مقاله پژوهشی

پایداری، توسعه و محیط زیست، دوره اول، شماره ۲، تابستان ۹۹

شناسایی و بررسی مجموعه‌های ماکروبنتوز سواحل جنوب غربی دریای مازندران (گیلان)

حسین نگارستان [۱]

مائده السادات هاشمی مطلق [۲*]

fp@yadavarankish.ir

پریسا نجات خواه [۳]

تاریخ دریافت: ۹۷/۰۸/۰۷ **تاریخ پذیرش: ۹۷/۱۲/۲۳**

چکیده

دریای مازندران بزرگ‌ترین دریاچه جهان در بین کشورهای ایران، ترکمنستان، قزاقستان، روسیه و جمهوری آذربایجان قرار دارد. تاکنون مطالعات مختلفی برروی بنتوزهای دریای مازندران صورت گرفته که در عمق‌های متفاوت در زمان‌ها و مکان‌های مختلفی از این دریاچه روی داده است. سواحل استان گیلان شامل سه بخش است: سواحل غربی، سواحل مرکزی، سواحل شرقی. بنتوزها جاندارانی هستند که درنزدیکی یا روی کف اقیانوس‌ها و دریاها زندگی می‌کنند و به نوعی به بستر وابسته هستند. برخی از بنتوزها در داخل رسوبات و برخی نیز روی رسوبات یا در آب‌های نزدیک کف زندگی می‌کنند. تحقیق حاضر از آبان ماه ۱۳۸۸ تا مرداد ماه ۱۳۸۹ در ۱۰ماه در طول سواحل جنوب غربی دریای خزر (استان گیلان) با انتخاب چهار ایستگاه: سفیدرود ، بندر انزلی ، لیسار، آستارا در عمق‌های ۰/۵ تا ۱متر (نزدیک ساحل و کمی دورتر از ساحل) با ۹بار تکرار در هر ایستگاه به صورت ماهانه انجام شده است. طی چهار فصل نمونه‌برداری در مجموع تعداد ۱۷۹۳۶ماکروبنتوز از چهار ایستگاه انزلی به تعداد ۷۶۹ عدد، سفید رود به تعداد ۱۶۴۳۵عدد، لیسار به تعداد ۴۹۰ عدد، آستارا به تعداد ۲۴۸ عدد، در استان گیلان جمع‌آوری شد که پس از شناسایی ۱۹گونه شناسایی شده است.

بیش‌ترین فراوانی متعلق به ایستگاه مصب سفیدرود، کم‌ترین فراوانی متعلق به ایستگاه آستارا بوده است. هم‌چنین بیش‌ترین فراوانی ماکروبنتوزها درساحل استان گیلان متعلق به خانواده Gammaridae در مصب سفید رود بوده و بعد از آن بیش‌ترین فراوانی متعلق به گونه Didacna longipes در ساحل انزلی بوده و کم‌ترین فراوانی ماکروبنتوزها درساحل استان گیلان متعلق به گونه‌های Hypania invalida، Anisus stud، Tinodes waeneri، Polycentropus flavomaculatus، Rhithropanopeus harrisii، Lubidura riparia، Ilybius fuluinosus بوده است.

واژه‌های کلیدی: ماکروبنتوزها ، دریای مازندران، Gammaridae، پرتاران، کم تاران.

۱- مدیرگروه بیولوژی دریا، دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال، تهران، ایران.

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد اکولوژی دریا، دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال،تهران، ایران *(مسوول مکاتبات).

۳ - عضو گروه بیولوژی دریا، دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال، تهران، ایران.

J. Sus. Dev. & Env., Vol 1, No.2, Summer 2020

An Investigation on Macro benthos of south western Caspian Sea (Gilan) coasts

Hosain Negarestan[1]

Maedeh Sadat Hashemi Motlagh [2*]

Mustafanejadf@gmail.com

Parisa Nejatkhah [3]

Abstract

Caspian Sea is the biggest lake in the world among Iran. Torkamanestan, Ghazaghestan, Russia and republic of Azerbaijan. There have been many and different studies on Mazandaran Sea Bentouz that occurs in different deeps of the sea and times and places of Gilan coast including three sections: west, central coasts, east coasts. Bentouz are among creatures living near or in the deep of the ocean and seas, and depend on surface of sea. Some of the Bentouz live between sediment and some others live on the sediment close to the bottom of the seas.

Present studies have been done during 10 months from Aban 2009 till Mordad 2010 in south west coast of Caspian sea (Gilan province) through choosing 4 stations called: Sefidrood, Anzali port, Lisar and Astara of 0/5 to 1 meter deep (close to the coast and a little far from the coast) and was repeated for 9 times monthly in each stations. During 4 seasons of sampling, tottaly 17936 micro Bentous from 4 Anzali stations numbering 769, Sefidrood numbering 16435, Lisar numbering 490 and Astara numbering 248 was collected in Gilan province and 19 types were recognized.

The maximum supply belonged to the Sefidrood station and the minimum supply belonged to Astara station. Also the maximum supply of micro bentous in the coast of Gilan province belonged to gammaridae group in Sefid rood and then the maximum supply belonged to the type of stuari sefidrod in Anzali coast and the minimum micro Bentous in the Gilan province coast belonged to the types of Hypania invalida ،Anisus stud ،Tinodes waeneri ،Polycentropus flavomaculatus ،Rhithropanopeus harrisii ،Lubidura riparia ،Ilybius fuluinosus.

Keywords: Macrobenthose, Caspian Sae, Gammaridae, Polychaeta, Oligochaeta.

[1]- Director of Marine Biology, Faculty of Marine Science and Technology, North Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

۲- MSc student in Environmental of Marine, Faculty of Marine Science and Technology, North Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

*(Corresponding Author).

۳- Member of Marine Biology, Faculty of Marine Science and Technology, North Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

زمینه و هدف

دریای مازندران بزرگ‌ترین دریاچه جهان در بین کشورهای ایران، ترکمنستان، قزاقستان، روسیه و جمهوری آذربایجان قرار دارد که درشمال ایران بین عرض‌های´۳۳ و°۳۶ تا´۷و°۴۷ و طول‌های´۴۳ و°۴۶ تا´۵۰و°۵۴ واقع شده است. طول این دریاچه از شمال به جنوب تقریباً۱۲۰۰کیلومتر و عرض آن در پهن‌ترین قسمت‌ها در شمال ۵۵۴کیلومتر و در باریک‌ترین ناحیه آن حدود ۳۰۲کیلومتر است. خطوط ساحلی دریای مازندران درایران حدود ۹۹۲کیلومتر است. عمق متوسط این دریا ۱۸۰متر، کم‌ترین عمق در قسمت شمالی ۲۵متر و عمیق-ترین ناحیه این دریاچه را بخش جنوبی آن تشکیل می‌دهد که بین ۳۳۴ تا ۹۸۰متر عمق دارد. مساحت کل آن ۳۷۸۴۰۰ کیلومتر مربع و حجم آب آن ۷۸۱۰۰ کیلومتر مکعب است (۱و۲).

تاکنون مطالعات مختلفی بر روی بنتوزهای دریای مازندران صورت گرفته که در عمق‌های متفاوت در زمان‌ها و مکان‌های مختلفی از این دریاچه روی داده است. که در مورد شناسایی ماکروبنتوزهای سواحل جنوب غربی این دریا تاکنون اطلاعات ثبت شده‌ای در سواحل این مناطق وجود ندارد. البته تحقیقاتی که در گذشته در عمق‌های بالای ۵ متر انجام شده و به ثبت رسیده است .

بررسی ماکروبنتوزهای سواحل جنوب غربی این دریاچه عظیم به دلایل زیر صورت پذیرفت:

۱- تغییرات دبی آب‌های ورودی به سواحل استان گیلان.

۲- میزان متفاوت آورد رسوبات از خشکی و ماهیت جابه جا شونده و فرسایش پذیری رسوبات ساحلی.

۳- عوامل قاره‌ای و تغییرات تراز آبی دریا و الگوی جریان‌ها و امواج که همگی این تغییرات می‌توانند روی جانداران کفزی تاثیر گذار باشند.

جریان چرخشی توده‌های آبدریای مازندران از سمت شمال به جنوب در طول کناره‌های غربی در جریان است که هر چه به سمت جنوب پیش رود باعث جابه‌جایی بیش‌تر املاح می‌گردد که در نتیجه باعث تغییر فراوانی کفزیان می‌شود. فون کفزیان در برابر متغیرهای محیطی مانند دما، غلظت اکسیژن، کمیت و کیفیت و جنس بستر از نظر تنوع و تراکم تغییر می‌کند.

در ضمن اثرگذاری تراکم بنتوزها بر تولید ماهی‌ها که این به دلیل اهمیتی است که کف زیان در مورد تغذیه ماهی‌ها و صنعت شیلات در استان گیلان دارند. تقریباً ۷۰ درصد آبزیان دریای مازندران کفزی خوار هستند و با شناسایی وضعیت تراکم و نوع کف زیان می‌توان به میزان حاصل‌خیزی دریا و به توان آن برای حمایت از تولید ماهی‌ها پی برد (۲و۳).

اهداف مورد نظر اینجانب برای انجام این تحقیق به صورت زیر می‌باشد :

۱-شناسایی ماکروبنتوزهای کم عمق سواحل جنوب غربی دریای مازندران و بررسی تعداد، فراوانی و تراکم آن‌ها در ایستگاه‌های مورد نظر ونیز برآورد زی توده کف زیان که برای ماهیان اقتصادی ارزش غذایی دارند است.

۲- مقایسه تراکم ماکروبنتوزهای در نزدیک سواحل با اطلاعات در دسترس ازاعماق بالاتر است.

۳- بررسی ارتباط حضور ماکروبنتوزها با خروجی تالاب انزلی و رودخانه سفید رود.

مناطق دریای مازندران از نظر آب وهوایی به مناطق زیر تقسیم می‌شوند: قسمت شمالی دریا و منطقه خزر میانی دارای آب و هوای قاره‌ای همراه با زمستان و تابستان طولانی و بهار و پاییز کوتاه می‌باشد. در قسمت جنوبی دریای مازندران به خصوص در نزدیکی سواحل آب های ایران دمای هوا به‌صورت پایدار بوده و کم‌تر از ۵ درجه سانتی گراد کاهش ندارد. درضمن اکوسیستم دریای مازندران یک حوزه آبی محدود با آبی لب شور است که قسمت اعظم آبزیان آن را بی‌مهرگان تشکیل می‌دهند.

بخش جنوبی دریای مازندران:

بخش جنوبی دریای مازندران بیش‌ترین حجم آبی را دارد. که تقریباً ۶۴ درصد حجم کل آب دریا را به خود اختصاص داده است. مساحت آن ۳۵ درصد کل دریای مازندران می‌باشد. سواحل آب های ایران (بین مدار ۳۸ و۳۶ درجه) دارای ویژگی-های برتری نسبت به دیگر نقاط دریا می‌باشد و دارای خطوط

ساحلی تقریباً صاف است. امتداد سلسله جبال البرز به موازات نوار ساحلی و بالا بودن ذخیره گرمایی آب در فرورفتگی خزر جنوبی در وضعیت اقلیمی آن نقش دارند به همین دلیل آب و هوای سواحل آب های ایران متمایل به گرمسیری می‌باشد. متوسط سرعت باد در خزر جنوبی کم‌تر بوده به طوری‌که این سرعت در قسمت‌های مرکزی برابر ۴-m/s۵ و درسواحل شرقی برابرm/s۴-۳/۵ و در خاشیه جنوب شرقی برابر m/s۳-۲/۵ می‌باشد. جنوب غربی سواحل آب‌های ایران دارای کم‌ترین سرعت متوسط باد است که بیش‌تر از m/s۶ نیست. سواحل ایران دارای بارندگی بیش‌تر وکم‌ترین میزان تبخیر می‌باشند (۱و۴).

سواحل استان گیلان شامل سه بخش است: سواحل غربی، سواحل مرکزی (سفید رود)، سواحل شرقی.

بنتوزها:

بنتوزها جاندارانی هستند که در نزدیکی یا روی کف اقیانوس‌ها و دریاها زندگی می‌کنند و به نوعی به بستر وابسته هستند. برخی از بنتوزها در داخل رسوبات و برخی نیز روی رسوبات یا درآب‌های نزدیک کف زندگی می‌کنند. برخی از آن‌ها زمین را سوراخ می‌کنند، برخی نیز خود را به اجسام دیگر می‌چسبانند و برخی نیز بر روی کف می‌خزند یا در آب‌های نزدیک کف شنا می‌کنند. به همین دلیل به آن ها موجودات کف زی می‌گویند.

تقسیم‌بندی بنتوزها : برای بنتوزها تقسیم بندی های متفاوتی وجود دارد.

Epifauna : برون بسترزی (سطح رسوبات) به فاصله کمی از رسوبات شنا می‌کنند.

از نظرسطح زندگی Infauna: درون بستر زی (درون رسوبات) ایجاد حفره یا کانال.

Macrofauna: اندازه بیش از ۰/۵ میلی متر.

ازنظر اندازه: Meiofaunaاندازه بیشتر از ۱۲۰ میکرومتر و کوچکتر از ۰/۵ میلی متر

Micro-organisms: اندازه کم‌تر ۱۲۰ میکرومتر.

با توجه به تحقیقات اخیر که درمورد بنتوزهای دریای مازندران صورت گرفته شده که در عمق‌های بالای ۵ متر بوده و این تحقیقات یا به طور کلی در مورد جنوب دریای مازندران صورت گرفته و یا به صورت متمرکز در منطقه‌ای کوچک بوده مثل سفیدرود و این‌که بعضی از این تحقیقات به طور کل بر روی تمام بنتوزها صورت گرفته‌اند. پس تصمیم گرفته شد تا تحقیقات به صورت متمرکز روی ماکروبنتوزها در سواحلی با حداکثر عمق ۱ متر در جنوب غربی دریای مازندران و هم‌چنین با توجه به گزارش‌هایی که درمورد آلوده بودن دریا در مناطقی مثل تالاب انزلی و سفید رود در این منطقه صورت گیرد پس با توجه به شرایط آب و هوایی و شیب منطقه چهار ایستگاه به منظور انجام این تحقیق انتخاب شد که شامل: آستارا، لیسار، بندر انزلی، مصب سفیدرود می‌باشد.

روش بررسی

تحقیق حاضر با عنوان بررسی و شناسایی ماکرو بنتوزهای سواحل جنوب غربی دریای مازندران از زمان آبان ۱۳۸۸ تا مرداد ماه ۱۳۸۹ در ۱۰ ماه در طول سواحل جنوب غربی دریای مازندران (استان گیلان) با انتخاب چهار ایستگاه: سفیدرود ، بندر انزلی ، لیسار، آستارا در عمق‌های ۰/۵تا ۱ متر با ۹ بار تکرار در هر ایستگاه صورت گرفته است. ایستگاه‌های نمونه‌برداری در این تحقیق به گونه‌ای انتخاب گردیدند که شرایط مختلف در حوضه جنوب غربی دریای مازندران نظیر رودخانه‌ها، موج شکن‌ها و مکان‌های آلوده و غیره تحت پوشش قرار گرفته که چهار ایستگاه درطول این سواحل درنظرگرفته شده است:

شهر آستارا (به دلیل سرد بودن منطقه و از پر باران‌ترین مناطق ساحلی ایران هستند و آخرین منطقه مرزی بودن و یکی از پرجمعیت‌ترین شهرهای منطقه)

شهر لیسار (به دلیل نزدیک بودن به مصب یکی از رودخانه‌های بزرگ این منطقه به نام حویق و داشتن شرایط خاص ساحل که دارای سنگریزه بسیار بوده و در اکثر مواقع سال دریا دارای کولاک می‌باشد.)

بندر انزلی (این بندر از پرباران‌ترین ساحل‌های ایران است و به دلیل نزدیکی به تالاب انزلی که دارای ویژگی‌های خاصی از جمله قرار گرفتن آن بین دو اکوسیستم خشکی و دریا از یک سو و از سوی دیگر دو اکوسیستم آب شیرین و لب شور و ترکیبات منحصر به فردی از مجموعه‌های گیاهی و جانوری را

در خود جای داده است. آلوده شدن این منطقه در سال‌های اخیر و دست خوردگی و ساخت و سازهای بسیار زیاد در این منطقه و عبور و مرور زیاد کشتی‌ها در این بندر مهم)

یکی از مصب‌های سفید رود در نزدیکی چمخاله: (به دلیل اینکه رودخانه سفید رود بزرگ‌ترین رودخانه این منطقه است و به دلیل آلودگی‌های اخیر این رودخانه که فاضلاب‌ها و پساب‌های شهری وارد آن شده و به عنوان شرقی‌ترین ایستگاه در نظر گرفته شده است (۵).

عملیات برداشت نمونه ها:

نمونه‌برداری توسط دستگاه corer (مغزه‌گیر) که مناسب نمونه‌برداری از مناطق جزر و مدی با جنس رسوبات نرم می-باشد که علاوه بر سهولت استفاده دارای وزن کم‌تری بوده و جابه‌جایی آن ساده‌تر بود. طول مغزه‌گیر به اندازه ۲۰سانتی متر و قطر آن ۱۲/۵ سانتی متر بوده و سطح مغزه گیر مورد استفاده ۰/۰۱۲۲۶۶ متر مربع بود. بنابراین با انجام محاسباتی بر روی مجموع تعداد نمونه‌های به‌دست آمده در هر تکرار فراوانی هر گونه در یک متر مربع به‌دست آمد. جهت نمونه‌برداری باید در هر منطقه به صورت تصادفی دستگاه مغزه‌گیر را تا حدود ۱۰ سانتی متر در بستر فرو برده و سپس با کمک بیلچه کنار آن را کنده و دست خود را به زیر آن برده و نمونه‌ها را بالا آورده و محتوی آن را در الک (چشمه ۰/۵ میلی متر) ریخته و به صورت استاندارد الک کرده و شستشو داده تا ماسه ها رفته و نمونه‌های باقی مانده را در داخل ظرف‌های شیشه‌ای با فرمالین ۴ درصد ریخته و فیکس کرد البته باید دقت کرد که نمونه‌ها را به طور کامل در ظرف خالی کرده و برای شمارش و شناسایی به آزمایشگاه دانشکده علوم وفنون دریایی منتقل نمود (۶).

شناسایی نمونه ها واندازه گیری زیتوده:

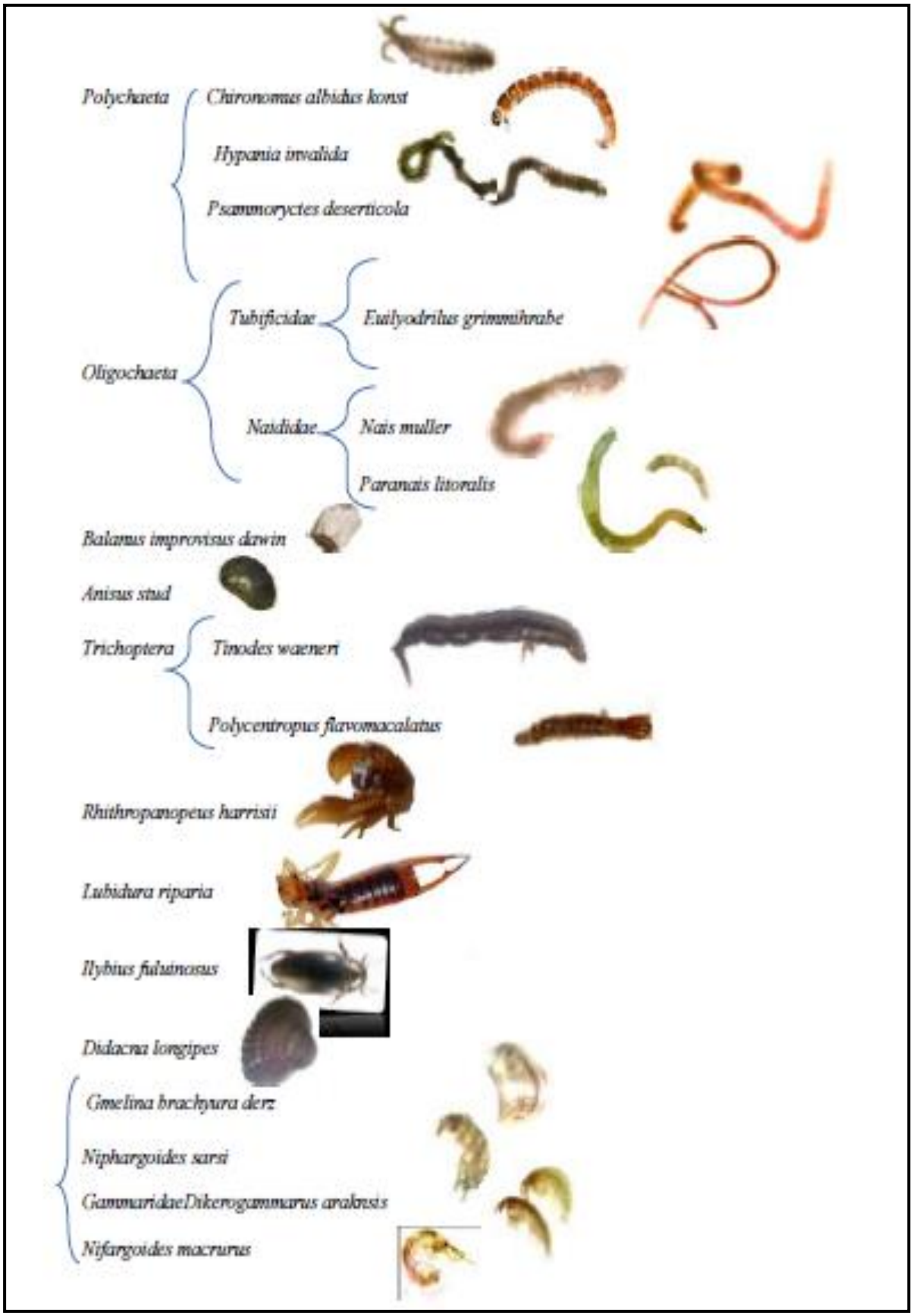
برای شناسایی نمونه‌ها ابتدا نمونه‌ها به داخل الک ریخته و شستشو داده تا از فرمالین پاک گردد و بعد به داخل سینی تشریح منتقل و هر موردی که مشکوک به جاندار کف‌زی بود را جمع کرده و داخل پتریدیش گذاشته (البته باید دقت کرد که جایی از نمونه‌هایی را که داخل سینی ریخته شده از قلم نیافتد.) و بعد زیر لوپ دو چشمی با دقت کافی دیده و مورد شناسایی قرار گرفت (رنگ، اندازه، شکل بدن، تعداد پاها، شاخک‌ها، تاژک‌ها، بندها در کرم‌ها وحتی شیارها در صدف‌ها و غیره) (۳و۴و۷).

برای اندازه‌گیری زیتوده نمونه‌ها را روی کاغذ صافی گذاشته تا خشک شوند و بعد با ترازوی استاندارد با دقت ۰/۰۰۱ وزن آن-ها اندازه‌گیری و زیتوده هر تکرار را به دست آورده و در جدول قرار داده و نمودار مورد نظر کشیده شد.

یافته‌ها

اطلاعات و آمار به‌دست آمده از تعداد و فراوانی و تنوع گونه‌های ماکروبنتوزها به تفکیک تکرار در هر ایستگاه وارد برنامه Excel شد و سپس به محاسبه مجموع، میانگین، انحراف معیار و خطای استاندارد برای هر گونه شناسایی شده در هر تکرار و هرماه در هر ایستگاه نمونه‌برداری به‌طور جداگانه اقدام گردید. پس از طی مراحل فوق با توجه به داده‌های موجود نمودار میانگین تراکم ماکروبنتوزهای هر چهار ایستگاه در هر ماه به طور جداگانه رسم گردیده است. هم‌چنین با استفاده از نرم-افزارSPSS اقدام به آنالیز داده‌ها شده از طریق آزمون one way ANOVA اختلاف فراوانی گونه‌ها در چهار ایستگاه در ماه‌های مختلف مشخص گردید. پس با استفاده از آزمون LSD تفاوت گروه‌ها مشخص گردید.

طی چهار فصل نمونه برداری در مجموع تعداد ۱۷۹۳۶ ماکروبنتوز از چهار ایستگاه انزلی به تعداد ۷۶۹ عدد، سفید رود به تعداد ۱۶۴۳۵عدد، لیسار به تعداد ۴۹۰ عدد، آستارا به تعداد ۲۴۸ عدد، در استان گیلان جمع‌آوری شد که پس از شناسایی ۱۹ گونه شناسایی شده که چهار گونه گاماروس‌ها تحت عنوان Gammaridae و سه گونه کرم پرتار تحت عنوان Polychaeta و چهار گونه کرم کم تار تحت عنوان Oligochaeta و دو گونه هم تحت عنوان Trichoptera در نمودارها نمایش داده شده‌اند.



شکل۱- تصاویر گونه‌های شناسایی شده Fabricia sabella

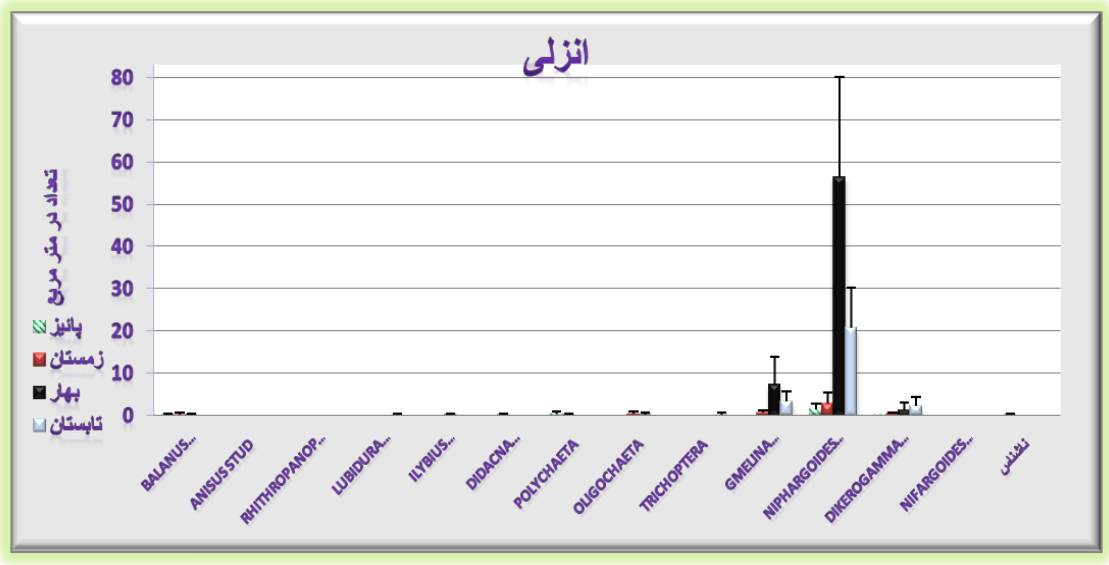
نتایج حاصل از نمونه برداری درهر ایستگاه به صورت زیر نشان داده شده است :

انزلی: ابتدا ساحل مجاور موج شکن انزلی برای نمونه‌برداری انتخاب شد که به علت دستخوردگی فراوانی که در ساحل وجود داشت. تعداد کم‌تری از گاماروس ها در این ساحل بود ولی در اسفند ماه به علت پر کردن این ساحل برای احداث موج شکن جدید به اجبار نمونه‌برداری‌ها در ساحل مجاور آن صورت گرفت. در این ایستگاه به علت آلودگی و دست خوردگی در ساحل اولی که برای نمونه‌برداری انتخاب شده بود. تعدادی کرمو فراوانی کم‌تری از گاماروس‌ها دیده شد ولی در ساحل مجاور کرم‌های کم‌تر و فراوانی بیش‌تری از گاماروس ها مشاهده شد که نشان‌دهنده آلودگی کم‌تر در این ساحل می‌باشد.

جدول۱- مجموع فراوانی گونه‌های موجود در ایستگاه انزلی

	ناشناس	Gammaridea	Trichoptera	oligochaeta	polychaeta	d.longipes	l.fuluinosus	l. riparia	R.harrisii	A.stud	B .Improvisus
میانگین	۰/۰۳	۲۷/۳۹	۰/۰۶	۰/۱۴	۰/۱۱	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳	۰	۰	۰/۱۱
s.d	۰/۱۷	۳۰/۱۴	۰/۲۴	۰/۳۶	۰/۳۲	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷	۰	۰	۰/۳۲
انحراف معیار	۰/۰۳	۰/۰۵	۰	۰	۰/۰۳	۰	۰	۰	۰	۰	۰
مجموع	۱	۹۸۶	۲	۵	۴	۱	۱	۱	۰	۰	۴

بنابراین بیش‌ترین فراوانی متعلق به خانواده Gammaridae بوده . در این منطقه گونه های دیگری مانند Balanus improvisus dawin، Ilybius fuluinosus، Euilyodrilus grimmihrabe، Nais muller، Chironomus albidus konst، Paranais litoralis، Fabricia sabella، Didacna longipes، Fabricia sabella، Hypania invalida ، Tinodes waeneri، Polycentropus flavomacalatus، Lubidura riparia دیده شده بود (جدول۱).



نمودار۱- فراوانی ماکروبنتوزهای انزلی (آنتنک ها انحراف معیار هستند)

فصل پاییز:

در فصل پاییز بیش‌ترین فراوانی متعلق به خانواده Gmmaridae و گونه Niphargoides sarsi بوده و گونه‌های دیگر یا موجود نبودند و یا دارای فراوانی خیلی کمی بودند. در این فصل گونه‌هایی مانند Hypania invalida ، Chironomus albidus konst، Balanus Improvisus dawin دیده شده بود (نمودار ۱).

آنالیز واریانس یک طرفه:

در مقایسه اختلاف فراوانی خانواده Gammaridae با فراوانی دیگر خانواده‌ها و یا گونه‌ها تفاوت معنی‌داری وجود دارد($P<۰/۰۱$، جدول ۲). در مقایسه فراوانی گونه Balanus improvisus dawin با فراوانی دیگر خانواده‌ها و یا گونه‌ها تفاوت معنی‌داری وجود ندارد ($P>۰/۰۵$) و در واقع فراوانی این چند گونه در این فصل برابر بوده است. در مقایسه فراوانی گونه Anisus stud با تراکم دیگر خانواده‌ها و یا گونه‌ها تفاوت معنی‌داری وجود ندارد ($P>۰/۰۵$) و در واقع فراوانی این چند گونه در این فصل برابر بوده است. هم‌چنین گونه‌های دیگر هم به همین صورت است. در واقع به غیر از خانواده Gammaridae فراوانی دیگر موجودات به طور تقریبی با هم یکسان بوده است.

جدول ۲-آنالیز واریانس گروه‌های جانوری در پاییز (۸)

Anzali paeez88ANOVA					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	۱۴/۳۰۳	۱۰	۱/۴۳۰	۶/۳۶۴	۰۰۰.
Within Groups	۱۹/۷۷۸	۸۸	۲۲۶.		
Total	۳۴/۰۸۱	۹۸			

فصل زمستان:

در فصل زمستان بیش‌ترین فراوانی متعلق به خانواده Gmmaridae و گونه Niphargoides sarsi بوده و گونه‌های دیگر یا موجود نبودند و یا دارای فراوانی خیلی کمی بودند. در این فصل گونه‌هایی مانند Paranais litoralis، Nais muller، Balanus improvisus dawin، Fabricia sabella، Didacna longipes دیده شده بود (نمودار ۱).

آنالیز واریانس یک طرفه: در مقایسه اختلاف فراوانی خانواده Gammaridae با فراوانی دیگر خانواده‌ها و یا گونه‌ها تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($P<۰/۰۱$، مشابه جدول۲). در مقایسه فراوانی گونه Balanus improvisus dawin با فراوانی دیگر خانواده‌ها و یا گونه‌ها تفاوت معنی‌داری وجود ندارد ($P>۰/۰۵$) و در واقع فراوانی این چند گونه در این فصل برابر بوده است. در مقایسه فراوانی گونه Anisus stud با تراکم دیگر خانواده‌ها و یا گونه‌ها تفاوت معنی‌داری وجود ندارد ($P>۰/۰۵$) و در واقع مقدار این چند گونه در این فصل برابر بوده است. در واقع به غیر از خانواده Gammaridae فراوانی دیگر موجودات تقریباً با هم یکسان بوده است.

فصل بهار:

درفصل بهار بیش‌ترین فراوانی متعلق به خانواده Gammaridae و گونه Niphargoides sarsi بوده وگونه-های دیگر یا موجود نبودند و یا دارای فراوانی خیلی کمی بودند. در این فصل گونه‌هایی مانند Balanus improvisus dawin، Ilybius fuluinosus، Euilyodrilus grimmihrabe، Nais muller دیده شده بود. (نمودار ۱)

آنالیز واریانس یک طرفه: درمقایسه اختلاف فراوانی خانواده Gammaridae با تراکم دیگر خانواده‌ها ویا گونه‌ها تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($P<۰/۰۱$، مشابه جدول۲) و در مقایسه فراوانی گونه Balanusimprovisus dawin بافراوانی دیگر خانواده‌ها و یا گونه‌ها تفاوت معنی‌داری وجود ندارد ($P>۰/۰۵$) در مقایسه فراوانی گونه Anisus stud با فراوانی دیگر خانواده‌ها وگونه‌ها تفاوت معنی‌داری وجود ندارد ($P>۰/۰۵$) و در واقع فراوانی این چند گونه دراین فصل برابر بوده است. هم-چنین در مورد گونه‌های دیگر هم به همین صورت است. درواقع به غیر ازخانواده Gammaridae فراوانی دیگرموجودات تقریباً باهم یکسان بوده است.

تابستان:

در فصل تابستان بیش‌ترین فراوانی متعلق به خانواده Gammaridae و گونه Niphargoides sarsi بوده و گونه-

های دیگر یا موجود نبودند و یا به مقدار خیلی کمی بودند. در این فصل گونه‌هایی مانند Lubidura riparia، Tinodes waeneri، Polycentropus flavomacalatus دیده شده بود. (نمودار ۱)

آنالیز واریانس یک طرفه: درمقایسه اختلاف فراوانی خانواده Gammaridae با تراکم دیگر خانواده‌ها و یا گونه‌ها تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($P<۰/۰۱$، مشابه جدول۲) و در مقایسه فراوانی گونه Balanusimprovisus dawin با فراوانی دیگر خانواده‌ها و یا گونه‌ها تفاوت معنی‌داری وجود ندارد ($P>۰/۰۵$) در مقایسه فراوانی گونه Anisus stud با فراوانی دیگر خانواده‌ها و یا گونه‌ها تفاوت معنی‌داری وجود ندارد ($P>۰/۰۵$) و در واقع فراوانی این چند گونه در این فصل برابر بوده است. همچنین در مورد گونه‌های دیگر هم به همین صورت است. در واقع به غیر از خانواده Gammaridae فراوانی دیگر موجودات تقریباً با هم یکسان بوده است.

سفیدرود: در مصب سفید رود که در نزدیکی شهر چمخاله وجود داشت به علت تمیز بودن آب و داشتن مواد مغزی و هم-چنین آب و هوای گرم‌تری که نسبت به دیگر ایستگاه‌ها دارد و آرامش بیش‌تری که در ساحل بوده و امواج کم‌تری دارد در مصب تعداد خیلی بیش‌تری از گاماروس‌ها در این ایستگاه وجود داشته و به غیر از این خانواده گونه‌های Balanus improvisus dawin، Didacna longipes دیده شده است.

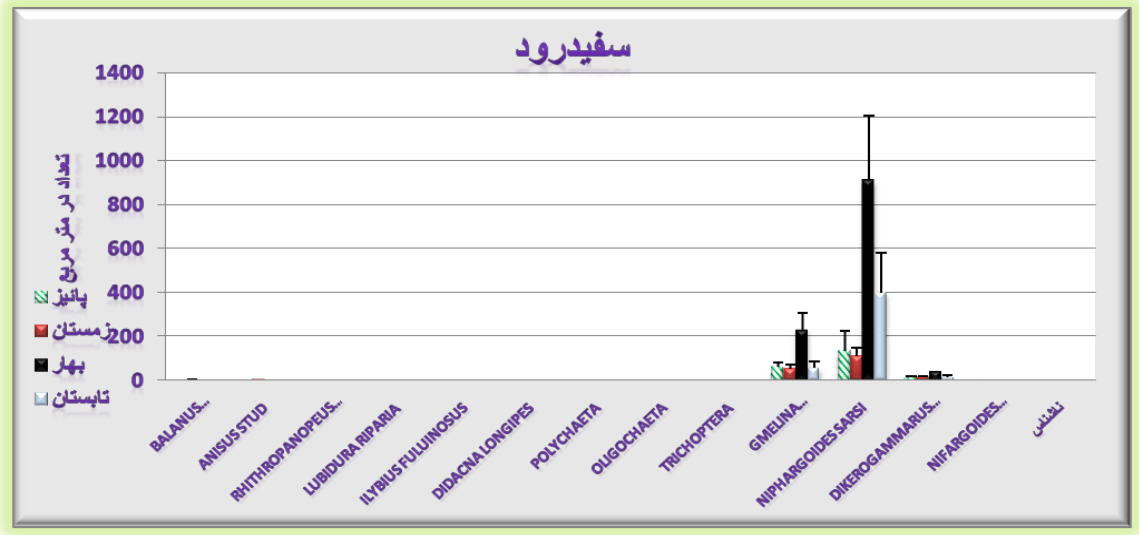
آنالیز واریانس یک طرفه نشان داد که تفاوت بین گونه‌ها در ایستگاه سفیدرود خیلی معنی‌دار می‌باشد.

جدول۳- مجموع فراوانی گونه های موجود در ایستگاه سفیدرود

	ناشناس	Gammaridea	Trichoptera	oligochaeta	polychaeta	d.longipes	I.fuluinosus	l. riparia	R.harrisii	A.stud	B .Improvisus
میانگین	۰	۵۷۲/۵۶	۰	۰	۰	۰/۰۶	۰	۰	۰	۰	۰/۷۸
s.d	۰	۴۶۵/۴۲	۰	۰	۰	۰/۲۳	۰	۰	۰	۰	۲/۵۳
انحراف معیار	۰	۰/۳۷	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
مجموع	۰	۲۰۶۱۲	۰	۰	۰	۲	۰	۰	۰	۰	۲۸

بنابراین بیش‌ترین فراوانی متعلق به خانواده Gammaridae بوده است.

در این منطقه گونه‌های دیگری هم مانند Balanus Improvisus dawin، didacna longipes دیده شده بود (جدول۳).



نمودار۲- فراوانی ماکروبنتوزهای سفیدرود (آنتنک ها انحراف معیار هستند)

فصل پاییز:

در این فصل تنها گونه‌های دیده شده متعلق به خانواده Gammaridae بوده است (نمودار۲).

آنالیز واریانس یک طرفه: درمقایسه اختلاف فراوانی خانواده Gammaridae با فراوانی دیگر خانواده‌ها و یا گونه‌ها تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($P<۰/۰۱$، مشابه جدول۲).

درمقایسه فراوانی گونه Balanus improvisus dawin با فراوانی دیگر خانواده‌ها و یا گونه‌ها تفاوت معنی‌داری وجود ندارد ($P>۰/۰۵$) و در واقع فراوانی این چند گونه در این فصل برابر بوده و این در مورد تمام گونه‌های دیگر هم صدق می‌کند چون فراوانی گونه‌های دیگر همه برابر با صفر است. در واقع به غیر از خانواده Gammaridae فراوانی دیگر موجودات تقریباً با هم یکسان بوده است.

فصل زمستان:

در این فصل بیش‌ترین فراوانی متعلق به گونه‌هایی از خانواده Gammaridae بوده است (نمودار۲).

آنالیز واریانس یک طرفه: در مقایسه اختلاف فراوانی خانواده Gammaridae با فراوانی دیگر خانواده‌ها و یا گونه‌ها تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($P<۰/۰۱$، مشابه جدول۲). در مقایسه فراوانی گونه Balanus improvisus dawin با فراوانی دیگر خانواده‌ها و یا گونه‌ها تفاوت معنی‌داری وجود ندارد ($P>۰/۰۵$) در مقایسه فراوانی گونه Anisus stud با فراوانی دیگر خانواده‌ها و یا گونه‌ها تفاوت معنی‌داری وجود ندارد ($P>۰/۰۵$) و در واقع فراوانی این چند گونه در این فصل برابر بوده است. در واقع تراکم این چند گونه در این فصل برابر و این در مورد تمام گونه‌های دیگر هم صدق می‌کند چون فراوانی گونه‌های دیگر همه برابر با صفر است. در واقع به غیر از خانواده Gammaridae فراوانی دیگر موجودات تقریباً با هم یکسان بوده است.

فصل بهار:

درفصل بهارگونه‌های دیده شده متعلق به خانواده Gammaridae بوده است. در ضمن بیش‌ترین فراوانی خانواده Gammaridae در این فصل در این ایستگاه بوده است (نمودار۲).

آنالیز واریانس یک طرفه: درمقایسه اختلاف فراوانی خانواده Gammaridae با فراوانی دیگر خانواده‌ها و یا گونه‌ها تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($P<۰/۰۱$، مشابه جدول۲). در مقایسه فراوانی گونه Balanus improvisus dawin با فراوانی دیگر خانواده‌ها و یا گونه‌ها تفاوت معنی‌داری وجود ندارد ($P>۰/۰۵$) در واقع فراوانی این چند گونه در این فصل برابر بوده است. در واقع تراکم این چند گونه در این فصل برابر و این در مورد تمام گونه‌های دیگر هم صدق می‌کند چون فراوانی

گونه‌های دیگر همه برابر با صفر است. در واقع به غیر از خانواده Gammaridae فراوانی دیگر موجودات تقریباً با هم یکسان بوده است.

فصل تابستان:

در این فصل تنها گونه‌های دیده شده متعلق به خانواده Gammaridae بوده است (نمودار۲).

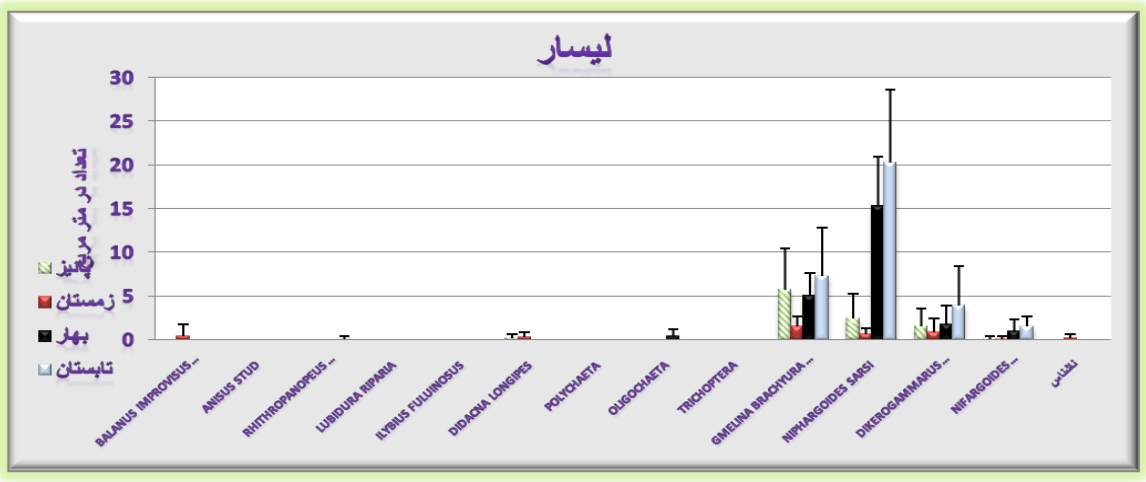
آنالیز واریانس یک طرفه: در مقایسه اختلاف فراوانی خانواده Gammaridae با تراکم دیگر خانواده‌ها و یا گونه‌ها تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($P<۰/۰۱$، مشابه جدول۲). درمقایسه فراوانی گونه Balanus improvisus dawin با فراوانی دیگر خانواده‌ها و یا گونه‌ها تفاوت معنی‌داری وجود ندارد ($P>۰/۰۵$) و در واقع فراوانی این چند گونه در این فصل برابر بوده است. هم‌چنین در مورد گونه‌های دیگر هم به همین صورت است. در واقع به غیر از خانواده Gammaridae فراوانی دیگر موجودات تقریباً با هم یکسان بوده است.

لیسار: ساحل این شهر دارای سنگ ریزه‌های بسیار بوده در واقع بستر سفت‌تری نسبت به سواحل دیگر ایستگاه‌ها دارد ضمناً ساحل به صورتی بوده که شکست امواج بیش‌تری دراین ساحل رخ می دهد. محل نمونه‌برداری درنزدیکی مصب رودخانه حویق بود. به این دلیل که یکی از رودخانه‌های مهم این منطقه است. به دلیل این‌که ساخل دارای سنگ ریزه‌های بسیاری است تعداد ماکروبنتوزهای کم‌تری مشاهده شد. آنالیز واریانس یک طرفه نشان داد که تفاوت بین گونه‌ها در ایستگاه لیسار خیلی معنی‌دار می‌باشد.

جدول۴- مجموع فراوانی گونه‌های موجود در ایستگاه لیسار

	ناشناس	Gammaridea	Trichoptera	oligochaeta	polychaeta	d.longipes	I.fuluinosus	l. riparia	R.harrisii	A.stud	B .Improvisus
میانگین	۰/۰۶	۲۱/۴۷	۰	۰/۱۱	۰	۰/۱۴	۰	۰	۰/۰۳	۰	۰/۱۱
s.d	۰/۲۳	۲۰/۳۳	۰	۰/۳۹	۰	۰/۳۵	۰	۰	۰/۱۷	۰	۰/۶۷
انحراف معیار	۰	۰/۰۸	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
مجموع	۲	۷۷۳	۰	۴	۰	۵	۰	۰	۱	۰	۴

بنابراین بیش‌ترین فراوانی متعلق به خانواده Gammaridae بوده است. در این منطقه گونه‌هایی مانند Balanus improvisus dawin، Didacna longipes، Psammoryctes deserticola، Euilyodrilus grimmihrabe، Paranais litoralis، Rhithropanopeus harrisii دیده شده بود (جدول۴).



نمودار۳- فراوانی ماکروبنتوزهای لیسار (آنتنک‌ها انحراف معیار هستند)

فصل پاییز:

در فصل پاییز بیش‌ترین فراوانی متعلق به خانواده Gammaridae بوده است (نمودار۳).

آنالیز واریانس یک طرفه: در مقایسه اختلاف فراوانی خانواده Gammaridae با فراوانی دیگر خانواده‌ها و یا گونه‌ها تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($P<۰/۰۱$، مشابه جدول۲) در مقایسه فراوانی گونه Balanus improvisus dawin با فراوانی دیگر خانواده‌ها و یا گونه‌ها تفاوت معنی‌داری وجود ندارد($P>۰/۰۵$) در مقایسه فراوانی گونه Didacna longipes با فراوانی دیگر خانواده‌ها و یا گونه‌ها تفاوت معنی-داری وجود ندارد ($P>۰/۰۵$) و در واقع فراوانی این چند گونه در این فصل برابر بوده است. در واقع تراکم این چند گونه در این فصل برابر و این در مورد تمام گونه‌های دیگر هم صدق می‌کند چون فراوانی گونه‌های دیگر همه برابر با صفر است. در واقع به غیر از خانواده Gammaridae فراوانی دیگر موجودات تقریباً با هم یکسان بوده است.

فصل زمستان:

در فصل زمستان بیش‌ترین فراوانی متعلق به خانواده Gammaridae بوده است (نمودار۳).

آنالیز واریانس یک طرفه: در مقایسه اختلاف فراوانی خانواده Gammaridae با فراوانی دیگر خانواده‌ها و یا گونه‌ها تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($P<۰/۰۱$، مشابه جدول۲) در مقایسه فراوانی گونه Balanus improvisus dawin با فراوانی دیگر خانواده‌ها و یا گونه‌ها تفاوت معنی‌داری وجود ندارد ($P>۰/۰۵$) و در واقع فراوانی این چند گونه در این فصل برابر بوده و این در مورد تمام گونه‌های دیگر هم صدق می‌کند چون فراوانی گونه‌های دیگر همه برابر با صفر است. در واقع به غیر از خانواده Gammaridae فراوانی دیگر موجودات تقریباً با هم یکسان بوده است.

فصل بهار:

در فصل بهار بیش‌ترین فراوانی متعلق به خانواده Gammaridae بوده است (نمودار۳).

آنالیز واریانس یک طرفه: در مقایسه اختلاف فراوانی خانواده Gammaridae با فراوانی دیگر خانواده‌ها و یا گونه‌ها تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($P<۰/۰۱$ ، مشابه جدول۲) در مقایسه فراوانی گونه Balanus improvisus dawin با فراوانی دیگر و یا گونه‌ها تفاوت معنی‌داری وجود ندارد ($P>۰/۰۵$) و در واقع فراوانی این چند گونه در این فصل برابر بوده و این در مورد تمام گونه‌های دیگر هم صدق می‌کند چون فراوانی گونه-های دیگر همه برابر با صفر است. در واقع به غیر از خانواده Gammaridae فراوانی دیگر موجودات تقریباً با هم یکسان بوده است.

فصل تابستان:

در فصل بهار بیش‌ترین فراوانی متعلق به خانواده Gammaridae بوده است (نمودار۳).

آنالیز واریانس یک طرفه: درمقایسه اختلاف فراوانی خانواده Gammaridae با فراوانی دیگر خانوادهها و یا گونهها تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($P<۰/۰۱$، مشابه جدول۲) در مقایسه فراوانی گونه Balanus improvisus dawin با فراوانی دیگر خانوادهها و یا گونهها تفاوت معنی‌داری وجود ندارد ($P>۰/۰۵$) در مقایسه فراوانی گونه Rhithropanopeus harrisii با فراوانی دیگر گونهها تفاوت معنی‌داری وجود ندارد ($P>۰/۰۵$) و در واقع فراوانی این چندگونه دراین فصل برابر بوده و این در مورد تمام گونه‌های دیگر هم صدق می‌کند چون فراوانی گونه‌های دیگر همه برابر با صفر است. در واقع به غیرازخانواده Gammaridae فراوانی دیگرموجودات تقریباً با هم یکسان بوده است.

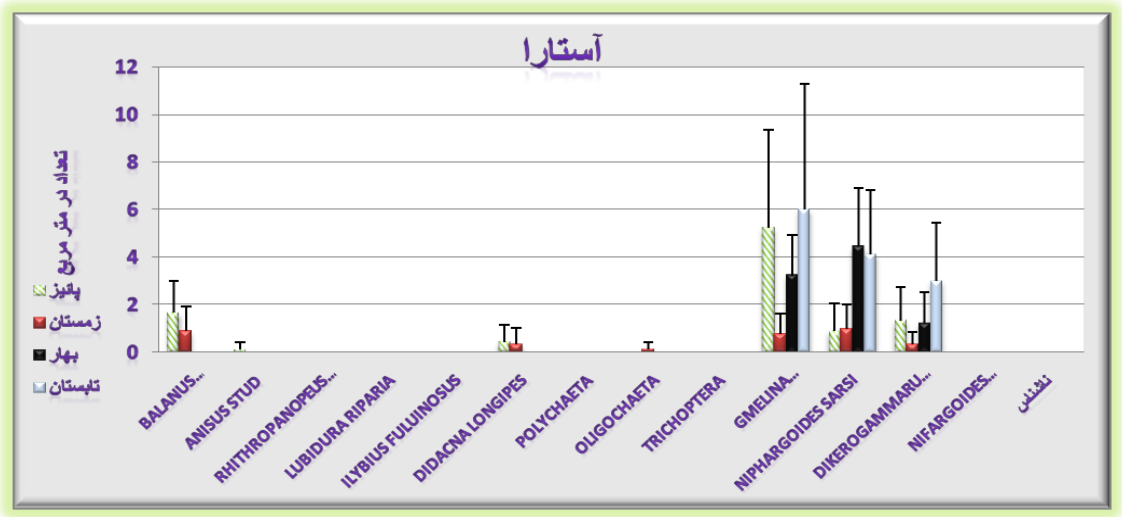
آستارا:

این شهر دارای مرز مشترک با کشور آذربایجان بوده و دارای آب و هوای سردتری نسبت به دیگر ایستگاه‌ها است و همچنین دارای گردشگرهای فراوان است و به عنوان آخرین ایستگاه انتخاب شد. آنالیز واریانس یک طرفه نشان داد که تفاوت بین گونه‌ها در ایستگاه آستارا خیلی معنی‌دار می‌باشد.

جدول۵- مجموع فراوانی گونه های موجود در ایستگاه استارا

	ناشناس	Gammaridea	Trichoptera	oligochaeta	polychaeta	d.longipes	l.fuluinosus	l. riparia	R.harrisii	A.stud	B .Improvisus
میانگین	۰	۱۰	۰	۰/۰۲۸	۰	۰/۲	۰	۰	۰	۰/۰۲۸	۰/۶۴
s.d	۰	۸/۶	۰	۰/۱۶	۰	۰/۵۲	۰	۰	۰	۰/۱۶	۱/۰۸
انحراف معیار	۰	۰/۰۳	۰	۰	۰	۰/۰۲۸	۰	۰	۰	۰	۰/۰۳
مجموع	۰	۳۲۸	۰	۱	۰	۷	۰	۰	۰	۱	۲۳

بنابراین بیش‌ترین فراوانی متعلق به خانواده Gammaridae بوده است. دراین منطقه گونه های Balanus improvises dawin، Didacna longipes، Euilyodrilus grimmihrabe دیده شده بود (جدول۵).



نمودار۴- فراوانی ماکروبنتوزهای آستارا (آنتنک ها انحراف معیار هستند)

فصل پاییز:

در این فصل بیش‌ترین فراوانی متعلق به خانواده Gammaridae بوده است (نمودار۴).

آنالیز واریانس یک طرفه: درمقایسه اختلاف فراوانی خانواده Gammaridae با فراوانی دیگرخانواده‌ها و گونه‌ها تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($P<۰/۰۱$، مشابه جدول۲). درمقایسه فراوانی گونه Didacna longipes با فراوانی دیگر گونه‌ها تفاوت معنی‌داری وجود ندارد ($P>۰/۰۵$) و در واقع فراوانی این چند گونه در این فصل برابر بوده و این در مورد تمام گونه‌های دیگر هم صدق می‌کند چون فراوانی گونه‌های دیگر همه برابر با صفر است. در واقع به غیر از خانواده Gammaridae فراوانی دیگر موجودات تقریباً با هم یکسان بوده است.

فصل زمستان:

دراین فصل بیش‌ترین فراوانی متعلق به خانواده Gammaridae و بعد از آن گونه Balanus Improvisus dawin بوده است (نمودار۴).

آنالیز واریانس یک طرفه: در مقایسه اختلاف فراوانی خانواده Gammaridae با فراوانی دیگر خانواده‌ها و یا گونه‌ها تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($P<۰/۰۱$ ، مشابه جدول۲). در مقایسه فراوانی گونه Balanus improvisus dawin با فراوانی دیگر خانواده‌ها و یا گونه‌ها تفاوت معنی‌داری وجود ندارد ($P>۰/۰۵$) و در واقع فراوانی این چند گونه در این فصل برابر بوده و این درمورد تمام گو نه های دیگرهم صدق می کند چون فراوانی گونه های دیگر همه برابر با صفر است.در واقع به غیر از خانواده Gammaridae فراوانی دیگر موجودات تقریباً با هم یکسان بوده است.

فصل بهار:

در این فصل تنها گونه‌های دیده شده متعلق به خانواده Gammaridae بوده است (نمودار۴).

آنالیز واریانس یک طرفه: در مقایسه اختلاف فراوانی خانواده Gammaridae با فراوانی دیگر خانواده‌ها و یا گونه‌ها تفاوت معنی داری وجود دارد ($P<۰/۰۱$، مشابه جدول۲). درمقایسه فراوانی گونه Balanus improvisus dawin با فراوانی دیگر خانواده‌ها و یا گونه‌ها تفاوت معنی‌داری وجود ندارد ($P>۰/۰۵$) و در واقع فراوانی این چند گونه در این فصل برابربوده و این در مورد تمام گونه‌های دیگر هم صدق می‌کند چون فراوانی گونه‌های دیگر همه برابر با صفر است. در واقع به غیر از خانواده Gammaridae فراوانی دیگر موجودات تقریباً با هم یکسان بوده است.

فصل تابستان:

در این فصل تنها گونه‌های دیده شده متعلق به خانواده Gammaridae بوده است (نمودار۴).

آنالیز واریانس یک طرفه: درمقایسه اختلاف فراوانی خانواده Gammaridae با فراوانی دیگر خانواده‌ها و یا گونه‌ها تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($P<۰/۰۱$، مشابه جدول۲). در مقایسه فراوانی گونه Balanus improvisus dawin با فراوانی دیگر خانواده‌ها و یا گونه‌ها تفاوت معنی‌داری وجود ندارد ($P>۰/۰۵$) و در واقع فراوانی این چند گونه در این فصل برابر بوده و این در مورد تمام گونه‌های دیگر هم صدق می‌کند چون فراوانی گونه‌های دیگر همه برابر با صفر است. در واقع به غیر از خانواده Gammaridae فراوانی دیگر موجودات تقریباً با هم یکسان بوده است.

میانگین کلی بین هر چهار ایستگاه: پس فراوانی ماکروبنتوزها درسواحل جنوب غربی دریای مازندران از شرق به غرب به علت هوای سردتری که در جنوب غربی این دریا حاکم است کم-ترمی‌گردد. هم‌چنین بیش‌ترین فراوانی متعلق به مصب سفید رود در نزدیکی چمخاله است با این تفاوت که تنها خانواده Gammaridae و دو گونه Balanus improvisus dawin و Didacna longipes در این ایستگاه موجود بوده کم‌ترین فراوانی متعلق به ساحل شهر آستارا است. که خانواده Gammaridae وسه گونه Balanus improvisus dawin و Didacna longipes و Euilyodrilus grimmihrabe در این ایستگاه موجود بوده است. بیش‌ترین فراوانی ماکروبنتوزها درساحل استان گیلان متعلق به خانواده Gammaridae بوده در مصب سفیدرود بوده و بعد از آن بیش‌ترین فراوانی متعلق به گونه۶ بوده Didacna longipes در ساحل انزلی بوده و کم‌ترین فراوانی ماکروبنتوزها درساحل استان گیلان متعلق به گونه‌های Hypania invalida،

Polycentropus ،Tinodes waeneri ،Anisus stud flavomaculatus، Rhithropanopeus harrisii، Lubidura riparia، Ilybius fuluinosus بوده است (جدول۶).

جدول۶- فراوانی کلی ماکروبنتوزها در هر چهار ایستگاه

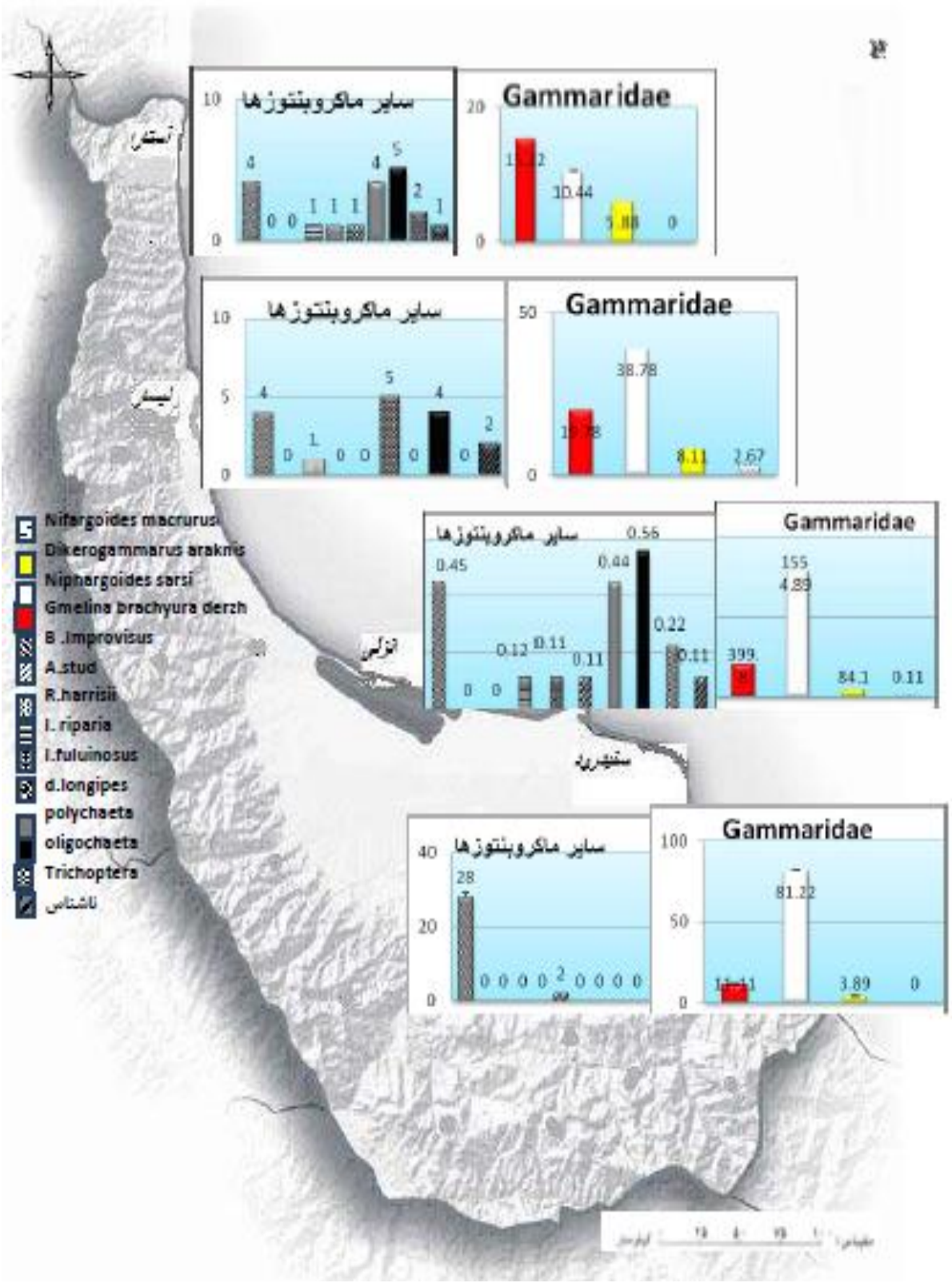
	ناشناس	Gammaridea	Trichoptera	oligochaeta	polychaeta	d.longipes	I.fuluinosus	l. riparia	R.harrisii	A.stud	B .Improvisus
Astara	۰	۳۲۸	۰	۱	۰	۷	۰	۰	۰	۱	۲۳
lisar	۲	۷۷۳	۰	۴	۰	۵	۰	۰	۱	۰	۴
Sefidrood	۰	۲۰۶۱۲	۰	۰	۰	۲	۰	۰	۰	۰	۲۸
Anzali	۱	۹۸۶	۲	۵	۴	۱	۱	۱	۰	۰	۴
total	۳	۲۲۶۹۲	۲	۱۰	۴	۱۵	۱	۱	۱	۱	۵۹

جدول۷- میانگین حضور ماکروبنتوزها به تفکیک ایستگاه‌ها (خطای استاندارد)

ناشناس	Gammaridea	Trichoptera	oligochaeta	polychaeta	d.longipes	I.fuluinosus	l. riparia	R.harrisii	A.stud	B .Improvisus
۰/۱۱(۰/۳)	۹۶/۲۱(۵۰/۸)	۰/۲۲(۰/۴)	۰/۵۶ (۰/۹)	۰/۴۴(۰/۸)	۰/۱۱(۰/۳)	۰/۱۱(۰/۳)	۰/۱۱(۰/۳)	۰	۰	۰/۴۴(۱/۱)
۰	۵۷۲/۵۶(۴۶۵/۴)	۰	۰	۰	۰/۰۶(۰/۲)	۰	۰	۰	۰	۰/۷۸(۲/۵)
۰/۰۶(۰/۰۲)	۲۷/۴۷(۲۰/۴)	۰	۰/۱۱(۰/۹)	۰	۰/۱۴(۰/۴)	۰	۰	۰/۰۳(۰/۲)	۰	۰/۱۱(۰/۹)
۰	۹/۱۱(۸.۶)	۰	۰/۰۳(۰/۲)	۰	۰/۱۹(۰/۵)	۰	۰	۰	۰/۰۳(۰/۲)	۰/۶۴(۱/۱)
۰/۰۸۴	۶۳۰/۵۲۸	۰/۵۶	۰/۵۶	۰.۱۱	۰/۴۲	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳	۱/۶۳۹

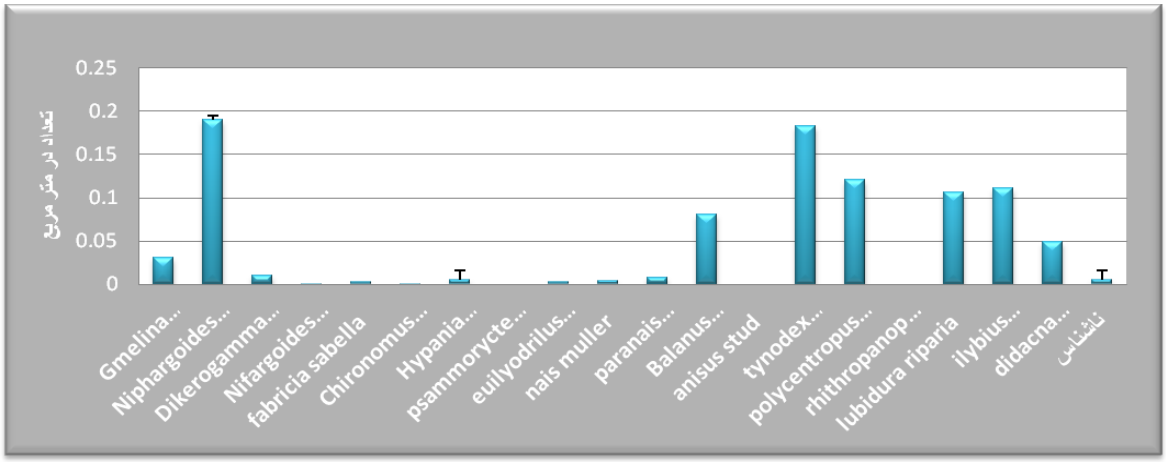
بیش‌ترین میانگین فراوانی متعلق به خانواده Gammaridae درایستگاه سفیدرود است وکم‌ترین میانگین‌های متعلق به گونه‌های Hypania invalida، Anisus stud ، Tinodes تفاوت بین ایستگاه ها از نظر آماری براساس نتیجه آنالیز واریانس یک طرفه معنی دار بوده است (P<۰/۰۰۵).

waeneri، Polycentropus flavomaculatus، harrisii Rhithropanopeus، Lubidura riparia، Ilybius fuluinosus بوده است (جدول۷).



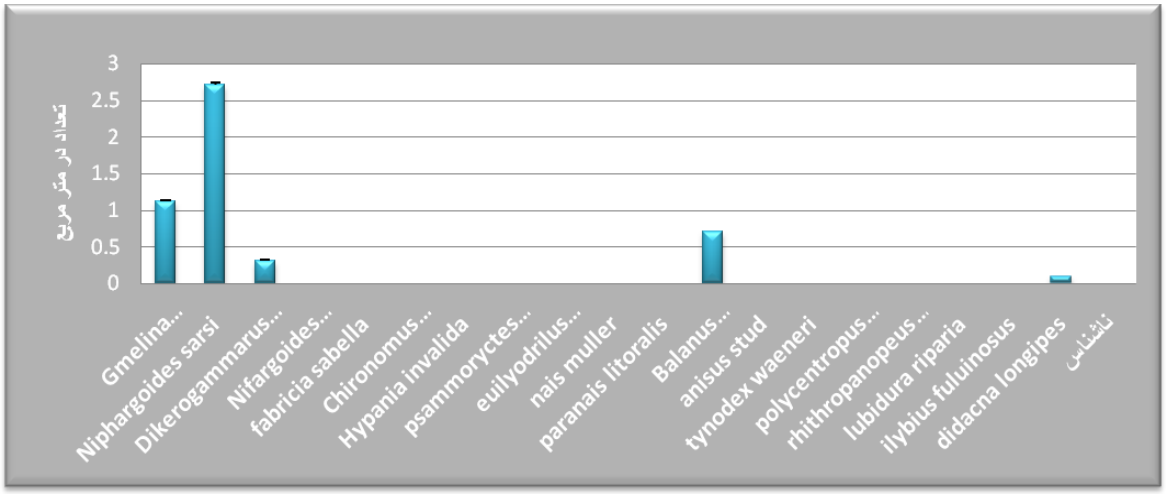
شکل۲- میانگین کل مکانی فراوانی ماکروبنتوزها در استان گیلان (آنتنک ها نشان دهنده انحراف معیار هستند)

زیتوده در ایستگاه انزلی: درطی چهار فصل نمونه‌برداری در ایستگاه انزلی بیش‌ترین زیتوده متعلق به خانواده Gammaridae و کم‌ترین زیتوده متعلق به polychaeta بوده است (نمودار۵).



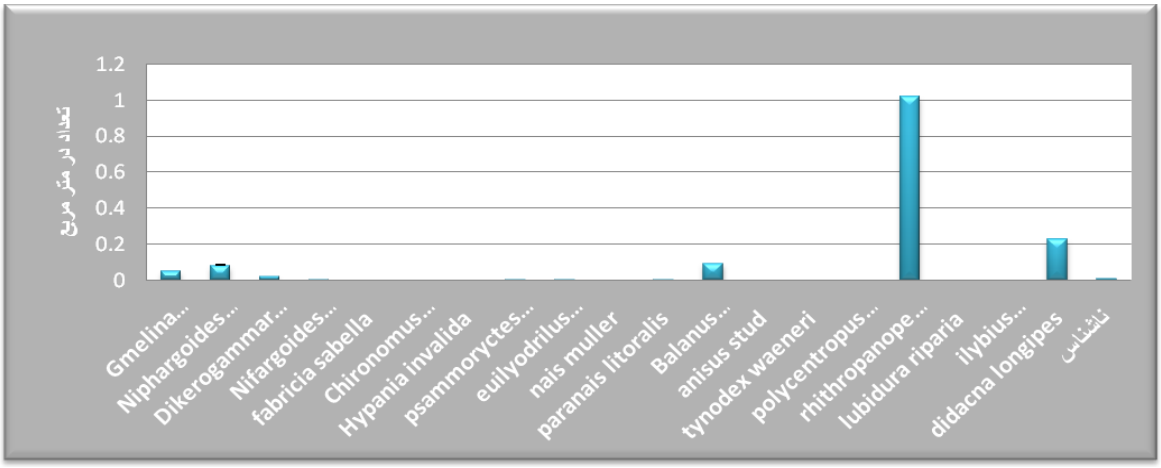
نمودار۵- نمودار زیتوده ماکروبنتوزها در ایستگاه انزلی(آنتنک ها انحراف معیار هستند)

زیتوده در ایستگاه سفیدرود: در زمان یک سال نمونه برداری در ایستگاه سفیدرود بیش‌ترین زیتوده متعلق به خانواده Gammaridae و کمترین زیتوده متعلق به گونه Didacna longipes بوده است (نمودار۶).



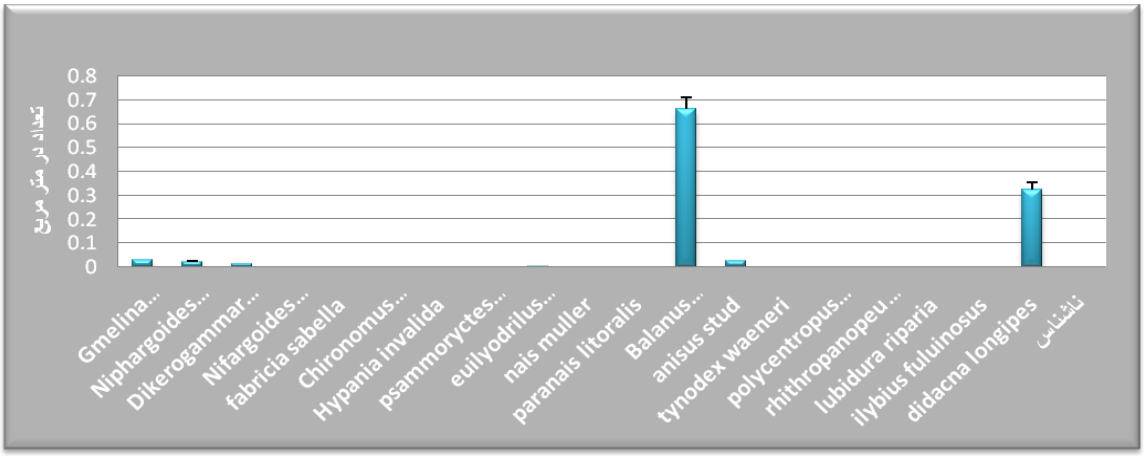
نمودار۶- نمودار زیتوده ماکروبنتوزها در ایستگاه سفیدرود(آنتنک ها انحراف معیار هستند)

زیتوده در ایستگاه لیسار: در طی چهار فصل نمونه‌برداری در ایستگاه لیسار بیش‌ترین زیتوده متعلق به گونه Rhithropanopeus harrisii و کم‌ترین زیتوده متعلق به Oligochaeta بوده است (نمودار۷).



نمودار۷- نمودار زیتوده ماکروبنتوزها در ایستگاه لیسار(آنتنک ها انحراف معیار هستند)

زیتوده در ایستگاه آستارا: در زمان یک سال نمونه‌برداری در ایستگاه آستارا بیش‌ترین زیتوده متعلق به گونه Balanus improvisus و کم‌ترین زیتوده متعلق به Oligochaeta بوده است (نمودار۸).



نمودار۸- نمودار زیتوده ماکروبنتوزها در ایستگاه آستارا(آنتنک ها انحراف معیار هستند)

جدول۸- میانگین زیتوده هر چهارایستگاه‌ها

	ناشناس	Gammaridea	Trichoptera	oligochaeta	polychaeta	d.longipes	I.fuluinosus	l. riparia	R.harrisii	A.stud	B .Improvisus
انزلی	۰/۰۵	۲/۶۶۳	۲/۵۱	۰/۲	۰/۱۸	۰/۴۸	۱	۰/۹۷	۰	۰	۰/۷۵
سفیدرود	۰	۳۹۳/۸۷	۰	۰	۰	۰/۸۸	۰	۰	۰	۰	۷/۰۲
لیسار	۰/۱۸	۱/۶	۰	۰/۱۶	۰	۱/۸۶	۰	۰	۹/۱۸	۰	۰/۸۹
آستارا	۰	۰/۵۹	۰	۰/۰۳	۰	۲/۸۲	۰	۰	۰	۰/۲۵	۵/۸۶
جمع	۰/۱۵۳	۳۹۸/۷۵	۲/۵۱	۰/۳۹	۰/۱۸	۶/۰۲	۱	۰/۹۷	۹/۱۸	۰/۲۵	۱۴/۵۰

بیش‌ترین میانگین بیومس درمجموع این چهار ایستگاه به خانواده Gammaridae درایستگاه سفیدرود تعلق دارد و کم‌ترین میانگین بیومس متعلق به گونه euilyodrilus grimmihrabe در ایستگاه آستارا بوده است.

در کل کم‌ترین بیومس متعلق به polychaeta بوده و بیش-ترین متعلق به خانواده Gammaridae بوده است.

بیش‌ترین میانگین بیومس به ایستگاه سفیدرود و کم‌ترین میانگین بیومس به ایستگاه آستارا تعلق دارد.

بحث و نتیجه گیری

در طول سال‌های گذشته جنبه‌های گوناگونی از زندگی ماکروبنتوزها مورد مطالعه قرار گرفته که به طور عمده بر روی جنبه‌های اکولوژیکی و بیولوژیکی آن در شرایط طبیعی بوده است. هم‌چنین ماکروبنتوزها از گونه‌هایی است که در بررسی عوامل آلاینده بر محیط‌زیست مورد استفاده قرار گرفته است. علاوه بر آن از انواع و جنبه‌های مختلف زندگی ماکروبنتوزها شامل بقاء و تولید مثل، رشد و بازماندگی نوزادان هر گونه، پراکنش و تراکم آن‌ها در نواحی مختلف ازسواحل خزر و غیره مورد مطالعه قرار گرفته اند. (۴و۵و۷و۹).

یکی ازدلایل بررسی ماکروبنتوزها معمولاً کاربرد این جانداران در تغذیه آبزیان پرورشی است (مانند ماهیان خاویاری، قزل آلا، و کپور ماهیان). در استخرهای پرورشی استفاده از منابع بیولوژیکی و غذای طبیعی در رژیم غذایی ماهی مانند ماکروبنتوزها یکی از دلایل موفقیت این استخرها است. زیرا ماکروبنتوزها باعث بازار پسندی ماهی‌ها به دلیل علائم ظاهری، رنگ مناسب گوشت و کیفیت گوشت عالی می‌شوند. بنابراین ماکروبنتوزها مورد تکثیر و پرورش قرار می‌گیرند (۵-۱۴).

در تحقیقی که در سال ۱۳۷۳-۱۳۷۴انجام شد میانگین بیومس موجودات کف زی مناطق مرکزی و غربی زیر منطقه ساحلی به یک اندازه مساوی برابر ۱۲/۵ گرم در متر مربع بود و در منطقه شرق زیر منطقه ساحلی به میزان ۲ گرم در متر مربع نسبت به دیگر مناطق کم‌تر بوده است (۱۵و۱۶).

درتحقیق دیگری که درسال۱۳۷۰-۱۳۸۰درتالاب انزلی انجام شد که نتیجه این بررسی‌ها نشان داد که گروه‌های Chironomidae و Tubificidae بیش‌ترین درصد حضور را در ایستگاه‌ها و ماه‌ها دارا بودند در صورتی که در تحقیق این جانب بیش‌ترین فراوانی در ساحل انزلی متعلق به خانواده Gammaridae بوده و بعد از آن گروه‌های oligochaeta و polychaeta و گونه B .Improvisus بوده و این به دلیل فاصله داشتن ایستگاه‌های این تحقیق ها بوده است (۱۷-۲۰).

در سال ۱۳۷۱ طی تحقیقی در عمق ۵۰ متر به این نتیجه رسیده که بیش‌ترین میزان زیتوده متعلق به خانواده Pseudocumidae بوده و کم‌ترین زیتوده متعلق به Chironomidae بوده است. ولی در بررسی‌هایی که در عمق ۰/۵ تا ۱ متر صورت گرفت بیش‌ترین زیتوده متعلق به خانواده Gammaridae و کم‌ترین آن متعلق به Polychaeta بوده است (۱۴و۱۶و۲۱).

در مطالعاتی که طی سال ۱۳۸۲در اعماق ۵–۱۰صورت گرفت در مجموع ۱۷گونه و یک رده شناسایی شده که شامل: polychaeta ۴ گونه و Amphipoda ۴گونه و Cumacea ۵گونه و Bivalvia ۳ گونه و Balanidae ۱جنس که بیش-ترین فراوانی متعلق به گونه Annalidae و کم‌ترین فراوانی متعلق به Balanidae بوده در صورتی که در عمق ۰/۵-۱ متر بیش‌ترین فراوانی متعلق به Gammaridae و کم‌ترین فراوانی متعلق به گونه‌های Hypania invalida، Anisus stud، Tinodes waeneri، Polycentropus flavomaculatus، Rhithropanopeus harrisii، Lubidura riparia، Ilybius fuluinosus بوده و گزارش-ها حاکی از آن است که فراوانی ماکروبنتوزها در اعماق ۵-۱۰متر در سواحل آستارا بیش‌تر حد خود را داشته و به ترتیب هر چه به سمت شرق پیش رویم فراوانی کم‌تر می‌شود به گونه-ای که ساحل سفیدرود کم‌ترین فراوانی را داشته در صورتی‌که در اعماق پایین‌تر یعنی ۰/۵-۱متر نتیجه کاملاً بر عکس بوده که بیش‌ترین فراوانی در سفید رود و کم‌ترین فراوانی در آستارا بوده است (۸و۱۳).

شاخص تنوع در تمام اعماق در فصل بهار و زمستان بیش‌تر بوده و در فصل تابستان کم‌تر بوده است.

یکی از مهم‌ترین نتایج تحقیق این بوده که ایستگاه انزلی تنوع بیش‌تری از کف زیان بوده و در ایستگاه سفید رود کم‌ترین تنوع بوده است. که تنوع بالای کف زیان در انزلی چون دارای تعداد فراوان از کرم‌ها بوده و این را می‌توان به دلیل آلودگی و دست

خوردگی فراوان ساحل‌ها و وجود مواد غنی پساب‌های شهری است. ولی بیش‌ترین فراوانی متعلق به ایستگاه سفید رود بوده و کم‌ترین فراوانی متعلق به ایستگاه آستارا بوده است. پس می‌توان نتیجه‌گیری کرد هر چه از سمت غرب به شرق سواحل دریای مازندران در استان گیلان پیش رویم فراوانی بیش‌تر می‌شود می‌توان به این دلیل دانست که از سمت غرب به شرق دما بیش‌تر می‌گردد (۲۲و۲۳).

که تنوع بالای کف زیان در انزلی به دلیل آلودگی و دست خوردگی فراوان ساحل‌ها و وجود مواد غنی پساب‌های شهری است.

از آن‌جایی که این ماکروبنتوزها شاخص تعیین آلودگی هستند پس به دلیل این‌که در انزلی تنوع فراوانی دارند پس می‌توان با قاطعیت سواحل انزلی را از سواحل آلوده دریای مازندران دانست.

بنا بر اطلاعات به دست آمده در سال ۱۳۷۴ در عمق بالای۱۰متر بیش‌ترین فراوانی متعلق به فصل بهار بوده است. حال در تحقیقی که در عمق ۰/۵ -۱متر بیش‌ترین فراوانی متعلق به فصل بهار و کم‌ترین فراوانی متعلق به فصل زمستان بوده است.

منابع

۱- کرمی خانیکی، ع. ۱۳۸۳. سواحل ایران. پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری. تهران ، ایران. ص ۲۱، ۵۹-۶۸.

۲- نی باکن، ج. ۱۳۸۷. زیست شناسی دریا با نگرش اکولوژیک. مترجم رفیعی. الف. ص ۱۷۸-۱۸۷.

۳- تکریمی، س، م. ۱۳۸۶ . اکلوژی دریا . انتشارات موسسه آموزش عالی علمی وکاربردی. تهران، ایران.

۴- بیرشتین، ی. آوکارپوین، آواف و بالیااو، جی، ام. ۱۹۶۶. اطلس بی مهرگان دریای خزر. ترجمه دلینا. لوف. نظری. ۱۳۷۹. موسسه تحقیقات شیلات ایران. تهران، ایران.

۵- احمدی، م، نفیسی، م.۱۳۸۰. شناسایی موجودات شاخص بی مهره آبهای جاری. انتشارات خبیر. تهران. ایران.

6- Derjavin.A.N .1962.New species of gammarus in Caspian Sea .academy science of Soviet Union. Moscow.

7- Costa.F.O.1996. Sensitivity of marine amphipod to non-contaminant variables and to copper in the sediment. Ecologies.pp.27 (4).pp 269-276.

۸- بایزیدی، الف. اولادی، ب. عباسی، ن. ۱۳۸۸. تحلیل داده‌های پرسش نامه‌ای به کمک نرم‌افزار SPSS انتشارات عابد.

۹- میرزاجانی، ع. ۱۳۷۹ . بررسی لیمنولوژی تالاب انزلی بر مبنای مطالعات ده ساله (۱۳۷۰-۱۳۸۰) با استفاده از سامانه جغرافیایی GIS. وزارت جهاد کشاورزی سازمان تحقیقات شیلات ایران.پژوهشکده ابزی پروری ایران.

۱۰- یعقوب علی پور، م. ۱۳۸۷ . بیولوژی گاماروس و اهمیت آن در تغذیه آبزیان . شیلات استان فارس.

۱۱- میرزاجانی، ع. غنی نژاد، د. قانع ساسان سرایی، ا. ۱۳۸۲-۱۳۸۳. اتباط میزان صید پره های ساحلی با فراوانی بی مهرگان کف زی دریای خزر در حوزه استان گیلان . ایران.

۱۲- قربانی واقعی، ر. احمدی، م. بهاره ۱۳۸۶. مقایسه تنوع و فراوانی ماکروبنتوزها در سه مزرعه پرورش کپور ماهیان چنینی در استان گیلان.مجله امور دام و ابزیان شماره ۷۴.

۱۳- هاشمیان، ع. ۱۳۸۳. بررسی هیدرولوژی و هیدروبیولوژی و آلودگی های زیست محیطی اعماق کمتر از ۱۰ متر حوضه جنوبی در یای خزر . وزارت جهاد کشاورزی، موسسه تحقیقات شیلات، پژوهشکده اکولوژی دریا. تهران، ایران.

۱۴- موفق، م. ۱۳۸۲. زیست شناسی گاماروس ها. انجمن علمی گروه شیلات دانشکده‌ی منابع طبیعی دانشگاه تهران. ایران.

۱۵- طیبی، ل. ۱۳۸۲. بررسی کشت و پرورش گاماروس و کاربرد آن در آبزی پروری. سمینار کارشناسی ارشد. دانشگاه تربیت مدرس.

۱۶- رنیس، ک. توچنی، ب. کوراپوف، سو، ت، ر. حسینی، نصرالله زاده، واحدی، طبری، هاشمیان، خسروی، خداپرست، وطنی دوست، محمدجانی. ۱۳۷۳-۱۳۷۴ هیدرولوژی و هیدروبیولوژی حوضه جنوبی دریای خزر. با همکاری موسسه تحقیقات کاسپنیرخ روسیهو مرکز تحقیقات شیلات استان گیلان.

۱۷- میرزاجانی، ع و سیف آبادی، ج. ۱۳۸۴.برخی شاخص‌های اکولوژیک دو جور پایان دریای خزر در اعماق مختلف محدوده آب‌های استان گیلان.ایران.

۱۸- احمدی، م. ۱۳۸۴. گاماروس های دریای خزر(pontogammarus maeoticus) به عنوان یک منبع کاروتنوئیدی به منظور رنگین کمان ماهیچه ماهی قزل آلای رنگین کمان.

۱۹- اسلامی، ع. ۱۳۷۷. کرم شناسی دامپزشکی. انتشارات دانشگاه تهران. جلد اول.

۲۰- الاوستو، ت. هیز، م. ۱۳۸۵. اکولوژی در یاو اقیانوس شناسی. ترجمه ولی الهی. ج. دانشگاه شهید بهشتی.

۲۱- الیوت، ج. ۱۳۸۴. روش های تحلیل اماری در بی مهره گان کف زی. ترجمه علی ابادیان.م.دانشگاه فردوسی مشهد.

۲۲- حبیبی، ط. ۱۳۸۴. جانورشناسی عمومی. انتشارات دانشگاه تهران. جلد سوم و دوم.

۲۳- قاسمف، آ، گ. ۱۹۹۴. اکولوژی دریای خزر. ترجمه شریعتی. ۱۳۷۸. موسسه تحقیقات شیلات ایران. تهران ، ایران . ص۲۳۸-۲۵۰.