

بررسی تغییرات جوامع درشت بی مهرگان کفزی در رودخانه شنبه بازار – تالاب انزلی

آرمین فومنی^۱، محمد قلی زاده*^۱، محمد هرسیج^۱، محمد صلواتیان^۲

۱- دانشگاه گنبد کاووس، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، گروه شیلات، گنبد کاووس، ایران، صندوق پستی: ۱۶۳

۲- سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، پژوهشکده آبی پروری آبهای داخلی، بندر انزلی

*Email: Gholizade_mohammad@yahoo.com

تاریخ ارسال : 1396-12-14

چکیده

هدف از این مطالعه بررسی تأثیر عوامل محیطی بر تنوع گونه‌های اجتماعات درشت بی مهرگان کفزی در رودخانه شنبه بازار منتهی به تالاب بین‌المللی انزلی است که در دو فصل بهار و تابستان ۱۳۹۶ به اجرا درآمد. نمونه برداری بوسیله غرب با سطح مقطع ۰/۰۶ متر مربع در ۴ ایستگاه انجام شد و نمونه‌ها در سه تکرار مورد بررسی قرار گرفتند. در این مطالعه در مجموع تعداد ۱۹۴۲ ماکروبن‌توز در ۴ رده، ۷ راسته و ۹ خانواده شناسایی شدند. بیشترین فراوانی ۸۰/۱۲ درصد مربوط به خانواده Tubificidae بود. شاخص‌های تنوع شانون، سیمپسون و غنای گونه‌ای مارگالف و یکنواختی مورد بررسی قرار گرفت. طبق آنالیز خوشه بندی (Cluster analysis) ایستگاه ۲ به دلیل فراوانی بالای Tubificidae از بقیه ایستگاه‌ها متمایز شد. به طور کلی، کیفیت آب در محدوده مطالعاتی بر اساس شاخص‌های زیستی نامطلوب ارزیابی گردید که بیانگر لزوم اعمال مدیریتی مناسب به منظور بهبود کیفیت آب این منطقه می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: درشت بی مهرگان کفزی، شاخص‌های زیستی، عوامل محیطی، رودخانه شنبه بازار، تالاب انزلی

مقدمه

بررسی نهرها و رودخانه‌ها که در واقع به عنوان سیستم گردش خون عمل می‌کند، نه تنها در تشخیص سلامت بوم‌سازگان‌ها مهم می‌باشند، بلکه می‌توانند نشانگر فشارهای احتمالی وارده از محیط اطراف نیز باشد با توجه به توسعه مناطق شهری و روستائی واحدهای صنعتی و معدنی و اراضی کشاورزی، مسئله آلودگی محیط زیست اهمیت بیشتری پیدا می‌کند (Sandin, 2003). کیفیت و کمیت ورودی مواد آلی ناشی از فعالیت‌های کشاورزی، پساب روستا و شهر، خروجی فاضلاب صنعتی و مزارع پرورش ماهی به رودخانه بر ساختار جوامع بی‌مهرگان کفزی تأثیرگذار است و بدین ترتیب سبب اختلالاتی در عملکرد بوم سازگان‌ها می‌شود. بنابراین با استفاده از ترکیب شاخص‌های زیستی می‌توان به وضعیت کیفی بوم سازگان رودخانه پی برد. پایش زیستی یک ابزار مفید برای تعیین مشخصات پساب آبی‌پروری و مدیریت آن فراهم می‌کند و برتری‌های مهمی نسبت به آنالیزهای شیمیایی دارد؛ اطلاعات جوامع زیستی در راستای تکمیل داده‌های فیزیکوشیمیایی به کار برده می‌شوند (Chen et al., 2008).

نقش بی‌مهرگان آبی در انتقال انرژی در بوم‌سازگان‌های آبی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار بوده و مطالعه جوامع بنتوزی معیار مناسبی برای ارزیابی اکولوژیک یک بوم‌سازگان آبی به شمار می‌رود (Pearson and Rosenberg, 1978). شرایط اکولوژیکی مختلف در پراکنش ماکروبنتوزها موثر بوده و فراوانی و پراکنش این موجودات در محیط‌های آبی بستگی به مقدار مواد آلی و دانه‌بندی دارد. درشت بی‌مهرگان کفزی به سبب وابسته بودن به بستر و همچنین ثابت بودن، از جوامع آسیب‌پذیر در مقابل عوامل آلودگی به شمار می‌آیند. بنابراین تغییرات آن به عنوان شاخص‌های زیستی کیفیت آب، در مطالعات اکولوژیک و آثار زیست محیطی جوامع انسانی حائز اهمیت هستند (فتحی و همکاران، ۱۳۹۵).

شکوری و همکاران (۲۰۰۹) به بررسی شاخص‌های تنوع و ارتباط آن‌ها با فاکتورهای محیطی در پرتاران چهار خور در منطقه ماهشهر پرداختند. در این تحقیق مقدار ماده آلی و دانه‌بندی بیش‌ترین تأثیر را بر روی تنوع و غالبیت ماکروبنتوزها داشته و تنوع در این خورها در حد پایین گزارش شده است. جلیلی و همکاران (۱۳۸۹) در بررسی فون ماکروبنتیک بخش جنوب غربی تالاب انزلی و ارتباط آن‌ها با مواد آلی بستر در ۴ ایستگاه از بهار تا زمستان ۸۵ با استفاده از نمونه بردار چنگه ای (ون وین گرب با سطح ۲۵۰ سانتیمترمربع با سه تکرار به صورت فصلی انجام دادند. در این تحقیق ۳۶ گونه شناسایی شد که فراوانترین آن‌ها: لارو حشرات *Chironomus sp.*, *Scirtes tibiolis*، *Ambrysus mormon* و *Tubifex sp.* بوده که در ۴ فصل حضور داشتند. شاخص تنوع شانون نیز بین صفر تا ۲/۶۴ در نوسان بود. تنوع و فراوانی کفزیان درشت در بهار و پاییز بیشترین و در تابستان و زمستان، کمترین مقدار را دارا بودند.

مطالعه حاضر، با هدف بررسی تأثیر دانه‌بندی، میزان مواد آلی و برخی پارامترهای محیطی بر تنوع زیستی درشت بی‌مهرگان کف زی در رودخانه شنبه بازار منتهی به تالاب بین‌المللی انزلی انجام شد. با توجه به افزایش روزافزون جمعیت بشری تأثیر فعالیت‌های انسانی بر محیط‌های آبی اهمیت پیدا کرده‌اند. لذا مطالعه اثرات این‌گونه فعالیت‌ها بر محیط‌زیست رودخانه منتهی به تالاب ضروری به نظر می‌رسد.

مواد و روشها

این بررسی در رودخانه شنبه بازار واقع در شهرستان بندرانزلی در سال ۱۳۹۶ صورت گرفت. این رودخانه مهم، منشعب شده از تالاب بین‌المللی انزلی تا دریای خزر است. موقعیت آن به نحوی است که از منطقه تالاب انزلی (ایستگاه ۴) سپس از منطقه کشاورزی (ایستگاه ۳) و بعد از منطقه شهرنشینی (ایستگاه ۲) در نهایت پس از عبور از منطقه کشتی‌رانی بندرها (ایستگاه ۱) و نیروی دریایی به دریای خزر منتهی می‌شود.



شکل ۱. نقشه منطقه مطالعاتی و موقعیت ایستگاه‌های نمونه‌برداری بر رودخانه شنبه بازار

نمونه‌برداری در دو فصل بهار و تابستان (به علت فعالیت بالای مزارع کشاورزی، فراوانی بیش‌تر بزرگ بی‌مهرگان کف زی و همچنین به علت زمان تولیدمثل این‌گونه‌ها در فصل بهار) در ۴ ایستگاه صورت گرفت. نمونه‌برداری با استفاده از غرب (۲۵×۲۵ سانتی متر) انجام گرفت. در هر ایستگاه نمونه‌برداری از بی‌مهرگان کف زی از سه نقطه رودخانه از کناره‌ها و وسط رودخانه (به عنوان تکرار) انتخاب گردید. سپس با الک ۵۰۰ میکرون شستشو داده و نمونه‌ها در فرمالین ۴٪ فیکس گردید و به آزمایشگاه انتقال داده شد. اندازه‌گیری عوامل محیطی در هر ایستگاه قبل از شروع نمونه‌برداری و با استفاده از دستگاه واترچکر (HACH sensionTM 156-378) و فتومترهای پرتابل اندازه‌گیری گردید. جداسازی و شناسایی تاکسون‌ها با استفاده از کلیدهای شناسایی موجود بی‌مهرگان کف زی (Thorp and Covich, 2009; Usinger, 1956) تا سطح راسته و خانواده در

زیر لوپ و استریومیکروسکوپ انجام شد. جهت بررسی اثرات عوامل محیطی متفاوت در ایستگاههای نمونه برداری، شاخص‌های بوم‌شناختی شانون-وینر، سیمپسون، مارگالف، منهنیک و یکنواختی به وسیله نرم‌افزار PRIMER Ver.5 محاسبه شدند.

شاخص شانون نشان‌دهنده تنوع ماکروبن‌توزها در منطقه مطالعاتی می‌باشد. تنوع بیشتر بوم‌سازگان نشان‌دهنده سلامت بوم‌سازگان می‌باشد و می‌تواند مقادیر بین ۱-۵ را به خود اختصاص دهد و هر چقدر مقدار عددی شاخص پایین باشد، نشان‌دهنده آلودگی بالاتر می‌باشد.

$$H' = - \sum p_i \log 2p_i$$

n_i = تعداد افراد گونه i ، H' = مقدار شاخص شانون، n = کل تعداد افراد در نمونه، P_i = نسبت افراد یافت شده از گونه i

شاخص سیمپسون (D) که مقدار آن بین ۰-۱ متغیر است بر اساس فرمول زیر محاسبه گردید:

$$D = 1 - \left(\frac{\sum n(n-1)}{N(N-1)} \right)$$

N = تعداد کل موجودات از همه گونه‌ها

n = تعداد کل موجودات از یک گونه خاص

شاخص غنای گونه‌ای مارگالف نشان‌دهنده تنوع در جمعیت‌های زیستی است. غنا و یا فقر یک بوم‌سازگان را از لحاظ تعداد گونه‌ها نشان می‌دهد و هر چه عدد آن بیشتر باشد بوم‌سازگان به لحاظ سلامت وضعیت بهتری دارد (Margalef, 1958).

$$R1 = \frac{S-1}{Ln N}$$

مقداری از رسوب به دست آمده از نمونه بردار گرب برای تعیین خصوصیات بستر از قبیل بافت بستر و تعیین مواد آلی به آزمایشگاه منتقل شد. برای اندازه‌گیری درصد مواد آلی کل (TOM) مقداری از رسوب پس از توزین شدن با ترازوی یک هزارم در آون ۷۵ درجه خشک شده به مدت ۲۴ ساعت در آون ۱۰۵ درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند و پس از آن سه ساعت در کوره ۵۵۰ درجه قرار گرفته و در نهایت با استفاده از روابط موجود مواد آلی کل محاسبه گردید (Abrantes et al., 1999).

$$\text{درصد مواد آلی} = \frac{\text{وزن اولیه} - \text{وزن نهایی}}{\text{وزن اولیه}} \times 100$$

برای اندازه‌گیری دانه‌بندی رسوبات مقدار ۲۵ گرم از رسوبات را جدا کرده و به مدت ۲۴ ساعت در هگزامتاسففات سدیم با غلظت یک گرم در لیتر قرار داده شد. پس از مخلوط کردن رسوبات با محلول، از الک‌های با چشمه ۱۰۰۰ (ماسه دانه درشت)، ۴۲۵ (ماسه دانه متوسط)، ۲۵۰ (ماسه دانه ریز)، ۱۲۵ (ماسه خیلی ریز)، ۶۳ میکرون (لای و رس) عبور داده و رسوبات باقیمانده هر الک در آون ۱۰۵ درجه سانتی‌گراد خشک گردید. پس از خشک شدن، درصد هر یک از ذرات محاسبه شد (Wentworth, 1992). در بررسی تغییرات فاکتورهای آب در دو فصل از آزمون T.Test مستقل در نرم‌افزار آماری

SPSS.Ver 23 استفاده شد. آزمون خوشه‌بندی (Cluster analysis) (Clarke and Gorley, 2006) برای همه نمونه‌ها از درشت بی‌مهرگان در ایستگاه‌ها انجام گرفت. همچنین از نرم‌افزار Excel.Ver 2013 نیز برای رسم نمودارها استفاده گردید.

نتایج و بحث

بعد از بررسی نمونه‌های با استفاده از لوپ در مجموع تعداد ۱۹۴۲ درشت بی‌مهره کفزی مشاهده شد که شامل ۴ رده، ۷ راسته و ۹ خانواده بودند. و کمترین تعداد مربوط به فصل تابستان با تعداد ۳۸ عدد در مترمربع بوده است (جدول ۱). بیش‌ترین فراوانی ۸۰/۱۲ درصد متعلق به خانواده Tubificidae از راسته Haplotaxida بود. نتایج نشان داد که در ایستگاه‌های ۲، ۳ و ۴ در فصل بهار خانواده Tubificidae بیش‌ترین فراوانی را داشته‌اند (شکل ۲). خانواده Lumbriculidae از راسته Lumbriculida با فراوانی ۱۱/۷۴ درصد بیش‌ترین جمعیت آن در فصل بهار مشاهده شد. سپس راسته Diptera با فراوانی ۷/۲۶ درصد با ۳ خانواده و شفیره شیرونومیده در فصل بهار مشاهده گردید که بیش‌ترین فراوانی را در ایستگاه‌های ۳ و ۴ داشتند. میزان فراوانی و تنوع ماکروبیوتوزها در فصل بهار نسبت به تابستان در حوزه آبی مورد مطالعه گویای آن است که گونه‌های موجود هر فصل مطابق با شرایط خاص محیط قابلیت فیزیولوژیک و ساختاری پیدا کرده‌اند. همچنین نتیجه این تحقیق نشان داد که گروه کم تاران در هر دو فصل در ایستگاه‌های مورد مطالعه بیش‌ترین فراوانی را به خود اختصاص می‌دهند که می‌تواند بیانگر وضعیت آلوده منطقه باشد. افزایش آلودگی باعث کاهش تنوع و فراوانی گونه‌های درشت بی‌مهرگان کف زی میشود (Saunders, et al., 2007). مناطق مسکونی و پساب‌های حاصل یکی از عوامل مهم استرس زا در رودخانه هاست که موجب تغییر در اجتماعات بنتیک می‌شود (Pipan, 2000).

جدول ۱ - درشت بی‌مهرگان کف زی شناسایی شده در رودخانه شنبه بازار روگا

شاخه	رده	راسته	خانواده	B1	B2	B3	B4	T1	T2	T3	T4
Annelida	Clitellata	Lumbriculida	Lumbriculidae	۶	۸۰	۵۹	۷۵	۰	۰	۰	۸
		Haplotaxida	Tubificidae	۶	۸۳۷	۳۰۸	۳۸۷	۱	۱	۰	۱۶
	Polychaeta	Phyllodocida	Nereidae	۲	۰	۰	۰	۲	۰	۰	۰
		Canalipalpata	Spionidae	۰	۰	۰	۰	۲	۰	۱	۶
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	۰	۰	۳۴	۱۰۰	۰	۰	۰	۱
			Pupa. Chiro	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۰
			Ceratopogonidae	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۰
			Psychodidae	۰	۰	۲	۰	۰	۰	۰	۰
		Odonata	Coenagriidae	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰
	Malacostraca	Amphipoda	Gammaridae	۰	۰	۳	۰	۰	۰	۰	۰

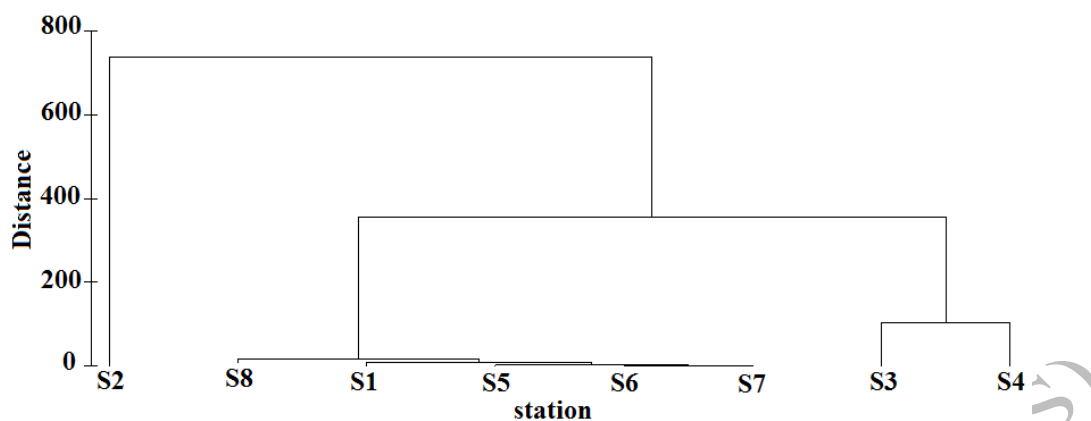
T=فصل تابستان B=فصل بهار

نتایج شاخص‌های زیستی از ایستگاه‌های نمونه‌برداری در دو فصل در جدول ۲ آورده شده است. در فصل تابستان در ایستگاه ۲ Tubificidae و ایستگاه ۳ Spionidae تنها نمونه‌های صید شده بودند. بیشترین فراوانی Tubificidae در فصل بهار در ایستگاه‌های ۲، ۳ و ۴ مشاهده شد. در ایستگاه ۳ در فصل بهار Gammaridae با فراوانی ۳ عدد ثبت شده است. بیشترین مقدار شاخص شانون در فصل بهار در ایستگاه ۱ (۱/۰۱) و در فصل تابستان در ایستگاه ۴ (۱/۱۲) می‌باشد. کمترین مقدار از شاخص سیمپسون در فصل بهار مربوط به ایستگاه ۲ (۰/۱۶) و در فصل تابستان به علت وجود تنها ۱ فراوانی مقدار صفر در ایستگاه‌های ۲ و ۳ مشاهده گردید. شاخص سیمپسون درجه غالبیت را نشان می‌دهد معمولاً هر چه غالبیت یک گونه در اجتماع بیشتر باشد، این مقدار به سمت ۱ میل می‌کند و برعکس هر چه توزیع فراوانی افراد بین گونه‌ها یکنواخت تر باشد، این مقدار به سمت صفر میل می‌کند مقدار شاخص سیمپسون در منطقه‌ی مورد مطالعه بیشتر به سمت صفر میل می‌کند. بنابراین توزیع فراوانی افراد بین گونه‌ها یکنواخت است. بیشترین مقدار از شاخص یکنواختی در هر دو فصل در ایستگاه ۱ مشاهده شد. بیشترین مقدار در شاخص‌های غنای گونه‌ای در بین دو فصل در ایستگاه ۱ فصل تابستان مشاهده گردید. نتایج نشان داد که بیشترین مقدار تنوع گونه‌ای در تابستان بوده است که علت این افزایش می‌تواند شرایط محیطی مناسب، افزایش دما و تولیدات بالا و کاهش تنوع گونه‌ای و همچنین علت کاهش این شاخص‌ها در ایستگاه ۲ و ۳ در تابستان آشفتگی بستر به علت عبور و مرور قایق‌ها افزایش فعالیت‌های کشاورزی و فعالیت‌های صیادی می‌باشد. طبق شاخص مارگالف بیشترین و کمترین غنای گونه‌ای در ایستگاه ۱ تابستان و ایستگاه ۲ و ۳ تابستان بود. همان طوری که گفته شد یکی از شاخص‌ها، غنای کل یعنی تعداد کل گروه‌های بی‌مهرگان کف زی شناسایی شده، است. هر قدر کیفیت آب و زیستگاه در محل مورد بررسی بهتر باشد، مقدار این شاخص افزایش می‌یابد. عمده‌تاً شاخص غنای گونه‌ای یک بوم‌سازگان گویای وضعیت محیط از لحاظ شرایط مناسب زیست آن‌ها می‌باشد، زیرا شرایط محیطی مطلوب محیطی موجب افزایش حضور گونه‌ها می‌شود (باقری و همکاران، ۱۳۹۳). استفاده از شاخص تنوع در تشخیص کیفیت آب بر این فرض استوار است که ساختار اجتماعات کف زیان همراه با آشفتگی‌های محیطی تغییر می‌نماید، زیرا برخی گونه‌ها (از جمله Gammaridae) بیش از سایرین تحت تأثیر فشار حاصله قرار می‌گیرند (قانع و همکاران، ۱۳۸۵). با توجه به طبقه‌بندی (welch, 1992) تمام ایستگاه‌های مطالعاتی از نظر شدت آلودگی آلی با داشتن مقدار شاخص زیر ۱ جز ایستگاه‌های آلوده بالا طبقه‌بندی می‌شوند.

جدول ۲ - میزان شاخص‌های بوم‌شناسی بررسی شده در ایستگاه‌ها در فصول بهار و تابستان رودخانه شنبه بازار روگا.

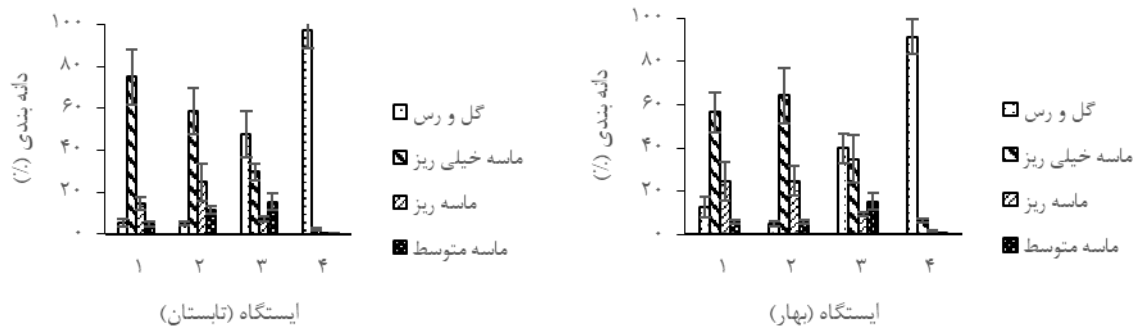
شانون	سیمپسون	یکنواختی	مارگالف	تعداد نمونه	
بهار					
۱/۰۱	۰/۶۱	۰/۹۱	۰/۷۶	۱۴	۱
۰/۳	۰/۱۶	۰/۶۷	۰/۱۵	۹۱۷	۲
۰/۸۱	۰/۴۱	۰/۲۸	۱/۱۶	۴۰۹	۳
۰/۸۶	۰/۴۸	۰/۴۷	۰/۶۳	۵۶۴	۴
تابستان					
۱/۰۶	۰/۶۴	۰/۹۶	۱/۲۴	۵	۱
۰	۰	۱	۰	۱	۲
۰	۰	۱	۰	۱	۳
۱/۱۲	۰/۶۳	۰/۷۶	۰/۸۷	۴	۴

تجزیه و تحلیل خوشه‌بندی در رودخانه مطالعاتی، توزیع ایستگاه‌های نمونه‌برداری در یک فضای دو بعدی در شکل ۲ نمایان می‌کند. ایستگاه‌های نمونه‌برداری به طور واضح به دو بخش تقسیم شده‌اند، که اثرات وجود فراوانی خانواده Tubificidae است و گروه دوم شامل بقیه گونه‌های درشت بی‌مهرگان کف زی می‌باشد. آزمون خوشه‌ای یک روش چند متغیره توصیفی می‌باشد (Taylor and Baily, 1997). با استفاده از این آزمون، ایستگاه‌های مطالعاتی در رودخانه شنبه بازار روگا بر اساس سنجه‌های ساختار جمعیتی کف زیان طبقه‌بندی شدند. بنابراین برآیند شرایط حاکم در ایستگاه‌های مطالعاتی در قالب میزان تشابه در سنجه‌های زیستی بی‌مهرگان کف زی، برای دسته‌بندی نهایی ایستگاه‌ها به کار رفت. البته باید توجه داشت که هر گاه تغییرات معنی‌داری در جمعیت بی‌مهرگان کف زی رخ دهد، نتیجه امر در تغییر بیش از یک سنجه نمایان می‌شود. مطلبی که در رودخانه شنبه بازار روگا مشاهده می‌شود حاکی از همین نتیجه‌گیری است.



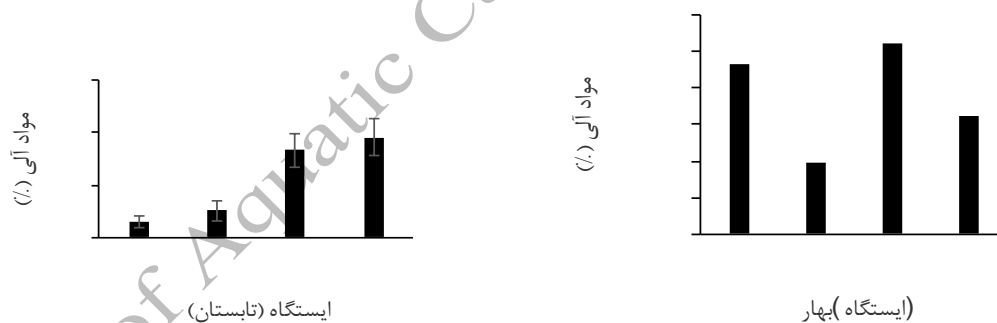
شکل ۲- خوشه بندی (Cluster analysis) در بین ایستگاه‌های نمونه‌برداری از رودخانه شنبه بازار روگا (S1 تا S4 مربوط به چهار ایستگاه در فصل بهار و S5 تا S8 مربوط به چهار ایستگاه در فصل تابستان می‌باشد).

بررسی دانه‌بندی رسوبات بستر رودخانه شنبه بازار روگا نشان داد که جنس بستر در زمان‌ها و ایستگاه‌های مختلف تقریباً متفاوت است (شکل ۳). در فصل بهار ایستگاه‌های یک و دو ماسه ریز بیشترین میزان جنس بستر را تشکیل داده اند و در ایستگاه ۳ حدود ۴۲ درصد را گل و رس و ۴۰ درصد را ماسه ریز تشکیل داد. افزایش گل و رس در بستر نسبت به ایستگاه‌های قبل کاملاً تغییر جنس بستر را نشان می‌دهد. در ایستگاه ۴ کاملاً جنس بستر تغییر کرد و بیشتر از گل و رس تشکیل شده بود. روند تغییرات نشان می‌دهد که بین ۶۰ تا ۷۰ درصد جنس بستر در ایستگاه‌های ۱ و ۲ از ماسه ریزی باشد. ایستگاه ۴ که در تالاب قرار دارد حدود ۸۵ درصد از گل و رس تشکیل شده ولی ایستگاه ۳ حالت بینابینی بین ایستگاه‌های ۱ و ۲ را نسبت به ایستگاه ۴ داشته است. در فصل تابستان بیشترین درصد سیلت و رس در ایستگاه ۴ و کمترین آن در ایستگاه‌های ۱ و ۲ مشاهده گردید. به نظر می‌رسد تراکم و فراوانی کف زیان به مقدار زیادی تحت تأثیر جنس بستر است. بستر ناحیه مورد مطالعه از جنس گل و لای بوده و در چنین بسترهایی میزان مواد آلی کل افزایش می‌یابد. نتایج بررسی میزان تجمع مواد آلی رسوبات ثابت می‌کند که بالا آمدن سطح آب دریای خزر و در نتیجه بالا آمدن ارتفاع آب تالاب انزلی تأثیر مفیدی روی فعالیت‌های زیست‌شناختی تالاب داشته است. با توجه به زمان فعالیت بیشتر تولیدکنندگان اولیه (گیاهان و جلبک‌ها) در ایام بهار و تابستان مصرف مواد مغذی به علت دمای مناسب بیشتر شده و در نتیجه مقادیر مواد آلی رسوب در ماه‌های گرم سال کمتر است (Saunders, et al., 2007). در این تحقیق میزان فراوانی درشت بی‌مهرگان کفزی (از جمله Tubificidae) در فصل بهار فراوانی قابل توجهی را نشان می‌دهد که می‌تواند با میزان سیلت رابطه مستقیم داشته باشد.



شکل ۳- میانگین و انحراف معیار دانه بندی (%). رسوب در فصول بهار و تابستان در ایستگاه‌های نمونه برداری

میزان کلی مواد آلی موجود در رسوبات بستر رودخانه در ایستگاه‌های نمونه برداری در شکل ۴ آورده شده است. میزان مواد آلی در فصل بهار در ایستگاه دوم کمترین و بیشترین در ایستگاه ۳ بوده است. علت افزایش بار مواد آلی در ایستگاه ۳ وجود پوشش گیاهی حاشیه ای رودخانه، استفاده از کودهای شیمیایی (در زمین های کشاورزی حاشیه ای) و تخلیه فاضلاب های شهری می باشد (حاجیان نژاد و رهسپار، ۱۳۸۹). در فصل تابستان این میزان از ایستگاه اول تا چهارم سیر صعودی داشته و در دو ایستگاه آخر به بالاترین میزان خود رسیده است.



شکل ۴- میانگین و انحراف معیار مواد آلی (%). رسوب در فصول بهار و تابستان در ایستگاه‌های نمونه برداری

بر این اساس، ترکیب ساختارهای فون بنتوزها می تواند تحت تاثیر تغییرات در میزان دما، شوری، بافت رسوبات و مواد آلی رسوبات باشد (Saunders, et al., 2007). عوامل فیزیکوشیمیایی آب نهر شامل دمای آب، اکسیژن محلول، pH و شوری در هر ایستگاه در طول فصول بهار و تابستان مورد ارزیابی قرار گرفته که نتایج آن به ثبت رسیده است. شوری در رودخانه شنبه بازار دارای دامنه تغییراتی از ۱/۳۳ (ایستگاه ۱) تا ۰/۱۷ (ایستگاه ۴) میلی گرم در لیتر در فصل بهار می باشد. در فصل تابستان میانگین مقادیر شوری (۳/۴۱) اندازه گیری شد که بیشتر از فصل بهار (۰/۴۹) میلی گرم در لیتر بود. تغییرات مقادیر شوری در فصل تابستان محدود و در دامنه (۳/۰۷ - ۳/۶۱) می باشد. میانگین مقدار pH در فصل تابستان (۷/۲۹) بیشتر از فصل بهار

می‌باشد. از نظر درجه حرارت، تغییرات در دامنه محدودی (۲۳-۲۷ سانتی‌گراد) در دو فصل در ایستگاه‌های نمونه‌برداری مشاهده شد. در بین دو فصل، بیش‌ترین میزان اکسیژن محلول ۷/۲۵ میلی‌گرم در لیتر در ایستگاه ۴ و کمترین مقدار آن در ایستگاه ۲ (۵/۵۸ میلی‌گرم در لیتر) در فصل تابستان به دست آمد. نتایج آزمون T-Test مستقل در همه فاکتورهای آب در بین فصول اختلاف معنی‌داری را نشان داد ($p < 0.05$). افزایش شوری در فصل تابستان می‌تواند به علت افزایش درجه حرارت هوا و تبخیر باشد. همچنین میزان بالاتر بودن شوری در ایستگاه ۱ می‌تواند به علت نزدیکی به ورودی دریا باشد. در کل نتایج فاکتورهای فیزیکوشیمیایی نشان می‌دهد در فصل بهار احتمالاً به دلیل افزایش دبی آب رودخانه کیفیت بالاتری داشته است. عامل اصلی آلودگی مصب رودخانه پساب‌های کشاورزی ناشی از فعالیت‌های کشاورزی در حاشیه رودخانه و همچنین در درجه بعدی اهمیت پساب‌های خانگی اطراف آن می‌باشد. ساختار اجتماعات ماکروبتیک دقیقاً وابسته به فاکتورهای فیزیکی-شیمیایی آب و ترکیب رسوبات بستر است که این پارامترها به مقدار بسیار زیادی تحت تأثیر اثرات منطقه‌ای مانند آلودگی جوی، پساب‌های کشاورزی و فاضلاب‌ها می‌باشد (Saunders, et al., 2007).

در منطقه مورد مطالعه حداکثر درجه حرارت در فصل تابستان ۲۷ درجه سانتی‌گراد و حداقل آن در فصل بهار با میانگین ۲۳ درجه سانتی‌گراد به ثبت رسیده است. پارامتر دما یکی از فاکتورهای محیطی بوده که می‌تواند به طور مستقیم و غیرمستقیم، ساختار جمعیتی گونه‌ها را تحت تأثیر خود قرار دهد. در دمای مطلوب، شرایط فیزیولوژیک جانداران اعم از تغذیه، تولیدمثل و دفاع، در شرایط مناسب قرار گرفته و باعث می‌شود که فراوانی و تنوع گونه‌های جانداران حساس به تغییرات شدید دمایی که به نوعی یکی از فاکتورهای استرس‌زا و تعیین‌کننده شرایط زیست محیطی است، مقادیر متفاوتی را نشان دهد. با توجه به گونه‌های مختلفی که در محیط‌های آبی زیست می‌کنند، نشان داده شده که نیاز حرارتی هرگونه، جهت تغذیه و تولیدمثل متفاوت بوده و می‌تواند بر روی رشد، تولیدمثل و بقایایی موجود تأثیرگذار باشد (دشتی و همکاران ۱۳۹۵). در مطالعه حاضر اثر تغییرات دمایی در فصل تابستان به علت کاهش میزان بارندگی، افزایش شوری و وجود فعالیت‌های کشاورزی موجود در حاشیه رودخانه نقش بسزایی در فراوانی بعضی خانواده‌ها (از جمله Spionidae) می‌باشد. این نتایج با مطالعه (دشتی و همکاران ۱۳۹۵) مطابقت دارد.

حداکثر اکسیژن محلول در بهار با ۷/۲ میلی‌گرم در لیتر در ایستگاه ۴ و کمترین میزان اکسیژن محلول در تابستان با ۵/۵۸ میلی‌گرم در لیتر در ایستگاه ۲ ثبت شده است. نوسانات pH در منطقه مورد مطالعه نشان می‌دهد که این رودخانه از نظر میزان pH معمولاً حالت پایداری دارند. اندازه‌گیری ثبت شده از مقادیر pH در ایستگاه‌های مختلف نمونه‌برداری و دوره‌های متفاوت نشان می‌دهد که حداکثر pH در فصل بهار (۷/۳۶) و حداقل آن هم در همان فصل با میانگین (۶/۱۳) بوده است. در واقع این مقادیر بیانگر این مطلب است که آب‌های منطقه مورد مطالعه، حالت خنثی تا کمی اسیدی دارند..

یافته ترویجی:

استفاده از شاخص های زیستی به همراه پارمترهای غیرزیستی، نتایج مفیدی را برای تعیین کیفیت آب رودخانه ارائه میدهد. چنانکه فراوانی گونه های مقاوم به بار آلودگی (سموم، کودهای کشاورزی و پساب ها شهری) محیط، شامل Lumbriculidae و Tubificidae، همراه با کاهش فراوانی و تنوع سایر درشت بی مهرگان کفزی، آلودگی بالای رودخانه شنبه بازار را نشان داد. بنابراین، لازم است که برنامه ریزی صحیح مدیریتی به منظور حفظ کیفیت آب و موجودات بومی و همچنین به حداقل رساندن آشفستگی در فاکتورهای محیطی در رودخانه شنبه بازار، صورت گیرد.

منابع:

- باقری توانی، م. و جمال زاده، ح.، ۱۳۹۳. بررسی شاخص های بوم شناختی و زیستی ماکروبتوزهای ناحیه مصبی رودخانه شیروود منتهی به دریای خزر. مجله علمی-پژوهشی زیست شناسی دریا دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، ۶، (۳): ۸۱-۹۶.
- جلیلی، م.، نگارستان، ح.، و صفاییان، ش. ۱۳۸۹. بررسی فون ماکروبتیک بخش جنوب غربی تالاب انزلی و ارتباط آنها با مواد آلی بستر. نشریه اقیانوس شناسی، ۱ (۴): ۱۱-۱۹.
- حاجیان نژاد، م. و رهسپار، آر.، ۱۳۸۹، بررسی تأثیر روان آبها و پساب تصفیه خانه فاضلاب بر پارامترهای کیفی آب رودخانه زاینده رود. مجله تحقیقات نظام سلامت، ۸۲۱-۸۲۸.
- دشتی، س.، نظری پرچستان، س.، سبزیبایی، غ. و صادق صبا، م.، ۱۳۹۳. ارزیابی زیستی پهنه های جزرومدی خور سماعیلی ماهشهر با استفاده ساختار جمعیت بزرگ بی مهرگان کفزی. علوم و تکنولوژی محیط زیست، ۱۱(۱): ۱۵۵-۱۶۵.
- شکوری، ا.، سواری، ا.، یآوری، و. و نبوی، س.، م.، ۱۳۸۸. بررسی شاخص های تنوع و همبستگی آنها با عوامل محیطی پلی کت ها در چهار جزیره منطقه ماهشهر. پژوهش و سازندگی، ۸۱: ۱۳۶-۱۴۸.
- فتحی، پ.، ابراهیمی، ا.، اسماعیلی، ا. و میرغفاری، ن. ۱۳۹۵. ارزیابی زیستی تالاب چغاخور با استفاده از درشت بی مهرگان کفزی. مجله بوم شناسی آبریان، ۵(۱۵): ۷۷-۹۰.
- قانع، ا.، احمدی، م.، اسماعیلی، ع. و میرزاجانی، ع. ۱۳۸۵. ارزیابی زیستی رودخانه چافرود گیلان با استفاده از ساختار جمعیت ماکروبتوز. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، ۱۰(۵): ۲۴۷-۲۵۸.

Abrantes, A., Pinto, F. and Moreira, M, H., 1999. Ecology of polychaete *Nereis diversicolor*, in the Cannal de Mira (Ria de Averio, Portugal). population dynamics, production and oogenic cycle. Acta Oecologica, 20(4): 267-283

- Chen, C., Amirbahman, A., Fisher, N., Harding, G., Lamborg, C., Nacci, D. and Taylor, D., 2008. Methylmercury in Marine Ecosystems: Spatial Patterns and Processes of Production, Bioaccumulation, and Biomagnification. *EcoHealth*, 5: 399–408.
- Clarke, K.R., and Gorley, R.N., 2006. *PRIMER v6: User Manual/Tutorial*. PRIMER-E, Plymouth UK. 192 pp.
- Pearson, T.H., and Rosenberg, R., 1978. Macrobenthic succession in relation to organic enrichment and pollution of the marine environment. *Oceanography and Marine Biology Annual Review*, 16: 229-311.
- Pipan, T., 2000. Biological Assessment of Stream Water Quality- The Example of the Reka River (Slovenia), *ACTA CARSOLOGICA*, 29 (15): 201-222.
- Sandin, L., 2003. Benthic macroinvertebrates in Swedish streams: community structure, taxon richness, and environmental relations. *ECOGRAPHY pattern and process in ecology*, 26: 269–282.
- Saunders, J., Al Zahed, Kh. M. and Paterson, D., 2007. The impact of organic pollution on the macrobenthic fauna of Dubai creek (UAE). *Marine pollution Bulletin*, 54 (11): 1715-1723.
- 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, p.90.
- Thorp, J.H. and Covich, A.P. (Eds.), 2009. *Ecology and classification of North American freshwater invertebrates*. Academic Press, p. 1056.
- Welch, E. B., 1992. *Ecological effect and waste water*. Capman & Hall press, p: 425.
- Wentworth C K., 1992. A scale of grade and class terms for clastic sediments. *Journal of Geology*, 30 (5): 377–392.

The effect of environmental parameters on macroinvertebrate in Shanbeh-Bazar stream- Anzali international wetland

Armin Foomani¹, Mohammad Gholizadeh*¹, Mohammad Harsij¹, Seyed Mohammad salavatian²

1. Department of Fisheries, Faculty of Agriculture Sciences and Natural Resources, Gonbad Kavous University, Iran.

2. Iranian Fisheries Sciences Research Institute, Inland Water Aquaculture Institute, Bandar Anzali, Iran

*Email: Gholizade_mohammad@yahoo.com

Abstract:

The aim of this study, the effect of environmental parameters on biodiversity of macroinvertebrates in Shanbeh Bazar stream- Anzali international wetland during 2 seasons (spring and summer) in 2017. The sampling conducted using grab (0.06 square meter) in four stations (3 replicates) related to human activities. Totally, 1942 macroinvertebrate belong to 4 classes, 7 order and 9 families was identified at the time of sampling. The maximum abundance was related to Tubificidae (% 80.12). Shannon-Winner, Simpson, Menhenik, Margalef and Evenness were examined. According to cluster analysis, station 2 was recorded the highest Tubificidae abundance. Generally, in this study water quality was unsuitable scale using bio-indicator which represented of the need for appropriate water resource management of this area.

Keywords: Macroinvertebrate, Bio-indicators, Environmental parameters, Shanbeh-Bazar River, Anzali Wetland.