ساختار جمعیتی کفزیان بزرگ رودخانه کسلیان– مازندران

*عباس جعفری[۱]، محمود کرمی[۲]، اصغر عبدلی[۳]، عباس اسماعیلی ساری[۴] و قاسم مرتضایی فریزهندی[۵]

[۱]دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد علوم محیط‌زیست، دانشگاه آزاداسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، تهران، ایران، [۲]دانشگاه تهران، دانشکده منابع‌طبیعی، گروه محیط‌زیست، تهران، ایران، [۳]دانشگاه شهید بهشتی، پژوهشکده علوم محیطی، گروه تنوع زیستی، تهران، ایران، [٤]دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده منابع‌طبیعی، گروه محیط‌زیست، نور، ایران، [۵]پژوهشکده مطالعات توسعه جهاد دانشگاهی تهران، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۸۹/۳/۱۳ ؛ تاریخ پذیرش: ۸۹/۷/۸

چکیده

در این پژوهش اجتماعات و ساختار جمعیتی کفزیان بزرگ رودخانه کسلیان مورد بررسی قرار گرفته است. رودخانه کسلیان یکی از سرشاخه‌های مهم رودخانه تالار می‌باشد. در مجموع ۸ ایستگاه در مسیر رودخانه انتخاب و از کفزیان بزرگ آن به‌صورت ماهانه طی مدت یک سال توسط نمونه‌بردار سوربر و با ۳ تکرار نمونه‌برداری شد. نمونه‌های جمع‌آوری شده با فرمالین ٤ درصد تثبیت و در آزمایشگاه جداسازی و شمارش گردید. ۳۱ خانواده از کفزیان بزرگ در این رودخانه شناسایی شدند که در میان آنها لارو حشرات آبزی بیشترین تنوع و فراوانی را داشته است. افراد متعلق به سه راسته Diptera، Ephemeroptera و Trichoptera در همه ایستگاه ها جانداران غالب بوده‌اند. بررسی تغییرات فراوانی راسته Diptera نشان می دهد که فراوانی خانواده Chironumidae در دو ایستگاه ٤ و ۸ افزایش قابل توجه داشته است که علت آن ورود آلودگی شهری قبل از این دو ایستگاه به رودخانه می‌باشد. در بین راسته Ephemeroptera دو خانواده Baetidae و Ecdyonuridae در همه ایستگاه‌ها حضور داشتند. همچنین، نتایج نشان داد در راسته Trichoptera خانواده Hydropsychidae غالب بوده است. مقایسه میانگین راسته‌های فوق وجود اختلاف معنی‌دار ($P<۰/۰۰۱$) در بین ایستگاه‌های مورد بررسی را تأیید می‌کند. نتایج حاکی از آن است که روند طبیعی رودخانه توانسته است تغییرات ایجاد شده در ترکیب جمعیت کفزیان را جبران نماید.

واژه‌های کلیدی: رودخانه کسلیان، ساختار جمعتی، کفزیان بزرگ، مازندران

مقدمه

مطالعات زیستی و بوم شناختی منابع آب اساسی‌ترین مبحث در تحقیقات و بررسی‌های علمی اکوسیستم‌ها محسوب می‌شود. شناسایی هر اکوسیستم، موجودات زنده و فاکتورهای زیست‌محیطی حاکم برآن گام نخست این تحقیقات علمی است (احمدی و موسوی ننه‌کران، ۱۳۸۱). اکوسیستم‌های آبی هم از این قاعده مستثنی نیستند. بررسی نهرها و رودخانه‌ها نه تنها در تشخیص سلامت اکوسیستم‌ها مهم‌اند، بلکه می‌توانند نشانگر فشارهای احتمالی وارده از محیط اطراف نیز باشند (Sioli، ۱۹۷۵).

مطالعات دانشمندان علوم زیست‌محیطی نشان می‌دهد که حضور، وضعیت و تعداد انواع ماهی، حشرات، جلبک‌ها و گیاهان آبزی اطلاعات دقیقی را در مورد سلامت یا آلودگی یک رودخانه، نهر، دریاچه، تالاب یا مصب خاص فراهم می‌آورد. این

* مسئول مکاتبه: Jafary.ab@gmail.com

نوع از گیاهان و جانوران را شناساگری زیستی می‌گویند (اسماعیلی ساری، ۱۳۸۱). یک اندیکاتور ممکن است منعکس کننده صفات زیستی و یا شمیایی اوضاع بوم شناختی باشد (اسماعیلی ساری، ۱۳۸۱). ارگانیزم‌های اندیکاتور، ارگانیزم‌هایی هستند که تحت شرایط خاص زیست‌محیطی، دارای تعداد غالب باشند (Karr، ۱۹۹۸). به‌دلیل رابطه و حساسیتی که کلان کفزیان نسبت به شرایط زیستی خود دارند، محققین بی‌شماری را از سراسر جهان و از چند دهه قبل تا کنون بدان وا داشته است که از این گروه جانداران برای طبقه‌بندی کیفی آبها استفاده نمایند (Barbour و همکاران، ۱۹۹٦؛ Barbour و همکاران، ۱۹۹۹؛ Pipan، ۲۰۰۰؛ Wilhm و Dorris، ۱۹٦۸).

در تحقیقی که به‌منظور زهکشی دریاچه میشیگان در یک دوره ی سه ساله بین سال‌های ۱۹۹۵-۱۹۹۳ توسط Lenz و Rheaume بر روی کلان کفزیان این دریاچه انجام شد، ۱۱ ایستگاه ثابت در رودخانه‌هایی که به این دریاچه می‌ریزد انتخاب شد و تغییرات تنوع و ساختار جامعه کلان کفزیان این دریاچه با توجه به تغییر فصول و سال، تغییر محل ایستگاه‌ها و تغییرات شیمی آب مورد بررسی قرار گرفت. مطالعه و بررسی پاسخ‌ها و عکس‌العمل‌های جوامع بزرگ کلان کفزیان به آلودگی آب رودخانه ترنت انگلستان که در اثر نفوذ فاضلاب شهری صورت گرفته بود، توسط Cao و همکارانش (۱۹۹٦) در انگلستان انجام شد. آنالیزها به وضوح تغییرات جوامع بزرگ کلان کفزیان را در طول تغییرات کیفی آب نشان داد. در سال ۱۹۹۸ Charvet و همکاران در مطالعه ای که بر روی کلان کفزیان گرینزبورو واقع در کارولینای شمالی انجام دادند. نتایج نشان داد در پایین دست رودخانه جوامع زیستی به سمت افزایش گونه‌های مقاوم پیش رفته است. در پژوهشی که توسط قانع و همکاران (۱۳۸۵) انجام شدرودخانه چافرود با استفاده از ساختار جمعیت ماکروبنتوز مورد ارزیابی زیستی قرار گرفت. در این پژوهش ۷۳ گروه از کلان کفزیان شناسایی شدند که در میان آنها لارو حشرات آبزی بیشترین تنوع را داشتند. در پژوهشی دیگر توسط جرجانی و همکاران (۱۳۸۵) برروی نهر مادرسو پارک ملی گلستان نتایج حاکی از آن بود که سه راسته Diptera و Ephemeroptera و Trichoptera گروه های غالب را تشکیل می‌دادند.

با توجه به اهمیت رودخانه کسیللان، شناسایی موجودات زنده آن حائز اهمیت می‌باشد. لذا در این تحقیق به بررسی ساختار جمعیتی کفزیان بزرگ آن پرداخته شده است.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در رودخانه کسیلیان یکی از شاخه‌های مهم و پر آب رودخانه تالار (از زیر حوزه‌های مهم حوزه جنوبی خزر) که در جنوب شرقی مرکز شهرستان قائم‌شهر در استان مازندران جریان دارد، انجام شده است. همچنین بخشی از این رودخانه که در منطقه پناهگاه حیات وحش دودانگه مازندران جریان دارد، به‌عنوان حوزه معرف کسیلیان مطرح می‌باشد. این رودخانه از کوه سامان سی از ارتفاعات رشته کوه البرز با ارتفاع ۱۵۹٦ متر سرچشمه می‌گیرد و آبادی‌های سنگده، پاشاکلا، مته کلا، کچید، امیرکلا و شیرگاه را مشروب ساخته و در این منطقه به رودخانه تالار می‌ریزد. این رودخانه در مسیر خود رودخانه اشک، سوخته سرا را دریافت می‌کند. منبع تغذیه رودخانه نزولات جوی بوده و در جهت جنوب شرق به شمال غرب جریان دارد. طول این رودخانه ۳۸ کیلومتر، شیب متوسط بستر آن ۵ درصد و در مناطق بی‌کربناته کلسیت جریان دارد.

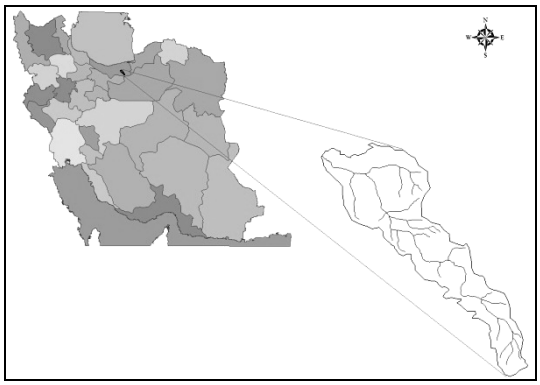
در مجموع ۸ ایستگاه تعیین شد که در میان ایستگاه‌های تعیین شده ایستگاه ۱ با داشتن ۱۳۷۲ متر ارتفاع از سطح دریا مرتفع‌ترین و ایستگاه ۸ با ۲۲۰ متر ارتفاع از سطح دریا کم‌ارتفاع‌ترین ایستگاه بود.

مدت نمونه‌برداری یک سال از بهمن‌ماه ۱۳۸۷ الی دی‌ماه ۱۳۸۸ بوده است. نمونه‌برداری در هر ایستگاه توسط نمونه‌بردار سوربر ۳۰/۵ × ۳۰/۵ سانتی‌متر با ۳ تکرار انجام شد. نمونه‌ها در داخل ظروف نمونه ریخته شد و با فرمالین ٤ درصد تثبیت شدند. بعد از آن مشخصات محل نمونه‌برداری و تاریخ بر روی ظروف نمونه قید گردید. نمونه‌ها بعد از انتقال به آزمایشگاه توسط کلیدهای شناسایی Fitler و Manuel (۱۹۸٦)، Williams و Feltmate (۱۹۹۲)، Mellanby (۱۹٦۳) و Macan (۱۹۷۰) مورد شناسایی قرار گرفت. سپس محاسبه میانگین ایستگاه‌های نمونه‌برداری و مقایسه آن با آزمون دانکن و ترسیم نمودارها با نرم‌افزار Excel و SPSS نسخه ۱۵ و SYSTAT نسخه ۹ صورت پذیرفت.

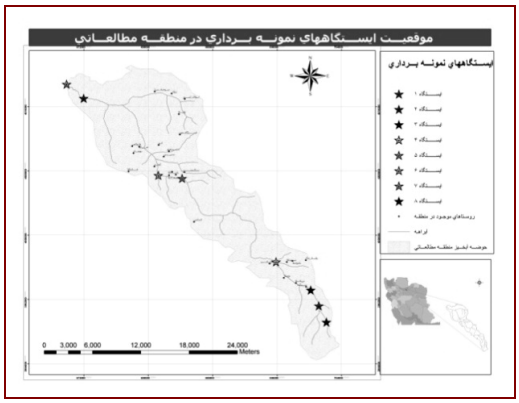
نتایج

در مدت یک سال بررسی و نمونه‌برداری از کفزیان بزرگ رودخانه کسلیان ۳۱ خانواده شناسایی شدند که بخش عمده آن را لارو حشرات آبزی تشکیل می‌دادند (جدول ۱). از راسته یکروزه‌ها (Ephemeroptera)، ۷ خانواده شناسایی شدند که دو خانواده Baetidae و Ecdyonuridae در همه ایستگاه‌های مورد مطالعه حضور داشتند و خانواده Leptophlebiidae در ایستگاه‌های یک تا سه و خانواده Caenidae در ایستگاه چهار تا هشت وجود داشتند (شکل ۳). همچنین مقایسه میانگین فراوانی بین ایستگاه‌های نمونه‌برداری حاکی از اختلاف معنی‌دار ($P<۰/۰۰۱$) بین ایستگاه‌ها دارد. این مقایسه نشان داد که ایستگاه‌های سه، شش، هفت و هشت که با حروف هم‌نام نشان داده شده، اختلاف معنی‌داری ندارند، ولی ایستگاه دو دارای اختلاف معنی‌داری ($P<۰/۰۰۵$) با همه ایستگاه‌ها می‌باشد (شکل ٤). پس از راسته یکروزه‌ها، راسته دوبالان (Diptra) از نظر فراوانی غالب بودند. از این راسته که یکی از متنوع‌ترین و بزرگترین راسته‌های حشرات آبزی می‌باشند، ٦ خانواده شناسایی شدند که بیشترین سهم را دو خانواده Simuliidae و Chironomidae نسبت به سایر خانواده‌های این راسته داشتند. این دو خانواده معمولاً بین ٤٥ تا ۹۸ درصد از کل اعضای این راسته را در ایستگاه‌های مورد مطالعه تشکیل می‌دادند (شکل ۵). مقایسه میانگین فراوانی بین ایستگاه‌های نمونه‌برداری نشان داد که اختلاف معنی‌دار ($P<۰/۰۰۱$) بین ایستگاه‌ها وجود دارد (شکل ٦).

از راسته بال مودران (Trichoptera) در طول پژوهش ٦ خانواده شناسایی شد که خانواده Hydropsychidae در همه ایستگاه‌ها بیش از ۹۵ درصد از جمعیت این راسته را تشکیل می‌داد (شکل ۷). مقایسه میانگین فراوانی در بین ایستگاه‌های نمونه‌برداری بیان می‌کند که اختلاف معنی‌دار ($P<۰/۰۰۱$) در آزمون دانکن بین ایستگاه‌ها وجود دارد. ایستگاه شش با دارا بودن حداکثر میانگین با همه ایستگاه‌ها اختلاف معنی‌داری ($P<۰/۰۰۵$) دارد (شکل ۸).



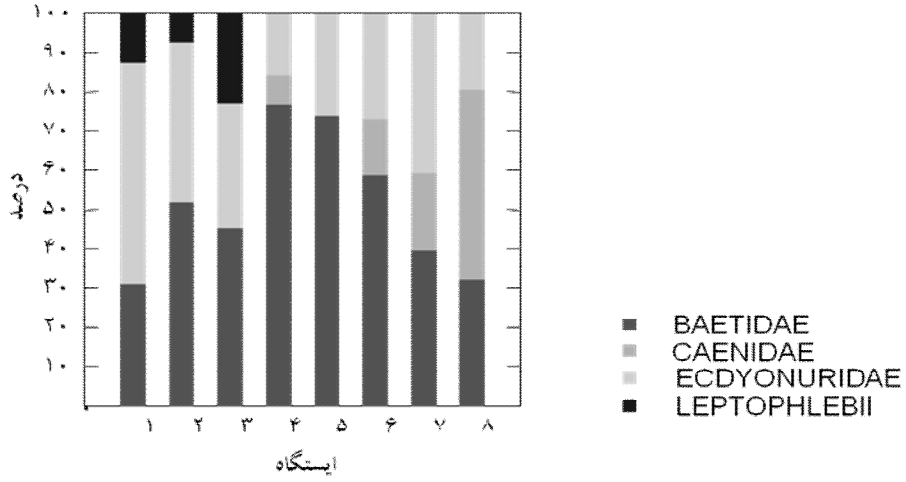
شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه در ایران



شکل ۲- موقعیت ایستگاه‌های نمونه‌برداری

در راسته بال پوشان (Coleoptera) ۳ خانواده مورد شناسایی قرار گرفت که فقط در ایستگاه‌های یک، دو، پنج و شش مشاهده شدند. همچنین از راسته بهاره‌ها (Plecoptera)، ۳ خانواده Nemouridae، Chloroperlidae و Perlodidae شناسایی شدند که فقط در ایستگاه‌های یک و دو مشاهده شدند. مقایسه میانگین فراوانی این راسته بین ایستگاه‌های نمونه‌برداری نشان داد که اختلاف معنی‌دار ($P<۰/۰۰۱$) بین ایستگاه‌ها وجود دارد. آزمون دانکن نشان داد که سه ایستگاه اول در یک گروه و پنج ایستگاه بعد از آن در یک گروه از لحاظ نداشتن اختلاف معنی‌داری ($P<۰/۰۰۵$) قرار می‌گیرند (شکل ۸).

از سایر کفزیان بزرگی که در ایستگاه‌های رودخانه کسلیان شناسایی شدند، راسته‌های Prosobranchiata، Tricladida، Oligochaeta، Odonata و Pulmonata را می‌توان نام برد (جدول ۱).



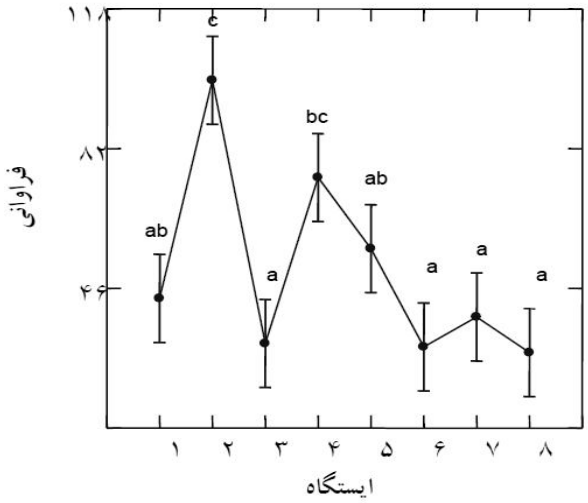
شکل ۳ - فراوانی نسبی خانواده‌های متعلق به راسته **Ephemeroptera**

همانگونه که در شکل ۳ مشهود است، خانوده Leptophlebiidae فقط در سه ایستگاه اول مشاهده شده است و خانواده Caenidae در ایستگاه‌های بعد جایگزین آن شده است. خانواده Baetidae و

Ecdyonuridae هـم در همـه ایسـتگاه‌هـا حضـور داشتند. میانگین فراوانی ایـن راسـته حـاکی از رونـد کاهشی فراوانی به سمت ایستگاه‌های پایین‌دست دارد (شکل ٤).

جدول ۱- راسته‌ها، خانواده‌ها، جنس‌های کفزیان بزرگ شناسایی شده در ایستگاه‌های مورد بررسی رودخانه کسلیان

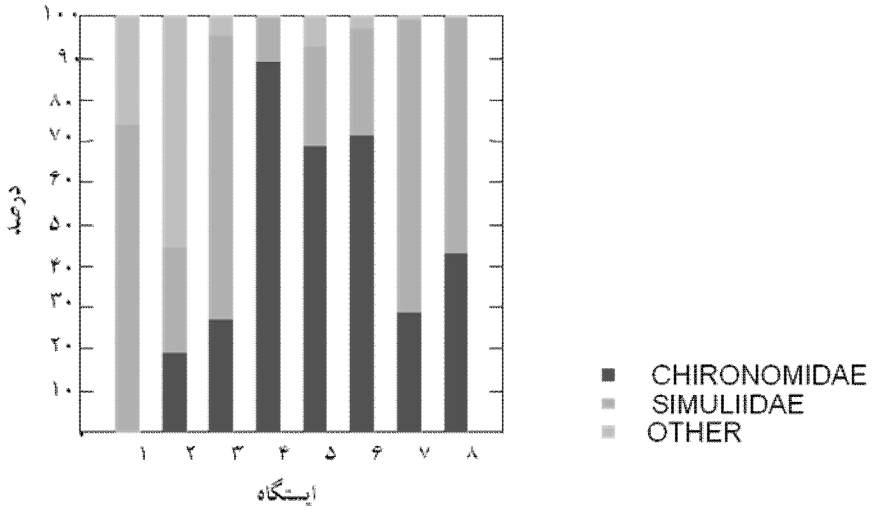
Order	Family	Genus
Ephemeroptera	Ecdyonuridae	Rhithrogena
	Ecdyonuridae	Ecdyonurus
	Ecdyonuridae	Heptagenia
	Leptophlebiidae	
	Baetidae	Baetis sp.
	Ecdyonuridae	Epeorus
	Caenidae	Caenis
Diptera	Limoniidae	Dicranota
	Tipulidae	Tipula sp.
	Simuliidae	Simulium sp.
	Chironomidae	Chironomus
	Blepharoceridae	
	Rhagionidae	Atherix
Trichoptera	Hydropsychidae	
	Rhyacophilidae	
	Leptoceridae	
	Glossosomatidae	
	Psychomyiidae	
	Polycentropidae	
Coleoptera	Helmidae	
	Helophoridae	Helophorus
	Dytiscidae	
Plecoptera	Nemouridae	
	Chloroperlidae	
	Perlodidae	
Prosobranchiata	Viviparidae	
	Valvatidae	
Tricladida	Planariidae	Dugesia
Oligochaeta	Lumbricidae	Eiseniella
Odonata	Cordulegasteridae	
Pulmonata	Physidae	Pysa sp.



شکل ٤- مقایسه میانگین فراوانی خانواده های متعلق به راسته Ephemeroptera

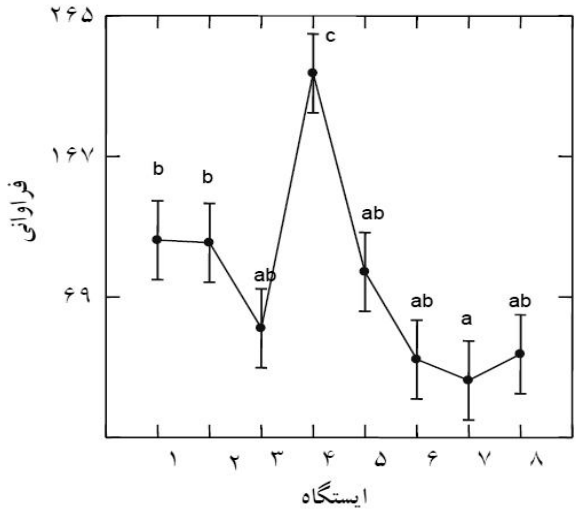
*حروف هم‌نام : عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد آزمون دانکن

حروف غیرهم‌نام : وجود اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد آزمون دانکن



شکل ۵- فراوانی نسبی خانواده‌های متعلق به راسته Diptera

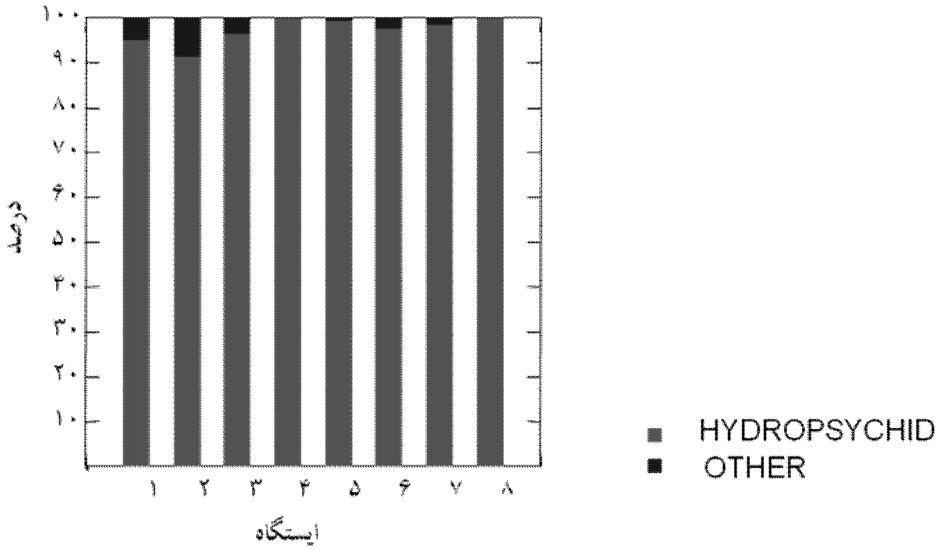
نمودار فراوانی نسبی راسته Diptera نشان از حضور خانواده Chironomidae در همه ایستگاه‌ها به جز ایستگاه ۱ دارد. خانواده Simuliidae نیز در همه ایستگاه‌ها با یک رقابت نسبی با خانواده Chironomidae وجود دارد (شکل ۵). مقایسه میانگین‌ها حاکی از این است که ایستگاه ٤ با بیشترین و ایستگاه ۷ با کمترین میانگین با همه ایستگاه‌ها تفاوت معنی‌دار ($P<۰/۰۰۵$) دارند (شکل ٦).



شکل ٦- مقایسه میانگین فراوانی خانواده‌های متعلق به راسته Diptera

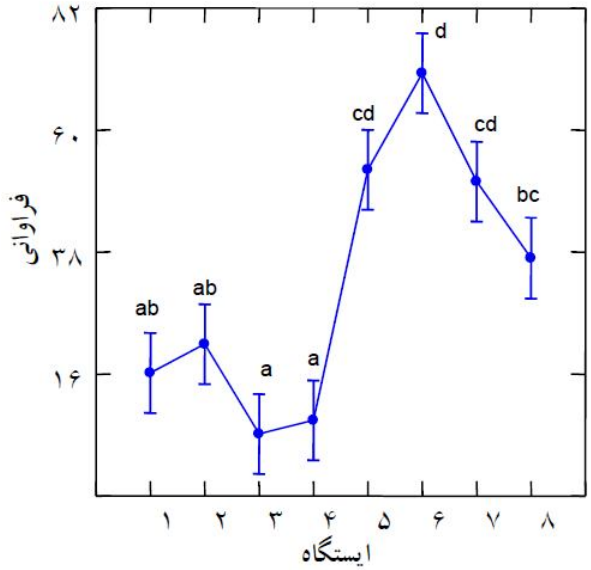
*حروف هم‌نام : عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد آزمون دانکن

حروف غیرهم‌نام : وجود اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد آزمون دانکن



شکل ۷- فراوانی نسبی خانواده‌های متعلق به راسته Trichoptera

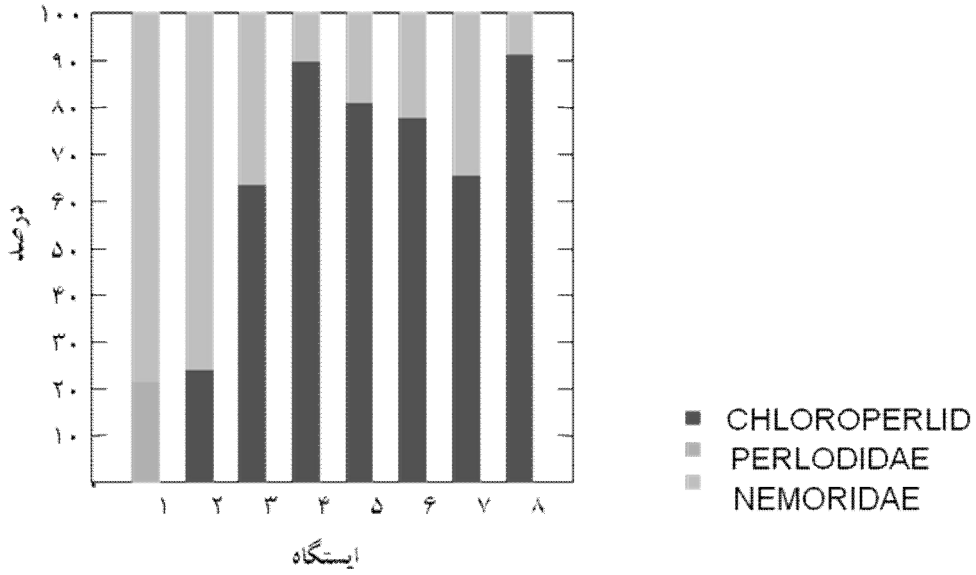
در راسته Trichoptera عمده خانواده مشاهده شده Hydropsycidae بود که در همه ایستگاه‌ها غالبند (شکل ۷). نمودار مقایسه میانگین نشان می‌دهد که ایستگاه‌های پایین‌دست دارای تعداد بیشتری از این راسته هستند (شکل ۸).



شکل ۸- مقایسه میانگین فراوانی خانواده‌های متعلق به راسته Trichoptera

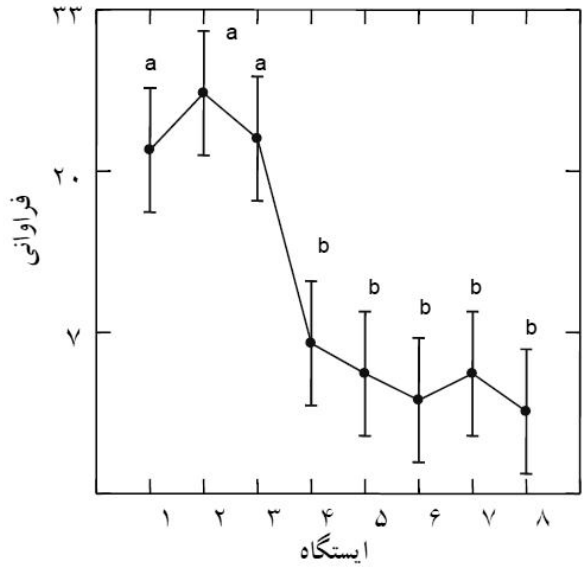
*حروف هم‌نام : عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد آزمون دانکن

حروف غیرهم‌نام : وجود اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد آزمون دانکن



شکل ۹- فراوانی نسبی خانواده های متعلق به راسته Plecoptera

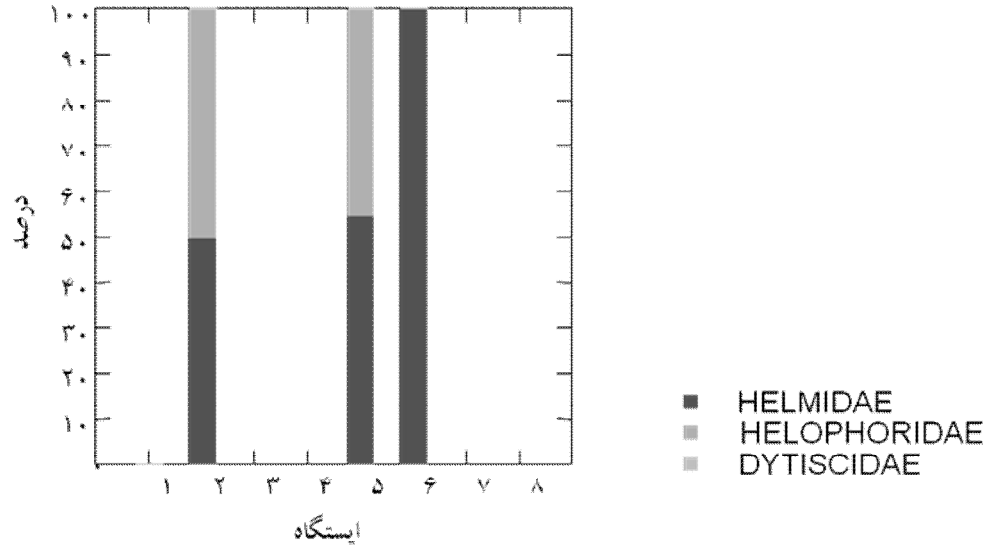
نمودار فراوانی نسبی راسته Plecoptera نشان می‌دهد که خانواده Perlodidae فقط در ایستگاه یک مشاهده شده است، خانواده Nemoridae و Chloroperlidae نیز در همه ایستگاه‌ها وجود داشتند، ولی به‌سمت ایستگاه‌های پایین‌دست از فراوانی خانواده Nemoridae کم شده و به فراوانی خانواده Chloroperlidae افزوده می‌گردد (شکل ۹). مقایسه میانگین این راسته حاکی از کاهش نسبی میانگین فراوانی به سمت ایستگاه‌های پایین‌دست می‌باشد (شکل ۱۰).



شکل ۱۰- مقایسه میانگین فراوانی خانواده‌های متعلق به راسته Plecoptera

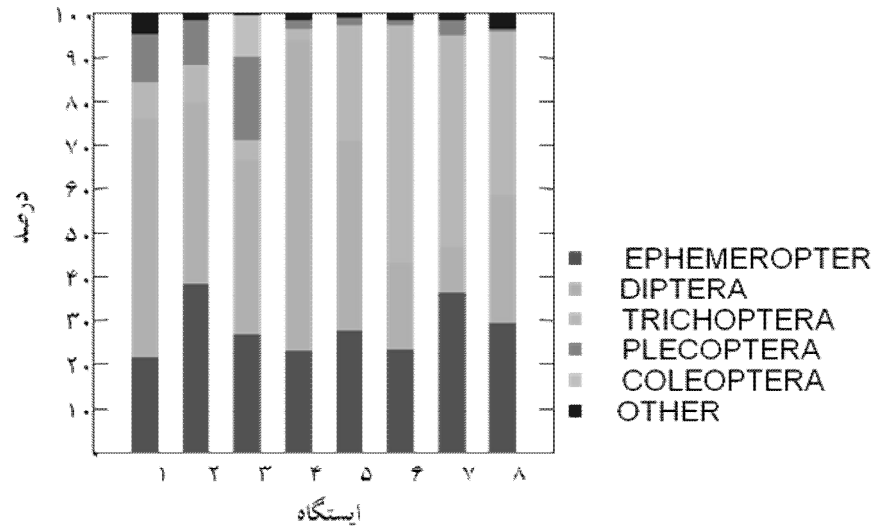
*حروف هم‌نام : عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد آزمون دانکن

حروف غیرهم‌نام : وجود اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد آزمون دانکن



شکل ۱۱- فراوانی نسبی خانواده های متعلق به راسته Coleoptera

حضور خانواده‌های متعلق به راسته Coleoptera فقط در چهار ایستگاه مشاهده شد که خانواده Dytiscidae فقط در ایستگاه یک وجود دارد (شکل ۱۱).



شکل ۱۲- فراوانی نسبی گروه‌های مختلف کلان کفزی در ایستگاه‌های مطالعاتی رودخانه کسلیان

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج تحقیق حاضر نشان می‌دهد که لارو حشرات آبزی موجودات غالب فنون کفزیان رودخانه کسیلیان را تشکیل دادند (جدول ۱). در بررسی‌های انجام شده توسط شمالی و عبدالملکی (۱۳۷٤) که در رودخانه کرگانرود گیلان انجام شد، حشرات آبزی غالب بودند. جمالزاده و افراز در همین سال چنین نتایجی را در رودخانه شفارود واقع در جوار رودخانه کسلیان به‌دست آوردند. همچنین جرجانی و همکاران (۱۳۸۷) به نتایج مشابهی در نهر مادرسو در پارک ملی گلستان رسیدند. محققان و دانشمندانی که به مطالعه بیولوژی آبهای جاری پرداختند، در مطالعات خود به غالبیت حشرات آبزی در ترکیب کفزیان اشاره نموده‌اند (Bass، ۱۹۹۵؛ Hynes، ۱۹۹۸؛ Lenz و Rheaume، ۱۹۹۳؛ Pipan، ۲۰۰۰).

در بررسی‌های انجام شده گروه‌های متنوعی از بی‌مهرگان کفزی به‌خصوص حشرات آبزی شناسایی شده‌اند که خود دلیلی بر کیفیت مناسب رودخانه کسیلیان و سلامت بوم‌شناختی آن می‌باشد. در این میان گروه‌های متعلق به سه راسته مهم حشرات آبزی (EPT[1]) درصد قابل ملاحظه‌ای از جمعیت بی‌مهرگان کفزی را در ایستگاه‌های مطالعاتی تشکیل داده‌اند. از آنجایی که افراد متعلق به این سه راسته عمدتاً از گروه‌های حساس به تغییرات شرایط محیط و آلاینده‌ها محسوب می‌شوند، چنین نتیجه‌ای نیز تأییدی بر کیفیت مناسب رودخانه کسیلیان می‌باشد (Overton، ۲۰۰۱؛ Rosenberg و Roch، ۱۹۹۳؛ Taylor و Baily، ۱۹۹۷).

بنابراین مقایسه درصد EPT و سایر گروه‌های کفزیان در ایستگاه‌های مختلف می‌تواند به نوعی گویای شدت اثرپذیری و نیز آشفتگی‌های ایجاد شده در اثر عوامل مختلف در آنها باشد، به‌طوری‌که در ایستگاه سه یعنی پایین‌تر از کارخانه چوب فریم نسبت به ایستگاه دو، یعنی قبل از آن، درصد EPT بطور چشمگیری کاهش یافته است و به تعداد افراد راسته Diptera افزوده شده است. چنین روندی در ایستگاه شش، هفت، هشت نیز مشاهده می‌شود. یکی از عوامل مهم استرس‌زا در مسیر مورد مطالعه در رودخانه کسیلیان کارخانه چوب فریم می‌باشد که تأثیر خروجی پساب کارخانه چوب فریم بر رودخانه

1- Ephemeroptera and Plecoptera and Trichoptera

در ترکیب جمعیت کفزیان ایستگاه سه مشهود است. عامل دیگری که می‌تواند در تغییر جمعیت کفزیان تأثیر داشته باشد، منطقه مسکونی روستای سنگده و شهر شیرگاه و خروجی آن می‌باشد که اثر آنها در ایستگاه‌های چهار و هشت آشکار می‌شود. پساب یکی از عوامل موثر در تغییر ساختار و ترکیب جمعیت کفزیان می‌باشد که نتیجه آن می‌تواند منجر به افزایش گروه‌های مقاوم و کاهش در گروه‌های حساس گردد (Lenat، ۱۹۹۸).

چیرگی راسته Diptera که عمدتاً از دو خانواده Chironomidae و Simuliidae تشکیل شده (شکل ۵)، در برخی از ایستگاه‌ها نشانگر تغییرات حاصله از عوامل محیطی بر رودخانه است، راسته فوق در ایستگاه چهار حداکثر و در ایستگاه هفت حداقل میانگین فراوانی را دارا بوده است (شکل ٦). خانواده Chironomidae از گروه‌های مقاوم به آلودگی در نظر گرفته می‌شود و از مواد آلی بستر تغذیه می‌کند، همچنین خانواده Simuliidae از نظر رفتار تغذیه‌ای فیلترکننده بوده و از ذرات مواد آلی ریز و معلق در آب استفاده می‌کند. بنابراین افزایش گروه‌های مقاوم نشانگر اثر ورودی فاضلاب آلی بر سیستم رودخانه و تغییر در ترکیب جمعیت کفزیان برای مصرف و جبران آشفتگی حاصله می‌باشد.

این در حالی است که گروه‌های مختلف کفزیان بزرگ با حفظ ساختار کلی خود، به شکلی توسعه می‌یابند که مواد آلی وارده را مصرف نمایند و فشارهای زیست‌محیطی حاصله را خنثی کنند. شرایط ذکر شده برای ایستگاه چهار و هشت مشابه می‌باشد، چون که عامل اصلی ایجاد آشفتگی در این ایستگاه منطقه مسکونی و زهکش‌های حاصل از پساب‌های خانگی به رودخانه کسلیان است. مناطق مسکونی و پساب‌های حاصل از آن یکی از عوامل مهم استرس‌زا در رودخانه‌ها می‌باشد که می‌توانند موجب تغییر در اجتماعات کفزیان گردند (Pipan، ۲۰۰۰).

به‌طور کلی نتایج حاصل از بررسی ترکیب جمعیت کفزیان بزرگ در منطقه مورد مطالعه از رودخانه کسلیان نشان می‌دهد که در برخی از ایستگاه‌ها (مانند ایستگاه چهار، هفت و هشت) تغییراتی در ترکیب جمعیت رخ داده است و بیشتر، گروه‌های مقاوم‌تر غالبند، ولی نگرش کمّی نشانگر غنای مناسب فون کفزی در منطقه است، به‌طوری‌که در همه ایستگاه‌ها انواع گروه‌های حساس نیز بخشی از جمعیت را تشکیل داده‌اند. تغییراتی که در ترکیب جمعیت کفزیان رخ می‌دهد غالباً در پاسخ به عوامل محیطی و شرایط استرس‌زا در رودخانه و حفظ تعادل بوم شناختی می‌باشد (Hynes، ۱۹۷۰).

بنابراین، تغییرات و استرس‌های موجود در مسیر رودخانه بخصوص پساب مناطق مسکونی اگرچه در منطقه خروجی در ترکیب جمعیت کفزیان ایجاد تغییر نموده و گروه‌های مقاوم و فیلترگر افزایش یافته و از مقدار گروه‌های حساس به‌طور نسبی کاسته شده است، ولی هیچگاه گروه خاصی حذف نشد، بلکه با فراوانی نسبتاً مناسبی در همه ایستگاه‌ها حضور داشته‌اند و به نظر می‌رسد که روند طبیعی رودخانه توانسته است تغییرات ایجاد شده در ترکیب جمعیت کفزیان را جبران نماید.

منابع

۱- احمدی. م.، و موسوی ننه‌کران ا.، ۱۳۸۱. شناسایی و معرفی شیرونومیده سواحل جنوبی دریای خزر. مجله علوم دریایی ایران، شماره ٤، صفحات ۳۲ تا ٤٥.

۲- اسماعیلی‌ساری، ع.، ۱۳۸۱. آلاینده‌ها بهداشت و استاندارد در محیط زیست. انتشارات نقش مهر، ٤٥٦ صفحه.

۳- جرجانی، س.، قلیچی، ا.، اکرمی، ر.، و خیرآبادی، و.، ۱۳۸۷. ارزیابی شاخص زیستی آلودگی و فون کفزیان نهر مادرسو پارک ملی گلستان. مجله شیلات دانشگاه آزاد اسلامی واحد آزادشهر، سال دوم، شماره اول، صفحات ٤١ تا ٥٢.

٤- جمالزاده، ف.، و افراز، ع.، ١٣٧٤. گزارش بررسی زیستی و غیرزیستی رودخانه شفارود. مرکز تحقیقات شیلات گیلان، بندرانزلی.

٥- شمالی، م.م.، و عبدالملکی، ش.، ١٣٧٥. گزارش برسی‌های زیستی و غیرزیستی رودخانه کرگان‌رود. مرکز تحقیقات شیلات گیلان، بندر انزلی.

٦- قانع، ا.، ١٣٨٣. شناسایی ساختار جمعیت ماکروبنتورهای رودخانه چافرود در استان گیلان با توجه به برخی از عوامل کیفی آب. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی دانشگاه تربیت مدرس.

7.Barbour, M.T., Gerritsen J., Geriffith G.E., Fridenborg R., McCarroon E., White J.S., and Bastian M.L., 1996. A framework for biological criteria for Florida streams using benthic macroinvertebrates. *J. North American Bentholog. Soc*. 15(2), 185-211.

8.Barbour, M.T., Gerritsen J., Snyder B.D., and Stribling J.B., 1999. Rapid Bioassessment Protocols for Use in Streams and Wadeable Rivers; Peryphyton, benthic invertebrates and fish. 2 ed., EPA pub., Washington D.C., 408 pp.

9.Bass, D., 1995. Species composition of aquatic macrobenthic and environmental condition in cucumber Creek. *Proc. Okla. Sci.* 75, 39-44.

10.Cao, Y., Bark A.W., and Williams W.P., 1996. Measaring the responses of macroinvertebrate communities to water pollution: Acomparison of multivariate approaches, Biotic and diversity indices. *Hydrologia* 341, 1-19.

11.Charvet, S., Kosmala A., and Statzner B., 1998. Bioassessment through biological traits of benthic macroinvertebrates: perspectives for a general tool in stream management. *Archiv für Hydrobiologie* 142, 415-432.

12.Fitler, R., and Manuel, R., 1966. Fresh water life of Britain and North-West Europe. Collinssons & Glasgow, 390 pp.

13. Fore, L.S., Karr, J.R., and Wisseman, K.W., 1996. Assessing macroinvertabrate responses to Human Activity. *Journal of North American Benthological Soc*. 15(2), 212-231.

14.Hynes, H.B., 1970. The Ecology of Running Waters. University of Toronto Press, Canada.

15.Hynes, K.E., 1998. Benthic Macro invertebrates diversity and Biotic Indices for monitoring of 5 Urban and Urbanizing Lakes Within the Halifax Regional Municipality (HRM). Soil and Water Conservation Society of Metro Halifax, Pub., Nova Scotia, Canada.

16.Karr, J.R., 1998. Rivers as sentile: using the biology of rivers to guide landscape management. Final report for USEPA, 28pp.

17.Lenat, D., 1998. Water quality assessment of streams using qualitative collection method for benthic macroinvertebrates. *J. North Amer. Bentholog. SOC*. 7, 222-223.

18.Lenz, N., and Rheaume. S.J., 1993. Benthic invertebrates of Fixed site in the western lake Michigan drainages, Wisconsin and Michigan, Water-resources investigations report 95-4211-D.

19.Macan, T.T., 1970. A guide to fresh water invertebrate's animals.print. Britain by Lowe and Brydoon. Ltd., London, 116 pp.

20.Mellanby, H., 1963. Animal life in fresh water. A guide to fresh water in vertebrates. London mthuem. 308 pp.

21.Overton, J., 2001. Standard Procedures for Benthic Macroinvertebrates Biological Assessment. *North Carolina Department of Environment and Natural Resources*, 50 pp.

22. Pipan, T., 2000. Biological assessment of Stream Water Qulity-The Example of the Reka River (Slovenia). *Acta Carsologica* 29/1(15), 201-222.

23.Rosenberg, D.M., and Roch, V.H., 1993. Introduction to Freshwater Biomonitoring and Benthic macroinvertebrates chapman and hall, New York, pp. 1-9.

24.Sioli, H., 1975. Tropical Rivers as Expressions of thire Terrestrial Environment, Trend in Terrestrial and Aquatic Research. Springer-verlag Pub., NewYork.

25.Taylor, B.R., and Baily, R.C., 1997. Technical Evaluation on Methods for Benthic invertebrates Data Analysis and Interpretation. AETE Project 2.1.3 prepared for Canada Center for Mineral and Energy Technology, Ottawa, Ontario.

26.Wilhm, J.L., and Dorris T.C., 1968. Biological parameters for quality criteria. *Biosci*. 18, 477-481.

27.William, D.D., and Feltmate, B.W., 1992. Aquatic insects. Printed and bound in the UK by Red Wood press Ltd. Melksham. 356 pp.

Journal of Fisheries
Islamic Azad University, Azadshahr Branch
Vol. 5, No. 2, Mey 2011

Macroinvertabrate population structure of the Kselian River – Mazandaran

***A. jafari[1], M. Karami[2], A. Abdoli[3], A. Esmaili Sari[4] and Gh. Mortezaii[5]**

[1]M.Sc. graduated in Environment Science, Tehran Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran, [2]Dept. of Environmental Sciences and Fisheries, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran, [3]Dept. of Biodiversity and Ecosystem Management, Environmental Sciences Research Institute, Beheshti University, Tehran, Iran, [4]Dept. of Environmental Science, Faculty of Natural Resources & Marine Science, Tarbiat Modarres University, Noor, Iran, [5]Iranian Academic Center for Education, Culture and Research (ACECR), Tehran, Iran.

Abstract

In this study, the population structure and assembly of Benthic in Kslyan have been studied. Kslyan is an important branch of River Talar. The total of eight stations on the river route was selected and large Benthic were sampled monthly during one year by Surber sampler with three replicates. Samples were collected with 4% formalin fixation and isolation and were counted in the laboratory. 31 families in the Great River Benthic were identified from which aquatic insect larvae were the most frequent. Persons from these three orders Diptera and Ephemeroptera and Trichoptera were the most dominant organisms in all stations. The order Diptera's frequency variation shows that many families in the two stations Chironumidae 4 and 8 had a significant increase which was due to urban pollution before entering the two stations to river. Among the orders Ephemeroptera, Baetidae and Ecdyonuridae, two families were present in all stations. The results showed that the orders Trichoptera and Hydropsychidae were the dominant family. The orders above show significant differences (P<0.001) among the stations. Results indicated that the nature has managed to compensate for the natural changes in population composition of Benthic.

***Keywords*:** Kselian River; Population structure; Macroinvertabrate; Mazandaran

*- Corresponding Author; Email: Jafary.ab@gmail.com