principle component analyze (PCA) استفاده شد .

تنوع گونه ای با استفاده از شاخص شانون طبق رابطه زیر تعیین شد(Shanoon and weaver, 1965)

رابطه ۲:

$$H' = -\sum_{i=1}^{S} \left[\left(\frac{ni}{n} \right) \ln \left(\frac{ni}{n} \right) \right]$$

که در آن :

´Hشاخص شانون،

ni=تعداد کل افراد متعلق به i امین گونه،

n= تعداد کل افراد نمونه

s= تعداد کل گونه ها

محاسبات مربوط به تولیدات ثانویه کل ماکروبنتوزها از روش (Tombio&Dowling,1987)استفاده شد.

$$Logp=0.18+0.97logB^{-}-0.22logw^{-}+0.04T-0.014log(D+1)$$

B^{-}=زیتوده(گرم در متر مربع) W^{-}=میانگن وزن موجودات T=درجه حرارت(سانتیگراد) D=عمق(متر) P=تولیدات ثانویه

محاسبات مربوط به تولیدات ثانویه از روش , وWinberg,1971; Crisp,1984استفاده گردید.

$$P=\Sigma(Ni+Nt+^{1})*(W^{-}-Wt+^{1})$$

P=تولید ثانویه

Ni=تعداد در مترمربع

$N\Delta t$=تعداد در متربع نسبت به دوره نمو نه برداری پیشین

W^{-}=متوسط وزن هرفرد از گونه (گرم وزن خشک بدون خاکستر)

$W\Delta t$=افزایش وزن هر فرد نسبت به دوره نمو نه برداری پیشین(گرم وزن خشک بدون خاکستر)

برای تبدیل وزن تر به وزن خشک و وزن خشک عاری از خاکستر ازجدول ضریب تبدیل استفاده شد ، (Ricciardi and Bourget; 1998).

داده‌های مربوط به درجه حرارت با استفاده از دماسنج برگردان بهمراه دماسنج معمولی اندازه گیری شد. شوری با استفاده از دستگاه شوری سنج. ابتدا میزان هدایت الکتریکی مشخص شد سپس با استفاده از جدول میزان شوری محاسبه گردید.(ساپورژنیک۱۹۹۱) و اسیدیته (با PHمتر دیجیتال) و اکسیژن محلول و غیر اشباع (بروشWinkler,1888a) اندازه گیری شد.این داده ها از بخش شیمی پژوهشکده اکولوژی دریای خزر گرفته شد تمامی این اطلاعات مربوط به نزدیک بستر هر ایستگاه میباشد،که در سطح اطمینان ۹۵٪ بهمراه میانگین بهمراه خطای استاندارد که داخل پرانتز میباشد.

۳- نتایج

۳-۱- فاکتورهای فیزیکو شیمیایی و عوامل محیطی

میانگین فاکتورهای فیزیکوشیمیایی و عوامل محیطی بستر در اعماق و در فصول مختلف درجدول ۳-۱آورده شد. در عمق ۵ مترمتوسط درجه حرارت (۷/۲) ۴۴ /۱۹ درجه سانتیگراد حداکثر

درتابستان در امیرآباد حداقل در زمستان در گمیشان اندازه گیری شد. در عمق ۱۰ متر متوسط

. (۷/۸۲) ۹۰ /۱۸ درجه سانتیگراد که حداکثردر تابستان و در بابلسر و امیرآباد و حداقل در گمیشان در فصل زمستان بود .در عمق ۲۰ مترمتوسط(۶۶ /۶) ۱۶/۱۰ درجه سانتیگراد که حداکثر در فصل تابستان امیرآباد وحداقل در زمستان در سفیدرود بترتیب بود. متوسط درجه حرارت آب در عمق ۵۰ متر برابر۹/۹۵ درجه سانتیگراد و حداکثر در تابستان ودر بابلسروحداقل در انزلی در زمستان بوده است. متوسط درجه حرارت آب در عمق ۱۰۰ متر ۹ درجه سانتیگراد و حداکثر در تابستان در نوشهر و حداقل درپاییزو درآستارا بثبت رسید. متوسط شوری در عمق ۵ متر(۲/۹۲)۹/۵۰ قسمت در هزاربود. حداکثر در سفیدرود و در فصل پاییز و حداقل در نوشهردر زمستان بود .در عمق ۱۰ متر متوسط شوری (۲/۲۸)۱۱/۱۶ حداکثر دربابلسر و درفصل تابستان و حداقل امیرآباد در بهارثبت گردید. در عمق ۲۰ متر متوسط شوری (۲) ۱۰/۸۴ قسمت در هزار بود.حداکثر درزمستان و در تنکابن و حداقل در نوشهر درفصل بهاربود. متوسط شوری عمق ۵۰ متر برابر

(۲/۲۴) ۱۰/۵۲ قسمت در هزار بود .حداکثر درتابستان و در ایستگاه انزلی و حداقل در تنکابن در فصل بهار ثبت گردید .در عمق ۱۰۰ متر متوسط شوری (۲/۰۷) ۱۰/۸۰ قسمت در هزاربود. حداکثردر آستارا و امیرآباد ودر فصول تابستان و پاییز حداقل در سفیدرود ودر فصل بهار به ثبت رسید .میزان اسیدیته در اعماق تغییرات نشان نداد. بین ۸/۲۴تا ۸/۳۹ متغیر بود. متوسط اکسیژن محلول در عمق ۵ متر(۲۶ /۱)۸/۲۸ میلیگرم در لیتربود حداکثر در تنکابن و درزمستان حداقل در امیرآباد ودر فصول بهار و تابستان بود.در عمق۱۰متر متوسط اکسیژن (۱/۴۱) ۸/۲۵میلیگرم در لیتربود ، حداکثر در انزلی در زمستان و حداقل در امیرآباد در فصل زمستان بثبت رسید.عمق ۲۰ متر متوسط اکسیژن(۱/۴۲) ۷/۶۷ میلیگرم در لیترکه حداکثر در سفیدرود و در زمستان و حداقل در امیرآباد در بهار بثبت رسید .متوسط اکسیژن محلول در عمق ۵۰ متر برابر با(۱/۱۳) ۶/۷۳ میلیگرم در لیترحداکثر در آستارا و حداقل در گمیشان بود.در عمق ۱۰۰ متر متوسط اکسیژن محلول (۱/۰۷)۵/۹۷میلیگرم در لیترحداکثر در امیرآباد و حداقل در گمیشان بثبت رسید.

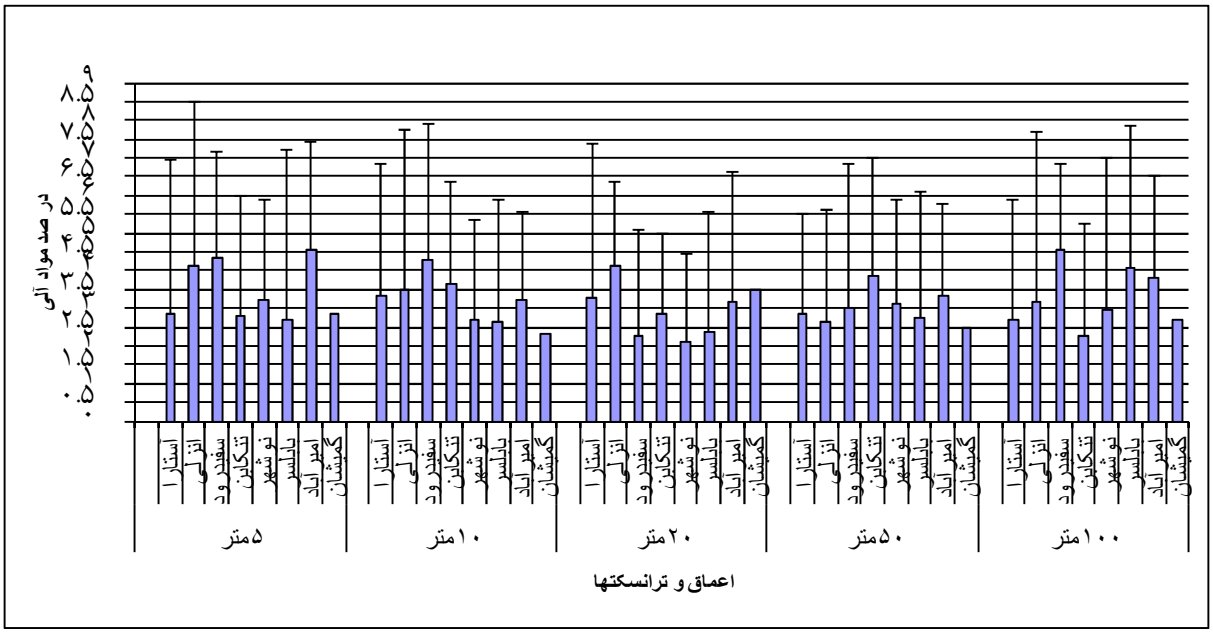
جدول۳-۱:میانگین فاکتورهای فیزیکوشیمیایی آب نزدیک بستر در هر ایستگاه نمونه برداری در حوضه جنوبی دریای خزر سال ۱۳۸۹

عمق	ایستگاهها	-		ن		ا		آ م	
		میانگین	خطای استاندارد	میانگین	خطای استاندارد	میانگین	خطای استاندارد	میانگین	خطای استاندارد
		19.35	9.71	9.15	3.69	8.27	.21	8.16	1.25
		19.10	9.48	8.08	4.20	8.27	.22	9.16	1.11
		18.93	8.56	11.82	1.82	8.44	.16	8.56	1.11
		19.48	8.07	8.17	1.60	8.44	.22	8.86	1.03
		19.25	8.22	6.42	1.84	8.28	.21	8.04	1.63
		20.00	7.17	11.56	1.89	8.31	.08	7.76	1.60
		22.50	6.06	11.42	2.36	8.31	.09	7.47	.46
		16.90	12.97	9.32	1.00	8.36	.15	8.16	1.62
		18.00	10.50	10.86	2.50	8.32	.09	8.04	2.05
		16.63	9.68	12.08	1.67	8.28	.18	8.74	1.73
		18.25	9.12	9.62	2.79	8.46	.12	8.50	.89
		20.10	8.43	9.52	1.66	8.51	.13	8.40	1.76
		18.90	7.80	11.17	1.65	8.46	.12	7.94	2.06
		21.18	7.75	13.15	1.23	8.35	.11	8.22	1.01
		21.67	6.88	11.71	3.07	8.41	.09	7.44	.90
		15.83	8.13	10.69	3.06	8.26	.21	8.56	1.40
		15.10	5.83	10.32	2.44	8.36	.16	7.94	2.25
		16.53	9.74	10.44	2.63	8.45	.13	7.62	1.76
		11.63	1.21	11.28	2.37	8.35	.14	8.54	.98
		13.63	3.85	12.20	2.90	8.38	.23	7.82	1.68
		17.45	7.80	9.36	1.47	8.49	.08	7.76	1.93
		17.82	7.11	11.46	1.18	8.41	.13	7.50	.96
		19.93	8.63	10.44	1.39	8.30	.09	6.64	.63
		17.63	9.46	11.05	.96	8.23	.30	7.17	.86
		9.08	1.09	10.07	3.13	8.33	.11	7.22	1.24
		8.80	.22	10.58	2.83	8.43	.06	6.76	.76

1.40	6.44	.17	8.34	1.37	12.72	.99	9.70		
.91	**6.88**	**.19**	**8.34**	**1.52**	**9.55**	**.87**	**9.95**		
1.42	**7.66**	**.07**	**8.57**	**1.39**	**8.43**	**1.21**	**10.38**		
.56	**6.18**	**.17**	**8.35**	**2.55**	**11.63**	**.67**	**10.64**		
1.62	**6.95**	**.09**	**8.32**	**.20**	**11.21**	**.66**	**10.30**		
.72	**5.65**	**.28**	**8.15**	**1.02**	**9.67**	**.55**	**10.37**		
1.59	**5.62**	**.13**	**8.33**	**3.21**	**12.10**	**.67**	**8.30**		
1.00	**5.62**	**.17**	**8.30**	**2.60**	**11.58**	**1.25**	**8.53**		
.95	**6.50**	**.09**	**8.37**	**1.34**	**11.76**	**1.21**	**9.10**		
.49	**5.80**	**.22**	**8.30**	**1.97**	**8.87**	**1.23**	**9.15**		
.28	**6.24**	**.13**	**8.39**	**.91**	**9.55**	**.82**	**9.55**		
.95	**5.70**	**.11**	**8.19**	**1.10**	**10.40**	**.96**	**9.05**		
1.73	**6.86**	**.20**	**8.33**	**1.11**	**12.39**	**1.42**	**9.38**		
.69	**5.20**	**.16**	**8.35**	**.04**	**9.39**	**.12**	**8.93**		

متوسط سالانه مواد آلی کل(Total Organic Matter) در کل دوره نمونه برداری برابر(۱/۳)۳/۱۸ در صد.حداقل ۰/۶و حداکثر ۹/۶۸درصد بود در فصول و در ترانسکت‌ها و نواحی مختلف اختلاف معنی دار نداشت ($p>0.05$). اما در اعماق مختلف دارای اختلاف معنی داری بود($p<0.05$) . بر این اساس متوسط مواد آلی کل در عمق ۵ متر برابر (۱/۸۶)۳/۴۰درصد بود حداکثر ۳/۵۱ در سفیدرود وحداقل ۰/۸ در انزلی بثبت رسید.

در عمق ۱۰ متر متوسط مواد آلی کل (۱/۹۵)۳/۲۳درصد حداکثردر سفید رود و نوشهر بترتیب ۲/۹۸ و۲/۹۳ درصد بود حداقل در تنکابن وانزلی بترتیب ۱/۹۸ و۱/۹۷ در صد بود و در عمق ۲۰ متر متوسط (۱/۶۳) ۲/۸۸ درصد و حداکثر در آستارا برابر۳/۶۸ در صد و حداقل در انزلی ۲/۰۱ در صد بود. در عمق ۵۰ متر متوسط (۱/۵۹) ۳ درصد حداکثر ۶/۳۶ درصد. البته ایستگاههای سفیدرود و آستارا بیشتر از ٪۵ بودند حداقل در ایستگاه امیرآباد ۲/۵۰ در صد بثبت رسید. در عمق ۱۰۰ متر متوسط کل مواد آلی(۱/۳۲)۳/۳۰درصد بیشترین مقدار در امیرآباد ۶/۲۶درصد وکمترین در گمیشان ۲/۳۶ درصد بثبت رسید.نمودار ۳-۱ درصد مواد آلی در اعماق و ترانسکتها را نشان میدهد.



نمودار۳-۱: درصد مواد آلی در اعماق و ترانسکتها در سواحل جنوبی دریای خزر در نمونه برداری سال ۱۳۸۹

جدول ۳-۲ میانگین و خطای استاندارد عوامل محیطی را نشان میدهد .

جدول۳-۲:میانگین سالانه فاکتورهای محیطی بستر در هر ایستگاه نمونه برداری در حوضه جنوبی دریای خزر سال ۱۳۸۹

SE		SE		SE		SE		SE		SE		SE			
														ترانسکت	عمق (متر)
1.0	4.134	21.5	58.3	8.3	12.4	14.2	26.1	0.7	1.3	0.4	0.6	1.0	1.4		
1.5	4.339	22.3	76.0	8.4	9.4	13.7	14.2	0.2	0.3	0.0	0.1	0.0	0.0		متر5
0.7	2.810	17.9	59.0	10.0	18.6	10.8	14.0	1.2	1.7	2.2	2.8	2.1	4.0		
0.9	3.203	23.2	61.1	8.2	13.8	17.5	22.1	0.5	1.0	0.4	0.7	0.9	1.3		
1.0	2.666	21.0	61.3	17.5	31.7	5.8	6.7	0.1	0.2	0.1	0.1	0.0	0.1		
0.9	4.558	0.9	98.6	0.1	0.2	0.3	0.3	0.1	0.3	0.2	0.3	0.3	0.3		
0.5	2.849	2.4	94.3	2.6	3.1	0.1	0.7	0.3	0.4	0.2	0.5	0.3	1.0		
1.0	3.336	22.9	57.4	21.3	37.7	1.4	2.9	0.1	0.4	0.5	0.8	0.3	0.8		
0.7	3.486	24.4	51.7	13.0	21.4	13.3	23.6	0.8	1.7	0.8	1.0	0.6	0.7		
2.1	4.262	27.5	51.3	8.0	14.3	19.2	33.4	0.6	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0		متر10

1.0	3.640	22.6	56.9	7.2	8.3	5.2	5.7	0.6	1.2	0.7	1.5	1.1	1.6		
1.0	2.704	22.8	57.2	11.4	18.4	15.3	21.6	0.7	1.5	0.3	0.6	0.7	0.8		
0.7	2.627	20.0	58.1	15.0	21.9	13.1	15.3	1.2	1.9	1.1	1.7	0.8	1.1		
0.1	3.236	1.7	96.9	1.3	1.5	0.4	0.7	0.2	0.3	0.1	0.2	0.2	0.3		
0.2	2.321	0.8	97.3	0.1	0.5	0.0	0.6	0.4	0.6	0.7	0.9	0.2	0.2		
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
0.4	3.262	27.8	50.6	0.5	0.9	0.1	0.3	0.9	1.1	4.9	6.3	23.8	40.8		
0.8	4.123	10.1	79.8	6.1	10.9	4.8	6.6	0.3	0.8	0.7	0.8	1.1	1.1		متر20
1.0	2.241	24.7	46.6	9.3	13.4	17.5	37.3	1.4	2.4	0.1	0.2	0.0	0.1		
0.8	2.862	19.4	61.6	9.2	23.2	11.6	13.9	0.1	0.4	0.2	0.4	0.5	0.6		
1.0	2.093	18.8	45.6	10.1	19.9	13.2	32.1	1.4	2.1	0.2	0.3	0.1	0.1		
1.0	2.378	18.2	57.6	18.1	32.7	2.2	3.2	0.6	0.8	1.2	1.3	4.2	4.4		
0.8	3.163	11.7	85.5	6.4	7.0	5.0	6.0	0.2	0.7	0.0	0.4	0.2	0.4		
0.2	3.488	0.7	98.0	0.2	0.5	0.3	0.7	0.1	0.2	0.0	0.2	0.1	0.4		

0.3	2.853	17.1	70.7	16.0	24.5	1.1	2.7	0.3	0.7	0.5	0.7	1.3	1.7		
0.4	2.638	21.6	37.2	9.3	23.3	12.3	36.7	0.5	0.7	1.0	1.2	0.4	0.9		متر50
0.8	2.983	21.3	65.6	5.4	10.5	15.6	23.3	0.2	0.5	0.0	0.1	0.0	0.1		
2.0	3.869	17.8	50.5	14.1	37.6	3.9	8.9	0.7	1.1	0.3	0.6	0.8	1.2		
0.8	3.140	17.0	62.3	10.0	23.1	7.5	11.5	0.5	1.6	0.4	0.8	0.4	0.7		
0.5	2.761	16.3	70.2	12.5	22.9	4.0	5.7	0.1	0.3	0.1	0.3	0.4	0.6		
0.2	3.324	0.4	98.9	0.0	0.3	0.2	0.3	0.2	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1		
0.1	2.468	15.0	81.3	0.5	0.7	1.3	1.9	1.4	1.8	2.4	2.9	9.3	11.3		
0.6	2.711	21.5	76.2	11.5	13.1	6.1	6.3	1.0	1.0	1.0	1.1	2.0	2.2		
0.8	3.147	21.2	74.3	12.1	13.4	9.5	10.2	0.3	0.5	0.3	0.4	1.1	1.2		متر100
0.7	4.568	24.1	73.9	6.2	7.5	17.5	18.1	0.3	0.4	0.1	0.1	0.0	0.0		
0.5	2.276	24.8	55.6	14.7	25.9	8.9	15.8	2.2	2.3	0.1	0.3	0.1	0.1		
0.7	2.959	13.5	75.9	11.5	19.2	2.1	3.9	0.2	0.4	0.1	0.2	0.2	0.4		
0.5	4.052	9.8	87.2	9.8	11.9	0.1	0.4	0.0	0.2	0.0	0.1	0.1	0.1		

0.5	3.829	2.0	96.7	1.7	1.9	0.4	0.8	0.0	0.2	0.0	0.1	0.1	0.2		
0.6	2.705	2.2	95.3	0.1	0.5	0.2	0.6	0.3	0.6	0.5	0.9	1.5	2.1		

داده های مربوط به دانه بندی رسوبات بستر و مواد الی کل مورد بررسی قرار گرفت و نتایج آن در جدول ۳-۳ آورده شده است ، همانگونه که جدول نشان میدهد داده های مربوط به دانه بندی رسوبات بستر نرمال نمیباشد $P<0.05$ **و داده های مربوط به کل مواد آلی نرمال میباشند** ($P>0.05$).

جدول ۳-۳ : تست کولموگراف- اسمیرنوف جهت سنجش نرمال بودن عوامل محیطی

STests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
gravel	.0/414	152	0	.0/194	152	0
coars	.0/316	152	0	.0/510	152	0
medium	.0/269	152	0	.0/607	152	0
finsand	.0/328	152	0	0/622	152	0
vfsand	.0/258	152	0	0/733	152	0
sand	.0/266	152	0	.0/760	152	0
siltclay	.0/271	152	0	.0/751	152	0
tom	.0/0620	152	0/200*	0/958	152	0

a. Lilliefors Significance Correction

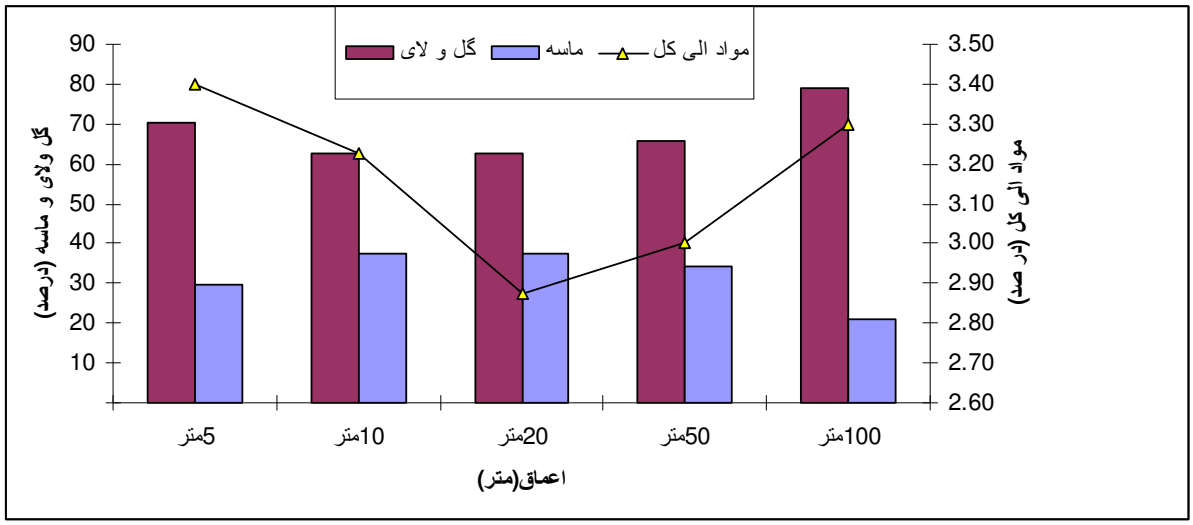
*. This is a lower bound of the true significance.

پس از نرمال کردن داده های دانه بندی باآزمون کولموگراف- اسمیرنوف آنالیز آماری با تست(ANOVA) انجام شد و نشان داد ،درصد،دانه بندی رسوبات بستر در فصول مختلف دارای اختلاف معنی داری نبودند ($P>0.05$) . در ترانسکت های مختلف فقط ماسه متوسط دارای اختلاف معنی دار نبود($p>0.05$). در اعماق مختلف سه گروه ماسه ریز و ماسه خیلی ریز و گل-رس دارای اختلاف معنی دار بودند ($P<0.05$). در مناطق سه گانه سیلت-رس و ماسه ریز اختلاف معنی دار داشت($P<0.05$).

متوسط سیلت –رس ۶۸/۶۳درصد وحداقل۰/۲و حداکثر ۹۹/۸درصد بود.در عمق ۵ متر میزان سیلت-رس برابر ۳۰/۶۰ ٪ و ماسه خیلی ریز۳۲/۷۲٪ و ماسه ریز ۲۸/۲۶٪ بود، در این عمق بستر از(۶۹/۴۰٪ ماسه) تشکیل شده است. در عمق ۱۰ متر میزان سیلت-رس برابر۵۱/۲۱درصد وماسه خیلی ریز۲۷/۵درصد در این عمق میزان سیلت-رس و ماسه برابر بودند . در عمق ۲۰ متر ۷۴/۶۹ در صد بستر سیلت –رس ۳۵/۳۹ در صد ماسه ای بود.

درعمق ۵۰ متر ۹۵/۱۵ در صد سیلت – رس و ۴/۸۵ در صد ماسه تشکیل شد. در عمق ۱۰۰ متر ۹۶/۲۸ در صد سیلت – رس و ۳/۷۲ درصد ماسه بثبت رسید.نتایج نشان داد، از عمق ۵ متر به ۱۰۰ متر با افزایش عمق از ساحل میزان سیلت–رس افزوده و میزان ماسه کاهش میابد این روند در مورد مواد آلی صدق میکند بطوریکه با افزایش میزان سیلت–رس میزان مواد آلی افزوده میشود نمودار۳–۲ .

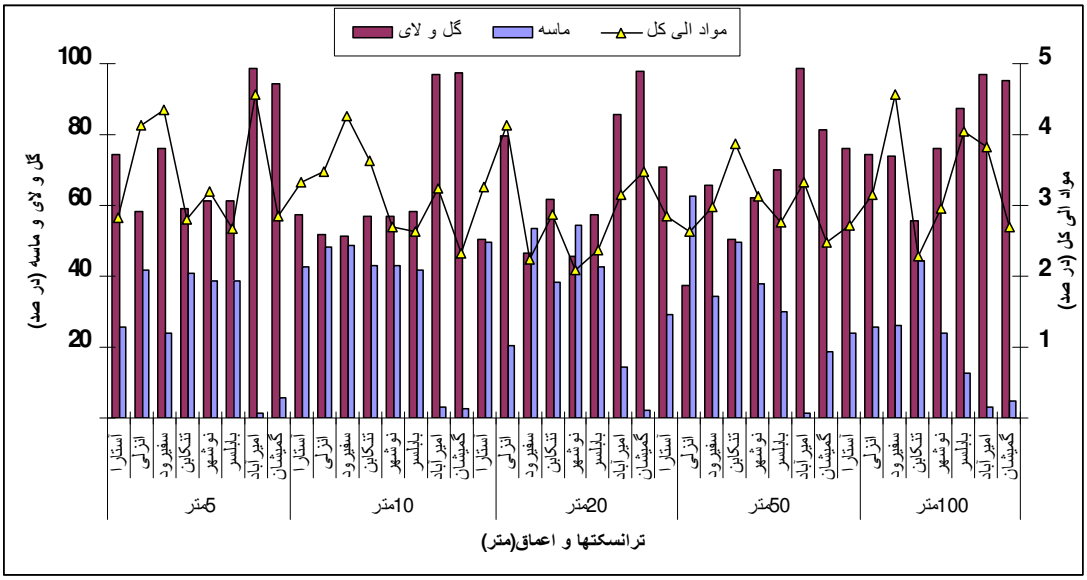
نمودار ۳–۳، نشان میدهد میزان سیلت و لای درعمق ۵ متر بین ۵ در صد در سفیدرود تا تا ۹۷ درصد، در تنکابن و درعمق ۱۰ متر ۱۲درصد، در انزلی تا ۹۸ در صد در نوشهر در عمق ۲۰ متر بین ۵۰ در صد در انزلی تا ۹۸ درصد در آستارا در عمق ۵۰ متر بین ۷۸٪ تا ۹۹٪ بنابراین در استارا بستر از رس و لای تشکیل شد . در عمق ۱۰۰ متر بین ۸۹٪ تا ۹۹٪ از بستر از گل ولای به ثبت رسید.



نمودار ۳–۲ : روند تغییرات دانه بندی و مواد آلی بستردر اعماق در نمونه برداری سال ۱۳۸۹

عمق ۵ متر در ترانسکتهای امیرآباد و گمیشان را گل ولای تشکیل داده است(بترتیب ۹۸و۹۴درصد) و بقیه ترانسکتها بین ۶۱تا ۷۴ در صد بودند.. در عمق ۱۰ متر نیز این دو ترانسکت بترتیب ۹۸ و۹۷ درصد گل ولای تشکیل شده بودند وبقیه ترانسکتها بین ۵۱تا ۵۸ در صد در نوسان.در عمق ۲۰ متربستر ترانسکت گمیشان و امیرآباد بترتیب از ۹۵و۸۵ در صد گل ولای.ودر ترانسکهای سفیدرود و نوشهر بترتیب ۳۷ و۳۲درصد ماسه ریز ودر بابلسر ۳۲در صد ماسه خیلی ریز تشکیل شده بود،بقیه گروههاکمتر از۲۰در صد بودند.در اعماق ۵۰ متر بستر علاوه بر گل ولای ترانسکتهایی که بسترشان از ماسه خیلی ریز تشکیل شده اند بیشتر از اعماق فوق بوده اند بطوریکه در امیرآباد ۹۸ در صد ودر گمیشان ۸۱ درصد گل ولای و بجز این دو ترانسکت در بقیه بین ۳۷ تا ۲۲ در صد ماسه خیلی ریز تشکیل شد در انزلی میزان ماسه ریز ۳۶ در صد بود . در عمق ۱۰۰ متر نیز مشابه عمق ۵۰ متر بود و میزان لای و رس بین ۷۶ تا۹۶ در صد بود .و دو گروه ماسه ریز و ماسه خیلی ریز بین ۰,۶ تا ۲۵ در

صد رسوبات بستر را تشکیل داده بودند. نمودار ۳-۳ تغییرات دانه بندی و مواد الی را در اعماق و ترانسکتها را نشان میدهد.



نمودار ۳-۳: روند تغییرات دانه بندی و مواد آلی بستر در اعماق و ترانسکت در نمونه برداری سال ۱۳۸۹

۲-۳- مو جودات کف زی

نتایج مربوط به بررسی موجودات کف زی شامل ترکیب گونه ای، پراکنش، تراکم و زی توده، بشرح ذیل بوده است:

۱-۲-۳- ترکیب گونه ای ماکروبنتوزها

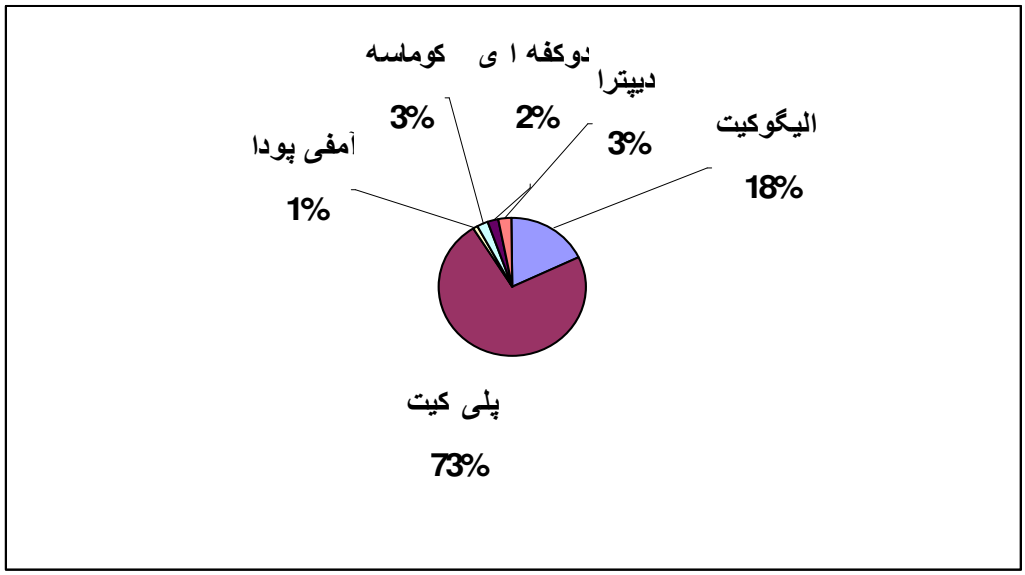
ترکیب گونه ای ماکروبنتوزهای مشاهده شده در این پروژه در جدول ۳-۴نشان داده شده است .در این ترکیب دو گروه از ماکروبنتوزها عبارتند از : Oligochaeta (کرمهای کم تار) در سطح رده و Streblospio (از خانواده Spionidae و از کرمهای پرتار) در سطح جنس و بقیه گروهها در حد گونه شناسایی شدند.

در طی این مطالعه ۲۹ گونه از ۱۰خانواده که متعلق به ۵ رده های Polychaeta (کرمهای پر تار)، کرمهای کم تار(Oligocheat)، سخت پوستان (Crustacea)، دوکفهایها (Bivalvia) و حشرات (InSEcta) بوده اند، مورد گونه ها را نسبت به رده های دیگر داشت، در این رده، از خانواده گاماریده ۹ گونه، از خانواده کوروفیده ۳ گونه، از خانواده پسودوکومیده ۸گونه واز خانواده های بالانیده و شیرونومیده هرکدام ۱ گونه شناسایی شده است. از رده دو کفه ایها هم ۲ گونه مشاهده شد.

جدول ۳-٤- لیست رده راسته خانواده و جنس و گونه موجودات مشاهده شده در نمونه برداری سال ۱۳۸۹ در سواحل جنوبی دریای خزر

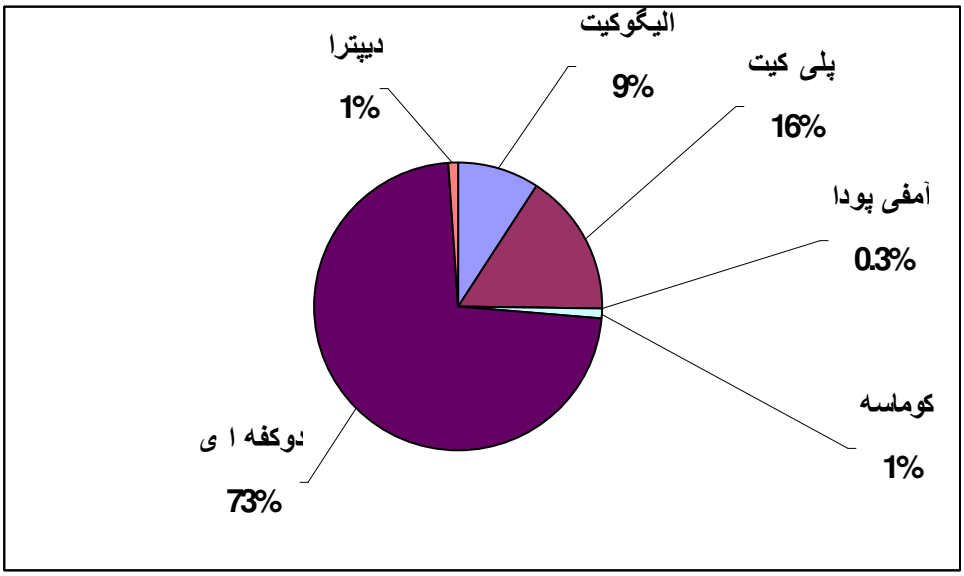
رده	راسته	خانواده	جنس و گونه
OLIGOCHEATA			------
POLYCHAETA	SPONOIDA	SPONOIDAE	*Strebtolosbio.spp*
POLYCHAETA	SEDENTARIA	AMPHARTIDAE	*Hypaniola kowalewskii*
POLYCHAETA	SEDENTARIA	AMPHARTIDAE	*Hypania invalida*
POLYCHAETA	ACICULATA	NEREIDAE	*Nereis diversicolor*
CRUSTACEA	ARTHROPODA	GAMARIDAE	*Niphargoides similis*
CRUSTACEA	ARTHROPODA	GAMARIDAE	*Niphargoides compressus*
CRUSTACEA	ARTHROPODA	GAMARIDAE	*Niphargoides macrurus*
CRUSTACEA	ARTHROPODA	GAMARIDAE	*Niphargoides caspius*
CRUSTACEA	ARTHROPODA	GAMARIDAE	*Niphargoides carausuii*
CRUSTACEA	ARTHROPODA	GAMARIDAE	*Pontoporeia microphthalma Offins*
CRUSTACEA	ARTHROPODA	GAMARIDAE	*Dikerogammarus oskari birstein*
CRUSTACEA	ARTHROPODA	GAMARIDAE	*Cardiophilus baeri*
CRUSTACEA	ARTHROPODA	GAMARIDAE	*Amathillina spinosa*
CRUSTACEA	ARTHROPODA	COROPHIDAE	*Corophium spinulozum*
CRUSTACEA	ARTHROPODA	COROPHIDAE	*Corophium volutator*
CRUSTACEA	ARTHROPODA	COROPHIDAE	*Corophium nobile*
CRUSTACEA	CUMACEA	PSUDOCUMIDAE	*Peterocuma sowinskyi*
CRUSTACEA	CUMACEA	PSUDOCUMIDAE	*Peterocuma pectinata*
CRUSTACEA	CUMACEA	PSUDOCUMIDAE	*Peterocuma rostrata*
CRUSTACEA	CUMACEA	PSUDOCUMIDAE	*Peterocuma grandis*
CRUSTACEA	CUMACEA	PSUDOCUMIDAE	*Stenocuma grasiloiedes*
CRUSTACEA	CUMACEA	PSUDOCUMIDAE	*Stenocuma diastyloides*
CRUSTACEA	CUMACEA	PSUDOCUMIDAE	*Caspiocuma campylaspoides*
CRUSTACEA	CUMACEA	PSUDOCUMIDAE	*Schizorhynchus edorelloides*
CRUSTACEA	CIRRIPEDIA	BALANIDAE	*Balanus improvisus*
INSECTA	DIPTERA	CHIRONOMIDAE	*Chironomus albidos*
BIVALVIA	VENEROIDA	CARDIDAE	*Cerastoderma lamarcki*
BIVALVIA		SEMELIDAE	*Abra ovata*
BIVALVIA		DRESSENIDAE	*DreisSEna polymorpha*

درصد گروههای تشکیل دهنده ماکروبنتوز در در نمودار۳-۴ نشان داده شده است. بر طبق نمودار فوق پلیکیتها(پرتاران که ۴ گونه را شامل شده است، بیشترین درصد موجودات را در این دوره نمونه برداری تشکیل داده اند (۷۲/۵٪) ، ازاین مقدار ۶۳/۶٪ درصد سهم *Streptolosbio*.spp و ۴/۸٪ سهم دو گونه از Amphartidae بنامهای *Hypaniola kawalews*ki و *Hypania invalida* ۴٪ سهم *Nereis diversicolar* بود و Oligocheat با ۱۸درصد و (دو کفه ایها) ۲ درصد کوماسه (با ۸ گونه)۳ درصد و آمفی پودا (با ۱۵ گونه) یک درصد (کورفیده با سه گونه گاماریده ۱۲ گونه) د ودرصد و دیپترا ۳درصد.



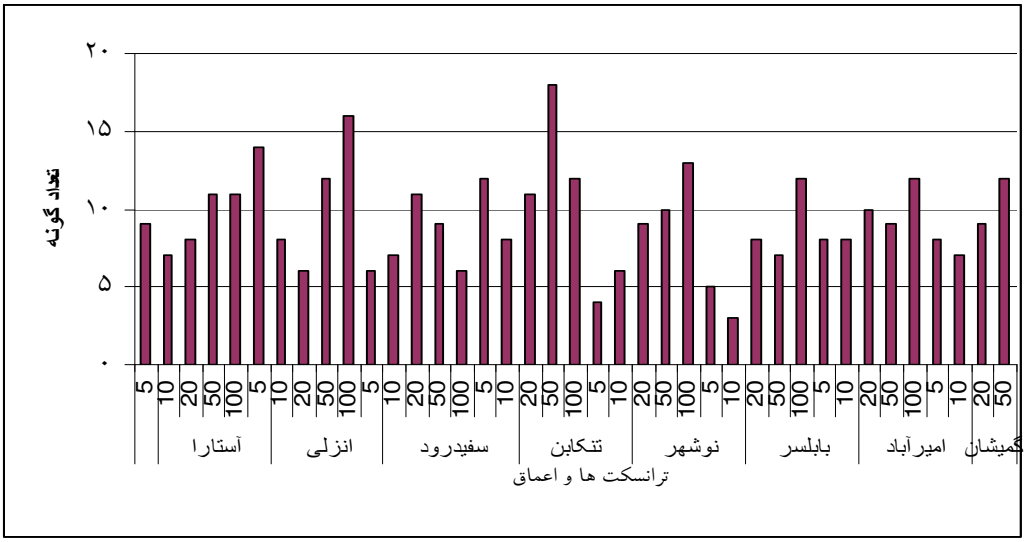
نمودار ۳-٤: نمودار در صد فراوانی گروههای ماکروبنتوز سواحل جنوبی دریای خزر در نمونه برداری سال ۱۳۸۹

درصد زیتوده گروههای ماکروبنتوزدر نمودار ۳-۵ آورده شده است . دو کفه ایها بیشترین درصد زیتوده ماکروبنتوزها تشکیل داده است (۷۲٪) که ۳۱/۲۶در صد وزن دوکفه ایهارا کاردیده تشکیل داده است .پس از آن پرتاران (۱۶٪) در رتبه دوم قرار داشتند که ۴۶/۹ در صد وزن آنها را نرییس تشکیل داده است کم تاران ۹درصد و کوماسه و بالانوس و شیرونومیده بطورمساوی ۱ درصد و کمترین میزان زیتوده مربوط به آمفی پودا بود (۰/۳در صد). نمودار۳-۵.نشاندهنده در صد زیتوده گروههای ماکروبنتوزها در نمونه برداری سال۱۳۸۹میباشد



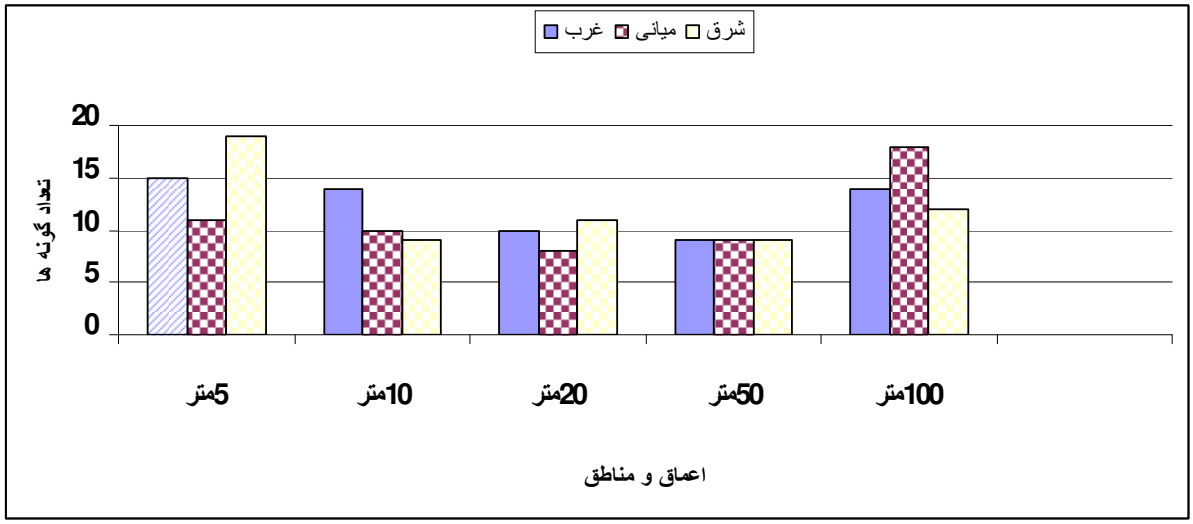
نمودار ۳-۵: نمودار در صدزیتوده گروههای ماکروبنتوز سواحل جنوبی دریای خزر در نمونه برداری سال ۱۳۸۹

تعداد گونه های اعماق مختلف بین ۳ تا ۱۸ عدد بود که بیشترین مقداردر عمق ۱۰۰ متر تنکابن و کمترین درعمق ۱۰ متر نوشهر و بابلسر داشت.از نظر عمق بیشترین تعداد گونه ها در عمق ۱۰۰ متر و کمترین در عمق ۲۰ متر بدست [1]آمد. تعداد گونه ها در منطقه میانی ۳۵عدد و بعد ازآن منطقه غرب ۳۳ گونه و منطقه شرق ۲۹ گونه را داشت . تغییرات تعداد گونه در ترانسکت در در اعماق در نمودار (۳-۶) نشان داده شده است



نمودار ۳-٦: تعداد گونه های ماکروبنتوز در اعماق هر ترانسکت در نمونه برداری سال ۱۳۸۹ در سواحل جنوبی دریای خزر

-۱Cardidae-۲ Balanidae-۳Cumacea-۴ Gamaridae-۵Corophidae-۶Chironomidae



نمودار ۳-۷: تعداد گونه های ماکروبنتوز در اعماق هر مناطق در نمونه برداری سال ۱۳۸۹ در سواحل جنوبی دریای خزر

نمودار ۳-۸ ترکیب گونه های ماکروبنتوز در هر ترانسکت را نشان میدهد . بر اساس این نمودار در ترانسکت آستارا الیگوکیت ۳/۴٪و ***Streptolobio*.spp** ۲۸/۲۸٪وامفارتیده ۱/۳٪و نرییده ۱۴/۵٪و گاماریده ۳۰٪و کوماسه ۷/۶٪وبالانیده ۱/۴٪وشیرونومیده ۲/۴٪و کاردیده ۱۰/۶ ٪ .

در انزلی فراوانی ا لیگوکیت به ۳۸/۵٪ افزایش یافت وفراوانی.***Streptolobio*.spp** ۳۹٪وامفارتیده ۱/۳٪و نرییده ۵/۵٪وفراوانی گاماریده کاهش یافته به ۱/۳٪ رسیدو کوماسه ۲/۶٪وبالانیده ۳/۹٪وشیرونومیده ۳/..٪و کاردیده ۴/۲ ٪ رسید میزان کاردیده نسبت به ترانسکت آستارا کاهش یافت.

درترانسکت سفیدرود فراوانی الیگوکیت افزایش یافت و به.۴۹/۶٪وفراوانی ***Streptolobio*.spp** کاهش یافته به ۱۸/۲٪ رسید و فراوانی امفارتیده ۰/۵٪و نرییده ۵/۶٪و گاماریده ۱۱/۳٪ و کوماسه ۲/۲٪ و بالانیده ۴/۶٪ و شیرونومیده ۱/..٪ و کاردیده ۷/۶ ٪ رسید.

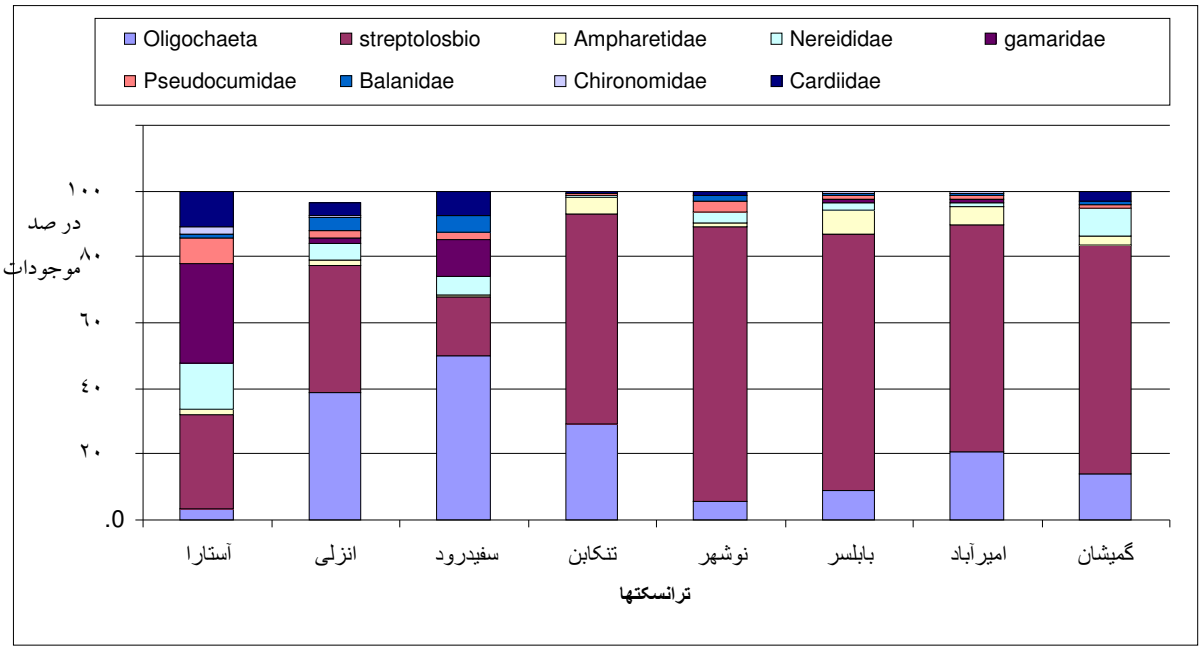
در ترانسکت تنکابن فراوانی الیگوکیت.۲۹/۱٪و فراوانی ***Streptolobio*.spp** ۶۴/۱ ٪وامفارتیده ۴/۶٪و نرییده ۰/۹٪و گاماریده ۰/۱٪و کوماسه ۰/۴٪وبالانیده ۰/۱٪وشیرونومیده صفرو کاردیده ۰/۶ ٪ رسید.

در ترانسکت نوشهر ا لیگوکیت.۵/۳٪و***Streptolobio*.spp** ۸۳/۹٪وامفارتیده ۱/۲٪و نرییده ۳/۳٪و گاماریده صفر٪و کوماسه ۳/۲٪وبالانیده ۱/۷٪وشیرونومیده ۰/۱٪و کاردیده ۱/۲ ٪ رسید.

در ترانسکت بابلسر ا لیگوکیت.۹٪و ***Streptolobio*.spp** و۷۷/۸٪وامفارتیده ۷/۳٪و نرییده ۲/۵٪و گاماریده ۰/۸٪و کوماسه ۱/۱٪ وبالانیده ۱٪وشیرونومیده ۰/۲٪و کاردیده ۰/۴ ٪ موجودات را تشکیل دادند.

در ترانسکت امیر آباد ا لیگوکیت.۲۰/۷٪و ***Streptolobio*.spp** ۶۹/۱٪وامفارتیده ۵/۳٪و نرییده ۱/۵٪و گاماریده ۱٪و کوماسه ۰/۹٪ وبالانیده ۰/۹٪وشیرونومیده ۰/۴٪و کاردیده ۰/۳ ٪ بود.

در ترانسکت امیر آباد الیگوکیت.۱۳/۹٪و ***Streptolobio*.spp** ۶۹/۷٪ و امفارتیده ۲/۸٪ و نرییده ۸/۳٪و گاماریده ۲٪و کوماسه ۱/۱٪ وبالانیده ۷٪وشیرونومیده ۰/۲٪و کاردیده ۳/۱ ٪ بود.



نمودار ۳-۸: ترکیب گونه های ماکروبنتوز در هر ترانسکت در نمونه برداری سال ۱۳۸۹ در سواحل جنوبی دریای خزر

۲-۲-۳- موجودات ماکروبنتو

-پراکنش ماکروبنتوزها

پراکنش گونه های ماکروبنتوز بصورت حضور(***) و عدم حضور( ) در اعماق و ایستگاههادر هر فصل در جداول ۳-۵نشانداده شده است . گونه های متعلق به راسته Annelida در اکثر ایستگاهها و اعماق حضور داشتند و پراکنش وسیعتری داشتند بویژه oligochaetaو پرتاران*stereptolosbio.*sppو*Nereis diversicolar*در ۹۵ تا ۱۰۰ درصد ایستگاهها حضور داشتند. دو گونه آمفارتیده *Hpania invalida* و*Hypaniola kawalewski* اگر چه پراکنش آنها نسبت به پرتاران دیگر کمتر بوده ولی در ۸۰ تا ۹۰ در صد ایستگاهها مشاهده شده است.

گونه های متعلق به راسته آمفی پودا پراکنش کمی داشتند و در اعماق مختلف دیده شده و منحصر به عمق خاصی نبود. درفصل بهار نسبت به سایر فصول گسترش بیشتری داشتند از میان آنهاگونه های متعلق به جنس *Niphargoides* پراکنش بیشتری داشتند. برخی از گونه ها مانند گونه های زیر پراکنش بسیار کم و ندرتا در برخی ایستگاهها و نیز در برخی فصول مشاهده شده اند.

N-compressus ، *N-macrurus* ،*N-quadrimanus* ،*N-caspius*،*N-carausuii N-carasus*، *N-derzhavini* ،

،poria microphtalma offinis ponta، *Cardiophilus baeri* ، *Amathillina spinolosa*

گونه های متعلق به راسته Cumacea نیز پراکنش وسیعی داشتند و در تمامی اعماق مشاهده شده اند. ازمیان آنها گونه *Stenocuma graciloides* و *Schizorhynchus edorelloides* ,گسترش بیشتری نشان دادند. پس از این دوگونه *Peterocuma pectinata* در مرحله بعدی بود .گونه *Peterocuma sowinskyi* گسترش نسبتا کمتری داشت گونه *Caspiocuma compylaspoide* در چند ایستگاه مشاهده شد

از راسته Diptera و خانواده متعلق به آن(Chironomidae) یک جنس و گونه *Chironomus albidos* شناسایی شد. این گونه پراکنش وسیعی داشتند. فقط در چندعمق و ایستگاه مشاهده نشد غالبا در اعماق ۵۰ تا۱۰۰ حضور داشتند وندرتا در اعماق کمتر از ۵۰ متر مشاهده گردید. از Cirripediaگونه *Balanus impervisus* گسترش بیشتری داشتند و غالبا در اعماق بیشتر از ۱۰ متر حضور داشتند و در فصل تابستان در اعماق کم نیز دیده شده اند از دوکفه ایهاگونه *Abra ovata* در اعماق ۵ و ۱۰ متر گسترش داشتند در پاییز و زمستان در عمق ۱۰۰ متر نیز مشاهده شده است. گونه دیگر *Cerastoderma lamarcki* گسترش وسیعتری نسبت به گونه قبلی داشت، بطوریکه تا اعماق ۲۰متر پراکنده بودند ندرتا در عمق ۵۰ متر و۱۰۰ متر هم حضور داشتند.

- پراکنش ماکروبنتوزها در ترانسکتها به تفکیک اعماق نمونه برداری

عمق ۵ متر

در این عمق، ترانسکت سفیدرود بیشترین تعداد (۱۳ گروه) ودر ترانسکت تنکابن کمترین تعداد گروههای ماکروبنتوز را دارا بوده است(۵ گروه). در ترانسکتهای دیگر هم بین ۱۰ تا ۱۱ گروه از ماکروبنتوزها حضور داشته اند نمودار ۳-۷

در عمق ۵ متر،علاوه بر *Nereis diversicolar* *Strebtolosbio.spp* Oligochaeta گونه *Cerastoderma lamarcki* در کلیه ترانسکتهای ۸ گانه حضور داشته است. گونه *Balanus improvisus* به استثناء ترانسکت سفیدرود، در همه جا دیده شده است. یک گونه از کوماسه به نام *Peterocuma pectinata* در همه ترانسکتها مشاهده شد، از سایر موجودات متعلق به این راسته، گونه *Schizorhynchus eudorelloides* ، در ترانسکتهای نوشهر و تنکابن حضور داشته است. در این عمق ، گونه های متعلق به خانواده کوروفیده حضور نداشته اند. دوکفه ای *Abra ovata* درهیچ ترانسکت حضور نداشت و لاروChironomidaeبجز در ترانسکت انزلی و نوشهردر بقیه ترانسکت این عمق دیده شد. از جنس *Niphargoides*، ۸ گونه در یک یا حداکثر ۴ ترانسکت نمونه برداری مشاهده شد ولی جنس های دیگر خانواده گاماریده در عمق ۵ متر حضور نداشته اند. (جدول ۳-۵.)

جدول ۳-۵: پراکنش گونه های ماکروبنتوز در ترانسکت ها و اعماق نمونه برداری ۱۳۸۹

	آستارا					انزلی					سفیدرود					تنکابن				
	۵	۱۰	۲۰	۵۰	۱۰۰	۵	۱۰	۲۰	۵۰	۱۰۰	۵	۱۰	۲۰	۵۰	۱۰۰	۵	۱۰	۲۰	۵۰	۱۰۰
Oligochaeta		***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***		***	***	***	***	***	***	***
Strebtolosbio.spp	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
Hypaniola kawalewski	***	***			***	***		***		***	***	***		***	***			***	***	***
Hypania invalida					***	***			***	***		***			***				***	***
Nereis diversicolar	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
Nipharguides similis	***						***				***		***				***			***
N-compressus	***										***						***			
N-macrurus							***			***	***								***	***
N-caspius																				***
N-carausuii						***	***				***		***				***			***
N-carasus																				
N-derzhavini																				
P.M.Offins																				
Dikerogammarus askari birestin																				
Cardiophilus baeri	***						***				***						***			
Amathillina spinolosa										***										
Peterocuma sowinskyi		***				***	***													
P-pectinata	***					***	***				***						***		***	***
p-rostrata																				
Stenocuma grasiloiedes	***			***	***		***	***	***	***	***		***	***	***					***
st-diastyloides			***	***	***	***			***	***					***			***	***	***
Caspiocuma compylaspoides					***															***

ادامه جدول ۳-۵ :

	آستارا					انزلی					سفیدرود					تنکابن				
	۵	۱۰	۲۰	۵۰	۱۰۰	۵	۱۰	۲۰	۵۰	۱۰۰	۵	۱۰	۲۰	۵۰	۱۰۰	۵	۱۰	۲۰	۵۰	۱۰۰
Schizorhynchus eudoloides			***		***				***	***				***	***					***
Corophium spinulozum										***										***
Corophium nobile										***										
Balanus										***										***
Chironomus albinoides	***	***					***	***		***	***	***	***			***	***			***
DreisSEna polymorpha				***	***				***	***				***	***			***	***	***
Abra ovata																				
cerastoderma lamarcki	***	***				***	***				***	***	***			***	***			

ادامه جدول ۱-۵

	نوشهر					بابلسر					امیرآباد					گمیشان				
	5	10	20	50	100	5	10	20	50	100	5	10	20	50	100	5	10	20	50	100
Oligochaeta	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
Strebtolosbio.spp	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
Hypaniola kawalewski	***			***	***					***	***		***	***		***	***		***	***
Hypania invalida	***			***	***					***	***		***	***					***	***
Nereis diversicolar	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
Niphargуides similis					***	***									***	***				
N-compressus						***														
N-macrurus																				
N-caspius																				
N-carausuii						***					***					***	***			
N-carasus						***														
N-derzhavini																				
P.M.Offins											***									***
Dikerogammarus askari birestin																				
Cardiophilus baeri														***	***			***		***
Amathillina spinolosa																				
Peterocuma sowinskyi	***										***	***								
P-pectinata	***		***			***					***	***			***	***		***		
p-rostrata	***										***									
Stenocuma grasiloiedes				***		***			***					***		***				***
st-diastyloides	***				***								***	***					***	***
Caspiocuma compylaspoides				***										***					***	***

ادامه جدول ۳ـ۵ :

	نوشهر					بابلسر					امیرآباد					گمیشان				
	5	10	20	50	100	5	10	20	50	100	5	10	20	50	100	5	10	20	50	100
Schizorhynchus eudoloides	***			***	***									***					***	***
Corophium spinulozum																				***
Corophium nobile																		***		
Balanus					***													***		***
Chironomus albinoides			***			***			***		***	***				***	***	***	***	
DreisSEna polymorpha			***	***	***				***	***					***				***	***
Abra ovata																				
cerastoderma lamarcki	***					***						***				***	***			

عمق ۱۰ متر

در این عمق، بطور کلی حضور گروههای مختلف کف زی کمتر از عمق ۵ متر بوده است. ترانسکت های انزلی و سفیدرود بیشترین تعداد گروههای موجودات کف زی را در خود جای داده اند (هرکدام بترتیب۱۲و۱۰ گروه) و در ترانسکت نوشهر و بابلسر کمترین میزان حضور گروههای مختلف کفزی، مشاهده شده است (۳گروه). در این عمق، سایر ترانسکتها بین ۷ تا ۱۲ گروه از ماکروبنتوزها را دارا بوده اند نمودار ۳-۶.

در عمق ۱۰ متر، نظیر عمق ۵ متر، دوکفه ای *Cerastodermalamarcki* در تمامی ترانسکتها بجز نوشهر و بابلسر حضور داشته است. در این عمق، *Balanusimprovisus*در همه هیچ ترانسکت حضور نداشته است دیده نشده و در مقابل لارو Chironomidae فقط در ترانسکتهای نوشهر و بابلسر مشاهده نشد. در عمق ۱۰ متر از جنس *Niphargoides*، ۵ گونه دیده شده که از بین آنها گونه های *N-similis*و *Cardiophilus baeri* در ترانسکت های آستارا، انزلی و ، سفیدرود و تنکابن دیده شده اند . *N. crassus*فقط در ترانسکت انزلی مشاهده شده اند. از راسته کوماسه،۲ گونه از جنس*Pterocuma* ، ۱ گونه از جنس*Stenocuma* ، هر کدام در ۵ ترانسکت نمونه برداری وجود داشته اند. از آمفی پودا، گونه های متعلق به خانواده *Corophidae* و از دو کفه ایها گونه *Abra ovata*در این عمق دیده نشده اند. جدول ۳-۵.

- عمق ۲۰ متر

با توجه نمودار۳-۷، در این عمق میزان پراکنش گروههای مختلف ماکروبنتوز نسبت به اعماق دیگر بسیار کمتر بود. تعداد گروههای کف زی مشاهده شده در ترانسکتهای مختلف نمونه برداری بین حداکثر ۸گونه در (گمیشان) تا حداقل ۳ گونه در (بابلسر) متغیر بوده است. از راسته کوماسه گونه *Stenocuma diastyloides*در ترانسکتهای آستارا و انزلی و سفیدرود و تنکابن و امیرآباد و از جنس*Pterocuma*در نوشهر و گمیشان و *Schizorhynchus eudorelloides* در آستارا دیده شد، از گاماریده گونه *Niphargoides cauraci*فقط در سفیدرود وگونه *Cardiophilus baeri* در گمیشان مشاهده شد .کم تاران و گونه های پرتاران (جنسهای *Nereis* و *Streptolosbio*)در همه ترانسکتهای این عمق دیده شدند. با توجه به جدول ۳-۵، از خانواده گاماریده، گونه *Niphargoides similis* فقط در ترانسکت سفیدرود و گونه*Cardiophilus baeri* تنها در ترانسکت آستارا حضور داشته اند. از دو گونه کرم پرتار متعلق به خانواده آمفارتیده، گونه *Hypaniola kawalewski* فقط در آستارا، سفیدرود، نوشهر و بابلسر دیده نشدند. *Hypania invalida* فقط در ترانسکت امیرآباد دیده شده اند. سخت پوست *Balanus improvisus*در گمیشان دیده شده اند. و دو کفه ای *Cerastodermalamarcki*فقط درترانسکت گمیشان حضورداشتند.ولی جنس *DresSEna*در ترانسکتهای تنکابن نوشهر مشاهده شدند. لارو Chironomideدر ترانسکتهای انزلی، نوشهر و گمیشان مشاهده شد.

عمق ۵۰ متر

در این عمق تعداد گروهها ی ماکروبنتوز مشاهده شده نسبت به عمق ۲۰ متر افزایش محسوسی دارد. ترانسکت ترکمن با دارا بودن ۱۸ گروه و سفیدرود با ۶ گروه از کفزیان، بالاترین و پایین ترین جایگاه را نسبت به ترانسکتهای دیگر داشته اند. تعداد این گروهها در ترانسکتهای دیگر بین ۸ گروه در انزلی و ۱۲ گروه در (آستارا و تنکابن) متغیر بوده است نمودار ۳-۶.

در عمق ۵۰ متر، از خانواده آمفارتیده،گونه*Hypaniola kawalewski* در ترانسکت سفیدرود وگونه *Hypania invalida*در ترانسکت بابلسر حضور نداشته اند ولی در بقیه ترانسکتها مشاهده شده اند. کم تاران و و گونه های پرتاران (جنسهای *Nereis* و *Streptolosbio* در همه ترانسکت های این عمق حضور داشتند). لارو Chironomidae در ترانسکت بابلسر دیده شده است از موجودات راسته کوماسه، گونه *Stenocuma graciloides*در تمام ترانسکتها و گونه *Schizorhynchus eudorelloides*بجز سفیدرود در بقیه ترانسکتها دیده شده اند. گونه *Caspiocuma compylaspoides* در امیرآباد، نوشهر و گمیشان حضور داشتند. ازخانواده Corophidae، سه گونه *Corophium spinulosum*،و *C. volutator* و *C. Nobile* هر کدام در یک ترانسکت بترتیب در تنکابن، ترکمن و آستارا دیده شده اند. گونه های *Balanus improvisus* در هیچیک از ترانسکت ها دیده نشد و از دو کفه ای ها گونه *Dressina polymorpha* بجز ترانسکت سفیدرود در تمام ترانسکتهای این عمق دیده شدند. از خانواده گاماریده گونه*Niphargoides macrorus*در تنکابن و دیده شده است.

عمق ۱۰۰ متر

با توجه به نمودار ۳-۶ در این عمق، ترانسکت تنکابن با داشتن ۱۸ گروه بیشترین و ترانسکتهای امیرآباد و بابلسر بترتیب با ۷و۶ گروه، کمترین میزان پراکنش ماکروبنتوزها را دارا بوده اند. در بقیه ترانسکتهای هم بین ۱۰ تا ۱۴ گروه حضور داشته اند. در عمق ۱۰۰ متر براساس جدول ۳-۵ کم تاران و ۴ گونه پرتاران در تمامی ترانسکت های این عمق دیده شده اند، بجز*Hypaniola kawalewski* که فقط در ترانسکت امیرآباد حضور نداشت. از راسته کوماسه، گونه *Schizorhynchus eudorelloides*در تمامی ترانسکتها، وگونه *Stenocuma diastyloides* بجزامیرآباد در بقیه ترانسکتها دیده شد و گونه*Caspiocuma compylaspoides*وجنس *Pterocuma* در تنکابن و بابلسر و امیرآباد و گمیشان حضور داشته اند. در این عمق، موجودات متعلق به خانواده گاماریده، تنوع بیشتری داشتند در ترانسکت آستارا ,*Amathelinaspinosa* , *Niphargoides macrorus*و در تنکابن

Niphargoides similis و N-caspius و*N-carasi* در گمیشان گونه *N-derzhavin*و *Cardeophilus baeri* دیده شده اند. از خانواده کوروفیده، گونه *Corophium spinulosum* در ترانسکتهای انزلی و گمیشان و گونه*C. nobile* در ترانسکت ترکمن حضور داشته اند. در این عمق دو کفه ای *Dressina polymorpha* در آستارا و انزلی و سفیدرود

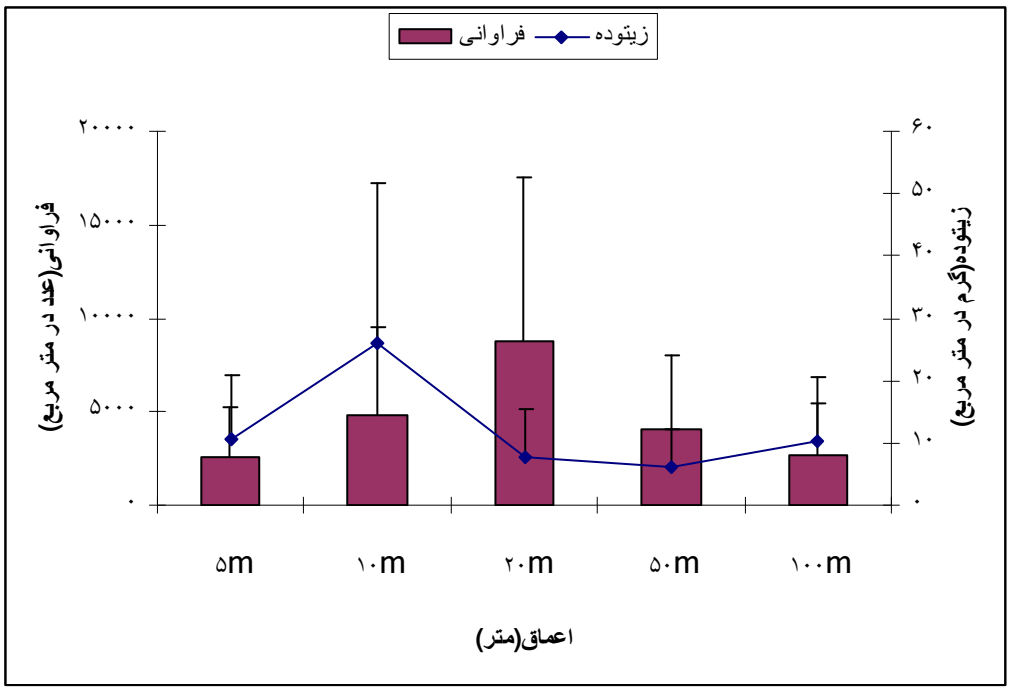
و نوشهر و امیرآباد و گمیشان حضور داشته اند و نیز بالانوس مشاهده نشده اند.و *Abra ovate* در یک ترانسکت تنکابن دیده شده است .

*Balanus impervisus*در انزلی و نوشهرو گمیشان حضور داشت . و chironomidaeدر سفیدرود و بابلسر دیده شد.کم تاران و ۴ گونه پرتاران در تمامی ترانسکت این عمق حضور داشتند.

۳-۳-فراوانی و زی توده ماکروبنتوزها

۱-۳-۳: فراوانی و زی توده ماکروبنتوزها دراعماق درنمونه برداری سال ۱۳۸۹

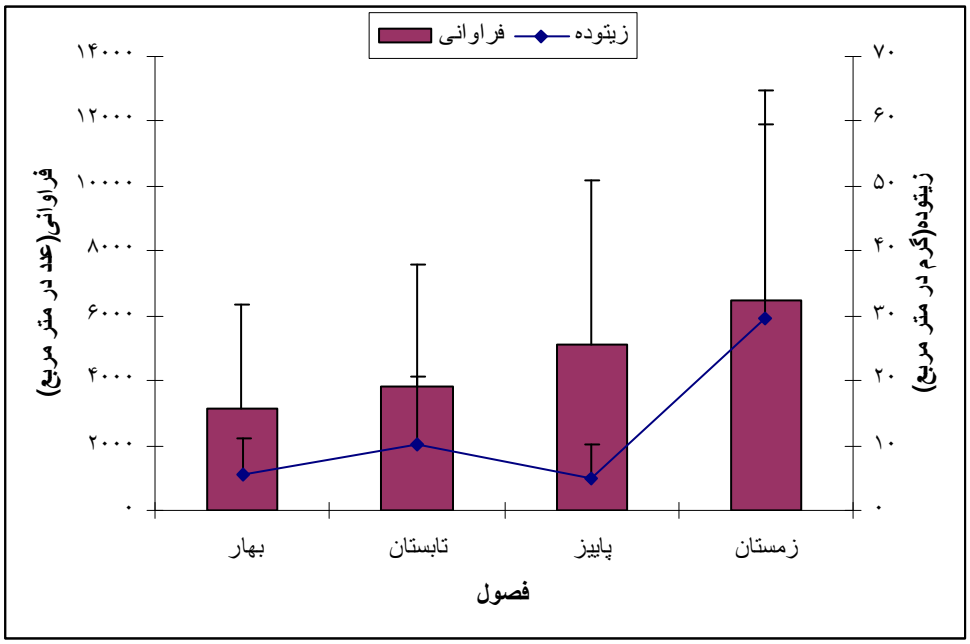
فراوانی ماکروبنتوزها در اعماق مختلف اختلاف معنی دار داشتند، $sig=0.03$ $p<0.05$. زیتوده ماکروبنتوزها در اعماق دارای اختلاف معنی دار نبودند، $sig=0.44$ $p<0.5$. متوسط فراوانی و زیتوده ماکروبنتوزها در کل دوره نمونه برداری به ترتیب برابر با (۴۴۴) ۴۳۲۳ عدد در متر مربع و زیتوده (۴/۰۲)۲۸/۶۵گرم در متر مربع به ثبت رسید. در بین اعماق مختلف بیشترین فراوانی در عمق ۲۰متر با فراوانی(۱۴۲۶)۸۷۴۴ عدد در متر مربع و کمترین بترتیب در اعماق ۱۰۰متر و ۵۰ متر و ۵ متر بود با فراوانی به ترتیب (۵۸۴) ۲۷۱۰ و(۵۵۴) ۴۰۱۲و ۴۶۵۶)۲۶۰۷ عدد در متر مربع بود. بیشترین زیتوده در عمق ۱۰ متر (۱۶/۸) ۸۱۸ /۲۵گرم در متر مربع) و کمترین مقادیر در اعماق بترتیب۵۰مترو ۲۰متر بترتیب (۱/۴۲) ۶/۱۲۲ و (۱/۵۹) ۷/۷۱۵گرم در متر مربع در نوسان بود. نمودار ۳-۹ نشاندهنده فراوانی و زیتوده ماکروبنتوزها در اعماق در کل دوره نمونه برداری میباشد.



نمودار۳-۹:فراوانی(عدد در متر مربع)و زیتوده(گرم در متر مربع)
ماکروبنتوزها دراعماق دردوره نمونه برداری سال۱۳۸۸

۲-۳-۳- فراوانی و زی توده ماکروبنتوزهادر فصول مختلف در نمونه برداری سال ۱۳۸۸

فراوانی و زی توده ماکروبنتوزها در بین فصول اختلاف معنی داری داشتند (sig=0.03.. p<0.05) تغییرات آنها در نمودار ۳-۹ نمایش داده شده است. کمترین فراوانی دربهار SE ۶۹ ±۳۱۶۹ عدد در متر مربع وزیتوده SE ۱/۶۵ ±۵/۵ بیشترین فراوانی درزمستان SE ۱۱۱۰ ± ۶۴۷۳ به ثبت رسید. در این فصل بیشترین زیتوده SE ۱۴/۹۸ ± ۲۹/۶۹ نیز بثبت رسید. در تابستان فراوانی SE۵۰۵ ± ۳۸۰۸ و زیتوده SE ۳/۰۵ ± ۱۰/۳۹ گرم در متر مربع داشتند .



نمودار ۳-۱۰ .تغییرات فراوانی (عدد در متر مربع) و زیتوده ماکروبنتوزها (گرم در متر مربع در فصول مختلف در کل دوره نمونه برداری سال ۱۳۸۹

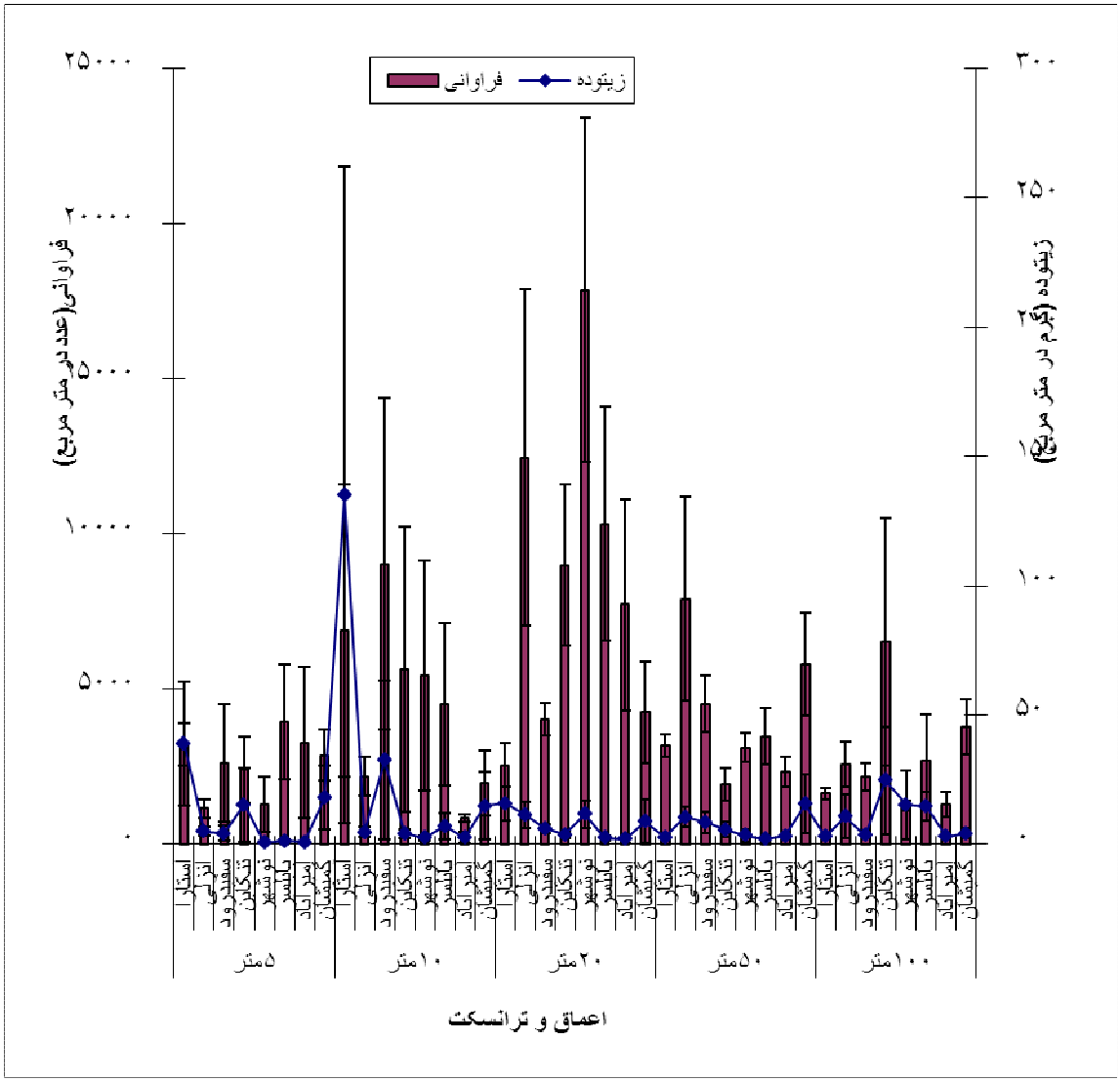
۳-۳-۳- فراوانی و زی توده ماکروبنتوزها در ترانسکتها به تفکیک اعماق نمونه برداری

فراوانی و زی توده ماکروبنتوزها در ترانسکتها دارای اختلاف معنی داری بودند**p<0.05**).فراوانی (عدد در متر مربع) و زیتوده ماکروبنتوزها (گرم در متر مربع) در ترانسکتها و در اعماق مختلف در کل دوره نمونه برداری در نمودار ۳-۱۰ آورده شده است. در ترانسکت آستارا متوسط فراوانی (۹۵۳/۷۵) ۳۴۹۷ عدد در متر مربع بوده و زیتوده آنها(۲۵/۶۴) ۳۹/۰۷گرم در متر مربع بوده است.دراین ترانسکت عمق ۱۰ متر بیشترین زیتوده بثبت رسید(۱۲۶/۷۴) ۱۳۵/۰۹۵ گرم در متر مربع . در ترانسکت بندر انزلی متوسط فراوانی(۱۵۰۶) ۵۲۵۷ عدد در متر مربع بوده و زیتوده آنها(۲/۰۳) ۸/۴۸گرم در متر مربع بوده است، بیشترین فراوانی در عمق ۲۰ متر (۵۴۱۶)±۱۲۴۵۲ عدد در متر مربع و بعد از آن در عمق ۵۰ متر (۳۲۵۸/۱)۷۹۰۶ عدد در متر مربع بثبت

رسید..در ترانسکت سفیدرود متوسط فراوانی (۱۲۰۳) ۴۵۷۱ عدد در متر مربع بوده و زیتوده آنها (۶/۳۸) ۱۱/۲۹گرم در متر مربع بوده است . عمق ۱۰ متر بیشترین مقدار فراوانی

(۵۹۳۶/۵۰) ۹۰۳۹عدد در متر مربع وبیشترین زیتود (۳۰/۷۰) ۴۳۷ /۳۲گرم در متر مربع را داشت. کمترین زیتوده در عمق ۱۰۰ متر بثبت رسید (۰/۸۹) ۳/۵۳۶ گرم در متر مربع.در ترانسکت تنکابن متوسط فراوانی (۱۳۳۹) ۵۰۹۵ عدد در متر مربع بوده و زیتوده آنها (۸۹ /۴) ۱۰/۷۳گرم در متر مربع بوده است . عمق ۲۰ متر دارای بیشترین مقدار فراوانی(۲۵۹۷) ۸۹۹۴ عدد در متر مربع وکمترین زیتوده(۱/۱۰) ۳/۶۸۲ گرم در متر مربع بود. عمق۱۰۰ متر بیشترین زیتوده (۷۵ /۲۰) ۲۴/۷۰۳ ۱۱گرم در متر مربع را داشت و فراوانی(۳۹۹۷) ۶۵۲۷ عدد در متر مربع بوده است. . در ترانسکت نوشهر متوسط فراوانی (۱۸۶۴) ۵۷۸۸ عدد در متر مربع بوده و زیتوده آنها (۲/۹۳) ۶/۶۶گرم در متر مربع بوده است. بیشترین فراوانی در عمق۲۰ متر(۵۵۴۳) ۸۵۶۳۱ عدد در متر مربع و زیتوده آن(۵/۳۱)۱۱/۷۳۳گرم در متر مربع) را داشت. کمترین فراوانی در عمق ۱۰۰ متر برابر (۱۵۶) ۱۲۴۶ عدد ر متر مربع بود ولی بیشترین زیتوده را داشت برابر(۱۳/۴۹) ۱۵/۲۱۹ گرم در متر مربع . در ترانسکت بابلسر متوسط فراوانی(۱۱۳۶) ۵۰۹۲ عدد در متر مربع و زیتوده آنها(۱/۶۰) ۵/۰۵گرم در متر مربع. بود .بیشترین فراوانی در عمق ۲۰ متر برابر (۳۷۶۷) ۱۰۳۳۱ عدد در متر مربع زیتوده (۸۹/) ۲/۵۱۱ گرم در متر مربع بثبت رسید.عمق ۱۰۰ متر علیرغم داشتن فراوانی کم (۱۴۷۲) ۲۷۱۲ عدد در متر مربع بیشترین زیتوده را نسبت به اعماق دیگر داشت(۵/۵۰) ۱۴/۵۲۳گرم را داشت.

در ترانسکت امیرآباد متوسط فراوانی (۹۲۰) ۲۹۷۴عدد در متر مربع بوده و زیتوده آنها (۰/۵۸) ۲/۳۰ گرم در متر مربع بوده است. بیشترین فراوانی در عمق ۲۰ متر (۳۴۱۵)۷۷۱۵ عدد در متر مربع و زیتوده(۱/۳۷) ۱/۹۴۷عمق ۱۰ متر با وجود فراوانی کم بیشترین زیتوده (۲/۳۳) ۹۱/۲/۵۵۵گرم در متر مربع داشت .. در ترانسکت گمیشان متوسط فراوانی(۵۸۸) ۳۷۴۰ عدد در متر مربع و زیتوده(۴/۱۳) ۱۲/۳۲گرم در متر مربع بود. بیشترین فراوانی در عمق ۵۰ متر بیشترین فراوانی(۱۶۵۶) ۵۷۹۹ عدد در متر مربع) و زیتوده (۱۱/۳۰) ۱۵/۶۲۹ (گرم در متر مربع) را داشت.کمترین فراوانی در عمق ۱۰ متر برابر(۱۰۴۰) ۱۹۸۱ عدد در متر مربع)بوده است..بیشترین زیتوده در عمق ۵ متر (۱۲/۴۰) ۱۷/۹۳۹ گرم در متر مربع کمترین در عمق ۱۰۰ متر (۲/۰۶) ۴/۲۷۷ گرم در متر مربع بثبت رسید.



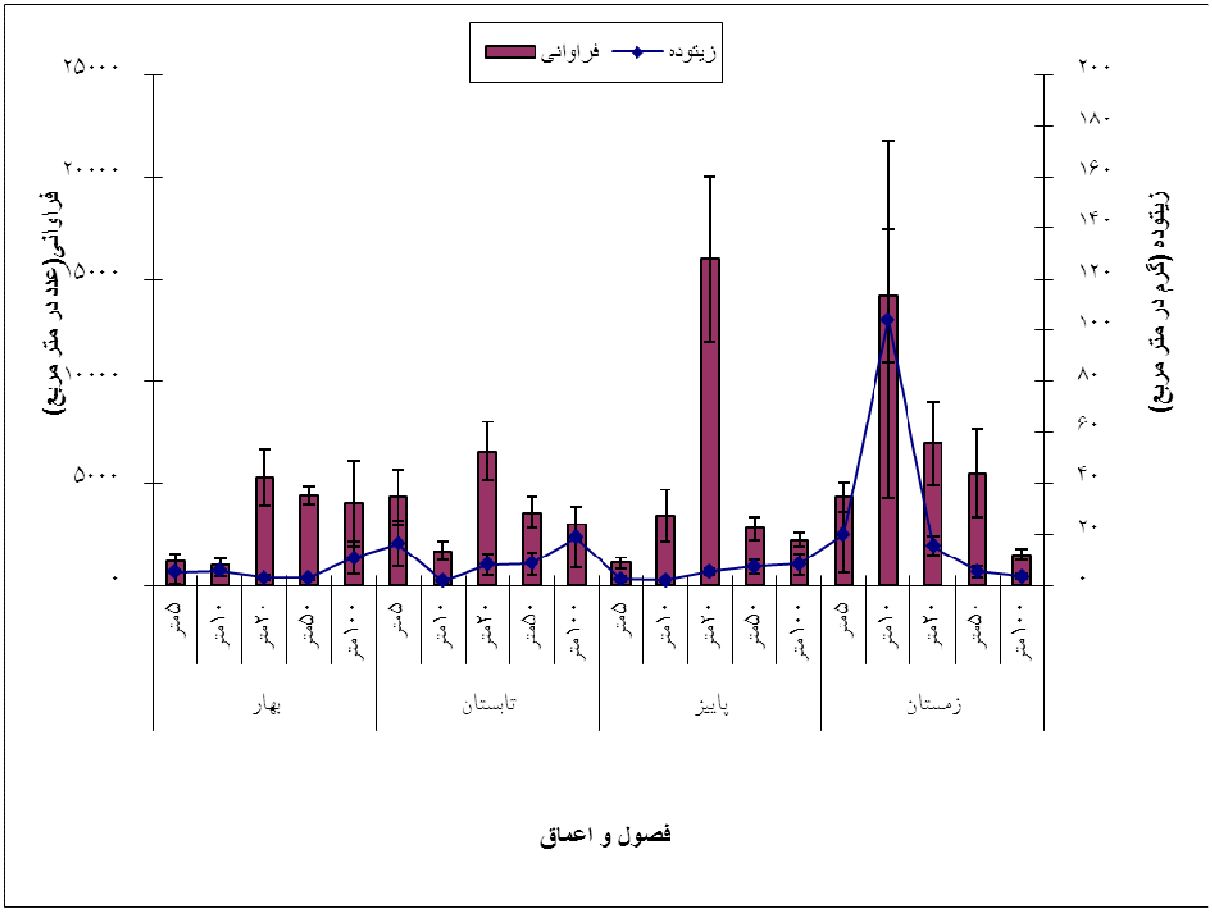
نمودار ۳-11 فراوانی (عدد در متر مربع)و زیتوده(گرم در متر مربع)کل ماکروبنتوزها درترانسکت و اعماق در کل دوره نمونه برداری سال۱۳۸۸

٤-۳-۳- فراوانی و زیتوده ماکروبنتوزها درفصول به تفکیک اعماق نمونه برداری

بیشترین فراوانی ماکروبنتوزها در عمق ۲۰متر فصل پاییز بثبت رسید(۴۰۵۲) ۱۵۹۵۲ عدد در متر مربع). اگرچه در این عمق بیشترین فراوانی را داشت ولی کمترین مقدار زیتوده را دارا بود

(۱/۰۷۱) ۵/۳۱۴ گرم در متر مربع.عمق ۱۰ متر در فصل زمستان از نظر فراوانی در رتبه دوم قرار داشت (۴۰۵۲)۱۴۱۳۶ عدد در متر مربع ولی از نظر زیتوده این عمق و در این فصل بالا ترین میزان را بخود اختصاص داد. (۷۰/۲۹۲) ۱۲۶/۱۰۴گرم در متر مربع.کمترین مقدار زیتوده در همین فصل در زمستان بثبت رسید. کمترین فراوانی در عمق ۵ متر در سه فصل بهار تابستان و پاییز بثبت رسید.در این سه فصل عمق ۲۰ متر از فراوانی

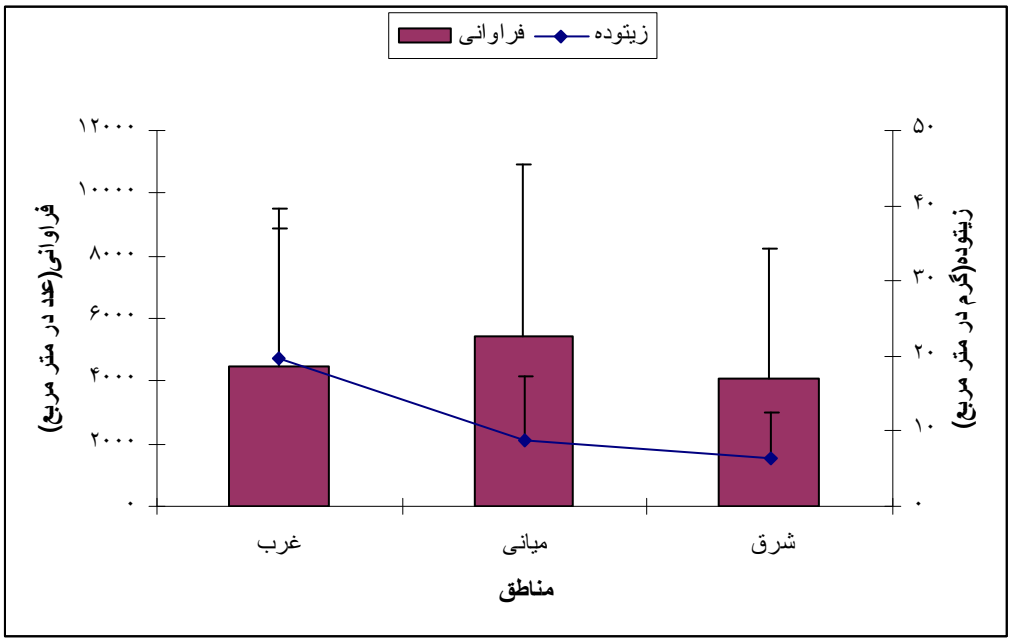
بیشتری بر خودار بوده است. نمودار ۳-۱۲ فراوانی(عدد در متر مربع) و زی توده (گرم در متر مربع) ماکروبنتوزها درفصول به تفکیک اعماق را نشان میدهد.



نمودار ۳-۱۲ - فراوانی(عدد در متر مربع) و زی توده (گرم در متر مربع) ماکروبنتوزها درفصول به تفکیک اعماق در نمونه برداری سال ۱۳۸۹ در سواحل جنوبی دریای خزر

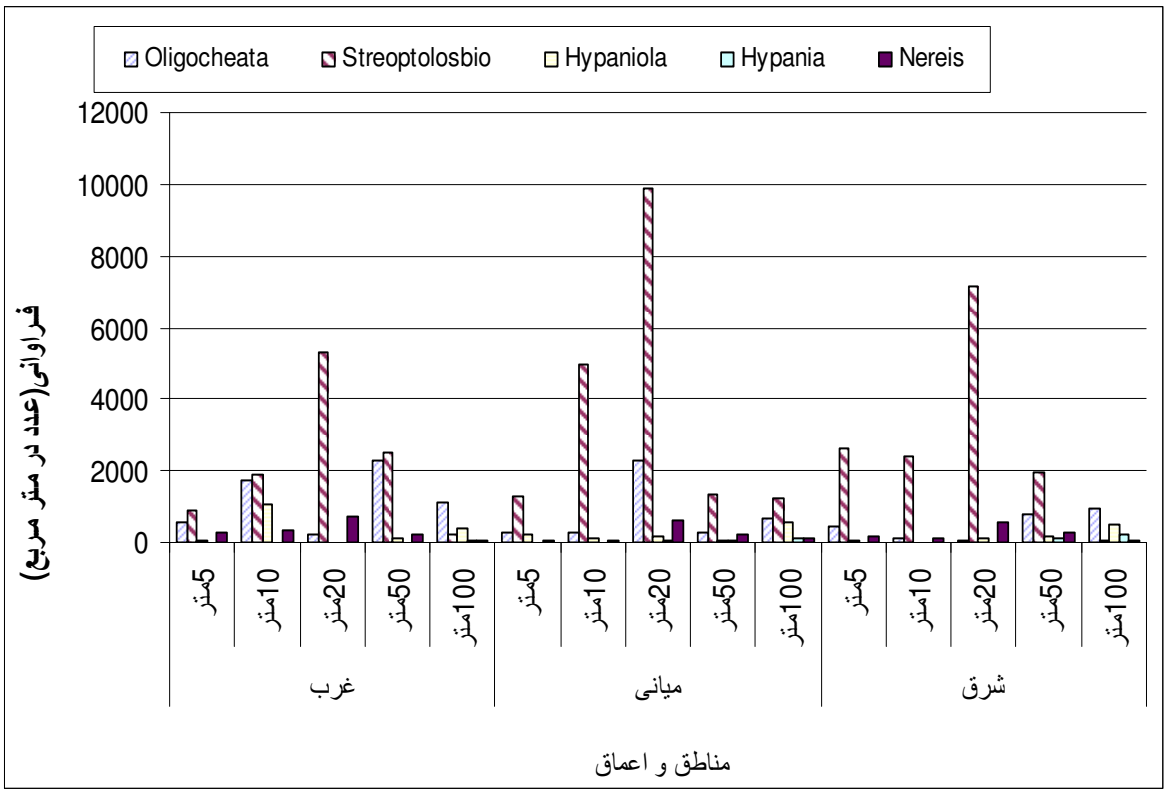
۵-۳-۳- فراوانی و زی توده ماکروبنتوزها درمناطق (غرب-میانی-شرق)

بین فراوانی کل ماکروبنتوز در شرق و غرب و میانی اختلاف معنی داری وجوداشت($p<0.05$).بر این اساس فراوانی. در سه منطقه غرب ،میانی،شرق بترتیب برابر (۷۱۲) ۴۴۴۰ و (۱۱۳۴) ۵۴۴۲ و(۵۹۳) ۴۱۰۸ عدد در متر مربع و زیتوده آنها بترتیب(۸/۹۹)۱۹/۷۶و (۲/۸۳ ±۷۰)۸/ و (۱/۴۴) ۶/۳۱ گرم در متر مربع بوده است.زیتوده ماکروبنتوزها در سه منطقه اختلاف معنی داری نشان نداد($p>0.05$). نمودار ۳-13 فراوانی و زیتوده ماکروبنوزها در سه منطقه را نشان میدهد.



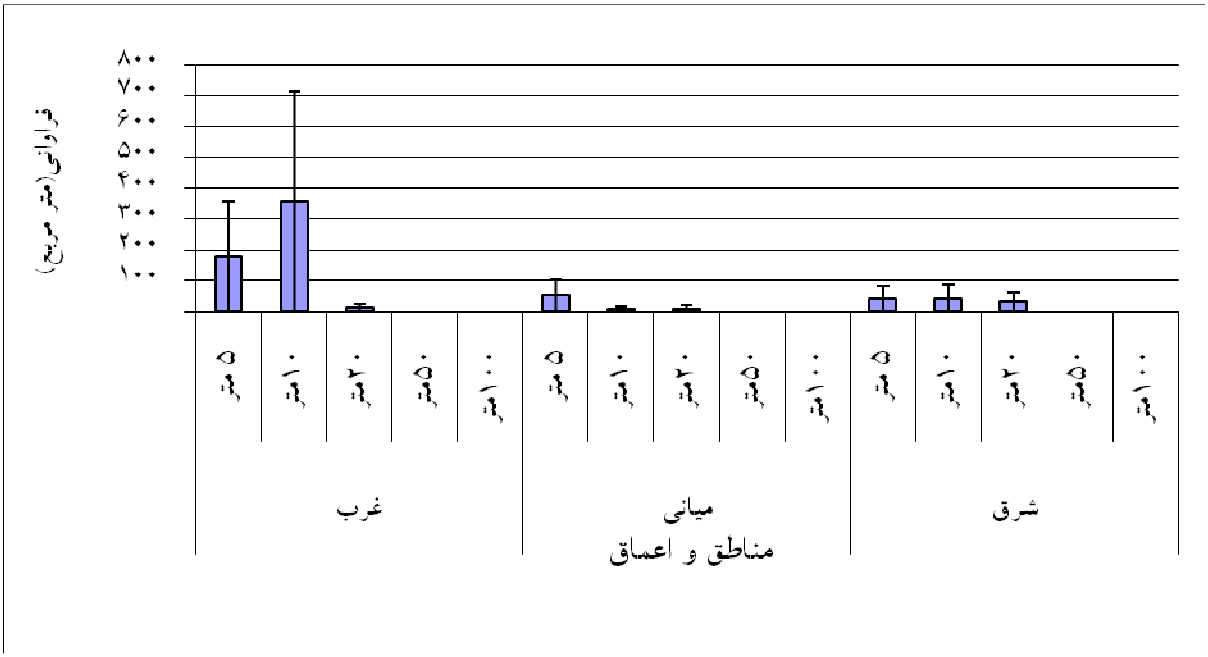
نمودار ۳-۱۳ :فراوانی(عدد در متر مربع) و زی توده(گرم در متر مربع)ماکروبنتوزها در مناطق(غرب-میانی-شرق)درنمونه برداری سال ۱۳۸۹ در سواحل جنوبی دریای خزر

در نمودار۳-۱۴، فراوانی گونه های Annelidaدر سه منطقه آورده شده است. همانگونه مشخص است، الیگوکیت و هیپانیولا و نریس در منطقه غرب بیشترین فراوانی را داشتو *streptolosbio.spp* در منطقه میانی فراوانی بیشتری داشتند.این گروه موجودات در تمام اعماق حضور داشتند ولی بیشترین فراوانی آنها در عمق ۲۰متر به ثبت رسید.



نمودار ۳-۱٤- فراوانی (عدد در متر مربع) و زیتوده (گرم در متر مربع)Annelida درمناطق (غرب-میانی-شرق) در نمونه برداری سال ۱۳۸۹ در سواحل جنوبی دریای خزر

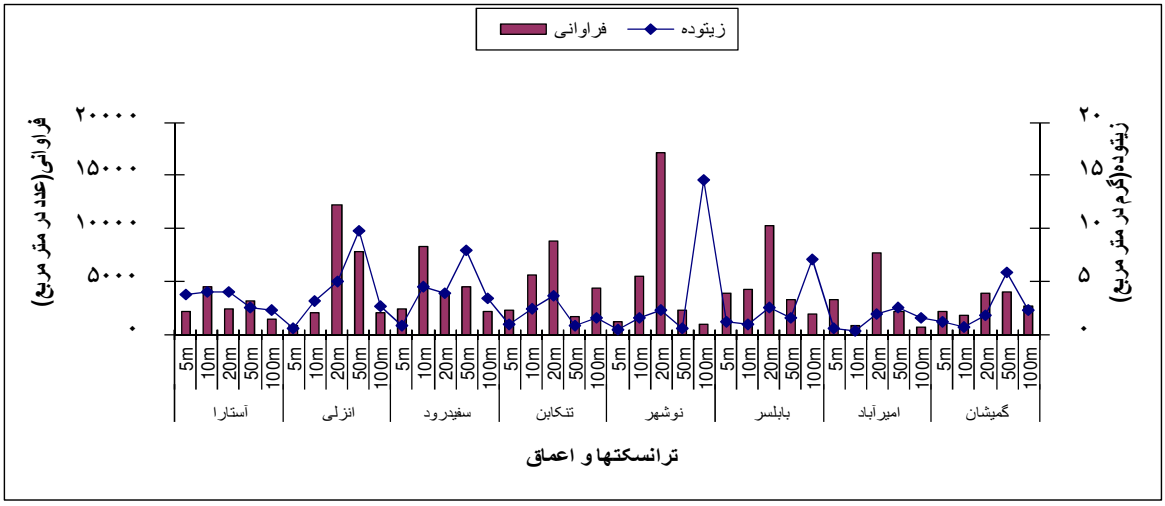
نمودار ۳- ۱۵فراوانی (عدد در متر مربع) کاردیده درسه منطقه (غرب-میانی-شرق) را نشان میدهد در منطقه غرب اعماق ۵ متر و ۱۰ متر و در شرق اعماق ۵و۱۰وعمق ۲۰ متر، کاردیده فراوانی بیشتری داشت .



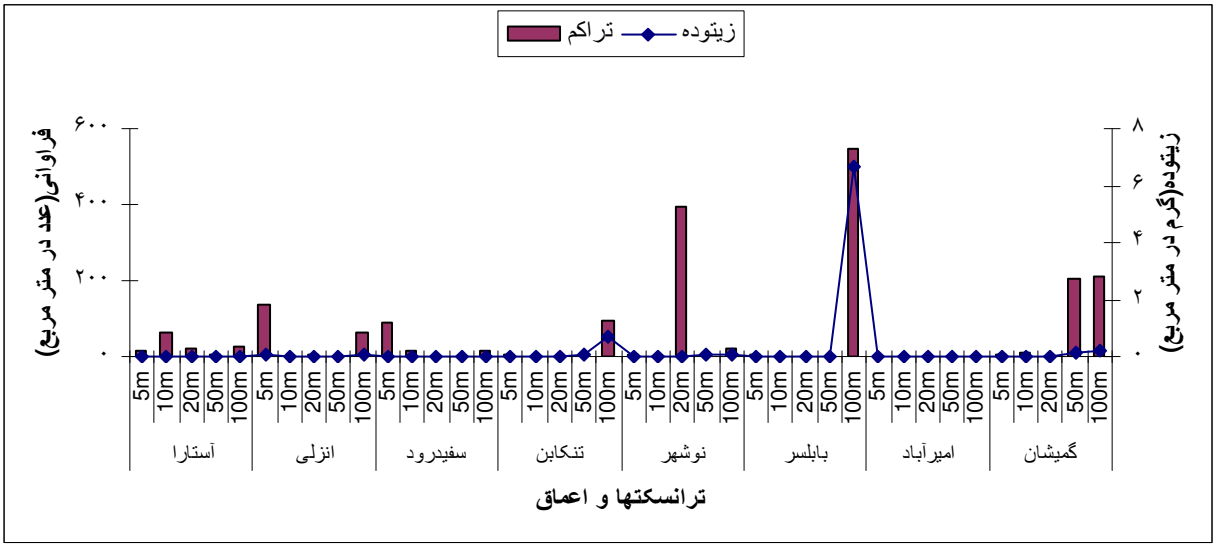
نمودار ۳-15:فراوانی (عدد در متر مربع) کاردیده در (غرب-میانی-شرق)در نمونه برداری سال ۱۳۸۹ در سواحل جنوبی دریای خزر

٦-۳-۳- فراوانی و زیتوده رده و راسته ماکروبنتوز در اعماق و ترانسکتها

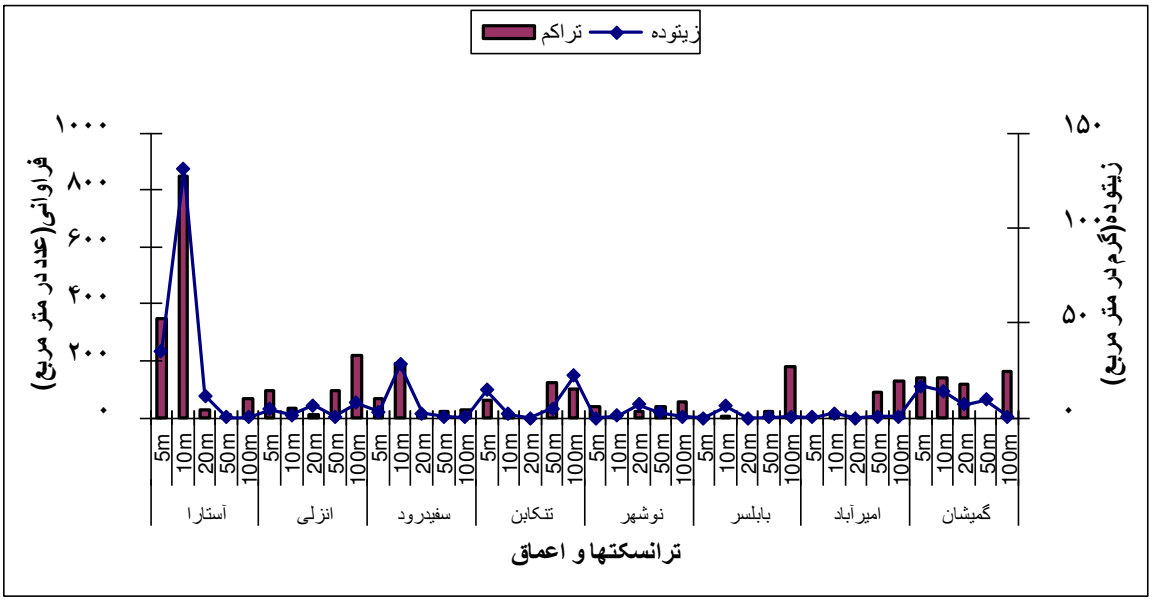
فراوانی آنالیدا در عمق ۲۰متردر ترانسکت نوشهر بیشترین مقادیر را داشت ،بیشترین زیتوده دراعماق ۱۰۰ مترترانسکت آستارا بدست آمد .(۳-16) فراوانی و زیتوده سخت پوستان در نمودار ۳-17 نشان داده شد، بیشترین فراوانی و زیتوده سخت پوستان در عمق ۱۰۰ متر ترانسکت بابلسر وعمق ۲۰ متر نوشهر نیزاز نظر فراوانیرتبه دوم را داشت. .در نمودار ۳-۱۸ فراوانی و زیتوده دوکفه ایها نشان داده شده استعمق ۱۰ متر ترانسکت آستارا بیشترین فراوانی و زیتوده را داشتو عمق ۵ متر این ترانسکت از نظر فراوانی در رتبه بعدی قرار داشت.نمودار۳- ۱۹نشاندهنده فراوانی وزیتوده دیپترا در اعماق و ترانسکتها میباشد همانگونه که نشان داده است عمق ۱۰ متر در ترانسکت آستارا و ۵۰ متر گمیشان بترتیب بیشترین فراوانی را داشتند ولی در عمق ۵۰ متر نوشهر بیشترین زیتوده را بخود اختصاص داد



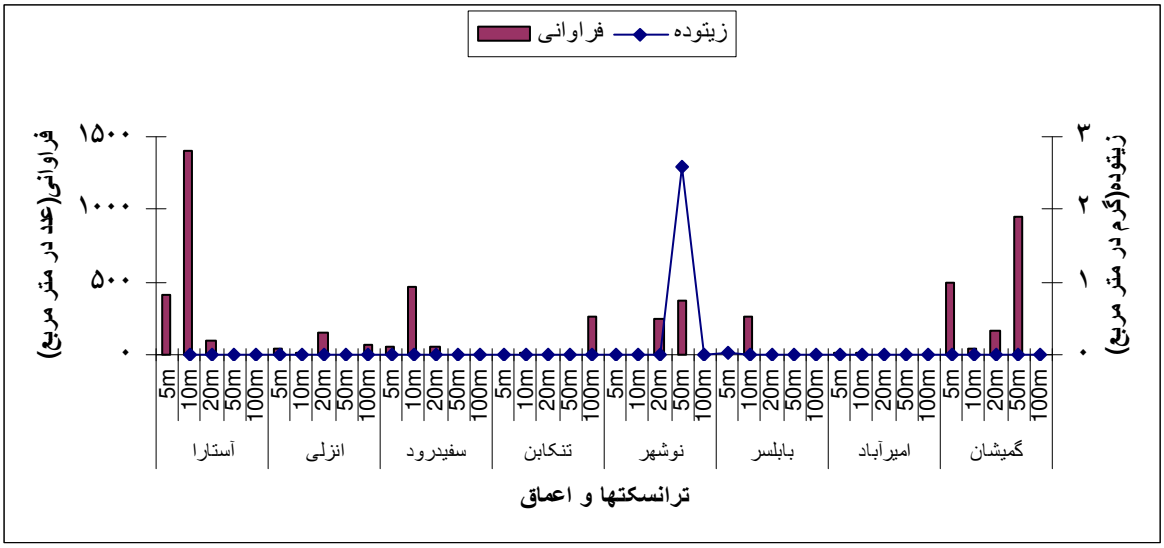
نمودار ۳-۱۶ : فراوانی (عدد در متر مربع) و زیتوده(گرم در متر مربع) آنالیدا در نمونه برداری سال ۱۳۸۹ در سواحل جنوبی دریای خزر



نمودار ۳-۱۷ : فراوانی (عدد در متر مربع) و زیتوده(گرم در متر مربع) Crustaceaدر نمونه برداری سال ۱۳۸۹ در سواحل جنوبی دریای خزر



نمودار ۳-۱۸ : فراوانی (عدد در متر مربع) دوکفه ایها در نمونه برداری سال ۱۳۸۹ در سواحل جنوبی دریای



نمودار ۳-۱۹ : فراوانی (عدد در متر مربع) و زیتوده(گرم در متر مربع) Diptera در نمونه برداری سال ۱۳۸۹ در سواحل جنوبی دریای خزر

۳-۳-۷- همبستگی گروههای ماکروبنتوز با فاکتورهای محیطی و فیزیکو-شیمیایی

نتایج همبستگی گروههای مختلف ماکروبنتوز با فاکتورهای محیطی و فیزیکی و شیمیایی بوسیله تست ناپارامتری spearman-rho در جدول(ضمیمه) نشان داده شده است . . همانطوریکه مشخص است ،درجه حرارت با الیگوکیت و کوماسه همبستگی منفی داشت و با کاردیده همبستگی مثبت معنی دار نشان داد ($R=0.3$ $P<0.05$) .

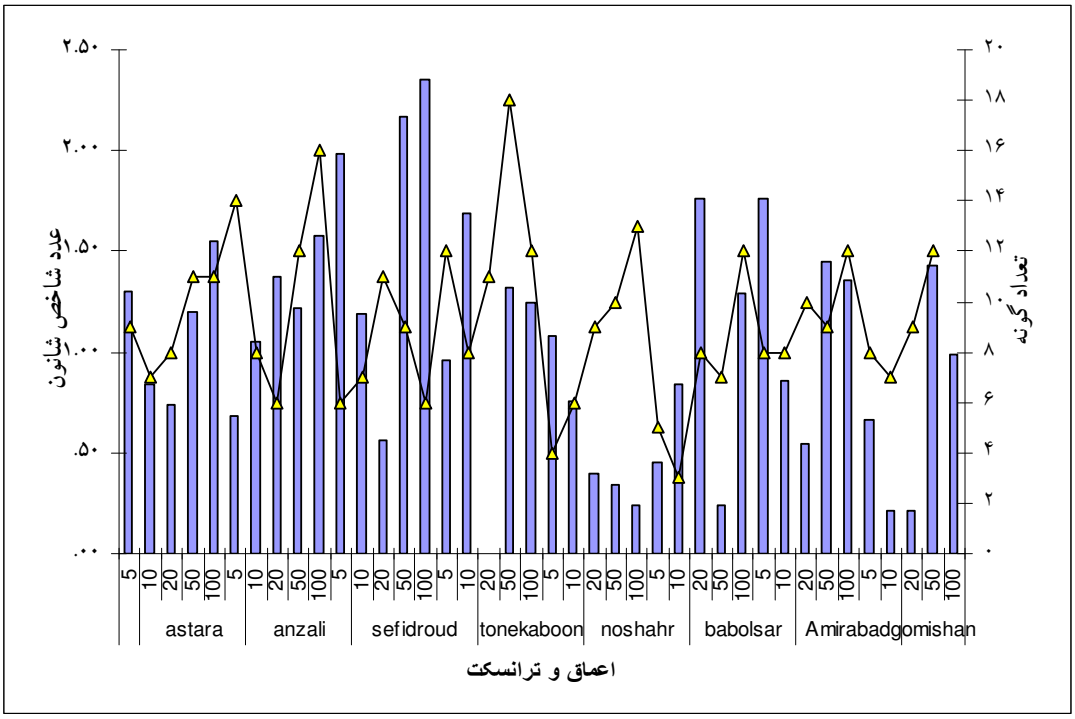
میزان شوری و مواد آلی فقط با کوماسه همبستگی منفی معنی داری داشت(P<0.05 R=0.-2).با سایر موجودات همبستگی مشخصی را نشان نداد .همچنین میزان اسیدیته با هیچیک از گروهها ماکروبنتوز همبستگی معنی داری نشان نداد (P<0.05 .اکسیژن محلول فقط با کاردیده همبستگی معنی داری نشان نداد.از فاکتورهای مربوط بستر در صد شن فقط با کوماسه همبستگی مثبت معنی دار نشان داد، P<0.05 R=0.1 .در صد ماسه متوسط با کاردیده همبستگی مثبت نشان داد ، P<0.05 R=0.2. ماسه خیلی ریزو لای-رس همبستگی منفی با شیرونومیده و کاردیده داشت P<0.05 R=-0.2 .

۸-۳-۳- شاخص تنوع زیستی شانون

شاخص تنوع زیستی (شاخص شانون – وینر) دراعماق و ترانسکت ها درنمودار ۳-۲۰ آورده شده است.

بیشترین رقم این شاخص برابر ۲/۳۵ در عمق ۱۰۰ مترسفیدرود و کمترین میزان صفر در عمق ۲۰ متر تنکابن بثبت رسید . در نقاط زیر مقدار عددی شاخص شانون بالاتر از ۱ بوده است: در ترانسکت آستارا همه اعماق بجز عمق ۱۰ و ۲۰ متر، در ترانسکت انزلی همه اعماق بجز اعماق ۵متر، در ترانسکت سفیدرود بجز عمق ۲۰ متر، در ترانسکت تنکابن فقط عمق بجز ۵ متر و ۲۰ متر، در ترانسکت نوشهر اعماق ففط عمق ۵ متر در بابلسر فقط ۱۰۰ متر ، در ترانسکت امیرآباد اعماق ۵ ، ۱۰ و ۱۰۰ متر و در ترانسکت گمیشان اعماق ۵۰ است.

در اعماق دیگر مقدار عددی این شاخص کمتر از ۱ بوده است. تعداد گونه های عمق ۵ متر سفیدرود و ۱۰۰ متر تنکابن بیشترین مقدار را داشت (۱۶-۱۸ عدد) و ۵متر آستارا و ۱۰ متر انزلی و ۵ متربابلسر بین ۱۳ تا ۱۴ گونه و۱۰۰ متر انزلی و ۱۰ متر تنکابن ۵ متر نوشهر و امیرآباد و گمیشان و ۱۰۰ متر گمیشان تعداد گونه ۱۲ عدد بود بقیه ایستگاهها کمتر از این مقدار بوده است . نمودار ۳-۲۱ . بین شاخص تنوع وتعداد گونه هماهنگی خاصی وجود ندارد و در برخی ایستگاهها شاخص تنوع زیاد ولی تعداد گونه ها کم میباشد مانند ایستگاههای ۵متر آستارا و ۱۰۰ متر انزلی ۲۰متر و ۵ متر سفیدرود ۵۰ تنکابن ۲۰ تا ۱۰۰ نوشهر ۱۰۰ متر بابلسر ۱۰ متر و ۲۰ متر گمیشان .و در برخی ایستگاهها شاخص تنوع زیاد ولی تعداد گونه کم بود مانند ایستگاههای ۵و ۱۰ متر اانزلی و ۱۰ و۵۰ و۱۰۰ متر سفیدرود ۵ متر تنکابن و ۲۰ متر بابلسر ۵ و ۵۰ متر امیرآباد .در مابقی ایستگاهها هماهنگی داشتند.



نمودار ۳-۲۱. شاخص تنوع گونه ای شانون – وینر در طول دوره نمونه برداری سال ۱۳۸۹ سواحل جنوبی دریای خزر

۹-۳-۳-آنالیز چند متغیره داده های فراوانی ماکروبنتوز

نتایج تست PCA، نشان داد ،۶ فاکتور اثرات بیشتری روی ماکروبنتوزها داشتند..این ۶ فاکتور مجموعا ۶۳/۵۹ در صد واریانس را داشتند. فاکتور اول۱۷/۷۲در صد واریانس و فاکتور دوم۱۱/۸۵ در صد واریانس و فاکتور سوم ۱۰/۲۵ در صد واریانس و فاکتور چهارم و پنجم و ششم بترتیب ۸/۸و۷/۴و۷/۴در صد واریانس را بخود اختصاص دادند سه فاکتور اول که ۳۹/۸ در صد واریانس را داشتند اثرات بیشتری بر روی بنتوز داشتند، جدول۳-۷ .

جدول۳-۷:آنالیز داده های بر اساس principle component analyze (PCA) **در نمونه برداری سال ۱۳۸۹**

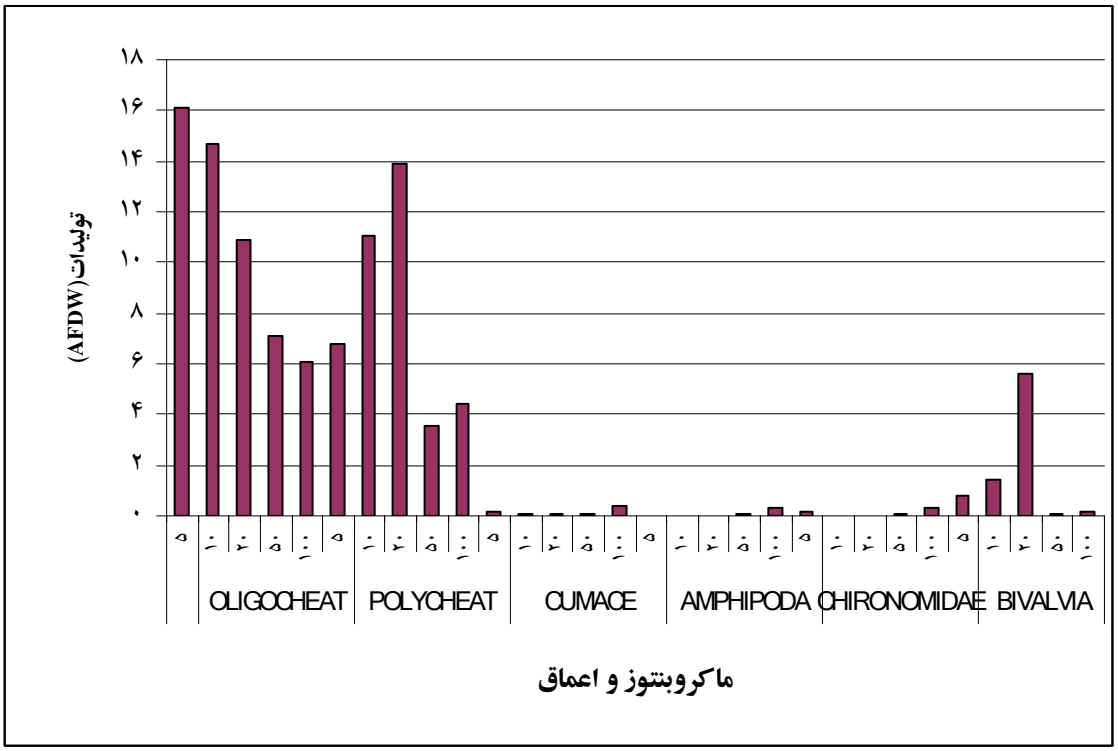
Total Variance Explained

Rotation Sums of Squared Loadings			Initial Eigenvalues			Component
Cumulative %	% of Variance	Total	Cumulative %	% of Variance	Total	
17.72	17.72	3.19	18.755	18.755	3.376	1
29.578	11.858	2.134	31.058	12.303	2.215	2
39.835	10.257	1.846	40.889	9.831	1.77	3
48.72	8.885	1.599	50.486	9.597	1.727	4
56.179	7.459	1.343	57.636	7.15	1.287	5
63.596	7.416	1.335	63.596	5.96	1.073	6
			69.106	5.51	0.992	7
			73.972	4.866	0.876	8
			78.633	4.661	0.839	9
			83.047	4.414	0.795	10
			86.912	3.865	0.696	11
			90.072	3.16	0.569	12
			93.073	3.002	0.54	13
			95.805	2.732	0.492	14
			97.809	2.004	0.361	15
			99.171	1.361	0.245	16
			100	0.829	0.149	17

فاکتور اول لای-رس و مواد آلی بود که رابطه معکوس را بر روی فراوانی ماکروبنتوزها نشان داد ، که اثر گل –لای بیشتر بوده است. در بسترهای با مواد الی زیاد و گل ولای زیاد فراوانی بنتوزها کاهش می یابد. (R=-0/95). و ماسه ریز و خیلی ریز هم اثرات قوی ومثبت را نشان داد(R=0/8). در فاکتور دوم اکسیژن محلول اثرات متوسط مثبت رانشان داداین تاثیرات بر روی کم تاران شیرونومید و دوکفه ایها بود(R=0/4). در فاکتور سوم سنگریزه و ماسه درشت اثرات خوبی را نشان داد این اثرات برای پرتاران مثبت و برای کم تاران منفی بود،ضریب همبستگی برای سنگریزه(R=0/7)و برای ماسه درشت(R=0/8)بود. فاکتور چهارم شوریبود که رابطه معکوس روی کوماسه و گاماریده و شیرونومیده داشت(R=-0/4). در فاکتور پنجم درجه حرارت و اکسیژن محلول رابطه منفی بر کورفیده و کم تاران و دوکفه ایها نشان دادند(R=-0/4). در فاکتور ششم اسیدیته اثرات روی پرتاران نشان داد(R=0/7). جدول ۱ ضمیمه ضریب همبستگی گروهها با پارا متر های فیزیک – شیمی و عوامل محیطی در معادلات خطی را نشان می دهند. وجدول ۲ ضمیمه تاثیر فاکتورها ی مختلف بر پارامترها در معادله غیرخطی را نشان میدهد.

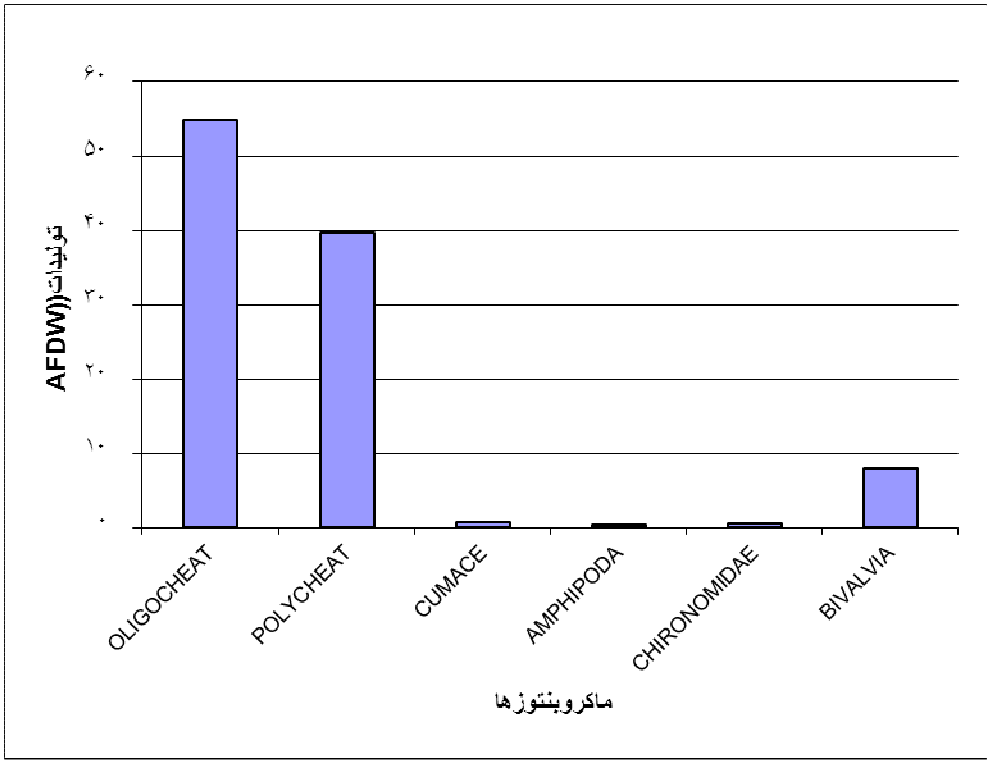
۱۰-۳-۳- تولیدات ثانویه ماکروبنتوزها

مجموع میزان تولیدات ماکروبنتوزها در اعماق مختلف در نمونه بردار ی ۱۳۸۹ برابر با۱۹۸/۳۷۵ گرم وزن خشک بدون خاکستر در متر مربع در سال به ثبت رسید و حداکثر آن ۳۰/۳۸۱گرم در متر مربع وزن خشک بدون خاکستر در عمق ۲۰ متر و حداقل ۴۱۹/ ۱۱/۰۰۷گرم وزن خشک بدون خاکستر در متر مربع در عمق ۵۰ متر بوده است.میزان تولیدات ثانویه در اعماق مختلف برای موجودات مختلف تفاوت داشت ($P<0.05$) الیگوکیت در اعماق ۵ متر و ۱۰ متر و پلیکیت در اعماق ۱۰ متر و ۲۰ متر و دوکفه ایها در عمق و ۲۰ متر بیشتر بوده است .نمودار ۳-۲۳ نشاندهنده میزان تولیدات ثانویه ماکروبنتوزها در اعماق مختلف میباشد.



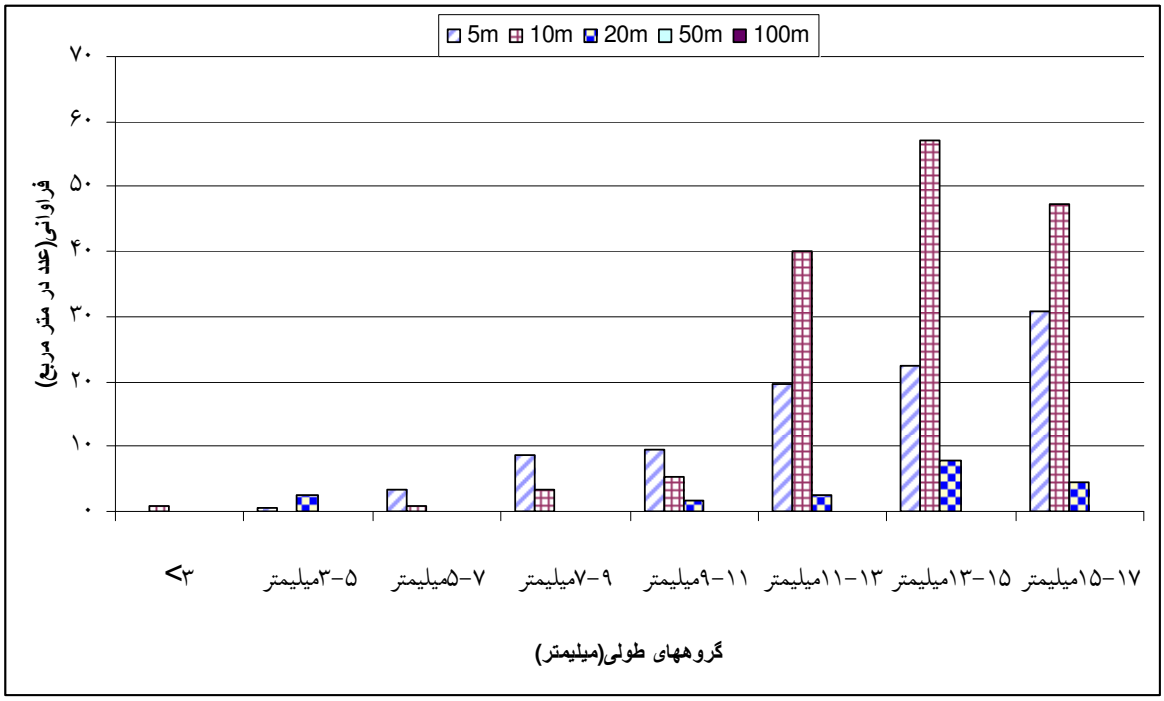
نمودار ۳-۲۳ - تولیدات ثانویه ماکروبنتوزها در اعماق (گرم وزن خشک بدون خاکستر) در سال ۱۳۸۹

بیشترین میزان تولیدات مربوبط به به کم تاران بود (۵۴/۸۸۵گرم وزن خشک بدون خاکستر) ،پس از آن پلیکیتها و دوکفه ایها در رتبه دوم وسوم قرار داشتند. آمفی پودا و کوماسه و شیرونومیده کمترین مقادیر تولیدات (کمتر از ۱) را داشتند .نمودار ۳-۲۴ میزان تولیدات ثانویه گروههای ماکروبنتوز را نشان میدهد.



نمودار ۳-۲٤ :میزان تولیدات ثانویه (وزن خشک بدون خاکستر) گروههای ماکروبنتوز در سال ۱۳۸۹

فراوانی طولی (عدد در متر مربع) *Cerastoderma lamarcki*در نمودار ۳-۲۵ نشانداده شده است. همانطوریکه مشخص است گروههای طولی کمتر از ۳ میلیمتر تا ۱۱ میلیمتر از فراوانی بسیار کمی برخوردارند وبیشترین فراوانی در گروه طولی ۱۳-۱۵ میلیمتر بدست آمد. پس از آن گروه طولی ۱۵-۱۷ میلیمتر در رتبه دوم و گروه طولی ۱۱-۱۳ در مرتبه سوم قرار داشت.عمده ترین فراوانی گروههای طولی ۱۱تا ۱۷ میلیمتر در عمق ۱۰ متر و عمق ۵ متر در رتبه دوم قرار داشت. ،قسمت اعظم تولیدات ثانویه متلق به گروه طولی ۱۱تا ۱۷ میلیمتر میباشد. و با توجه به فراوانی اندک گروههای طولی کمتر از ۱۱ میلیمتر نقش زیادی در تولیدات ثانویه دوکفه ایها *Cerastoderma lamarcki* نداشتند.



نمودار ۳-۲۵: فراوانی طولی(عدد در متر مربع) *Cerastoderma lamarcki* در سال ۱۳۸۸در سواحل جنوبی دریای خزر

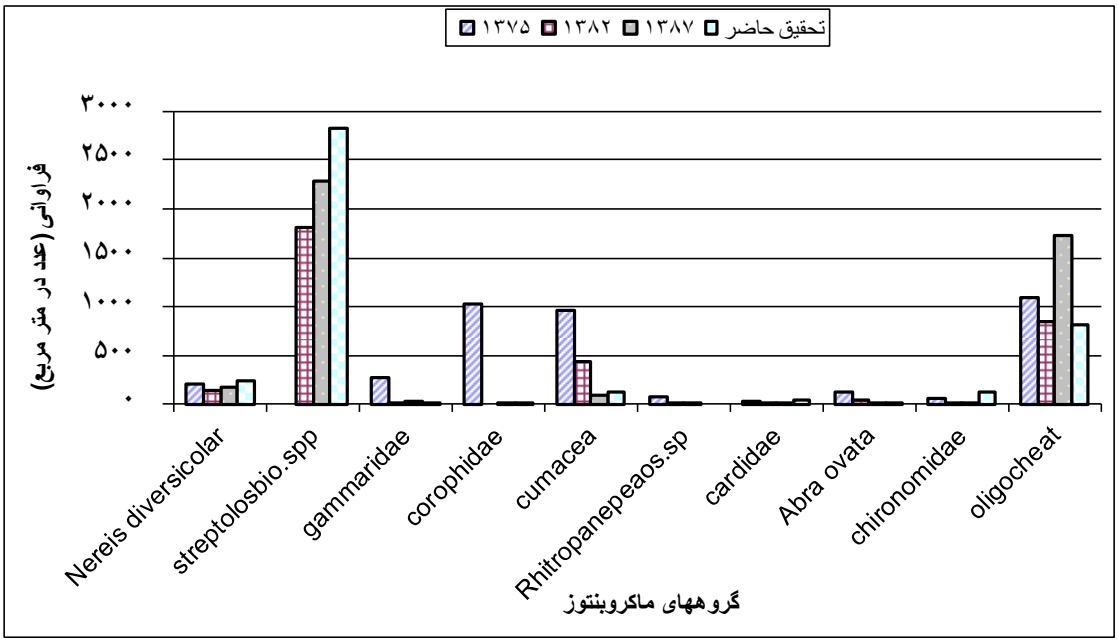
٤- بحث

در این بررسی، درحوضه جنوبی دریای خزر ، تعداد ۲۹ گونه از ماکروبنتوزها مورد شناسایی قرار گرفته است. در تحقیقات انجام شده ۵۷ گونه از ماکروبنتوزها موردشناسایی قرار گرفته بود (کاتونین و همکاران ،۱۳۷۳) ونتیجه تحقیق75-1374 (حسینی و همکاران،(1389). در سال ۱۳۸۸،

(سلیمانی رودی و همکاران ، ۱۳۹۰)تعداد گونه های ماکروبنتوزکاهش شدید یافت و به ۳۲ گونه رسید.طبق منابع فوق بیشترین کاهش تعداد گونه ها، مربوط به راسته Amphipoda است که از این خانواده در سال های ۱۳۷۳ و ۱۳۷۵ ، تعداد ۲۵ گونه متعلق به آن مشاهده شده است ، . در تحقیق حاضر ، تعدادگونه های این راسته به ۹ عدد رسیده است ..دومین گروه این راسته ،گونه های جنس Corophium از خانواده Corophidaeبود در سال های ۷۳ و ۷۵ ،تعداد آنها ۵ گونه ، و در پروژه حاضر، ۳ گونه دیده شده است . راسته Cumacea در سال های ۱۳۷۳و ۱۳۷۵، تعداد گونه های این راسته ۱۴ گونه بود و در بررسی کنونی به ۸ گونه رسیده است. در طول این دو دهه تغییر مهمی در رده پرتاران (Polychaeta) رخ داده است، بدین معنی که گونه جدید از پرتاران بنام *Stereptolosbio* spp مورد شناسایی قرار گرفت که در تحقیق حاضر از موجودات غالب ماکوبنتوزها بود.که در نمونه های سالهای ۱۳۷۳-۱۳۷۵حضور نداشت (کاتونین و همکاران ، ۱۳۷۳).

جدول (٤-٨). تغییرات گونه های گروههای ماکروبنتوز درسالهای مختلف

منابع	دو کفه ایها	پلیکیت	کورفیده	کوماسه	گاماریده	سال تحقیق
حسینی و همکاران، ۱۳۹۰	۵	۳	5	۱۴	۲۵	۱۳۷۴-75
هاشمیان وهمکاران ۱۳۸۳	۴	۴	۱	۹	۱۳	۱۳۸۲
سلیمانی رودی و همکاران ۱۳۹۰	۲	۴	۲	۶	۱۱	۱۳۸۸
-------	۳	۴	3	8	9	تحقیق حاضر



نمودار ٤-٢٦ : مقایسه تغییرات فراوانی گروههای عمده ماکروبنتوز در سالهای ۱۳۷۵و۱۳۸۲ و۱۳۸۷با ۱۳۸۸

میزان فراوانی *sterptolosbio*.spp برابر صفر بود در سال ۱۳۸۲ به حداکثر مقدار رسید(۱۸۰۰عدد در متر مربع) در سال ۱۳۸۹ افزایش یافت به رقمی برابر ۲۸۱۸ عدد در متر مربع رسید میزان آمفی پودا نسبت به سال ۱۳۷۵ کاهش قابل توجهی داشتند کوماسه از سال ۱۳۷۵ کاهش یافت تاتحقیق حاضر هفت برابرکاهش داشت. میزان فراوانی کاردیده در سال ۱۳۸۹ نسبت به سالهای قبل بمقدار کمی افزایش یافت ولی میزان آبرا اواتا نسبت به سالهای ۱۳۷۵ و ۱۳۸۲ بمقدار قابل توجهی کاهش یافت . و الیگوکیت درسالهای ۱۳۸۷افزایش و در تحقیق حاضر کاهش نشان داد .نمودار ۴-۲۶

در سالهای اخیر پرتارانی از خانواده Spionidae وجنس *Streptplosbio.spp* به عنوان موجود غالب منطقه جنوبی دریای خزر مطرح شدند.(قبل از ۱۳۸۸این موجودبا نام *Parahypania bresevis*).که از رده پرتاران و خانواده Amphartidaeمیباشد، نام برده میشد پس از شناسایی توسط محققین اصلاح گردید(طاهری و همکاران.۱۳۸۲).کرم پرتار (sponoid) از خانواده (sponoidae)که بطور وسیعی در بستر نرم آلوده سواحل جنوبی گسترش یافته ابتدا در دریای مدیترانه گزارش شده است احتمالا از طریق آب توازن کشتی ها که به بنادر انزلی نوشهر امیرآباد تردد میکنند وارد آبهای سواحل جنوبی دریای خزر شده و توانسته بخوبی آداپته شده و در مطالعات پس از ۱۳۸۲ در نمونه ها دیده شده و در حال حاضر به عنوان موجود غالب منطقه جنوبی دریای خزر مطرح شدند بطوریکه ۶۳/۶٪ از پرتاران را تشکیل داده است . این موجود خاستگاه اصلی آن سواحل اقیانوس

اطلس در فلوریدا و خلیج مکزیک امریکا بود (Rice &Levin, 1998). این موجود یکی از گونه های شاخص ابهای آلوده است که در بستر نرم آلوده دریای مدیترانه گزارش شد

(Ergen, 1979; Magnieta , 2004) . این موجود از طریق کشتی وارد بندرAlsancak ترکیه و سپس وارد بندر ازمیر گردید(Ertan C_ inar ,2005) . بررسی که در سال ۲۰۰۳-۲۰۰۴ در سواحل آبهای ترکیه انجام شد ، میزان فراوانی کرم پرتار (sponoid) را ۳۴۲۰۰عدد در متر مربع و زیتوده ان را ۹/۴گرم در متر مربع گزارش شد,که در زمستان و تابستان بیشترین فراوانی را داشتند (Meli *etal* ; 2005). دراین تحقیق میزان فراوانی کرم پرتار (sponoid) در سواحل جنوبی دریای خزر ۲۸۰۴عدد در متر مربع و زیتوده ان را ۰/۳۹گرم در متر مربع بثبت رسید.

عوامل متعدد در ترکیب گونه ای و توزیع فراوانی اجتماعات کفزیان در مناطق و زمان های مختلف دخالت دارند ، از جمله خصوصیات زیستی، ساختار بستر دریا، فراوانی غذایی و نقش تغذیه ای ماهیان و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی محیط زیست آنهاست .(Barnes & Hugses,۱۹۸۲).

در سالهای اخیر سواحل جنوبی دریای خزر با ورود و گسترش شانه داران تغییرات اساسی در زنجیره غذایی این اکوسیستم ایجاد کرد، تغییراتی در خصوصیات زیستی دریا بوجود آمد که در تحقیق محققین از جمله (Shiganova *et al. ;* 2004)و(Roohi *etal ;* ۲۰۱۰) ، مورد تایید قرار گرفت .همچنین ورود پرتار Sponoid سبب بی ثبات شدن بستر دریا گردید زیرا محققین بیان کردند موجودات تازه وارد سبب بی ثبات و تغییرات در بستر میشوند، و با نامناسب کردن محیط برای گونه های بومی توانایی آنها برای بقا کاهش میابد، بنابراین شرایط مناسبی برای جایگزینی خود فراهم میکنند ، (Melih Ertan , 2005) . چنین حالتی در مورد موجودات بنتوزی سواحل جنوبی دریا ی خزر صدق میکند بطوریکه سیر نزولی در تعداد گونه و فراوانی آنها از سال ۱۳۷۵که در بالا بدان اشاره گردید و همزمانی آن با حضور پرتار sponoid میتواند ارتباط منطقی آنها را ثابت میکند .

درصد کل مواد آلی بستر و نیز درصد رس و لای (ذرات کوچکتر از ۶۳ میکرون) و درصد ماسه (ذرات بین ۶۳ میکرون تا ۱ میلیمتر)، در اعماق مختلف نمونه برداری، اختلافی معنی دار داشته اند($P<0.05$)، درصد کل مواد آلی بستر در اعماق ۵ و ۱۰ متر کمترین میزان را نسبت به سایر اعماق داشته است و این میزان همراه با افزایش عمق سیر صعودی داشت. طبق جدول ۳-۹، درصد رس و لای با درصد کل مواد آلی بستر، همبستگی مثبت دارد ، $R=0.7$ ($p<0.05$). بر همین اساس درصد رس ولای نیز همانند مواد آلی با بیشتر شدن عمق، افزایش یافت بطوریکه در عمق ۵ متر کمترین مقادیر و در عمق ۵۰ و ۱۰۰ متر به حداکثر رسید. درصد ماسه بستر هم با افزایش عمق سیر نزولی داشت در عمق ۵ متر حداکثر و در عمق ۵۰ و۱۰۰ به حداقل رسید.

محققین مواد آلی بستر را بطور مستقیم یا غیر مستقیم منبع غذایی برای موجودات بنتیک میدانند.که افزایش آن سبب افزایش متابولیسم موجودات کفزی میگردد، (Gray, 1981).(Meksumpun and Meksunpun1999) .اما افزایش بیش از حد مواد آلی بطور مشخص سبب کاهش اکسیژن و منجر به خفگی شرایط محیط میگردد (Pearson, 1980). بنتوزها مخصوصا پلی‌کیت‌ها در مواد آلی زیاد فراوانی کمتری دارند. مواد آلی بیش از ۶٪

ایجاد شرایط کمبود اکسیژن (anoxic) محیط میگردد (Jayaraj *et al*;,2008) مواد الی بیش از ۴٪ اثر معکوس بر موجودات ماکروبنتوز دارد در بسترهایی با مواد آلی زیادو همچنین بسترهایی با مواد آلی کم موجودات بنتوزی ضعیف میباشد .و بستر های که دارای مواد الی متوسط موجودات بنتوزی بیشتری هستند. (Harkantra,1982). نتایج این تحقیق نشان میدهد ،حداکثر موادآلی در ۵۰در صد ایستگاهها بیش از ۴در صد و ۴۰در صد ایستگاههاکمتر از ۴درصد مواد الی داشتند بین کل فراوانی ماکروبنتوزهاو در صد مواد آلی همبستگی معنی داری بدست نیامد.

میانگین کل فراوانی ماکروبنتوزها در ترانسکتها و اعماق نشان داد ،در عمق ۲۰ مترنوشهر بیشتر از سایر اعماق بوده است ،میانگین فراوانی در اعماق دارای اختلاف معنی دار بود ($p<0.05$) یکی از دلایل این امر می تواند جنس بستر باشد ،که دراین عمق جنس بستر ۴۵/۶۴در صد ازسیلت و رس و ماسه خیلی ریز ۱۹/۸۹در صد و ماسه ریزمتوسط ۱/۲۷ در صد از بستر ماسه ای-گلی تشکیل شد و میزان مواد آلی ۲/۰۹ در صد بود. در آنالیز P C A ماسه ریز و ماسه خیلی ریز همبستگی قوی مثبت با فراوانی ماکروبنتوزها نشان داد(R= ۰/۸) جدول (ضمیه). ایستگاههایی که ماسه ریز و ماسه خیلی ریز بیشتری داشت از فراوانی ماکروبنتوزها بیشتری بر خوردار بودند، بنابر این میتوان گفت ،در بسترهای کاملا گل ولای و کاملا ماسه ای فراوانی بنتوز کاهش میابد.این نتایج با تحقیقات محققین مطابقت داشت.(Shea&Chesson , 2002) و (Cocak *etal* ., 1999).علاوه بر وضعیت دانه بندی و میزان مواد آلی بستر، عوامل دیگری نظیر خصوصیات فیزیکوشیمیایی و میزان آلودگی آب و رقابت غذایی و شکار شدن در میزان فراوانی ماکروبنتوزها تاثیر دارند،(Warwick *et al*., 1987) ،

(Olsgard *et al*., 1998,).میزان فراوانی و زی توده موجودات کفزی، رابطه تنگاتنگی با جمعیت ماهیان کفزی خوار دارد(Sanders, 1958; Kari, 2002) . نتایج تحقیق انجام شده توسط هاشمیان و همکاران (۱۳۸۴)، نشان داد ،که عمده ترین غذای بچه تاسماهیان کمتر از ۴۰ سانتی متر را، ماکروبنتوزها (بویژه کرم های پرتار و آمفی پودا) تشکیل داده است. بر اساس بررسی مائی سیوا و فیلاتووا (۱۹۸۵)، استفاده کنندگان اصلی موجودات کفزی در نواحی خزر میانی و جنوبی را، تاسماهیان کفزی خوار (تاسماهی، ازون برون و شیپ)، گاوماهی ها، کپورماهیان و اساسا" کلمه و سیم تشکیل می داده اند. ماهیان در شرایط فقرغذایی، گونه غذایی مطلوب را با گونه در دسترس جایگزین مینمایند

درمطالعه اخیر بیشترین رقم شاخص تنوع شانون برابر ۲/۳۵ درا عماق۵۰ و۱۰۰ و ۵ متر سفیدرود بود که نشان میدهد، این مناطق برای برخی گونه ها محیط سالمی است. ارقام شاخص تنوع برای محیط سالم بین ۲/۵ تا ۳/۵ میباشد (Magurran, 1988). در بقیه ایستگاهها این شاخص بین ۱ تا ۲ بود، که بمعنی وضعیت ناسالم محیط زیست موجودات و تحت استرس بودن آنها ناشی از آلودگیهای ارگانیکی محیط میباشد. در حالیکه تعدادی از ایستگاههابخصوص نواحی میانی(نوشهر) ومنطقه شرق کمتر از ۰/۳۷ و ۰/۱ است در این نواحی فراوانی و تعداد گونه ها ماکروبنتوز نیز کم بود(نمودار ۳-۱۳). از طرف دیگر خانواده Sponoidae گسترش وسیع دراین مناطق داشتند (نمودار ۳-۶). نتایج یک تحقیق که در سال قبل از این تحقیق در مکان نمونه برداری یکسان انجام شد،

گسترش وسیع این موجود را در این مناطق نشان داد (سلیمانی رودی و همکاران ۱۳۹۰). حضور این موجود نشان میدهد، این منطقه، بستر آلوده به مواد آلی میباشد, Rice & Levin, 1998. تنوع کم شرایط تغییر پذیر محیطی را نشان میدهد. چنین محیط حساس بعنوان محیط تحت استرس در نظر گرفته میشود

Melih Ertan در سال ۲۰۰۵ گزارشکردند،گونه های متعلق به جنس Prionospio از پلیکیت های (deposit feeding) هستند که در بسترهای غنی از مواد الی بسر میبرند (مطلوب آنهاست) . محققین معتقدند،ارقام شاخص تنوع به تنهایی بیان کننده وضعییت محیط زیست نمیباشد، بلکه باید بهمراه پراکنش موجودات و فراوانی آنها واطلاعات فیزیک و شیمی منطقه و شناخت بیولوژی موجودات و محیط آنالیز گردد. تولیدات ماکروبنتیک یکی از مهمترین پارامتر های برای مطالعه پویایی جمعیت است ،اغلب برای تعیین استرسهای محیطی و مدیریت منطقی منابع بیولوژیکی و جریان انرژی ،گردش مواد آلی و فعل و انفعالات شبکه غذایی استفاده میشود. (Crisp, 1984) و (Tumbio,1994) و (Ricciardi and Bourget;1998).تازه ترین اطلاعات دراین زمینه مربوط به تحققیقی در مصب رودخانه تجن میباشد(Javanshir,*et al* .,2008).که میزان تولیدات ثانویه ماکروبنتوزها را بین ۴/۵۵تا ۷۸/۰۶گرم وزن خشک بدون خاکستر در متر مربع محاسبه نمود،.اطلاعات دیگری در این زمینه یافت نگردید. در تحقیق حاضر ۱۹۸/۳۷۸گرم وزن خشک بدون خاکستر در متر مربع بدست آمد، بین ۱۱/۰۰۷ تا ۳۰/۳۸۶ گرم وزن خشک بدون خاکستر در متر مربع بود،نمودار۳-۲۴. . قسمت اعظم این تولیدات متعلق به کم تاران میشود(۵۴/۸۸۵ گرم وزن خشک بدون خاکستر در متر مربع).. دوکفه ایها که ۷۲ در صد زیتوده ماکروبنتوزها را تشکیل داده اند،نمودار۳-۵ ،بیشترین فراوانی آنها را گونه *Cerastoderma lamarcki* تشکیل داد، بنابراین قسمت اعظم تولیدات دوکفه ایها را این گونه تشکیل دادند در.نمودار ۳-۲۵ نشان داده شده است که از این گونه ،گروه طولی ۱۱تا ۱۷ میلیمتربیشترین فراوانی را بخود اختصاص دادند،بنابراین قسمت اعظم تولیدات دوکفه ایها را مربوط به این گروه طولی میباشد ..گونه فوق نقش مهمی در تغذیه ماهیان سفید،کلمه (Afraei *et al*., 2009) وماهیان خاویاری دارد. (Polyaninova *et al*., 1995).اگر چه گروههای طولی کمتر از ۱۱ میلیمتر *Cerastoderma lamarck* وگروههای تغذیه ای دیگر نظیر آمفی پوداو کوماسه و شیرونومیده که در تغذیه بچه ماهیان نورس خاویاری نقش اساسی دارند،(هاشمیان و همکاران ۱۳۸۴) و (مقدم و همکاران۱۳۸۴) ولی این موجودات از تولیدات کمی برخوردارند(نمودار۳-۲۶).و با توجه به این غذای بچه ماهیان نورس خاویاری بشدت کاهش یافت. حضور گونه های نظیر *Streptolosbio*.spp که ۶۵ در صدفراوانی پرتاران راتشکیل داده اند ،نقش آنها در تغذیه ماهیان این بخش از دریا مشخص نیست ،برخی از گونه های معرفی شده نظیر *Abra ovata* و *Nereis diversicolar* سبب افزایش غذای ماهیان گردیدند ،. (Polyaninova *etal*.,1995). بنابراین، انجام مطالعات گسترده در ارتباط با تغذیه ماهیان کفزی خوار از گونه پر تار تازه واردضروری است و به درک بهتر روابط متقابل کمک می نماید. با توجه به تحولاتی که در سنوات اخیراز قبیل ورود شانه داران و پرتار اسپونوییده ،صورت گرفت انجام مطالعات مانیتورینگ از ماکروبنتوزها و بررسی هایی پیرامون تغذیه ماهیان (خاویاری و استخوانی)ضروری بنظر میرسد.

۵- نتیجه گیری

- تعداد گونه ها در مقایسه با سال ۱۳۷۵ از۵۷گونه ۱۳۷۳ به ۲۹ گونه در تحقیق حاضر کاهش داشت.
- فراوانی گونه ها تغییراتی نسبت به سالهای قبل داشته ، سخت پوستان عمده ترین کاهش را نشان داد.
- گونه تازه وارد از پرتاران از خانواده sponoidae موجودات غالب این تحقیق بودند.
- گروههای طولی کاردیده ۳> تا ۱۳ میلیمتر از فراوانی کمی برخودار بود.
- غذای بچه ماهیان خاویاری کاهش شدید داشت
- پیشنهادات
- ۱- بررسی مانیتورینگ ازترکیب و تولیدات موجودات کفزی
- ۲-بررسی وضعییت تغذیه ماهیان
- ۳- بررسی نقش تغذیه ای sponoidaeدر ماهیان این دریا
- ۴- بررسی تکثیر و تولید انبوه گونه ها ی مانند کاردیده و گونه های سخت پوست بمنظور افزایش توان غذایی دریا

منابع:

- برشتین، یا. آ.، ل.ج. وینوگرادوف، ن.ن.، کانداکووا، م.س.کان، ت.و. آستاخوا و ن.ن. رومانووا. ۱۹۶۸. اطلس بی‌مهرگان دریای خزر، انتشارات صنایع غذایی ،مسکو، ۶۱۰ صفحه
- حسینی، س.ع .گنجیان ، ع. مخلوق ، آ. کیهان ثانی، ع. تهامی، ف. محمدجانی، ط. حیدری، ع. مکارمی، م. مخدومی، ن. روشن طبری، م .تکمیلیان ، ک . روحی، آ. رستمیان، م. فلاحی، م. سبک آرا، ج. خسروی ، م . واردی، س. ا. هاشمیان، ع. واحدی ،ف . نصرالله‌زاده ، ح . نجف پور ،ش. سلیمانی رودی، ع. لالویی، ف.غلامی پور، س. علومی، ی. سالاروند، غ. ۱۳۸۹ . بررسی هیدرولوژی وهیدروبیولوژی حوضه جنوبی دریای خزر(۱۳۷۶-۱۳۷۵)، پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، ۱۶۰صفحه
- حدادی مقدم،ک.پرندآور،ح.پژند،ذ و چوبیان،ف.۱۳۸۴.بررسی غذا و عادت غذایی تاسماهیان (Acipenseridae) تاعمق ۱۰ متری در سواحل استان گیلان.مجله علمی شیلات.سال چهارهم،شماره ۳،پاییز ۱۳۸۴،ص۳۷: ۴۷
- سلیمانی رودی، عبداله. ۱۳۷۳. فون بنتیک حوزه جنوبی دریای خزر، اعماق ۴۰ تا ۸۰ متر. مجله علمی شیلات ایران، سال سوم، شماره ۲، ص ۵۶:۴۱
- سلیمانی رودی، ع. هاشمیان،ع. سالاروند، غ. الیاسی، ف. نظران، م. دشتی، ع. نورانی، آ. اسلامی، ف. غلامی، م. کاردر رستمی، م. شعبانی، خ. ۱۳۹۰. بررسی تنوع، پراکنش و فراوانی زی‌توده ماکروبنتوزها در حوضه جنوبی دریای خزر. پژوهشکده اکولوژی دریای خزر.۸۵صفحه
- ساپورژنیکف،و. ۱۹۹۱.هندبوک هیدروشیمی (برای تولیدات ماهی). مسکو انتشارات دانش .۲۷۲ص
- طاهری م، سیف آبادی. س.ج، ابطحی. ب، یزدانی فشتم م.، ۱۳۸۲ . گزارش اولین مشاهده خانواده Spionidae(کرم پرتار) در سواحل شهرستان نور- جنوب دریای خزر. مجله علوم و فنون دریایی ایران، بهار و تابستان ۱۳۸۲
- کاتونین ،آ . پورغلام، ر. ۱۳۷۳ . هیدرولوژی وهیدروبیولوژیحوضه جنوبی دریای خزر ، مرکز تحقیقات شیلاتی مازندران.۳۸۹ ص
- کوثری، ساناز، غلامحسین وثوقی، سید محمد وحید فارابی و عبداله سلیمانی رودی. ۱۳۸۸. مقایسه تراکم و زیتوده ماکروبنتوزهای دریای خزر در حوضه استان مازندران. مجله علمی شیلات ایران، ۱۸ (۲)، ص ۱۱۹-۱۲۷
- لالوئی، ف. روشن طبری، م . روحی، آ. تکمیلیان ، ک . مخلوق ، آ.گنجیان, ع. رستمیان، م. فلاحی، م. محمدجانی، ط. سبک آرا، ج. تهامی، ف. مکارمی، م. حیدری، ع.میرزاجانی، ع.کیهان ثانی، ع. واحدی ،ف . خداپرست، ح. وطن دوست، م. نصراله تبار، ع. زلفی نژاد، ک. هاشمیان، ع. سالاروند، غ.قانع، ا. طالبی، د. نصرالله زاده، ح. واردی، ا. نجف پور ،ش.کیاکجوری، ح. عابدینی، ع. غلامی پور، س. ملکی شمالی، م. ،

س. افراز، ع. صابری، ح. بابایی، ه. پرشکوهی، ک. ۱۳۸۳. هیدرولوژی و هیدروبیولوژی و آلودگی های زیست محیطی اعماق کمتر از ۱۰ متر حوضه جنوبی دریای خزر.پژوهشکده اکولوژی دریای خزر،۲۹۳ صفحه

- مائی سیو، پ.ا.و فیلاتووا، ز.آ ۱۹۸۵.جانوران و تولیدات زیستی دریای خزر (مترجم شریعتی) مؤسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران. ۴۰۵ ص.
- هاشمیان ، ع .سلیمانی رودی، ع. سالاروند، غ. الیاسی، ف. نظران، م. دشتی، ع. نورانی، آ. اسلامی، ف. غلامی، م. کاردر رستمی، م. شعبانی، خ. ۱۳۹۰. بررسی تنوع، پراکنش و فراوانی زی‌توده ماکروبنتوزها در حوزه جنوبی دریای خزر. پژوهشکده اکولوژی دریای خزر. ۶۵ ص
- هاشمیان ، ع . نیکوئیان، ع . ملکزاده.کرباسی،ع. ربانی، م. جوانشیر، آ. فاطمی، م. روشن طبری، م .روحی،ا. مخلوق، آ. گنجیان، ع. تهامی، ف. رستمیان، م. کیهان ثانی، ع. سالاروند، غ. شیخ الاسلامی، ع. فراخی، ع. امانی، ق. واحدی، ف. علومی، ی. واردی، ا. نجف پور، ش. سلمانی ، ع. غلامی پور، س. یونسی پور، ح. ۱۳۸۸. بررسی هیدرولوژی و هیدروبیولوژی و آلودگی های زیست محیطی اعماق کمتر از ۱۰ متر حوضه جنوبی دریای خزر. پژوهشکده اکولوژی دریای خزر. 134ص
- هاشمیان،ع. خوشباور، ر ، ح . طالشیان، ح . ۱۳۸۴ .مقایسه رژیم غذایی تاسماهیان در اعماق کمتر از ۲۰ متر سواحل مازندران و گلستان /مجله علمی شیلات.شماره ۳پاییز ۱۳۸۴.ص ۱۵۷-۱۶۷

- Anon,2001. The Uk marine special areas of conservation roject http:// www.ukmarine sac .org.uk
- Afraei, M. A., M. Mashhor, Sh. Abdolmalaki & A.F. Mohamed El-Sayed. 2009.
- Food and feeding habits of the Caspian Kutum, *Rutilus frisii kutum* (Cyprinidae) in Iranian waters of the Caspian Sea. Cybium 2009, 33(3): 193-198
- Barnes, R.S.K. and HugSEs R.N., 1982.An introduction to marine ecology. Blackwell Scientific Publiciation. London, UK. 339P
- Carlton, J.T., 1985. Transoceanic and interoceanic dispersal of coastal marine organisms: the biology of ballast water.*Oceanography and Marine Biology.* Annual Review. No, 23, .pp 313-371
- Crisp,D.J.,Energy flow measurments,in; Methods for the study of marine benthos,edited by N.A.Holm&A.D mcintyre (Black Well Sciencetific Publitions.OXFORD) 1984,PP 284-372
- Dauwe B., Herman P.M.J., Heip C.H.R.1998. Community structure and bioturbation potential of macrofauna at four North Sea stations with contrasting food supply. Marine *Ecology Progress Series* 1998;173:67-83.
- Damunt,H,1995/Ecocide in Caspian Sea , Nature 673-671
- Ergen, Z., 1979. The effects of pollution on the distribution ofpolychaetes in the Bay of Izmir.TUJJB Bulten, 11, 77-82. [InTurkish with English abstract.
- Gasimove, A.G., 1984. The role of Azov – Black Sea invaders in the productivity of the Caspian Sea benthos. Int. Revueges. Hydrobiol. No 67, pp. 533-541.
- Jayaraj, K. A., Jocob, J., & Dineshkumar, P. K. (2008).Infaunal macrobenthic community of soft bottom sediment in a tropical shelf.*Journal of coastal research, 24(3)*, 708-718.
- Gray J. S. 1992. Eutrophication in the Sea.Colombo G., Ferrari I., Ceccherelli V. U., Rossi L., editors. Marine Eutrophication and Population Dynamics, 25th European Marine Biology Symposium, International Symposium Series. Olsen & Olsen; 1992. p. 3-15.
- Holme N.A & Mcintyre A.1984.Methods for study marine benthos IBP. Hand book.No.16.Second edition.Oxford 387 pp.
- Harkantra, S. N. & Parulekar, A. H. (1985).Community structure of sand-dwelling macrofauna of an estuarine beach in Goa, India.*Marine Ecology Progress Series, 30,* 291-294.

- Harkantra S. N. (1998). Benthos and demersal fishery resources assesment in the shelf region of Indian coast. Exploration and exploitation for sustainable development and conservation of fish
- Jayaraj, K. A., Jocob, J., & Dineshkumar, P. K. (2008). Infaunal macrobenthic community of soft bottom sediment in a tropical shelf. *Journal of coastal research, 24(3)*, 708-718.
- Ivanov PI, Kamakin A, Ushivtzev V, Shiganova T, Zhukova O, Aladin N, Wilson S,Harbison G, Dumont H.2000. Invasion of Caspian sea by the comb jelly fish Mnemiopsisleidyi (Ctenophora). Biol Invasions 2:255–258
- Javanshir,A.Shapoori,M.Jamili,S,2008.Diversity of Benthic I nvertbrates fauna and SEcodray productionin Southern Caspian Sea basin,case study on Tajan River Estuary 2008.Journal of Fisheries and Aquatic Science,3(6):353-36
- Kari, E. (2002). Soft sediment benthic biodiversity on the continental shelf in relation to environmental variability. *Marine Ecology Progress series, 232,* 15-27.
- Parulekar, A. H., Harkantra, S. N. & Ansari, Z. A. (1982). Benthic production and the assessment of demersal fishery resources of the Indian sea. *Indian Journal of Marine Sciences* ,*11*, 107-114.
- Ludwig, J. A. and Raynolds, J. F.1988; Statistical ecology, A primer on methods and computing, 85-103.
- Mirzajani A.R., Kiabi B.H. 2000. Distribution and abundance of coastal Caspian Amphipoda(Crustacea) in Iran. Polskie Archiwum Hydrobiologiiyear: 2000, vol: 47, number: 3-4, pages: 511-516
- Melih Ertan C_ inar P, Zeki Ergen Ertan D, agliand Mary E. Petersen, O.2005. Alienspecies of spionid polychaetes (Streblospio gynobranchiata and Polydora cornuta) in Izmir Bay, eastern Mediterranean. Mar. Biol. Ass. U.K. (2005), 85, 821-827 .Printed in the United Kingdom
- Magurran, A. E. (1988). *Ecological diversity and its measurement*.Princeton University Press, Princeton, New Jersey.
- Magni, P., Micheletti, S., Casu, D., Floris, A., De Falco, G. &Casrelli, A.2004.Macrofaunal community structure anddistribution in a muddy coastal lagoon. Chemistry and Ecology,
- 20, 397-409
- Meksumpun, C., & Meksumpun, S. (1999). Polychaete-sediment relations in Rayong, Thailand.*Environmental Pollution, 105*, 447-456.
- Olsgard,f., P. J. Somerfield, M. R. carr. 1998. Relationships between taxonomic resolution, macrobenthic community patterns and disturbance. MARINE ECOLOGY PROGRESS SERIES. Mar Ecol Prog ser. Vol. 172: 25-36,1998
- Parulekar, A. H. & Wagh, A. B. (1975). Quantitative studies on benthic macrofauna of north-eastern Arabian sea shelf. *Indian Journal of Marine Sciences, 4*, 174-176.
- Parulekar, A. H., Harkantra, S. N. & Ansari, Z. A. (1982).Benthic production and the assessment of demersal fishery resources of the Indian sea.*Indian Journal of Marine Sciences* ,*11*, 107-114.
- Pearson T.H., Rosenberg R. 1978. Macrobenthic succession in relation to organic enrichment and pollution of the marine environment. Oceanography and Marine Biology Annual Pearson T. H. (1980).Marine pollution effects of pulp & paper industry wastes.*Helgolander wiss. Meersunters*, 33:340-365. Revue 1978;16:229-311.
- Polyaninova,A.Aand Molodseva,A.I,.1995.The benthos-sturgeon feeding relationship for the Caspian sea journal of ichthyology,vol.38,No,1,pp.151-157
- Ricciardi;A., Bourget;E,1998. Weight-to-weight conversion factors for marine benthic macroinvertebrates**.**MARINE ECOLOGY PROGRESS SERIES Mar Ecol Prog ser. Vol. 163: 245-251,
- Rice, S.A. & Levin, L.A., 1998. Streblospio gynobranchiata, a new spionid polychaete species (Annelida: Polychaeta) from Florida and the Gulf of Mexico with an analysis of phylogenetic relationships within the genus Streblospio. Proceedings of the Biological Society ofWashington, 111, 694^707.
- Rhoads D.C., Boyer L.F. 1982. The effects of marine benthos on physical properties of sediment: a successional perspective. In: Mc Call P.L., Tevesz M.J.S., editors. Animal–sediment Relations. New York, USA: Plenum Press; 1982. p. 3-52.
- Roohi A., Kideys A., Sajjadi A., Hashemian A., Pourgholam R., Fazli H., Ganjian Khanari A. and Eker-Develi E. 2010. Changes in biodiversity of phytoplankton, zooplankton, fishesand macrobenthos in the Southern Caspian sea after the invasion of the ctenophore*Mnemiopsis Leidyi*, Biological Invasions, 12: 2343-2361, DOI 10.1007/s10530-009-9648-4.
- Sanders, H. L. (1958). Benthic studies in Buzzards Bay. Animal-sediment relationships. *Limnology and Oceanography, 3*, 245-258.
- Shiganova TA, Dumont HJ, Sokolsky AF, Kamakin AM, Tinenkova , D, Kurasheva EK.2004. Population dynamics of *Mnemiopsis leidyi* in the Caspian sea, and effects on the Caspian ecosystem. In: Dumont H,

Shiganova TA, Niermann U (eds) InAquatic Invasionsin the Black, Caspian, and Mediterranean seas, vol 35. Kluwer, Dordrecht, pp71–111

- Simonini, R., I. Ansaloni, A.M. Bonvicini Pagliai and D. Prevedelli. 2004. Organic enrichment and structure of the macrozoobenthic community in the northern Adriatic sea in an area facing Adige and Pomouths. Oxford JournalsLife Sciences ICES *Journal of Marine Science*Volume61, Issue6Pp. 871-881
- Stantic Consultig Ltd. 2006. Benthic Macroinvertebrate Sampling and Analysis of Lake Simco. Stantec Consulting Ltd.1505 Laperriere AvenueOttawa, OntarioK1Z 7T1. P123
- Snelgrove, P. V. R. (1998). The biodiversity of macro-faunal organisms in marine sediments.*Biodiversity and Conervation, 7*, 1123-1132.
- Shea, K. & Chesson, P., 2002.Community ecology theory as a framework forbiological invasions.Trends in Ecology and Evolution, 17, 170-176.
- Tombio and Dowling ,1994. Tumbiolo ML, Downing JA (1994) An empirical model for the
- prediction of secondary production in marine benthic invertebrate populations. Mar Ecol Prog ser 114:165-174
- Tyler، AV (1973) . Caloric values of some North Atlantic invertebratesMar Biol 19:258-261
- Warwick R. M., T. H. Pearson and Ruswahyuni. 1987. Detection of pollution effects on marine macrobenthos: further evaluation of the species abundance/biomass method. Marine Biology 95, 193-200 (1987)
- Weston D.P. 1990. Quantitative examination of macrobenthic community changes along an organic enrichment gradient. Marine Ecology Progress series 1990;61:233-244.
- Winkler,L.1888a.The determination of dissolved oxygen in water .phD thesis.pazmany peter university . Budapest m^2

پیوست

جدول ضمیمه ۱: همبستگی (ضریب (R **بروش** spearman,s rho correlation **بین گروههای ماکروبنتوز و پارامترهای محیطی و فیزیک و شیمی**

		Spearman's rho correlation							
		OLIGOCHEAT	POLYCHEAT	GAMARIDE	CUMACE	COROPHIDAE	chironoid	CARDIDE	BENTHOS
OLIGOCHEAT	Correlation Coefficient	1	-0.17	0.05	**0.19**	**0.16**	0.02	0.01	**0.21**
	Sig. (1-tailed)	.	0.02	0.28	0.01	0.02	0.38	0.45	0
	N	154	154	154	154	154	154	154	154
POLYCHEAT	Correlation Coefficient	**-0.17**	1	**-0.17**	**-0.16**	0.08	0.04	-0.05	**0.84**
	Sig. (1-tailed)	0.02	.	0.02	0.02	0.15	0.29	0.29	0
	N	154	154	154	154	154	154	154	154
GAMARIDE	Correlation Coefficient	0.05	**-0.17**	1	**0.2**	**0.31**	**0.28**	**0.29**	**-0.15**
	Sig. (1-tailed)	0.28	0.02	.	0.01	0	0	0	0.03
	N	154	154	155	155	155	154	154	154
CUMACE	Correlation Coefficient	**0.19**	**-0.16**	**0.2**	1	**0.19**	0	-0.13	-0.07
	Sig. (1-tailed)	0.01	0.02	0.01	.	0.01	0.49	0.05	0.19
	N	154	154	155	155	155	154	154	154
COROPHIDAE	Correlation Coefficient	**0.16**	0.08	0.31	**0.19**	1	**0.17**	-0.06	**0.2**
	Sig. (1-tailed)	0.02	0.15	0	0.01	.	0.02	0.22	0.01
	N	154	154	155	155	155	154	154	154
chironoid	Correlation Coefficient	0.02	0.04	0.28	0	**0.17**	1	**0.43**	0.08
	Sig. (1-tailed)	0.38	0.29	0	0.49	0.02	.	0	0.16
	N	154	154	154	154	154	154	154	154
CARDIDE	Correlation Coefficient	0.01	-0.05	**0.29**	**-0.13**	-0.06	**0.43**	1	-0.04
	Sig. (1-tailed)	0.45	0.29	0	0.05	0.22	0	.	0.3
	N	154	154	154	154	154	154	154	154
BENTHOS	Correlation Coefficient	**0.21**	**0.84**	**-0.15**	-0.07	**0.2**	0.08	-0.04	1
	Sig. (1-tailed)	0	0	0.03	0.19	0.01	0.16	0.3	.
	N	154	154	154	154	154	154	154	154
tempreture	Correlation Coefficient	-0.41	0.01	0.06	-0.3	-0.22	-0.09	0.27	-0.16
	Sig. (1-tailed)	0	0.46	0.23	0	0	0.13	0	0.03
	N	154	154	155	155	155	154	154	154
salinity	Correlation Coefficient	0.04	0.02	-0.05	-0.17	-0.09	-0.09	-0.08	0.02
	Sig. (1-tailed)	0.32	0.42	0.28	0.02	0.12	0.13	0.18	0.42
	N	154	154	155	155	155	154	154	154
pH	Correlation Coefficient	**-0.01**	**0.13**	-0.13	**-0.04**	**-0.06**	**-0.03**	**0.02**	0.13
	Sig. (1-tailed)	0.47	0.06	0.05	0.33	0.24	0.36	0.39	0.05
	N	154	154	155	155	155	154	154	154
o2sature	Correlation Coefficient	-0.23	0.22	-0.06	**-0.35**	-0.17	0.26	0.37	0.08
	Sig. (1-tailed)	0	0	0.21	0	0.02	0	0	0.16
	N	154	154	155	155	155	154	154	154
gravel	Correlation Coefficient	-0.1	0.09	0.06	0.14	0.05	**0.06**	0.05	0.06
	Sig. (1-tailed)	0.11	0.13	0.25	0.05	0.26	0.22	0.25	0.24
	N	151	151	152	152	152	151	151	151
coarssand	Correlation Coefficient	-0.08	0.11	0.09	0.09	0.03	0.12	**0.08**	0.09
	Sig. (1-tailed)	0.15	0.09	0.14	0.13	0.36	0.08	0.15	0.14

	N	151	151	152	152	152	151	151	151
mediumsand	Correlation Coefficient	-0.08	-0.01	0.13	0.08	**-0.03**	0.04	0.16	-0.01
	Sig. (1-tailed)	0.17	0.47	0.05	0.18	0.34	0.33	0.03	0.45
	N	151	151	152	152	152	151	151	151
finsand	Correlation Coefficient	-0.01	-0.06	0.08	0.05	**-0.14**	-0.07	0.09	-0.01
	Sig. (1-tailed)	0.45	0.23	0.17	0.26	0.04	0.19	0.13	0.43
	N	151	151	152	152	152	151	151	151
veryfinsnd	Correlation Coefficient	0.06	-0.09	0.03	0.05	**-0.19**	-0.09	0.08	-0.02
	Sig. (1-tailed)	0.23	0.13	0.34	0.27	0.01	0.14	0.16	0.42
	N	151	151	152	152	152	151	151	151
siltclay	Correlation Coefficient	0.07	0.07	-0.1	**-0.04**	0.15	0.1	-0.14	0.05
	Sig. (1-tailed)	0.2	0.19	0.1	0.32	0.03	0.11	0.05	0.26
	N	151	151	152	152	152	151	151	151
T.o.m	Correlation Coefficient	0.05	0.07	-0.07	-0.18	0.02	0.1	-0.07	0.03
	Sig. (1-tailed)	0.29	0.18	0.18	0.02	0.41	0.11	0.21	0.34
	N	149	149	150	150	150	149	149	149

Correlation is significant at the 0.05 level (1-tailed).

Correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed).

جدول ضمیمه۲: تاثیر پارامترهای مختلف بر روی فاکتور های مختلف در محور Xو Y

Rotated Component Matrix(a)

Component						
6	5	4	3	2	1	
0.275	**0.616**	-0.066	-0.114	0.439	0.047	OLIGOCHEAT
0.71	-0.067	0.058	0.15	0.038	-0.051	POLYCHEAT
-0.074	-0.09	0.751	-0.023	0.068	0.021	GAMARIDE
0.098	0.196	0.831	-0.032	-0.101	-0.05	CUMACE
-0.138	0.68	-0.086	0.037	-0.023	-0.035	COROPHIDAE
-0.005	0.041	0.144	-0.028	0.895	-0.117	CHIRONOMIDAE
-0.088	0.214	0.005	0.006	0.881	-0.012	MOLLUSC
0.075	**-0.443**	-0.179	0.022	-0.139	0.256	tempreture
0.097	0.1	-0.417	-0.215	-0.293	-0.144	salinity
0.751	-0.055	-0.095	-0.155	-0.068	0.071	pH
0.31	**-0.419**	-0.247	0.131	**0.47**	-0.051	o2sature
-0.021	-0.04	0.015	**0.75**	0.003	-0.046	gravel
0.014	-0.024	0.005	**0.888**	0.042	0.005	coarssand
0.05	0.04	0.009	**0.567**	-0.055	0.447	mediumsand
0.141	-0.036	-0.049	-0.017	-0.001	**0.817**	finsand
-0.098	-0.074	-0.009	-0.115	0.006	**0.814**	veryfinsnd
-0.018	0.073	0.029	-0.143	-0.004	**-0.955**	siltclay
0.064	0.033	-0.169	-0.115	0.111	**-0.793**	tom

Extraction Method: Principal Component Analysis.
Rotation Method: Varimax with KaiSEr Normalization.
a Rotation converged in 6 iterations.

جدول ضمیمه۳ :فاکتورها و ضریب همبستگی گروهها با پارا متر های فیزیک – شیمی و عوامل محیطی

	درجه خرارت	شوری	اسید یته	اکسیژن	سنگریز ه	شن	ماسه متوسط	ماسه ریز	ماسه خیلی ریز	گل و لای	مواد آلی
بنتوز	0.4	0.5	0	0	0.4	0.1	0.3	0.4	0.2	0.4	0.28
الیگوکیت	0	0.4	0.1	0.4	0.2	0.3	0.2	0.3	0.4	0.5	0.1
پلیکیت	0.2	0.3	0	0	0.3	0.1	0.5	0.3	0.3	0.5	0.44
گاماریده	0.4	0	0.1	0.2	0.5	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5	0.12
کوماسه	0	0	0.2	0	0.4	0.3	0.4	0.2	0.2	0.2	0.16
کورفیده	0.2	0.4	0	0.1	0.4	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.22
کاردیده	0.2	0	0.1	0	0.4	0.2	0.5	0.3	0.3	0.3	0.15
درجه خرارت		0.2	0.1	0.2	0.4	0.3	0.1	0	0	0	0.05
شوری	0.2		0.4	0.3	0	0.1	0.1	0.2	0.1	0	0.09
اسیدیته	0.1	0.4		0	0.3	0.1	0.5	0.2	0.3	0.3	0.42
اکسیژن	0.2	0.3	0		0.2	0.1	0.5	0.2	0.2	0.4	0.1
سنگریزه	0.4	0	0.3	0.2		0	0	0.2	0.2	0	0.21
شن	0.3	0.1	0.1	0.1	0		0	0.2	0.4	0.1	0.08
ماسه متوسط	0.1	0.1	0.5	0.5	0	0		0	0	0	0
ماسه ریز	0	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0		0	0	0
ماسه خیلی ریز	0	0.1	0.3	0.2	0.2	0.4	0	0		0	0
گل و لای	0	0	0.3	0.4	0	0.1	0	0	0		0
مواد آلی	0.1	0.1	0.4	0.1	0.2	0.1	0	0	0	0	

Abstract:
The Sampling of macrobenthic communities in southeastern Caspian Sea , Iranian coast, were investigated seasonally from April to March 2012. Sampling was carried out at 8 transect as named Astara، Badar Anzali ،Sefied rood ،Tonekaboon ، Nooshahr ،Babolsar, Amirabad،Gomishan.In each transect were choice 8 stations at 5m،10m،20m،50m،100m depths respectively.Samples were taken in triplet with a 0.1m² van Veen grab.Totally ۲۸ macrofaunal species belonging to 10 families were identified as gamaridae (9species) ، corophidae (3species)، psudocumidae(8 species) ،amphartidae (2species)،balanidae ،chironomidae، cardidae ، scorbicolaridae ،nereidae، sponoidae each one species. Polychaetes were dominated, representing 72.5% of the whole fauna while while (equal 62.4% of total abundance and 5/1%biomass) were belong to Streblospio spp. from Spionidae family. Cerastoderma lamarcki belong to bivavia consist of 2/3% total macobethos abundance and 73% biomass. Total abundance of macrobenthos of middle area were higher than east and west area in southern Caspian sea. Average benthic population density (no/m^2) with(SE) was 4581(444). The benthic biomass (mg/m^2) with an overall mean of 12. 125(02). spatial and temporal variations of benthos . in the present study showed ,maximum abumdance macrobenthos 17855(5543) no/m^2)were recorded in 20 meter depths at Nooshahr trancect , while minimum 841(109)in 10 meter depths at Amirabad trancect $p<0.05$. maximum biomass 135.10(126) g/m^2 were obtained at 10m depths in Astara ، minimum 0.51(0.4)) g/m^2 at 5m depths in Nooshahr transect . maximum were obtained in winter and minimum in summer Number of species varied 3 to 18 , Generally, minimum species diversity were obtained at 20 m depth in Tonekabon transects and the maximum value was observed at 100 m depth of sefeidrood variations physicochemical factors were between salinity 12.5to12.9ppt ,temperature 8-19˚c and PH 8.1 dissolve oxygen 69-101mg/li. Total secondary production calculated, according ,104/996g AFDW/m^2/yr.Maximum were recorded in 10meter dephth (30/381AFDW/m^2/yr) and minimum at 50 meter depth(11/007g AFDW/m^2/yr) respectevly. Average total organic mater were 3/18 perecent in sample periods. Percent of total organic matter (TOM) were low in 5 and 10 m depths and increased toward offshore depths. TOM percent was 1/67(0.11)at 5 m depth and increased to 4/38(0.13)in 100 m depth. Average total silt&clay were 68/63(2.97) perecent in sample periods. Posetive significant relation was between cilt&clay and total organic mater. Macrobenthos community reduce in high silt-clay and high sandy contents. Due to increase of streptolosbio.spp , monitoring program for understanding effect of this organism on ecosystem and on fish feeding is necessary.
Key words: Macrobenthos, Diversity, Distribution, Abundance, Biomass, Secondary production, Southern Caspian Sea.

Ministry of Jihad – e – Agriculture
AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENSION ORGANIZATION
IRANIAN FISHERIES RESEARCH ORGANIZATION – Caspian Sea Ecology Research Center

---

Project Title : Survey of diversity, distribution, abundance and biomass of macrobenthic fauna in the southern Caspian Sea
Approved Number: 12-76-12-8906-89106
Author: Seyad Abdollah Hashemian kafshgari
Project Researcher : Seyad Abdollah Hashemian kafshgari
Collaborator(s) *:* A.Roohi,A.R.Mirzajani,R.Porghoam,A.Mokarami, M.A.Afraei,M.Naderi,Solaimani,R, A., Salarvand, Gh., RaeisyanE., Nasrollahzadeh, H., M., Elyasi, F., Nazaran, M., Dashti, A., Rezaei Nasrabadi, A., A., Kardar rostami, M.
Advisor(s):--
Supervisor: Hossein Ejlali
Location of execution : Mazandaran province
Date of Beginning : 2011
Period of execution :1 Year & 9 Months
Publisher : ***Iranian Fisheries Research Organization***
Date of publishing : ***2015***
All Right Reserved . No Part of this Publication May be Reproduced or Transmitted without indicating the Original Reference

MINISTRY OF JIHAD - E - AGRICULTURE
AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENSION ORGANIZATION
IRANIAN FISHERIES RESEARCH ORGANIZATION - Caspian Sea Ecology Research Center

Project Title :

Survey of diversity, distribution, abundance and biomass of macrobenthic fauna in the southern Caspian Sea

Project Researcher :

Seyad Abdollah Hashemian kafshgari

Register NO.

44380