علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره بیستم، شماره ششم ، اسفند ماه ۹۷

ارزیابی زیستی رودخانه بالخلو اردبیل بر اساس شاخص های کمی

(شانون- مارگالف- پیلو)

نغمه جعفرزاده[۱]*

naghme.jafarzadeh@gmail.com

ابراهیم فتائی[۲]

صابر وطن دوست[۳]

سعید مداح[٤]

تاریخ دریافت: ۹۴/۰۳/۲۲ تاریخ پذیرش:۹۴/۰۹/۲۲

چکیده

زمینه و هدف: رودخانه بالخلو به عنوان یکی از سرشاخه های اصلی رود قره سو اردبیل و تامین کننده آب سد یامچی می‌باشد و با توجه به وجود منابع آلاینده مختلف مانند پساب مناطق مسکونی، صنعتی و کشاورزی و آبگرم معدنی، بررسی کیفی این رودخانه برای حفظ حیات آن ضروری می‌باشد. امروزه در مطالعات تعیین کیفیت آب، بررسی حضور درشت بی مهرگان کفزی به عنوان شاخصی مکمل برای روش‌های شیمیایی در تشخیص وجود آلودگی‌ها شناخته شده است.

روش بررسی: در این پژوهش به منظور بررسی کیفیت آب رودخانه بالخلو چای اردبیل براساس درشت بی‌مهرگان، نمونه برداری در ۵ ایستگاه و دردو نوبت، فصول کم آبی و پرآبی در طول رودخانه صورت گرفت. همچنین برای تدقیق نتایج بدست آمده، اندازه‌گیری‌های برخی پارامترهای فیزیکی و شیمیایی در ایستگاه ها انجام شد. نمونه های بی‌مهرگان شناسایی شده و بااستفاده از شاخص تنوع شانون، شاخص زیستی مارگالف و شاخص تشابه پیلو سنجیده شدند.

یافته‌ها: در این تحقیق ده راسته از بی‌مهرگان در ۲۳رده شناسایی و شمارش گردیدند و پارامترهای فیزیکوشیمیایی مانند اکسیژن محلول، نیترات، دما، اسیدیته، دبی و سرعت جریان ثبت گردیدند.

بحث و نتیجه گیری: نتایج بدست آمده ارتباط متناسبی را بین شرایط فیزیکی و شیمیایی و شاخص های زیستی نشان داد و شاخص زیستی مارگالف به دلیل اینکه بیشترین هماهنگی را با نتایج پارامترهای فیزیکو شیمیایی داشت عنوان بهترین شاخص برای ارزیابی زیستی رودخانه بالخلو شناخته شد. در نهایت با مقایسه پارامتر های فیزیکو شیمیایی و شاخص های زیستی کیفیت آب رودخانه بالخلو به سه ناحیه آلودگی کم، متوسط و بالا تقسیم بندی گردید.

واژه های کلیدی: بی مهرگان،کیفیت آب، شاخص کمی(شانون-مارگالف-پیلو).

۱- دکتری رشته ارزیابی و آمایش سرزمین، دانشکده انرژی و محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران. *(مسوول مکاتبات)

۲- استادیار، گروه محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی،واحد اردبیل، اردبیل، ایران.

۳- استادیار، گروه شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بابل، بابل، ایران.

۴- دکتری رشته مدیریت و برنامه ریزی محیط زیست، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

Archive of SID

www.SID.ir

J. Env. Sci. Tech., Vol 20, No.6, March, 2019

Bio- Assessment of Balekhloo River Based on Quantity Index
(Shannon, Margalef, Pielou)

Naghmeh Jafarzadeh[1] *
naghme.jafarzadeh@gmail.com
Ebrahim Fataee [2]
Saber Vatandoust [3]
Saeed Maddah [4]

Admission Date: December 13, 2015 Data Received: June 12, 2015

Abstract

Background and Objective: Surveying of Balekhloo River's water is necessary because it is one of the main branches of Gharasoo River in Ardabil and supplying water for Yamchi dam Due to the presence of contaminant sources such as wastewater, residential areas, and industrial, agricultural and mineral water, river morphology. Today evaluation of water quality based on macro invertebrates variety has completed chemical methods of pollution recognizes.

Method: In this study water quality examination of Balekhloo River in Ardebil, macro invertebrates were sampled in 5 stations along the river in 2 times of year (low water season and high water season). For results' simulation measuring of some physico chemical parametres were perfomed. Macro invertebrates were identified and evaluated with Shannon winner variety index, Margalef biotic index and Pielou similarity index.

Findings: In this study, ten orders of invertebrates in 23 categories were identified and counted and result simulation laboratory measured of physico chemical parameters like DO, Nitrate, PH, Debi and velocity.

Discussion and Conclusion: Results showed that there are similarities between physical, chemical and biological indexes and Margalef biotic index was known more suitable bio assessment index to determine water quality in Balekhloo River. Finally, by comparison of physical, chemical and bio index parameters of Balekhloo River's water quality was classified into three region low, moderate and high pollution.

Keywords: Macro invertebrates, Water quality, Quantity index (Shannon winner, Margalef, Pielou).

1- PhD, Faculty of Energy&Environment, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
* *(Corresponding Author)*
2- Assistant Professor, Department of Environment, Islamic Azad University, Ardebil Branch, Ardabil, Iran.
3- Assistant Professor, Department of Environment, Islamic Azad University, Babol Branch, Babol, Iran.
4- PhD in Environmental Management and Planning, University of Tehran, Tehran, Iran.

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

با توجه به اینکه ارزیابی زیستی در یک اکوسیستم علاوه بر این که موجودات زنده را مورد بررسی قرار می دهد تاثیرات پارامتر-های غیر زیستی بر آن‌ها را نیز می‌سنجد لذا به عنوانی روشی کامل‌تر در ارزیابی اکوسیستم‌ها شناخته شده است. چنان‌که که هیلسنهوف هم درنحوه ارزیابی سریع رودخانه به آن اشاره نموده (۱) در این تحقیق نیز این روش برای ارزیابی کیفی آب انتخاب شده است. این رودخانه به عنوان سرشاخه اصلی تغذیه-کننده آب سد یامچی به منظور تامین آب کشاورزی و آب شرب شهرستان‌های اردبیل و سرعین مورد استفاده قرار می‌گیرد و همچنین دریافت کننده آلودگی‌های مختلف از مراکز مسکونی شهری و روستایی و زمین‌های کشاورزی و مصارف صنعتی می‌باشد (۲).

درشت بی‌مهرگان ساکن رسوبات بستر اکوسیستم‌های آبی موجوداتی به اندازه بیش از ۵۰۰ میکرون هستند که در برابر آلودگی های وارد شده به اکوسیستم های آبی دستخوش تغییرات، تعداد و تنوع جمعیتی می گردند. لذا حضور یا عدم حضور این موجودات و تنوع آن‌ها می‌تواند معرف وجود یا عدم وجود آلودگی و نوع آن باشد. آلودگی شدید به دلیل کاهش غلظت اکسیژن محلول، معمولا تنوع و میزان درشت بی‌مهرگان را تنها به وجود گونه‌های مقاوم به آلودگی محدود خواهد کرد میرزاجانی و قانع در بررسی روابط جوامع بنتوز و خصوصیات آلی آب رودخانه های منتهی به تالاب انزلی بیان نموده‌اند(۳).

سابقه تحقیق

اهمیت ارزیابی زیستی در بیان کیفیت رودخانه‌ها در دهه‌های اخیر در جهان جایگاه ویژه ای یافته است و مانند یک سرمایه-گذاری عظیم در کشور های آمریکایی و اروپایی هزینه‌هایی را در برداشته است. در کشورهای آسیایی مانند ژاپن، کره، چین و هند کارهای مهمی در ارزیابی زیستی رودخانه‌ها و بازگرداندن حالت طبیعی از دست رفته به آن‌ها انجام شده است. این روش ارزیابی امروزه بیشتر مورد توجه بوده و تجدید اکوسیستم‌های رودخانه‌ای از دست رفته را تامین می‌کند به طوری که ناکامورا و همکاران در احیا زیستی رودخانه‌ها از این روش بهره‌برده‌اند (۴). اهمیت ماکروبنتوزها به عنوان متداولترین سنجه‌های زیستی به اندازه‌ای است که ازنزدیک به ۱۰۰ سال پیش تاکنون مطالعات آن‌ها برای تعیین کیفیت آب و کلاسه بندی آن با شاخص‌های مختلف انجام شده است چنان‌که بار بور و همکاران در پروتوکل ارزیابی سریع رودخانه ها در سال ۱۹۹۹ این روش بیان نموده اند و وانگ و همکاران در بررسی تاثیرات ماکرو بنتوزها در ارزیابی بیولوژیک رودخانه در سال ۲۰۰۸ از این متد استفاده نموده‌اند (۵و۶). در ایران نیزاز ۳۰ سال پیش نمونه‌برداری بی‌مهرگان برای بررسی کیفیت آب رودخانه‌ها و تالاب‌ها و دریاچه‌ها انجام شده است چنان‌که چمبری و همکاران در سال۱۳۸۵، بررسی عوامل آلاینده آلی تالاب هورالعظیم با استفاده از فاکتورهای کیفی آب و شاخص‌های زیستی انجام داده و رهبری و همکاران در سال ۸۵۱۳ روش-های مختلف ارزیابی بیولوژیکی و تنوع زیستی در کیفیت منابع آبی و محاسبه شاخص های تنوع بستر رودخانه کارون از بازه ملاثانی تادارخوین را به انجام رسانده‌اند و میرزاجانی و همکاران نیز درسال ۱۳۸۷ بررسی روابط جوامع بنتوز و خصوصیات آلی آب رودخانه‌های منتهی به تالاب انزلی را انجام داده‌اند (۳و۷و۸). این تحقیق به منظور ارزیابی کیفی رودخانه بالخلو با استفاده ازبی‌مهرگان آبزی و شاخص‌های کمی انجام گردید.

منطقه مورد مطالعه

رودخانه بالخلو در شمال غربی ایران قرار دارد و از مرکز استان اردبیل عبور می‌کند و به عنوان زهکش مناطق مسکونی کشاورزی و صنعتی عمل می نماید. لذا به دلیل اهمیت زیبا شناختی و هم تامین آب مصرفی شهر های اردبیل و سرعین و نیاز آب کشاورزی و صنعتی منطقه و حفظ حیات این اکوسیستم مورد بررسی قرار گرفت. این رودخانه در قسمت جنوب غربی شهر اردبیل قرار دارد و از غرب وارد شهر می‌شود. منطقه مورد مطالعه قسمتی از رودخانه بالخلو است که شامل حوزه آبخیز بند الماس می‌شود. اقلیم منطقه مورد مطالعه سرد و کوهستانی بوده و دارای زمستانی سرد و تابستان ملایم و میزان بارندگی۳۸۵ میلیمتر می‌باشد و تعداد روزهای یخبندان

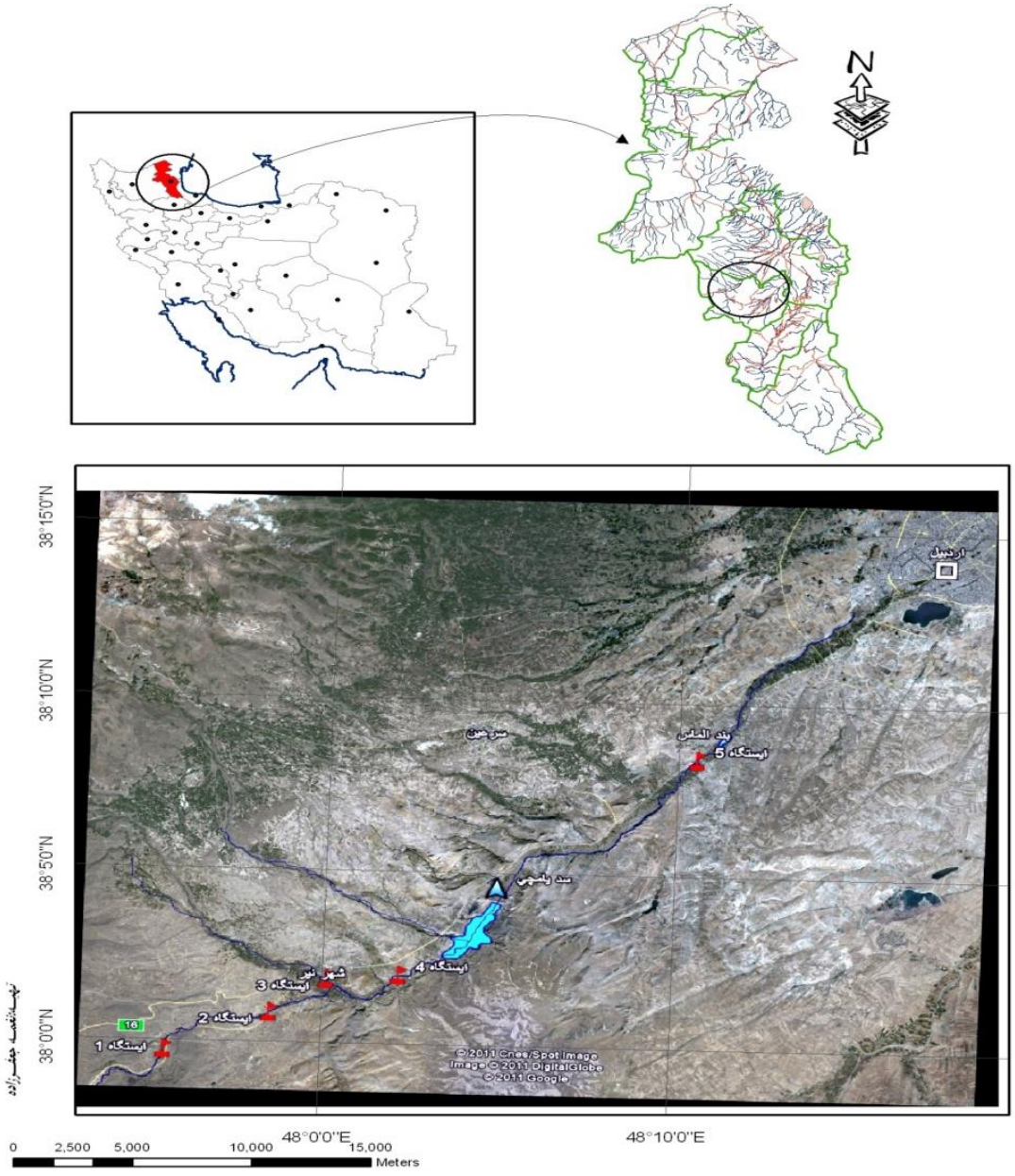
Archive of SID

www.SID.ir

۱۴۴ روز در سال است. آبدهی این رود۳/۲۳ متر مکعب در ثانیه می باشد(۹و۱۰).

روش بررسی

در این بررسی برای انجام نمونه برداری از بنتوزها، تعداد ۵ ایستگاه در مسیر رودخانه بالخلو در بالادست بند الماس بر اساس حضور منابع آلاینده، توزیع فاصله آن‌ها، پیوستن شاخه-ای فرعی به شاخه اصلی، موقعیت سد یامچی و امکان دسترسی به قرار زیر تعیین شد (شکل۱) (جدول ۱).



شکل۱-موقعیت ایستگاه های نمونه برداری در حوزه بالخلو

Figure 1- The location of sampling stations in Balkhloo

www.SID.ir

جدول۱-موقعیت و شرح ایستگاه های انتخابی جهت مطالعه در رودخانه بالخلو

Table1-The location and description of the selected stations to study the river Balkhloo

شماره ایستگاه	موقعیت مکانی	مختصات UTM			ارتفاع از سطح دریا (متر)
		Y	X	Zone	
۱	بالادست روستای ایلانجیق	۴۲۰۹۳۳۸	۷۵۶۸۷۹	۳۸	۱۷۰۶
۲	پائین‌دست آبگرم برجلو	۴۲۱۱۵۷۷	۷۶۱۱۹۲	۳۸	۱۶۱۹
۳	رودخانه نیرچای - پایین دست شهر نیر	۴۲۱۳۴۶۸	۲۳۶۸۶۵	۳۹	۱۶۱۰
۴	بالخلو چای- قبل از سد یامچی	۴۲۱۳۶۴۸	۲۳۹۸۹۹	۳۹	۱۵۷۴
۵	بالخلو چای – روستای حکیم‌قشلاقی	۴۲۲۶۶۴۶	۲۵۳۸۲۹	۳۹	۱۴۳۹

نمونه برداری از بی‌مهرگان کفزی

برای نمونه‌بـرداری از بی‌مهرگـان از سـوربر بـا ابعـاد ۳۰در ۳۰ سانتی‌متر و با تور ۳۰ میکـرون و بـا سـه تکـرار از دو کنـاره و میانه رودخانه در هر ایستگاه انجام شد. اندازه‌گیری پارامترهای فیزیکی مانند تعیـین نـوع بسـتر، گیاهـان، سـرعت و دبـی آب (بوسیله کرنومتر و یونولیت در طـول ۱۰۰متـر)، همچـین دمـا (بوسیله دماسنج جیوه‌ای)، اسـیدیته(توسـط کاغـذ phسـنج)، اکسیژن محلـول و نیتـرات (براسـاس کتـاب اسـتاندارد و متـد نمونه‌برداری شد و در آزمایشـگاه سـازمان آب بـا دسـتگاههای استانداردD.O.Meter , AZ8403 نیترات با دستگاه یـون کروماتوگرافی اندازه‌گیری گردید). اساس اندازه‌گیـری محـدوده طول نمونه‌بـرداری در هـر ایسـتگاه ۱۰۰ متـر تعیـین گردیـد. نمونه‌های ماکروبنتوزها در محل با فرمالین ۴٪ فـیکس شـده و برای شناسایی به آزمایشگاه فرستاده شدند(۱۱). در بررسی‌ها از شاخص‌های شانون، مارگالف و پیلو استفاده شد.

نمایه شانون[1]

مقدار تنـوع تـاکزونی کـه از نمایـه شـانون اسـتفاده مـی‌شـود: براساس رابطه (۱) و (۲) محاسبه گردید.

رابطه (۱)
$$H' = -\sum_i^n piLnPi$$

که در این فرمول H' مقدار نمایه شانون بـوده و S تعـداد کـل تاکزون(گونه) در نمونه مورد نظر است و Pi فراوانی نسبی افراد تاکزون i در نمونه مـورد نظـروN تعـداد افرادگونـه مـورد نظـر می‌باشد (۱۲).

رابطه (۲)
$$P_i = \frac{N}{S}$$

نمایه مارگالف۲: برای غنای تاکزونی از نمایه مارگالف براسـاس رابطه(۳)استفاده گردید.

رابطه (۳)
$$R = \frac{S-1}{Ln(N)}$$

که در این فرمول S تعداد تاکزون(گونه) موجـود در هـر واحـد نمونه‌گیری و N تعداد نمونه مشاهده شده در هر واحد می‌باشد (۱۲).

نمایه پیلو۳: تشابه تاکزونی از نمایـه پیلـوبر اسـاس رابطـه (۴) استفاده می‌شود:

رابطه (۴)
$$J' = \frac{H'}{H'_{\max}} = \frac{H'}{LnS}$$

که H ماکزیمم از رابطه ۵ محاسبه می شود:

رابطه (۵)
$$H_{\max} = -\sum_{i=1}^{S} \frac{1}{S} \ln \frac{1}{S} = \ln S.$$

Hدر این نمایه شاخص شانون می باشد و S تعداد کل تاکزون در نمونه مورد نظر است و ارزش آن بین صفر تا یک متغیر است و عدد یک نشان دهنده تشابه بالای توزیع در جمعیت است (۱۳).

یافته‌ها

1- Shannon winner index

Archive of SID

www.SID.ir

مقـادیر برخـی پارامترهـای فیزیکـو شـیمیایی و هیـدرولیکی مشخص شد و تعداد و انواع بـی‌مهرگـان در هـر ایسـتگاه در دو نوبت پاییز و بهار مشخص گردید(جدول۲).

جدول۲-نتایج سنجش پارامترهای هیدرولیکی و فیزیکو شیمیایی در فصول بهار و پاییز در ایستگاه های مورد مطالعه رودخانه بالخلو

Table 2- Results of measurement of hydraulic parameters and physicochemical in spring and fall in the river stations Balkhloo

–	ایستگاه اول		ایستگاه دوم		ایستگاه سوم		ایستگاه چهارم		ایستگاه پنجم	
تاریخ نمونه برداری	پاییز۸۹	بهار ۹۰	پاییز۸۹	بهار ۹۰	پاییز۸۹	بهار ۹۰	پاییز۸۹	بهار ۹۰	پاییز۸۹	بهار ۹۰
نوع بستر رودخانه	S-G-B-C	S-G-B-C	S-B-G-C	S-B-G-C	G-S-C	G-S-C	C-G-B	C-G-B-C	S-G-B	S-G-B
دمای آب (درجه سانتی گراد)	۷	۱۴	۷	۱۷	۱۳	۱۹	۱۲	۱۸	۱۰	۱۸
دبی آب(L/s)	۰/۳۴	۱/۵	۰/۲	۰/۸	۱	۰/۵	۰/۸	۳/۵	۰/۵	۰/۳
سرعت آب(m/s)	۰/۲۵	۰/۹۲	۰/۳۶	۰/۸۹	۱	۰/۷۹	۰/۵۹	۱/۱۱	۰/۵۵	۰/۶۳
PH	۸	۸	۸/۵	۸/۱	۸/۲	۷/۶	۸	۸	۸	۷/۹
(mg/L)DO	۷/۵	۸	۸/۶	۸/۶	۷	۷/۸	۸/۱	۷/۹	۷/۳	۸/۵
نیترات(mg/L)	۲/۵۶	۰/۸۸	۱/۶	۰/۸۵	۸	۱/۷۷	۴	۰/۸۸	۱/۷	۰/۸۵
کدورت	روشن	گل آلود	روشن	گل آلود	کدر	روشن	روشن	روشن	گل آلود	روشن

B= تخته سنگ هایی به اندازه بیش از ۳۰ سانتی متر S = تخته سنگ هایی بین ۳۰-۱۰ سانتی متر G= قلوه سنگ هایی به اندازه ۱۰-۰/۵ سانتی متر
C = گل و لای و ماسه با اندازه کمتر از ۰/۵ سانتی متر

جدول۳-نوع و تعداد بیمهرگان شناسایی شده در ایستگاه های مورد مطالعه رودخانه بالخلو

Table 3- Type and number of invertebrates identified in the studied stations Balkhloo River

راسته	رده	جنس	ایستگاه اول		ایستگاه دوم		ایستگاه سوم		ایستگاه چهارم		ایستگاه پنجم	
			پاییز	بهار	پاییز	بهار	پاییز	بهار	پاییز	بهار	پاییز	بهار
DIPTERA	Orthocladiinae chironomidae		۲۶	۳	۶	۶	۶۳	۶	۵۳		۱۳۵	۱۵
	chironomidae pupae		۱			۱		۱	۴		۸	
	adult chironomidae		۱				۲					
	Ceratopogonidae chironomidae											۱
	Dolicopodidae			۱							۲	
	Tipulidae	tipula					۱	۱				
	simuliidae			۱			۳					
EphemeropterA	Baetidae	baetis	۲	۳۵			۲۱	۳	۵۳	۱	۱۱۹	۶
	Caenidae		۳	۱	۲۶	۱	۲		۴۳	۶	۳۶	۹۸
	Heptageniidae	Ecdyonurus lavetuss		۱۰					۲			

Archive of SID

www.SID.ir

		Epeorus		۳								
Trichoptera	Hydrortilidae										۳	
	Hydropsychidae			۵					۹		۷	
	leopidostomatidae					۲						
Coleopterida	Psephenidae		۱									
	Scirtidae									۱۴		۱
	elmidae						۲		۱			
Pulmonata	physidae				۳							
	Planorbidae		۴	-	۱۹	۲		۴		۲		۱
Veneroida	Sphaeriidae	Pisidium	۱				۶					
Odonata:	Zygoptera			۱								
Oligochaeta						۵	۲	۴		۱۷		۱
Amphipoda:	Gammaridea	Hyalinae						۲				
		Gammarus					۱		۱			
Hirudinida	Hirudinidae	Hirudo	۹	۴۲	۲	۱		۱	۴	۲۰		۴

شاخص زیستی شانون بهترین و متداولترین شاخص در بررسی فراوانی گونه های موجود در نمونه برداریهاست که بیشترین میزان آن نشان دهنده بهترین نتایج است (۱۲). نتایج شاخص شانون نشان دهنده تغییرات فصلی نامنظم در میزان تنوع ماکروبنتوزهاست. تنوع در پاییزدر ایستگاه اول پایین بود که پس از افزایش در ایستگاه های ۳،۲و۴ سیر نزولی به سمت ایستگاه ۵ داشت. در بهار تنوع در ایستگاه ۳ افزایش داشت ولی در ایستگاه های۴و ۵ رو به کاهش گذاشته بود(شکل۲).

شاخص غنای مارگالف نشان داد مقادیر این شاخص در هر دو فصل در ایستگاه ۳ افزایش داشته اما کاهش مقدارآن در پاییز در ایستگاه ۲ و در بهار در ایستگاه ۴ معنی دار بود. افزایش میزان این شاخص نشان می دهد که هرجا میزان مواد آلی افزایش می یابد غنای تاکسونی نیز افزایش می یابد(شکل۳).

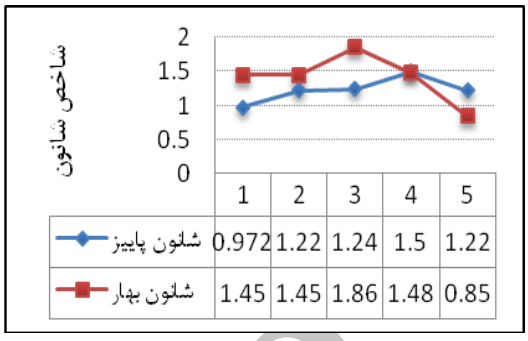
نمایه تشابه تاکزونی پیلو نشان‌داد در بهارو درایستگاه های ۲و۴ با همدیگر مشابه بودند و هر دو افزایش داشتند و ایستگاه های۱و۵ نیز باهم مشابه بودند و هر دو کاهش داشتند. این شاخص نشان دهنده وجود شرایط متناسب در پاییز در ایستگاه های ۱،۳و۵ باهم بود که هر سه ایستگاه کاهش یافته بودند و ایستگاه های۲ و۴ نیزافزایش یافته بود (شکل۴).

مقادیر اکسیژن محلول از پارامترهای مهم تاثیرگذار درحیات موجودات اکوسیستمهای آبی می باشد(۳).نتایج نشان داد درفصل پاییز تغییرات میزان اکسیژن محلول منطبق بر مناطق ورود آلاینده ها در ایستگاه های مورد مطالعه می‌باشد به طوری که ایستگاه دوم و چهارم به دلیل عدم استقرار منابع آلاینده در پیرامون آن وضعیت بهتری از لحاظ این پارامتر ها داشت. در حالی که میزان این پارامتر در ایستگاه سوم به علت ورود فاضلاب شهرنیر و پساب استخرهای پرورش ماهی افت محسوسی نشان می دهد. روند تغییرات نیترات در ایستگاه های مورد مطالعه در فصل پاییزنیز منطبق برمیزان تغییرات اکسیژن محلول بود. داده های حاصل از اندازه گیری این پارامتر نشان داد مقدار آن در بهار از ایستگاه اول به دوم افزایش یافته و در ایستگاه سوم در کمترین حد خود قرار داشت و همچنین در ایستگاه چهارم و پنجم به دلیل طی مسیر خود پالایی رودخانه میزان آن رو به افزایش گذاشته بود. این روند تغییرات اکسیژن محلول کاملاً با استقرار منابع آلاینده در پیرامون ایستگاه ها مطابقت داشت، به طوری که دلیل عمده کاهش اکسیژن در ایستگاه ۳، باورود آلاینده‌های شهر نیر و پساب استخر های پرورش ماهی مرتبط بود. همچنین مقدار نیترات نیزدر ایستگاه سوم افزایش داشت که

Archive of SID

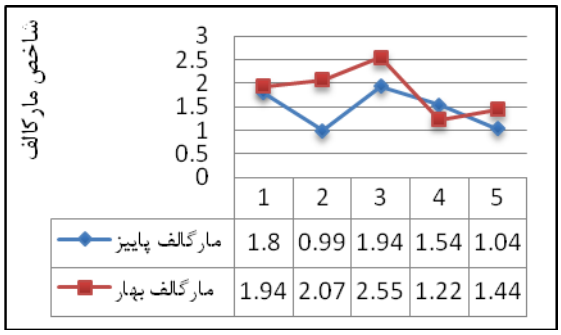
www.SID.ir

دلیل آن ورود پساب مزارع پرورش ماهی در بالا دست و فاضلاب شهر نیر بود. میزان PH روند نسبتاً متناسبی را در همه ایستگاه ها غیر از ایستگاه سوم نشان داد(شکل۵و۶).



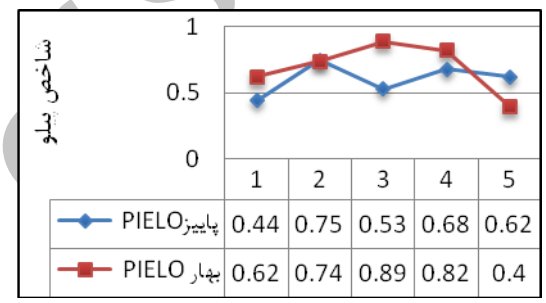
شکل۲-تغییرات نمایه شانون در ایستگاه ها و فصول نمونه‌برداری در حوزه آبریز رودخانه بالخلو

Figure 2- Change the Shannon Index in the sampling sites and seasons Balkhloo River



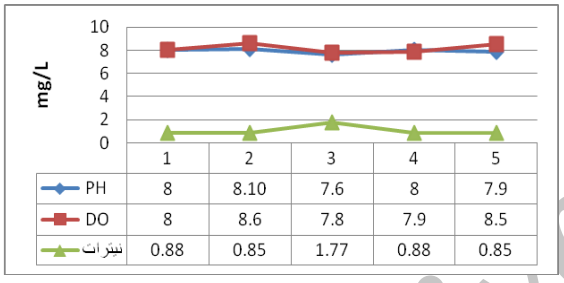
شکل۳-تغییرات نمایه مارگالف در ایستگاه ها و فصول نمونه‌برداری در حوزه آبریز رودخانه بالخلو

Figure 3- Change the Marghlef Index in the sampling sites and seasons Balkhloo River



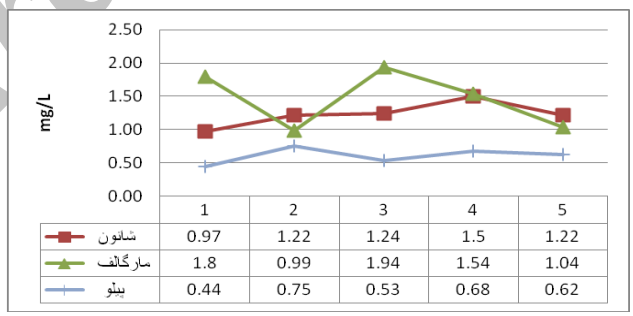
شکل۴- تغییبرات نمایه پیلو در ایستگاه ها و فصول نمونه‌برداری در حوزه آبریز رودخانه بالخلو

Figure 4- Change the PieloIndex in the sampling sites and seasons Balkhloo River



شکل۵-مقادیر پارامترهای شیمیایی آب در ایستگاه هاو فصل بهار در حوزه آبریز رودخانه بالخلو

Figure 5- Chemical parameters on the station and the spring In the Balkhloo river basin



شکل۶-مقادیر پارامترهای شیمیایی آب در ایستگاه ها و فصل پاییزدر حوزه آبریز رودخانه بالخلو

Figure 6- Chemical parameters on the station and the autumn In the Balkhloo river basin

بحث و نتیجه گیری

کاربرد شاخص تنوع جمعیت در تعیین کیفیت آب بر این فرض استوار است که ساختار اجتماعات کفزیان همراه با آشفتگی‌های محیطی تغییر می‌نماید، زیرا برخی گونه‌ها بیش از سایرین تحت فشار قرار می گیرند همان‌گونه که مانداویل درجدول

Archive of SID

www.SID.ir

طبق‌بندی قدرت تحمل بنتوزها در سال ۲۰۰۲ انجام داده است (۱۲). در فصل پاییز این نمایه در ایستگاه چهارم افزایش داشت و نشانگر وجود یک تغییر محیطی از قبیل خود پالایی رودخانه بود که سبب افزایش میزان تنوع شده بود. اما در بهار کاهش میزان مواد آلی و نیتراته سبب افزایش میزان تنوع در ایستگاه سوم بود. نتایج بدست آمده از مطالعات بر روی کفزیان تالاب هورالعظیم توسط چنبری در سال ۱۳۸۵ تاییدی بر این موضوع است(۸). همچنین دربررسی کفزیان رودخانه کارون نیز نتیجه مشابهی به دست آمده است(۷).

شاخص مارگالف غنای گونه‌ای را در ایستگاه ها مشخص می کندو بالابودن مقدار این شاخص بهتر بودن غنا و شرایط زیستی را نشان می دهد این نتایج با بررسی های این شاخص بر روی بی‌مهرگان رود لوندویل آستارا توسط قریب خانی و تاتینا انجام شده سازگار می‌باشد (۱۱). افزایش غنای تاکسونی در ایستگاه سوم کاملا با افزایش مواد غذایی تاثیر گذار در رودخانه قابل توجیه است. این شاخص کاملا با وجود آلاینده ها در محیط و تغییرات پارامتر های اکسیژن شیمیایی و نیترات منطبق بود.

شاخص پیلو از جمله شاخص هایی است که برای بیان تشابه گونه ای در سایت های نمونه برداری بکار می رود. بالا بودن عدد بدست آمده بهتر بودن شرایط زیستی و بالابودن تشابه بین گونه ای در ایستگاه ها است. مودلر و همکاران نیز در استفاده از این شاخص به نتایج مشابهی دست یافتند (۱۲). در این مطالعه نتایج تشابه بیولوژیک وجود شرایط مشابه اکولوژیک را نشان داد به طوری که توزیع تاکزونی در ایستگاه های با آلودگی کم باهم مشابه است ودر ایستگاه های آلوده نیز با یکدیگرشباهت دارد.

در نهایت نتایج بدست آمده از شاخص های زیستی با نتایج پارامترهای شیمیایی موجود در ایستگاه‌ها مقایسه گردیدند. نتایج بدست آمده نشان داد نمودارها روند نیترات در پاییز از ایستگاه اول به دوم کاهش داشته و در ایستگاه سوم افزایش زیادی را داشت و مجددا روند نزولی در ایستگاه های ۴ و ۵ داشت. این امر نشان دهنده ورود مواد آلی نیتراته در ایستگاه-های اول و سوم ونیز انجام خود پالایی در ایستگاه‌های ۲، ۴ و ۵ بود. این شاخص شیمیایی با شاخص مارگالف رابطه متناسب و مستقیم رانشان داد ولی با شاخص های پیلو و شانون رابطه برعکس داشت. مقایسه میزان اکسیژن محلول و شاخص ها نشان داد بین شاخص های شانون و پیلو با پارامترDO نیز رابطه مستقیمو متناسب وجود دارد همچنین رابطه متناسب و بر عکسی را با شاخص مارگالف نشان داد(جدول۴). با توجه به اینکه روند تغییرات میزان اکسیژن محلول با نیترات برعکس است نتیجه بدست آمده از مقایسه شاخص های زیستی و پارامتر های مذکور در پاییز کاملا منطقی و قابل قبول است. این نتایج با نتایج مطالعات درردخانه لوندویل آستارا توسط قریب خانی و تاتینا مطابقت دارد (۱۱). در فصل بهار مقایسه میزان اکسیژن با شاخص های زیستی روند عکس داشت به طوری که با افزایش میزان اکسیژن میزان این شاخص ها کمتر شد. میزان نیترات نیز روند عکسی را در مقایسه با شاخص های بررسی شده نشان داد(جدول۴). اما مقایسه کلی بین فصول نمونه برداری، درفصل پاییز، مقایسه روند تغییرات شاخص های تنوع و تشابه و غنای تاکسونی با پارامتر های شیمیایی نتایج متناسبتری را نسبت به بهار نشان داد. این امر با توجه به مطالعات قبلی انجام شده مربوط به نوسانات اجتماعی و زیستگاهی در بهار می باشد که تحقیقات انجام شده روی رودخانه لوندویل آستارا و کارون نیز تایید کننده این امر است(۱۱و۸).

میزان اکسیژن در فصل های پاییزو بهار در ایستگاه سوم کاهش چشمگیر داشت که با افزایش میزان نیترات در این ایستگاه قابل توجیه است. دلیل وجود نیترات در این ایستگاه ورود آلاینده های آلی از مزارع پرورش ماهی در بالادست و فاضلاب تصفیه نشده شهر نیر است. قدرت خود پالایی رودخانه در ایستگاه های ۲و۴و بالا رفتن میزان اکسیژن محلول کاملا مشهودبود؛ که خود دلیل قانع کننده وجود تناسب بین شاخص های زیستی تنوع گونه‌های موجود در هر ایستگاه می باشد. به طوریکه افزایش و وجود میزان گونه ها (بخصوص گونه‌های حساس) با افزایش میزان اکسیژن محلول کاملا متناسب بود.

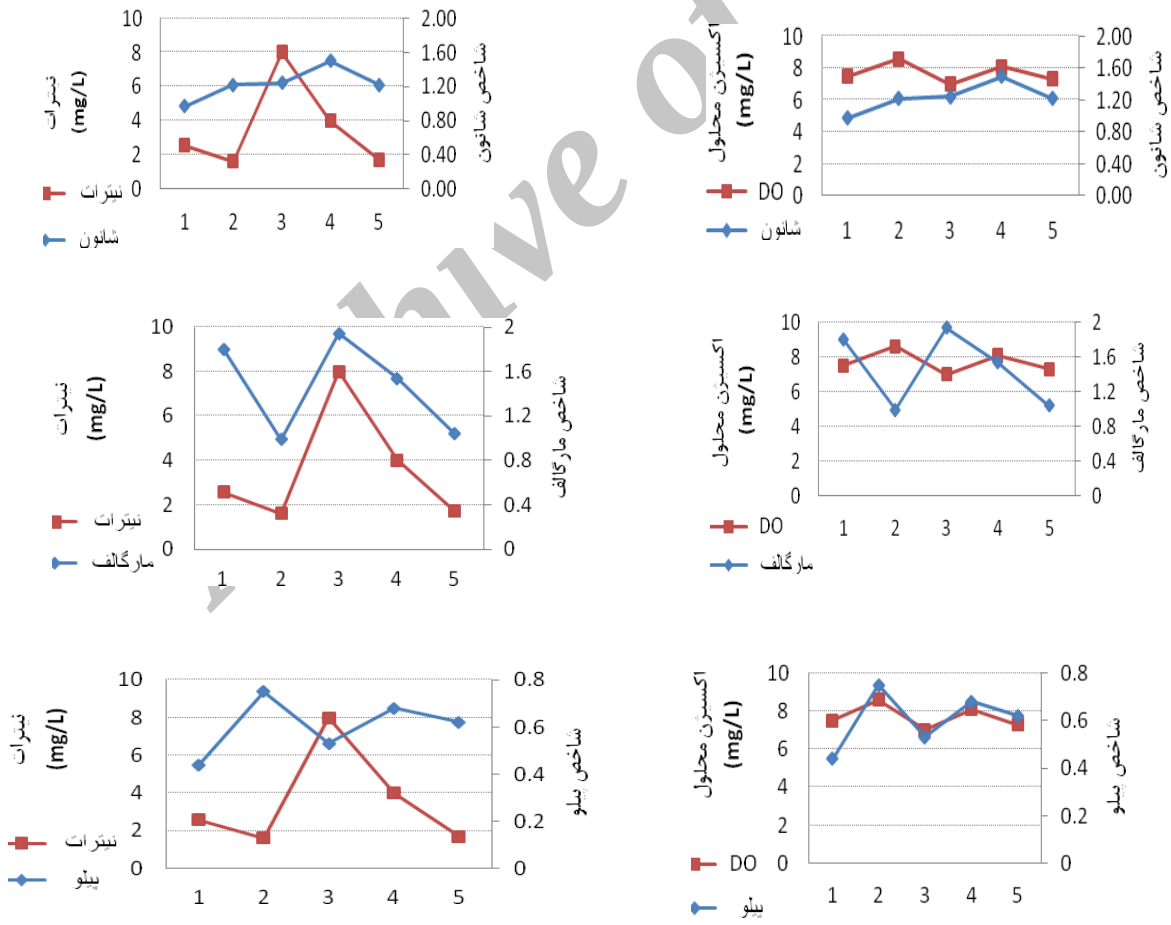
Archive of SID

www.SID.ir

شاخص مارگالف به دلیل اینکه غنای تاکزونی را نشان می‌دهد روندی برعکس روند اکسیژن محلول داشت به طوریکه هرجا که میزان اکسیژن محلول کم شده بود گونه مقاوم افزایش داشت و تنوع گونه ای کم شده بود. بعبارت دیگر تعداد گونه ها و تنوع گونه ای کم شده بود و گونه های حساس جای خود را به‌گونه مقاوم داده بودند(جدول۴و۵). این نتایج با نتایج بدست آمده در رودخانه های منتهی به تالاب انزلی که توسط میرجانی و همکاران در سال ۸۷ انجام شده مطابقت دارد(۳). در بهار وضعیت کمی متفاوت با پاییزبود در این فصل اکسیژن محلول تا ایستگاه سوم روند نزولی داشت ولی در ایستگاه های ۴و ۵ روند صعودی را طی کرده بود. در این فصل بر عکس فصل پاییز تغییرات شاخص های پیلو و شانون نیز روند متناسب مستقیم با میزان نیترات نشان دادند(جدول۵). عمده ترین دلیل این امرتعداد موجودات و تنوع گونه های موجود در فصل بهار بود که در این فصل گونه‌های نمونه برداری شده تعدادشان کمتر از فصل پاییز بود. این مطالعه مشخص نمود که آلاینده‌های عمده رودخانه در سایت های نمونه برداری شده مربوط آلاینده‌های آلی است. با توجه به وضعیت ایستگاه های ۲و۴ و۵در هر دو فصل قدرت خود پالایی رودخانه بالابوده و تنوع زیستی آن نشان دهنده وجود پتانسیل بالای احیا زیستی در رودخانه است.

جدول۴-مقایسه پارامترهای شیمیایی DOو نیترات با شاخص های زیستی در فصل پاییز

Table 4- Comparison of the indicators of biological and chemical parameters (DO and Nitrate) in autumn

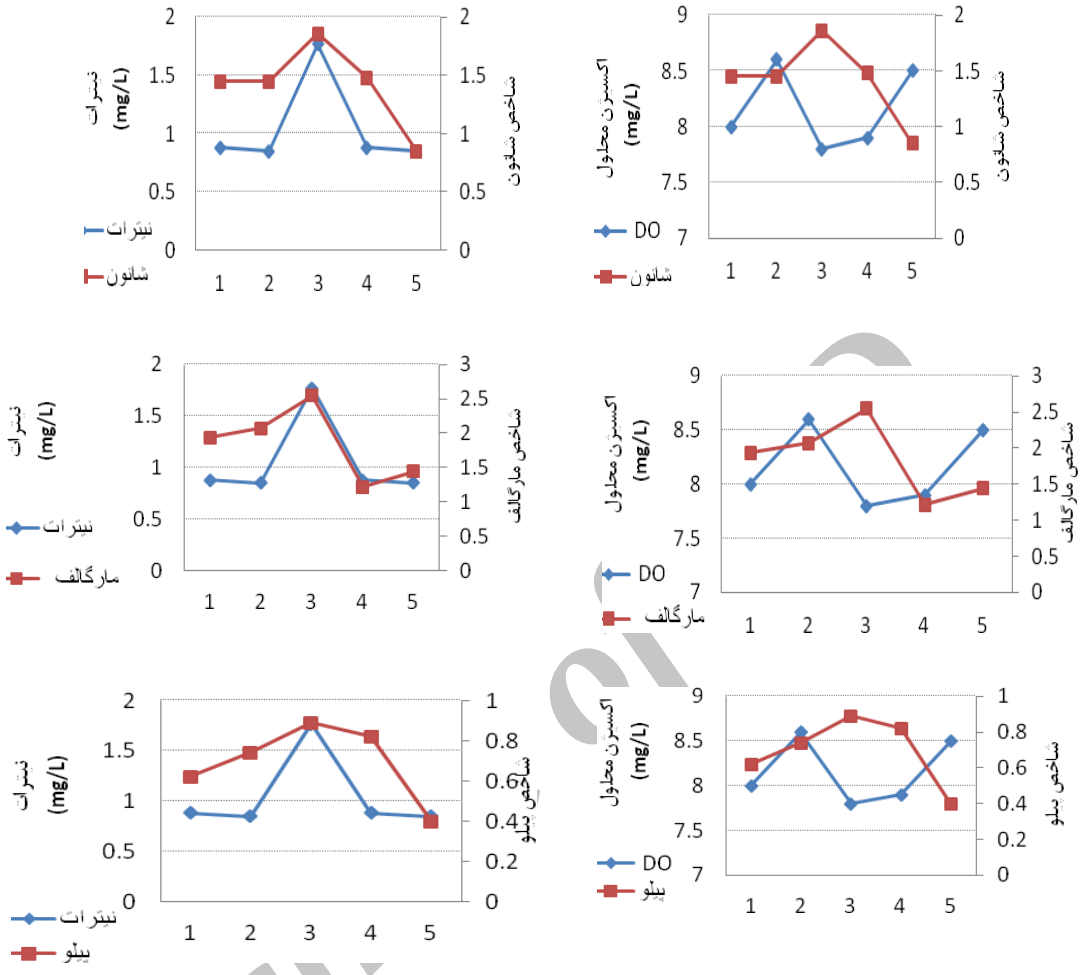


Archive of SID

www.SID.ir

جدول۵-مقایسه پارامترهای شیمیایی DOو نیترات با شاخص های زیستی در فصل بهار

Table 5- Comparison of indicators of biological and chemical parameters (DO and Nitrate) in spring



نتیجه گیری

نتایج این مطالعه نشان داد میـزان آلـودگی رودخانـه در فصـل پاییز نسبت به فصل پر آبی(بهار) بـالاتر اسـت. از طـرف دیگـر میزان جمعیت نمونه برداری شده در بهار نسـبت بـه پـاییز در تمامی ایستگاه ها کمتر است و این می تواند ناشی از تغییـرات فصلی و سیکل زندگی بی‌مهرگان باشد. با توجه به نتایج بدست آمده کیفیت رودخانـه در محـدوده مطالعـاتی بـه سـه قسـمت (آلودگی کم، آلـودگی متوسـط، و آلـودگی بـالا تقسـیم بنـدی گردید. به طوری که ایستگاه های دوم و چهارم بهترین وضعیت کیفی را داشتند و در طبقه آلودگی کم قرار گرفتنـد. ایسـتگاه-هـای اول و پـنجم درآلـودگی سـطح متوسـط قـرار داشـتند و ایستگاه سوم در بدترین شرایط کیفی (آلودگی بالا)قرار داشـت. با توجه به نتایج بدست آمده می توان گفت که از میان این سه شاخص زیستی بررسی شده، شـاخص مارگـالف بـا توجـه بـه تناسب بیشتری که با میزان اکسیژن محلول و نیترات در هر دو فصل داشت برای بیان کیفیت آب رودخانه بـالخلو مناسـب تـر است.

تشکر و قدردانی

از آقایان دکتر صابر وطن دوست، آقا مهندس غلامرضا امیری و آقای دکتر فتایی که مارا در انجام این تحقیـق یـاری فرمودنـد نهایت تشکر و قدردانی را داریم.

Reference

1. Hilsenhoff, W.L. 1988. Rapid Field Assessment for Organic Pollution with a Family Level Biotic Index, JNorth

www.SID.ir

American Benthological Society , 7 (1): 65 – 68

2. Fataei, A. 2010, Elaboration of a Survey on Environmental Survey of Surface Water Quality (Case Study of Ghareh Souz River), Faculty of Environment and Energy, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Thesis, p. 185(In Persian).
3. .Mirzajani, A. ghane, A. Khodaparast Sharifi, H. 2008, Investigating the Relationship between Bentowos Communities and the Organic Properties of the Rivers to the Anzali Lagoon, Journal of Environmental Science No. 45 Year 34. 15 p.(In Persian)..
4. Nakamura, K. Tockner, K.Amano, K.2006, River and Wetland Restoration: Lessons from Japan, BioSience, vol .56No.5 .may (2006). p420-429
5. Brbour, M.T., Gerrtsen, J., Snyder, B.D., and Stribling, J.B. 1999.Rapid Bioassessment Protocols for Use in Streams and Wadeable Rivers: Periphyton, Benthic Macroinvertabrates, and Fish.Second Edition.EPA 841-B-99-002. U.S. Environmental Agency; Office of Water Washington,D.C.841p
6. Yin Wang A,Z. Lee, H.W. Cheng,D. Duan, X.2008. Benthic invertebrates investigation in the East Riverand habitat restoration strategies. Journal of Hydro-Environment Research 2(2008).p102-122
7. Rahbari, K., Nabavi, M., Mobed, P., 2006, Investigating Different Methods of Biological and Biodiversity Evaluation the Quality of Water Resources and Calculation of Variants of the Karoon River bedding from the darkhovin -Mollasani Range. The 7th International Conference on River Engineering .15 p.(In Persian)
8. Chambary, Sh. Nabavi, M. Jafarzadeh Haghighi, N. , 2006, Investigation of Organic Pollutants in Hooral Azim Wetland Using Water Quality Factors and Bioindicators. 7th International Conference on River Engineering. 10 p. (In Persian)
9. Water and Wastewater Company of Ardebil Province, Statistics of Water and Wastewater Company 2008. (In Persian)
10. General Office of Environmental Protection of Ardabil Province, 2001-2003, Ecological Studies of Ardebil Province .284 p(In Persian)
11. harib Khani, M.Tatina, M., 2008, The Natural Production Capacity of the Lavandevile Astara River Based on Benthos Communities. Fisheries Journal of the Second Year, No. 4. Page 37-49. (In Persian)
12. Mandaville,S.M. 2002,Benetic Macroinvertabrates in Fresh Water-Taxa Tolerance Values,Metrics,and Protocols.AppendixB.
13. Mulder, E. Bazeley-White, P. G. Dimitrakopoulos, A. Hector, M. Scherer-Lorenzen and B. Schmid: SOikos, 2004, no. 107. pp. 50–63 (PDF-Datei; 275 kB).

Archive of SID

www.SID.ir