در
امور دام و آبزیان شماره ۸۱ زمستان ۱۳۸۷
پژوهش و سازندگی

بررسی شاخص های تنوع و ارتباط آنها با فاکتورهای محیطی در پرتاران برخی از خورهای منطقه ماهشهر

• آرش شکوری
عضو هیات علمی دانشگاه دریانوردی و علوم دریایی چابهار
• احمد سواری • سید محمد باقر نبوی و • وحید یاوری
اعضاء هیات علمی دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر
تاریخ دریافت: خرداد ماه ۱۳۸۵ تاریخ پذیرش: دی ماه ۱۳۸۷
Email: aarash220@yahoo. com

چکیده

جهت بررسی تنوع گونه ای اجتماعات کرمهای پرتار و تاثیر عوامل محیطی بر آن، پرتاران ۴ خور بیحد ، دورق، غزاله و غنام در منطقه ماهشهر طی سال های ۷۶-۱۳۷۵ مورد بررسی اکولوژیک قرار گرفتند. در این رابطه شاخصهای تنوع بهمراه فاکتورهای محیطی مورد توجه قرار گرفته و ارتباط میان شاخصهای تنوع شانون، سیمپسون و ترازی هیل با فاکتورهایی چون دما، اکسیژن، شوری، pH، دانه بندی و مقدارکل ماده آلی بررسی شدند. فاکتورهای موثر بر شاخصهای تنوع در خورهای مختلف متفاوت می باشند بطوریکه در خوربیحد دانه بندی ریزتر از ۶۳ میکرون، درخور دورق مقدار کل ماده آلی و در خور غنام شوری بیشترین تاثیر را بر تنوع و غالبیت داشته اند.در خور غزاله شوری بر تنوع و pH بر غالبیت بیشترین تاثیر را داشته است. فاکتورهایی که بیشترین تاثیر را بر ترازی محیطی داشته اند در خور بیحد و غنام شوری، خور دورق pH و در خور غزاله مقدار کل ماده آلی بوده است. درکلیه خورهای مورد بررسی تنوع در حد پائینی است و با توجه به اسکله های تخلیه و بارگیری نفتکشها، پتروشیمی بندر امام خمینی، پتروشیمی رازی و تاسیسات بنادر و کشتیرانی می توان آنها را جزو خورهای با آلودگی متوسط تا آلودگی بالا در نظر گرفت. آلوده ترین خور مورد بررسی خور غزاله می باشد که تغییرات تنوع و غالبیت نیز در آن معنی دار می باشد.

کلمات کلیدی: پرتاران، فاکتورهای محیطی، تنوع،غالبیت، ترازی محیطی، خور موسی، خلیج فارس

Pajouhesh & Sazandegi No 81 pp: 136 - 148

Study on diversity indices and their correlation with environmental factors in polychaetes on four creeks of Mahshahr region

By: A. Shakouri, Chabahar University of Maritime and Marine Science. A. Savari, V. Yavari, s. M. B. Nabavi, Khoramshahr University of Marin Science and Technilogy.

During August 1996-July 1997 polychaetes of 4 creeks, Bihad, Doragh, Ghazaleh and Ghanam (3 stations in each creek) in Mahshahr region, Iran, was studied. In these studies diversity indices and environmental factors mentioned and correlation between diversity indices like Shannon, Simpson and evenness of Hill with environmental factors like temperature, oxygen, salinity, pH, grain size and total organic matter was investigated. Factors effecting on diversity indices are different in creeks. Grain size in Bihad creek (smaller than 63 micrometer); TOM in Doragh creek and salinity in Ghanam creek have the most effect on diversity and dominance indices. In Gazalrh creek salinity on diversity and pH on dominance are the most affecting factors. The most effecting factor on evenness in Bihad and Ghanam creeks are salinity, in Doragh creek is pH and in ghazaleh creek is total organic matter. In all of the studied creeks diversity is low so spotting them as average polluted and high polluted creeks. The most polluted creek is Gazaleh which changes of diversity and dominance indices are significant..

Key words: Polychaete, environmental factors, Diversity, Dominance, evenness, Persian Gulf

مقدمه

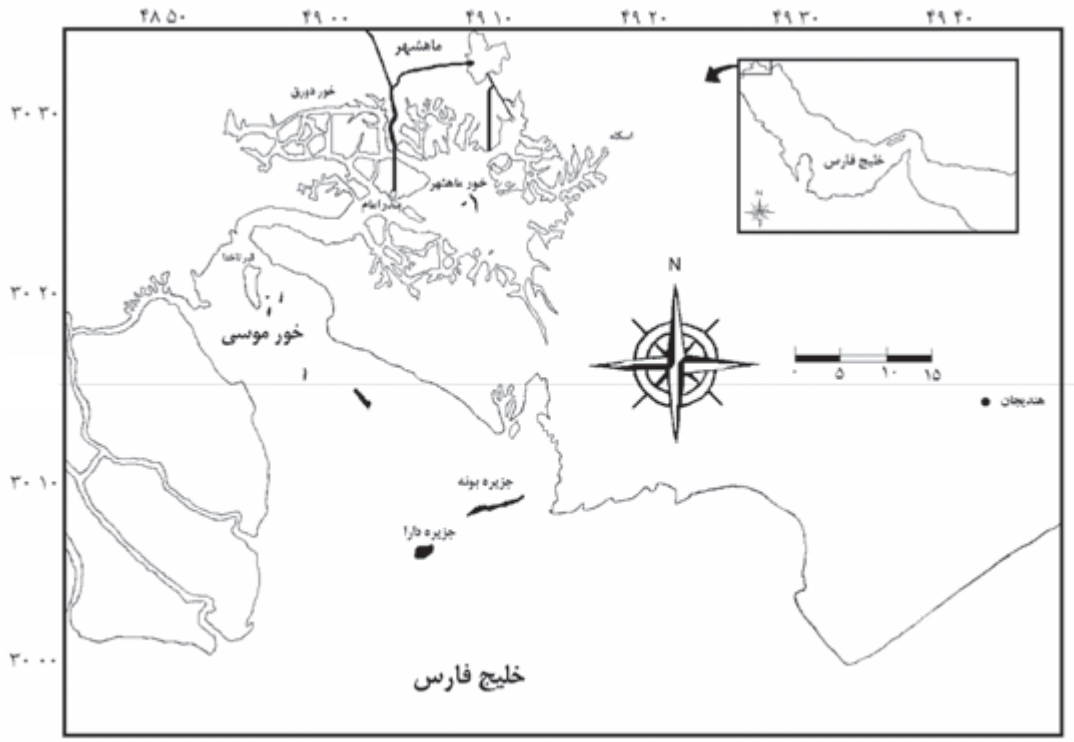
مفهوم تنوع گونه ای در اکولوژی بطور وسیعی توسط اکولوژیست ها مورد بحث واقع شده است. تنوع گونه ای ترکیبی از ۲ جزء می باشد، اول، تعداد گونه های یک مجموعه (غنای گونه ای) و دوم ترازی گونه ای که به چگونگی توزیع کل افراد در میان گونه ها اشـاره می کند. برای محاسـبه غنای گونه ای و ترازی شـاخصهای زیادی ارائه شـده که شاخص غالبیت سیمپسون[۱]، شاخص تنوع شانون[۲] و شاخص ترازی هیل[۳] از آن جمله اند(۱۱). با مقایسه شـاخصهای تنوع در مناطق مختلف می توان به وضعیت زیست محیطی و نیز آلودگی احتمالی آن مناطق پی برد.از سـوی دیگر فاکتورهای محیطی مانند دما، اکسـیژن، شـوری، pH، دانه بندی رسـوبات و مقدار کل ماده آلـی با تاثیـر بر تعداد افراد گونه مـی توانند بر تنوع و غنـای گونه ای اثر بگذارند.با توجه به پتانسیل شیلاتی خورهای منطقه ماهشهر و همجواری با تاسیسات متعددی چون اسکله های تخلیه و بارگیری نفتکشها،پتروشیمی بندر امام خمینی، پتروشـیمی رازی و تاسیسـات بنادر و کشتیرانی و با در نظر گرفتن اهمیت پرتاران در بررسـی های بیولوژیک و اکولوژیک(نقش در زنجیره غذایی (۶ ، ۱۶)، تاثیر بر اسـتحکام رسوبات(۱۸)، اندیکاتور آلودگی (۷،۱۰،۱۷،۲۴ ، ۲۹)، اندیکاتـور تغییـرات اکولوژیک(۶) و نقش در چرخه نیتروژن(۲۳) بررسی شـاخصهای تنوع و ارتباط آنها با فاکترهای محیطی در پرتاران[۴] چهار خور منطقه ماهشهر انجام گرفت.

مواد و روش کار

منطقه مورد بررسی شامل ۴ خور بیحد و غزاله در بخش شرقی و دورق و غنام در بخش غربی خور موسی می باشد (شکل۱و جدول۱) که این انتخاب بر اسـاس مذاکره و پیشنهادات مرکز تحقیقات شیلات خوزستان، پتانسیل شـیلاتی منطقه و با توجه به نمونه برداری مقدماتی و حذف ایسـتگاههای مشـابه صورت گرفته اسـت. در نهایت ۱۲ ایستگاه(ابتدا، وسط و انتهای هر خور) جهت بررسی انتخاب شد.

جدول ۱: نمونه های آزمایش شده

شماره ایستگاه	نام ایستگاه	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی
۱	ابتدای بیحد	E ۴۹ ۰۹ ۷۸۰	N ۳۰ ۲۴ ۱۶۶
۲	وسط بیحد	E ۴۹ ۱۱ ۷۳۳	N ۳۰ ۲۳ ۶۱۵
۳	انتهای بیحد	E ۴۹ ۱۲ ۱۳۳	N ۳۰ ۲۱ ۲۹۴
۴	ابتدای دورق	E ۴۹ ۱۰ ۵۰۷	N ۳۰ ۲۷ ۰۶۸
۵	وسط دورق	E ۴۹ ۰۰ ۰۹۶	N ۳۰ ۲۷ ۱۷۳
۶	انتهای دورق	E ۴۸ ۵۸ ۹۷۷	N ۳۰ ۲۷ ۱۴۷
۷	ابتدای غزاله	E ۴۹ ۱۱ ۳۴۴	N ۳۰ ۲۷ ۹۸۲
۸	وسط غزاله	E ۴۹ ۱۲ ۱۱۸	N ۳۰ ۲۷ ۶۰۶
۹	انتهای غزاله	E ۴۹ ۱۴ ۰۶۲	N ۳۰ ۲۵ ۱۳۳
۱۰	ابتدای غنام	E ۴۹ ۰۲ ۶۷۸	N ۳۰ ۲۳ ۶۳۲
۱۱	وسط غنام	E ۴۹ ۰۳ ۷۹۳	N ۳۰ ۲۲ ۲۹۷
۱۲	انتهای غنام	E ۴۹ ۰۳ ۹۹۹	N ۳۰ ۲۱ ۵۵۸



شکل۱- موقعیت جغرافیایی خور موسی .

نمونه برداری از آب و رسوبات هر دو ماه یکبار انجام گرفت که از کلیه فاکتورهای فیزیکوشیمیایی و نیز رسوبات بستر در هر ایستگاه سه بار نمونه برداری انجام گرفت که نمونه های آب توسط بطری نانسن و نمونه های رسوب توسط گرب ون وین با سطح[5] ۰/۱ متر مربع جمع آوری شدند. برای جدا سازی پرتاران از رسوبات،نمونه ها از الک های ۰/۵ میلیمتر عبور داده شده و باقیمانده روی الک در محلول بافری فرمالین ۴٪ و پس از انتقال به آزمایشگاه در اتانول ۷۰٪ نگهداری شد (۲۲،۱۴،۴ ،۲۷). در آزمایشگاه پرتاران پس از جدا سازی با تکنیک رز بنگال(۸) ، به کمک کلیدهای مختلف (۲۸،۲۶،۲۱،۹ ، ۳۱) تا حد امکان شناسایی شدند. فاکتورهای محیطی مورد بررسی عبارتند از دما، اکسیژن، شوری، pH ، مقدار کل موادآلی[6] و دانه بندی رسوبات[7] دمای هوا با دماسنج جیوه ای، دمای عمق با دماسنج واژگون متصل به بطری نانسن، اکسیژن به روش وینکلر[8] ، شوری به روش مور[9](۵)و pH توسط pH متر دیجیتال پرتابل[10] اندازه گرفته شدند. تخمین مقدار کل مواد آلی به روش احتراق (۱۹ ، ۲۵)و بررسی دانه بندی رسوبات با روش بوکانان[11](۲) انجام گرفت.

جهت بررسی شاخصهای تنوع، بدلیل محدودیت برخی از این شاخصها، از شاخص سیمپسون، شانون و ترازی هیل استفاده گشت. بعنوان شاخص غنای گونه ای، بدلیل برابر بودن اندازه نمونه ها، از شمارش مستقیم گونه ها(تعداد گونه های موجود در نمونه، NO)جهت مقایسه غنای بین خورها استفاده شد.

شاخص سیمپسون نخستین شاخص تنوع بکار رفته در اکولوژی است و از ۰ تا ۱ متغییر است. این شاخص نشان می دهد، دو فردی که بطور تصادفی از یک جمعیت بیرون کشیده می شوند ، تا چه اندازه احتمال دارد که به یک گونه متعلق باشند(۱۱). چنانچه احتمال تعلق دو فرد به یک گونه بالا باشد، تنوع اجتماع نمونه برداری شده پایین است.

معادله ذیل تنها اجتماعات محدودی که تمام افراد شمارش شده اند بکار می رود.

Pi = سهم فراوانی i امین گونه .

ni = تعداد افراد i امین گونه.

N = تعداد کل افراد شناخته شده برای تمام S گونه در جمعیت.

$$pi = \frac{ni}{N}, i = 1,2,3.....,S \qquad \lambda = \sum_{i=1}^{3} pi^2$$

احتمالاً در اکولوژی اجتماع ، شاخص شانون گسترده ترین کاربرد را دارد. در صورتیکه در نمونه تنها یک گونه حضور داشته باشد این شاخص برابر صفر خواهد بود و حداکثر آن زمانی است که هر فرد متعلق به یک گونه باشد.

ni = تعداد افراد متعلق به i امین گونه .

n = تعداد کل افراد نمونه.

S = تعداد کل گونه ها.

$$H' = -\sum_{i=1}^{3}\left[\left(\frac{ni}{n}\right)\ln\left(\frac{ni}{n}\right)\right]$$

شـــاخص ترازی زیستی بیانگر توزیع مناسب افراد در بین گونه هاست . همچنانکه یک گونه منفرد ، در یک اجتماع غلبه بیشـــتری بیابد ، شاخص ترازی اصلاح شده هیل(E۵)به صفر نزدیک می شود و این خاصیتی مطلوب برای یک شاخص ترازی می باشد. از طرف دیگر وجود یک گونه کمیاب در نمونه ، مقدار آن را کمتر تغییر می دهد.

$$E5 = \frac{N_2 - 1}{N_1 - 1}$$

N۲وN۱ = اعداد تنوع هیل

$$N_I = e^{H'}$$

H= شاخص شانون

$$N_2 = \frac{1}{\lambda}$$

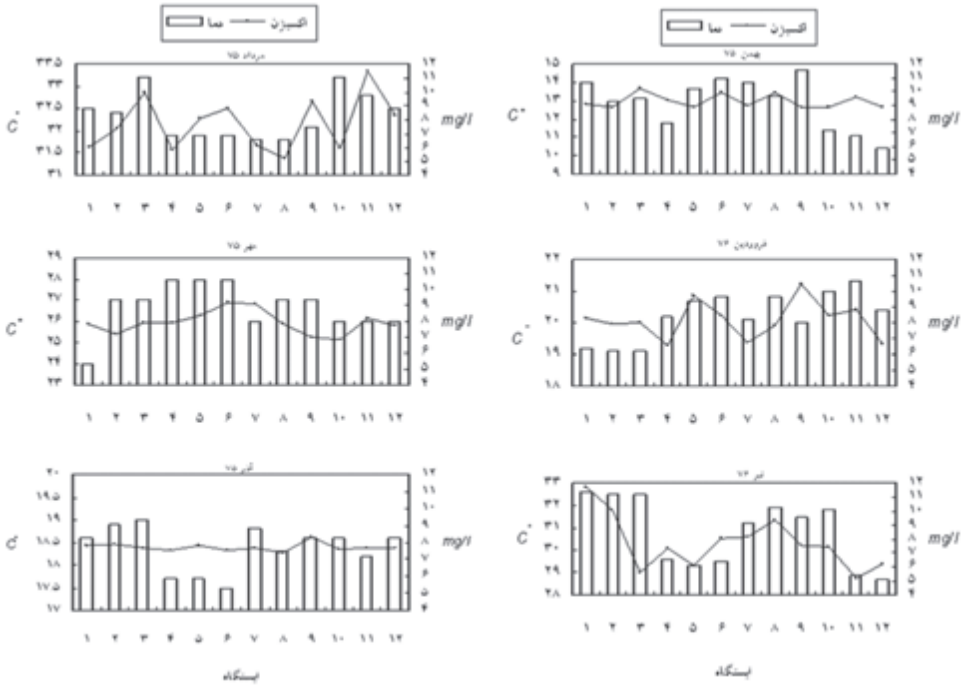
□= شاخص سیمپسون

در نمونـــه برداری های مختلف روی کلیه فاکتورهای زیســـت محیطی اندازه گیری شـــده محاسبات پایه آماری(میانگین، واریانس، انحراف معیار و اشتباه معیار) انجام گرفت و تغییرات مربوط به این فاکتورها نیز از طریق آنالیـــز واریانس در ســـطح (p <۰/۰۵) آزمایش شـــد. همچنین به منظور بررســـی همزمان تاثیر فاکتورهای زیســـت محیطی بر شـــاخصهای زیستی سیمپسون،شانون و ترازی هیل، معادله رگرسیون بین هر شاخص زیستی و فاکتورهای محیطی محاسبه شد.

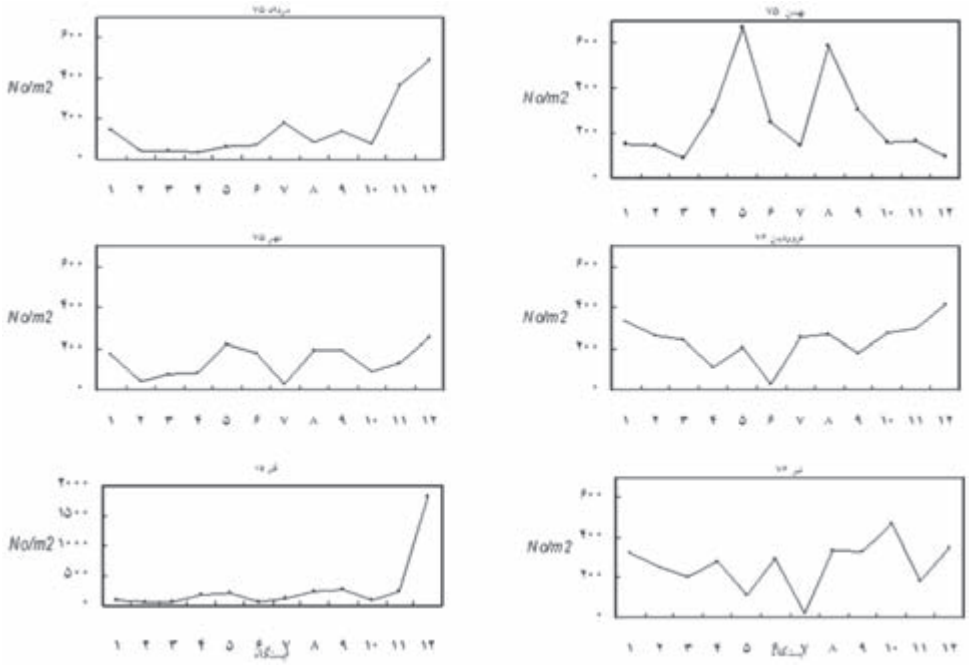
نتایج

شکلهای ۲ تا ۴ نوسانات فاکتورهای محیطی را نشان می دهد. نوسانات دمـــای آب بیـــن ۱۰/۴ درجه ســـانتی‌گـــراد در بهمن انتهای خـــور غنام تا ۲/ ۳۳ درجه ســـانتی گراد در مرداد ابتدای خـــور غنام و انتهای بیحد بوده است. در هر نوبت نمونه برداری تغییرات دما در بین ایستگاهها قابل ملاحظه نیســـت. نوسانات شوری بیشتر از دما بوده و در تمام نوبتهای نمونه برداری مشـــاهده شـــد. این تغییرات بینppt ۳۸/۵ در بهمن انتهای خور دورق تا ppt ۳/ ۵۱ در مهر انتهای خور بیحد می باشـــد. با توجه به میانگین شوری خورهای مورد بررســـی (جدول۲) خورهای غربی (غنام و دورق) نســـبت به خورهای شرقی (غزاله و بیحد) شوری نسبتا کمتری داشته اند.

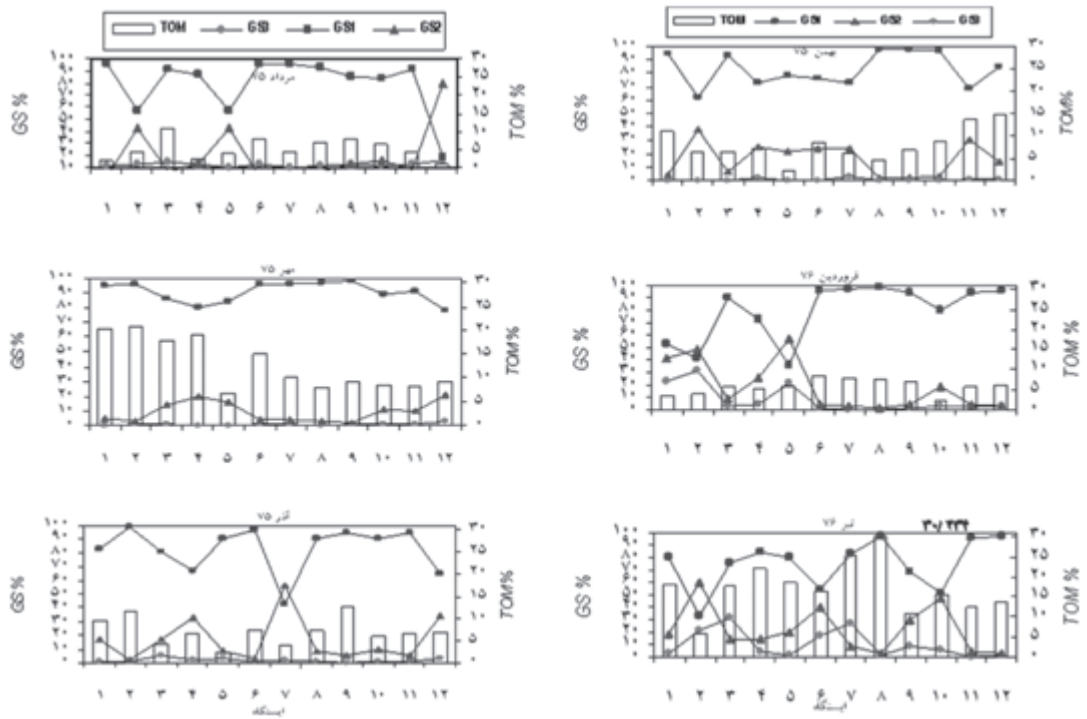
نوسانات اکســـیژن محلول بین mg/l ۵/۲ درمرداد وسط خور غزاله تا mg/l ۱۱/۷ در تیر ابتدای خور بیحد بوده و در آذر نســـبت به ســـایر ماهها کمتر است. نوسانات pH آب بین ۷/۵ در تیر ابتدای خور غزاله تا ۹/۶ در فروردین انتهای خور دورق بوده و در مرداد در مقایسه با سایر خورها کمتر می باشد. تغییرات مقدار کل مواد آلی (TOM)، کمابیش، در تمام نوبتهای نمونه برداری مشاهده می شود. این تغییرات بین ۰/۹۹۲ درصد در مرداد انتهای خور غنام تا ۳۰/۲۳۴ درصد در تیر وســـط خور غزاله بوده اســـت. در این بررســـی خورهای شرقی (غزاله و بیحد) نسبت به خورهای غربی (غنام و دورق) TOM بیشـــتری داشته اند. از نظر دانه بندی رسوبات (G S) در تمام خورها ذرات ریزتر از ۶۳ میکرون بیشـــترین درصد رسوبات را تشکیل داده اند.کمترین درصد ذرات ریزتر از ۶۳ میکرون (۱۸/۵٪) در مرداد انتهای خور غنام و بیشترین آن (۹۸/۸ ٪) در آذر وسط خور بیحد است.



شکل ۲- مقایسه نوسانات اکسیژن و دمای آب (مرداد۷۵-تیر۷۶)

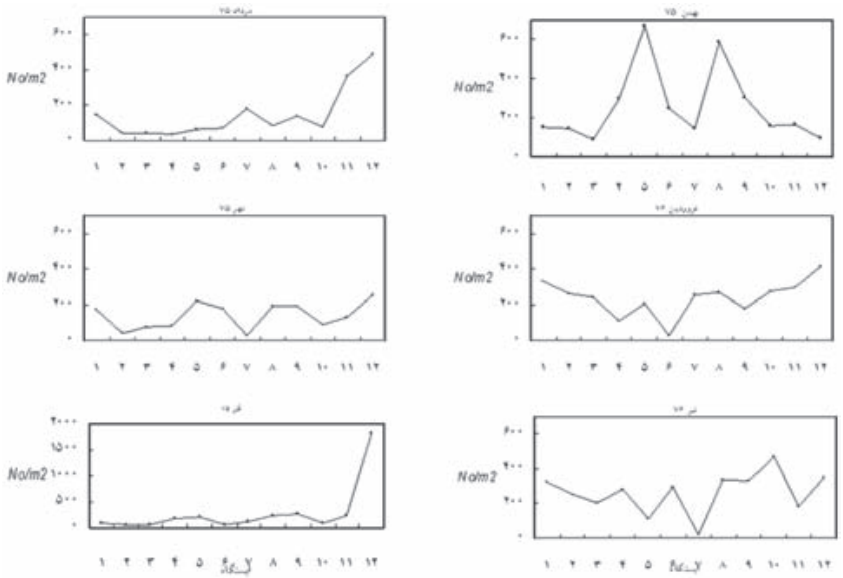


شکل ۳- مقایسه نوسانات شوری و pH(مرداد۷۵- تیر۷۶). ثبت pH در مهر میسر نشد.

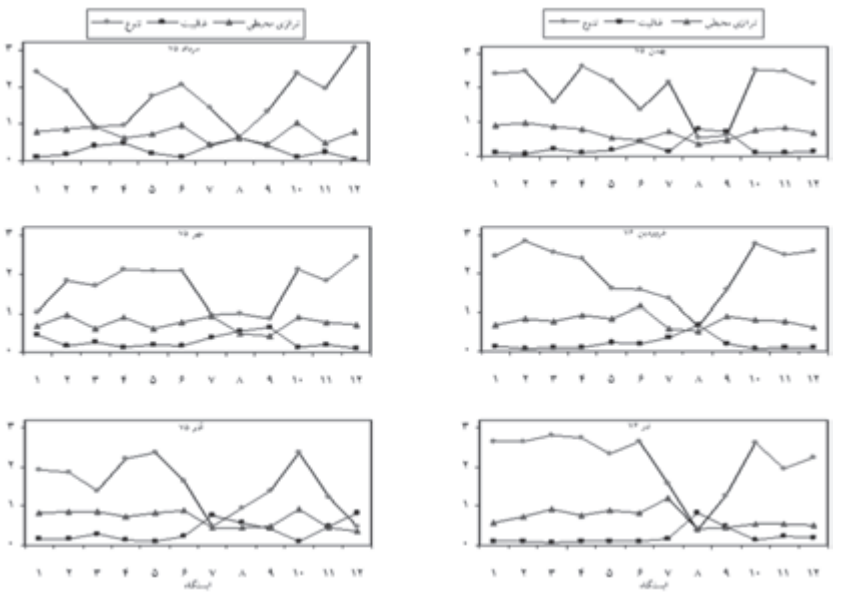


شکل۴- مقایسه نوسانات دانه بندی(GS) و مقدار کل ماده آلی(TOM) در ایستگاههای مختلف (مرداد۷۵- تیر۷۶). GS1، بندی ریزتر از ۶۳ میکرون؛ GS2، دانه بندی۱۲۵-۶۳ میکرون؛ GS3، دانه بندی بزرگتر از ۱۲۵ میکرون.

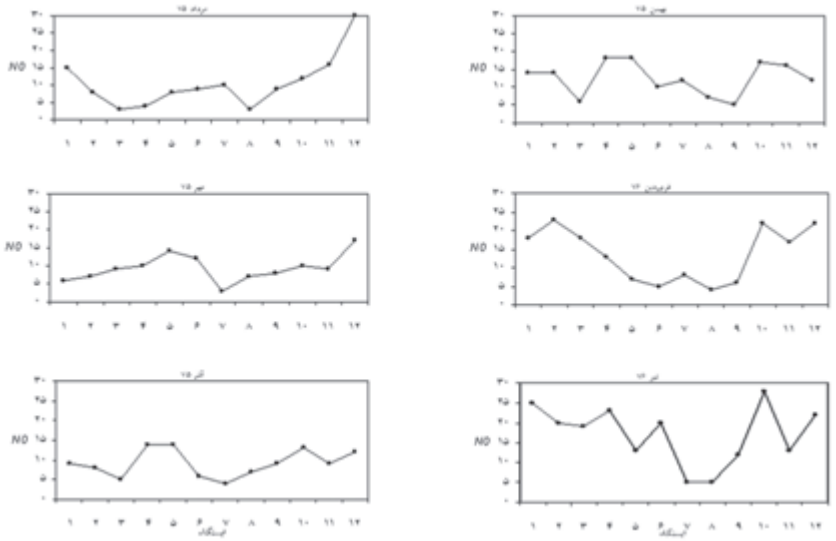
در ایـن مطالعـه ۶۹ گونه متعلق به ۲۸ خانواده بررسـی شـدند. بیشـترین تراکم پرتـاران (شـکل ۵) در آذر ۷۵ انتهـای خور غنام (۱۸۱۸ فـرد در متر مربع) و کمتریـن تراکم در تیر ۷۶، ابتدای خور غزاله(۲۳فرد در متر مربع) می باشـد. شـکل۵ تغییرات شـاخصهای زیسـتی را نشان می دهد. بیشترین مقدار شاخص سیمپسون(۰/۸۳) و کمترین مقدار شـاخص شـانون(۰/۳۸) در تیر۱۳۷۶، وسـط خور غزاله و کمترین مقدار شـاخص سیمپسون(۰/۰۵) و بیشترین مقدار شاخص شانون(۳/۰۶) در مرداد ۱۳۷۵، انتهای خور غنام بوده است. بیشـترین مقدار ترازی هیل(۱/۲) مربوط به ابتدای خور غزاله در تیر ۱۳۷۶ و کمترین آن(۰/۳۶) مربوط به انتهای خور غنام در آذر ۱۳۷۵ می باشـد. غنای گونه ای در خورهای مورد بررسـی در سطح پایینی است(شکل۷). انتهای خور غنام در مرداد ۱۳۷۵ با ۳۰ گونه بیشترین و ابتـدای خور غزالـه در مهر ۱۳۷۵ با ۳ گونه کمترین غنای گونه‌ای را داشته اند.



شکل ۵- مقایسه تراکم پرتاران (تعداد در متر مربع).در منطقه خور موسی۱۳۷۵/۱۳۷۶



شکل ۶- مقایسه شاخصهای زیستی در ایستگاههای مختلف در منطقه خور موسی(مرداد۷۵- تیر۷۶)



شکل ۷- مقایسه نوسانات غنای گونه ای در ایستگاههای مختلف(مرداد۷۵- تیر۷۶)، (N۰ تعداد گونه ها)

جدول۲- آمار پایه فاکتورهای ریست محیطی و شاخصهای تنوع در خورهای مورد بررسی(مرداد۷۵- تیر۷۶).TOM، مقدار کل ماده آلی؛ GS، دانه بندی.

خور غزاله

متغیر	میانگین	واریانس	انحراف معیار	اشتباه معیار
دما	۲۳/۸۳	٤۷/٦۷	٦/۹	۱/٦۳
شوری	٤٦/٤٦	۵/٦٤	۲/۳۷	۰/۵٦
اکسیژن	۸/۰۱	۱/۸۲	۱/۳۵	۰/۳۲
تراکم افراد	۲۱۹/۱۱	۱۷۲٤۳/۷۵	۱۳۱/۳۲	۳۰/۹۵
pH	۸/۰۱	۰/۱٦	۰/٤	۰/۱
TOM	۹/۸۱	٤۷/۷٤	٦/۹۱	۱/٦۳
GS<۰/۰٦۳mm	۸۸/٦۲	۲۰۹/۰۸	۱٤/٤٦	۳/٤۱
غالیت	۰/۵۱	۰/۰٤	۰/۲۱	۰/۰۵
تنوع	۱/۰۷	۰/۲۳	۰/٤۸	۰/۱۱
ترازی محیطی	۰/۵۷	۰/۰۵	۰/۲۳	۰/۰۵

خور بیحد

متغیر	میانگین	واریانس	انحراف معیار	اشتباه معیار
دما	۲۳/۷٦	۵٦/۱۱	۷/٤۹	۱/۷۷
شوری	٤۵/٤۲	۳/۵۱	۱/۷۸	۰/٤٤
اکسیژن	۸/۳	۲/۲۵	۱/۵	۰/۳۵
تراکم افراد	۱۹۸/۸۳	۹۵۱۰	۹۷/۵۲	۲۲/۹۹
pH	۷/۹۹	۰/۰۷	۰/۲٦	۰/۰٦
TOM	۱۰/۵	٤۰/۷٤	٦/۳۸	۳۸۷۲۲
GS<۰/۰٦۳mm	۷۸/۱٤	٤۱٦/۳۷	۲۰/٤۱	٤/۸۱
غالیت	۰/۱۷	۰/۰۱	۰/۱۱	۰/۰۳
تنوع	۲/۸	۰/۳٦	۰/٦/	۰/۱٤
ترازی محیطی	۰/۸۲	۰/۰۱	۰/۱۲	۰/۰۳

خور غتام

متغیر	میانگین	واریانس	انحراف معیار	اشتباه معیار
دما	۲۳/۱٦	۵۷/۱۷	۷/۵٦	۱/۷۸
شوری	٤٤/۷۸	۷/۰۱	۲/٦۵	۰/٦۳
اکسیژن	۷/۸٦	۲/۱٤	۱/٤٦	۰/۳٤
تراکم افراد	۳۲۹/۸۹	۱۵۵۵٤۳/۰۵	۳۹٤/۳۹	۹۲/۹٦
pH	۸/۰۹	۰/۱۳	۰/۳٦	۰/۰۸
TOM	۸/۳۵	۱۷/۸	٤/۲۲	۰/۹۹
GS<۰/۰٦۳mm	۸۱/٤۷	٤۰۸/۳۳	۲۰/۲۱	٤/۷٦
غالیت	۰/۱۹	۰/۰۳	۰/۱۸	۰/۰٤
تنوع	۲/۲۱	۰/۳۵	۰/۵۹	۰/۱٤
ترازی محیطی	۰/٦۹	۰/۰۳	۰/۱۸	۰/۰٤

خور دورق

متغیر	میانگین	واریانس	انحراف معیار	اشتباه معیار
دما	۲۳/٤۷	٤۸/۷	٦/۹۸	۱/٦٤
شوری	٤۵/۲	۱۱/۹۳	۳/٤۵	۰/۸۱
اکسیژن	۸/۰۹	۱/۳۳	۱/۱۵	۰/۲۷
تراکم افراد	۱۸٤/۲۸	۲۲۸۹۵/۸٦	۱۵۱/۳۱	۳۵/٦٦
pH	۸/۱۲	۰/۲۱	۰/٤۵	۰/۱۱
TOM	۹/٤۲	٤۲/۵۹	٦/۵۳	۱/۵٤
GS<۰/۰٦۳mm	۷۷/٦۲	۲۹٦/۰۸	۱۷/۲۱	٤/۰٦
غالیت	۰/۱۸	۰/۰۱	۰/۱۱	۰/۰۳
تنوع	۲/۰۵	۰/۲۳	۰/٤۸	۰/۱۱
ترازی محیطی	۰/۷۹	۰/۰۳	۰/۱۷	۰/۰٤

در جدول ۳ معادلات رگرسیون فاکتورهای محیطی با شاخصهای زیستی هر خور بهمراه ضریب تعیین R^2 ارائه شده است. R^2 نشان می دهد که هر معادله رگرسیون چند در صد مقدار واقعی شاخص تنوع مربوط را نشان می دهد. چنانچه در صد تاثیر هر یک از فاکتورهای محیطی (جدول۴) در R^2 معادله رگرسیون ضرب شود درصد تاثیر هر یک از فاکتورهای محیطی بر شاخص تنوع بدست می آید. بر این اساس در خورهای غزاله و غنام شوری، در خور دورق TOMو در خور بیحد دانه بندی ریزتر از ۶۳ میکرون نسبت به سایر فاکتورها تاثیر بیشتری بر شاخص تنوع داشته اند.

جدول۳- معادلات رگرسیون بین فاکتورهای زیست محیطی و شاخصهای تنوع در خورهای مورد بررسی در منطقه خور موسی(۷۶- ۱۳۷۵).

خور غزاله

(دانه بندی زیر ۶۳میکرون) ۰/۰۰۱+(مقدار کل ماده آلی) ۰۰۰/۰+(اکسیژن) ۰۲۵/۰- +(pH) ۱۶۱/۰- +(شوری) ۰۴۰/۰+(دما) ۰۲۱/۰- +۰/۵۶ = غالبیت

R^2= ۰/۱۴۷

(دانه بندی زیر ۶۳میکرون) ۰۰۳/۰- +(مقدار کل ماده آلی) ۰۰۵/۰- +(اکسیژن) ۰۵۵/۰+(pH) ۳۰۰/۰+(شوری) ۱۱۰/۰- +(دما) ۰۴۹/۰+۲/۵۰ = تنوع

R^2= ۰/۱۴۸

(دانه بندی زیر ۶۳میکرون) ۰۰۱/۰- +(مقدار کل ماده آلی) ۰۱۱/۰+(اکسیژن) ۰۲۲/۰+(pH) ۱۸۵/۰+(شوری) ۰۲۸/۰- +(دما) ۰۱۵/۰- ۰۱۴/۰+ = ترازی محیطی

R^2= ۰/۲۰۸

خور غنام

(دانه بندی زیر ۶۳میکرون ۰۰۲/۰+(مقدار کل ماده آلی)۰۱/۰+(اکسیژن)۰۱۹/۰- +(pH) ۰۳۱/۰- +(شوری)۰۴۵/۰- +(دما)۰۰۳/۰+۳/۱۸ = غالبیت

R^2= ۰/۳۷۵

(دانه بندی زیر ۶۳میکرون)۰۱۴/۰- +(مقدار کل ماده آلی)۰۰۵/۰- +(اکسیژن)۰۵۹/۰+(pH) ۶۹۴/۰+(شوری)۱۱۶/۰+(دما)۰۰۷/۰- +۷/۷۱- = تنوع

R^2= ۰/۳۹۵

(دانه بندی زیر ۶۳میکرون)۰۰۱/۰-+(مقدار کل ماده آلی)۰۲۲/۰- +(اکسیژن)۰۲۷/۰- +(pH) ۱۴۷/۰- +(شوری)۰۳۷/۰+(دما)۰۱۲/۰- +۰/۹۷= ترازی محیطی

R^2= ۰/۳۲۴

خور بیحد

(دانه بندی زیر ۶۳میکرون)۰۰۲/۰ +(مقدار کل ماده آلی)۰۰۲/۰- +(اکسیژن)۰۱۷/۰+(pH) ۰۸۱/۰- +(شوری)۰۲/۰+(دما)۰۰۱/۰+۰/۳۸-=غالبیت

R^2=۰/۳۵۳

(دانه بندی زیر ۶۳میکرون)۰۱۴/۰- +(مقدار کل ماده آلی)۰۱۸/۰+(اکسیژن)۰۶۸/۰- +(pH) ۵۶۳/۰+(شوری)۱۰۶/۰- +(دما)۰۰۱/۰+۳/۸۳ = تنوع

R^2= ۰/۴۰۴

(دانه بندی زیر ۶۳میکرون)۰۰۱/۰+(مقدار کل ماده آلی)۰۰۱/۰+(اکسیژن)۰۲۷/۰- +(pH) ۰۸۸/۰+(شوری)۰۲۹/۰- +(دما)۰۰۲/۰- +۱/۶۱ = ترازی محیطی

R^2= ۰/۳۵۶

خور دورق

(دانه بندی زیر ۶۳میکرون)۰۰۰/۰- +(مقدار کل ماده آلی)۰۰۹/۰- +(اکسیژن)۰۰۳/۰+(pH) ۱۰۲/۰- +(شوری)۰۱۷/۰- +(دما)۰۰۸/۰+۱/۶۷=غالبیت

R^2= ۰/۳۲۴

(دانه بندی زیر ۶۳میکرون)۰۰۴/۰+(مقدار کل ماده آلی)۰۴۷/۰+(اکسیژن)۰۶۶/۰- +(pH) ۱۱۵/۰+(شوری)۰۵۶/۰+(دما)۰۴۳/۰- +۰۰۱/۰-= تنوع

R^2= ۰/۳۴۸

(دانه بندی زیر ۶۳میکرون)۰۰۴/۰+(مقدار کل ماده آلی)۰۰۳/۰+(اکسیژن)۰۰۳/۰- +(pH) ۳۲۱/۰+(شوری)۰۱۶/۰+(دما)۰۰۰/۰+۲/۹۰-= ترازی محیطی

R^2= ۰/۵۵۲

جدول۴- در صد تاثیر هر یک از فاکتورهای محیطی بر R^2 مربوط به معادلات رگرسیون شاخص تنوع،غالبیت و ترازی محیطی در خورهای مورد بررسی(مرداد۷۵- تیر۷۶).TOM،مقدار کل ماده آلی؛GS،دانه بندی.

	خور بیحد			خور دورق			خور غزاله			خور غنام		
فاکتورهای زیست محیطی	تنوع	غالبیت	ترازی محیطی	تنوع	غالبیت	ترازی محیطی	تنوع	غالبیت	ترازی محیطی	تنوع	غالبیت	ترازی محیطی
دما	۰	۱/٤	٦/۲	٥/۲	۳/۲	۰/۱	٥/٥	۳۲	۲۳/٤	۳/۳	٤/٥	٥/۱
شوری	۱۷/۸	۲٦/۳	٥۳/٤	٥/٥	٥/۹	٤	٤٥/۲	۱٤	۳/٦	٤٤/۹	۸۳/۲	٤۳/۷
اکسیژن	۱/۸	٦/۲	۲٦/٥	۲/٤	۰/۱	۰/٦	۷/٦	۱۰/۲	۱۰/۹	۱/٥	۰/٥	٤/۱
pH	۲۲/۳	۱۸/٦	٦/۷	۲/۲	۲٦	۸۰/۱	۳۳	٤۲/۳	۱۷	۲۲/۱	۱۰/٦	۱۱/۷
TOM	۹/٦	٦/۸	۲/۳	۸۰/٦	٦٤/۱	۳/۹	۳/۲	۰/۱	٤٤/۸	۰/٦	۰/۱	۳٥/۱
GS<0.063mm	٤۸/٤	٤۰/۷	٥	٤/۳	۰/٦	۱۱/۲	٥/٦	۱/۳	۰/۳	۲۷/٦	۱	۰/۳

بر اســاس معادلات رگرســیون با توجه به علامــت ضریب هر یک از فاکتورهــای محیطی می توان بــه ارتباط مثبت یا منفی آن فاکتور با شــاخص زیستی مربوط پی برد. بررســی های آماری(جدول۵) نشان می دهدکه در تمام خورها(بجز بیحد) بین دما و شــوری همبستگی مثبت معنی دار مشــاهده می شــود. در خور بیحد بین تراکم افراد با دانه بندی ریزتر از ۶۳ میکرون و در خور غنام بین تراکم افراد و شوری همبســتگی منفی معنی دار وجود دارد. مطابق جداول آنالیز واریانس فاکتورهای زیســت محیطی و شاخصهای زیســتی (جداول۶و۷)تنها تفــاوت معنی دار($p<0/05$) تنها تفاوت معنی دار مربوط به تغییرات شاخص تنوع و شاخص غالبیت در خور غزاله می باشد.

جدول۵- همبستگی بین فاکتورهای زیست-محیطی در خورهای مورد بررسی (مرداد۷۵ - تیر۷۶).(TOM، مقدار کل ماده آلی ؛ GS1، دانه بندی ریزتر از ۶۳میکرون؛ GS2، دانه بندی ۱۲۵-۶۳ میکرون؛ GS3، دانه بندی بزرگتر از ۱۲۵ میکرون؛ *معنی دار در سطح ۰/۰۵ ؛ **معنی دار در سطح ۰/۰۱).

خورغزاله

	دما	شوری	pH	اکسیژن	TOM	تراکم	GS1	GS2
شوری	۰/۸۸۲۸ **							
pH	-۰/۵۱۸۹ *	-۰/۲٤۰٥						
اکسیژن	-۰/۳٥۹٦	-۰/٤٤۹۸	۰/۲۹۲۸					
TOM	۰/۳۹٤۷	-۰/٤۲۸۸	۰/۱۳۰۳	۰/۱۹۷۹				
تراکم	-۰/۳۹۸٤	-۰/۳۲٥٦	۰/۱۳۰۳	۰/۲۸٦۲	-۰/۰٦۲۹			
GS1	۰/۰٤٥۲	۰/۱۱۹	۰/۱۲٤۸	۰/۰٥۳٥	۰/۱۲۷۳	۰/۲٤۲۸		
GS2	-۰/۰۸۰۲	-۰/۱۳۰۷	-۰/۰۹٦۳	-۰/۰٦۷٤	-۰/۲۰۳۲	-۰/۱۹٥٥	-۰/۹۹ **	
GS3	۰/۲۲۹۳	۰/۰٥۲۱	-۰/۲۳۰٥	۰/۰۸۲۹	۰/٤٦٤٦*	-۰/۳۸۸٥	-۰/۳٥۳۹	۰/۲۱۸٤

خور بیحد

	دما	شوری	pH	اکسیژن	TOM	تراکم	GS1	GS2
شوری	۰/۳۳۷۲							
pH	-۰/۰۹۰۲	-۰/۰۷٥٤						
اکسیژن	-۰/۱۰٤۲	-۰/۱٦۳٥	۰/۰۰۸۷					
TOM	۰/۲۷	-۰/٤۲۲	-۰/۳٦۱٥	۰/۰۱٦۷				
تراکم	-۰/۲۰۸	-۰/۱۲۸٤	۰/۳۰٥۳	۰/۲۸۸۸	-۰/۱۱۳۳			
GS1	-۰/۱۰٦۹	۰/۰٦٤٥	-۰/٥٤۱۲ *	-۰/۱۲۹۹	۰/٤٥۰٥	-۰/۸٤۹٥ *		
GS2	۰/۸٥۱	-۰/۰٥۲۹	۰/٥۰۲۸ *	۰/۱۷۷۹	-۰/٤۷۰٤*	۰/٤٥۰٤	-۰/۹۹۱ **	
GS3	۰/۱۸٥۱	-۰/۰۹٤٤	۰/٥٥٤۱ *	-۰/۱۸۰٥	-۰/۱۹٦۷	۰/٥۱۳ *	-۰/۷۰٦۲ **	۰/٦۰٦٤ **

خور دورق

	دما	شوری	pH	اکسیژن	TOM	تراکم	GS1	GS2
شوری	۰/٦۸٥۲ **							
pH	-۰/۱۳۸	-۰/٥۱٤٤ *						
اکسیژن	-۰/۳۹۲۹	-۰/۲۷۳٤	۰/۰۳۰٦					
TOM	۰/٤۲۱۳	-۰/۱۰۷۷	۰/۰۸۰۸	-۰/۱۲٥۹				
تراکم	-۰/٤٤٥۲	-۰/۲٥٦۷	-۰/۱۲٥	۰/۳۷	-۰/۰٥۷٥			
GS1	۰/۰٦۲٤	۰/۰٥۸٥	-۰/۳٥۹۷	-۰/۱۹۷	۰/۰۷۷۷	-۰/۲۰۳٦		
GS2	-۰/۰٦۷۹	-۰/۰٤۷۸	۰/۳۲٤٦	۰/۱۸٥٥	-۰/۰۹۰۸	۰/۲۰٤۲	-۰/۹۹٦٥ **	
GS3	۰/۰۰۳۲	-۰/۱۲۹٥	۰/٥۳۹٤ *	۰/۲۳۳٤	۰/۰٥۳٥	۰/۱۳٦۸	-۰/۷۲٦٥ **	۰/٦٦٦۷ **

خور غنام

	دما	شوری	pH	اکسیژن	TOM	تراکم	GS1	GS2
شوری	۰/٤۸۲۹ *							
pH	-۰/۱۹۲۹	-۰/۰٦۱						
اکسیژن	-۰/۲۸۸٤	-۰/۳۰۷٦	-۰/۱۲۳					
TOM	-۰/۰۲۳۹	۰/۱۷۷٥	-۰/۱۲۳۱	-۰/۲۳٤٥				
تراکم	۰/۰۰۱٦	-۰/٥۳٦٥ *	-۰/۰۹۲	۰/۰۲۰۸	-۰/۱٤٦۲			
GS1	-۰/۲٦٤٦	۰/۱۳۳	۰/۳۹۳٤	-۰/۱۳۰۹	۰/۱٥۸٤	-۰/۳٦٦٦		
GS2	-۰/۲٦٥۱	-۰/۱۲۲٦	-۰/٤۰٥۸	۰/۱۳۰٥	-۰/۱٥۷٥	۰/۳٦۳۲	-۰/۹۹۹**	
GS3	۰/۳۰۳٥	-۰/۱۱۳۲	-۰/۰۲۹٤	۰/۲۱٥۸	-۰/۱۹٥٦	۰/۳۹۳۹	-۰/۸٦۰٤**	۰/۸٥۱۳ **

جدول ۶- آنالیز واریانس فاکتورهای زیست محیطی در خورهای مورد بررسی (مرداد۷۵-تیر۷۶) در سطح P<۰/۰۵. (TOM ، مقدار کل ماده آلی؛ GS، دانه بندی؛ df=۲,۱۵ ؛ ۳,۶۳ = ft؛ ns= بی معنی)

فاکتورهای	خور بیحد			خور دورق			خور غزاله			خور غنام		
زیست - محیطی	P	F	R	P	F	R	P	F	R	P	F	R
دما	۰/۹۹٤٦	۰/۰۱	n.s	۰/۹۹٤۷	۰/۰۱	n.s	۰/۹۹۷۳	۰	n.s	۰/۹۸۱۸	۰/۰۲	n.s
شوری	۰/۵۷۲۸	۰/۵۹	n.s	۰/٦٤٤	۰/٤٦	n.s	۰/۹٤۱۸	۰/۰٦	n.s	۰/۸۳۱۹	۰/۱۹	n.s
اکسیژن	۰/۹٦۵٤	۰/۰٤	n.s	۰/۱٦۹۵	۱/۹۹	n.s	۰/٦۰۲۵	۰/۵۳	n.s	۰/٤۵۰۵	۰/۸۵	n.s
تراکم	۰/۲۲۲۵	۰/٦٦	n.s	۰/۵۰۰٦	۰/۷۳	n.s	۰/۱۰۲۱	۲/٦۵	n.s	۰/۱۸۷۵	۱/۸۷	n.s
pH	۰/۳۰۲۸	۱/۳	n.s	۰/۹۷۸۸	۰/۰۲	n.s	۰/۹۲۱۱	۰/۰۸	n.s	۰/۷۸۷۵	۰/۲۵	n.s
TOM	۰/۸۵۰٦	۰/۱٦	n.s	۰/۵۰٦۳	۰/۷۲	n.s	۰/۹۰۵۹	۰/۱	n.s	۰/۹۵٦۷	۰/۰٤	n.s
GS<0.063 mm	۰/۱۳٤۲	۲/۲۹	n.s	۰/۳۱۸	۱/۲٤	n.s	۰/۲۳۹٤	۱/۵۷	n.s	۰/٤۱۲۸	۰/۹۵	n.s
0.063mm<GS<0.125mm	۰/۰۸٦۵	۲/۸۷	n.s	۰/۲٦۱۱	۱/٤۷	n.s	۰/۳۳۳۲	۱/۱۹	n.s	۰/٤۲۸٤	۰/۹	n.s
GS>0.125mm	۰/۷٤۱۳	۰/۳۱	n.s	۰/۹۵۰۷	۰/۰۵	n.s	۰/۲۲۱۱	۱/٦۷	n.s	۰/۲۹۳۱	۱/۳۳	n.s

جدول ۷- آنالیز واریانس شاخصهای زیستی در خورهای مورد بررسی (مرداد۷۵-تیر۷۶) در سطح P<۰/۰۵. (df=۲,۱۵ ؛ ۳,۶۳ =ft؛ ns= بی معنی؛ * = معنی دار)

شاخصهای	خور بیحد			خور دورق			خور غزاله			خور غنام		
زیستی	P	F	R	P	F	R	P	F	R	P	F	R
غنای گونه ای	۰/۵۱٤	۰/۷	n.s	۰/۵۸۱٦	۰/۵۷	n.s	۰/۲٦۳٦	۱/٤٦	n.s	۰/۲٦٦۸	۱/٤٤	n.s
غالبیت	۰/۳٤۸	۱/۱٤	n.s	۰/۹۲۲۹	۰/۰۸	n.s	۰/۰۲۰۷	۵/٦	*	۰/۳۹۸۹	۰/۹۸	n.s
تنوع	۰/٤٤۷٤	۰/۸٦	n.s	۰/٦۳۹۸	۰/٤۷	n.s	۰/۰٤۲۳	۳/۹۱	*	۰/۳۸۳۵	۱/۰۳	n.s
ترازی محیطی	۰/۱۲۹٦	۲/۳۳	n.s	۰/۵٤۹۵	۰/٦۳	n.s	۰/۱۳۳	۲/۳	n.s	۰/۰۹۱۸	۲/۷۹	n.s

بحث و نتیجه گیری

در میان گروههای زیستی مختلف ظهور فون پرتار در منطقه به طور واضحی بالاتر است که نشاندهنده درجه بالایی از ارتباط داخلی و سازگاری این موجودات با چنین محیط منحصر به فردی است. در بسترهای گلی مورد بررسی تراکم موجودات در هر منطقه متفاوت است زیرا توزیع افراد بصورت توزیع لکه ای(کپه ای)[12] می باشد که Martin و همکاران(۱۹۹۳) نیز به این مورداشاره کرده(۱۳) و افزوده اند که با افزایش سطح نمونه برداری، تفاوت در تراکم کاهش می یابد. تغییرات تراکم افراد در ایستگاههای مختلف هر خور تفاوت معنی داری نشان نمی دهد هر چند که نوسانات تراکم در خورهای غزاله و بیحد نسبتا قابل توجه بوده و از دو خور دیگر بیشتر می باشد. نوسانات تراکم تابعی از ظرفیتهای محیطی، نوسانات تولید مثل و بازگشت[13] می باشد. کاهش در تخمریزی یا عدم تخم ریزی ممکن است در اثر نقصان غذا یا افزایش انرژی مصرفی جهت روندهای متابولیک ناشی از استرس و وضعیتهای محیطی مانند نوسانات شوری و دما، کاهش اکسیژن، سولفید هیدروژن و تغییرات کمی و کیفی غذا باشد(۱). بررسی های آماری نیز موید این مطلب است چراکه در تمام خورها بین تراکم با شوری و TOM همبستگی منفی و بین تراکم با اکسیژن همبستگی مثبت دیده می شود. بعلاوه در خور بیحد تراکم با دانه بندی ریز تر از۶۳ میکرون همبستگی منفی معنی دار دارد که باتوجه به رابطه مثبت دانه بندی و TOM قابل توجیه است.

پایین بودن غنای گونه ای در خورهای مورد بررسی با مطالعاتی که روی توزیع و فراوانی جانوران و گیاهان خور انجام شده مطابقت دارد(۲۰). این مطالعات نشان می دهند که تعداد گونه های داخل خور از تعداد گونه های دریایی یا آبهای شیرین کمتر می باشد (۱۵). علت این امر این است که موجودات آب شیرین قادر به تحمل افزایش شوری خور و موجودات دریایی قادر به تحمل کاهش شوری خور نمی باشند که البته با توجه به اینکه خور موسی یک خور منفی است شوری بالای آب سبب پایین بودن غنای گونه ای شده و انتظار می رود که گونه های غالب، گونه های بسیار مقاوم به شوری باشند. از دیگر علل عنوان شده، نوسانات شرایط محیطی خور می باشد. این نوسانات چنان شدتی دارند که تنها گونه های کمی از لحاظ فیزیولوژیکی برای زیستن در آن تخصص یافته اند. علت دیگر این است که موجودیت خورها از نظر زمین شناسی آنقدر کفایت نمی کند تا توسعه گونه های مربوط به خور کامل شود و دلیل آخر تنوع کم توپوگرافی خورها می باشد (عمدتاً گلی)که سبب شده تا در آنها کنج های اکولوژیک[14] کمتر و در نتیجه گونه های کمتر وجود داشته باشد(۲۰).

اجتماع پرتاران بسترهای گلی بصورت یک اجتماع بسیار همگون دیده می شود که تنوع پایینی دارد. فقدان زیستگاههای مختلف در چنین اجتماعی، به گونه هایی که لزوما به موقعیتهای محیطی خاصی عادت پیدا نکرده اند امکان حضور می دهد (۱۴) و این امر از تنوع می کاهد. در مناطقی که فاکتورهای محیطی برای نگهداری گونه های مختلف مناسب است و نوع بستر اجازه همزیستی موجودات مختلف در ریززیستگاههای[15] گوناگون را می دهد، تنوع گونه ای و غنای گونه ای بالاتر می رود(۱۴) در صورتی که ایستگاه های مربوط به خورهای مورد بررسی هیچکدام اختلاف زیادی در نوع بستر با یکدیگر نداشته اند و معنی دار نبودن تغییرات دانه بندی های مختلف در ایستگاههای هر خور نیز موید این مطلب است. یکنواخت بودن بستر فاکتوری موثر در پایین بودن سطح هتروژنی گونه ها است. چنانچه سطح بستر یکنواخت بوده و توسط گونه های غالب اشغال شده باشد، مانند آنچه در این بررسی مشاهده گردیده، از تنوع گونه ای کاسته می شود(۳). از آنجا که بین شاخص تنوع و غالبیت رابطه معکوس وجود دارد،مشاهده می شود که با کاهش تنوع بر غالبیت گونه ای افزوده شده است. از سایر عوامل موثر در پایین بودن تنوع می توان به فشردگی رسوب، که در بسیاری از نمونه های رسوبی مورد بررسی نیز مشاهده شده، کمبود اکسیژن[16] درسطح صفر و بالا بودن مواد آلی اشاره کرد(۱۴). در خورهای مورد بررسی شوری، مقدار کل ماده آلی و دانه بندی ریزتر از ۶۳ میکرون بیشترین تاثیر را بر تنوع داشته اند. فاکتورهای مذکور به اضافه pHبروی غالبیت نیز بیشترین اثر را می گذارند. برای پی بردن به وضعیت منطقه به کمک شاخص تنوع شانون، چنانچه شاخص از ۱ کوچکتر باشد احتمال آلودگی بالا است. اگر بین ۱تا۳باشد، آلودگی متوسط و اگر از ۳بزرگتر باشد منطقه فاقد آلودگی است(۳۰). بر این اساس وسط خور غزاله از در تمام سال از آلودگی بالایی برخوردار است. سایر مناطق نیز در برخی ماهها آلودگی بالا و در بقیه سال آلودگی متوسط دارند. یکی از منابع آلاینده در خور موسی اسکله بند می باشد. از این اسکله صادرات و واردات نفت و مشتقات آن صورت می گیرد. نشت مواد نفتی ناشی از بارگیری و تخلیه کشتی ها در این اسکله موجب آلودگی منطقه شده است بطوریکه در برخی نواحی آثار نفت را می توان در سطح آب و رسوبات بوضوح مشاهده کرد. این تاسیسات دقیقاً در مدخل خور غزاله قرار داشته و بیش از همه فونای این خور را تحت تاثیر خود قرار می دهد بطوریکه بنتوزهای این خور از تنوع کمتری نسبت به سایر خورها برخوردار است. لازم به ذکر است که در مکانهایی مانند خورها و مصبها تاثیر متقابل و توام درجه حرارت و شوری در برخی آبزیان قادر است تاثیراتی متفاوت بر سمیت عوامل آلاینده و نیز نحوه زیست آبزیان بگذارد(۱۲). تغییرات شاخصهای تنوع و غالبیت تنها بین ایستگاههای خور غزاله معنی دار بوده که بدلیل تغییرات نسبتا زیاد غنای گونه ای و تراکم افراد در آن ایستگاهها می باشد.

عموما بین غالبیت (شاخص سیمپسون) و ترازی محیطی(E۵) ارتباط معکوس وجود دارد چرا که غالبیت نمایانگر توزیع افراد در بین گونه های غالب است و ترازی محیطی نشان دهنده توزیع افراد در بین گونه ها می باشد. زمانی که تمام گونه های یک ایستگاه فراوانی یکسان دارند یک شاخص ترازی حداکثر می شود. مقایسه میانگین های E۵ نشان می دهد که بهترین توزیع جمعیت بین گونه ها مربوط به خور بیحد بوده و خورهای دورق، غنام و غزاله پس از آن قرار دارند. شوری، مقدار کل ماده آلی و pH فاکتورهایی هستند که در این بررسی بیشترین تاثیر را روی ترازی محیطی دارند.

پاورقی ها

1-Simpson,λ
2-Shannon,H'
3-Hill,E5
4-Polychaeta
5-Van veen
6-TOM
7-GS
8-Winkler
9-Mohr
10-Hatch
11-Buchanan
12-Patchiness
13-Recruitment
14-Nich
15-Microhabitat
16-Hypoxia

منابع مورد استفاده

1-Bochert,R.;M.L.Zetller&A.Bochert.1996.Variation in the reproductive status,larval occurance and recruitment in an estuarine population of *Marenzelleri viridis*(Polychaeta:Spionidae). Ophelia.45(2):127-142.

2-Buchanan,J.B.1984.Sediment analysis.-in: Methods for the study of marine benthos .A.Holm&A.D.Macintyre (eds). Blackwell.Oxford.41-64.

3-Buzhinskaja,G.N.1991.Diversity and biomass of polychaetes in shelf ecosystems of Far Eastern of the U.S.S.R. Ophelia.suppl.5: 539-545.

4-Caron,A.;l.Boucher,G.Desrosiers&C.Retiere.1995. Population dynamic of the polychaete *Nephthys caeca* in an Intertidal eastuarine environment.J.Mar.bio.Ass.U.K.75:871-884.

5-Clesceri,L.S.;A.E.Greenberg&R.R.Trussel.1988.Standard methods for the examination of water and waste water.17 th ed.APHA-AWWA-WPCF Pub.ix+743pp.

6-De Silva,S.S. & ;T.A.Anderson1995.Fish nutriation in aquaculture.1 st ed.Chapman & Hall.London.xix+319pp.

7-Hilly,C.A. & ;M.Glemarec.1991.Polychaetes as biological indicators to measure organic enrichment.Ophelia suppl.5: 696-705

8-Holm,N.A. & ;A.D.Macintyre.1984.Methods for the study of marine benthos.Blackwell.London.

9-Jones,D.A.1986.A field guide to the seashores of Kuwait. University of Kuwait.

10-Levinton Jeffry, S .1995.Marine biology,function,biodiversity,ecology.Oxford University Press.x+420 pp.

11-Ludwig,J.A. & ;J.F.Raynolds.1988.Statistical ecology, A primer on methods and computing.John Wiley & Sons New York. xvii+337pp.

12-Mance,G.1990.Pollution threat of heavy metals in aquatic environment. Elsevier Science Publishers LTD.xii+372PP.

13-Martin,D.1996. A new species of polydora (Polychaeta,Spionidae)associated with the excaviting sponge *Clonia viridis* (Porifera,Hadromerida)in the northwestern Mediteranian Sea.Ophelia.45(3):159-174.

14-Martin,D.;E.Ballesteros,J.M.Gilli&C.Palacine.1993.Small scale structure of infaunal polychaete communities in n Estuarine environment:Methodological approach.Estuar.Coast.Shelf. Sci.36:47-58.

15-Mclusky,D.1989.The stuarine ecosystem.2 nd ed.Chapman and Hall.New York.viii+215PP.

16-Meadows, P.S. 1995. An introduction to marine science.2 nd ed.Blackie Academic & Professional.ix+285.

17-Miron,G.;V.Brock&E.Kristensen.1994. Effects of mercury on the ventilation behaviour of the polychaete *Nereis virens*(Sars) .J.exp.mar.Biol.Ecol.184:67-81.

18-Mudroch,A.&Azcue.1995.Manual of aquatic sediment sampling.CRC press.Inc.219pp.

19-Neira,C. &;T.Hopner.1994.The role of *Heteromastus filiformis* (Capitellidae,Polychaeta) in organic carbon cycling. Ophelia.39(1):55-73.

20-Nybakken,J.W.1997.Marine biology: An ecological approach.4 th ed.Addison-Wesley Educational PublishersInc. xiii+481pp.

21-O'donnel,M.A.1991.Illustrated keys to the flora and fauna of Persian Gulf prepared for Arabian American Oil Company,Dhahran,Saudi Arabia.Saudi Arabia Tetra Tech,LTD.

22-Pascual,M.;J.Nunez&G.San Martin.1996.Exogon (Polych aeta:Syllidae:Exogoninae) endobiontics of sponges from the Canary and Maderia islands with description of two new specise. Ophelia.45(1):67-80.

23-Pelegri,S.P. & ;T.H.Blackburn.1995. Effect of bioturbation by Nereis sp., Mya arenaria and Ceratoderma on Nitrification and denitrification in eastuarin sediments.Ophelia .42:289-299.

24-Phillips-David,J.H. & ;A.Segar-Douglas.1986.Use of bio-indicators in monitoring conservative contaminants:Program design imperatives.Mar.Pollut.bull.17(1):10-17.

25-Sarda,R.;I.Valiela&K.Foreman.1995.Life cycle,demography and production of *Marenzelleria viridis* in a salt marsh of Southern New England.J.mar.bio.Ass.U.K.75:725-738.

26-Sterrer,w.1986.Marine fauna and flora of Bermuda.John Wiely&Sons.232-256.

27-Sunil Kumar,R.;A.Antony.1994.Impact of environmental parameters on polychaetous annelids in the mangroves swamps of Cochin,south west coast of India.Indian J.mar.Sci.23:137-142.

28-Ushakov,P.V.1965. Polychaeta of the eastern seas of the U.S.S.R.Zoological Institute of the Academy of Science of the U.S.S.R. No.56.xxvi.419pp.

29-Warren,L.M.1991. Problems in capitellids taxonomy. The genera Capitella, Capitomastus and Capitellides (Polychaeta). Ophelia suppl.5:275-282.

30-Welch,E.B.1992.Ecological effect&waste water.2 nd ed. Capman&Hall.x+425pp.

31-Wesenberg-Lund,E.1944.Polychaetes of the Iranian Gulf. Danish Sci.inv.in Iran.pt.iv.247-390.