نشریه فن‌آوری‌های نوین در توسعه آبزی‌پروری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد آزادشهر/ ISSN: 2008-0026 سال دهم، شماره دوم، تابستان ۹۵ / صفحات: ۴۲-۳۳

بررسی بوم شناختی جمعیت ماکروبنتوزهای رودخانه کلارود بابل (استان مازندران)

صابر وطن‌دوست[۱]، عبدالرحیم وثوقی[۲]، *محمد قلیزاده[۱] و مائده بابازاده[۴]

[۱]عضو هیات‌علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال

[۲]عضو هیات‌علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال

[۳]عضو باشگاه پژوهشگران و نخبگان جوان، واحد بابل، دانشگاه آزاد اسلامی، بابل، ایران

تاریخ دریافت:۹۳/۸/۲۷ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۴/۳/۲۳

چکیده

این مطالعه به منظور بررسی بوم‌شناختی جمعیت ماکروبنتوزهای رودخانه کلارود بابل (استان مازندران) طی سال ۱۳۹۰-۱۳۸۹ با چهار فصل نمونه برداری در شش ایستگاه صورت گرفت. بی‌مهرگان کفزی به وسیله نمونه بردار کمی سوربر جمع‌آوری شده و در آزمایشگاه با استفاده از لوپ جداسازی گردیدند. همزمان با نمونه برداری از ماکروبنتوزها، متغیرهای هیدرولوژیک نیز در هر ایستگاه ثبت شد. به‌طورکلی کفزیان رودخانه از دو شاخه بند پایان و کرم‌های پهن شامل ۵ رده ۸ راسته و ۱۲ خانواده بودند. در مجموع، رده حشرات با ۵ راسته و ۶ خانواده متنوع ترین گروه کفزیان رودخانه را به خود اختصاص داده، که از این بین Ephemeroptera (یکروزه‌ها) بیشترین تنوع و Plecopte (بهاره‌ها) کمترین تنوع را در بین کفزیان رودخانه کلارود دارا بود. از میان کلیه خانواده‌های شناسایی شده بیشترین تنوع و فراوانی با میانگین ۱۰۳ نمونه و ۲۰/۸۹ درصد متعلق به جنس Heptagenia و کمترین تنوع وفراوانی با میانگین ۳ نمونه و۰/۶۰ درصد متعلق به خانواده Gammaridae بود. حد اکثر و حداقل تنوع و تراکم بترتیب در فصل بهار و فصل تابستان بود، همچنین ایستگاه اول و ششم به‌ترتیب دارای بیشترین و کمترین تنوع بودند.

واژه‌های کلیدی: رودخانه کلارود، ماکروبنتوز، مازندران.

مقدمه

ترکیب جمعیت کفزیان ارتباط تنگاتنگ و نزدیکی با شرایط زیستگاهی دارد (Tolonen و همکاران، ۲۰۰۱؛ Geoffrey و همکاران، ۲۰۰۱). به‌طوری‌که عوامل فیزیکی و شیمیایی یا هر دو می‌توانند اثراتی مستقیم بر جمعیت آنها داشته باشند (Heino، ۲۰۰۰). به‌عنوان مثال، آشفتگی‌های فیزیکی میتواند بصورت مستقیم و یا غیرمستقیم بواسطه پراکنش و حضور گیاهان آبزی تاثیر خود را بر جمعیت کفزیان اعمال نماید (Varga، ۲۰۰۳). در واقع تنوع در جمعیت این موجودات بالا بوده، به شاخه‌های متعدد تعلق داشته و نیازهای غذایی، رشدی و تولید مثلی متفاوتی دارند (Wetzel، ۲۰۰۱) رودخانه‌ها که در طول تاریخ یکی از منابع عمده آب مصرفی بشر بوده‌اند، سهم کوچکی از آب موجود بر روی کره زمین را در بر می‌گیرند، این کسر کوچک از آب موجود بر روی کره زمین، مهمترین منبع آب مصرفی انسان در اشکال مختلف می‌باشد (Rosenberg و Resh، ۱۹۹۳). رودخانه کلارود از شاخه‌های اصلی رود بابل است که از

*نویسنده مسئول: mohammad.mga93@gmail.com

Archive of SID

www.SID.ir

کوه‌های البرز مرکزی از ارتفاعات ۲۲۰۰ متری فیل بند و سنگچال سرچشمه می‌گیرد. سطح حوضه آبریز این رودخانه در روستای دیوا ۱۳۶/۲ کیلومتر مربع است. دبی متوسط آن ۱/۹۴ مترمکعب در ثانیه است. این رود در منطقه‌ای به نام هر دورود در کنار امام زاده قاسم با رودی دیگر به نام تر رود بهم پیوسته و یک رود را تشکیل داده و قسمت شرق روستای دیوا به جریان افتاده و پس از پیوستن چند رود دیگر در محل پل محمد حسن خان به بابلرود می‌ریزد. کلارود حدود ۶۰ کیلومتر طول و عرض آن ۳ تا ۳۰ متر می‌باشد. کرم‌ها، نرمتنان (دوکفه‌ای‌ها و شکم پایان)، سخت پوستان و لار و حشرات آبزی از اصلی‌ترین نمایندگان ماکرو بنتوزها در منابع آبی هستند. جانوران کفزی موجوداتی هستند که تمام یا بخشی از دوره زندگی خود را در روی بستر و یا داخل رسوبات کف دریاچه، نهر و رودخانه سپری می کنند و در حقیقت حیات آنها وابسته به بستر اکوسیستم‌های آبی است (حبیبی، ۱۳۷۶). کلاً ماکروبنتوزها از نظر چرخه غذایی از مصرف کنندگان اولیه می‌باشند و از محتوای پلانکتونی و یا از مواد آلی رسوبات و دتریت‌های بستر آبگیرها تغذیه می‌کنند و در عین حال خود مورد تغذیه بسیاری از شکارچیان و طعمه خواران (به‌خصوص ماهیان) قرار می‌گیرند. علاوه بر نقش مستقیمی که در زنجیره غذایی دارند در چرخه مواد مغذی مانند فسفر و نیتروژن نقش بسزایی دارند. این موجودات از طریق اثری که بنام اثر زئو بنتوزها نامیده می‌شود (Zoobenthos effect) موجب تسریع در آزاد سازی مواد مغذی شده و آنها را به راحتی در اختیار تولیدکنندگان اولیه قرار می‌دهند (Feminella، ۱۹۹۹). جامعه کفزیان اکوسیستم‌های آب شیرین به‌طور عمده شامل ۴ شاخه کرم‌های پهن، کرم‌های حلقوی، بندپایان و نرمتنان هستند (حبیبی، ۱۳۷۶). با وجود اینکه مطالعه ای در مورد جمعیت ماکروبنتوزها در رودخانه کلارود بابل انجام نشده این مطالعه با هدف بررسی بوم شناختی جمعیت ماکروبنتوزها در رودخانه مذکور صورت گرفته است.

مواد و روش‌ها

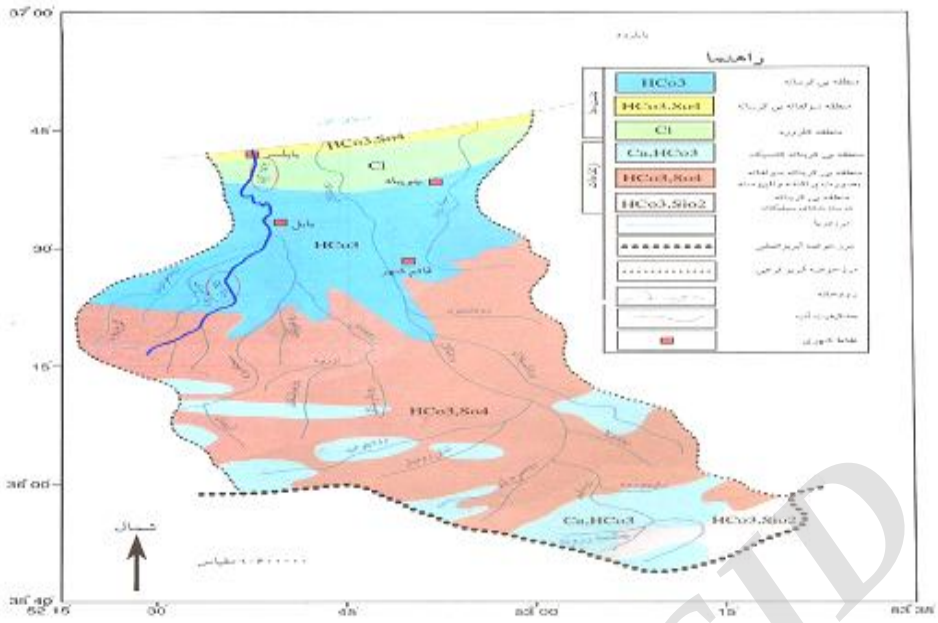
در مجموع ۶ ایستگاه مطالعاتی در مسیر حدود ۶۰ کیلومتری رودخانه انتخاب (شکل ۱) و فون کفزیان بزرگ آن به‌صورت فصلی (از پاییز ۱۳۸۹ تا تابستان ۱۳۹۰) در ۴ فصل و با ۳ تکرار در هر ایستگاه نمونه‌برداری شد. برای نمونه‌برداری کمی از بی‌مهرگان کفزی از تور نمونه‌برداری سوربر با اندازه چشمه ۲۵۰ میکرون و ابعاد ۴۰×۴۰ سانتی‌متر (سطح مفید ۱۶۰۰ سانتی‌مترمربع) استفاده شد (APHA، AWWA، WPCE، ۲۰۰۷). جهت تعیین موقعیت جغرافیایی از دستگاه GPS استفاده شد.

جدول ۱- موقعیت جغرافیایی ایستگاه‌های مطالعاتی

شماره ایستگاه	نام ایستگاه	موقعیت ایستگاه‌ها		ELEU
ایستگاه ۱	دیوا	E 52 34.022'	N 36 19.014'	متر ۱۵۹
ایستگاه ۲	دولت رودبار	E 52 34.032'	N 36 20.067'	متر ۱۲۴
ایستگاه ۳	سربورا	E 52 33.822'	N 36 20.927'	متر ۱۰۵
ایستگاه ۴	پایین سفیدطور	E 52 35.850'	N 36 21.674'	متر ۶۷
ایستگاه ۵	شوب کلا	E 52 35.907'	N 36 26.276'	متر ۱۶
ایستگاه ۶	پل محمد حسن‌خان	E 52 39.842'	N 36 31.468'	متر ۳-

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۱- رودخانه بابلرود و شاخه‌های آن (کلارود)

هم‌زمان با نمونه‌برداری از بی مهرگان کفزی برخی متغییرها از قبیل: دمای آب و سرعت جریان، وضعیت ظاهری آب، وضعیت بستر، عمق آب، عرض رودخانه که نقش مؤثری در پراکنش کفزیان دارند مورد سنجش قرار گرفتند. بعد از تعیین سرعت آب، عرض و عمق رودخانه دبی طبق فرمول زیر محاسبه گردید:

عمق (متر) × عرض (متر) = سطح مقطع (مترمربع)

سرعت آب (متر بر ثانیه) × سطح مقطع (مترمربع)= دبی (مترمکعب بر ثانیه)

نمونه‌های جمع‌آوری شده توسط فرمالین ۴ درصد تثبیت و در آزمایشگاه با دقت کامل در زیر لوپ جداسازی، شناسایی و شمارش گردید. نگهداری نمونه‌ها در داخل ظروف پلاستیکی یا شیشه‌ای کوچک ودر داخل الکل اتیلیک ۷۵ درصد انجام گردید(Mecafferty، ۱۹۸۱). برای شناسایی خانواده‌های مختلف کفزیان نیز از کلید شناسایی (Mecafferty Aquatic Entomology، ۱۹۸۱) و جهت شناسایی زیر خانواده‌های Chironomidae از کلید شناسایی (Aquatic Insects of north Europe Nillson, 1997) استفاده شد.

نتایج

نتایج حاصل از اندازه‌گیری پارامترهای هیدرولوژیک رودخانه کلارود طی دوره بررسی در جدول (۲ و ۳) آورده شده است. میانگین سرعت آب در طول رودخانه کلارود برابر ۰/۷۹ متر بر ثانیه اندازه‌گیری شد.کمترین و بیشترین میانگین سرعت آب به‌ترتیب ۰/۵۷ متر بر ثانیه در تابستان و ۰/۹۳ متر بر ثانیه در زمستان اندازه‌گیری شد (جدول ۲). همچنین تغییرات این پارامتر در رودخانه کلارود از پاییز تا زمستان ۸۹ روند افزایشی داشت و پس از آن تا تابستان ۹۰ روند سرعت آب کاهشی بود.

Archive of SID

www.SID.ir

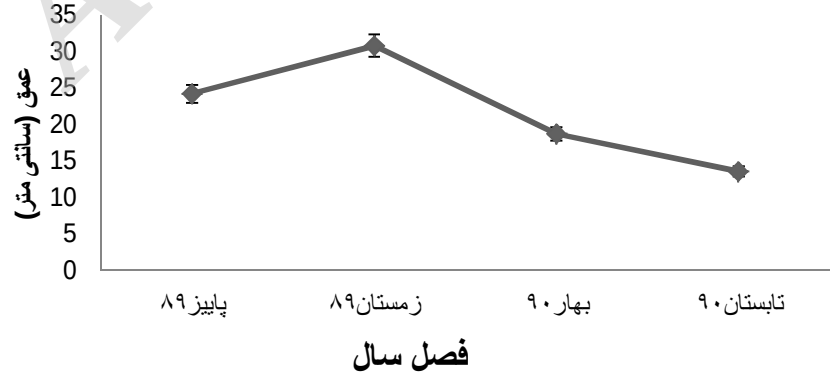
جدول ۲- میانگین متغیرهای هیدرولوژیک و دمای اندازه‌گیری شده در رودخانه کلارود طی ٤ فصل

فصل	متغیرهای هیدرولوژیک				دما
زمان	سرعت	عمق رودخانه	عرض رودخانه	دبی	دما آب
نمونه‌برداری	(متر بر ثانیه)	(سانتی‌متر)	(متر)	(متر مکعب بر ثانیه)	(درجه سانتی‌گراد)
بهار	۰/۶۴	۱۹/۱۶	۶/۳۳	۰/۷۶	۱۱
تابستان	۰/۵۷	۱۳/۵	۴/۸۳	۰/۳۵	۱۹/۶
پاییز	۰/۸۵	۲۴/۱۶	۷/۸۳	۱/۵۹	۹/۸۳
زمستان	۰/۹۳	۳۰/۸۳	۹	۲/۵۱	۷/۲۵
میانگین	۰/۷۴	۲۱/۹۱	۶/۹۹	۱/۳۰	۱۱/۹۲

جدول ۳- میانگین متغیرهای هیدرولوژیک و دمای اندازه‌گیری شده در رودخانه کلارود طی ٤ فصل

مکان نمونه برداری	متغیرهای هیدرولوژیک				دما
ایستگاه	سرعت (متر بر ثانیه)	عمق رودخانه (سانتی متر)	عرض رودخانه(متر)	دبی (متر مکعب بر ثانیه)	آب (درجه سانتی گراد)
اول	۰/۸۲	۱۷	۵/۵	۰/۷۶	۱۱/۲۵
دوم	۰/۸۷	۲۵/۷۵	۱۰/۲۵	۲/۲۲	۱۲
سوم	۰/۷۲	۲۵	۴/۵	۰/۸۱	۱۳
چهارم	۱/۲۵	۱۲/۵	۴/۵	۰/۶۷	۹/۳۳
پنجم	۰/۵۶	۲۱/۲۵	۷	۰/۸۲	۱۱/۶۲
ششم	۰/۵۷	۳۰	۱۰/۲۵	۱/۷۵	۱۱/۷۵
میانگین کل	۰/۷۹	۲۱/۹۱	۷/۲۵	۱/۱۷	۱۱/۴۹

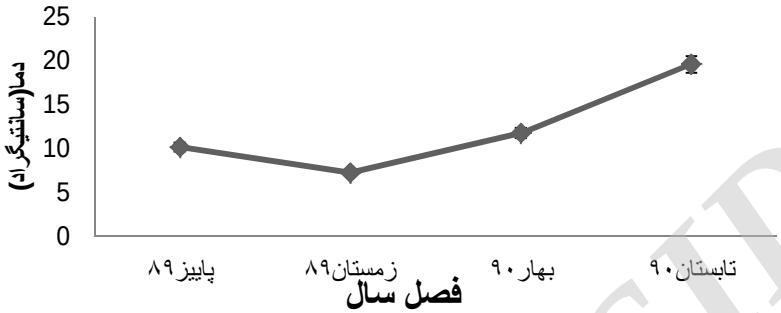
میانگین عرض رودخانه کلارود طی دوره بررسی ۷/۲۵ متر که کمترین مقدار آن ۵/۸۰ متر در فصل تابستان و بیشترین مقدار آن برابر ۹ متر در فصل زمستان مشاهده شد (جدول ۳). عمق آب رودخانه کلارود طی یک سال با میانگین ۲۱/۹۱ سانتی‌متر، حداکثر ۳۰/۸۳ سانتی‌متر در فصل زمستان و حداقل ۱۳/۵ سانتی‌متر در فصل تابستان اندازه‌گیری شد (شکل ۲).



شکل ۲- روند تغییرات میانگین عمق آب در رودخانه کلارود طی دوره بررسی، سال ۱۳۹۰-۱۳۸۹

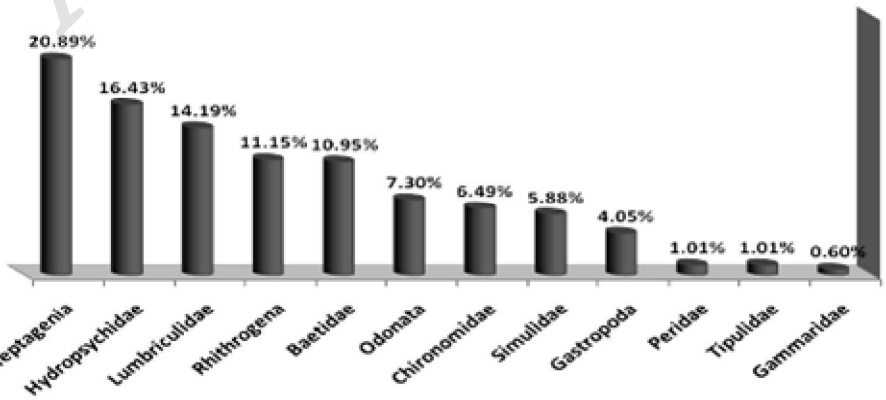
Archive of SID
www.SID.ir

تغییرات میانگین "دبی آب" در فصل‌های مورد بررسی بدین‌صورت که.دامنه تغییرات دبی از ۰/۳۵ تا ۲/۵۱ مترمکعب بر ثانیه حداقل در فصل تابستان و حداکثر در فصل زمستان با میانگین ۱/۳۰ مترمکعب بر ثانیه اندازه‌گیری شد (جدول ۲). در این مطالعه در رودخانه کلارود کمترین دمای آب برابر ۷/۲۵ درجه سانتی‌گراد در فصل زمستان و بیشترین آن ۱۹/۶ درجه سانتی‌گراد در فصل تابستان و میانگین دما ۱۱/۹۲ درجه سانتی‌گراد ثبت شد (شکل ۳).



شکل ۳- روند تغییرات میانگین دمای آب در رودخانه کلارود طی دوره بررسی، سال ۱۳۹۰-۱۳۸۹ (برحسب درجه سانتی‌گراد)

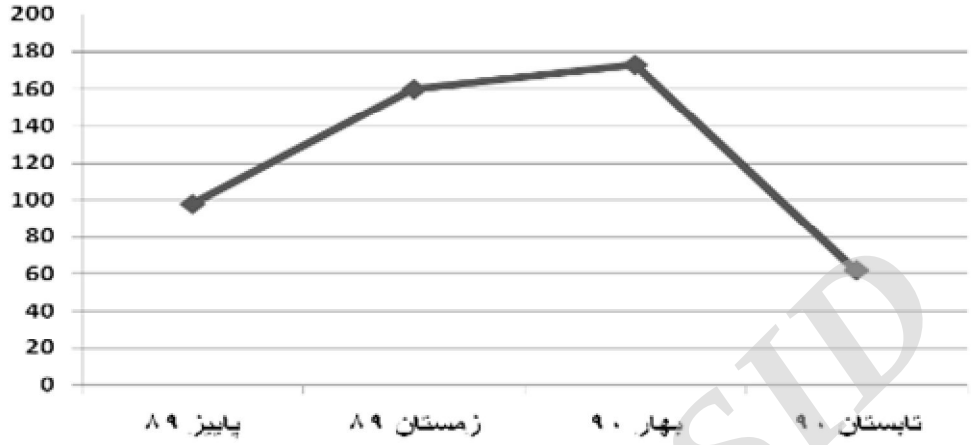
نتایج بررسی نشان داد که انواع مشاهده شده جامعه بی مهرگان کفزی رودخانه کلارود شامل ۵ رده، ۸ راسته و ۱۲ خانواده می‌باشد. طبقه بندی کامل این موجودات در (جدول ۴) نشان داده شده است. طی این مطالعات در مجموع، رده حشرات با ۵ راسته ۶ خانواده متنوع ترین گروه کفزیان رودخانه را به خود اختصاص داده است، که از این بین Ephemeroptera (یکروزه‌ها) بیشترین تنوع وفراوانی را نشان داد (جدول۴ و شکل۴). همچنین Plecoptera (بهاره‌ها) کمترین تنوع را در بین کفزیان رودخانه کلارود دارا بود(جدول۴). میان کلیه خانواده‌های شناسایی شده بیشترین تنوع وفراوانی با میانگین ۱۰۳ نمونه و ۲۰/۸۹ درصد متعلق به جنس Heptagenia و کمترین تنوع وفراوانی متعلق به خانواده Gammaridae مشاهده شد. راسته Trichoptera با ۸۱ نمونه و۱۶/۴۳ درصد بعد از راسته Ephemeroptera بیشترین فراوانی را دارا بود (شکل ۴).



شکل٤- درصد جمعیت بی مهرگان کفزی شناسایی شده در رودخانه کلارود، طی دوره تحقیق، سال۱۳۹۰-۱۳۸۹

Archive of SID
www.SID.ir

نتایج بررسی تغییرات زمانی تنوع و فراوانی انواع ماکروفون‌ها در تناوب‌های زمانی نشان داد که فصل بهار با دارا بودن تعداد ۱۷۳ نمونه در مترمربع، ۷ راسته و ۱۲ خانواده بیشترین تنوع و تراکم و فصل تابستان با تعداد ۶۲ عدد نمونه در متر مربع، ۵ راسته و ۶ خانواده کمترین تنوع و تراکم را دارا بوده است (جدول۴) و (شکل۵).



شکل ۵- مجموع فراوانی جمعیت بی مهرگان کفزی رودخانه کلارود طی دوره تحقیق، سال۱۳۹۰-۱۳۸۹

در فصل بهار خانواده‌های Heptageniidae و Baetidae به‌ترتیب با تعداد ۴۰ و ۳۰ عدد در متر مربع بیشترین فراونی را داشته و خانواده‌های Tipulidae و Gammaridae کمترین فراوانی را نشان می‌دهند. در فصل تابستان خانواده‌های Rhithrogenidae و Chironomidae با تعداد ۴ و ۷ نمونه در مترمربع کمترین فراوانی را به خود اختصاص داده‌اند.

جدول٤- مجموع فراوانی گروه‌های مختلف بی مهرگان کفزی شناسایی شده در رودخانه کلارود طی دوره تحقیق سال۱۳۹۰-۱۳۸۹

رده و راسته	خانواده وجنس	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	جمع کل	میانگین
	Baetidae	۳۰	۰	۵	۱۹	۵۴	۱۳/۵
Ephemeroptera	جنس Rhithrogena	۱۸	۴	۲۳	۱۰	۵۵	۱۳/۷۵
	جنسHeptagenia	۴۰	۱۰	۱۲	۴۱	۱۰۳	۲۵/۷۵
Plecoptera	Perlidae	۰	۰	۵	۰	۵	۱/۲۵
Trichoptera	Hydropsychidae	۱۱	۱۸	۲۵	۲۷	۸۱	۲۰/۲۵
	Tipulidae	۱	۰	۰	۴	۵	۱/۲۵
Diptera	Simulidae	۸	۰	۸	۱۳	۲۹	۷/۲۵
	Chironomidae	۱۵	۷	۳	۷	۳۲	۸
Odonata	Agrionidae	۲۱	۰	۲	۱۳	۳۶	۹
Amphipoda	Gammaridae	۱	۰	۰	۲	۳	۰/۷۵
رده Oligochaeta	Lumbriculidae	۱۹	۱۷	۱۴	۲۰	۷۰	۱۷/۵
رده Gastropoda	Physidae	۹	۶	۱	۴	۲۰	۵

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۵- تراکم جمعیت بی مهرگان کفزی شناسایی شده در ایستگاه‌های رودخانه کلارود، سال ۱۳۹۰-۱۳۸۹.

رده و راسته	ایستگاه ۱	ایستگاه ۲	ایستگاه ۳	ایستگاه ۴	ایستگاه ۵	ایستگاه ۶	میانگین
Ephemeroptera	۴۱	۵۸	۲۲	۴۱	۴۱	۹	۳۵/۳۳
Plecoptera	۰	۵	۰	۰	۰	۰	۰/۸۳
Trichoptera	۲۴	۱۶	۱۷	۲	۲۲	۰	۱۳/۵
Diptera	۲۰	۵	۹	۶	۲۰	۶	۱۱
Odonata	۱۱	۱۳	۵	۰	۷	۰	۶
Amphipoda	۳	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۵
رده Oligochaeta	۱۱	۸	۳	۰	۴۰	۸	۱۱/۶۶
رده Gastropoda	۱	۷	۰	۳	۹	۰	۳/۳۳

با توجه به (جدول ۵) مشخص می‌شود که ایستگاه پنج بیشترین فراوانی را با ۱۳۹ تعداد نمونه و ۱۰ خانواده و ۶ راسته به سایر ایستگاه‌ها دارا بوده و کمترین فراوانی و تنوع را نیز ایستگاه شش با ۴ خانواده و ۳ راسته و تعداد کل ۲۳ نمونه به خود اختصاص داده است و علاوه بر آن بیشترین تنوع در ایستگاه ۱ مشاهده شد. در ایستگاه اول خانواده‌های Heptageniidae و Hydropsychidae هر کدام با تعداد ۲۴ نمونه در مترمربع بیشترین تراکم را داشته و رده Gastropoda دارای حداقل تراکم دراین ایستگاه می‌باشند.در ایستگاه دوم خانواده Heptageniidae با تعداد ۲۴ نمونه در مترمربع بیشترین تراکم را نشان می‌دهد. در ایستگاه سوم خانواده Hydropsychidae با تعداد ۱۷ نمونه در مترمربع دارای بیشترین تراکم می باشند.در ایستگاه چهارم خانواده Heptageniidae با تعداد ۲۳ نمونه در مترمربع دارای بیشترین تراکم می باشد.در ایستگاه پنجم خانواده Lumbriculidae با تعداد ۴۰ نمونه در مترمربع دارای بیشترین فراوانی می باشد.در ایستگاه ششم خانواده Lumbriculidae با تعداد ۸ نمونه در مترمربع دارای بیشترین فراوانی می‌باشد.

بحث و نتیجه‌گیری

مقادیرمتغیرهای فیزیکی اکوسیستم‌های آبی به‌طور عمده بازتابی از شرایط اکولوژیک در فصول مختلف و فعالیت‌های کشاورزی، شهری و صنعتی در مسیر رودخانه می‌باشد (Ehlinger و همکاران، ۲۰۰۳). این عوامل تاثیر قابل توجهی برروی پراکنش و جمعیت کفزیان دارد (Miller، ۲۰۰۵).

دمای آب یکی از مهم‌ترین متغیرهای فیزیکی است که بر روی ساختار جمعیتی بی‌مهرگان کفزی تاثیر می‌گذارد. در رودخانه کلارود این متغیر با میانگین سالانه ۱۱/۴۹ درجه سانتی‌گراد از ۹/۳۳ درجه سانتی گراد در ایستگاه چهارم تا ۱۳ درجه سانتی‌گراد در ایستگاه سوم نشان می‌دهد. مقادیر دمای آب در این رودخانه با بستر سنگلاخی حاکی از یک اقلیم خنک در تمام فصول می‌باشد و زیستگاه مناسبی برای گروه‌های سرما دوست از قبیل راسته یک روزه‌ها، راسته بال مو داران فراهم آمده است (Mc cafferty، ۱۹۸۱؛ Rosenberg، ۲۰۰۴). متوسط دبی آب در ایستگاه‌های مطالعاتی رودخانه کلارود بین ۰/۶۷ تا ۲/۲۲ مترمکعب بر ثانیه متغیر بوده است. جریان آب در نهرها باعث شستشوی بستر از رسوبات شده که بدین‌ترتیب بستر را برای طیف وسیعی از جانداران کفزی مهیا می‌کند. در بررسی که انجام شد (لارو) حشرات آبزی موجودات غالب فون کفزیان رودخانه کلارود را تشکیل داده‌اند. بررسی فون کفزی رودخانه کلارود تنوع این موجودات را با ۱۲ خانواده نشان می‌دهد که به نظر می‌رسد در صورت بررسی‌های کیفی خصوصاً در آب‌های

Archive of SID

www.SID.ir

حاشیه‌ای و مانداب‌ها تعداد گروه‌های کفزیان افزایش یابد همچنین بسیاری از رودخانه‌های موجود در دنیا که دارای شرایط اکولوژیک و اقلیمی تقریباً مشابه با رودخانه کلارود هستند، تنوع بالایی از بی‌مهرگان کفزی را در بر می‌گیرند. رودخانه طالقان در غرب تهران با ۳۴ خانواده (کاظمی، ۱۳۸۲)، رودخانه سنبل رود با ۱۴ خانواده (یداللهی و همکاران ۱۳۸۹)، رودخانه چی چی یاوان در تایوان با ۳۴ خانواده (Shieh و Yang، ۲۰۰۰). نمونه‌هایی از این رودخانه‌ها هستند. در رودخانه کلارود از بین بی‌مهرگان کفزی، رده حشرات آبزی به خصوص جنس Heptagenia از راسته Ephemeroptera و خانواده Hydropsychidae از راسته Trichoptera به‌عنوان گروه‌های غالب شناسایی شدند. همچنین در اکثر آب‌های جاری بیشترین تنوع و تراکم متعلق به این گروه از کفزیان می‌باشد (Dodds، ۲۰۰۲). تغییر در تنوع و فراوانی موجودات کفزی در فصول مختلف ناشی از نوسان پارامترهای کمی و کیفی آب، تغذیه و رقابت است که در چرخه زندگی این موجودات تاثیر می گذارد (روشن طبری، ۱۳۷۳؛ Hickey و Quinn، ۱۹۹۰). در رودخانه کلارود طی دوره تحقیق بیشترین تنوع و فراوانی بی‌مهرگان کفزی در فصل بهار و زمستان مشاهده شد. نتایج مطالعات عظیمی (۱۳۸۵) نیز بیان کننده این مطلب است. در رودخانه کلارود در فصول بهار و زمستان بیشترین تراکم متعلق به خانواده‌های Baetidae و Heptagenia از راسته Ephemeroptera و خانواده Hydropsychidae از راسته Trichoptera بود.

نتایج حاصل از مطالعات انجام شده بر روی چرخه زندگی و پراکنش راسته یک روزه‌ها، بهاره‌ها و بال مو داران و دوبالان در برخی از رودخانه‌های ایران و بسیاری از رودخانه‌های جهان مانند نیوزیلند نیز با نتایج بدست آمده در مطالعه حاضر مطابقت دارند (بالابره، ۱۳۷۷؛ هاشمی، ۱۳۸۱؛ رضوانی، ۱۳۷۸؛ رضایی، ۱۳۷۷؛ Hickey و Quinn، ۱۹۹۰). در فصل بهار خانواده Baetidae و جنس Rhithrogena یک افزایش را نسبت به فصل زمستان نشان می‌دهند، با توجه به رژیم غذایی آنها، این نوسان ناشی از افزایش دمای آب، بالا بودن مدت زمان تابش خورشید، افزایش تولید اولیه و رشد جلبک‌های بستر می‌باشد (Ehlinier و همکاران، ۱۹۹۰). همبستگی شدیدی بین جمعیت بی‌مهرگان کفزی با تغییرات فصلی وجود دارد (Ehlinier و همکاران، ۱۹۹۰). در این رودخانه در فصل بهار حداکثر تراکم موجودات کفزی مشاهده می شود. چون درجه حرارت آب برای رشد گیاهان آبزی و جلبک‌ها بسیار مناسب می‌باشد (Hickey و Quinn، ۱۹۹۰؛ Ehlinier و همکاران، ۱۹۹۰). در طول رودخانه کلارود طی دوره تحقیق تنوع و تراکم کفزیان از ایستگاه اول تا ایستگاه چهارم کاهش نشان می‌دهد به‌طوری که از ۱۱۱ نمونه در ایستگاه اول به ۵۲ نمونه در ایستگاه سوم می‌رسد، سپس در ایستگاه پنجم افزایش شدیدی را مشاهده می‌کنیم و بعد در ایستگاه ششم تعداد نمونه‌ها به‌شدت کاهش می‌یابد. ایستگاه پنجم در تمام طول سال بیشترین تراکم را نسبت به سایر ایستگاه‌ها نشان داد. کفزیان غالب آن را راسته Oligochaeta، خانواده Lumbriculidae تشکیل می‌دهد. وجود تراکم بالای کفزیان در ایستگاه پنجم به نظر می‌رسد ناشی از پوشش گیاهی مناسب در بستر رودخانه و نواحی کناره‌ها باشد. آنچه که بیشترین تاثیر را در کاهش تنوع فون کفزیان دارد عملیات ساختمان سازی در کناره رودخانه و دخالت در حریم آن، خاکبرداری از بستر رودخانه و عبور و مرور از درون رودخانه به وسیله خودروهای شخصی می‌باشد. در مجموع این عوامل منجر به از بین رفتن پوشش‌های گیاهی اطراف و بستر رودخانه، شسته شدن کفزیان و عدم وجود زیستگاه‌های مناسب برای کفزیان می‌شود. این عملیات در تمام طول سال در

Archive of SID

www.SID.ir

ایستگاه‌های ۳ و ۴ قابل مشاهده بود. (منطقه دیوا) بیشترین تنوع موجودات را نشان می‌دهند.

ایستگاه پنجم (منطقه شوب کلا) با تعداد ۱۳۹ عدد کفزی دارای بیشترین تراکم و ایستگاه اول

منابع

بالابره، ل.، ۱۳۷۷. بررسی موجودات بنتیک رودخانه اوین درکه با تاکید بر دوبالان (Diptera)، پایان‌نامه کارشناسی شیلات.

برجی، م.، ۱۳۷۸. بررسی موجودات بنتیک رودخانه جاجرود حد فاصل اوشان تا فشم. پایان‌نامه کارشناسی شیلات، ۹۶ صفحه.

پرهیزگار رضوانی، ر.، ۱۳۷۸. چرخه، زیستی زودمیران (Ephemeroptera) در رودخانه اوین درکه، پایان‌نامه کارشناسی شیلات.

حبیبی، ط.، ۱۳۷۶. جانورشناسی عمومی: کرم‌ها و نرم تنان (جلد دوم). انتشارات دانشگاه تهران.

روشن طبری، م.، نجات‌خواه، پ.، حسنی،ع.، خداپرست،ن.، و رستمیان، م.، ۱۳۸۶. تنوع، تراکم و پراکنش زئوپلانکتون حوزه جنوبی دریای خزر در زمستان ۱۳۸۴ و مقایسه آن با سال‌های قبل. فلصنامه علوم و تکنلوژی محیط زیست علوم تحقیقات. دوره ۹، شماره ۴، صفحه‌های ۱۲۹ تا ۱۳۸ .

رضایی پقرآباد، م.، ۱۳۷۷. بررسی ماکروبنتیک رودخانه کرج پایین دست ماهی‌سرا (با تاکید بر آلودگی)، پایان‌نامه کارشناسی شیلات.

سازمان حفاظت محیط زیست، ۱۳۸۲. ظوابط استانداردهای زیست محیطی، ۵۱ صفحه.

کاظمی، ر.، ۱۳۸۲. مطالعه هیدروبیولوژی و اکولوژیک فون کفزیان رودخانه طالقان، پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد شیلات، ۲۰۰صفحه.

موسوی ندوشن، ر.، ۱۳۷۵. تعیین کیفیت آب رودخانه جاجرود به کمک شاخص‌های بیولوژیک و تعیین توان خود پالایی در آن، پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد شیلات، ۱۳۹ صفحه.

هاشمی، م.، ۱۳۸۱. چرخه زیستی (Plecoptera) در رودخانه اوین درکه، پایان‌نامه کارشناسی‌شیلات.

یداللهی، س.، کمالی، ا.، اسماعیل ساری، ع.، شاپوری، م.، گرجیان عربی، م.، و جانبازی، ا.، ارزیابی کیفیت آب رودخانه سنبل رود سوادکوه براساس شاخص هیلسنهوف. فلصنامه محیط زیست علوم تحقیقات.

APHA, AWWA, WPCE, 2007. Standard methods for the examination of water and wastewater. 3rd edn. Washington DC, USA.

Rosenberg, D.M., and Resh, V.H., 1993. Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates Dordrecht: Kluwer Academic Publishers 46p.

McCafferty, W.P., 1981. Aquatic entomology Jones & Bratlett Publishers 448p.

Dodds, D.A., 2002. The effects of trout farm effluents on the taxa richness of the benthic macroinvertebrates Aquaculture 147, 37-55.

Geoffrey, R.S., Vaala D.A., and Haley, A.D., 2001 Distribution and abundance of macroinvertebrates within two temporary ponds Hydrobiologia 497, 161-167.

Tolonen, K.T., Hämäläinen, H., Holopainen, I.J., and Karjalainen, J., 2001. Influences of habitat type and environmental variables on littoral macroinvertebrate communities in a large lake system. Arch Hydrobiol. 152, 39–67.

Heino, J., 2000. Lentic macroinvertebrate assemblage structure along gradients in spatial heterogeneity, habitat size and water chemistry. Hydrobiologia 418, 229–242.

Varga, I., 2003. Structure and changes of macroinvertebrate community colonizing decomposing rhizome litter of common reed at Lake Ferto/Neusiedler See (Hungary). Hydrobiologia 506-509, 413–420.

Miller, G.H., 2005. Year trends in water quality of river and streams in New York State on the basis of macroinvertebrates date 1972-1992: New York Department of Enviromental Conservation Technical Report 196 p.

Ehlinier, F.J., 1990. Macrofauna in relation to its ecology in Lake Zwemlust, after biomanipulation. I. Bottom fauna. Archives of Hydrobiologia 123, 337–347.

Ehlinger, B.R., 2003. Biological Assessment of Stream water Quality- the Example of the Reka River. Acta Carsologica 15, 201-202.

Archive of SID

www.SID.ir

Feminella, J.W., 1999. Biotic Indicators of water quality the Alabama watershed demonstration project. Aubum University 10 p.

Quinn T.S., and Hickey, H., 1990. Quality Assurance Work Plan for Biological Stream Monitoring in New York State. NYS Department of Enviromental Conservation Albany.

Rosenberg, D.M., 2004. Benthic macrofounal dynamics, production and dispersion in anoxygen-deficient estuary of west Sweden. J. Exp. Mar. Biol. Ecoi. 26, 107-133.

Shieh, M.R., and Yang. 2000. How Important and Rate Species in Aquatic Community Ecology and Bioassessment?, Limnology and Oceanography.

Wetzel, R.G., 2001. Limnology, lake and river ecosystems. San Diego, USA: Academic Press.1006p.

Archive of SID

www.SID.ir