

بررسی فون کفزی نهر زرین گل علی آباد کتول، استان گلستان در آبان سال ۱۳۸۶

*محمد قلی زاده^۱، رسول قربانی^۲، عبدالمجید حاجی مرادلو^۳، مسعود ملایی^۴،

اصغر نعیمی^۵ و حسین چیت ساز^۶

^۱دانشجوی کارشناسی ارشد شیلات، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ^۲استادیار گروه شیلات، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ^۳دانشیار گروه شیلات، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی، ^۴کارشناس گروه محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ^۵کارشناس آزمایشگاه گروه شیلات، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی، ^۶فوق لیسانس، عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد آزادشهر

چکیده

موجودات کفزی در محیط‌های آبی نقش مهمی در تغذیه ماهی، جابجایی و چرخش مواد غذایی در اکوسیستم آبی و تبدیل مواد آلی به مواد معدنی دارند. نه فاکتور فیزیکی شیمیایی آب با استفاده از دستگاه واترچکر و فتومترهای پرتابل و به همراه دبی، عمق نهر، عرض نهر و جنس بستر اندازه‌گیری شد. نمونه‌های کفزی با استفاده از سوربر سمپلر با ابعاد (۵/۳۰×۵/۳۰) سانتی‌متر در آبان ماه ۱۳۸۶ از ۱۳ ایستگاه جمع‌آوری شد. در بررسی فون کفزی نهر، ۸ گروه جانوری تشخیص داده شد که بعضی در حد راسته و بعضی نیز در خانواده و جنس شناسایی شدند. سه راسته غالب کفزی در نهر زرین گل را یک روزه‌ها، دو بالان و بال موداران تشکیل می‌دهند. بقیه کفزیان با جمعیت کمتر شامل پلی‌کوپترا، زالو و کرم خاکی مشاهده بودند. پارامترهای فیزیکی شیمیایی فسفات، اسیدیت و نیتريت روی فراوانی یک روزه‌ها اثر معنی‌دار داشتند. همچنین نترات روی فراوانی بال مو داران و فسفات روی فراوانی دو بالان اثر معنی‌دار داشتند و مابقی پارامترها روی فراوانی کفزیان تاثیر معنی‌دار نداشتند. حداکثر فراوانی کل جانداران در این ماه ۳۸۵۸ عدد در متر مربع در ایستگاه ۲ (از سرشاخه اصلی) و حداقل آن ۲۸۰/۷ عدد در متر مربع در ایستگاه ۱۳ (یکی از سرشاخه‌های فرعی) بود. با توجه به شاخص شانون بیشترین و کمترین تنوع در سرشاخه‌ها بود. در بررسی شاخص یکنواختی، سرشاخه‌ها دارای کمترین توزیع همگونی بین گونه‌ها و بخش میان‌دست نهر دارای بالاترین یکنواختی در ایستگاه‌ها بودند. با توجه به شاخص ژاکارد ایستگاه‌های مجاور از نظر وجود یا عدم وجود گونه اختلاف زیادی ندارند.

واژه‌های کلیدی: کفزیان، فاکتور فیزیکی شیمیایی، نهر زرین گل

مقدمه

عوامل غیرزنده (عوامل فیزیکی و شیمیایی موجود در یک دریاچه یا آبگیر خاص) موقعیتی را می‌سازند که موجودات زنده ساکن آب شیرین در آن زندگی می‌کنند و تغییرات و نوساناتی که در عوامل غیرزنده یک دریاچه یا آبگیر ایجاد می‌شوند می‌تواند بر تنوع یا

بیوماس آنها تأثیر گذارد (۲). آب‌های جاری معمولاً عمق چندانی نداشته و دارای مسیرهای پر پیچ و خمی می‌باشند. گیاهان اندکی در اطراف نهرها مشاهده می‌شوند و موجودات آبی آن هر یک به نحوی با شرایط محیطی سازش یافته‌اند (۸).

مطالعه بیولوژیکی و اکولوژیکی گونه‌های مختلف آبزیان در یک اکوسیستم آبی منجر به شناخت و تحلیل اکولوژیکی زنجیره غذایی اکوسیستم می‌گردد،

* مسئول مکاتبه: gholizade_mohammad@yahoo.com



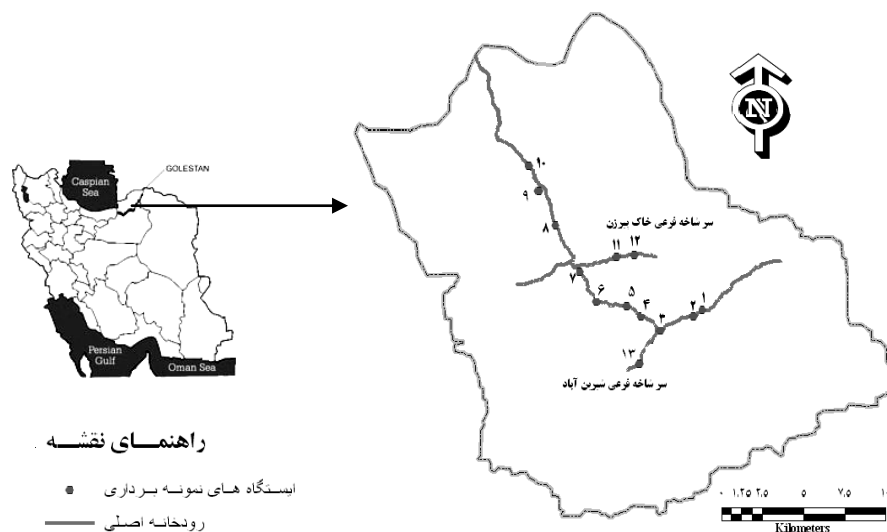
دیگر انجام شده است (۴، ۵، ۱۰ و ۱۱).
 علی‌رغم اهمیت جوامع کف‌زی به‌عنوان غذا
 اطلاعات کمی در مورد تغییرات، ترکیب و فراوانی
 جوامع کف‌زی در رودخانه‌های استان گلستان وجود
 دارد. هدف از این تحقیق بررسی فون کف‌زی و
 تغییرات آن در نهر زرین گل علی‌آباد از سرچشمه تا
 انتهای نهر می‌باشد.

مواد و روش‌ها

نهر زرین گل یکی از سرشاخه‌های گرگان رود
 (طول جغرافیایی ۵۷° و ۳۷° و عرض جغرافیایی ۵۲°
 و ۳۶°) می‌باشد. حداکثر دبی سالانه آب نهر ۱۰×۱۵۰
 مترمکعب بر ثانیه، حداقل دبی سالانه آب نهر ۱۰×۷۵
 مترمکعب بر ثانیه، طول نهر ۲۲ کیلومتر و نوع بستر،
 سنگی - شنی می‌باشد (۱ و ۹).

که این امر در اعمال مدیریت صحیح شیلاتی کاربرد
 فراوان دارد (۱۲). تولیدات ثانویه ارتباط بین
 تولیدکنندگان اولیه و ماهیان را در اکوسیستم‌های
 آب‌های جاری برقرار می‌کنند. وظایف اصلی این
 موجودات کف‌زی در شبکه آب‌های جاری تبدیل
 کیفیت پایین و انرژی کم تولیدکننده اولیه به کیفیت
 بهتر غذا برای سطوح غذایی بالاتر، ماهیان، می‌باشد
 (۱۰). جوامع کف‌زی در رودخانه‌ها نقش مهمی در
 زنجیره غذایی ماهیان بازی می‌کنند. کف زیان‌به‌عنوان
 دومین یا سومین سطح غذایی مورد استفاده آبزیان
 قرار گرفته و می‌تواند به‌عنوان نمایه‌ای از میزان کل
 تولیدات و شاخصی برای کیفیت آب محسوب گردند
 (۱۴).

تاکنون مطالعه‌ای روی موجودات کف‌زی نهر زرین
 گل انجام نشده ولی مطالعات مشابهی در حوزه‌های



شکل ۱- موقعیت ایستگاه‌ها در نهر زرین گل علی‌آباد کتول، استان گلستان

J شاخص یکنواختی، k تعداد طبقات،
 H' شاخص شانون

و برای مقایسه وجود یا عدم وجود اختلاف بین ایستگاه‌ها از شاخص ژاکارد^۸ استفاده شد. (معادله ۳) (۷).

$$J_C = [C/(A+B+C)] \times 100 \quad \text{(معادله ۳)}$$

J_C شاخص ژاکارد

A: تعداد گونه‌های ایستگاه ۱، B: تعداد گونه‌های ایستگاه ۲، C: تعداد گونه‌های مشترک در A و B

با توجه به اینکه تجزیه و تحلیل پارامترها و داده‌های بدست آمده از پارامترهای محیطی و فیزیکوشیمیایی برای انجام مطالعات زیستی ضرورت دارد، لذا پس از اندازه‌گیری آنها سعی گردید روابط و تاثیر آنها در فراوانی انواع مختلف کفزی با استفاده از آزمون رگرسیون بدست آید. همچنین جهت بررسی اختلاف معنی‌دار بین میانگین فراوانی نمونه‌های کفزی در ایستگاه‌های مختلف از آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه در سطح معنی‌دار $\alpha=0/05$ استفاده شد.

نتایج

دمای آب در بخش‌های پایین‌دست نهر نسبت به بخش‌های بالادست شاخه اصلی نهر کمی بالاتر بود، ولی بالاترین دما مربوط به بخش بالایی سرشاخه خاک پیرزن بود. پارامترهای pH، اکسیژن محلول، نیترات و گل آلودگی آب نهر در طول مسیر نهر از بالادست به پایین‌دست نوسان داشت و از یک کاهش یا افزایش منظمی برخوردار نبود. هدایت الکتریکی و شوری آب از سمت بخش‌های بالادست به پایین‌دست نهر تقریباً کاهش یافت. البته کمترین هدایت الکتریکی و نیز شوری مربوط به یکی از سرشاخه‌های فرعی (ایستگاه‌های ۱۱ و ۱۲) بود. مقادیر فسفات در سرشاخه اصلی نهر، سرشاخه خاک پیرزن و نیز در

مکان‌های نمونه‌برداری با بررسی در طول مسیر رودخانه بر اساس موانع موجود و امکان دسترسی به رودخانه در فواصل حدود ۱-۲ کیلومتر تعیین شد. از ۱۳ ایستگاه از شاخه اصلی و شاخه‌های فرعی در پائیز سال ۱۳۸۶ نمونه‌برداری انجام گرفت. ۹ متغیر محیطی شامل دمای آب، اکسیژن محلول^۱، گل آلودگی^۲، شوری^۳، اسیدیته^۴، هدایت الکتریکی^۵، نیترات، نیتريت و فسفات از هر ایستگاه در ماه آبان ۱۳۸۶ با استفاده از دستگاه واترچکر و فتومترهای پرتابل اندازه‌گیری شد همچنین پارامترهای دبی آب، عمق و عرض نهر نیز تعیین گردید. برای نمونه‌برداری از کفزیان از نمونه‌برداری سوربر (۳۰/۵×۳۰/۵ سانتی‌متر یا یک فوت مربع) استفاده شد. در هر ایستگاه ۳ بار نمونه‌برداری انجام شد. نمونه‌ها در فرمالین ۴ درصد تثبیت و برای شناسایی و شمارش به آزمایشگاه منتقل گردید (۶). برای مقایسه فراوانی کفزیان در ایستگاه‌های مختلف از آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه در سطح معنی‌دار $\alpha=0/05$ استفاده گردید.

برای بررسی تنوع کفزیان (۷) از شاخص شانون^۶ استفاده شد (معادله ۱) (۷):

$$H' = -\sum_i p_i \text{Log} p_i \quad \text{(معادله ۱)}$$

p_i = نسبت مشاهدات در طبقه i (نسبت تعداد گونه i به تعداد کل گونه‌ها)

برای بررسی میزان فراوانی افراد گونه‌ها و نحوه توزیع این فراوانی در یک نمونه از شاخص یکنواختی گونه‌ها^۷ استفاده شد. معادله (۲) (۷):

$$J = \frac{H'}{H'_{\max}}, H'_{\max} = \text{Ln}(k) \quad \text{(معادله ۲)}$$

- 1- Dissolved Oxygen
- 2- Turbidity
- 3- Salinity
- 4- pH
- 5- EC
- 6- Shannon index
- 7- Evenness index

8- Jacard index



بررسی فون کفزی نهر زرین گل علی آباد کنول، استان گلستان...

راسته دو بالان غالب بود. بیشترین فراوانی یک روزه‌ها در ایستگاه ۱ با ۱۳۰۳/۱ عدد در مترمربع و کمترین فراوانی در ایستگاه ۹ با ۱۸۲/۷ عدد در متر مربع، بیشترین فراوانی دو بالان در ایستگاه ۲ با حدود ۲۹۵۲/۶ عدد در متر مربع و کمترین فراوانی در ایستگاه ۱۳ (سرشاخه فرعی شیرین‌آباد) با ۵۶/۱ عدد در متر مربع و بیشترین فراوانی بال مو داران در ایستگاه ۱۲ (سرشاخه فرعی خاک پیرزن) با ۵۵۵/۴ عدد در متر مربع و کمترین فراوانی در ایستگاه ۱۳ با ۸/۴ عدد در متر مربع مشاهده گردید.

ایستگاه شیرین آباد نسبت به دیگر ایستگاه‌ها بسیار بالاتر بود. مقدار نیتريت در سرشاخه خاک پیرزن نسبت به دیگر ایستگاه‌ها بالاتر بود (جدول ۱).

تجزیه و تحلیل فون کفزی وجود ۸ گروه جانوری را نشان داد که بعضی در حد جنس شناسایی گردید (جدول ۲).

غالب نمونه‌های کف زی را یک روزه‌ها، دو بالان و بال‌موداران تشکیل می‌دادند و بقیه نمونه‌ها از فراوانی بسیار کمتری برخوردار بودند. گروه غالب یک روزه‌ها بوده ولی در ایستگاه‌های ۲، ۸ و ۱۱

جدول ۱- مقادیر فاکتورهای فیزیوشیمیایی آب در ایستگاه‌های نمونه‌برداری در نهر زرین گل علی آباد در آبان ۱۳۸۶

ایستگاه	فاکتور	دمای آب (سانتی‌گراد)	اسیدیته	هدایت الکتریکی (میکروموس بر سانتی متر)	گل آلودگی (NTU)	اکسیژن محلول (میلی‌گرم در لیتر)	شوری (میلی‌گرم در لیتر)	فسفات (میلی‌گرم در لیتر)	نیترات (میلی‌گرم در لیتر)	نیترات (میلی‌گرم در لیتر)
۱	۱۲/۱	۸/۲۲	۲/۹	۷	۹/۳	۰/۱۴	۰/۷۸	۰/۰۴	۲/۵	
۲	۱۲/۹	۸/۵۳	۲/۹۷	۱۷	۹/۲	۰/۱۴	۱/۱	۰/۰۳	۳	
۳	۱۴/۹	۸/۶۵	۲/۸	۸	۱۱/۶	۰/۱۳	۰/۱۸	۰/۰۵	۲/۶	
۴	۱۳/۸	۸/۷۸	۱/۶۹	۱۳	۸/۴	۰/۰۷	۰/۱۲	۰/۰۲	۲/۲	
۵	۱۲/۱	۸/۷	۱/۶۵	۹	۹/۳	۰/۰۷	۰/۰۳	۰/۰۲	۲/۹	
۶	۱۲	۸/۵	۱/۷۲	۵	۸/۲	۰/۰۸	۰/۱۳	۰/۰۱	۳/۴	
۷	۱۶/۶	۸/۶۱	۱/۵۴	۸	۸/۴	۰/۰۷	۰/۱۲	۰/۰۲	۳/۱	
۸	۱۴/۱	۸/۷۲	۱/۶۳	۶	۹/۲	۰/۰۷	۰/۱۲	۰/۰۱	۳/۲	
۹	۱۳/۲	۸/۸	۱/۴۷	۱۱	۸/۷	۰/۰۶	۰/۱	۰/۰۲	۲/۴	
۱۰	۱۳/۵	۸/۶	۱/۳۱	۱۲	۸/۲	۰/۰۵	۰/۱۱	۰/۰۲	۲/۸	
۱۱	۱۲/۲	۸/۸۵	۰/۴۷۳	۷	۹/۳	۰/۰۱	۰/۵۳	۰/۰۲	۳/۳	
۱۲	۱۲/۵	۸/۶۷	۰/۴۸۱	۴	۸/۵	۰/۰۱	۰/۶۳	۰/۰۶	۳/۱	
۱۳	۱۲/۵	۸/۷۷	۱/۵۹	۱۹	۸/۶	۰/۰۲	۰/۳۳	۰/۰۲	۲/۲	

جدول ۲- انواع کفزیان مشاهده شده در نهر زرین گل علی آباد در آبان ۱۳۸۶

شاخه	رده	راسته	خانواده	جنس و گونه
Annelida	Oligochata Hirudina	Opisthopora	Lumbricidae	<i>Lumbricus sp.</i>
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Simulidae	
		Trichoptera	Tabanidae	
		Pelecoptera	Chironomidae	<i>Chironomus sp.</i>
		Diptera		



جدول ۳ - فراوانی مطلق در مترمربع و درصد فراوانی کفزیان در نهر زرین گل علی آباد در آبان ۱۳۸۶

ایستگاه	<i>Ephemeroptera</i>	<i>Diptera</i>	<i>Trichoptera</i>	<i>Pelecoptera</i>	<i>Hirudina</i>	<i>Lumbricus</i>	جمع کل
۱	(۷۰) ۱۳۰۳/۱	(۲۸/۷) ۵۳۵/۱	(۱/۱) ۲۰/۳	(۰/۲) ۳/۶	.	.	۱۸۶۲/۱
۲	(۱۳/۵) ۵۱۸/۴	(۷۶/۵) ۲۹۵۲/۶	(۹/۵) ۳۶۷/۹	.	.	(۰/۵) ۱۹/۱	۳۸۵۸
۳	(۸۱/۷) ۱۰۷۰/۲	(۱۷) ۲۲۳/۴	(۱) ۱۳/۱	.	(۰/۲) ۲/۴	(۰/۱) ۱/۲	۱۳۱۰/۳
۴	(۵۰/۵) ۴۱۳/۳	(۳۶/۹) ۳۰۲/۲	(۱۲/۴) ۱۰۱/۵	.	.	(۰/۲) ۱/۲	۸۱۸/۲
۵	(۵۸/۶) ۳۹۰/۶	(۲۰/۱) ۱۳۳/۸	(۲۱/۳) ۱۴۲/۱	.	.	.	۶۶۶/۵
۶	(۵۹/۱) ۵۳۳/۹	(۳۰/۲) ۲۷۲/۳	(۱۰/۷) ۹۶/۷	.	.	.	۹۰۲/۹
۷	(۶۷) ۴۷۷/۸	(۲۰/۴) ۱۴۵/۷	(۱۲/۶) ۸۹/۶	.	.	.	۷۱۳/۱
۸	(۲۰) ۲۱۷/۴	(۶۸/۵) ۷۴۴/۱	(۱۱/۴) ۱۲۴/۲	.	.	(۰/۱) ۱/۲	۱۰۸۶/۹
۹	(۵۳/۱) ۱۸۲/۷	(۲۸/۸) ۹۹/۱	(۱۳/۲) ۴۵/۴	.	(۳/۵) ۱۱/۹	(۱/۴) ۴/۸	۳۴۴
۱۰	(۵۱/۳) ۲۰۹	(۳۹/۶) ۱۶۱/۲	(۸/۸) ۳۵/۸	.	.	(۰/۳) ۱/۲	۴۰۷/۲
۱۱	(۳۰/۲) ۴۵۱/۵	(۴۲/۳) ۶۳۱/۸	(۲۶/۸) ۴۰۱/۳	.	(۰/۵) ۷/۲	(۰/۲) ۲/۴	۱۴۹۴/۲
۱۲	(۳۶/۷) ۷۵۰/۱	(۳۲/۵) ۶۶۴/۱	(۲۷/۲) ۵۵۵/۴	.	(۳/۲) ۶۵/۷	(۰/۴) ۸/۴	۲۰۴۳/۷
۱۳	(۷۷) ۲۱۶/۲	(۲۰) ۵۶/۱	(۳) ۸/۴	.	.	.	۲۸۰/۷

تذکر: اعداد داخل پرانتز درصد کفزیان در هر ایستگاه هستند.

بالادست شاخه اصلی) و کمترین میانگین فراوانی آن مربوط به ایستگاه ۱۳ مشاهده گردید و این تفاوت در مقایسه با دیگر ایستگاه‌ها معنی‌دار بود ($P < 0/05$)؛ بیشترین میانگین فراوانی بال‌موداران در ایستگاه‌های ۱۱ و ۱۲ (از سرشاخه‌های فرعی) و ایستگاه ۲ (از ایستگاه‌های بالادست شاخه اصلی) و کمترین میانگین فراوانی آن مربوط به ایستگاه‌های ۹ و ۱۰ (ایستگاه‌های پایین‌دست شاخه اصلی) بودند و این تفاوت در مقایسه با دیگر ایستگاه‌ها معنی‌دار بود ($P < 0/05$) (جدول ۴).

ایستگاه‌های ۸، ۹ و ۱۰ (ایستگاه‌های پایین‌دست نهر شاخه اصلی) از نظر فراوانی یک روزه‌ها نسبت به ایستگاه‌های دیگر شاخه اصلی بسیار فقیر بودند. ایستگاه ۹ از لحاظ فراوانی دو بالان نسبت به ایستگاه‌های دیگر شاخه اصلی از فراوانی بسیار کمی برخوردار بود. در بررسی کلی نهر (شاخه اصلی و شاخه‌های فرعی)، شاخه فرعی شیرین‌آباد از نظر تنوع و فراوانی کفزی نسبت به سایر ایستگاه‌ها بسیار فقیرتر بود (جدول ۴).

زالو، کرم کم‌تار و به‌خصوص پلی‌کوپترا نسبت به نمونه‌های دیگر از جمعیت کمتری برخوردار بودند. پلی‌کوپترا تنها در ایستگاه ۱ (سرشاخه اصلی نهر) مشاهده گردید. جمعیت زالو در بسیاری از ایستگاه‌ها صفر بود، ولی در ایستگاه ۱۲ نسبت به ایستگاه‌های دیگر بسیار بالاتر بود (۶۵/۷ عدد در متر مربع). همچنین جمعیت کرم کم‌تار نیز در بسیاری از ایستگاه‌ها صفر بود ولی در ایستگاه‌های ۲ و ۱۲ نسبت به دیگر ایستگاه‌ها از فراوانی بالاتری برخوردار بود (جدول ۳).

در مقایسه هر یک از سه راسته مطالعه شده در ایستگاه‌های مختلف مشاهده گردید که میانگین فراوانی این جوامع متفاوت است و این تفاوت به حد معنی‌دار می‌رسد. بیشترین میانگین فراوانی یک روزه‌ها در ایستگاه‌های ۱، ۳ و ۱۲ (ایستگاه‌های بالادست نهر) و کمترین میانگین فراوانی مربوط به ایستگاه ۸، ۹ و ۱۰ (پایین‌دست شاخه اصلی نهر) که این تفاوت در بیشتر ایستگاه معنی‌دار بود ($P < 0/05$). بیشترین میانگین فراوانی دو بالان در ایستگاه ۲



بررسی فون کفزی نهر زرین گل علی آباد کتول، استان گلستان...

حشرات آبی جمع آوری شده غالباً مربوط به دو خانواده سیمولیده و شیرونومیده بودند (جدول ۵).

در تمام ایستگاه‌ها فراوانی تابانیده نسبت به دو گروه سیمولیده و شیرونومیده بسیار پایین بود. لارو

جدول ۴ - میانگین فراوانی کفزیان در مترمربع مشاهده شده در نهر زرین گل علی آباد در آبان ۱۳۸۶

ایستگاه	<i>Ephemeroptera</i>	<i>Diptera</i>	<i>Trichoptera</i>
۱	۳۶۳/۷ ^a	۱۴۹/۳ ^{bc}	۵/۷ ^d
۲	۱۴۴/۷ ^{ab}	۸۲۴ ^a	۱۰۲/۷ ^a
۳	۲۹۸/۷ ^a	۶۲/۳ ^{de}	۳/۷ ^{de}
۴	۱۱۵/۳ ^{abc}	۸۴/۳ ^{cd}	۲۸/۳ ^b
۵	۱۰۹ ^{abc}	۳۷/۳ ^{ef}	۳۹/۷ ^b
۶	۱۴۹ ^{ab}	۷۶ ^{cde}	۲۷ ^b
۷	۱۳۳/۳ ^{abc}	۴۰/۷ ^{ef}	۲۵ ^b
۸	۶۰/۳ ^{bc}	۱۵/۷ ^g	۲/۳ ^e
۹	۵۱ ^c	۲۷/۷ ^{fg}	۱۲/۷ ^c
۱۰	۵۸/۳ ^{bc}	۴۵ ^{def}	۱۰ ^c
۱۱	۱۲۶ ^{abc}	۱۷۶/۳ ^b	۱۱۲ ^a
۱۲	۲۰۹/۳ ^a	۱۸۵/۳ ^b	۱۵۵ ^a
۱۳	۶۰/۷ ^c	۲۰۷/۷ ^b	۳۴/۷ ^b

حروف مشابه نشانه عدم تفاوت معنی دار بودن بین گروه‌هاست.

جدول ۵ - درصد خانواده‌های مربوط به راسته دو بالان در نهر زرین گل علی آباد در آبان ۱۳۸۶

ایستگاه	Simuliidae	Chironomidae	Tabanidae
۱	۵۲/۲	۴۷	۰/۸
۲	۷۱/۴	۲۸/۶	۰
۳	۲۵/۵	۷۲/۴	۲/۱
۴	۶۴/۲	۳۵/۸	۰
۵	۲۰/۶	۷۹/۴	۰
۶	۳۹/۵	۶۰/۵	۰
۷	۲۸/۵	۶۸/۵	۳
۸	۲۸/۹	۶۸/۵	۲/۶
۹	۳۰/۷	۶۶/۹	۲/۴
۱۰	۴۹/۲	۵۰/۸	۰
۱۱	۴۴	۵۵/۴	۰/۶
۱۲	۳۳/۶	۶۵/۴	۱
۱۳	۴۰/۵	۵۹/۵	۰

ایستگاه‌های میانی تر عملاً جمعیت شیرونومیده بالاتر بود ولی در هر حال در پایین‌ترین ایستگاه شاخه

در ایستگاه‌های بالاتر نسبت‌های دو گروه سیمولیده و شیرونومیده نوسان زیادی داشت. در



اصلی این نسبت حدود ۵۰ درصد از هر گروه بود (جدول ۵).
 معنی‌دار داشتند و مابقی پارامترها روی فراوانی کفزیان تأثیر معنی‌دار نداشتند (جدول ۶).
 با توجه به جدول پارامترهای فیزیکوشیمیایی فسفات، اسیدیته و نیتريت روی فراوانی یک روزه‌ها اثر معنی‌دار داشتند. همچنین نیتترات روی فراوانی بال‌موداران و فسفات روی فراوانی دو بالان اثر در بررسی شاخص شانون مشاهده شد که در ایستگاه‌های ۱۱ و ۱۲ که جزء سر شاخه‌های فرعی نهر می‌باشند تنوع بالاتر از بقیه ایستگاه‌ها بود. کمترین تنوع در ایستگاه ۳ و ۱۳ (از سرشاخه‌های فرعی) و ۱ (سرشاخه اصلی) بود.

جدول ۶ - رابطه رگرسیونی پارامترهای محیطی با فراوانی کفزیان در نهر زرین گل در آبان ۱۳۸۶

پارامتر	کفزی	یک روزه‌ها	بال مو داران	دو بالان	پلی کوپترا	زالو	کرم کم تار
دبی	-۰/۲۳	۰/۰۱	۰/۴۵	-۰/۳۲	-۰/۲۶	۰/۴۱	
عرض نهر	-۰/۳۳	۰/۰۵	۰/۳۴	-۰/۳۵	-۰/۲۳	۰/۲۷	
عمق نهر	-۰/۲۸	۰/۰۵	۰/۱۷	-۰/۴۹	۰/۱۱	۰/۳۲	
دما	-۰/۰۵	-۰/۲۹	-۰/۱۴	-۰/۲۶	-۰/۱۶	-۰/۱۱	
اکسیژن محلول	۰/۵۶*	-۰/۱۱	۰/۰۳	۰/۰۴	-۰/۱۵	۰/۰۱	
شوری	۰/۵۷*	-۰/۳۴	۰/۴۲	۰/۴۷	-۰/۴۱	۰/۲۸	
هدایت الکتریکی	۰/۵	-۰/۴۵	۰/۳۹	۰/۴۵	-۰/۴۷	۰/۲۷	
فسفات	۰/۴۴	۰/۵۷*	۰/۷۹*	۰/۴۱	۰/۲۳	۰/۷۱**	
گل آلودگی	-۰/۴۲	-۰/۲۶	۰/۲۵	-۰/۱۹	-۰/۳۷	۰/۲۸	
اسیدیته	-۰/۶۸*	۰/۱۸	-۰/۲۳	-۰/۷۸**	۰/۱	-۰/۰۹	
نیتريت	۰/۷۲**	۰/۱۸	۰/۱۵	۰/۲۸	۰/۶۷	۰/۳۳	
نیتترات	-۰/۰۴	۰/۵۳	۰/۲۷	-۰/۲۴	۰/۱۴	۰/۱۲	

جدول ۷ - بررسی شاخص‌های مختلف تنوع و یکنواختی در نهر زرین گل در آبان ۱۳۸۶

ایستگاه	شاخص شانون	شاخص یکنواختی	شاخص ژاکارد
۱	۰/۳	۰/۲۲	۲۷/۲۷
۲	۰/۳۲	۰/۲۳	۳۰/۷۷
۳	۰/۲۳	۰/۱۷	۳۰/۷۷
۴	۰/۴۳	۰/۳۱	۳۰
۵	۰/۴۳	۰/۳۹	۳۳/۳۳
۶	۰/۴۱	۰/۳۷	۳۳/۳۳
۷	۰/۳۸	۰/۳۵	۳۰
۸	۰/۳۷	۰/۳۴	۳۰/۷۷
۹	۰/۵	۰/۳۱	۳۰/۷۷
۱۰	۰/۴۱	۰/۳	۳۰/۷۷
۱۱	۰/۴۹	۰/۳۱	۳۳/۳۳
۱۲	۰/۵۳	۰/۳۳	۳۰
۱۳	۰/۲۸	۰/۲۶	۳۳/۳۳



بود. به‌هرحال پایین بودن دما و تأثیر پارامترهای زیستی منجر به افزایش حلالیت اکسیژن در آب می‌شود. کمترین مقدار اکسیژن مربوط به ایستگاه ۱۰ (پایین‌ترین ایستگاه)، با کمترین پوشش گیاهی و بالاترین دما بود. میزان NO_2 در کلیه ایستگاه‌ها بسیار کمتر از NO_3 می‌باشد که به‌دلیل ناپایداری NO_2 و تبدیل سریع آن به NO_3 می‌باشد. همچنین ایستگاه‌های پایین دست نهر تحت تأثیر پارامترهای زیستی و فتوسنتز بوده و بیشتر توسط فتوسنتز کننده‌ها مورد مصرف قرار می‌گیرد. نوسان تغییرات نیترات در ایستگاه‌های مختلف قابل توجه نبود. میزان PO_4 در ایستگاه‌های بالادست (هم شاخه اصلی و هم شاخه‌های فرعی) احتمالاً بخاطر دبی خیلی پایین آب بیشتر تحت تأثیر عوامل انسانی بوده، بنابراین از میزان فسفات بالاتری برخوردار بودند. ولی در ایستگاه‌های پایین دست تر علاوه بر دبی بالاتر آب، دمای بالاتر و پوشش گیاهی بیشتر در غالب ایستگاه منجر به کاهش فسفات می‌گردند.

مطالعه جوامع کفزی معیار مناسبی برای ارزیابی وضعیت اکولوژیک یک اکوسیستم آبی است. نوع بستر در تنوع و تراکم فون کفزی نقش مهمی دارد و واکنش‌های مختلف و متعدد بیولوژیکی و فیزیکیوشیمیایی که در بستر صورت می‌گیرد، مستقیماً روی کیفیت آب به‌عنوان محیط زندگی آبریان تأثیر می‌گذارد. ایستگاه‌های ۱۱ و ۱۲ در مسیر دامداری بودند و فاضلاب این مکان به این سرشاخه فرعی نهر وارد می‌شود. با توجه به اینکه مقادیر وارد شده به نهر در حد کمی بوده، بنابراین خروجی کارگاه می‌تواند به‌عنوان کود عمل کرده و غذای کافی در اختیار نمونه‌های کفزی قرار دهد و هم تنوع و هم تراکم نمونه‌ها را افزایش دهد. در ایستگاه‌های ۱، ۲ و ۳ که در بخش بالایی نهر و ارتفاع بالاتری نسبت به بقیه ایستگاه‌ها قرار گرفته‌اند، به‌نظر می‌رسد به‌دلیل شوری

شاخص یکنواختی نشان داد که در ایستگاه‌های ۳، ۱۳ و ۱ که دارای کمترین تنوع بودند، کمترین توزیع همگونی بین گونه‌ها نیز مشاهده شد. بالاترین یکنواختی در ایستگاه‌های ۵ و ۶ (واقع در بخش میان دست نهر) مشاهده گردید. با توجه به شاخص ژاکارد مشخص می‌شود که ایستگاه‌های مجاور از نظر وجود یا عدم وجود گونه اختلاف زیادی ندارند (جدول ۷).

بحث و نتیجه‌گیری

در این مطالعه، مقادیر اندازه‌گیری شده در محدوده مقادیر مناسب جهت زیست غالب آبریان می‌باشد. دمای آب در طول مسیر نهر از بخش‌های بالایی نهر به طرف بخش‌های پایینی شاخه اصلی نهر کمتر از ۳ درجه سانتی‌گراد نوسان داشت. مقادیر pH نیز در ایستگاه‌های بالادست کمتر از ایستگاه‌های پایین دست بود که علت آنرا می‌توان به بالاتر بودن مقادیر دی‌اکسیدکربن محلول در این قسمت نسبت داد. همچنین در بخش‌های پایین تر نهر دبی بالاتر بوده و نیز بخش‌هایی که از نظر جلبک نیز غنی تر هستند، عملاً تحت تأثیر پارامترهای زیستی و فتوسنتز قرار داشته و می‌تواند مقادیر pH افزایش یابد. بالا بودن هدایت الکتریکی آب در بخش‌های بالادست نهر احتمالاً به‌خاطر تأثیر عوامل انسانی (کشاورزی، دامپروری و کارگاه تکثیر و پرورش ماهی) در طول مسیر نهر است و چون در بالادست نهر دبی آب نسبت به بخش‌های پایینی آن بسیار کمتر است، این امر نمود پیدا می‌کند. گل‌آلودگی نیز احتمالاً بخاطر تأثیر کاربری کشاورزی، دامپروری و کارگاه تکثیر و پرورش ماهی) در طول مسیر نهر بالاست، ولی در ایستگاه ۲ (حوالی کارگاه تکثیر و پرورش ماهی) نسبت به سایر ایستگاه‌ها بالاتر است که می‌تواند مربوط به تأثیر پساب کارگاه و ورود آن به نهر باشد. اکسیژن محلول در تمام ایستگاه‌های مورد مطالعه بالا



تجزیه و تحلیل رسوبات در نهر کبودوال علی آباد، وجود ۱۴ گروه جانوری را نشان داد. سه جمعیت غالب ماکروبتوز در نهر کبودوال را یکروزه‌ها، گاماروس و شیرونومیده تشکیل می‌دادند (۵). عبدلی و رحمانی (۲۰۰۱) در مطالعه بی‌مهرگان نهر مادرسو از شاخه‌های رودخانه گرگان رود، بیشترین فراوانی جوامع کفزی را مربوط به لاروهای یکروزه‌ها، بال‌موداران و شیرونومیده گزارش نمودند.

در این تحقیق بیشترین فراوانی کل کفزیان در نهر زرین گل مربوط به راسته یک روزه‌ها بود. بیشترین فراوانی افمپترا در ایستگاه‌های بالادست و کمترین فراوانی در متر مربع در ایستگاه‌های پایین دست نهر مشاهده گردید.

در بررسی کفزیان تالاب انزلی و ارتباط آنها با مواد موجود در بستر، راسته یک روزه‌ها حضور مطلوبی در بستر تالاب داشته و همبستگی بالایی با مواد آلی را نشان داد (۱۳). در بررسی هیدرولوژی و هیدروبیولوژی رودخانه تجن مشاهده گردید که شیرونومیده و توبی‌فیسیده موجودات غالب رودخانه بودند (۱۵).

در بررسی و نمونه‌برداری از فون کفزی رودخانه چافرود در استان گیلان، ۷۳ گروه (جنس و گونه) شناسایی شدند که بخش عمده آنها را لارو حشرات آبی تشکیل می‌دادند. از راسته دو بالان ۱۱ خانواده شناسایی شد که بیشترین سهم مربوط به سیمولیده و شیرونومیده بود (۴).

در بررسی آبزیان رودخانه تلار مشاهده گردید که یک روزه‌ها و بال‌موداران که بیش از ۵۹ درصد کل نمونه‌های مشاهده شده را شامل می‌شوند که شاخصی برای تمیز بودن آب رودخانه تلار در منطقه مورد بررسی می‌باشد. اما حضور فراوان دو بالان که حدود یک سوم کل مشاهدات را شامل می‌شد و مقادیر ناچیز ادوناتا می‌تواند دلیلی باشد بر اینکه آب

بالتر این ایستگاه‌ها (به‌علت وجود یک چشمه کوچک و شور در بالادست نهر اصلی) و فسفات بالاتر (در ایستگاه‌های ۱ و ۲) نسبت به بقیه ایستگاه‌ها، دارای کمترین تنوع می‌باشند. در ایستگاه ۱ و ۲ ماهی صید نشد، بنابراین در این دو ایستگاه کفزیان مورد مصرف قرار نگرفته و دارای تراکم بالایی بودند، به‌عبارتی دیگر ایستگاه‌های مذکور از نظر تنوع فقیر بودند ولی دارای تراکم بالاتری نسبت به بقیه ایستگاه‌ها بودند، ایستگاه ۱۳، دارای کمترین تنوع، دارای بالاترین گل آلودگی که می‌تواند روی تنوع کفزیان تأثیر گذارد.

سه جمعیت غالب ماکروبتوز در نهر کبودوال (استان گلستان) را یک روزه‌ها، گاماروس و شیرونومیده تشکیل می‌دهند. پس از آن جمعیت تریکوپترا از فراوانی بالایی برخوردار هستند. سایر جوامع از قبیل تابانیده، زالو، سیمولیده، پلی‌کوپترا، کنه آبی، کولوپترا، دو بالان، سراتوپوگونیده، زیگوپترا، خرچنگ گرد و کرم خاکی از ماکروبتوزهای با جمعیت کمتر هستند. بیشترین فراوانی مطلق ماکروبتوزها در نهر کبودوال در ایستگاه‌های پائین دست نهر یافت شد. جمعیت بالای گاماروس در ایستگاه چشمه و آبشار بیانگر تمایل این گروه به آب پاکیزه می‌باشد، ولی در محل کمپ مسافری بیشترین جمعیت را یک روزه‌ها به خود اختصاص داده بود (۵).

در بررسی فون بی‌مهره رودخانه کرج در سال ۱۳۷۹ در ایستگاه پورکان بیشترین درصد کفزیان را یکروزه‌ها (۳۱/۷۸ درصد)، دو بالان (۱۳/۱۹ درصد) و بال‌موداران (۶/۲۴ درصد) تشکیل می‌داد و در ایستگاه پل خواب بیشترین درصد بی‌مهرگان مربوط به توریلاریا (۸۷ درصد)، دو بالان (۳۷/۶۶ درصد)، یک روزه‌ها (۳۶/۴۷ درصد) و بال‌مو داران (۲۰/۶۵ درصد) تشکیل می‌دادند (۱۰).



اصلی) حتی به ۳۸۵۸ عدد کفزی در هر متر مربع رسید. ولی در همین زمان در بعضی ایستگاه‌ها فراوانی کفزیان بسیار کم (۲۸۰/۷ عدد کفزی در هر مترمربع) بود. به هر حال تغییرات زیاد در فراوانی کفزیان در ایستگاه‌های مختلف در یک محدوده زمانی کوتاه نشان‌دهنده تأثیر بعضی پارامترهای زیستی از جمله اسیدیته و مواد مغذی روی فراوانی آنها می‌باشد.

رودخانه تالار در کل نسبتاً پاک و تا حدودی متأثر از آلاینده‌های است که کاهش اکسیژن را باعث می‌گردد (۳).

بررسی فراوانی کف زیان در ایستگاه‌های مختلف نهر زرین گل نشان داد که از نظر کیفی فون کفزی، این نهر غنی نمی‌باشد، ولی فراوانی نسبتاً بالایی دارد، بطوری‌که در ایستگاه ۲ (ایستگاه بعد از سرشاخه

منابع

- ۱- افشین، ی.، ۱۳۶۳. رودخانه‌های ایران. نشر وزارت نیرو. ۵۷۵ صفحه.
- ۲- حسینی، س.ن.، ۱۳۸۴. زیست‌شناسی دریاچه‌ها و آبگیرها، انتشارات نقش مهر.
- ۳- سیفی، ح.، ۱۳۶۹. مطالعه فون آبی در رودخانه تالار. پروژه کارشناسی. دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی.
- ۴- قانع، ا.، احمدی، م.، اسماعیلی، ع.، و میرزاجانی، ع.، ۱۳۸۵. ارزیابی زیستی رودخانه چافرود با استفاده از ساختار جمعیت ماکروبتوز، علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، سال ۱۰، شماره اول، صفحات ۲۴۷ تا ۲۵۹.
- ۵- کمالی، ا.، حاجی مرادلو، ع.، قربانی، ر.، رحمانی، ح.، یلغی، س.، ملایی، م. و نعیمی، ا.، ۱۳۸۶. بررسی لیمنولوژیک رودخانه کبودال علی آباد کنول، استان گلستان، گزارش طرح پژوهشی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، معاونت پژوهشی، ۳۶ صفحه.
- ۶- محبوبی صوفیانی، ن.، و نادری، ق.، ۱۳۷۹. کلید شناسایی بی مهرگان رودخانه‌ها و نهرها، انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان. ۱۳۱ صفحه.
- ۷- نیکویان، ا.، ۱۳۷۶. مطالعه تراکم، پراکنش، تنوع و تولیدات ثانویه بی مهرگان کفزی در خلیج چابهار، دانشگاه آزاد علوم و تحقیقات، واحد تهران شمال، ۱۹۵ صفحه.
- ۸- وثوقی، غ.، و مستحجیر، ب.، ۱۳۷۹. ماهیان آب شیرین. موسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران.
- ۹- وزارت نیرو. ۱۳۷۰. مطالعات مرحله اول طرح تغذیه مصنوعی محدود رودخانه گرمابدشت زرین گل (جلد دوم). مطالعات هیدرولوژی. ۶۸ صفحه.
- ۱۰- یحیوی، م.، ۱۳۷۹. مطالعه تولیدات بی مهرگان در رودخانه کرج، مجله آبیان، ۸ (۷۹)، صفحات ۴۵ تا ۴۹.
11. Abdoli, A. and Rahmani, H., 2001. Food habits of two species of *Neogobius fluviatilis* and *N. melanostomus* in the Madarsoo Stream, Golestan National Park, Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources, 8(1), 3-16.
12. Kazanchev, E.N. 1981. Ryby Kaspiiskogo Morya [Fishes of the Caspian Sea]. Legkaya i Pischchevaya Promyshlennost, Moskva. 167 p.
13. Mirzajani, A., Yosefzade, A. and Ghane, A., 1999. Zoobenthic invertebrate of Anzali Lagoon and their relation with organic matter of the bottom, Iranian Journal of Fisheries Science 7(4), 83-102.
14. Owen, T.L. 1974. Handbook of common methods in limnology. Institute of Environmental studies and department of biology, Baylor University, Waco, Texas, U.S.A. 120-130.
15. Roshantabari, M. 1994. Hydrology and Biology of Tadjan River, Iranian Journal of Fisheries Science 3(4), 59-72.



Benthic fauna study of Zarrin-Gol Stream, Aliabad-Katool, Golestan Province**M. Gholizade¹, R. Ghorbani², A.M. Hajimoradloo³, M. Mollaei⁴,
A. Naeimi⁵ and H. Chitsaz⁶**

¹MS of Fisheries, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resource, ²Assistant Prof. Dept. of Fisheries, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, ³Associate Prof. Dept. of Fisheries, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, ⁴BS of Fisheries, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, ⁵MS of Fisheries, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, ⁶Academic Member of Islamic Azad University of Azadshahr

Abstract

Benthos has an important role in aquatic ecosystem as food material, transporting and recycling the food and mineralizing the organic materials. For this study nine physiochemical factors of water were measured with water checker and photometers and discharge, depth, width, and type bottom of stream. Likewise benthoses were sampled with surber Sampler (covered 930.25 cm²) from 13 stations, during November 2007. Sample analysis showed 8 animal groups, which some recognized as orders, some in family, and genus. Three dominant macro benthos communities in Zarrin-Gol River contained ephemeroptera, diptera (*simulidae*, *chironomidae*) and trichoptera. Other taxa with less abundant consisted of pelecoptera, tabanidae, hironidae, and oligochaeta (*Lumbricus*). Physicochemical parameters, phosphate, pH and nitrite had significant differences on the ephemeroptera, nitrate on the trichoptera, and phosphate on the diptera frequency. The maximum and minimum total abundance were 3858 ind.m⁻² in station 2 and 280.7 ind.m⁻² in station 13. By the Shannon index, maximum and minimum diversity was in reach. By the evenness, reach and mead stream had the lowest and highest species homogeneity. By Jaccard index, adjusted stations had not significant difference on the having of benthic fauna.

Keywords: Benthose; Physicochemical factor; Zarrin-Gol River

* - Corresponding Author; Email: gholizade_mohammad@yahoo.com

