

شناسایی ساختار جمعیت کفزیان رودخانه آبگرمه صالح آباد استان ایلام

مهران جواهری بابلی^۱، محمد ولایت زاده^{۲*}، الهام محمدزاده^۳

۱. استادیار، گروه شیلات، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران

۲. باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران

۳. دانش آموخته کارشناسی شیلات، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۷/۲۶ تاریخ تصویب: ۱۳۹۵/۲/۱۱

چکیده

بی مهرگان آبی یکی از شاخه های مهم جانوری در چرخه زیستی و زنجیره غذایی اکوسیستم های آب شیرین به شمار می آیند. این تحقیق با هدف شناسایی جوامع جانوری کفزیان رودخانه آبگرمه صالح آباد استان ایلام در چهار ایستگاه در سال ۸۷-۱۳۸۶ به اجرا درآمد. در این بررسی ۱۸ خانواده کفزیان از جمله Naididae، Tubificidae، Lumbricidae، Erpobdellidae، Gammaridae، Haliplidae، Corixidae، Gerridae، Perlidae و Ecdyonuridae و ۱۲ جنس از ۴ رده زالوها، سخت پوستان، حشرات آبی و کم تاران شناسایی گردیدند که راسته دو بالان (Diptera) با ۱۹/۶۴ درصد بالاترین فراوانی و زالوها (Hirudinea) با ۴/۰۴ درصد پایین ترین فراوانی را طی دوره نمونه برداری داشتند. بالاترین فراوانی در آذر ماه با ۸۶ نمونه کفزی در سانتیمتر مربع و پایین ترین فراوانی با ۴۲ نمونه در سانتی متر مربع در اردیبهشت ماه بود. راسته دوبالان در ایستگاه های اول، دوم و سوم بالاترین فراوانی را داشته و در ایستگاه چهارم سنجاقک ها بالاترین فراوانی را داشتند. ۶۲۰ نمونه از رده حشرات آبی از ۷ راسته شناسایی گردید که راسته دوبالان با ۲۶/۶۱ بالاترین فراوانی را در بین حشرات آبی داشت. به طور کلی در تمام طول سال راسته دوبالان بیشترین فراوانی و راسته های بهاره ها و بال موداران کمترین فراوانی را در رودخانه آبگرمه داشتند.

واژگان کلیدی: بی مهرگان آبی، کفزیان، راسته دوبالان، رودخانه آبگرمه، استان ایلام

۱. مقدمه

مطالعات زیست شناسی و بوم شناسی رودخانه‌ها از اساسی ترین مبحث در تحقیقات علمی اکوسیستم های آبی می باشد. اولین گام در مطالعات یک اکوسیستم رودخانه ای شناسایی و بررسی موجودات زنده و شاخص های زیست محیطی آن می باشد (Cooper and Knight, 1991). موجودات زنده ای که در اکوسیستم های رودخانه ای زندگی می کنند، بطور عمده موجودات کفزی بوده (Gharibkhany and Tatina, 2008) که گروه عمده آنها بی مهرگان آبی می باشند که نقش مهمی در جوامع آبیان به عنوان حلقه های دوم و سوم زنجیره تولید دارند (Valyollahi, 2004). مهمترین ذخایر آبی نهرها و رودخانه ها، بی مهرگان کفزی ساکن آنها می باشند که در شبکه غذایی و تولیدات رودخانه نقش اساسی دارند (Humphrey and Dostine, 1994). ترکیب گونه ای بی مهرگان آبی شامل دو گروه تولید کننده ها و مصرف کننده ها می باشد (Ndaruga et al., 2004). ماکروبتنوزها موجوداتی هستند از جوامع جانوری که در داخل و یا روی بستر زندگی می کنند. این موجودات بر روی گیاهان آبی، سنگ، رسوبات و صخره ها زندگی می کنند. بتنوزها شامل گروه های جانوری نظیر سخت پوستان، نرم تنان، کرم های آبی و حشرات آبی می باشند (Sivaramakrishnan, 2000; Davis, 2003; Thompson, 2005). بی مهرگان کفزی جانوری یا زئوبنتوزها ساکنان رایج در محیط های آبی بوده و حداقل بخشی از چرخه زندگی خود را در بستر آبگیرها سپری می کنند و بر روی الک های با منافذ ۵۰۰ میکرون (نیم میلی متر) باقی می مانند (Rosenberg, 1999; Dinakaran and Anbalagan, 2007; Anbuchezhian et al., 2009).

مطالعات متعددی در زمینه کفزیان رودخانه ها در ایران انجام شده است که می توان به تحقیقات بر رودخانه های لوندویل آستارا (Gharibkhany and Ebrahim Nejad, 2008)، ماربر اصفهان (Kamali and Nikoo, 2004)، رودخانه لاسم آمل (and Esmaili Sary, 2009)، رودخانه قشلاق

سنندج (Karimian et al., 2009)، رودخانه حله بوشهر (Tabatabaei et al., 2010)، گرگانرود (Shapoori et al., 2010)، رودخانه زاینده رود (Ebrahimi et al., 2008)، رودخانه کر استان فارس (Haffar et al., 2010)، نهر مادرسو استان گلستان (Jorjani et al., 2010)، نهر خرمارود آزادشهر (Saber et al., 2011)، رودخانه زرین گل استان گلستان (Mirrasouli et al., 2012)، رودخانه هراز (Naderi Jolodar et al., 2011)، رودخانه کسلیان استان مازندران (Jafari et al., 2011) اشاره نمود.

آب های سطحی استان ایلام شامل رودخانه های فصلی و دائمی است که از دامنه های غربی کبیرکوه سرچشمه می گیرد و با حرکت به سمت غرب استان، وارد جلگه ها و سرزمین های پست کشور عراق می شود. مهمترین این رودخانه ها عبارتند از: گدارخوش، چم سرخ، کنجانچم، گاوی، رودخانه چنگوله، رودخانه میمه و رودخانه آبدانان. رودخانه آبگرمه یکی از رودهای دائمی استان با دبی کم تا متوسط می باشد که به دلیل قرار گرفتن غارها و پدیده های زمین شناسی مانند غار زینگان و پوشش گیاهی منحصر به فرد (نیزارها و درختچه های گرمسیری) از جاذبه های گردشگری این استان به شمار می آید. این رودخانه در غرب استان، در شهر صالح آباد از توابع شهرستان مهران و در طول جغرافیایی $12^{\circ} 26' 33''$ شمالی و عرض جغرافیایی $00^{\circ} 11' 46''$ شرقی واقع گشته است (شکل ۱)، حوضه آبریز آن دشت وسیع صالح آباد و کوه های اطراف و نخچیر و حوضه آبریز آن مرز ایران و عراق واقع می باشد (Statistical Yearbook of Ilam, 2011).

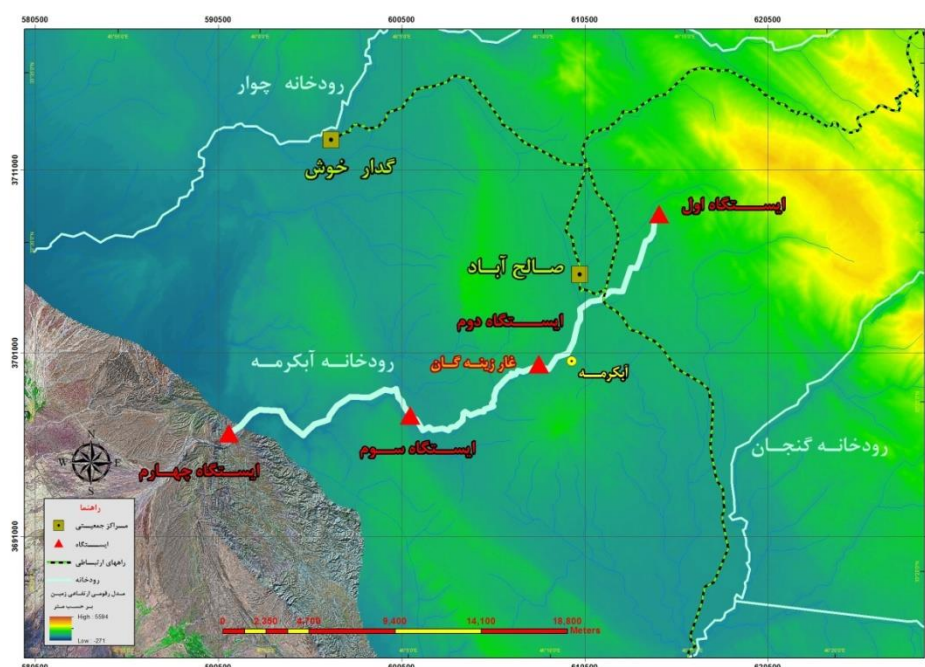
بنابراین تحقیق حاضر با هدف شناسایی گروه های مختلف کفزیان رودخانه آبگرمه استان ایلام در چهار ایستگاه مطالعاتی سرچشمه رودخانه (امامزاده علی صالح)، غار زینگان، ۷ کیلومتری غار زینگان و پایین دست رودخانه در ۱۲ ماه نمونه برداری و فصول بهار، تابستان، پاییز و زمستان انجام شد.

۲. مواد و روشها

برای مطالعه کلی و پوشش یافتن کل مسیر

نمونه برداری از کفزیان با استفاده از نمونه بردار سوربر به ابعاد ۳۰×۳۰ سانتیمتر با سطح مفید ۹۰۰ سانتیمتر مربع و تور ۲۵۰ میکرون با برداشتن سنگ از بستر و تمیز کردن سطوح آن با برس نرم با ۳ تکرار انجام گرفت. سپس محتویات تور شامل سنگریزه، گل و لای بستر و موجودات کفزی روی الک ۶۳ میکرونی در محل ایستگاه فیلتر شده است. در انتها محتویات الک در ظرف پلی اتیلنی حاوی فرمالین ۷ درصد و مقداری گلیسرین (جهت حفظ بهتر بافت های کفزیان) قرار داده شد و مشخصات ایستگاه و تاریخ آن ثبت گردید (Davies, 2001).

رودخانه ۴ ایستگاه مطالعاتی از نواحی بالادست رودخانه در سرشاخه اصلی آن تا انتهای رودخانه انتخاب و در طی یک سال از آذر ماه ۱۳۸۶ لغایت آبان ماه ۱۳۸۷ به طور ماهانه از بی مهرگان کفزی رودخانه نمونه برداری گردید. با توجه به در نظر گرفتن شرایط منطقه و به علت صعب العبور بودن، ایستگاه اول نمونه برداری در نزدیکی سرچشمه و ۵ کیلومتری امامزاده علی صالح، ایستگاه دوم مجاور غار زینگان، ایستگاه سوم در ۷ کیلومتری غار زینگان و ایستگاه چهارم منطقه در نزدیکی حوضه آبریز رودخانه (پایین دست رودخانه) جهت انجام نمونه برداری ها مشخص گردید (شکل ۱).



شکل ۱. موقعیت جغرافیایی ایستگاههای نمونه برداری کفزیان در طول رودخانه آبگرمه صالح آباد استان ایلام (۸۷-۱۳۸۶)

داده ها، رسم شکل ها و جداول با استفاده از نرم افزار اکسل ۲۰۰۷ انجام شد.

۳. نتایج

طی یک سال بررسی و نمونه برداری از کفزیان رودخانه آبگرمه ۲ شاخه کرم های حلقوی و بندپایان شناسایی شدند (جدول ۱).

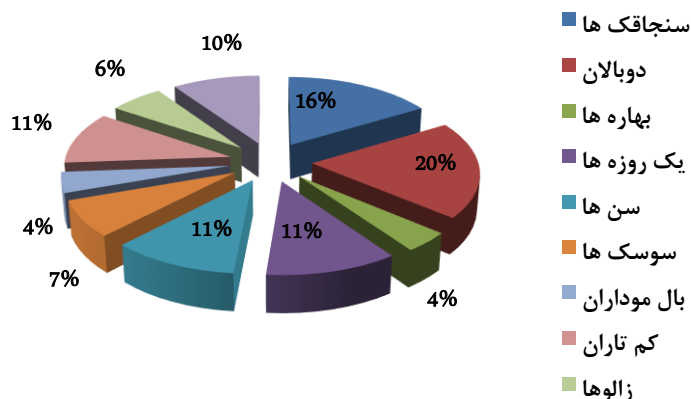
عملیات آزمایشگاهی شامل جداسازی، شمارش و شناسایی کفزیان بر اساس منابع معتبر انجام شد. شناسایی کفزیان در حد جنس انجام گرفت و اطلاعات حاصله در فرم های مشخص ثبت گردید. جهت شناسایی فون کفزیان در حد جنس از کلید های شناسایی معتبر استفاده گردید (Needham and Friday, 1988 ; Ahmadi, 2001). تجزیه و تحلیل

جدول ۱. تنوع کفزیان شناسایی شده در ایستگاه های مورد مطالعه رودخانه آبگرمه صالح آباد استان ایلام (۸۷-۱۳۸۶)

ردیف	شاخه	رده	راسته	خانواده	جنس
۱			-	Naididae	Nais
۲			-	Tubificidae	Tubifex
۳	Annelida	Oligochaeta	-	Lumbricidae	-
۴			Hirudinea	-	Erpobdellidae
۵			Amphipoda	Gammaridae	Gammarus
۶			Coleoptera	Halipidae	Halipus
۷				Corixidae	-
۸			Hemiptera	Gerridae	-
۹			Plecoptera	Perlidae	-
۱۰					Heptagenia
۱۱	Crustaceae				Rhithrogena
۱۲			Ephemeroptera	Ecdyonuridae	Epeorus
۱۳				Coenagrionidae	-
۱۴				Agrionidae	-
۱۵			Odonata	Cordulegasteridae	-
۱۶				Gomphidae	-
۱۷	Arthropoda			Chironomidae	Chironomus
۱۸			Diptera	Simuliidae	Simulium
۱۹		Insecta		Hydropsychidae	Hydropsyche
۲۰			Trichoptera	Rhyacophilidae	Rhyacophila

(Zygoptera) و بزرگ (Anisoptera) مورد شناسایی قرار گرفتند. خانواده‌های Coenagrionidae و Agrionidae جزء سنجاقک‌های کوچک هستند و خانواده‌های Cordulegasteridae و Gomphidae شامل سنجاقک‌های بزرگ می باشند. ۱۸ خانواده و ۱۲ جنس از بی مهرگان آبی شناسایی گردیدند. به طور کلی فراوانی گروه های جانوری در این تحقیق در چهار ایستگاه مورد مطالعه طی ۱۲ ماه نمونه برداری بصورت زیر بود (شکل ۲). با توجه به شکل ۲ مشاهده می گردد که بالاترین فراوانی کفزیان در آذر ماه و پایین ترین فراوانی در اردیبهشت ماه بود.

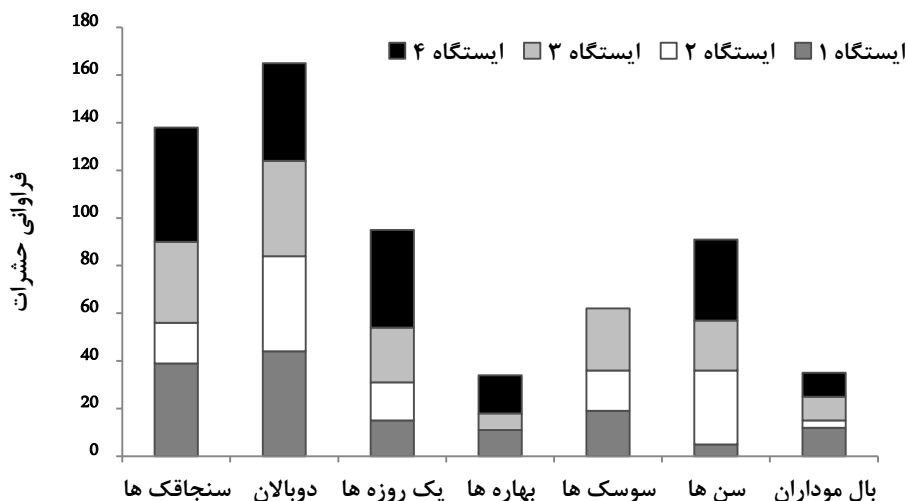
از شاخه کرم های حلقوی (Annelida) دو رده کم تاران (Oligochaeta) و زالوها (Hirudinea) شناسایی شد. از شاخه بندپایان (Arthropoda) دو رده سخت پوستان (Crustaceae) با یک راسته به نام ناجورپایان (Amphipoda) و رده حشرات (Insecta) با ۷ راسته قاب بالان یا سوسکها (Coleoptera)، سن ها (Hemiptera)، بهاره ها (Plecoptera)، دوبالان (Diptera)، سنجاقکها یا طیاره ماندها (Odonata)، بال موداران (Trichoptera) و یک روزه ها (Ephemeroptera) شناسایی شدند. از راسته سنجاقکها دو زیر راسته سنجاقکهای کوچک



شکل ۲. درصد کل فراوانی کفزیان شناسایی شده رودخانه آبگرمه صالح آباد استان ایلام (۸۷-۱۳۸۶).

درصد پایین ترین فراوانی در بین حشرات آبی را داشتند (شکل ۳). از شاخه کرم های حلقوی ۱۳۹ نمونه کفزی شناسایی گردید که ۸۹ نمونه از رده کم تاران و ۵۰ نمونه از رده زالوها بود که کم تاران ۶۴/۰۲ درصد و زالوها ۳۵/۹۷ درصد فراوانی کرم های حلقوی در رودخانه آبگرمه بودند.

در این تحقیق ۶۲۰ نمونه از رده حشرات آبی از ۷ راسته شناسایی گردید که راسته دوبالان با ۲۶/۶۱ بالاترین فراوانی را در بین حشرات آبی داشت. همچنین راسته سنجاکک ها، یک روزه ها و سن ها به ترتیب با ۲۲/۲۵، ۱۵/۳۲ و ۱۴/۶۷ درصد دارای فراوانی بالایی در رودخانه آبگرمه بودند. راسته بهاره ها و بال موداران به ترتیب با ۵/۴۸ و ۵/۶۴



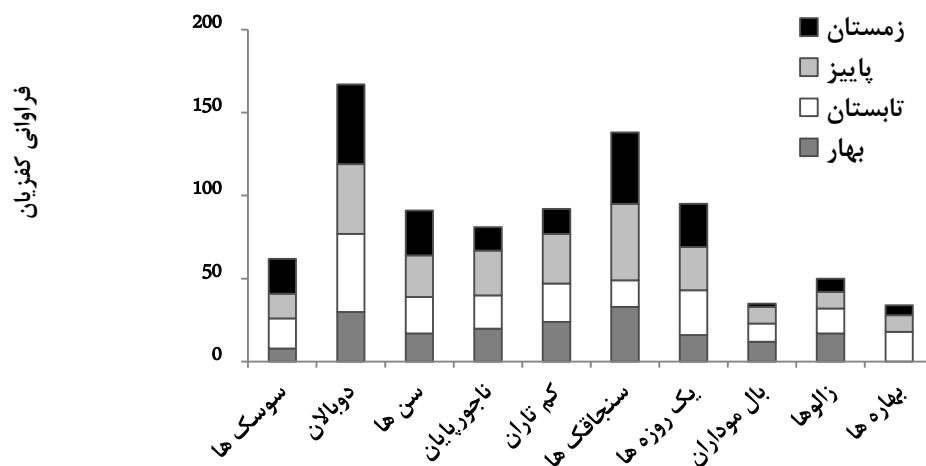
شکل ۳. مقایسه حشرات آبی شناسایی شده در رودخانه آبگرمه صالح آباد استان ایلام (۸۷-۱۳۸۶).

اول، دوم و سوم بالاترین فراوانی را داشته و در ایستگاه چهارم سنجاکک ها بالاترین فراوانی را داشتند. راسته دوبالان در فصل تابستان و زمستان با ۴۷ و ۴۸ نمونه بیشترین فراوانی را داشتند. راسته سنجاکک ها در فصل بهار و پاییز با ۳۳ و ۴۶ نمونه شناسایی شده از

در ایستگاه اول (سرچشمه رودخانه)، دوم (غار زینگان)، سوم و چهارم به ترتیب ۱۸۱، ۱۹۲، ۳۳۴ و ۳۳۳ نمونه کفزی شناسایی گردید. راسته بهاره ها در ایستگاه دوم و راسته سوسک ها در ایستگاه سوم نمونه ای مشاهده نشد. راسته دوبالان در ایستگاه های

کمترین فراوانی را داشتند (شکل ۴). به طور کلی در تمام طول سال راسته دوبالان بیشترین فراوانی و راسته های بهاره ها و بال موداران کمترین فراوانی را در رودخانه آبگرمه داشتند.

این راسته بود. در فصل بهار و زمستان راسته بهاره ها کمترین فراوانی را داشته و در فصل تابستان راسته بال موداران با شناسایی ۱۱ نمونه کمترین فراوانی را داشتند. راسته های زالوها، بهاره ها و بال موداران هر کدام با ۱۰ نمونه شناسایی شده در فصل پاییز نیز



شکل ۴. فراوانی کفزیان شناسایی شده در فصول مختلف در رودخانه آبگرمه صالح آباد استان ایلام (۸۷-۱۳۸۶).

زیرین گل استان مازندران راسته های Diptera, Ephemeroptera, Trichoptera, Plecoptera, Oligocheta, Amphipoda, Odonata شناسایی شده اند (Mirrasouli *et al.*, 2012). همچنین در رودخانه کیله استان مازندران کفزیان راسته های Diptera, Ephemeroptera, Trichoptera, Plecoptera, Oligocheta, Amphipoda, Porosobranchiata, Pulmonata, Lamellibranchiata گزارش شدند (Abbas Pour *et al.*, 2011). در رودخانه محمد آباد استان گلستان نمونه های کفزی از راسته های Diptera, Ephemeroptera, Trichoptera و Plecoptera گزارش شده اند (Farhangi and Teymori Yanseri, 2012). انواع رودخانه ها از نظر مقدار آب، پهنای رود، فون و فلور گیاهی و جانوری، پوشش بستر، نهادهای کوهستانی یا جلگه‌ای، نوع و جنس بستر، رسوبات، حجم رسوبات حمل شده با یکدیگر متفاوت هستند (Navan Maghsoodi, 2003).

بسیاری از محققان تایید نموده اند که حضور

۴. بحث و نتیجه گیری

نتایج تحقیق حاضر نشان می دهد که حشرات آبی موجودات غالب کفزیان رودخانه آبگرمه استان ایلام می باشند. در تحقیقات انجام شده بر روی کفزیان روخانه کسلیان استان مازندران (Jafari *et al.*, 2011)، نهر مادرسو استان گلستان (Jorjani *et al.*, 2011)، رودخانه قشلاق سنندج (Karimian *et al.*, 2009) حشرات آبی فون غالب کفزیان این رودخانه ها گزارش شده اند. در مطالعات و تحقیقات دیگر بر روی کفزیان رودخانه ها نیز حشرات آبی به عنوان موجودات غالب رودخانه ها معرفی شده اند (Lenz and Rheume, 1993 ; Bass, 1995 ; Kamali and Esmaeili Sary, 2009 ; Hynes, 1998 ; Pipan, 2000).

در این تحقیق گروه های متنوعی از کفزیان شامل انواع حشرات آبی، زالوها، کم تاران و سخت پوستان شناسایی شدند. این تنوع رودخانه آبگرمه دلیلی بر کیفیت مناسب رودخانه و سلامت بیولوژیک و اکولوژیک آن می باشد (Needham, 1976 ; Jafari *et al.*, 2011). در بررسی کفزیان رودخانه

از شاخه کرم های حلقوی ۱۳۹ نمونه کفزی از دو رده کم تاران (*Oligochaeta*) و زالوها (*Hirudinea*) شناسایی گردید که کم تاران ۶۴/۰۲ درصد و زالوها ۳۵/۹۷ درصد فراوانی کرم های حلقوی در رودخانه آبگرمه را تشکیل دادند. با توجه به نتایج به دست آمده، مشاهده می شود که دو رده کم تاران و زالوها در چهار فصل بهار، تابستان، پاییز و زمستان شناسایی شدند و در چهار ایستگاه مورد مطالعه در این تحقیق حضور داشتند. زالوها و کم تاران موجودات بی مهره آبی هستند که آستانه تحمل بسیاری زیادی در مقابل آلودگی را دارند و شاخص آب های آلوده می باشند (Javanshir *et al.*, 2008 ; Jafari *et al.*, 2011).

راسته ناجورپایان (*Amphipoda*) و خانواده گاماریده (*Gammaridae*) تنها گروه از رده سخت پوستان بودند که در رودخانه آبگرمه شناسایی شدند. گاماروس ها (*Gammarus sp.*) نیز همانند دو راسته کم تاران و زالوها در چهار فصل بهار، تابستان، پاییز و زمستان شناسایی شدند و در چهار ایستگاه مورد مطالعه در این تحقیق حضور داشتند. در ایران بیشتر رودخانه هایی که دارای آب زلال و شفاف می باشند و همچنین در برخی از چشمه ها و آبگیرها و در زیر سنگ ها و لابه لای پوشش گیاهی و جلبک ها، گاماروس یافت می شود (Needham, 1976 ; Javanshir *et al.*, 2008).

در یک نتیجه گیری کلی، بیشترین فراوانی کفزیان رودخانه آبگرمه در فصل پاییز (آذر ماه) و کمترین فراوانی در فصل بهار (اردیبهشت ماه) مشاهده شد. در اردیبهشت ماه به دلیل طغیان رودخانه آبگرمه و گل آلود بودن آب کمترین نمونه کفزیان نمونه برداری و شناسایی گردید. راسته دوبالان در فصل تابستان و زمستان بیشترین فراوانی را داشتند. همچنین بیشترین نمونه ها از راسته سنجاقک ها در فصل بهار و پاییز شناسایی شدند. در فصل بهار و زمستان راسته بهاره ها کمترین فراوانی را داشته و در فصل تابستان راسته بال موداران کمترین فراوانی را داشتند.

حشرات آبی نشان از کیفیت مناسب و مطلوب آب رودخانه می باشد (Taylor and Baily, 1997 ; Rosenberg and Roch, 1993 ; Karimian *et al.*, 2009 ; Jafari *et al.*, 2011). به عنوان مثال در بررسی کفزیان رودخانه قزل اوزن استان زنجان کیفیت آب این رودخانه در ارتباط با حضور و شناسایی حشرات آبی در حد مناسب تا خیلی خوب گزارش شده است (Navan Maghsoodi, 2013). همچنین در بررسی کفزیان رودخانه قشلاق استان کردستان نیز حشرات آبی فون غالب بودند و کیفیت مطلوب آب این رودخانه نیز گزارش شده است (Karimian *et al.*, 2009). در بررسی رودخانه چافرو استان گیلان، حشرات آبی موجودات غالب فون کفزیان رودخانه را تشکیل داده و در این رودخانه نیز آب در کلاسه کیفی خوب تا خیلی خوب گزارش گردید (Ghaneh Sasansaraei, 2004). Jafari و همکاران (۲۰۱۱) نیز شناسایی حشرات آبی در رودخانه کسلین استان مازندران را دلیلی بر کیفیت بالای آب این رودخانه اعلام نموده اند.

راسته دوبالان که به طور عمده از دو خانواده شیرونومیده (*Chironomidae*) و سیمولیده (*Simuliidae*) شناسایی شده اند، بیشترین فراوانی را در ایستگاه های مورد مطالعه طی نمونه برداری داشتند. گونه های خانواده شیرونومیده نسبت به آلودگی مقاوم هستند و از بستر تغذیه می کنند و خانواده سیمولیده پالایشگر (فیلتر فیدر) بوده و از ذرات معلق آب استفاده می کنند (Jafari *et al.*, 2011). در تحقیق Kamali و Esmaili Sary (2009) بر روی کفزیان رودخانه لاسم آمل نیز راسته دوبالان در سه ایستگاه مورد مطالعه بیشترین فراوانی را داشتند. همچنین در رودخانه چشمه کیله استان مازندران راسته دوبالان با ۳۳ درصد فراوانی بیشترین پراکنش را داشتند (Abbas Pour *et al.*, 2011). یکی از دلایلی که راسته دوبالان در اغلب تحقیقات بر روی رودخانه ها بیشترین فراوانی را دارند این است که این حشرات یکی از بزرگترین راسته های حشرات را تشکیل می دهند که از نظر انبوهی جمعیت و تعداد گونه ها تقریباً در همه جا فراوان هستند.

References

Abbas Pour, R., Alizadeh Sabet, H.R., Hedayati Fard, M., Mesgaran Karimi, J. 2011.

Biological assessment of river cheshmekileh tonekabon (mazandaran) with use biological

- indicators, population structure and biomaa of large invertebrates macrobrnthic. *Scientific Journal of Aquatic Organisms and Fisheries*, 2(8), 63-75 (in Persian).
- Anbuezhian, R.M., Rameshkumar, G., Ravichandran, S. 2009. Macrobenthic composition and diversity in the coastal belt of Thondi, southeast coast of India. *Global Journal of Environmental Research* 3(2) 68-75.
- Ahmadi, M.R., Nafisi Behabadi, M. 2001. Identification of index invertebrates in flowing waters. Khaibar publication, Tehran. 240 p. (in Persian).
- Bass, D. 1995. Species composition of aquatic macrobenthic and environmental condition in cucumber Creek. *Proceedings of the Oklahoma Academy of Science* 75, 39-44.
- Cooper, C.M., Knight, S.S. 1991. Water quality cycles in two hill land streams subjected to natural, municipal, and non-paint agricultural stresses in the Yazoo Basin of mississippi, USA (1985-1987). *Verhandlungen des Internationalen Verein Limnologie* 24, 1654-1663.
- Davies, A. 2001. The Use and limits of various methods of sampling interpretation of benthic macroinvertebrates. *Imon Communications* 60 (1), 1-6.
- Davis, S., Golladay, S.W., Vellidis, G., Pringle, C.M. 2003. Macroinvertebrate Biomonitoring in Intermittent Coastal Plain Streams Impacted by Animal Agriculture. *Journal Environment Quality* 32, 1036-1043.
- Dinakaran, S., Anbalagan, S. 2007. Anthropogenic impacts on aquatic insects in six streams of south Western Ghats. *Journal of Insect Science* 7(37), 1-9.
- Ebrahim Nejad, M., Nikoo, H., 2004. Identification taxonomic and distribution of invertebrates in large rivers Marber from Esfahan Province. *Iranian Journal of Biology* 17(3) 247-260 (in Persian).
- Ebrahimi, E., Mahboubi Soofiani, N., Keivany, Y. 2008. Seasonal variation of macrobenthic organisms in relation to the substrate type in Zayandeh Rud river (from Isfahan to Varzaneh). *Journal of the Iranian Natural Research* 61(3), 665-680 (in Persian).
- Farhangi, M., Teymori Yanseri, M. 2012. Identification macroinvertebrates (benthic) of Mohammad Abad River (Golestan Province). *Journal of Animal Environment* 4 (2): 51-56 (in Persian).
- Friday, L.E., 1998. Water beetles. Dorset Press, Dorchester.
- Ghaneh Sasansaraei, A. 2004. Identification of macroinvertebrates community structure in Chafrood River (Province of Gilan) based on some water quality factors. M.Sc. thesis. University of Tarbiat Moddares, 98 p. (in Persian).
- Gharibkhany, M., Tatina, M. 2008. Natural Productivity Potential of Lavandavil River Based on Benthic Communities. *Journal of Fisheries, Islamic Azad University, Azadshahr Branch* 2(4), 1-14 (in Persian).
- Haffar, M., Ahmadi, M.R., Yahyavi, M. 2010. Bioassessment of Kor river (Fars province) in different seasons by use community structure macrobenthic. *Scientific Journal of Aquatic Organisms and Fisheries* 1(2), 21-34 (in Persian).
- Humphrey, C., Dostine, P.L. 1994. Development of biological monitoring programs to. Detect mining-waste impacts upon aquatic ecosystems of the Alligator River Region, Northern Territory, Australia and Mitt. *Verhandlungen des Internationalen Verein Limnologie* 24, 293-314.
- Hynes, K.E. 1998. Benthic Macroinvertebrate Diversity and Biotic Indices for Monitoring of 5 Urban and Urbanizing Lakes in the hali fax Regional Municipality (HRM), Nova Scotia Canada. Project D-2, soil and water conservation society of metro Halifax. Xiv, 114 p.
- Jafari, A., Karami, M., Abdoli, A., Esmaili Sari, A., Mortezaei, Gh. 2011. Macroinvertebrate population structure of the Kselian River–Mazandaran. *Journal of Fisheries, Islamic Azad University, Azadshahr Branch* 5(2), 101-112 (in Persian).
- Javanshir, A., Shapoori, M., Jamili, S. 2008. Diversity of Benthic Invertebrates Fauna and Secondary Production in Southern Caspian Sea Basin, Case Study of Tajan River Estuary. *Journal of Fisheries and Aquatic Science* 3(6), 353-365 (in Persian).
- Jorjani, S., Ghelichi, A., Akrami, R., Kheir Abadi, V. 2010. The study of frequency, diversity, dominance and richness Macrobenthos Creek Madersuo Golestan National Park. *Journal of Biological Sciences* 4 (3), 35-54 (in Persian).
- Kamali, A., Esmaeili Sary, A. 2009. Evaluation of biological Lasemi River (Amol city-Mazandaran Province) using Population structure of the benthic. *Journal of Biological Sciences* 3(1), 51-61 (in Persian).
- Karimian, E., Javanshir, A., Ghorbani, R. 2009. Determination of biotic indices of water quality in Gheshlagh River, Sanandaj, Iran. *Journal Agriculture Science Natural Resources* 16(2), 99-109 (in Persian).
- Lenz, N., Rheume, S.J. 1993. Benthic invertebrates of Fixed site in the western lake Michigan drainages, Wisconsin and Michigan. Water-resources investigations report 95-4211-D.
- Mirrasouli, E., Ghorbani, R., Abbasi, F. 2012. The biological assessment of the Zaringol Stream

- using the structure of benthic macroinvertebrates (Golestan Province). *Journal of Fisheries, Iranian Journal of Natural Resources* 64(4), 357-369 (in Persian).
- Naderi Jolodar, M., Abdoli, A., Mirzakhani, M.K., Sharifi Jolodar, R. 2011. Benthic macroinvertebrates response in the haraz river to the trout farms effluent. *Journal of natural environmental. Iranian Journal of Natural Resources* 64 (2), 163-175 (in Persian).
- Navan Maghsoodi, M. 2003. The study of capacity of the diversity and abundance macrobenthic of Shamroud Siyahkal River. *Iranian Scientific Fisheries Journal* 12 (2), 124-131 (in Persian).
- Navan Maghsoodi, M., 2013. Study on Bentic organisms of Ghazal Ozan River in Zanjan Province. *Iranian Scientific Fisheries Journal* 21 (4), 125-138 (in Persian).
- Ndaruga, A.M., George, G.N., Nathan, N.G., Wamicha, W.N. 2004. Impact of water quality on macroinvertebrate assemblages along a tropical stream in Kenya. *African Journal Ecology* 42, 208-216.
- Needham, J.G., Needham, P.R. 1962. A guide to the study of freshwater biology. Holden-day, San Francisco, 108 p.
- Needham, J.G. 1976. A guide to the study of freshwater biology. Holden Sanfrancisco, 107 p.
- Pipan, T. 2000. Biological assessment of stream water quality-the example of the Reka river (Slovenia). Karst research Institute, *Acta Carsologica* 29 (1), 201-222.
- Rosenberg, D.M. and Resh, V.H. 1993. Introduction to fresh water Bio monitoring and Benthic macro invertebrates. Chapman and Hall Published, New York, 488 P.
- .Rosenberg, D.M., 1999. Protocoles for Masuring Biodiversity: Benthic Macroinvertebrates in Fresh waters, Department of Fisheries and Oceans, Freshwater Institute, Winnipeg, Manitoba, 42 p.
- Saberi, S.E., Jorjani, S., Mira, S.M., Ghelichi, A. 2011. Determine of bentic funa of Khorma rood stream from Azadshar city. *Journal of Biological Sciences* 5(4), 109-119 (in Persian).
- Shapoori, M., Zolriasatein, N., Azarbad, H. 2010. Assessment of water quality based on biological parameters Gorganroud. *Journal of Science and Natural Resources* 5(3), 115-129 (in Persian).
- Sivaramakrishnan, K.G. 2000. A Refined Rapid Bio-assessment Protocol for Benthic Macro-Invertebrates for Use in Peninsular Indian Streams and River. Sustainable Water Resource Management, Policies and Protocols Report.
- Statistical Yearbook of Ilam. 2011. Department of Statistics and Studies Development Planning. Programmery Office, 577 P.
- Tabatabaei, T., Amiri, F., Pazira, A., Mombeini, Sh. 2010. The study of community structure and diversity Of macrobenthic from Helle River. *Journal of Wetland* 2 (1), 37-46 (in Persian).
- Taylor, B.R. 1997. Technical Evaluation on Methoda for Benthic Invertebrates Data Analysis and Interpretation. AETE Project 2.1.3 prepared for Canada Center for Mineral and Energy Technology, Ottawa, Ontario, 93 p.
- Thompson, J. 2005. Using Benthic Macroinvertebrates and GIS to Assess and Manage Watershed Health of the Colorado River Basin. City of Austin, Texas.
- Valyollahi, J. 2004. General Procedures Guide in limnology, Theta Institute Publications, 161 p. (in Persian).