فصلنامه تخصصی تحقیقات حشره‌شناسی
(علمی- پژوهشی)

جلد ۴، شماره ۱، سال ۱۳۹۱، (۱-۱۰)

دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اراک
شاپا ۴۶۶۸-۲۰۰۸
www.entomologicalresearch.ir

# برآورد شاخص زیستی و کیفیت آب دریاچه سد درودزن با استفاده از فون حشرات آبزی

*هادی استوان**

استاد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، گروه حشره‌شناسی، فارس، ایران

## چکیده

گونه‌های مختلف بی‌مهرگان بزرگ (از جمله حشرات) که در کف آب‌ها زندگی می‌کنند از نظر حساسیت‌شان به فاکتورهای زنده و غیرزنده متفاوت عمل می‌کنند. شاخص زیستی (Biotic Index) که توسط Hilsenhoff (1988) ارایه شده است براساس شناسایی بندپایان، ناجورپایان (Amphipods) و جورپایان (Isopods) آبزی در سطح خانواده عمل می‌نماید و در این ارتباط یکی از استدلال‌های اصلی برای مطالعه حشرات آبزی پی‌بردن به کیفیت محیط زیست آن‌ها در آب‌های مختلف (رودخانه‌ها، دریاچه‌ها، چشمه‌ها و غیره) می‌باشد. فن‌آوری به‌کارگیری جمعیت حشرات آبزی برای نشان‌دادن درجه آلودگی توده آب‌های مختلف بیش از نیم قرن است که وجود دارد و این موضوع براساس توانمندی‌های زیستی موجودات زنده‌ای که به‌عنوان شاخص آلودگی و سطوح مختلف آن به‌کار می‌روند بنا شده است. درسال‌های ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۰ تحقیقاتی به منظور برآورد شاخص زیستی دریاچه سد درودزن با به‌کارگیری فون حشرات آبزی صورت گرفت که در مجموع ۲۳ خانواده حشره از ۱۲ کد زیستگاهی این سد جمع‌آوری و شناسایی شدند و در نهایت شاخص زیستی این دریاچه محاسبه گردید. تحمل حشرات آبزی به آلودگی‌ها بر اساس تحقیقات Hilsenhoff (1987) بین عدد ۰ تا ۱۰ رتبه‌بندی شده است که این اعداد بر اساس عکس‌العمل‌های این موجودات به مواد آلی آلوده کننده آب در شرایط مختلف آزمایشگاهی و صحرایی به‌دست می‌آید. عدد صفر نشان‌دهنده تحمل ناپذیری، اعداد بین ۲ تا ۹ درجه‌های متفاوت تحمل و عدد ۱۰ تحمل بالا به غلظت‌های پایین اکسیژن و بقای موجود زنده را در آلودگی‌های بالای آب نشان می‌دهد. در تحقیق صورت گرفته روی دریاچه سد درودزن، شاخص زیستی این دریاچه عدد ۳/۹۲ به‌دست آمد که با استفاده از جدول مربوط به برآورد کیفیت آب براساس شاخص زیستی، کیفیت آب این دریاچه خیلی خوب و امکان آلودگی آب به مواد آلی خیلی ناچیز به‌دست آمد.

**واژه‌های کلیدی**: شاخص زیستی، کیفیت آب، حشرات آبزی، دریاچه سد درودزن

*نویسنده رابط، پست الکترونیکی: *ostovan2001@yahoo.com*

تاریخ دریافت مقاله (۹۰/۱۱/۲۷) - تاریخ پذیرش مقاله (۹۱/۵/۸)



Archive of SID
www.SID.ir

## مقدمه

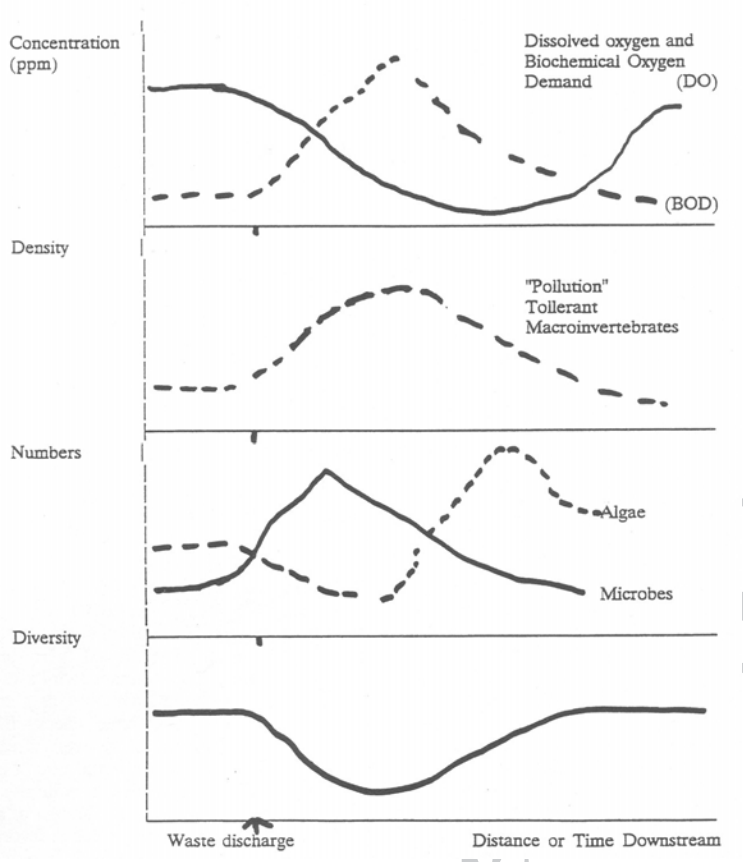
سد درودزن در ۸۵ کیلومتری شمال‌غربی شهر شیراز در استان فارس روی رودخانه کر احداث شده است. دریاچه زیبای این سد خاکی گنجایش ذخیره‌سازی حدود یک میلیارد مکعب آب را دارا است و یکی از منابع تامین کننده آب آشامیدنی شهر شیراز محسوب می‌شود. این دریاچه در ارتفاع ۱۳۵۰ متری از سطح دریا قراردارد. دریاچه محصور در کوه‌هایی است که پوشیده از درختان بلوط، بنه، بادام کوهی و کیالک است و مزارع و اراضی کشاورزی نیز بخش دیگری از پوشش گیاهی منطقه را تشکیل داده که چشم‌انداز زیبایی را به‌وجود آورده و منطقه مناسبی برای گردشگری ایجاد نموده است. منطقه سد درودزن از لحاظ جذابیت‌های گردشگری دارای مناطق حفاظت شده، پارک‌های ملی، کوه، دریاچه، رودخانه، چشمه، پوشش گیاهی مناسب در دشت‌ها و جلگه‌ها است. با توجه به اهمیت و سلامت محیط‌زیست به خصوص منابع آبی، ورود هر گونه عوامل آلوده‌کننده به آب دریاچه سد درودزن بسیار مهم بوده که با بررسی فون حشرات آبزی و شاخص زیستی می‌توان به سلامت وکیفیت آب دریاچه پشت سد پی برد و انجام این تحقیق بسیار ضروری است.

از بین گونه‌های شناخته شده حشرات، تنها حدود ۳٪ آبزی یا نیمه‌آبزی هستند (Merritt & Cummins, 1996)، که این تعداد (حدود ۴۲,۰۰۰ گونه) با جمعیت‌های زیادی در اکوسیستم‌های آبی مشخصی نظیر رودخانه‌ها و دریاچه‌ها زندگی می‌کنند و در بین بی‌مهرگان بزرگ کف‌زی[1] حشرات آبزی اهمیت بیشتری دارند. حشرات آبزی از نظر حساسیت به فاکتورهای مختلف زنده و غیرزنده به‌خصوص آلوده‌کننده‌های آب متفاوت هستند و فن‌آوری به‌کارگیری این حساسیت برای نشان دادن میزان آلودگی و کیفیت آب بیش از نیم قرن است که وجود دارد. امروزه استفاده از فون حشرات آبزی برای مشخص نمودن شاخص زیستی[2] و کیفیت آب ارزش زیادی پیدا کرده است و در این ارتباط تحقیقات پایه‌ای Hilsenhoff (1988) و تکمیلی آن توسط Hauer & Barbour *et al*. (1999); Bode *et al*. (1996 &2002); Fox (2004) Lamberti (1996)**;** اساس مطالعات در این زمینه است. به‌طورکلی بی‌مهرگان آبزی از جمله حشرات نسبت به تغییرات اکسیژن محلول در آب[3] یا همان DO حساسیت نشان می‌دهند، اما اکسیژن فقط اندکی در آب حل می‌شود به‌طوری‌که غلظت اکسیژن در هوا ۲۰۰,۰۰۰ پی‌پی‌ام ولی در آب‌های سرد حدود ۱۵ پی‌پی‌ام می‌باشد. وجود اکسیژن برای بقای اکثر جانوران آبزی، حیاتی است و مورد استفاده باکتری‌های هوازی و سایر میکروارگانیسم‌هایی که آلاینده‌ها و مواد آلی موجود در آب را به شکل فرآیند اکسیداسیون از بین می‌برند نیز قرار می‌گیرد. تجزیه این مواد باعث مصرف اکسیژن محلول در آب می‌شود که به این نوع اکسیژن، اکسیژن مورد نیاز بیوشیمیایی[4] یا همان BOD می‌گویند و در صورتی‌که ورود مواد آلاینده و آلی بیش از حد تعادل بین DO و BOD باشد تمامی اکسیژن محلول در آب مورد مصرف میکروارگانیسم‌ها قرار می‌گیرد و این آب‌ها از فاز هوازی وارد فاز بی‌هوازی می‌شوند که در نتیجه پدیده خودپالایی در آب از بین رفته و آلودگی آب شدید می‌شود (شکل۱). در چنین آب‌هایی فقط موجودات آبزی متحمل به آلودگی زندگی می‌کنند و در نتیجه تنوع زیستی و تنوع گونه‌های حشرات آبزی تغییر می‌یابد (Zimmerman,1993).

1- Benthic Macroinvertebrate
2- Biotic Index
3- Dissolved Oxygen
4- Biochemical Oxygen Demand

Archive of SID

www.SID.ir




**شکل ۱- اثرات آلودگی آب به مواد آلی روی اکوسیستم نهرها**

**Fig. 1- Effects of organic pollution on stream ecosystem**

تحمل حشرات آبزی مختلف به آلودگی‌های متفاوت آب توسط Hilsenhoff (1987) بین عدد ۰ تا ۱۰ ارزیابی و رتبه‌بندی شده است که این اعداد براساس عکس‌العمل‌های این موجودات به مواد آلی آلوده‌کننده آب در شرایط مختلف آزمایشگاهی و صحرایی به‌دست می‌آید. عدد صفر نشان‌دهنده تحمل‌ناپذیری یا حساسیت شدید موجود زنده به غلظت‌های پایین اکسیژن محلول در آب، اعداد بین ۲ تا ۹ درجه‌های متفاوت تحمل موجود زنده را به غلظت اکسیژن محلول در آب و عدد ۱۰ تحمل بالا و بقای موجود زنده را در آلودگی‌های بالای آب نشان می‌دهد. کیفیت آب نیز براساس به‌دست آوردن شاخص زیستی و تغییرات آن در جداول مخصوص مشخص می‌شود (Hilsenhoff, 1977; 1988). در تحقیقاتی که جهت به‌دست آوردن شاخص زیستی رودخانه شاپور منطقه کازرون با استفاده از فون حشرات آبزی صورت گرفت شاخص زیستی این رودخانه عدد ۳/۷۹ طی سال‌های۱۳۸۳-۱۳۸۴ به‌دست آمد (Ostovan & Niakan, 2008). در تحقیقات مشابه در مورد شاخص زیستی دریاچه پریشان، شاخص زیستی این دریاچه در سال ۱۳۸۴-۱۳۸۵ عدد ۵/۶۲ برآورد گردید (Ostovan,2008). شاخص زیستی رودخانه کر منطقه مرودشت در فصل بهار سال ۱۳۸۷ عدد ۷/۵۱ محاسبه شد و در فصل پاییز همان سال شاخص زیستی این رودخانه با اندکی کاهش عدد ۷/۲ محاسبه شد (Ostovan,2009; Ostovan & Niakan, 2009). هدف از این تحقیق مشخص نمودن شاخص زیستی و کیفیت آب دریاچه سد درودزن و اثر مواد آلی آلوده‌کننده روی تنوع حشرات آبزی این دریاچه می‌باشد.

Archive of SID

www.SID.ir

## مواد و روش‌ها

برای برآورد شاخص زیستی دریاچه سد درودزن با استفاده از فون حشرات آبزی، مناطق مشخصی از دریاچه انتخاب شد (شکل ۲) سپس در مناطق قابل دسترس از بهمن‌ماه ۱۳۸۹ تا بهمن‌ماه ۱۳۹۰ و دو بار در هرماه از ۱۲ کد زیستگاهی متفاوت همراه با ثبت درجه حرارت، pH، رنگ و عمق آب نمونه‌بردای صورت گرفت. رنگ آب در طول دوران نمونه‌برداری به نسبت شفاف، pH آب بین ۶/۹ تا ۷/۱ متغییر و دمای آب با توجه به ساعت نمونه‌برداری بین ۱۲ تا ۲۶ درجه سلسیوس متغییر بود. جهت جمع‌آوری حشرات آبزی از تورهای مخصوص جمع‌آوری حشرات آبزی، Dip net و الک‌های فلزی مناسب استفاده شد ( شکل ۳). با توجه به این که اکثر حشرات آبزی در عمق‌های کم آب زندگی می‌کنند لذا بیشتر مناطق کناره‌های آب و کنار پوشش‌های گیاهی در عمق‌های مختلف مورد توجه قرار می‌گرفت. سپس نمونه‌ها با به‌کارگیری منابع علمی مختلف شامل Merritt & Cummins (1996) و Bouchard(2004) و طبق روش Hilsenhoff (1977 & 1988) تا سطح خانواده و یا جنس شناسایی شده و در نهایت با به‌کارگیری رابطه زیر شاخص زیستی دریاچه مشخص گردید. در این فرمول $n_i$ تعداد نمونه در هر خانواده از حشرات، $a_i$ رتبه تحمل به آلودگی هر خانواده بین اعداد ۰ تا ۱۰ (از منابع به‌دست می‌آید) و $N$ مجموع کل نمونه‌های جمع‌آوری شده می‌باشد. پس از محاسبه شاخص زیستی با استفاده از جدول کیفیت آب که توسط Hilsenhoff (1987) ارایه گردیده است (جدول ۱)، کیفیت آب دریاچه سد درودزن مشخص گردید .

رابطه (۱):
$$BI = \frac{\sum n_i a_i}{N}$$

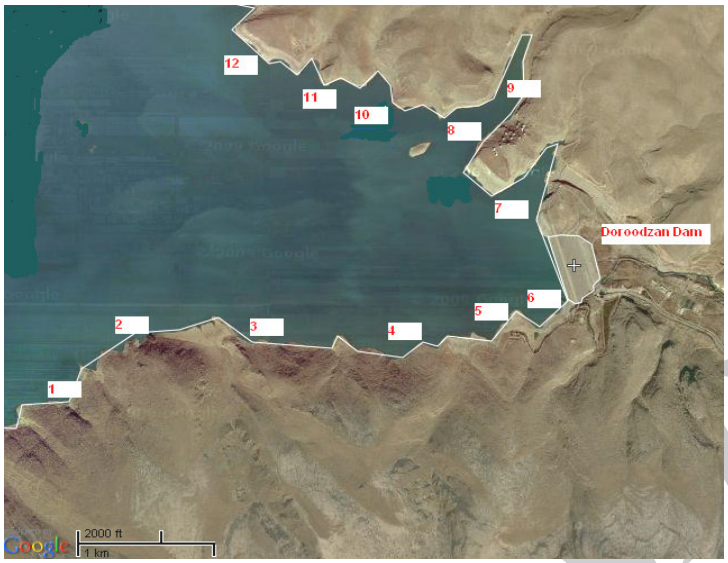
**جدول ۱- برآورد کیفیت آب با به‌کارگیری شاخص زیستی (Hilsenhoff ,1987)**

**Table 1- Evaluation of water quality using biotic index (Hilsenhoff,1987)**

| Biotic Index | Water Quality | Degree of Organic Pollution |
|---|---|---|
| 0.00-3.50 | Excellent | No apparent organic pollution |
| 3.51-4.50 | Very good | Possible slight organic pollution |
| 4.51-5.50 | Good | Some organic pollution |
| 5.51-6.50 | Fair | Fairly significant organic pollution |
| 6.51-7.50 | Fairly poor | significant organic pollution |
| 7.51-8.50 | Poor | Very significant organic pollution |
| 8.51-10.00 | Very poor | Severe organic pollution |

Archive of SID

www.SID.ir




**شکل ۲- محل‌های نمونه‌برداری از دریاچه سد درودزن (google earth)**

**Fig. 2- Sample points in lake of Doroodzan dam (google earth)**

**شکل ۳- یکی از روش‌های نمونه‌برداری برای جمع‌آوری حشرات آبزی دریاچه سد درودزن**

**Fig. 3- One of the methods for collecting aquatic insects in lake of Doroodzan dam**

## نتایج و بحث

برای برآورد شاخص زیستی دریاچه سد درودزن با استفاده از فون حشرات آبزی، نمونه‌برداری از ۱۲ کد انتخابی شرح داده شده در دریاچه سد درودزن انجام شد و پس از جمع‌آوری ۱۱۴۵۶ نمونه از حشرات آبزی ۲۳ خانواده شناسایی شد و در نهایت شاخص زیستی دریاچه عدد ۳/۹۲ برآورد گردید (جدول ۲) سپس با استفاده از جدول کیفیت آب (Hilsenhoff ,1987) کیفیت آب دریاچه سد درودزن خیلی خوب و امکان آلودگی آب به مواد آلی خیلی ناچیز به‌دست آمد.

www.SID.ir

جدول۲- رتبه تحمل به آلودگی در خانواده‌های مختلف حشرات آبزی جمع‌آوری شده طی سال‌های ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۰ از دریاچه سد درودزن

**Table 2- Tolerance values of insect families taken from Zimmerman, 1993**

| Order | Family | Number of Individuals Per Family (ni) | Tolerance Value (ai) |
|---|---|---|---|
| **Coleoptera** | Hydraenidae | 440 | 4 |
| | Elmidae | 234 | 4 |
| | Dytiscidae | 664 | 5 |
| | Hydrophilidae | 310 | 5 |
| | Staphylinidae | 1300 | 5 |
| | Gyrinidae | 2224 | 5 |
| | Dryopidae | 344 | 5 |
| **Ephemeroptera** | Caenidae | 295 | 7 |
| | Leptophlebiidae | 3750 | 2 |
| | Baetidae | 1222 | 4 |
| | Hydrometridae | 12 | 9 |
| **Hemiptera** | Gerridae | 23 | 8 |
| | Corixidae | 27 | 8 |
| | Saldidae | 17 | 8 |
| | Vellidae | 28 | 8 |
| **Diptera** | Chironomidae | 170 | 6 |
| **Odonata** | Empididae | 45 | 6 |
| | Ephydridae | 57 | 6 |
| | Tipulidae | 76 | 3 |
| | Dixidae | 59 | 1 |
| | Coenagrionidae | 33 | 9 |
| | Aeshnidae | 67 | 3 |
| | Calopterygidae | 59 | 5 |
| $BI = \frac{\sum n_i a_i}{N} = 3.92$ | | Total = 11456 | |

آب موهبتی الهی است که بیش از $\frac{۳}{۴}$ سطح کره زمین را فراگرفته است و یکی از اساسی‌ترین نیازهای انسان می‌باشد، با افزایش جمعیت بشر و صنعتی شدن کشورها این نعمت خداوندی بیشتر در معرض آلودگی و از بین رفتن قرار گرفته است. در بسیاری از کشورها مطالعات علمی زیادی در جهت حفظ منابع آب و بررسی تنوع زیستی موجودات آبزی صورت گرفته و یا در حال انجام است. در ایران با توجه به این‌که بررسی موجودات کف‌زی در آب‌ها که درصد اصلی آن‌را حشرات آبزی تشکیل می‌دهند اغلب در رشته‌های شیلات و محیط‌زیست توسط افرادی صورت می‌گیرد که تخصص کافی در زمینه علم حشره‌شناسی ندارند، لذا این شاخه از علم حشره‌شناسی از نظر کاربردی کمتر مورد توجه قرار گرفته است، به‌طوری‌که بیشتر به جنبه فونستیک آن و به‌شکل غیرهدفمند نگاه شده است. هدف از این تیپ تحقیقات ادامه کار تخصصی و کاربردی در زمینه مطالعات مربوطه به حشرات آبزی و استفاده آن‌ها در مشخص نمودن کیفیت آب می‌باشد که مسلما با توجه به اهمیت مسایل زیست‌محیطی و کشاورزی پایدار نگرش جدیدی را برای متخصصان علم حشره‌شناسی به‌وجود خواهد آورد.

در تحقیقاتی که جهت به‌دست آوردن شاخص زیستی رودخانه شاپور منطقه کازرون با استفاده از فون حشرات آبزی صورت گرفت شاخص زیستی این رودخانه عدد ۳/۷۹ در سال ۱۳۸۳-۱۳۸۴ به‌دست آمد که نشان‌دهنده کیفیت خیلی خوب آب این رودخانه با امکان کم آلودگی به مواد آلی بود (Ostovan & Niakan, 2008). ولی در تحقیقات مشابه در مورد شاخص زیستی دریاچه پریشان شهرستان کازرون، شاخص زیستی این دریاچه در سال ۱۳۸۴-۱۳۸۵ عدد ۵/۶۲ به‌دست آمد که نشان‌دهنده کیفیت آب درحد متوسط و آلودگی آب به مواد آلی به نسبت معنی‌دار بود و آینده نگران کننده‌ای را برای دریاچه پریشان نشان می‌داد (Ostovan, 2008). شاخص زیستی رودخانه کر منطقه مرودشت در فصل بهار سال ۱۳۸۷ عدد ۷/۵۱ به‌دست آمد که نشان‌دهنده کیفیت بد و نامرغوب آب این رودخانه و آلودگی آب به مواد آلی

Archive of SID

www.SID.ir

خیلی معنی‌دار بود، در فصل پاییز همان سال، شاخص زیستی این رودخانه با اندکی کاهش عدد ۷/۲ به‌دست آمد که کیفیت آب رودخانه به نسبت نامرغوب و آلودگی آب به مواد آلی معنی‌دار بود (Ostovan,2009; Ostovan & Niakan, 2009)، کاهش آلودگی این رودخانه در فصل پاییز می‌تواند به‌دلیل بارندگی‌های فصل پاییز و افزایش حجم آب رودخانه باشد. در تحقیق حاضر جهت به‌دست آوردن شاخص زیستی و کیفیت آب دریاچه سد درودزن استان فارس که طی بهمن‌ماه ۱۳۸۹ تا بهمن‌ماه ۱۳۹۰صورت گرفت، شاخص زیستی این دریاچه عدد ۳/۹۲ محاسبه شد که نشان داد کیفیت آب خیلی خوب و امکان آلودگی آب به مواد آلی خیلی ناچیز است و این شاخص زیستی و کیفیت آب بسیار شبیه به شاخص زیستی رودخانه شاپور در سال ۱۳۸۳-۱۳۸۴ می‌باشد. بیشترین تعداد حشرات آبزی جمع‌آوری شده از دریاچه سد درودزن مربوط به خانواده Leptophlebiidae متعلق به راسته Ephemeroptera بود که این حشرات با تراکم بالا توده-های تخم ژلاتینی خود را روی گیاهان آبزی داخل آب قرار می‌دهند (شکل‌های ۴ و ۵) و با توجه به این که رتبه تحمل به آلودگی در این خانواده عدد ۲ است (Zimmerman,1993)، این حشرات نسبت به آلوده شدن آب بسیار حساس هستند و خوشبختانه نشان می‌دهد که در دریاچه سد درودزن امکان زیست برای این حشرات در زمان انجام تحقیق فراهم بوده است و در آینده می‌تواند یکی از ملاک‌های مهم برای بررسی روند آلودگی آب باشد. خانواده Caenidae متعلق به همین راسته (شکل ۶) رتبه تحمل به آلودگی بالاتری دارد (عدد ۷) که در صورت آلوده شدن آب به مواد آلی می‌توانند به‌عنوان رقیب‌های اکولوژیک جایگزین حشرات خانواده Leptophlebiidae شوند. نمونه‌های لاروهای آبزی پشه‌های خانواده Chironomidae جمع‌آوری شده در این تحقیق از گروه خون قرمز (blood - red) که رتبه تحمل به آلودگی بالایی(عدد ۸) دارند نبودند در صورتی که در سایر گروه‌ها با رنگ‌های شیری یا صورتی رتبه تحمل به آلودگی کمتر و عدد ۶ می‌باشد (Zimmerman,1993). با این که رتبه تحمل به آلودگی (Tolerance Value) در اغلب جنس‌های یک خانواده از حشرات آبزی مشابه است ولی تفاوت‌هایی نیز در برخی از خانواده‌ها طبق منابع موجود به چشم می‌خورد و پیشنهاد می‌شود که در ایران با مقایسه فون حشرات آبزی در پاکیزه‌ترین و آلوده‌ترین آب‌ها، راه را برای به‌دست آوردن رتبه تحمل به آلودگی برای حشرات آبزی ایران و مقایسه آن با سایر کشورها هموار نمود.

منطقه سد درودزن از لحاظ جذابیت‌های گردشگری دارای مناطق حفاظت شده، پارک‌های ملی، کوه، دریاچه، رودخانه، چشمه، پوشش گیاهی مناسب در دشت‌ها و جلگه‌ها است. با توجه به اهمیت و سلامت محیط زیست به‌خصوص منابع آبی، ورود هر گونه عوامل آلوده‌کننده به آب دریاچه سد درودزن بسیار مهم بوده که نه تنها با بررسی فون حشرات آبزی می‌توان به سلامت وکیفیت آب دریاچه پشت سد پی‌برد بلکه این تحقیق می‌تواند مبنای کارهای تحقیقاتی در آینده باشد تا به توان بر اساس نتایج آن روند هر گونه تغییر در آلوده شدن یا نشدن آب دریاچه را در سال‌های مختلف و اثر آن روی تعداد و تنوع حشرات آبزی مورد بررسی و ارزیابی قرار داد و در حقیقت تا قبل از این تحقیق هیچ گونه پیشینه‌ای از چنین مطالعاتی روی دریاچه سد درودزن وجود نداشته است.

Archive of SID

www.SID.ir

شکل ۴- نایاد خانواده Leptophlebiidae

Fig. 4- Family Leptophlebiidae, naiad

شکل ۵-توده‌های تخم حشرات خانواده Leptophlebiidae روی گیاهان آبزی( سد درودزن)

Fig. 5- Egg mass of family Leptophlebiidae on water plants ( Doroodzan dam)

شکل ۶- نایاد خانواده Caenidae

Fig. 6- Family Caenidae, naiad

Archive of SID

## سپاسگزاری

نویسنده از ریاست و معاونت محترم پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات فارس به‌خاطر فراهم آوردن امکانات اجرایی این تحقیق و همچنین از مساعدت‌های مدیریت محترم شرکت آب منطقه‌ای فارس بخش سد درودزن به‌ویژه مدیریت و کارمندان سد درودزن تشکر و قدردانی می‌نماید.

www.SID.ir

## References

**Barbour, M. T., Gerritsen, J., Snyder, B. D. and Stribling, J. B. 1999.** Rapid Bioassessment Protocols for Use in Streams and Wadeable Rivers: Periphyton, Benthic Macroinvertebrates, and Fish. Second Edition. EPA 841-B-99-002. U.S. Environmental Protection Agency; Office of Water; Washington,D.C.

**Bode, R. W., Novak, M. A. and Abele, L. E. 1996.** Quality Assurance Work Plan for Biological Stream Monitoring in New York State. NYS Department of Environmental Conservation, Albany, NY. 89pp.

**Bode, R. W., Novak, M. A., Abele, L. E., Heitzman, D. L. and Smith, A. J. 2002.** Quality Assurance Work Plan for Biological Stream Monitoring in New York State. NYS Department of Environmental Conservation, Albany, NY. 115pp.

**Bouchard, R. W. Jr. 2004.** Guide to Aquatic Macroinvertebrates of the Upper Midwest. Water Resources Center, University of Minnesota, St. Paul, MN. 208 pp.

**Fox, R. 2004.** Hilsenhoff field biotic index. Lander University,world wide web available at: http://www.Lander.edu/rsfox/300Insect Metric Lab.html.1-7.

**Haur, F. R. and Lamberti, G. A. 1996.** Methods in Stream Ecology. Academic Press. 696pp.

**Hilsenhoff, W. L. 1977.** Use of Arthropods to Evaluate Water Quality of Streams. Technical Bulletin, Department of Natural Resources, Madison, Wisconsin, 100pp.

**Hilsenhoff, W. L. 1987.** An improved biotic index of organic stream pollution. Great Lakes Entomologist, 20:31-39.

**Hilsenhoff, W. L. 1988.** Rapid field assessment of organic pollution. With a family-level biotic index. Journal of North American Benthological Society, 7(1): 65-68.

**Merritt, R. W. and Cummins, K. W. 1996.** An Introduction to the Aquatic Insects of North America. 3rd ed. Kendall-Hunt. 862pp.

**Ostovan, H. 2008.** Estimation of field biotic index and water quality of Parishan lake in Kazeroon region using aquatic insects fauna. Journal of Agricultural Sciences, 13(1): 83-91. [in Persian with English abstract]

**Ostovan, H. and Niakan, J. 2008.** Estimation of field biotic index and water quality of Shapoor river in Kazeroon region by using aquatic insects fauna. Journal of Agricultural Sciences. 13(3): 683-691. [in Persian with English abstract]

**Ostovan, H. 2009.** Estimation of field biotic index and water quality of Kor river in autumn season using aquatic insects fauna. Plant Protection Journal, 1(1): 1-11. [in Persian with English abstract].

**Ostovan, H. and Niakan, J. 2009.** Estimation of field biotic index and water quality of Kor river in spring season using aquatic insects fauna. Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources, 16(2): 174-180. [in Persian with English abstract].

**Zimmerman, M. C. 1993.** The Use of the Biotic Index as Indication of Water Quality, In: Tested Studies for Laboratory Teaching, Volume 5 (C.A. Goldman, P.L.Hauta, M.A. O'Donnell, S.E. Andrews, & R. van der Heiden, Editors). Proceedings of the 5th Workshop/Conference of the Association for Biology Laboratory Education (ABLE), 85-98.

Archive of SID

www.SID.ir

*Journal of Entomological Research*

Volume 4, Issue 1, pages: 1-10

*Islamic Azad University, Arak Branch*
*ISSN 2008-4668*
*www.entomologicalresearch.ir*

# Estimation of field biotic index and water quality of lake of Doroodzan dam using aquatic insects fauna

***H. Ostovan****

Professor, Department of Entomology, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Fars, Iran

## Abstract

Benthic macroinvertebrate species are differentially sensitive to many biotic and abiotic factors in their environment. The field biotic index is based on family level identification of water arthropods, amphipods and isopods. An interest in environmental quality is one of the major reasons for the study of aquatic insects. The idea of using the aquatic insect community to "indicate" the degree of purity or pollution of a body of water is over half a century old. It is based on the concept of indicator organisms and tolerance levels. During 2010-2011 studies were carried out on the field biotic index of lake of Doroodzan dam in Fars province using aquatic insects fauna. A total of 23 families were collected and identified in 12 habitat codes of the lake. Aquatic insects are given a numerical pollution tolerance score ranging from 0 to 10. The value is based on field and laboratory responses of these organisms toward organic pollution. Zero taxa are extremely intolerant to low dissolved oxygen; taxa with score of 2 through 9 are tolerant to varying degrees; taxa which can survive great amounts of pollution are scored 10. In this survey, biotic index of lake of Doroodzan dam was 3.92 which places in the rank of very good during this survey**.**

**Key Words:** Biotic Index, Water Quality, Aquatic Insects, Lake of Doroodzan Dam

Archive of SID

*Corresponding Author, E-mail: *ostovan2001@yahoo.com*
Received: 16 Feb. 2012 – Accepted: 29 Jul. 2012


.SID.ir