ارزیابی زیستی رودخانه کر(استان فارس) در فصول مختلف با استفاده از ساختار جمعیتی ماکروبنتوز

مهدی حفار [۱]*؛ محمدرضااحمدی[۲]؛ مازیاریحیوی[۳]

Mehdi_haffar@yahoo.com

۱-دانشجوی کارشناسی ارشدشیلات، دانشگاه آزاداسلامی واحد بندرعباس، صندوق پستی : ۱۳۱۱-۷۹۱۵۹

۲- گروه بهداشت آبزیان، دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، صندوق پستی : ۶۴۵۲-۱۴۱۵۵

۳- عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد بندرعباس، صندوق پستی : ۱۳۱۱-۷۹۱۵۹

چکیده

بررسی کفزیان رودخانه کر در استان فارس به مدت یکسال از مهرماه ۱۳۸۶ لغایت شهریورماه ۱۳۸۷انجام شد. در یک مسافت تقریباً ۲۵۰ کیلومتری، ۵ ایستگاه مطالعاتی تعیین و به صورت ماهانه از موجودات کفزی نمونه برداری به عمل آمد. نمونه برداری از کفزیان بوسیله سوربر با سطح دهانه ۲۵۰۰سانتیمترمربع و تور ۲۵۰ میکرونی با ۳ تکرار در هر ایستگاه انجام شد. نمونه های جمع آوری شده توسط فرمالین ۴٪ تثبیت و در آزمایشگاه جداسازی و شمارش گردید. دربررسی فون کفزیان رودخانه ۳۲ گروه از موجودات بنتیک شناسایی شدند. بطور متوسط اعضای راسته Diptera و Ephemeroptera در ایستگاههای مطالعاتی ۱ و۲،گروه Gastropoda وCrustacea در ایستگاه ۳ و موجودات Gastropoda و Diptera در ایستگاههای مطالعاتی ۴ و۵ غالبیت داشتند. داده های بنتیک بصورت سنجه های ساختار جمعیتی شامل غنای EPT، غنای شیرونومیده، غنای کل، نسبت فراوانی EPT به خانواده Chironomidae خلاصه شد. در ضمن شاخص تنوع شانن و شاخص زیستی درسطح خانواده هیلسنهوف محاسبه گردید.آنالیز واریانس یک طرفه گروه های کفزی و دوطرفه آن با فصول و ایستگاه ها مورد بررسی قرارگرفت، نتایج آزمون های آنالیز واریانس و محاسبه همبستگی آن در برخی ایستگاه ها تفاوت معنی دار نشان می داد($P<0.05$). به طوری که نتایج حاصله نشان ازعدم آلودگی درنواحی بالادست سد درودزن وآلودگی اندک تا شدید رودخانه کر در نواحی زیرسد در فصول مختلف داشت. نتایج این تحقیق بر استفاده ازفون کفزی به عنوان روشی موثر وباصرفه اقتصادی جهت ارزیابی دقیق وسریع کیفیت رودخانه بخصوص درفصولی که تحت آشفتگی های محیطی است، تأکید می نماید.

لغات کلیدی: رودخانه کر، استان فارس، ماکروبنتوز، سنجه های جمعیتی.

* نویسنده مسئول

۱. مقدمه

رودخانه ها زیستگاه طبیعی گونه های فراوانی ازآبزیان است که هر یک تا حدودی دارای فون وفلور مخصوص به خود می باشد. امروزه احداث بناها و سازه هایی مانند سد وپل بدون در نظر گرفتن قواعد زیست محیطی، ماسه برداری، تخلیه پسابها (کشاورزی، صنعتی، خانگی و...) از عوامل مهم در تغییر و کاهش کیفیت این اکوسیستمهای ذی قیمت می باشند به طوری که در بسیاری ازرودخانه های آلوده، جوامع زیستی با محدودیت مواجه شده اند و ذخایرآنها نظیر ماهیان بومی، جلبک ها، بی مهره گان کفزی و سایر جوامع ساکن آنها رو به نابودی هستند(۴). بنا به عقیده روزنبرگ(۲۱) مهمترین ذخایر آبزی نهرها و رودخانه ها، بی مهره گان کفزی ساکن آنها می باشند که در شبکه ی غذایی و تولیدات رودخانه نقش اساسی دارند. همچنین برای تعیین کیفیت محیطی رودخانه ها و پایش بیولوژیکی آنها به کار می روند. در این راستا، موجودات شاخص و عکس العمل های آنها را نسبت به شرایط محیطی در نظر می گیرند. بطورکل محققین، اندازه گیری پارامترهای فیزیکی و شیمیایی آب را به مانند برداشت عکس و بررسی بیولوژیکی (بخصوص ماکرو بنتوزها) را مشابه تهیه فیلم ویدیویی از یک اکوسیستم می دانند(۲۱). در واقع تنها راه عملی و به صرفه اقتصادی برای تعیین سلامت اکولوژیکی آب ها و تعیین اینکه آیا فعالیتهای انسانی موجب کاهش کیفیت آنها می شود، ارزیابی و پایش بیولوژیکی است(۱۵). ایده اصلی فرابینی زیستی بسیار ساده است زیرا انواع جانداران نهرها در شرایط معین کیفیت آب قادر به حیاتند. زمانی که شرایط تغییر می کند؛ مثلاً وقتی که یک رودخانه مقادیر قابل توجهی از آلودگی دریافت می نماید، فراوانی، توزیع و ترکیب جمعیت موجودات آبزی در منطقه مورد اثر تغییر میکند اگر چه ماهیان وجلبک ها در برنامه های فرا بینی زیستی کاربرد دارند ولی بی مهره گان کفزی از رایج ترین ارگانیزم های بکار رفته در این مقوله اند. جالب است بدانیم که در همین راستا تعداد شاخص های زیستی که بر پایه اجتماعات بی مهره گان کفزی است حدود ۵ برابر تمام شاخص هایی است که در ارتباط با سایر گروهها (جلبک ها وماهیان) وجود دارد. همچنین رینولدسون بیان میدارد که بی مهره گان کفزی، مؤثرترین گروه بوده و امروزه از اساسی ترین اجزای بیولوژی نهر ها هستند که به کمک آنها و با استفاده از ترکیب جمعیتشان و تکیه بر گروه های شاخص، شرایط کیفی نهر ها مشخص می شود(۲۰). در واقع ماکروبنتوزها، موجوداتی هستند از جوامع جانوری که در داخل و یا روی بستر زندگی می کنند. بی مهره گان کفزی جانوری یا زئو بنتوزها ساکنان رایج در محیط های آبی بوده و حدأقل بخشی از چرخه زندگی خود را در بستر آبگیرها سپری می کنند. و بر روی الک های با منافذ ۵۰۰ میکرون (نیم میلیمتر) باقی می مانند(۲۱). چندین ویژگی موجب شده که این موجودات بیشتر مورد توجه متخصصان پایش بوم سازه های آبی باشند.از جمله این ویژگی ها میتوان به این موارد اشاره نمود:

۱- آنها در همه آبگیرها حضور دارند.۲- تنوع گونه ای بالایی دارند و با تعداد زیاد گونه ها اغلب دارای محدوده وسیعی از حساسیت نسبت به آلاینده ها بوده که پاسخهای وسیعی به تغییر شرایط مهیا می نمایند.۳- ساکن بستر بوده، جابجایی و حرکت مشخص ندارند.۴- چرخه زندگی طولانی داشته به طوری که امکان بررسی وتعیین حدود و وسعت مکانی و زمانی آشفتگی ها را فراهم می آورند.۵- تغییرات کیفی آب را برخلاف اندازه گیری پارامترهای فیزیکی وشیمیایی، بصورت دوره ای نمایش می دهند(۱۲). اینها همه از مزایایی هستند که برای مطالعات ارزیابی زیستی به بی مهره گان کفزی نسبت به سایر گروهها (جلبک ها و ماهیان) اولویت می بخشد. استفاده از بی مهره گان کفزی بر این فرض استوار است که نهرها و رودخانه هایی که در فشار آلودگی هستند تنوع کمتری داشته و در آنها گونه های مقاوم غالبیت داشته باشند(۲۵). با توجه به بحران کم آبی و خشکسالی های متعدد منابع آب های سطحی در کشور ایران، اهمیت این منابع به ویژه رودخانه هایی دایمی نظیر رودخانه کر

که در واقع جزء منابع استراتژیک محسوب می گردند، از اهمیت بسیار زیادی برخورداراست.

شناخت و بررسی منابع آب، به منظور اعمال مدیریت بهینه برهیچ محقق علوم شیلاتی و زیست محیطی پوشیده نیست. با این حال در حقیقت در کشور ما تاکنون بررسی هایی که در ارتباط با آب های جاری به انجام رسیده است معمولا بدون پیوستگی خاص و هدف مدون پیگیری شده است، اینگونه بررسی ها که عمدتا از سوی مراکز تحقیقات شیلاتی کشور یا توسط دانشجویان انجام شده، غالبا درحد بررسی های کلی و نیز ثبت شرایط فیزیکی وشیمیایی و تا حدودی فون آنها بوده است. بررسی هایی که در برگیرنده شناخت اکولوژیکی و تنوع زیستی آب های جاری بوده و با هدف ارزیابی کیفی آب های جاری از جنبه اکولوژیکی و بیولوژیکی باشد، اندک بوده ویا موجود نیست. جا دارد تحقیقات وسیع تردرآب های داخلی انجام شود و منابع آبی تحت پایش بیولوژیکی دایم باشد. ازجمله مطالعات عمده که در این زمینه یا موضوعات مشابه در کشور انجام شده است می توان به موارد زیر اشاره نمود: بررسی های زیستی وغیرزیستی رودخانه گرگانرود(۵) بررسی مقادیر زیتوده و تولید در رودخانه های آغشت وکردان(۲) شناسایی ساختار جمعیت ماکروبنتوزهای رودخانه چافرود با توجه به برخی عوامل کیفی آب در استان گیلان(۶). درعین حال درسایر کشورها بررسی های این گونه بسیار متعدد می باشد.

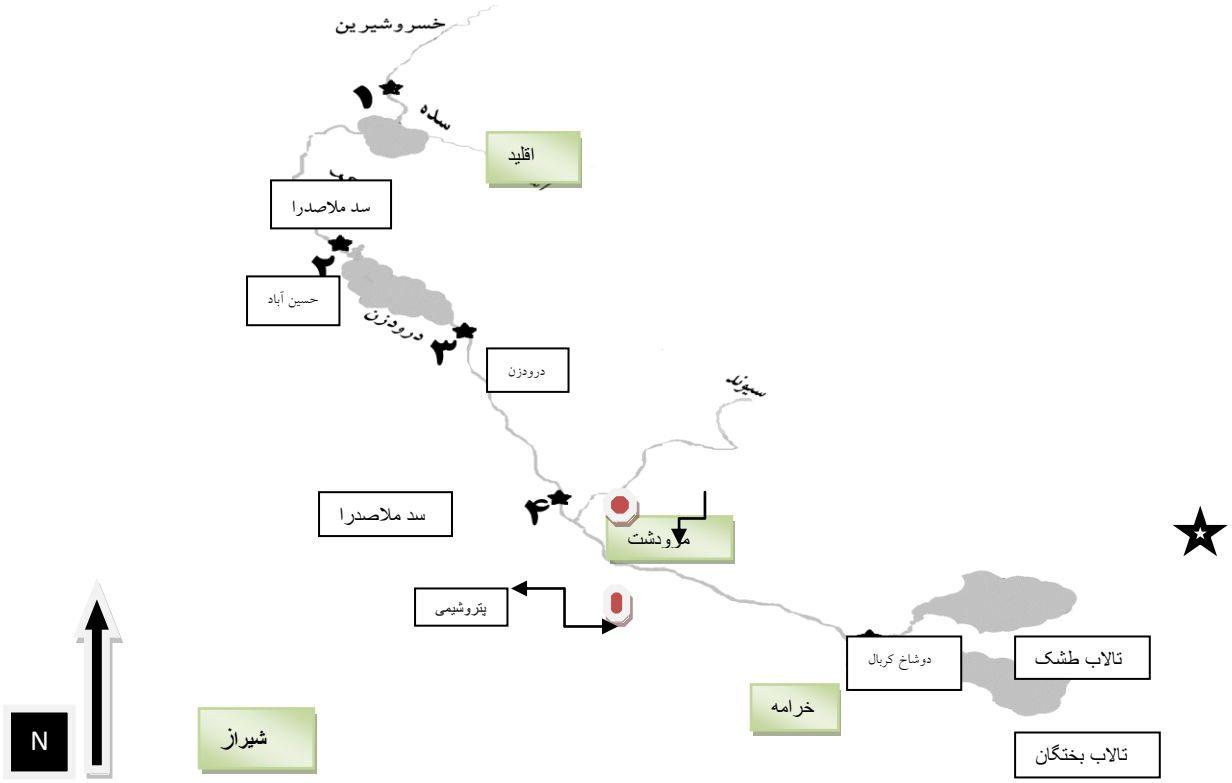
درحقیقت آنها با اشرافی که به اهمیت منابع آب های جاری خود دارند، تحت برنامه های مدون و منظم به پایش منابع آب های سطحی خود پرداخته و لذا در مطالعات خود بهترین ابزار را که همانا پایش بیولوژیکی و استفاده از ماکرو بنتوزها بعنوان موثرترین نشانگرهای محیطی می باشند، بکاربسته اند. بعنوان مثال فقط در ایالات متحده چندین آژانس و سازمان دولتی و غیر دولتی مانند آژانس حفاظت محیط زیست(EPA)، موسسه حفاظت منابع طبیعی(NRCC) و... با بکارگیری بیولوژیست ها به پایش زیستی منابع آبی می پردازند. در هر صورت از بین مقالات ومطالعات بسیاری که اساساً فون ماکروبنتوز رودخانه ها را مورد توجه قرار داده اند می توان به چندین مورد اشاره نمود :

تحقیق در مورد پراکنش گونه ای از سخت پوستان کفزی بنام صدف گورخری *Dreissena Polymorpha* در سال۱۹۹۱ توسط Strayer در نهرهای آمریکای شمالی بصورت طولانی مدت انجام شده در این پژوهش ، پارامترهای فیزیکی و شیمیایی آب و تراکم نمونه ها به همراه شرایط فیزیکی ایستگاه مورد بررسی قرار داده ، که پراکنش و غنای گونه مزبور به همراه اثرات فصول و ایستگاه های نمونه برداری در نهرهای مختلف مورد تجزیه و تحلیل نهایی قرار گرفته و در رابطه با شرایط کیفی نهرها اظهار نظر نموده است(۲۳).

همچنین درمطالعه ای مشابه، تر کیب گونه ای بی مهره گان کفزی وشرایط محیطی در نهر کوکامبر توسط Bass درسال۱۹۹۵، مورد مطالعه واقع شده بدین صورت که نمونه های آب و بی مهره گان کفزی از ایستگاه های بالادست وپایین دست نهر مزبور بطور فصلی جمع آوری شده و با توجه به عوامل محیطی و ساختار جمعیتی بی مهره گان بخصوص شاخص تنوع، نهر مزبور را مورد ارزیابی کیفی قرار داده و در نتیجه این نهر را محیطی مناسب که قابلیت حمایت از گروه های متنوعی از کفزیان دارد تشخیص داده است(۸). در راستای تحقیقات مذکور به عنوان اهداف این پروژه سعی شده است که جوامع کفزی رودخانه مورد شناسایی واقع شوند همچنین، فراوانی وپراکنش فصلی ماکروبنتوزهای رودخانه تعیین گردد علاوه بر آن ساختار جمعیت ماکروبنتوزهای ساکن رودخانه در طول مسیر(محل ایستگاه ها) مورد ارزیابی واقع گردد که در نهایت بتوان ارزیابی دقیق، سریع و در عین حال ارزان قیمتی از رودخانه ارایه نماییم. همچنین رودخانه از دیدگاه شاخص زیستی، طبقه بندی اکولوژیکی گردد و تاحدودی منابع عمده آلوده کننده رودخانه شناسایی شود.

۲. مواد و روش ها

برای مطالعه کلی و پوشش یافتن کل مسیر رودخانه ۵ ایستگاه مطالعاتی از نواحی بالادست رودخانه در سرشاخه اصلی آن(نهررودسفید)تا انتهای رودخانه و پیوستن به دریاچه بختگان با توجه به شفافیت آب، انتخاب و در طی یکسال از مهرماه۱۳۸۶ لغایت شهریورماه ۱۳۸۷ به طور ماهانه از بی مهره گان کفزی رودخانه نمونه برداری گردید.کروکی ایستگاه های مطالعاتی (نقشه۱) وموقعیت کلی ایستگاهها در جدول ۱ آمده است.



کروکی ایستگاه های در نظر گرفته شده در مسیر رودخانه کر

جدول ۱:موقعیت ایستگاه های مطالعاتی درمسیر رودخانه کر

نام ایستگاه	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	ارتفاع ازسطح دریا	فاصله بین هر ایستگاه باایستگاه قبل
۱-دهانه سد ملاصدرا(نهرود سفید)	۵۲/۳۸/۰۹	۳۰/۵۱/۲۹	۲۲۳۰	-
۲-دهانه سد درودزن (حسین آباد)	۵۲/۳۹/۱۶	۳۰/۵۱/۰۸	۲۱۶۳	۸۵ کیلو متر
۳-زیرسد درودزن(روستای درودزن)	۵۲/۳۹/۲۲	۳۰/۰۵/۲۶	۱۵۹۵	۱۰ کیلومتر
۴-قبل ازمجتمع پتروشیمی	۵۲/۴۱/۴۴	۲۹/۴۹/۴۹	۱۵۹۵	۶۵ کیلومتر
۵-قبل ازتالاب (دوشاخ کربال)	۵۳/۴۲/۰۳	۲۹/۲۸/۴۹	۱۵۹۳	۵۰ کیلومتر

برای سهولت مطالعه رودخانه کر را به ۲ اکوسیستم مجزا تقسیم می نماییم: ۱- ازمحل سرچشمه تاسد درودزن ۲- ازمحل سد درودزن تا تالاب بختگان به طوری که ایستگاه های ۱و۲ در بالادست سد درودزن، ایستگاه های ناحیه علیا و سایر ایستگاه ها در ناحیه زیرسد درودزن ایستگاه های مطالعاتی منطقه سفلی نامیده گردید(نقشه ۱). نمونه برداری از کفزیان ساکن رودخانه در ۵ منطقه مطالعاتی از ناحیه کر علیا(ایستگاه ۱) تا نزدیکی دریاچه بختگان درناحیه کرسفلی(ایستگاه ۵) بطور ماهانه انجام شد. نمونه برداری از کفزیان با استفاده ازدستگاه سوربر به ابعاد ۴۰*۶۰ سانتی متر با سطح مفید ۲۴۰۰ سانتی مترمربع و تور ۲۵۰ میکرون به روش Daviss 2001 با برداشتن سنگ از بسترو تمیز کردن سطوح آن با برس نرم انجام گرفت (۱۰). سپس محتویات تور شامل سنگریزه، گل ولای بستر و موجودات کفزی روی الک ۶۳ میکرونی در محل ایستگاه فیلتر شده است.در انتها محتویات الک در ظرف اتلینی حاوی فرمالین ۴ درصد قرار داده شد و مشخصات ایستگاه و تاریخ آن ثبت گردید (۳). عملیات آزمایشگاهی شامل جداسازی، شناسایی طبق منابع و شمارش آن براساس فراوانی ایستگاه بوده است. شناسایی تا پایین ترین رده ممکن(خانواده ، جنس و یا گونه) انجام گرفت و اطلاعات حاصله در فرمهای مشخص ثبت می گردید. جهت شناسایی فون کفزیان از کلید های زیر استفاده شد :

Chu H.F,1947, Needham,J.,Needham,p.,1962, Mellenby,H.1963)احمدی، نفیسی،۱۳۷۹)در مطالعات بی مهره گان کفزی نهرها و مطابق پروتکل ارزیابی زیستی آژانس حفاظت محیط زیست ایالات متحده (USEPA) چند سنجه یا معیار جمعیتی به عنوان قابل اتکا ترین و متداولترین معیار طبقه بندی بیولوژیک ایستگاه های مطالعاتی معرفی شده است(۱۱). این سنجه ها عبارتند از ۱- غنای EPT (EPT Richness) ۲- غنای شیرونومیده (Chironomidae Richness) ۳- غنای کل (Total richness) ۴ - شاخص تنوع شانن (H") ۵- نسبت فراوانی EPT به Chironomidae ۶- شاخص زیستی (Biotic Index)

درصد غنای کل (TR) **:** عبارتست از تعداد کل شاخه های (جنس ، خانواده و غیره) شناسایی شده در یک ایستگاه بصورت درصد.

درصد غنای EPT : یعنی درصد فراوانی کل گونه های شناسایی شده متعلق به راسته های :

Trichoptera ,Plecoptera ,Ephemeroptera که در واقع راسته های حساس به آلودگی به شمار می روند.

نسب فراوانیEPT/CHIR: این نسبت عبارت است از نسبت فروانی مجموع افراد متعلق به راسته +Trichoptera Plecoptera+Ephemeropteraبه فراوانی کل افراد متعلق به خانواده Chironomidae.

شاخص تنوع : مشهورترین و متداول ترین آنها شاخص تنوع شانن – وینر (H") می باشد که اطلاعات مربوط به تعداد گونه های متعلق به یک جمعیت(Richness) و فراوانی نسبی آنها (Evenness) با هم در محاسبه آن لحاظ می شود و تخمینی از ترکیب جمعیت کفزیان است(۸) طبق فرمول زیر محاسبه شده.

$$\mathbf{H"} = -\sum Pi\ Ln\ Pi$$

H= تنوع شانن- واینر، Pi= نسبت فراوانی گونه به فراوانی کل موجودات در ایستگاه مربوطه

شاخص زیستی : جهت نمایش وضعیت بیولوژیکی رودخانه ها بر اساس جمعیت بی مهره گان کفزی است که به صورت یک عدد واحد بیان می شود . شاخص های زیستی بر اساس ایده گونه های شاخص استوار است. اگر چه از نظر پیچیدگی و جزئیات بسیار متنوعند ولی تمامی شاخص های مدرن دارای ساختار اساسی مشابه ای هستند. شاخص زیستی در سطح خانوادگی هیلسنهوف (Hilsenhoff family level Biotic

Index) از رایج ترین شاخص های زیستی است که تحمل به آلودگی آلی در موجودات نهر ها را خلاصه می نماید.این شاخص مطابق فرمول زیر محاسبه گردید(۱۴).

$$HFBI = \frac{\sum[(TV)n]}{N}$$

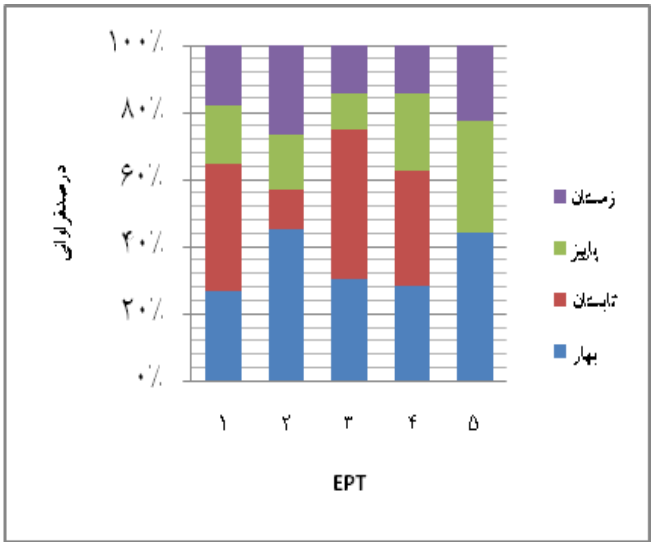
HFBI= شاخص زیستی درحد خانواده هینسلهوف

TV=ارزش مقاومتی خانواده های بنتیک،n =فراوانی مطلق خانواده،N =فراوانی کل موجودات بنتیک در نمونه یا ایستگاه مورد مطالعه .

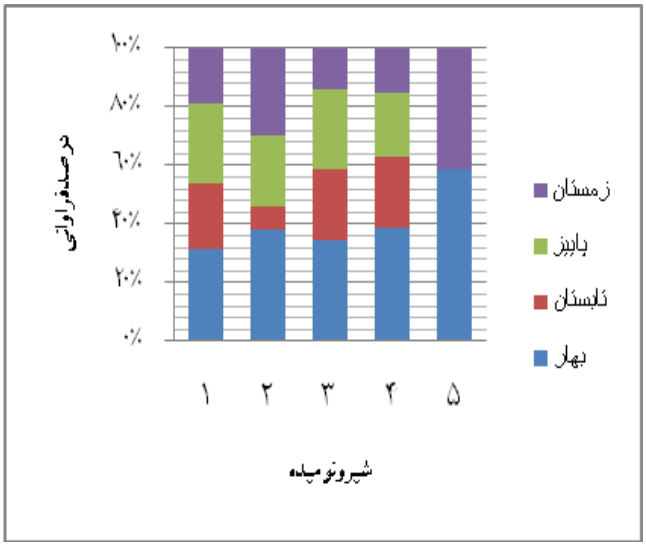
کلیه محاسبات آماری وترسیم نمودارها به کمک نرم افزار Excle 2007 و SPSS13 انجام شده است.

۳. نتایج

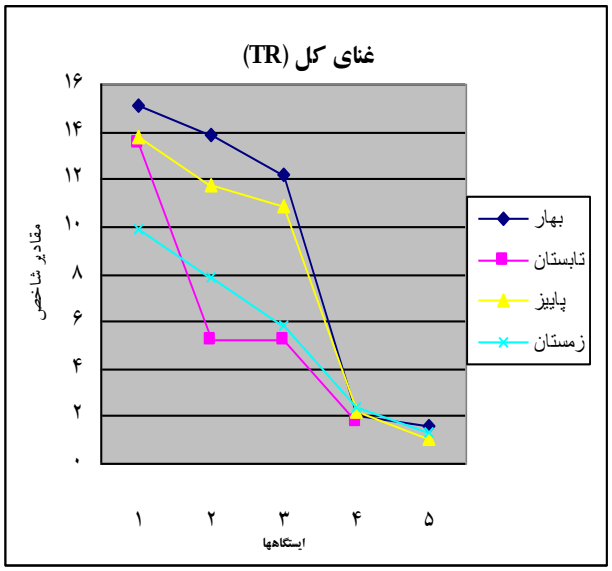
نتایج این تحقیق بصورت نتایج بیولوژیکی حاصل از نمونه برداری جوامع کفزی ارایه می گردد. در مدت یک سال نمونه برداری از فون کفزیان رودخانه کر، منجربه شناسایی۳۲ گروه (شامل خانواده وجنس) گردید(جدول ۲).لارو حشرات آبزی بیشترین گروه شناسایی شده از جوامع کفزی رودخانه را تشکیل می دهند.



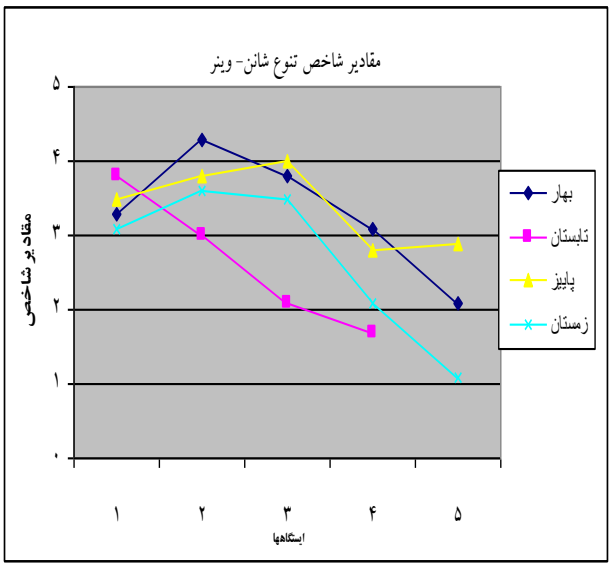
شکل۱: درصد فراوانی جوامع EPT به تفکیک فصول



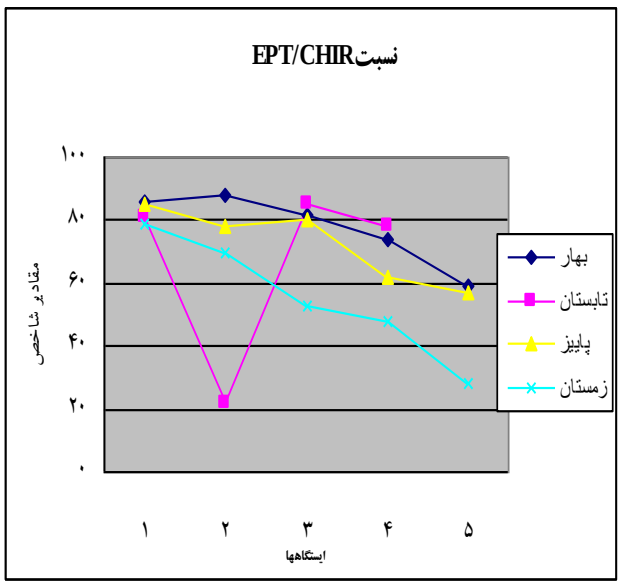
شکل۲ : درصدفراوانی جمعیت شیرونومیده به تفکیک فصول



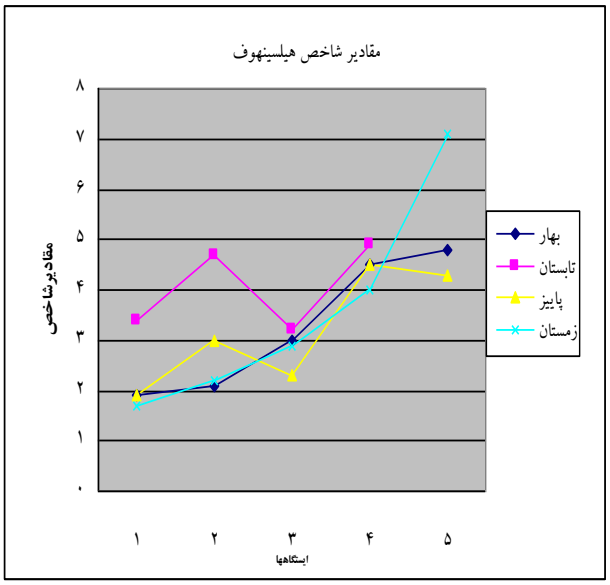
شکل۳ : غنای کل (TR) به تفکیک فصول



شکل۴ : مقادیر شاخص تنوع شانن- وینر به تفکیک فصول



شکل۵ : نسبتEPT/CHIR به به تفکیک فصول



شکل۶: مقادیر شاخص زیستی به تفکیک فصول

جدول ۲-نتایج شناسایی ماکروبنتوزهای رودخانه کر(پاییز۱۳۸۶-تابستان۱۳۸۷)

Order	Family	Genus	Species
Diptera	Chironomidae	*Chironomus*	*sp.*
	Simulidae	*Simulium*	*sp.*
	Limoniidae	*Dicranota*	*sp.*
	Dixidae		
	Tipulidae	*Tipula*	*sp.*
	Ephydridae	*Ephydra*	*sp.*
Ephemeroptera	Caenidae	*Caenis*	*sp.*
	Ephemerellidae	*Ephemerella*	*sp.*
	Baetidae	*Baetis*	*sp.*
	Heptagenidae		
	Oligoneuriidae	*Eperous*	*sp.*
Plecoptera	Leuctridae	*Leuctera*	*sp.*
	Nemouridae	*Nemura*	*sp.*
		Dinocras	*sp.*
Trichoptera	Hydropsychidae	*Hydropsyche*	*sp.*
Odonata	Libelludae	*Platycnemis*	*sp.*
	Agrioninadae		
Hydracarina		*Acarina*	*sp.*
Coleoptera	Gyrinidae		
	Elminthidae		
	Helmidae	*Elmis*	*Elmis maugi*
	Helodidae		
Pharyngobdellae	Erpobdellidae	*Erpobdella*	*Erpobdella octoculata*
Rhynchobdellae	Pisicolidae		
Oligocheata (رده)	Tubificidae		
Amphipoda	Gammaridae	*Gammarus*	*SP.*
Branchiura	Branchipodidae		
Isopoda	Asellidae	*Asellus*	*Asellus aquaticus*
pulmontana	Lymnaeidae	*Lymnea*	*SP.*
	Physidae	*Physa*	*SP.*
Cyrenodonata	Sphaeriidae	*Sphaerium*	*SP.*
		Gyraulus	*SP.*

جدول۳. ارزیابی کیفیت آب رودخانه ها با استفاده از شاخص زیستی در سطح خانوادگی هیلسنهوف(۱۴)

درجه آلودگی (آلی)	کیفیت آب	شاخص زیستی در سطح خانواده
آلودگی آلی وجود ندارد	عالی	۰-۳/۷۵
امکان آلودگی بسیار اندک آلی	خیلی خوب	۳/۷۶-۴/۲۵
احتمالاً مقداری آلودگی آلی	خوب	۴/۲۶-۵
آلودگی آلی نسبتاً قابل ملاحظه	مناسب	۵/۰۱-۵/۷۵
آلودگی آلی قابل ملاحظه	نسبتاً ضعیف	۵/۷۶-۶/۵۰
آلودگی آلی بسیار قابل ملاحظه	ضعیف	۶/۵۱-۷/۲۵
آلودگی آلی شدید	بسیار ضعیف	۷/۲۶-۱۰

جدول۴:طبقه بندی کیفی منابع آبی بر اساس شاخص تنوع شانن-وینر(۲۶)

شاخص تنوع H'	H'>۳	H'=1-2	H'<1
وضعیت آلودگی	غیرآلوده	نسبتاًآلوده	شدیداًآلوده

در ناحیه زیر سد درودزن، زمین های زراعی توسط کانال های آبیاری از مخزن سد مذکور، با شدت بیشتری به زیرکشت رفته است. بنظرمی رسد در نواحی سفلی به دلیل تعددآلاینده های متمرکز نظیر فاضلاب روستاهای بخش درودزن و رامجرد،کارگاه های صنعتی در بلوک رامجرد،کارخانه پتروشیمی، شاخه ای از فاضلاب مرودشت و زهاب کشاورزی در منطقه کربال و کناره مرودشت مانع از پالایش رودخانه شود. به طوری که در بیشتر ایام سال تیره و آلوده بنظر میرسد و تنها در زمستان و اوایل بهار که دبی رودخانه افزایش نشان می دهد اندکی رنگ آب بهبود می یابد. متاسفانه بدلیل کمبود آب آشامیدنی در منطقه کربال بویژه شهرک ایثار توسط کانال های آبیاری اراضی ازآن استفاده های آشامیدنی می شود وجا دارد مسوولان ذیربط توجه بیشتری مبذول نمایند.

۴. بحث

نتایج حاصل از بررسی فراوانی جوامع کفزی رودخانه منجر به پیدایش حجم وسیعی از اطلاعات خام گردید. از طرفی بروز پدیده خشکسالی اخیر(۱۳۸۷) باعث از بین رفتن ایستگاه های نمونه برداری ۲ و۵ در خلال تابستان شد ودر نتایج آنالیز واریانس کلیه داده ها معنی دار گردید لذا در ارزیابی زیستی کفزیان بیشتر تکیه بر سنجه های ساختار جمعیتی شده است. .(شکل۱الی۶) بطور کل نتایج نشان می داد که در ایستگاه های ۱و۲ لارو حشرات آبزی جمعیت غالب ایستگاه ها می بود.

چنین نتایجی شمالی و عبدالملکی درسال ۱۳۷۴ در رودخانه گرگانرود وقانع سرایی در سال۱۳۸۵ در رودخانه چافرود بدست آورده اند. .مشاهده لارو حشرات آبزی می تواند دلیلی بر سلامت اکولوژیک رودخانه باشد(۶). اما در سایر ایستگاه ها بیشتر شاخه نرم تنان به عنوان فون غالب مشاهده شد. افزایش بیشتر جوامع شکم پا وگروه های مقاوم به آلودگی نشانگر اثرات شدید فاضلاب های کشاورزی، انسانی و صنعتی درایستگاه های زیر سد درودزن بود. توسعه آنها با حفظ ساختارخود در جهت مصرف موادآلی است تا بتوانند فشارهای زیست محیطی حاصله راختنثی نمایند(۲۲). گروه شیرونومیده از راسته دوبالان نیز چنین عمل می نماید پراکنش و تراکم گروه های مذکور نشان از آلودگی رودخانه کر به موادآلی در ناحیه سفلی است. در این بررسی سنجه های متعددی شامل غنای EPT، غنای شیرونومیده، غنای کل، نسبتEPT/CHIR، شاخص تنوع شانن و شاخص زیستی هیلسنهوف محاسبه گردید. منابع بسیاری وجود دارد که در ارزیابی زیستی آبهای جاری از این سنجه ها استفاده نموده و بر کارایی ودقت آنهاتاکید می نماید(۲۴). .راسته Diptera با ۶ خانواده و راسته Ephemeroptera با ۵ خانواده متنوع ترین گروه حشرات آبزی شناسایی شده هستند که درکلیه ایستگاه ها نمایندگانی از آنها یافت می شود.راسته Plecoptera از گروه های حساس به آلودگی محیط و بگونه ای اندیکاتور محسوب می گردد، این تاکسون در ناحیه علیا پراکنش بیشتری دارد.از راسته مزبور ۳ جنس شامل: Leuctera,Dinocras و Nemura شناسایی گردید. از راسته Trichoptera تنها جنس Hydropsyche شناسایی شد که پراکنش نسبتاً یکنواختی از ناحیه علیا تا ناحیه صنعتی شیراز دارد. از سایرحشرات آبزی راسته Odonata با۲ زیر راسته anisoptera وZygoptera شناسایی شد. سایر تاکسون های آبزی که در مدت مطالعه شناسایی شدند عبارتند از:

رده شکم پایان و دو کفه ایها شامل جنس های Sphaerium,Gyraulus Lymnea,Physa که بیشتر در نواحی پایین دست پراکنش دارند، از رده سخت پوستان راسته Amphipoda وجنس Gammarus،راسته Isopoda وجنس Asellus،راسته Branchiura،از راسته Oligocheata خانواده Tubificidae،از راسته Hirudina خانواده های Erpobdellidae و Piscicolidae که از خانواده مذکور گونه *Erpobdella Octoculata* شناسایی گردید. راسته Coleoptera شامل خانواده های: , Gyrinidae,Helodidae Helmidae و Elminthidae که از این خانواده گونه *Elmis Maugi* مورد شناسایی گونه قرار گرفت، از رده عنکبوتیان راسته Hydracarina تشخیص داده شد. در بررسی سنجه های ساختار جمعیتی غنایEPT گروههای حساس به آلودگی را در بر می گیرد و به عنوان حساس ترین گروه موجودات کفزی به آلاینده ، نشانگر فراوانی جمعیت آنها در فواصل بهار وتابستان در ایستگاه ۱ و۲ و کاهش آن در فواصل پاییز و زمستان است (نمودار ۱) افزایش جمعیت بهاره EPT در ایستگاه ۵ مربوط به فراوانی گروه Ephemeroptera و مشاهده گونه های مقاوم آن نظیرCaenidae و Baetidae است. بر این اساس و مطابق نمودار ۱ ایستگاه های ۳و۴و۵ میزان غنای کمتری نسبت به ۱و۲ دارد.تنها درفصل بهارایستگاه ۳ میزان غنای آن نزدیک به ایستگاه های ۱و۲ است. از دلایل عمده آن تخم ریزی تاکسون هایEPT ومشاهده لارو آن در انتهای بهاراست.در آبهای جاری بدون عوامل آشفتگی زا فراوانی متوازن و متناسبی از گروه هایEphemeroptera,plecoptera,Trichopteraو Dipter شاهد هستیم(۱۶) . جمعیت شیرونومیده از گونه های مقاوم به آلودگی است که روند افزایش جمعیت بهاره آن در نمودار ۲ مشخص می باشد در تابستان بدلیل تخریب ایستگاه ۲ و۵ جمعیت آن کاهش دارد در ایستگاه های ۳،۴، تقریباً جمعیت یکنواختی در کلیه فصول دارد و متمرکز بودن آلاینده های آلی در این نواحی نشان می دهند. افزایش در جمعیت شیرونومیده (نمودار۲) که باعث کاهش نسبتEPT/CHIR (نمودار ۵) می شود نشانگر استرس محیطی است (۷). بر اساس نمودار ۵ ایستگاه های

۴و۵وبهار وتابستان در ایستگاه ۳ مقادیر کمتری نسبت به سایر ایستگاه ها دارا می باشند که نشانگراسترس های محیطی در نواحی پایین دست کرمی باشد. غنای کل(TR) عبارتست از تعدادکل گروه های کفزی شناسایی شده وبصورت درصد بیان می گردد با افزایش آشفتگی محیطی این مقدار کاهش می یابد و بالعکس (۱۳). مطابق نمودار ۳ حداکثر و حداقل آن در ایستگاه ۲در فصل بهار و تابستان درپی خشکی رودخانه می باشد.اگر چه غنای کل شاخص آشفتگی محیطی است ، چنانچه میزان موادآلی وارده به رودخانه زیاد نباشد غنای کل در ایستگاه های متاثر نسبت به ایستگاه های سرمنشا بیشتر می شود(۱۹). بر این اساس علت بالابودن غنای کل در ایستگاه۲ نسبت به ایستگاه ۱(کنترل) دریافت پسابهای کشاورزی و انسانی بخش کامفیروز با تراکم بسیارکمتر نسبت به نواحی سفلی می باشد تا حدودی از اثرات آن بر بیوت های آبزی رودخانه می توان به پراکنش بیشتر گروه های حساس به آلاینده در نواحی بالادست سداشاره نمود. عکس این حالت در نواحی سفلی است زیرا با فاصله گرفتن از ایستگاه ۳ و نزدیک شدن به تالاب بختگان، گروه های مقاوم به آلاینده غالبیت دارند و مقدار سنجه مذکور کاهش می یابد از دلایل آن میتواند افزایش دریافت و کثرت منابع آلاینده انسانی وکشاورزی در این نواحی باشد به نحوی که رودخانه فرصت خودپالایی نمی یابد. ارزیابی شاخص تنوع بر این فرض استوار است که ساختار جوامع کفزی همراه با آشفتگی های محیطی تغییر میکند زیرا برخی گونه ها بیش از سایرین تحت تاثیر فشارحاصله قرار می گیرند. با استفاده از مقدار این شاخص طبق نمودار۴ در ایستگاه های مطالعاتی بین۱/۱تا۴/۳ متغیربوده است با توجه به طبقه بندی (جدول۴) ایستگاه های ۱و۲ غیر آلوده و ایستگاه های ۳،۴و۵ نسبتاً آلوده ارزیابی می گردد(۲۶). اظهار نظر در مورد وضعیت آلودگی آب با الهام از جدول ۴ و بر اساس مقادیر شاخص تنوع (نمودار۴) می توان اظهار داشت حجم مواد آلاینده به حدی نیست که در نواحی علیا تغییرات اساسی ایجاد نماید اما در نواحی سفلی در بیشتر فصول رودخانه آلوده ارزیابی می گردد.البته باید توجه داشت که هرگاه تغییرات معنی داری در جمعیت کفزیان رخ دهد نتیجه تغییر این امر دربیش از یک سنجه نمایان شود(۲۲). در انتها رودخانه بر اساس شاخص زیستی هیلسنهوف مورد ارزیابی اکولوژیکی قرار گرفته است بسیاری از شاخص های زیستی از ابتدا برای تعیین آلودگی آلی در آبهای جاری طراحی شده اند(۱۵). از متداول ترین شاخص های زیستی که در ایالات متحده استفاده می شود شاخص هیلسنهوف می باشد و تغییرات به گونه ای است که افزایش میزان آلودگی در منابع آبی با افزایش در مقدارآن همراه است(۱۴). نتایج بدست آمده از بررسی سنجه های ساختار جمعیتی کفزیان تقریباً با نتایج شاخص زیستی مطابقت دارد بطوریکه مطابق نمودار ۶ ایستگاه های ۱و۲ که تقریباً دور از عوامل تاثیرگذارمحیطی هستند از لحاظ اکولوژیکی مطابق جدول ۳ باکیفیت خوب ارزیابی می شود و تنها در فصل تابستان شرایط ایستگاه ۲ بدلیل خشکسالی و تخریب بیوت های کفزیان با کیفیت پایین ارزیابی می گردد. در ایستگاه های پایین دست سد درودزن ایستگاه ۳ تقریباً شرایط نرمالی نشان می دهد و نشانگرخودپالایی آلاینده های انسانی و کشاورزی دهکده درودزن است. اما در ایستگاه ۴ ورود فاضلابهای بالادست شامل روستاهای بخش درودزن و رامجرد (کوشکک،کوه سبز،...) شرایط کیفی تغییر می نماید و روند دریافت پساب تا تالاب ادامه دارد. نتایج ایستگاه های۴ و۵ نشانگر عدم خودپالایی رودخانه و عدم احیاءجوامع کفزی در انتهای مسیر است. بدلیل حجم زیادآلاینده های وارده درایستگاه های ۴و۵ جوامع کفزی بازتاب های شدیدتری نسبت به سایرایستگاه ها نشان می دهند و می توان اظهار داشت رودخانه کر حاوی آلودگی موادآلی به تالاب وارد می گردد. در پی این تحقیق پراکنش کفزیان رودخانه در مناطق مختلف وفصول مختلف تشخیص داده شد وآلودگی رودخانه در نواحی سفلی تأیید می گردد و جادارد جهت حفظ تالاب بختگان وطشک به عنوان اکوسیستم های مهم شیلاتی (زیستگاه آرتمیا) تصمیمات جدی در راستای کاهش بار آلاینده ها، اتخاذگردد. همچنین به

عنوان دستاورد پروژه بررسی ساختارجوامع کفزی به عنوان ابزاری موثر و باصرفه اقتصادی جهت ارزیابی دقیق وسریع کیفیت رودخانه بخصوص درفصولی که تحت آشفتگی های محیطی قراردارد تأکید می نماید.

تشکروقدردانی

بدینوسیله ازمساعدت فراوان آقایان مهندس محمد درویشی، حسین اکبرزاده و بهنام دقوقی بدلیل همکاری صمیمانه جهت آنالیز داده هاو استفاده از آزمایشگاه جانورشناسی پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس ودریای عمان ، همچنین ازهمکاری بخش آزمایشگاه جانور شناسی دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران و از بخش نشریات و روابط عمومی اداره کل حفاظت محیط زیست فارس وسرکارخانم زارعی تشکر می گردد.

منابع

۱- احمدی،م.ر،نفیسی،م،۱۳۷۹ ، شناسایی موجودات شاخص بی مهره آبهای جاری، انتشارات خبیر، ۲۴۰ ص.

۲-احمدی،م.ر،کرمی،م.کاظمی،ر.۱۳۷۹.تعیین زیتوده و برآورد تولید در رودخانه های آغشت و کردان.مجله منابع طبیعی ایران۵۳(۱):۳-۲۰.

۳-خاتمی ، ه.۱۳۸۳. بی مهرگان کفزی آبهای شیرین(کلید شناسایی و حساسیت به آلودگی).چاپ اول.انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست،۲۴-۲۰۵

۴- اولین گزارش‌ملی‌به کنوانسیون تنوع زیستی مالزی ۲۰۰۴،دبیرخانه طرح تدوین و استراتژی برنامه عمل ملی حفاظت از تنوع زیستی. ۱۳۷۹، انتشارات Nbsap :۹، ۸۰ صفحه.

۵-شمالی،م.م.عبدالملکی،ش.۱۳۷۵.گزارش بررسی های زیستی وغیرزیستی رودخانه گرگانرود.مرکزتحقیقات شیلات گیلان.بندرانزلی.

۶- قانع ساسان سرایی،الف. احمدی،م.ر.اسماعیلی،ع. میرزاجانی،ع.۱۳۸۵. ارزیابی زیستی رودخانه چافرود(استان گیلان) با استفاده از ساختار جمعیت ماکروبنتوز.مجله علوم وفنون کشاورزی و منابع طبیعی(۱۰)۱:۲۵۸-۲۴۷.

7-Barbur,M.T.,Fridenburg,R.,McCarron,E., White,J.S.,Bastian,M.L.,1998.A Framework for Biological criteria for Florida Streams Using Benthic Macroinvertebrates,Journal of North America Benthological Society15 (2) 185-211.

8-Bass, D. 1995. Species composition of aquatic macrobenthic and environmental conditions in cucumber Creek. Proc. Okla. Sci. 75: 39- 44(1995).

9-Chu,H.F.,1947,How to know the Immature Insects,W.M.C.Brown company publisher,Copywright,85p.

10-Davies,A.2001.The use and limits of various methods of sampling and interpretation of benthic macroinvertebrates.J.Limnol.60(suppll.1):1-6.

11-EPA,2006a. Queensland water Quality Guidelines 2006.Enviromental Protection Agenc (Queesland), Brisbane,Australia,Marc.

12-Feminella,J.W.1999.Biotic Indicators of water quality the Alaboma Watershed demonstrationproject, Auburn University,10p.

13-Fore,L.S.,Karr,J.R.,Wissman,R.W.,1996, Assessing Macroinvertebrate Responses to Human Activity, Journal of North American Benthologica Soc.15(2):212-231.

14-Hilsenhoff , W.L . 1988 , Rapid Field Assessment for Organic Pollution with a Family Level Biotic Index, J.North American Benthological Society,7(1):65-68.

15-Lenat,D.,1993. A Biotic Index for Southern United States,Derivation and List of Tolrance Values with Criteria for assessing Water Quality Ratings,JNABS 12:279- 290.

16-Links,S.,Norris,R.H,Faith,D.P.,Stockwell ,D.,2005.ANNA:a new prediction method for bioassessment programs.Freshwat.Bio.50 ,147-158.

17-Mellenby,H.1963, Animal Life in Fresh water,GreatBritain,Cox&Wyaman,Ltd,Londn, 115p.

18-Needham,J.,Needham,p.,1962,A Guide to the Freshwater Biology,Fifth edition revised and enlarged ,Constable &Co ,Ltd,London,115p.

19-Pipan,T.2000.Biological assessment of Stream Water Quality- The Example of the

Reka River (Slovenia)". Acta Carsologica 29/1(15): 201-22.
20-Reynoldson,T.B.,1992,An Overview of the assessment of Aquatic Ecosystem Health Using Benthic Invertebrates,Journal ofaquatic ecosystem health,1:295-308
21-Rosenberg,D.M.,1999,Protocoles for Masuring Biodiversity:Benthic Macroinvertebrates in Fresh waters,,Department of fisheries and Oceans,Fresh water Institute,Winnipeg,Manitoba,42p.
22-Sandin,L.2003.Benthic macroinvertebrates in Swedish Streams: Community Structure, Taxon Richness Environmental Relations. Ecography 26(3):263-280.
23-Strayer,D.L.1991.Projected distribution of the zebra mussel,Dreissena polymorpha in North America .can.J.Fish. Aquat.Sci ,48, 1389-95.
24-Taylor,B.R.,2000,Technical Evaluation on Methods for Bentic Invertebrates Data Analysis and Interpretation,AETE Project 2.1.3.prepared for Canada Canter for Mineral and Energy Technology,Ottawa, Ontario,93p.
25-Wallen,J.K.,2002,Assessmentof stream habitat,fish,macroinvertebrates, sediment and water chemistry for eleven streams in Kentucky and Tennessee,Virginia Polytechnic Institute,CATT,71pp.
26-Wilhm,J.Land Dorris,T.C.,1968:Biological Parameters for Water Quality Criteria-Bioscience,18,477-481.

Bioassessment of Kor river(Fars province) in different seasons by use Community Structure Macrobenthic

Haffar M.[(1)]*; Ahmadi M.R..[(2)];Yahyavi M.[(3)]
Mehdi_haffar@yahoo.com
1,3-Islamic Azad University Bandar Abbas Branch,P.O.Box:79159/1311 Bandar Abbas,Iran
2-Faculty of Veterinary Medicine,Tehran University,Tehran, P.O.Box:14155-6453 Tehran, Iran

Abstract

Investigation of Macrobenthic has been carried in Kor river, Fars Province, during one year study, from October 2007 to September 2008.Five study sites were selected in 250 Kilometers distance of the river, Benthic Macroinvertebrates were monthly collected and measuring. Benthic Macroinvertebrates were collected at each site using a Surber with 2400 cm^2 and 250µmesh net,this act with 3 repetition carried by method Davies 2001. Samples collect and fixed with formaldehyde %4,in laboratory has carried sort and enumeration. 32 Taxa Benthic Invertebrate were identified,overall average, members had dominated order Diptera and Ephemeroptera in stations 1and 2,Class of Gastropoda and Crustacea in station 3,Class Gastropoda and Diptera in stations 4,5. Benthic data were summarized according to Community Structure Metrics including EPT index ,Chironomidae index, , TR, Shanoon index(H‘), EPT/CHIR and Biotic index(HFBI) estimated ANOVA one way of taxa Benthic Organisms and ANOVA 2 way with seasons and stations, The results analysis 0f variance and estimating of correlation showed significant difference in stations ($P<0.05$)The results showed none pollution up dorodzan dam and approximately to intense pollution in downstream of it in difference seasons and sites, The results showed that using Macrobenthic community is economy and quick method for good assessment of pollution specifically have strictly in seasons polluted.

Keywords: Kor river, Fars Province, Macrobenthic, Community Metrics

*Corresponding author