Archive of SID

ارزیابی گروه‌های تغذیه‌ای بزرگ بی‌مهرگان کف‌زی به عنوان شاخص کیفی آب رودخانه تجن

میلاد شکری[۱*]، حسین رحمانی[۲] و محمدرضا احمدی[۳]

[۱] بندرعباس، دانشگاه هرمزگان، دانشکده کشاورزی و علوم و فنون دریایی

[۲] ساری، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی، دانشکده علوم دامی و شیلات

[۳] تهران، دانشگاه تهران، دانشکده دامپزشکی، گروه بهداشت و بیماری آبزیان

تاریخ دریافت: ۹۲/۱۰/۱۷ تاریخ پذیرش: ۹۳/۳/۵

چکیده

یکی از روش‌های مناسب جهت تعیین سلامت و تاثیر فعالیت‌های انسانی بر کاهش کیفیت رودخانه‌ها، ارزیابی آن‌ها با استفاده از جمعیت بی‌مهرگان کف‌زی می‌باشد. نمونه‌برداری بی‌مهرگان کف‌زی با استفاده از نمونه‌بردار سوربر (مساحت $0/1m^2$ و چشمه تورμm ۶۳) از مهر ۱۳۹۰ بصورت ماهیانه به مدت یک‌سال در ۶ ایستگاه مطالعاتی در رودخانه تجن با ۳ تکرار به مسافت حدود ۸۰ کیلومتر انجام شد. تعداد ۱۰۱۱۲ نمونه بی‌مهرگان کف‌زی شناسایی شده که به، ۳۰ خانواده و ۱۲ راسته تعلق داشتند. بیشترین فراوانی بی‌مهرگان کف‌زی شناسایی شده در ایستگاه ۳ که افزایش معنی‌داری نسبت به سایر ایستگاه‌ها داشته ($p\leq 0/05$) و کمترین آن در ایستگاه ۵ مشاهده گردید. نتایج حاصل از بررسی گروه‌های تغذیه‌ای بی‌مهرگان کف‌زی در ایستگاه‌های مطالعاتی شامل ۶ گروه: Collector/ Filter ، Scraper، Shredder، Collector/Gatherer ، Omnivore و Predator می‌باشند. در ایستگاه‌های با آلودگی زیاد فراوانی گروه‌های Collector /Gatherer و Collector /Filter افزایش معنی‌داری داشته است ($p\leq 0/05$). در مجموع براساس نتایج بدست آمده از پراکنش بی‌مهرگان کف‌زی و رفتار غذایی آن‌ها، تاثیر این عوامل بر روی رودخانه تجن کاملا مشهود بوده و ایستگاه‌هایی که تحت تاثیر انواع پساب‌ها قرار داشتند (ایستگاه‌های۵، ۲، ۳ و ۶) نامطلوب‌ترین شرایط را از نظر آلودگی در رودخانه مورد مطالعه دارا بودند.

واژه‌های کلیدی: بی‌مهرگان کف‌زی، گروه‌های تغذیه‌ای، کیفیت آب، رودخانه تجن

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۹۳۵۷۵۱۳۳۸۳ ، پست الکترونیکی: miladshokri85@yahoo.com

مقدمه

مطالعه رودخانه‌ها، نهرها و چشمه‌ها بسیار مهم بوده و علیرغم تشخیص شرایط کیفی بوم‌سازگان‌ها، می‌تواند نشان‌دهنده‌ی فشارهای وارده به آن‌ها باشد (۹). برای تعیین کیفیت آب‌ها از شاخص‌های متعددی براساس ارزیابی خصوصیاتی فیزیکی و شیمیایی استفاده می‌شود. با توجه به این که در بوم‌سازگان‌های آب جاری، جریان آب در هر لحظه خصوصیاتی فیزیکوشیمیایی آب را تغییر می‌دهد و بی‌مهرگان کفزی به دلیل توان حرکتی محدود و واکنش سریع نسبت به شرایط موقتی و زودگذر محیطی نظیر آلودگی‌ها و عوامل استرس‌زا بهتر می‌توانند وضعیت کیفی بوم‌سازگان‌های آب جاری را نسبت به خصوصیات فیزیکوشیمیایی نشان دهند (۵ و ۱۷). اگر چه بوم‌شناسان آب جاری برای تعیین کیفیت نهرها و رودخانه‌ها از موجودات آبزی به عنوان شاخص کیفی آب استفاده نموده و عکس‌العمل آن‌ها را نسبت به شرایط محیطی در نظر می‌گیرند (۱۱)، ولی بزرگ بی‌مهرگان کف‌زی بزرگ از

www.SID.ir

Archive of SID

رایج‌ترین موجودات برای فعالیت‌های پایشی می‌باشند (۶). بی‌مهرگان کفزی به عنوان مصرف‌کنندگان حدواسط سطوح تغذیه‌ای نقش اساسی در بوم‌سازگان‌های آبی ایفا نموده (۲۴) و از منابع غذایی مختلف استفاده می‌کنند که بر این اساس می‌توان آن‌ها را در گروه‌های مختلف تغذیه‌ای قرار داد (۱۵).

آلودگی آلی ناشی از ورود فاضلاب‌های کشاورزی، شهری و روستایی به رودخانه‌ها طی فرایندهای مختلف می‌تواند منابع غذایی بوم‌سازگان رودخانه را تغییر داده و شرایط جدیدی را برای بزرگ بی‌مهرگان کف‌زی رودخانه‌ها ایجاد نماید (۴). یکی از نشانه‌های جریان انرژی حاصل از آلودگی به مواد آلی در بین سطوح مختلف غذایی تغییر در فراوانی بزرگ بی‌مهرگان کف‌زی بزرگ و گروه‌های تغذیه‌ای به واسطه ارتباط بین ساختار جمعیت و پایه انرژی می‌باشد (۸). بنابراین با بررسی گروه‌های تغذیه‌ای بزرگ بی‌مهرگان کف‌زی بزرگ می‌توان به ناهنجاری‌های احتمالی ناشی از ورود مواد آلی و تغییر در کیفیت آب بوم‌سازگان رودخانه پی برد (۲۳). با توجه به این که مطالعات بسیار کمی در مورد چگونگی عملکرد گروهای تغذیه‌ای بزرگ بی‌مهره کفزی در ارتباط با تغییر شرایط محیطی در رودخانه‌های مختلف ایران از جمله رودخانه تجن استان مازندران انجام پذیرفته و اکثر مطالعات انجام شده در خصوص شناسایی، پراکنش و تنوع گونه‌ای بی‌مهرگان کف‌زی بزرگ در بوم‌سازگان‌های آبی می‌باشد (۱و ۲). این مطالعه با هدف بررسی توزیع گروه‌های مختلف تغذیه‌ای بزرگ بی‌مهرگان کف‌زی بزرگ به عنوان مبنای ارزیابی زیستی رودخانه تجن انجام گردید.

مواد و روشها

نمونه‌برداری از بی‌مهرگان کف‌زی در طول مسیر حدود ۸۰ کیلومتر در ۶ ایستگاه و براساس ورودی منابع آلاینده و امکان دسترسی به رودخانه از مهر ۱۳۹۰ تا شهریور ۱۳۹۱ بصورت ماهیانه در رودخانه تجن انجام گردید. ایستگاه ۱ به عنوان ایستگاه شاهد در قسمت کوهستانی و جنگلی شیرین‌رود در منطقه دودانگه، ایستگاه ۲ پس از مزرعه پرورش ماهی، مزارع کشاورزی و مناطق مسکونی در منطقه کرچا، ایستگاه ۳ بلافاصله بعد از سد شهید رجایی، ایستگاه ۴ بعد از اتصال سرشاخه ظالم‌رود در منطقه دوراهی تاکام، ایستگاه ۵ بعد از کارخانه صنایع چوب و کاغذ مازندران و ایستگاه ۶ در منطقه پل تجن شهر ساری واقع گردید (شکل ۱)(جدول ۱).

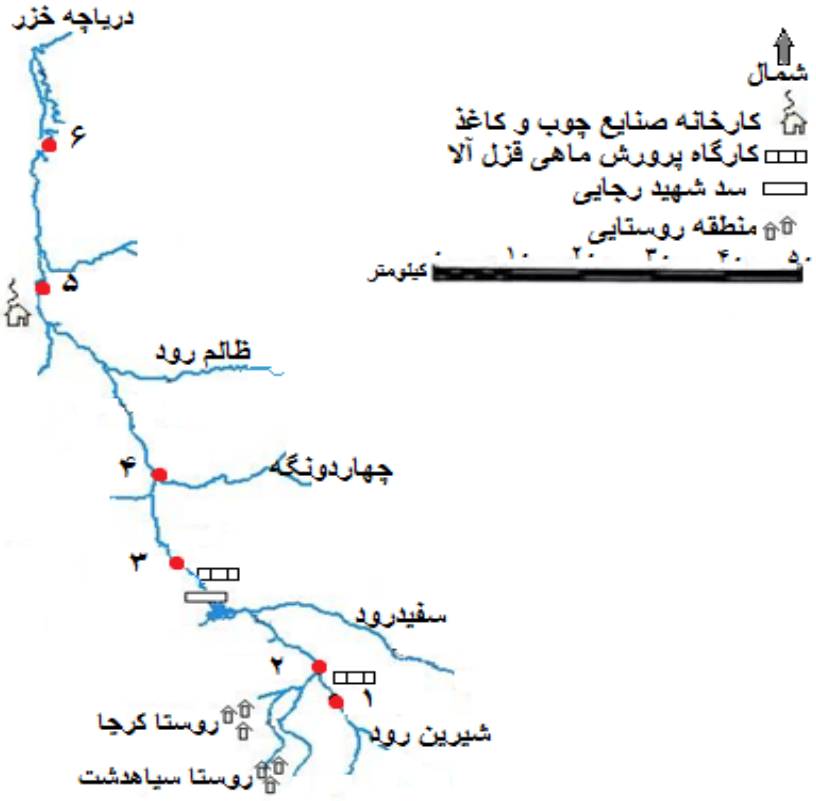
در نمونه‌برداری از بزرگ بی مهرگان کفزی بزرگ، از نمونه‌بردار سوربر (۰/۱ مترمربع) با چشمه تور ۶۳ میکرون استفاده گردید. در هر ایستگاه از ۳ نقطه کناره‌ها و وسط نمونه‌برداری صورت گرفته و نمونه‌های صید شده بعد از شستشو، به داخل ظرف شیشه‌ای ریخته و با فرمالین ۴ درصد تثبیت گردید. سپس نمونه‌ها جهت شناسایی به آزمایشگاه انتقال داده شد. پس از جداسازی، شناسایی در حد خانواده صورت گرفت. برای شناسایی موجودات از لوپ آزمایشگاهی و کلیدهای شناسایی معتبر استفاده گردید (۱۳، ۱۵، ۱۹ و ۲۱).

جدول ۱- موقعیت جغرافیایی ایستگاه‌های نمونه‌برداری در رودخانه تجن استان مازندران

ایستگاه	عرض جغرافیایی	طول جغرافیایی	ارتفاع از سطح دریا (متر)
۱	"۳۶°۰۹´۰۲/۴۶	"۵۳°۲۰´۵۹/۷۹	۷۵۰
۲	"۳۶°۱۰´۴۷/۴۲	"۵۳°۱۸´۳۳/۸۴	۶۲۰
۳	"۳۶°۱۵´۴۷/۶۰	"۵۳°۱۳´۱۲/۳۶	۳۶۳
۴	"۳۶°۲۱´۴۷/۴۹	"۵۳°۱۰´۳۷/۸۳	۲۳۱
۵	"۳۶°۳۰´۰۲/۱۰	"۵۳°۰۴´۵۶/۷۷	۱۰۴
۶	"۳۶°۳۳´۵۲/۹۱	"۵۳°۰۵´۰۸/۳۱	۳۳

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱- موقعیت ایستگاه‌های مورد مطالعه در طول رودخانه تجن استان مازندران

جهت بررسی یکنواختی واریانس‌ها از تست لون (Leven test) و برای نرمالیته داده‌ها از آزمون کولموگرف- اسمیرنوف (Kolmogorov-Smirnov) استفاده شد. در صورت نرمال‌بودن داده‌ها جهت تجزیه و تحلیل از آنالیز واریانس یک طرفه (One way ANOVA) و برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون دانکن (Duncan test) استفاده شد و در صورت نرمال‌نبودن داده‌ها از آزمون های ناپارامتری کروسکال- والیس (Kruskal-Wallis) و من ویتنی (Mann- Whitney) در سطح ۵ درصد با استفاده از نرم افزار SPSS انجام شد (۳).

نتایج

در مدت یک سال نمونه‌برداری از ایستگاه‌های مطالعاتی رودخانه تجن ۱۰۱۱۲ عدد بزرگ بی‌مهره کفزی جداسازی و شناسایی شدند (جدول۲). بزرگ بی‌مهرگان کف‌زی در منطقه مورد مطالعه شامل ۶ گروه تغذیه‌ای فیلترکننده (Collector Filter)، خراش‌دهنده (Scraper)، پاره‌کننده (Shredder)، جمع‌کننده (Collector Gatherer)، همه‌چیزخوار (Omnivore) و شکارچی (Predator) می‌باشند که به جز گروه همه‌چیزخوار، بقیه گروه‌های تغذیه‌ای در تمامی ایستگاه‌های مورد مطالعه صید شدند (۹، ۱۱، و ۱۴).

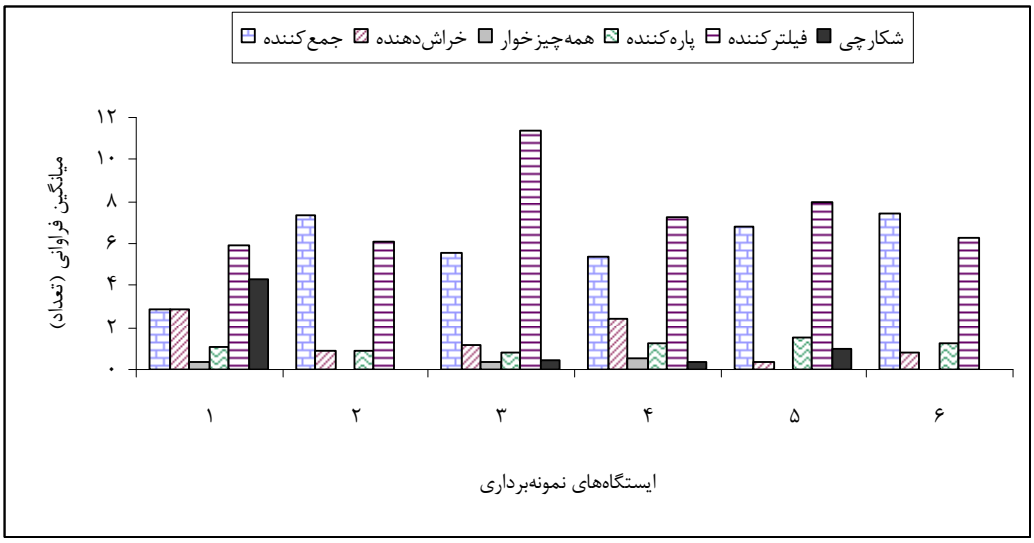
فراوانی عمده بی‌مهرگان کف‌زی در ایستگاه ۱ مربوط به راسته‌های Ephemeroptera و Plecoptera می‌باشند. این درحالی است که راسته Diptera در ایستگاه ۲ جمعیت غالب بی‌مهرگان کف‌زی را تشکیل می‌دهد. در ایستگاه ۳ که بعد از سد شهید رجایی و کارگاه پرورش ماهی قزل‌آلا قرار دارد مجموع فراوانی بی‌مهرگان کف‌زی نسبت به سایر ایستگاه‌ها افزایش معنی‌داری داشته است ($P\leq ۰/۰۵$). در ایستگاه ۵ فراوانی بی‌مهرگان کف‌زی بزرگ نسبت به سایر ایستگاه کاهش یافت و گروه‌های مقاوم به آلودگی نظیر

www.SID.ir

Archive of SID

Chironomidae جمعیت غالب این ایستگاه را تشکیل می‌دهند.

نتایج بدست آمده نشان داده که ساختار گروه‌های تغذیه‌ای در ایستگاه‌های مختلف در طی سال متغیر می‌باشد. فراوانی گروه تغذیه‌ای شکارچی در ایستگاه ۵ نسبت به سایر ایستگاه‌ها از مقدار بیشتری برخوردار می‌باشد که علت آن افزایش فراوانی خانواده Erpobdellidae در این ایستگاه می‌باشد. فراوانی گروه تغذیه‌ای جمع‌کننده و فیلترکننده نسبت به سایر گروه‌ها دارای تفاوت معنی‌داری می‌باشد ($P\leq ۰/۰۵$). همچنین گروه پاره‌کننده و خراش‌دهنده در ایستگاه ۱ نسبت به سایر ایستگاه‌ها از فراوانی بیشتری برخوردار می‌باشد (شکل ۲).



شکل ۲- میانگین فراوانی گروه‌های تغذیه‌ای بی‌مهرگان کف‌زی در ایستگاه‌های مختلف رودخانه تجن استان مازندران

بررسی ترکیب گروه‌های تغذیه‌ای در فصول مختلف سال نشان داده که گروه‌های تغذیه‌ای فیلترکننده نسبت به سایر گروه‌ها در تمامی ایستگاه‌های مطالعاتی بیشترین فراوانی را داشته است (شکل ۲).

در فصل پاییز در همه ایستگاه فراوانی گروه تغذیه‌ای فیلترکننده نسبت به سایر گروه‌ها بیشتر می‌باشد. بیشترین مقدار این گروه تغذیه‌ای در ایستگاه ۳ بوده و فراوانی خانواده‌های Hyropsichidae و Simulidae که مربوط به این گروه تغذیه‌ای می‌باشند بسیار زیاد می‌باشد. بیشترین فراوانی گروه تغذیه‌ای پاره‌کننده در ایستگاه اول بوده و اختلاف معنی‌داری را با سایر ایستگاه‌ها نشان می‌دهد ($P\leq ۰/۰۵$). گروه تغذیه‌ای خراش‌دهنده در ایستگاه ۱ و ۴ نسبت به سایر ایستگاه‌ها فراوانی بیشتری نشان داد. فراوانی گروه تغذیه‌ای شکارچی به ترتیب در ایستگاه‌های ۵، ۳ و ۱ دارای فراوانی بیشتری می‌باشند همچنین گروه تغذیه‌ای جمع‌کننده در ایستگاه ۲ دارای بیشترین فراوانی و در ایستگاه ۱ از کمترین فراوانی برخوردار بودند (شکل ۳).

بیشترین فراوانی بزرگ بی‌مهرگان در فصل زمستان مربوط به گروه فیلترکننده در ایستگاه ۳ می‌باشد. در بررسی هر یک از گروه‌های تغذیه‌ای در بین ایستگاه‌ها مشخص گردید که گروه خراش‌دهنده در ایستگاه ۱ نسبت به سایر ایستگاه‌ها دارای فراوانی بیشتری می‌باشد، همچنین گروه تغذیه‌ای همه‌چیزخوار که مربوط به خانواده Planariidae می‌باشد تنها در ایستگاه ۴ مشاهده شد. فراوانی گروه پاره‌کننده در این فصل نیز در ایستگاه ۱ نسبت به سایر ایستگاه‌ها بیشتر می‌باشد و کمترین فراوانی آن به ترتیب در ایستگاه‌های ۶، ۳، ۲ و ۵ مشاهده شد. بیشترین و کمترین

www.SID.ir

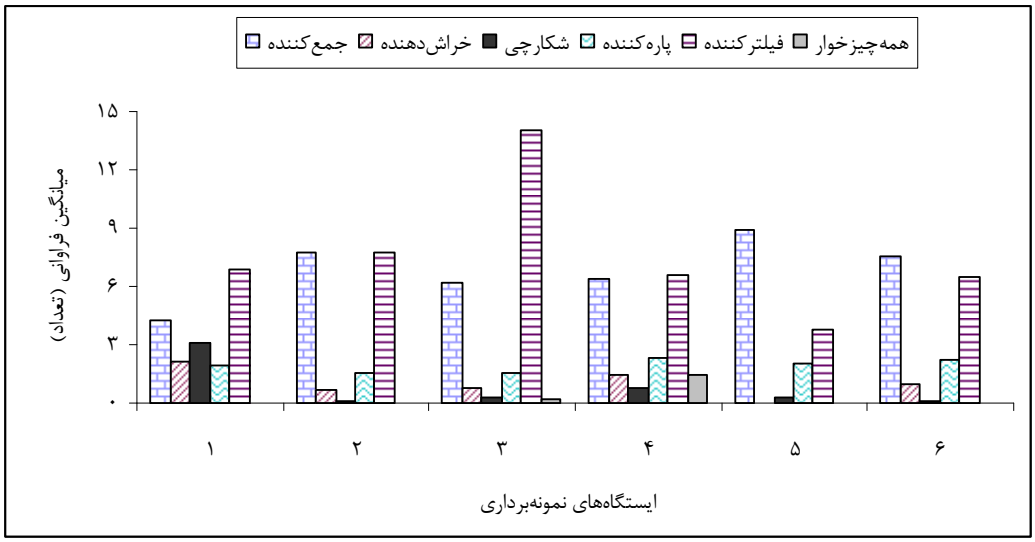
Archive of SID

فراوانی در گروه جمع‌کننده در ایستگاه ۵ و ۱ در این فصل مشهود است (شکل ۴).

در فصل بهار گروه تغذیه‌ای فیلترکننده در ایستگاه ۳ دارای بیشترین فراوانی می‌باشد. گروه‌های پاره‌کننده و خراش‌دهنده در ایستگاه ۱ نسبت به سایر ایستگاه‌ها افزایش معنی‌داری نشان داد ($P\leq ۰/۰۵$). همچنین فراوانی گروه شکارچی در ایستگاه ۵ نسبت به سایر ایستگاه‌ها افزایش داشته است (شکل ۵).

در فصل تابستان بی‌مهرگان کف‌زی در گروه جمع‌کننده در ایستگاه ۶ نسبت به سایر ایستگاه‌ها دارای بیشترین فراوانی می‌باشد. گروه شکارچی همانند سایر فصول سال در ایستگاه ۱ نسبت به سایر ایستگاه‌ها افزایش معنی‌داری نشان داد($P\leq ۰/۰۵$)، همچنین گروه همه‌چیزخوار در این ایستگاه نسبت به سایر ایستگاه‌ها از فراوانی بیشتری برخوردار می‌باشد (شکل ۶).

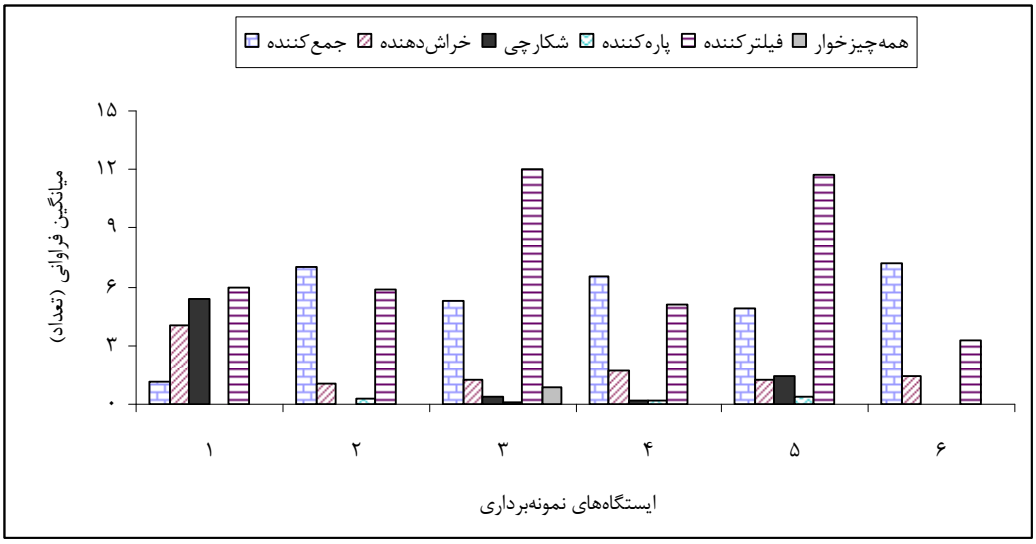
شکل ۳- فراوانی گروه‌های تغذیه‌ای بی‌مهرگان کفزی در فصل پاییز در رودخانه تجن



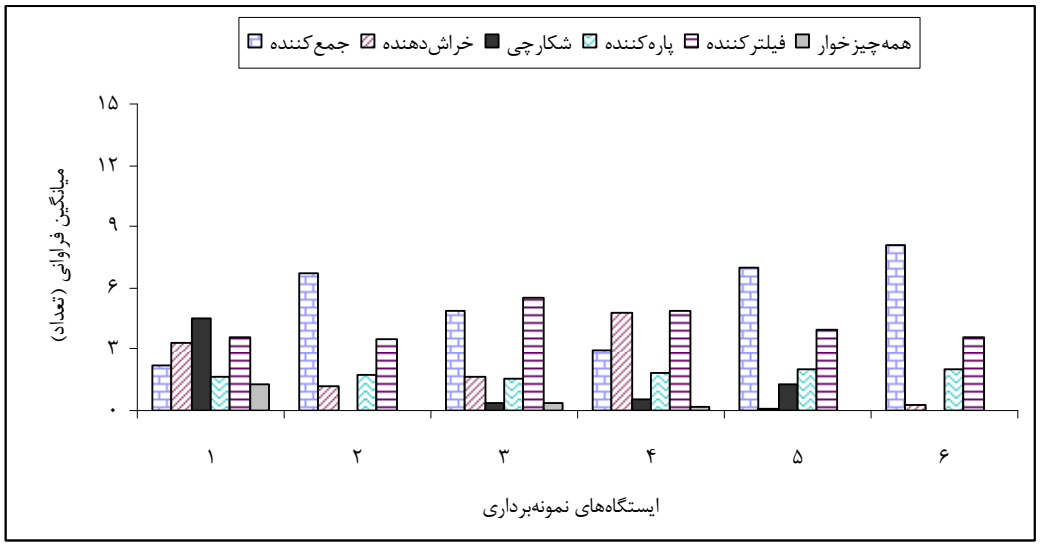
شکل ۴- فراوانی گروه‌های تغذیه‌ای بی‌مهرگان کفزی در فصل زمستان در رودخانه تجن

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۵- فراوانی گروه‌های تغذیه‌ای بی‌مهرگان کفزی در فصل بهار در رودخانه تجن



شکل ۶- فراوانی گروه‌های تغذیه‌ای بی‌مهرگان کفزی در فصل تابستان در رودخانه تجن

بحث

در این مطالعه بزرگ بی‌مهرگان کفزی بزرگ از ۶ گروه تغذیه‌ای بوده و گروه همه‌چیزخوار فقط شامل خانواده کرم پهن (Planariidae) بوده، در صورتی‌که در بسیاری از مطالعات انجام شده این گروه به صورت مجزا در نظر گرفته نشده ولی کرمونا و همکاران (۲۰۱۰) افراد رده سخت‌پوستان (Crustacea) و خانواده سن آبی (Corixidae) را در این گروه تغذیه‌ای در نظر گرفتند.

بیشترین میزان فراوانی گونه‌های بزرگ بی‌مهره کف‌زی در ایستگاه‌های ۱ و ۳ مشاهده گردید که می‌تواند به دلیل ورود مواد غذایی توسط پساب کارگاه‌های پرورش ماهی قبل از این ایستگاه‌ها باشد. صوفیانی و همکاران (۲۰۱۲) افزایش فراوانی بی‌مهرگان کف‌زی در رودخانه زاینده‌رود

www.SID.ir

Archive of SID

را به افزایش مواد مغذیی وارده از کارگاه‌های پرورش ماهی به رودخانه‌ها نسبت داد.

خانواده‌های متعلق به راسته دوبالان (Diptera) شامل Chironomidae، Simuliidae که گونه‌های مقاوم به آلودگی هستند. در ایستگاه‌های ۲ و ۳ که بلافاصله بعد از کارگاه‌های پرورش ماهی قزل‌آلا قرار دارند بیشترین فراوانی را دارا می‌باشند. که این امر می‌تواند به دلیل تجمع مواد آلی حاصل از خروجی کارگاه‌های پرورش ماهی باشد ولی در ایستگاه‌های ۵ و ۶ که میزان بار آلاینده آلی آن به مراتب کمتر می‌باشد فراوانی این گروه از بی‌مهرگان کمتر می‌باشد. نادری و همکاران (۱۳۸۵) در رودخانه هراز گزارش کردند، ایستگاه‌های پایین‌دست که دارای آلودگی مواد آلی بالایی می‌باشند دارای فراوانی بالاتری نسبت به دیگر ایستگاه‌ها هستند که با نتایج این مطالعه همسو می‌باشد.

تایلور و بیلی (۱۹۹۷) در مطالعه خود در رودخانه ماین مشاهده کردند فراوانی گروه‌های تغذیه‌ای جمع‌کننده در نواحی با آلودگی شدید نسبت به گروه‌های دیگر افزایش داشته، که با نتایج مطالعه حاضر مشابهت دارد.

گروه‌های تغذیه‌ای فیلترکننده مانند افراد خانواده Hydropsychidae و Simuliidae در ایستگاه ۳ از درصد فراوانی بیشتری برخوردار می‌باشد. بی‌مهرگانی که در این گروه تغذیه‌ای قرار دارند به‌طور معمول از مواد آلی محلول، جلبک‌ها و فضولات استفاده می‌کنند (۱۳) و بار مواد آلی که در این ایستگاه بر اثر ورود پساب مزرعه پرورش آزاد ماهی که با خود پس‌ماندهای غذایی ماهیان و مواد حاصل از سوخت‌وساز آن‌ها را به همراه می‌آورد باعث افزایش گروه تغذیه‌ای فیلترکننده می‌شود (۱۲).

قانع ساسان سرایی (۱۳۸۳) در مطالعه خود در رودخانه چافرود مشاهده کرد که با ورود بار مواد آلی جمعیت اصلی کفزیان تحت تاثیر قرار گرفته و عمدتا از نوع فیلترکننده می‌باشند. این گروه‌های تغذیه‌ای که عمده افراد آن مربوط به راسته دوبالان می‌باشند فراوانی بالایی در ایستگاه‌های تحت تاثیر آلاینده‌های آلی در این مطالعه دارند که می‌تواند به علت فیلترکنندگی آن‌ها از موادآلی و ریز معلق باشد. خانواده Baetidae و Caenidae از گروه جمع‌کننده که از جلبک‌ها و فلور میکروبی و دامنه وسیع‌تری از مواد غذایی نسبت به دیگر گروه‌های راسته یک‌روزه تغذیه می‌کنند و بیشترین فراوانی را در ایستگاه‌هایی با آلودگی آلی نشان دادند (۸). همین عامل سبب افزایش دامنه تحمل این خانواده‌ها نسبت به سایر افراد راسته Ephemeroptera می‌گردد که دارای تغذیه خراش‌دهنده می‌باشند. جنس‌هایی مثل *Epeorus sp.* از خانواده Heptageniidae از گروه تغذیه‌ای خراش‌دهنده می‌باشند که اغلب در ایستگاه ۱ مشاهده شد. شریفی‌نیا و همکاران (۱۳۹۱) طی بررسی خود در رودخانه تجن افزایش فراوانی خانواده‌های Baetidae وCaenidae را در ایستگاه‌های آلوده به مواد آلی گزارش نمودند که با نتایج این مطالعه مطابقت دارد.

در فصول سرد سال به ویژه پاییز فراوانی گروه فیلترکننده در ایستگاه ۳ بخاطر بسته‌بودن دریچه سد شهید رجایی و کاهش دبی آب و افزایش غلظت مواد آلی در این موقع از سال نسبت به سایر فصول به ویژه فصل تابستان افزایش داشته است.

گروه تغذیه‌ای پاره‌کننده در ایستگاه ۱ نسبت به سایر ایستگاه‌ها از فراوانی بیشتری برخودار بوده که به خاطر وجود خانواده‌های Nemouridae و Leuctaridae از راسته Plecoptera می‌باشد. افرادی که در این گروه تغذیه‌ای قرار دارند از برگ‌های درختان و گیاهانی که به درون آب سقوط می‌کنند استفاده می‌نمایند و از آنجا که ایستگاه ۱ در مناطق بالادست با پوشش جنگلی قرار دارد می‌تواند یکی از دلایل افزایش این گروه در این ایستگاه باشد. در فصل بهار نسبت به سایر فصول فراوانی گروه تغذیه‌ای پاره‌کننده افزایش داشته است. شکری (۱۳۹۱) در مطالعه خود در

www.SID.ir

Archive of SID

رودخانه تجن شکوفایی و افزایش حضور راسته بهاره‌ها را در ماه اردیبهشت مشاهده نمودند. علاوه بر این ابراهیم نژاد و نیکو (۱۳۸۳) در بررسی خود در رودخانه ماربر استان اصفهان افزایش قابل توجه بزرگ بی‌مهرگان کف‌زی در مناطق جنگلی این رودخانه را به افزایش مواد آلی ناشی از بقایای گیاهی در این نواحی نسبت داد.

عمده جمعیت گروه شکارچی در ایستگاه ۱ را خانواده Rhyacophilidae تشکیل می‌دهد. این درحالی است که افزایش فراوانی این گروه در ایستگاه ۵ مربوط به خانواده‌های Erpobdellidae از زیرراسته Hirudinidae که از گروه بی‌مهرگان کف‌زی مقاوم به آلودگی بوده است. خانواده‌های Rhyacophilidae و Erpobdellidae در طبقه‌بندی مانداویل (۲۰۰۲) در گروه تغذیه‌ای شکارچی قرار دارند ولی ماهیت تغذیه آن‌ها با هم متفاوت می‌باشد، Erpobdellidae برخلاف Rhyacophilidae دارای زندگی انگلی می‌باشد و غذای خود را از خون بدن میزبان خود تهیه می‌کند (۱۷). بنابراین می‌توان خانواده Erpobdellidae را در گروه جدیدی به نام Blood feeding قرار داد.

تغییرات ایجاد شده در پراکنش بی‌مهرگان کف‌زی براساس گروه‌های تغذیه‌ای در ایستگاه‌های مختلف، نشان‌دهنده آثار آلودگی ناشی از پساب‌های مزارع پرورشی، فاضلاب‌های کشاورزی و صنعتی می‌باشد، به‌طوری که با افزایش آلودگی بر گروه‌های فیلترکننده و جمع‌کننده افزوده گردید. در مجموع براساس نتایج بدست آمده از پراکنش بی‌مهرگان کف‌زی و رفتار غذایی آن‌ها، تاثیر این عوامل بر روی رودخانه تجن کاملا مشهود بوده و ایستگاه‌هایی که تحت تاثیر انواع پساب ها قرار داشتند (ایستگاه‌های۵، ۲، ۳ و ۶) نامطلوب‌ترین شرایط را از نظر آلودگی در رودخانه مورد مطالعه دارا بودند. لازم است، این مطالعات در سطوح وسیع‌تر و با بررسی سایر عوامل محیطی در رودخانه‌های کشور از جمله رودخانه تجن انجام شود تا به ادامه آلودگی رودخانه به وضعیت خودپالایی آن پی برده و براساس توان خودپالایی رودخانه، مدیریت بهتر و مناسب‌تری در این خصوص اعمال شود.

منابع

۱- ابراهیم نژاد، م.، و نیکو، ح.ع.، ۱۳۸۳. شناسایی تاکسونومیک و پراکنش بی مهرگان بزرگ رودخانه ماربر در استان اصفهان. مجله زیست شناسی ایران، جلد ۱۷، شماره ۳، صفحات ۲۶۰-۲۴۷.

۲- اکبری، پ.، و ابراهیمی، ع.، ۱۳۸۹. شناسایی و تعیین توده زنده فون بنتیک رودخانه زاینده رود (استان اصفهان). مجله زیست شناسی ایران، جلد ۲۳، شماره ۵، صفحات ۷۵۱-۷۴۳.

۳- بی‌همتا، م.ر.، و زارع‌چاهوکی، م.ع.، ۱۳۸۷. اصول آمار در علوم منابع طبیعی. انتشارات دانشگاه تهران، صفحه ۳۰۰.

۴- شریفی‌نیا، م.، ایمان‌پور، ج.، و بزرگی ماکرانی، ا.، ۱۳۹۱. ارزیابی بوم‌شناختی رودخانه تجن با استفاده از گروه‌های تغذیه‌ای بزرگ بی‌مهرگان کف‌زی و شاخص‌های زیستی. اکولوژی کاربردی، جلد ۱، شماره ۱، صفحات ۹۱-۸۰.

۵- شکری، م.، ۱۳۹۱. مطالعه ساختار جمعیت بزرگ بی‌مهرگان کف‌زی رودخانه تجن و پاسخ‌های اکولوژیک آن. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه هرمزگان، صفحه ۱۲۲.

۶- قانع ساسان سرایی، ا.، ۱۳۸۳. شناسایی ساختار جمعیت ماکروبنتوزهای رودخانه چافرود در استان گیلان با توجه به برخی عوامل کیفی آب (در محدوده روستای اورمال ملال). پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس، صفحه ۹۸.

۷- نادری جلودار، م.، ۱۳۸۵. ارزیابی آلودگی مزارع پرورش قزل‌آلای رنگین‌کمان رودخانه هراز با استفاده از شاخص‌های زیستی. کنفرانس ملی علوم شیلات و آبزیان، لاهیجان، صفحات ۴۶۵-۴۵۲.

8- Allan, J.D., 1995. Stream Ecology Structure and Function of Running Waters. Chapman & Hall, London, PP: 388.

9- Barbone, E., Rosati, I., Reizopoulou, S., and Basset, A., 2012. Linking classification boundaries to sources of natural variability in

www.SID.ir

Archive of SID

transitional waters: A case study of benthic macroinvertebrates. Ecological Indicators, 12, PP:105–122.

10- 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. Stream Biomonitoring unit, New York State. Department of Environmental conservation. Albany. PP: 122.

11- Cremona, F., Planas, D., and Lucotte, M., 2010. Influence of functional feeding groups and spatiotemporal variables on the ∂^{15} N signature of littoral macroinvertebrates, Hydrobiologia, 647, PP: 51-61.

12- Gowen, R. J., Weston, D. P., and Ernik, A., 1991. Aquaculture and the benthic environment: a review. In: C. B. Cowey and Cho C.Y. (Edition), Nutritional StrtegiSC and Aquaculture Waste. Proceedings of the First International Symposium on Guelph, Ontario, Canada, PP: 187-249.

13- Mandaville, S.M., 2002. Benthic Macroinvertebrates in Freshwater Taxa Tolerance Values, MetriSC, and Protocols. Soil and Water Conservation Society of Metro Halifax, Halifax. PP: 128.

14- Milligan, M.R., 1997. Identification manual for the aquatic Oligochaeta of Florida.Vol.1. Freshwater Oligochaetes. Florida .Department of Environmental Protection. Tallahassee. PP: 187.

15- Minshall, G.W., Petersen, R.C., Bott, T.L., Cushing, C.E., Cummins, K.W., Vannote, R.L., and Sedell, J.R., 1992. Stream ecosystem dynamics of the Salmon River, Idaho: an 8th-order system. Journal of the North American Benthological Society. 11, PP: 111–137.

16- PeSCador, M.L., Rasmussen, A.K., and Harris, S.C., 2004. Identification manual for the caddisfly (Trichoptera) larvae of Florida. Revised edition. Florida. Department of Environmental Protection Tallahassee. PP:136.

17- Romachandra, T.V., Ahalya, N., and Murthy, C.R., 2005. Aquatic ecosystem Conservation, restoration and Management capital publishing Company. Scientific Journal of Environmental Sciences. 2(3), PP: 63-69.

18- Siddall, M.E., 2002. Phylogeny of the leech family Erpobdellidae (Hirudinida: Oligochaeta). Invertebrate Systematics, 16, PP: 1-6.

19- Soofiani, N.M., Hatami, R., Hemami, M.R., and Ebrahimi, E., 2012. Effects of Trout Farm Effluent on Water Quality and the Macrobenthic Invertebrate Community of the ZayandehRud River, Iran. North American Journal of Aquaculture.74, PP: 132-141.

20- Tachet, H., Richoux, P., Oumaud, M., and Usseglio-Polatera, P., 2000. Invertebrates d EauDouce. Systematique, Biologie, Ecologie. CNRS Editions, Paris. PP: 275.

21- Taylor, B.R., and Baily, R.C. 1997. Technical evaluations on methods for benthic invertebrate's data analysis and interpretation. Canada Center for Mineral and Energy Technology.555 Booth Street. Ottawa Ontario, KIAOGI. PP: 90.

22- Timm, T., 1999. A Guide to Estonian Annelid. Estonian Academy Publishers. PP:208.

23- Uwadiae, R.E., 2010. Macroinvertebrates functional feeding groups as indices of biological assessment in a tropical aquatic ecosystem: implications for ecosystem functions. New York SCience Journal, 3(8), PP: 6-15.

24- Wallace, J.B., Eggert, S.L., Meyer, J.L., and Webster, J.R., 1999. Effects of resource limitation on adetrital-based ecosystem. Ecological Monographs. 69, PP: 409–442.

www.SID.ir

Archive of SID

An assessment of macroinvertebrate functional feeding groups as water quality indicators in the Tajan River

Shokri M.[1], Rahmani H.[2] and Ahmadi M.R.[3]

[1] Agriculture, Marine Science and Technology Dept., Hormozgan University, Bandar Abbas, I.R. of Iran

[2] Faculty of Animal Science and Fisheries, University of Agriculture Sciences and Natural Resources, Sari, I.R. of Iran

[3] Health and Aquatic Disease Dept., Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Tehran, I.R. of Iran

Abstract

One of the best practical methods to understand ecological status of a water body and determine impacts of human activities in reducing water quality is the use of benthic macroinvertebrates as assessment tools for monitoring their biological integrity and health. Macroinvertebrate samples were taken using Surber sampler (an area of 0.1 m^2 and 63 μm) with 3 replicates in each sampling site. This research has been done every month for a year at a distance about 80 km on Tajan River from September 2011 to August 2012. 10112 macroinvertebrates were identified belonging to 30 families, 12 orders. The most abundance of Macroinvertebrates has been identified in station 3, which has significantly increased compared to the other stations ($P \leq 0.05$), and the lowest abundance of them was found at station 5. The results of the functional feeding groups of macroinvertebrates in this study included six groups: collector /Filter, Scraper, Shredder, Collector/ Gatherer, Omnivore and Predator. Groups of Filter/collector and Collector /Gatherer were significantly increased in slightly and heavily polluted stations ($P \leq 0.05$). in general, based on the results of the distribution of macroinvertebrates and their nutritional behaviors, the influence of these factors on Tajan river is quite evidence and the stations that were affected by a variety of effluents (Stations 5, 2, 3 and 6) had undesirable conditions in the studied river.

Key words: Macroinvertebrates, feeding groups, Water quality, Tajan River

www.SID.ir