

بررسی تنوع زیستی کفزیان تالاب شادگان با تاکید بر گونه‌های غالب در بهار و تابستان ۱۳۹۴

پریسا داعی نژاد^۱، مژگان خدادادی^{۲*}، ابراهیم رجب‌زاده قطرمی^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران، پست الکترونیکی: sam1_derakhshan@yahoo.com

۲- دانشیار گروه شیلات، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران، پست الکترونیکی: mjkhodadadi@gmail.com

۳- استادیار گروه محیط زیست، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، ایران، پست الکترونیکی: rajabzadeh@gmail.com

تاریخ پذیرش: ۹۶/۴/۷

* نویسنده مسوول

تاریخ دریافت: ۹۵/۱۰/۲۵

چکیده

هدف از مقاله حاضر شناسایی و بررسی اثرات تغییر فصل (بهار و تابستان) روی کفزیان تالاب شادگان است. این بررسی در ۷ ایستگاه در سال ۱۳۹۴ در طول این تالاب انجام گرفت. به منظور بررسی نقش عوامل محیطی روی تغییرات جمعیتی کفزیان، در هر ایستگاه فاکتورهای pH، دما، EC، میزان اکسیژن محلول و شوری توسط دستگاه پرتابل HQ40d اندازه‌گیری شدند. نمونه‌برداری از رسوب جهت شناسایی کفزیان، تعیین درصد مواد آلی و آنالیز دانه‌بندی رسوبات توسط نمونه‌بردار چنگه‌ای ون وین با سطح مقطع ۰/۰۲۵ مترمربع انجام شد. نتایج اندازه‌گیری فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی نشان از عدم اختلاف معنی‌دار بین دو فصل بهار و تابستان داشت. اما در مورد تعداد در هر مترمربع و ترکیب کفزیان شناسایی و شمارش شده، فصل بهار فراوانی بالاتری را نشان داد. بین گروه‌های شناسایی شده در فصل بهار، در مجموع ۴۸۵۲۰ فرد در ۲۱ مترمربع از ۶ رده کفزی شمارش شد که بیشترین درصد فراوانی به ترتیب به شکم‌پایان (۹۱/۳۴٪)، کم‌تاران (۳/۷۹٪)، پرتاران (۲/۳۹٪)، حشرات (۱/۷۳٪)، دوکفه‌ای‌ها (۰/۶۵٪) و سخت‌پوستان (۰/۰۸۲٪) اختصاص یافت. همچنین در فصل تابستان در مجموع ۳۸۶۴۰ فرد در ۲۱ مترمربع از ۶ رده کفزی شمارش شد که بیشترین درصد فراوانی به ترتیب مربوط به شکم‌پایان (۹۵/۲۸٪)، دوکفه‌ای‌ها (۲/۵۳٪)، سخت‌پوستان (۱/۸۶٪)، کم‌تاران (۰/۱۰۳٪)، پرتاران (۰/۱۰۳٪) و حشرات (۰/۱۰۳٪) بود. در این بررسی به دلیل اینکه تغییر فصل سبب تغییرات معنی‌دار پارامترهای اندازه‌گیری شده نظیر دما نشده است، در نتیجه عواملی غیر از تغییر شرایط فصلی روی فراوانی کفزیان در دو فصل بهار و تابستان تاثیرگذار هستند.

کلمات کلیدی: کفزیان، تنوع زیستی، پارامترهای فیزیکو‌شیمیایی، تالاب شادگان.

۱. مقدمه

شرایط از یک طرف امکان زیست هر جاندار را میسر نمی‌سازد و از طرف دیگر گونه‌های زیستی بی‌نظیری را که بعضاً در هیچ‌یک از زیستگاه‌های دیگر طبیعت یافت نمی‌شوند، پرورش می‌دهد (هاشمی و همکاران، ۱۳۹۱). از این‌رو بررسی تالاب‌ها، نه‌تنها در تشخیص سلامت بوم‌سامانه‌ها مهم هستند، بلکه

تالاب‌ها زیستگاه‌های بی‌نظیری هستند که از لحاظ ویژگی‌های بوم‌شناختی منحصر به فرد بوده و به‌خوبی از سایر زیستگاه‌ها قابل تفکیک هستند. آب و خاک شرایط خاص خود را دارند و این

کفزیان نسبت به شرایط زیستی خود دارند مطالعات زیست-شناختی مختلفی توسط محققان روی رودخانه‌های ایران و خارج از کشور انجام شده است که از آن جمله می‌توان به مطالعات Alipoor و همکاران (۲۰۱۱) در مصب رودخانه سفیدرود و همچنین در مصب رودخانه چمخاله در حوزه جنوبی دریای خزر؛ مطالعات Azrin و همکاران (۲۰۰۵) روی فعالیت‌های انسانی بر توزیع و تنوع جوامع درشت کف زیان و کیفیت آب رودخانه لنگت در مالزی و مطالعات Wazniak و Lianso (۲۰۰۳) بر جوامع کفزی سواحل ماریلند اشاره کرد. با توجه به موضوعات ذکر شده در بالا کفزیان به‌عنوان نشانگر اثر توسعه بر محیط یا به عبارتی دیگر شاخص‌های زیستی کیفیت آب بوده و تغییرات آن‌ها در مطالعات بوم‌شناختی و آثار زیست‌محیطی انسان دارای اهمیت است (قانع ساسان سرایی و همکاران، ۱۳۸۵). در این تحقیق تنوع زیستی کفزیان و ارتباط آن با پارامترهای زیست‌محیطی را موردتوجه قرار می‌دهد. این موجودات کف زی با توجه به تحرک اندک، همواره به‌عنوان شاخص‌های آلودگی مورد توجه بوده‌اند که در صورت وجود یا عدم وجود آلودگی‌ها در بوم‌سامانه، ترکیب گروه‌های تشکیل‌دهنده فون کفزی دچار دگرگونی می‌گردد. از این‌رو تنوع زیستی این موجودات کفزی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در این راستا هدف از این تحقیق بررسی و تنوع زیستی کفزیان غالب تالاب بین‌المللی شادگان در دو فصل بهار و تابستان ۱۳۹۴ بوده است.

۲. مواد و روش‌ها

با توجه به مطالعه میدانی، در محدوده تالاب شادگان در بخش آب شیرین و شور و نیز ورودی‌ها و خروجی‌های تالاب در منطقه، تعداد ۷ ایستگاه در محدوده مطالعاتی انتخاب شد. در جدول ۱ و شکل ۱ مختصات و نقشه ایستگاه‌های نمونه‌برداری آمده است.

جدول ۱: مختصات ایستگاه‌های نمونه‌برداری

شماره	ایستگاه	عرض شمالی	طول شرقی
۱	صراخیه شمالی	۳۰° ۴۱' ۰۵٫۲"	۴۸° ۲۳' ۰۰٫۶"
۲	صراخیه	۳۰° ۴۰' ۰۰٫۲"	۴۸° ۳۱' ۵۵٫۲"
۳	کاهن	۳۰° ۳۳' ۲۸٫۲"	۴۸° ۴۴' ۵۷٫۸"
۴	رگبه	۳۰° ۲۲' ۲۶٫۸"	۴۹° ۰۳' ۲۹٫۸"
۵	ورودی	۳۰° ۲۲' ۲۶٫۶"	۴۸° ۳۰' ۲۲٫۹"
۶	دورق	۳۰° ۳۲' ۲۸٫۱"	۴۸° ۴۹' ۲۸٫۴"
۷	خروجی	۳۰° ۲۵' ۳۱٫۲"	۴۹° ۰۳' ۲۴٫۱۶"

می‌توانند نشانگر فشارهای احتمالی وارده از محیط اطراف نیز باشند (Sandin, 2003). تاثیر آلاینده‌ها بر موجودات با توجه به نوع و حجم ورودی آن‌ها، متفاوت است. این اثرات در بالاترین سطوح موجب از بین رفتن فون و فلور منطقه شده و در مقادیر کم موجب حذف گونه‌های مقاوم می‌شوند (نظامی و خارا، ۱۳۸۴). با توجه به اینکه اکثر گونه‌های مقاوم کم‌تحرک و وابسته به بستر هستند، لذا توسط محققین زیادی به‌عنوان شاخص‌های زیست‌محیطی در بحران‌ها و پایش اثرات آلودگی مورد استفاده قرارگرفته‌اند (Mclusky, 1990; Andrew, 1996). در واقع از موثرترین روش‌های عملی و به‌صرفه اقتصادی جهت تعیین سلامت بوم‌شناختی آب‌ها و تعیین اینکه آیا فعالیت‌های انسانی موجب کاهش کیفیت آب‌ها می‌شود، ارزیابی و پایش بوم‌شناختی است (Alipoor et al., 2011). در سال‌های اخیر بی‌مهرگان کف-زی ساکن رسوبات اثرات ناشی از آلودگی‌های محیطی را به‌صورت تغییر در تنوع یا تراکم خود منعکس می‌کنند که به همین دلیل در مطالعات پایش زیستی بیش‌تر مورد توجه قرارگرفته‌اند (Vendonscho, 2000).

در واقع شناسایی موجودات آبی در کنار مطالعات فیزیکوشیمیایی و باکتریولوژی آب می‌تواند در جهت تعیین وضعیت کیفی آب‌ها به شکل مطلوب و موثری کمک نمایند (احمدی، ۱۳۶۸). زمانی که شرایط تغییر می‌کند، فراوانی و توزیع و ترکیب جمعیت موجودات آبی در منطقه مورد اثر تغییر می‌کنند. موجودات کفزی باعث معدنی شدن مواد آلی شده و همچنین به‌عنوان دومین یا سومین سطح غذایی مورد استفاده سایر آبزیان قرار گرفته و می‌توانند به‌عنوان نمایه‌ای از میزان کل تولیدات محسوب شوند (نظامی و خارا، ۱۳۸۴).

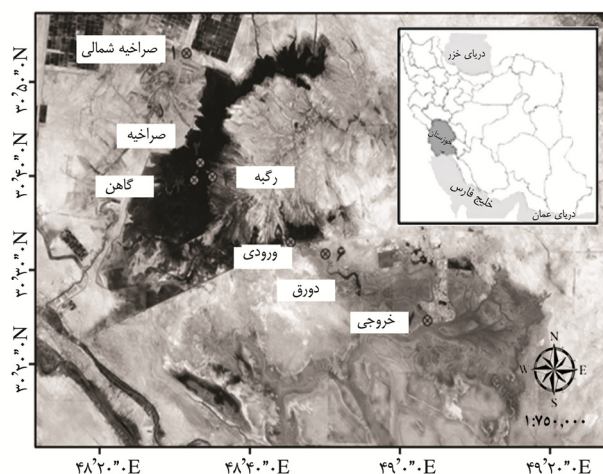
مطالعه و کسب اطلاعات در رابطه با میزان فراوانی، زی‌توده و تولید ثانویه موجودات کفزی به‌ویژه ماکروبتوزها در بوم-سامانه‌های آبی می‌تواند به‌عنوان شاخصی برای شناخت بیشتر منابع آبی و ارزیابی ظرفیت‌های شیلاتی و در نتیجه تعیین پتانسیل بهره‌برداری از ذخایر کفزیان مورد استفاده قرار بگیرند (نیکویان، ۱۳۷۶). همچنین عواملی مانند مقدار غذا، نوع بستر، شرایط فیزیکی و شیمیایی حاکم بر زیستگاه، مقدار مواد آلی، آلودگی محیط‌زیست، اندازه ذرات رسوب، میزان اکسیژن محلول، تغییرات فصول، نوع ماهی و تعداد ماهیان کفزی‌خوار می‌تواند بر فراوانی و تنوع این موجودات کفزی تاثیرگذار باشند (نصراله-زاده ساروی و همکاران، ۱۳۹۲). به دلیل رابطه و حساسیتی که

۰/۵، ۰/۲۵، ۰/۱۲۵ میلی‌متری) عبور داده شدند و در نهایت به صورت درصد وزن خشک رسوبات در سه محدوده اندازه‌های کوچک‌تر از ۶۳ میکرون، ۶۳-۱۲۵ میکرون و بزرگ‌تر از ۱۲۵ میکرون گزارش شدند (Buchanan, 1984).

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS، نسخه ۱۸ و با استفاده از آزمون‌های کولموگروف اسمیرنوف، همبستگی پیرسون، واریانس یک‌طرفه آنوا و برای مقایسه میانگین داده‌ها از آزمون دانکن در سطح اطمینان ۰/۰۵ استفاده شد.

۳. نتایج و بحث

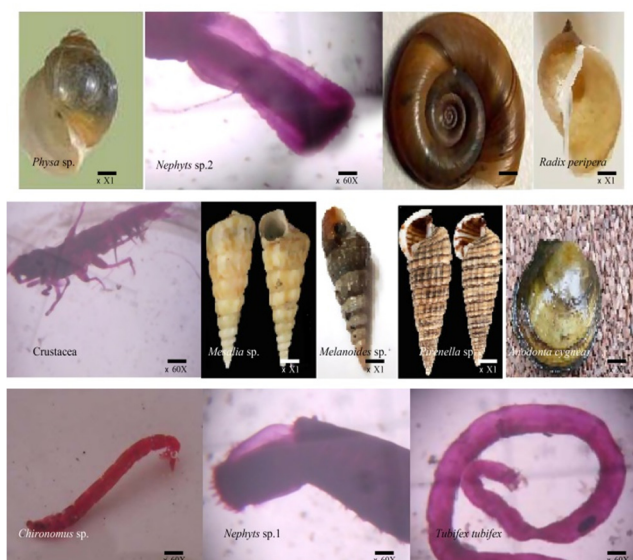
نتایج سنجش پارامترهای فیزیکوشیمیایی در این بررسی نشان داد که میانگین پارامتر دما در ایستگاه‌های نمونه‌برداری در فصل بهار $1/58 \pm 27/65$ (SE میانگین) درجه سانتی‌گراد و در فصل تابستان $2/43 \pm 30/09$ (SE میانگین) درجه سانتی‌گراد بوده است (جدول ۲ و ۳). همچنین بالاترین میانگین آن در فصل بهار در ایستگاه گاهن با $2/07 \pm 30/4$ درجه سانتی‌گراد و کم‌ترین میانگین آن در فصل تابستان با $1/44 \pm 32/45$ درجه سانتی‌گراد در ایستگاه صراخیه ثبت گردید. نتایج آنالیز واریانس نشان داد که بین میانگین پارامتر دما در دو فصل نمونه‌برداری اختلاف معنی‌دار وجود نداشته، اما بین ایستگاه‌های مختلف اختلاف معنی‌دار وجود دارد. در دو فصل نمونه‌برداری در منطقه مورد مطالعه، جمعاً ۶ رده از کفزیان و ۱۵ گونه، جداسازی و شناسایی شدند (شکل ۲).



شکل ۱: نقشه محدوده مورد مطالعه و ایستگاه‌های مورد بررسی

نمونه‌برداری طی دو فصل بهار و تابستان ۱۳۹۴ و با قایق انجام شد. طی اجرای پروژه در هر ایستگاه فاکتورهای pH، دما، EC، میزان اکسیژن محلول و شوری در محل و توسط دستگاه پرتابل HQ40d مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. ۴ نمونه رسوب برای کفزیان توسط نمونه‌بردار چنگه‌ای ون وین با سطح مقطع ۰/۰۲۵ مترمربع از هر ایستگاه برداشت شد که ۳ نمونه برای شناسایی موجودات کفزی و ۱ نمونه برای آنالیز دانه‌بندی رسوبات و تعیین درصد مواد آلی استفاده شد (Holme and McIntyre, 1984). نمونه‌های مربوط به کفزیان، با الک ۵۰۰ میکرون شستشو داده شدند و در فرمالین ۴ درصد تثبیت گردیدند و با درج تاریخ و شماره ایستگاه به آزمایشگاه دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز منتقل یافتند (Mitra et al., 2002). کفزیان با استفاده از الک ۵۰۰ میکرون جداسازی شده و با استفاده از محلول رزینگال (یک گرم در لیتر) رنگ‌آمیزی شدند (Leunda et al., 2009). سپس با استفاده از لوپ مدل Yaxun ak-10 و میکروسکوپ مدل Xsz-801 BN با استفاده از ویژگی‌های ظاهری و اطلس‌های شناسایی معتبر (احمدی و نفیسی، ۱۳۸۰; Stock et al., 1998; Sars, 1894, 1895, 1896; Clifford, 1991; Hutchings, 1984) در حد جنس و گونه شناسایی و شمارش شدند.

برای سنجش میزان TOM موجود در رسوبات از روش احتراق استفاده شد. اساس این روش کاهش وزن رسوب در دمای ۵۰۰-۶۰۰ درجه سانتی‌گراد در کوره به مدت حداقل ۸ ساعت استوار است. به‌منظور دانه‌بندی رسوبات از روش استاندارد معرفی‌شده توسط Buchanan (1984) استفاده شد. طبق این روش رسوبات از یک سری الک استاندارد (۴، ۲، ۱،



شکل ۲: گونه‌های کفزی شناسایی‌شده در دو فصل نمونه‌برداری (بهار و تابستان ۱۳۹۴)

جدول ۲: میانگین (\pm SE) پارامترهای آب در ایستگاه‌های نمونه‌برداری در تالاب شادگان در فصل بهار ۱۳۹۴

ایستگاه						
صراخیه شمالی	صراخیه	رگبه	گاهن	ورودی	دورق	خروجی
DO (میلی گرم بر لیتر)	۴/۳۲±۰/۴۰a	۴/۵±۰/۵۵a	۴/۴±۰/۳۸ a	۵/۴±۰/۷۱b	۷/۵±۰/۶۸c	۵/۴۴±۰/۷۶ b
EC	۷۴۱۵±۸۹/۱۹a	۷۴۵۶±۵۰/۹۹a	۷۹۸۴±۶۰/۳۹b	۸۹۰۴±۷۶/۳۰c	۸۹۱۲±۴۵/۳۸c	۶۵۸۴±۶۹/۲۸e
حرارت (°C)	۲۹/۴±۱/۱۱c	۲۶/۵±۱/۴۹ab	۲۸±۱/۹۹bc	۳۰/۴±۱/۳۳c	۲۵/۱±۱/۲۸a	۲۶/۶±۱/۵۷ab
pH	۷/۲۰±۰/۷۳a	۷/۴۲±۰/۸۵a	۷/۳۳±۰/۶۸a	۷/۲۵±۰/۶۱a	۷/۰۹±۰/۳۴a	۸/۵۵±۰/۴۸b
TDS (میلی گرم بر لیتر)	۴/۴۸±۰/۶۷c	۲/۶۹±۰/۶۵b	۵/۲۹±۰/۲۸c	۷/۴۶±۰/۲۴d	۱/۰۸±۰/۰۸a	۱۴/۵±۱/۳۷e
شوری (ppt)	۷/۱۳±۰/۶۷b	۴/۳۱±۰/۲۸a	۷/۲۵±۰/۴۹b	۱/۰۶±۰/۵۵b	۴/۱۲±۰/۵۸a	۴۳/۸±۳/۲۸d
TOM (درصد)	۹/۱±۰/۱۷b	۱۰/۳۲±۰/۵۸c	۱۷/۶۷±۰/۹۸f	۱۷/۴۹±۰/۸۰f	۱۲/۰۷±۰/۶۵d	۳/۹۱±۰/۲۰a

حروف غیرمشابه نشان از اختلاف معنی‌دار در سطح ۰/۰۵ است ($P < 0.05$).

جدول ۳: میانگین (\pm SE) پارامترهای آب در ایستگاه‌های نمونه‌برداری در تالاب شادگان در فصل تابستان ۱۳۹۴

ایستگاه						
صراخیه شمالی	صراخیه	رگبه	گاهن	ورودی	دورق	خروجی
DO (میلی گرم بر لیتر)	۴/۸۷±۰/۵۰a	۵/۰۶±۰/۵۵a	۵/۶۶±۰/۴۳a	۵/۴۱±۰/۱۲a	۷/۴۹±۰/۰۱c	۵/۳۳±۰/۱۱a
EC	۷۶۳۰/۳۳±۵۵۷/۳۳a	۸۷۵۷/۳۳±۱۲۵۷/۹۶b	۷۴۱۷/۶۶±۹۴۳/۷۵a	۸۲۱۹/۶۶±۶۶۲/۹۹b	۸۱۰۹/۶۶±۳۸۱/۰۳b	۶۷۶۰/۸۳±۴۲/۳۳d
حرارت (°C)	۳۱/۸۳±۱/۵۸a	۳۲/۴۵±۳/۱۷a	۳۰/۶۶±۱/۷۶a	۳۰±۲/۳۰a	۲۵/۶۶±۱/۲۰b	۳۰/۰۶±۲/۰۲a
pH	۷/۳۴±۰/۴۲a	۷/۳۲±۰/۰۹a	۷/۲۳±۰/۰۹a	۷/۲۱±۰/۰۴a	۷/۱۶±۰/۰۸a	۸/۴۳±۰/۲۰b
TDS (میلی گرم بر لیتر)	۲/۵۳±۱/۰۰a	۲/۱۶±۰/۴۵a	۳/۶۰±۱/۲۲a	۷/۳۴±۰/۰۸b	۲/۱۷±۰/۵۵a	۱۳/۴۸±۱/۵۳c
شوری (ppt)	۷/۲۷±۰/۲۴b	۴/۲۷±۰/۱۵a	۷/۲۷±۰/۱۶b	۷/۵۹±۰/۱۴b	۴/۴۷±۰/۱۷a	۴۳/۴۹±۱/۸۰d
TOM (درصد)	۱۱±۰/۵۴b	۱۲/۸۹±۰/۴۷c	۱۲/۹۷±۰/۸۶c	۱۵/۳۷±۰/۸۴d	۱۳/۰۲±۰/۱۸c	۲/۰۳±۰/۸۰a

حروف غیرمشابه نشان از اختلاف معنی‌دار در سطح ۰/۰۵ است ($P < 0.05$).

در بین گروه‌های شناسایی شده بیشترین درصد فراوانی به ترتیب مربوط به شکم پایان با ۹۳/۳۷ درصد، کم تاران با ۲/۱۶ درصد، پرتاران با ۱/۳۸ درصد، دوکفه‌ای‌ها با ۱/۱۹ درصد، حشرات با ۱/۷۹ درصد و سخت‌پوستان با ۰/۰۹ درصد بوده است. طبق نتایج به‌دست آمده، بیشترین تراکم کفزیان با ۴۸۵۲۰ فرد در مترمربع در فصل بهار و بیشترین تراکم آن‌ها با ۳۸۳۸۰ فرد در مترمربع در فصل تابستان ثبت شده است. فراوانی و درصد گروه‌های کفزی در دو فصل بهار و تابستان در جدول ۵ آمده است.

جدول ۵: فراوانی و درصد فراوانی گروه‌های کفزی شناسایی شده در دو فصل بهار و تابستان ۱۳۹۴

گروه‌های کفزی	بهار		تابستان	
	درصد	تعداد (جنس)	درصد	تعداد (جنس)
حشرات	۶/۷	۱	۷/۱۴	۱
شکم پایان	۵۳/۵	۸	۵۷/۱۶	۸
دوکفه‌ای‌ها	۱۳/۴	۲	۱۴/۲۸	۲
سخت پوستان	۶/۶	۱	۷/۱۴	۱
پرتاران	۱۳/۴	۲	۷/۱۴	۱
کم تاران	۶/۶	۱	۷/۱۴	۱
جمع کل	۱۰۰	۱۵	۱۰۰	۱۴

میانگین پارامتر DO در ایستگاه‌های نمونه‌برداری نشان داد که مقدار این پارامتر در فصل بهار ۱۵/۳۲ ± ۱/۶۵ psu بوده است. همچنین بالاترین میانگین آن در فصل بهار در ایستگاه خروجی با ۴۳/۸ ± ۲/۲۵ psu و کم‌ترین میانگین آن در فصل تابستان با ۴/۲۷ ± ۰/۸۶ psu در ایستگاه صراخیه ثبت گردید. نتایج آنالیز واریانس نشان داد که بین میانگین پارامتر شوری در دو فصل نمونه‌برداری اختلاف معنی‌دار وجود نداشت ولی بین ایستگاه‌های مختلف اختلاف معنی‌داری وجود داشت.

میانگین پارامتر pH در ایستگاه‌های نمونه‌برداری نشان داد که مقدار آن در فصل بهار ۷/۵ ± ۰/۱۰ و در فصل تابستان ۷/۰۷ ± ۰/۴۷ بوده است. همچنین بالاترین میانگین آن در فصل بهار ۸/۵۵ ± ۰/۰۹ در ایستگاه خروجی و کم‌ترین میانگین آن در فصل تابستان در ایستگاه ورودی با ۷/۱۶ ± ۰/۳۲ مشاهده شد. نتایج

میانگین پارامتر DO در ایستگاه‌های نمونه‌برداری نشان داد که مقدار این پارامتر در فصل بهار ۵/۴۵ ± ۰/۵۸ میلی‌گرم در لیتر و در فصل تابستان ۵/۷۶ ± ۰/۱۱ میلی‌گرم در لیتر بوده است. همچنین بالاترین میانگین آن در فصل بهار ۷/۵ ± ۰/۰۹ میلی‌گرم در فصل تابستان ۷/۱۶ ± ۰/۳۲ مشاهده شد. نتایج

میانگین پارامتر DO در ایستگاه‌های نمونه‌برداری نشان داد که مقدار این پارامتر در فصل بهار ۵/۴۵ ± ۰/۵۸ میلی‌گرم در لیتر و در فصل تابستان ۵/۷۶ ± ۰/۱۱ میلی‌گرم در لیتر بوده است. همچنین بالاترین میانگین آن در فصل بهار ۷/۵ ± ۰/۰۹ میلی‌گرم در فصل تابستان ۷/۱۶ ± ۰/۳۲ مشاهده شد. نتایج

میانگین پارامتر DO در ایستگاه‌های نمونه‌برداری نشان داد که مقدار این پارامتر در فصل بهار ۵/۴۵ ± ۰/۵۸ میلی‌گرم در لیتر و در فصل تابستان ۵/۷۶ ± ۰/۱۱ میلی‌گرم در لیتر بوده است. همچنین بالاترین میانگین آن در فصل بهار ۷/۵ ± ۰/۰۹ میلی‌گرم در فصل تابستان ۷/۱۶ ± ۰/۳۲ مشاهده شد. نتایج

آمد، به طوری که حداکثر تنوع گونه‌ای در این آب‌ها در اواخر پاییز و بهار ثبت گردید.

Jegadeesan و Ayyakkannu (۱۹۹۲) نیز در بررسی خود در آب‌های ساحلی به این نتیجه رسیدند که تنوع جانوران کفزی در تابستان، نسبت به بهار و پاییز کاهش نشان می‌دهد.

این محققین در تحلیل خود به این نکته اشاره نمودند که کاهش تنوع در تابستان در بسترهای ماسه‌ای به مراتب بیشتر از بسترهای گلی است، زیرا بسترهای ماسه‌ای در معرض تلاطم و فرسایش بیشتری هستند. کاهش تعداد کفزیان با تغییر فصل در تحقیق باقری توانی و جمال‌زاده (۱۳۹۳) روی کفزیان ناحیه مصبی رودخانه شیروود منتهی به دریای خزر نیز مشاهده شد. در تحقیقات آن‌ها مطابق یافته‌های تحقیق حاضر، کاهش توده در فصل تابستان و زمستان در مقایسه با بهار و پاییز مشاهده گردید.

در مجموع مطالعات کفزیان تالاب شادگان که از سال ۱۳۷۵ لغایت ۱۳۸۱ انجام پذیرفت (پروژه طرح جامع شادگان ۱۳۸۹)، مجموعاً ۶ گروه از ۹ خانواده ماکروبتوز مورد شناسایی قرار گرفتند و از لحاظ تراکم شمارش شدند. برخلاف تحقیق حاضر حشرات بالاترین درصد حضور را نشان دادند و شکم پایان بعد از سخت‌پوستان در رتبه سوم گزارش شدند. با توجه به تفاوت زمان زیاد بین مطالعات و نیز مکان ایستگاه‌های نمونه‌برداری بین این مطالعه و مطالعات ذکر شده و تغییرات مختلف نظیر سال‌های خشک‌سالی، ورود پساب‌های مختلف صنایع به تالاب، کم شدن منابع طبیعی آب ورودی تالاب شادگان، افزایش مجاورنشینان تالاب و افزایش کشاورزی حاشیه تالاب (رهبری، ۱۳۸۴) شاید دلیل این تفاوت فراوانی در رده‌های کف زیان با مطالعه حاضر باشد.

طبق نتایج به دست آمده بیشترین درصد مواد آلی موجود در رسوبات در فصل بهار در ایستگاه رگبه با ۱۷/۶۷ درصد و کم‌ترین درصد مواد آلی موجود در رسوبات در تابستان با ۲/۰۳ درصد در ایستگاه خروجی ثبت شده است. به طور کلی درصد مواد آلی در فصل بهار ۱۲/۱۱ درصد و در فصل تابستان ۱۱/۲۵ درصد ثبت گردید. همچنین نتایج آنالیز واریانس نشان داد که بین میانگین درصد کل مواد آلی موجود در رسوبات در دو فصل نمونه‌برداری اختلاف معنی‌دار وجود نداشت، اما بین ایستگاه‌های مختلف اختلاف معنی‌دار مشاهده شد.

آنالیز واریانس نشان داد که بین میانگین پارامتر pH در دو فصل نمونه‌برداری اختلاف معنی‌دار وجود نداشت، اما بین ایستگاه‌های مختلف اختلاف معنی‌داری مشاهده شد.

در جداول ۶ و ۷، همبستگی بین درصد فراوانی کفزیان و متغیرهای محیطی در دو فصل بهار و تابستان بررسی شده است. بر اساس این دو جدول هیچ همبستگی بین داده‌ها مشاهده نشده است.

بررسی جانوران کفزی یکی از مهم‌ترین موضوعات علم بوم‌شناسی است (Andrew, 1996; Pouladi et al., 2017) و هرگونه تغییر در بوم‌سامانه باعث تغییر در عوامل حاکم بر جوامع مذکور می‌شود که این تغییرات به خوبی در عوامل پویایی این جوامع قابل مشاهده، بررسی و محاسبه هستند (موسوی ده موردی و همکاران، ۱۳۸۹). در بین گروه‌های کفزی، پرتاران، نرم‌تنان و سخت‌پوستان از عمده گروه‌های کفزی بوم‌سامانه‌های آبی هستند که علاوه بر معرفی آن‌ها در ساختارهای جانوری، از برخی پرتاران، دوکفه‌ای‌ها و کرم‌های کم‌تار به عنوان شاخص‌های زیست‌شناختی و نشانگرهای زیست‌محیطی آبی استفاده می‌گردد. زیرا شاخص‌های زیستی موجودات مختلف متفاوت بوده که برحسب زیست‌شناسی خاص خود در شرایط زیست‌محیطی بخصوصی قادر به زندگی می‌باشند و در غیر این صورت قادر به ادامه حیات در آن بوم‌سامانه نبوده و حذف خواهند شد (Clark et al., 1993).

در تحقیق حاضر، در طول ۲ فصل بهار و تابستان ۱۳۹۴ در ۷ ایستگاه تعیین شده در تالاب شادگان، مجموعاً تعداد ۸۶۹۰۰ فرد کفزی در مترمربع جمع‌آوری شد. مطابق نمودار ۱، در بین گروه‌های شناسایی شده در فصل بهار در مجموع ۴۸۵۲۰ فرد از ۶ رده کفزی شمارش شد که بیشترین درصد فراوانی به ترتیب مربوط به شکم پایان < کم‌تاران < پرتاران < حشرات < دوکفه‌ای‌ها < سخت‌پوستان بوده است. همچنین طبق نمودار ۱ در بین گروه‌های شناسایی شده در فصل تابستان در مجموع ۳۸۶۴۰ فرد از ۶ رده کفزی شمارش شد که بیشترین درصد فراوانی به ترتیب مربوط به شکم پایان < دوکفه‌ای‌ها < سخت‌پوستان < کم‌تاران < پرتاران < حشرات بوده است.

در این بررسی در دو فصل از لحاظ تعداد (در مترمربع) گونه‌های شناسایی شده تفاوت‌های مشخصی داشتند. نتایج کاملاً مشابهی توسط Harkantra و Parulekar (۱۹۹۴) به دست

جدول ۶: نتایج آنالیز همبستگی بین درصد فراوانی کفزیان و متغیرهای محیطی در فصل بهار ۱۳۹۴

شکم پایان	دوکفه‌ای‌ها	حشرات	سخت‌پوستان	کم تاران	پوتاران	
۰/۰۳۶	۰/۲۰۰	-۰/۰۶۵	۰/۰۳۹	-۰/۲۳	۰/۰۱۴	DO
۰/۷۴۳	۰/۵۱۳	-۰/۵۸۲	-۰/۴۲۴	-۰/۴۱۹	۰/۴۱۲	هدایت الکتریکی
۰/۰۷۶	۰/۲۰۳	-۰/۰۳۵	۰/۲۶۶	۰/۲۷۸	-۰/۲۴۵	حرارت
۰/۵۷۳	۰/۱۸۸	-۰/۴۴۱	-۰/۵۲۵	-۰/۵۲۹	۰/۵۲۸	pH
۰/۸۰۰	۰/۶۶۱	-۰/۶۵۷	-۰/۱۳۴	-۰/۰۸۸	۰/۰۷۳	کدورت
۰/۸۰۵	۰/۵۸۱	-۰/۶۱۳	-۰/۳۷۰	-۰/۳۵۴	۰/۳۴۲	شوری
-۰/۵۰۹	-۰/۳۳۹	-۰/۰۳۲	-۰/۲۹۴	-۰/۳۲۶	-۰/۳۳۱	مواد آلی
۰/۶۴۷	-۰/۴۳۹	-۰/۶۸۰	-۰/۶۵۷	۰/۱۲۳	۰/۶۸	(GS1) > ۰/۱۲۵
-۰/۲۸۹	۰/۵۸۷	-۰/۱۷۸	۰/۹۳۷	-۰/۳۵۴	۰/۱۴۸	(GS2) ۰/۰۶۳-۰/۱۲۵
-۰/۱۷۸	-۰/۳۳۵	-۰/۲۳۵	-۰/۲۲۲	-۰/۹۵۸	-۰/۳۳۸	(GS3) < ۰/۰۶۳

*همبستگی در سطح ۰/۰۵ ** همبستگی در سطح ۰/۰۱

جدول ۷: نتایج آنالیز همبستگی بین درصد فراوانی کفزیان و متغیرهای محیطی در فصل تابستان ۱۳۹۴

شکم پایان	دوکفه‌ای‌ها	حشرات	سخت‌پوستان	کم تاران	پوتاران	
۰/۳۰۷	۰/۲۸۳	۰/۲۳۹	۰/۳۵۴	۰/۲۶۳	-۰/۲۸۵	DO
۰/۳۴۱	۰/۲۶۰	۰/۴۸۵	-۰/۵۴۰	-۰/۵۱۱	۰/۴۸۱	هدایت الکتریکی
-۰/۳۵۵	-۰/۰۰۶	۰/۱۷۵	۰/۰۵۹	۰/۰۶۳	-۰/۰۶۶	حرارت
۰/۴۰۴	-۰/۲۳۶	۰/۳۰۲	-۰/۶۶۰	-۰/۶۶۹	۰/۶۵۹	pH
-۰/۱۳۵	۰/۶۵۶	۰/۵۸۲	-۰/۴۴۰	-۰/۳۲۲	۰/۲۸۴	کدورت
۰/۲۴۵	۰/۴۱۸	۰/۵۱۰	-۰/۵۲۰	-۰/۴۶۸	۰/۴۳۲	شوری
-۰/۵۸۵	۰/۱۵۲	۰/۲۹۹	۰/۰۵۲	۰/۱۲۶	-۰/۱۱۰	مواد آلی
۰/۷۸۹	-۰/۴۳۹	-۰/۳۷۲	-۰/۳۹۰	۰/۱۶۴	۰/۳۰۵	(GS1) > ۰/۱۲۵
۰/۹۲۷	۰/۳۵۸	۰/۲۵۷	-۰/۲۰۴	-۰/۳۲۵	۰/۹۳۷	(GS2) ۰/۰۶۳-۰/۱۲۵
-۰/۳۲۸	-۰/۸۲۱	-۰/۱۷۹	-۰/۳۶۱	-۰/۵۷۸	۰/۲۵۷	(GS3) < ۰/۰۶۳

*همبستگی در سطح ۰/۰۵ ** همبستگی در سطح ۰/۰۱

ماسه‌ای سیلتی دارای تراکم بالایی از موجودات کف زی هستند (Mohammad, 1995).

جدول ۸: نتایج حداکثر و حداقل آنالیز دانه‌بندی رسوبات (GSA) (برحسب درصد) در تالاب شادگان در بهار و تابستان ۱۳۹۴

فصل / گروه‌بندی ذرات		(GS1) > ۰/۱۲۵	(GS2) ۰/۰۶۳-۰/۱۲۵	(GS3) < ۰/۰۶۳
بیشینه	کمینه	بیشینه	کمینه	بیشینه
۲۴/۶۴	۰	۲/۵۶	۰/۱۶۴	۹۶/۶۸
۳/۶۸	۰	۲/۵۶	۰	۹۶/۵۳
فصل بهار	فصل تابستان			

شکم پایان در فصل بهار و تابستان به جز خروجی در تمام ایستگاه‌ها شناسایی شدند که بالاترین فراوانی (تعداد در مترمربع) را در مقایسه با سایر رده‌ها داشتند. چنین نتیجه‌ای در تحقیقات فارسی و همکاران (۱۳۹۲) روی تنوع کفزیان سواحل بوشهر نیز به دست آمد که شکم پایان بالاترین تراکم را در مقایسه با سایر رده‌های کفزی داشتند. همچنین در مطالعه Pravinkumar و همکاران (۲۰۱۳) که بررسی تنوع کفزیان در خورهای جنوبی هند پرداخته بودند، شکم پایان را به عنوان گروه غالب معرفی کردند. در تحقیق حاضر حضور شکم پایان

به‌منظور نشان دادن تغییرات دانه‌بندی در این بررسی ذرات رسوبی غالب در سه محدوده اندازه‌گیری زیر قرار داده شدند. ذرات ریزتر از ۰/۰۶۳ میلی‌متر (GS3)، ذرات بین ۰/۰۶۳-۰/۱۲۵ میلی‌متر (GS2) و ذرات درشت‌تر از ۰/۱۲۵ میلی‌متر (GS1). مطالعه دانه‌بندی رسوبات در ایستگاه‌های نمونه‌برداری نشان داد که ترکیب عمده رسوبات از جنس ذرات کوچک‌تر از ۰/۰۶۳ میلی‌متر بوده است. طبق این بررسی بیشترین درصد رسوبات با دانه‌بندی ذرات کوچک‌تر از ۰/۰۶۳ میلی‌متر، ۹۶/۶۸ درصد در فصل بهار و در ایستگاه خروجی و کم‌ترین درصد رسوبات با دانه‌بندی ذرات کوچک‌تر از ۰/۰۶۳ میلی‌متر در فصل تابستان و با مقدار ۷۲/۶۴ درصد در ایستگاه صراخیه شمالی ثبت گردید. نتایج حداکثر و حداقل آنالیز دانه‌بندی رسوبات در فصول نمونه‌برداری در جدول ۸ نشان داده شده است.

از عوامل مهم دیگر که روی تنوع و تراکم گونه‌ای کف زیان موثر است، نوع بستر می‌باشد (ایزد پناهی، ۱۳۷۳). جنس بستر و نوع ماده آلی موجود در آن روی کفزیان موجود در آن تاثیر می‌گذارد (زارعی، ۱۳۷۱). بین نوع بافت رسوبات، تراکم و گسترش فون کف زی رابطه مشخصی وجود دارد. در این میان بسترهای

دلیل بر مساعد بودن وضعیت این منطقه برای این موجودات است. مطابق نمودار ۱، پرتاران و کم تاران در فصل بهار در مقایسه با تابستان فراوانی بالاتری داشتند. با توجه به عدم اختلاف معنی‌دار در میزان مواد آلی، اکسیژن محلول و شوری در این ایستگاه در دو فصل بهار و تابستان، برتری گروه‌های پرتار و کم تار را می‌توان به مقادیر بالاتر مواد آلی در بهار (جدول ۲) مرتبط دانست که شرایط را برای تکثیر بالاتر آن‌ها فراهم می‌سازد. افزایش حضور این دو گروه در ارتباط با افزایش بار آلودگی در مطالعات Sarker و همکاران (۲۰۱۶) در بنگلادش نیز بیان شده است. در مقایسه بین فراوانی‌های رده‌های مختلف شناسایی شده در فصل تابستان (۰/۱۰۳ درصد) نسبت به فصل بهار، رده حشرات (۱/۸۶ درصد) کاهش بسیار زیاد و معنی‌داری داشت ($P < 0/05$) که کاملاً برخلاف پروژه طرح جامع شادگان (۱۳۸۹) است (هاشمی و همکاران، ۱۳۹۱). در اواخر بهار لارو حشرات جهت تغییر شکل یافتن و تبدیل شدن به موجودات بالغ، به سطح آب مهاجرت عمودی کرده و بر روی ماکروفیت‌ها مستقر می‌شوند (جلیلی و همکاران، ۱۳۸۹). خروج لاروها طی اوایل تابستان از روی ماکروفیت‌ها سبب کاهش تعداد حشرات در تابستان در مقایسه با بهار می‌شود؛ اما دوکفه‌ای‌ها در تابستان با حضور کم حشرات و افزایش فضا و غذای در دسترس در محیط و کاهش رقابت افزایش بیشتری را نشان دادند (جلیلی و همکاران ۱۳۸۹).

دوکفه‌ای‌ها در این مطالعه در فصل بهار به‌جز ایستگاه‌های ورودی، رگبه، گاهن و خروجی و در فصل تابستان در ایستگاه‌های رگبه و ورودی در تمام ایستگاه‌ها جداسازی و شناسایی شدند. در شرایط آشفته محیطی، جریان‌ات شدید در نزدیک بستر باعث آشفته‌گی در رسوبات شده و اثر منفی روی فرونشست لاروهای پلاژیک دوکفه‌ای نظیر *Sphaerium corneum* و *Anodonta cygnaea* دارند که این امر در ایستگاه‌های ورودی و رگبه قابل مشاهده بودند. علاوه بر آشفته‌گی، تهدید تجمع رسوبات در دو منطقه کم‌عمق‌تر رگبه و گاهن نیز عاملی دیگر برای کاهش دوکفه‌ای‌ها در این منطقه بوده است (سلیمانی راد و همکاران، ۱۳۹۵). همچنین مطالعات نبوی و سواری (۱۳۸۰) و نیز Monolisha و Edward (۲۰۱۵)، از نظر حضور رده‌های دوکفه‌ای‌ها و حشرات و سخت‌پوستان با مطالعه حاضر که در ایستگاه‌های پرآب و کم تنش تالاب جداسازی شدند همخوانی دارد.

در همه ایستگاه‌ها به‌جز خروجی که از بستری کاملاً گلی برخوردار است، با پروژه طرح جامع شادگان (۱۳۸۹) (هاشمی و همکاران، ۱۳۹۱) همخوانی دارد. در تحقیقات نبوی و سواری (۱۳۸۰)، رهبری (۱۳۸۴) و ممبینی (۱۳۸۷) وجود تراکم‌های بالا از شکم‌پایان را مرتبط با اندازه ذرات بستر دانسته و عنوان نمودند که بسترهای با ذرات درشت‌تر سبب تقویت حضور شکم‌پایان می‌شوند. در تحقیق حاضر نیز شکم‌پایان در ایستگاه‌های صراخیه شمالی و صراخیه و رگبه که دارای بستری با ذرات درشت‌تر (اندازه ۲ تا ۴ میلی‌متر) نسبت به بستر گلی بودند، فراوان‌تر بودند، به گونه‌ایی که فقط این سه ایستگاه دارای ذراتی با اندازه ۲ (درصد حضور این ذرات در ایستگاه صراخیه شمالی در بهار ۶/۴۴ و در تابستان ۵/۲، صراخیه در بهار ۲/۶۸ و در تابستان ۱/۲۴ و رگبه در بهار ۱/۲ و در تابستان ۲/۸۴ درصد) و ۴ میلی‌متر (درصد حضور این ذرات در ایستگاه صراخیه شمالی در بهار ۲۴/۶۴ و در تابستان ۱۹/۲، صراخیه در تابستان ۱/۳۶ و در بهار ۳/۳۶ و رگبه در بهار ۴/۰۴ و در تابستان ۲/۸۴ درصد) بوده که بالاتر بودن تعداد شکم‌پایان شمارش‌شده را (در ایستگاه صراخیه شمالی در بهار ۶۷۲۰ عدد در هر مترمربع و در تابستان ۱۳۷۲۰ عدد در هر مترمربع، در ایستگاه صراخیه در بهار ۲۶۸۴۰ عدد در هر مترمربع و در تابستان ۴۹۸۰ عدد در هر مترمربع، در ایستگاه رگبه در بهار ۲۱۶۰ عدد در هر مترمربع و در تابستان ۶۳۶۰ عدد در هر مترمربع) توجیه می‌کند. در بسترهای شنی (ماسه‌ای) تنوع و تراکم گونه‌های مختلف ماکروفونا غالباً بیشتر از بسترهای گلی رسی است، زیرا ذرات درشت‌تر (بسترهای شنی یا ماسه‌ای) محیط مناسب‌تری برای سکونت اغلب موجودات کف‌زی می‌باشد (حسن‌زاده کیابی و همکاران، ۱۳۷۸).

کف‌زیان پرتار، کم تار و حشرات فقط در ورودی تالاب شناسایی و جداسازی شدند که با نتایج بررسی Thilagavathi و همکاران (۲۰۱۳) مشابه می‌باشند. ورودی تالاب شادگان محل دریافت حجم بالایی از فاضلاب است (رهبری، ۱۳۸۴) که این امر خود عاملی برای بالا بودن جمعیت گروه‌های کم‌تار (*Tubifex tubifex*) و نیز پرتاران (*Nephyts sp.1*, *Nephyts sp.2*) در این ناحیه است. در واقع با افزایش میزان آلودگی، نوسان اکسیژن سبب حذف گونه‌های حساس و نیمه حساس می‌شود (Rajabi babaahmadi and Basity, 2015). مشاهده لارو حشرات و کرم‌های کم تار در مناطق پرآب تالاب و شعب آن

برای دگرگونی پایه‌ای این بوم‌سامانه حیاتی و گران‌بها باشد و ضرورت بررسی بیشتر را در این زمینه نشان می‌دهد.

منابع

- احمدی، م.؛ نفیسی، م.، ۱۳۸۰. شناسایی بی‌مهرگان شاخص آب‌های جاری، انتشارات خبیر، ۲۴۰ صفحه.
- احمدی، م.ر.، ۱۳۶۸. تحلیلی از طبقه‌بندی آب‌های آلوده و اهمیت کاربرد آن. مجله منابع طبیعی. شماره ۴۳، صفحات ۱۳-۱.
- ایزد پناهی، غ.، ۱۳۷۳. گزارش نهایی پروژه بررسی لیمنولوژیک رودخانه شاپور و دالکی. مرکز تحقیقات شیلات استان بوشهر، صفحات ۴۵-۱۲.
- باقری توانی، م.؛ جمال‌زاده، ح.، ۱۳۹۳. بررسی شاخص‌های بوم‌شناختی و زیستی ماکروبتوتوزهای ناحیه مصبی رودخانه شیروود منتهی به دریای خزر. مجله زیست‌شناسی دریا. سال ششم. شماره بیست و سوم. صفحات ۹۵-۸۱.
- بهروزی راد، ب.؛ احمدی، م.ر.، ۱۳۸۷. بررسی مقایسه‌ای کف زیان بزرگ تالاب‌های بین‌المللی کلاهی و تیاب در سواحل خلیج فارس. مجله محیط‌شناسی، سال چهارم، شماره ۲۳، صفحات ۳۸-۲۱.
- برنامه مدیریت جامع تالاب شادگان، ۱۳۸۹. طرح حفاظت از تالاب‌های ایران با همکاری اداره کل حفاظت محیط زیست خوزستان، ۳۵ صفحه.
- جلیلی، م.؛ نگارستان، ح.؛ صفاییان، ش.، ۱۳۸۹. بررسی فون ماکروبتیک بخش جنوب غربی تالاب انزلی و ارتباط آن‌ها با مواد آلی بستر. نشریه اقیانوس‌شناسی. سال اول. شماره چهارم، صفحات ۱۹-۱۱.
- نصراله‌زاده ساروی، ح.؛ مخلوق، آ.؛ روشن طبری، م.؛ اسلامی، ف.، ۱۳۹۲. بررسی روابط تغذیه‌ای زئوپلانکتون- فیتوپلانکتون در فصول مختلف حوزه جنوبی دریای خزر با به‌کارگیری آزمون‌های آماری چند متغیره. نشریه اقیانوس‌شناسی، سال چهارم، شماره سوم، صفحات ۳۹-۲۸.
- حسن‌زاده کیابی، ب.؛ قائمی، ر.؛ عبدلی، ا.، ۱۳۷۸. اکوسیستم‌های تالابی و رودخانه‌ای استان گلستان. اداره کل حفاظت محیط‌زیست استان گلستان. ۱۸۲ صفحه.
- دهقان، ف.، ۱۳۸۴. مطالعه ساختار و ترکیب فونی گروه‌های مایوفونا به‌عنوان شاخص زیستی آلودگی در مناطق جزر و مدی شهرستان بوشهر، پایان‌نامه کارشناسی ارشد محیط‌زیست، واحد علوم

یکی از مهم‌ترین اهداف بررسی بوم‌شناختی موجودات کفزی، درک نظم ارتباطی بین پارامترهای فیریکوشیمیایی و موجودات زنده است (Aller et al., 2001). از این‌رو در بسیاری از تحقیقات نظیر مطالعات بهروزی راد و احمدی (۱۳۸۷) که به بررسی کف-زیان بزرگ تالاب‌های بین‌المللی کلاهی و تیاب در استان هرمزگان پرداختند، با تغییر فصل و به طبع تغییر شرایط محیطی، فراوانی و تنوع گونه‌ای تغییر یافتند. همچنین در مطالعات Belal و همکاران (۲۰۱۶) نیز تاثیر تغییر فصل بر پراکنش کفزیان مورد مطالعه در خلیجی در مصر عنوان شده است. اما در مطالعه حاضر با تغییر فصل بهار به تابستان پارامترهای فیزیکی و شیمیایی برخلاف فراوانی کفزیان تغییر نیافت و همچنین مطابق جداول ۷ و ۸ هیچ‌گونه همبستگی بین پارامترهای محیطی و فراوانی کفزیان مشاهده نشد. از این‌رو می‌توان نتیجه گرفت در تالاب شادگان به دلیل اینکه تغییر فصل سبب تغییرات معنی‌دار پارامترهای اندازه‌گیری شده نظیر دما نشده است، عواملی غیر از تغییر شرایط فصلی روی فراوانی زی‌توده در دو فصل بهار و تابستان مؤثر بوده‌اند. در مطالعه حاضر بین نوع رده‌های شناسایی شده در دو فصل بهار و تابستان تفاوتی مشاهده نشد و در هر دو فصل ۶ رده از کف زیان شناسایی شدند.

افزایش تعداد یک گونه در یک فصل بیانگر این نکته است که در آن فصل شرایط زیست و تولیدمثل بهتر بوده و در فصول دیگر سال شرایط محیطی برای آن‌گونه نامساعد است (دهقان، ۱۳۸۴؛ Belal et al., 2016). همچنین به نظر می‌رسد یکی از عوامل نوسانات در فراوانی گروه‌های مختلف کفزی، به چرخه-های تولیدمثلی آن‌ها مربوط است. علاوه بر این موضوع متغیرهای اقلیمی و زیست‌محیطی در تحت تاثیر قرار دادن پایداری جمعیت کفزیان و سایر موجودات موثر کاملاً شناخته شده‌اند (Gerlach, 2007) که ضرورت مطالعه طولانی‌تر و گسترده‌تر را روی این تالاب مشخص می‌سازد.

۴. نتیجه‌گیری

وجود تغییر در تراکم و فراوانی گونه‌های کفزی در طی زمان در تالاب شادگان که در این بررسی توضیح داده شد، می‌تواند حاکی از ایجاد تغییر در شرایط تالاب شادگان در اثر دخل و تصرفات و همچنین تغییرات آب و هوایی و زنگ خطری

- تحقیقات اهواز، ۷۸ صفحه.
- رهبری، ک.، ۱۳۸۴. مطالعه تأثیر برخی از پارامترهای زیست‌محیطی بر روی اجتماعات ماکروبتیک در رودخانه کارون از بازه ملاثانی تا داروخوین. پایان‌نامه کارشناسی ارشد محیط‌زیست، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات خوزستان، ۹۲ صفحه.
- زارعی، الف.، ۱۳۷۱. مقایسه خورهای گواتر و تنگ از نظر تنوع و غالبیت موجودات ماکروفونا، بولتن علمی شیلات ایران، شماره اول، صفحات ۴۷-۶۰.
- سلیمانی راد، آ.؛ کامرانی، ا.؛ پورباقر، ه.؛ بهره‌مند، م.؛ کشاورز، م.، ۱۳۹۵. بررسی تأثیر فاکتورهای محیطی بر ساختار جوامع دوکفه‌ای ماکروبتیک مناطق حفاظت‌شده جاسک با استفاده از آنالیز چند متغیره (RDA). دوره ۶۹. شماره اول. ۶۳-۷۵.
- فارسی، ا.؛ سیف‌آبادی، ج.؛ عوفی، ف.، ۱۳۹۲. تأثیر پارامترهای محیطی بر تراکم، بیوماس و تنوع ماکروبتوزهای سواحل استان بوشهر. نشریه بهره‌برداری و پرورش آبزیان. جلد دوم. شماره اول. صفحات ۱-۱۱.
- قانع ساسان سرابی، ا.؛ احمدی، م.ر.؛ اسماعیلی، ع.؛ میرزاجانی، ع.، ۱۳۸۵. ارزیابی زیستی رودخانه چافروداستان گیلان با استفاده از ساختار جمعیت ماکروبتوز. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. سال دهم. شماره ۱. صفحات ۲۴۷-۲۵۸.
- موسوی ده‌موردی، ل.؛ روشن، آ.؛ نیکو، س.، ۱۳۸۹. شناسایی و بررسی تنوع گونه‌های نرم‌تنان رسوبات تالاب شادگان. مجله علمی تخصصی تالاب. سال دوم. شماره سوم. صفحات ۱۳-۳.
- نبوی، س.م.ب.؛ سواری، الف.، ۱۳۸۰. شاخص‌های زیست‌محیطی بحران در خور موسی و رهیافت بهبود آن‌ها، اولین همایش ملی بحران‌های زیست‌محیطی ایران و راهکارهای بهبود آن‌ها، واحد علوم تحقیقات خوزستان، ۴۱-۳۹ صفحه.
- نصراله‌زاده ساروی، ح.، مخلوق، آ.، روشن طبری، م.، اسلامی، ف.، ۱۳۹۲. بررسی روابط تغذیه‌ای زئوپلانکتون- فیتوپلانکتون در فصول مختلف حوزه جنوبی دریای خزر با به‌کارگیری آزمون‌های آماری چند متغیره. مجله اقیانوس‌شناسی، سال چهارم، شماره سوم، صفحات ۲۸-۳۹.
- نظامی، ش.؛ خارا، ح.، ۱۳۸۴. ارزیابی اثرات خشک‌سالی بر تنوع، تراکم، فراوانی و پراکنش موجودات کفزی تالاب امیرکلاهی لاهیجان. مجله علمی شیلات ایران. صفحات ۱۵۳-۱۴۱.
- نیکویان، ع.، ۱۳۷۶. بررسی تراکم، پراکنش، تنوع و تنوع و تولید ثانویه بی‌مهرگان کفزی خلیج چابهار. رساله دکتری. دانشگاه آزاد واحد
- علوم تحقیقات تهران، ۱۹۵ صفحه.
- هاشمی، م.؛ افخمی، م.؛ مولا، ع.؛ خلفه نیل‌ساز، م.، ۱۳۹۱. گزارش هم‌نهاد سنتز مطالعات سیستم منابع آب و خاک و اکوسیستم حوضه آبریز تالاب شادگان. سازمان حفاظت محیط‌زیست ایران. ۲۰۸ صفحه.
- Alipoor, V.; Rahimibashar, M.R.; Aliov, A.R., 2011. Temporal and spatial variability of macrofauna in a microtidal estuary (Sefid-Rood River Estuary, South of Caspian Sea). *Research Journal of Fisheries and Hydrobiology*, 6: 432-435.
- Aller, J.Y.; Woodin, S.A.; Aller, R.C., 2001. Organism sediment interactions. Columbia: University of South Carolina Press, 130 PP.
- Andrew, S., 1996. Macrofauna: polychaetes, mollusks and Crustacean. In: *Methods of the examination of organismal diversity in soil and sediment*. Edited by Hall, G.S. UNESCO University Press. Cambridge, 118-132PP.
- Azrin, M.Z.; Yap, C.K.; Rahim Ismail, A.; Ismail, A.; Tan, S.G., 2005. Anthropogenic impacts on the distribution and biodiversity of benthic macroinvertebrates and water quality of the Langat River, Peninsular Malaysia, *Ecotoxicology and Environmental safety*, 1-10PP.
- Belal, A.A.; El-Sawy, M.; Dar, M.A., 2016. The effect of water quality on the distribution of macro-benthic fauna in Western Lagoon and Timsah Lake, Egypt. *The Egyptian Journal of Aquatic Research*, 42: 437-448.
- Buchanan, J.B., 1984. Sediment analysis. In N. A. Holme and A. D. McIntyre (editors), *Methods for the study of marine benthos*, p. 41-65. Blackwell Scientific Publications, Boston, MA, 387P.
- Clark, K.D.; Knoechel, R.; Ryan, P.M., 1993. Influence of role and life-cycle duration on timing and magnitude of benthic macroinvertebrate response to whole-lake enrichment. *Canadian Journal of Fisheries and aquatic Sciences*, 54: 786-787.

- Pouladi, M.; Qadermarzi, A.; Baharvand, F.; Vazirizadeh, A.; Hedayati, A., 2017. Effects of physicochemical factors on seasonal variations of phytoplankton in the Mond River Estuary of Bushehr Province, Persian Gulf, Iran. *Biodiversitas*, 18: 229-237.
- Pravinkumar, M.; Murugesan, P.; Krishna Prakash, R.; Elumalai, V.; Viswanathan, C.; Raffi, S.M., 2013. Benthic biodiversity in the Pichavaram mangroves, Southeast Coast of India. *Journal of Oceanography and Marine Science*, 4: 1-11.
- Rajabi Babaahmadi, R.; Basity, R., 2015. Reviews of population structure and biodiversity of macro benthos on Karun river in both winter and summer seasons, 2012 (Khuzestan Province). *International Journal of Biology, Pharmacy and Allied Sciences*, 4: 427-447.
- Sandin, L., 2003. Benthic macroinvertebrates in Swedish Stream: Community Structure, Taxon Richness, and Environmental Relations. *Ecography*, 26(3): 263-280.
- Sarker, J.; Tanmay, M.H.; Rahman, F.; Patwary, S.A.; Rima, N.N., 2016. Macrobenthic Community Structure as A Bio-Indicator for the Assessment of Coastal Water Pollution In Greater Noakhali-Bangladesh. *Journal of Coastal Zone Management*, 2: 1-7.
- Sars, G., 1894. Crustacea caspia amphipoda gammaridae. *Bulletin of the Russian Academy of Sciences*, 4: 91-144.
- Sars, G., 1895. Crustacea caspia gammaridae and corophiidae. *Bulletin of the Russian Academy of Sciences*, 3: 146-241.
- Sars, G., 1896. Crustacea caspia amphipoda supplement. *Bulletin of the Russian Academy of Sciences*, 5: 243-326.
- Stock, J.; Mirzajani, A.; Vonk, R.; Naderi, S.; Kiabi, B., 1998. Limnic and brackishwater amphipoda (Crustacea) form Iran. *Beaufortia Institute for Systematics and Population Biology (Zoological Museum) University of Amsterdam*, 48: 173-233.
- Clifford, H.F., 1991. Aquatic invertebrates of *Alberta*. The University of Alberta Press, Canada, 144 PP.
- Gerlach, J., 2007. Short-term climate change and the extinction of the snail *Rhachistia aldabrae* (Gastropoda: Pulmonata). *Biology Letters*, 3: 581-584.
- Harkantra. S.N.; Parulekar, A.H., 1994. Soft Sediment dwelling Marine vertebrates of Rajapur bay. Central west coast of India. *India Journal Marine Science*, 1: 31-34.
- Holme, N.A.; McIntyre, A.D., 1984. Methods for the study of marine benthos. Blackwell Scientific Publications, London, 496 PP.
- Hutchings, P.A., 1984. An illustrated guide to the estuarine Polychaeta worms of new South Wales. Coast and wetland society, Sydney, 160P.
- Jegadeesan, P.; Ayyakkannu, K., 1992. Seasonal variation of benthic fauna in marine zone of Coleroon estuary and inshore waters, south east coast of India. *Indian Journal Marine Science*, 21: 67-69.
- Leunda, P.M.; Oscoz, J.; Miranda, R.; Arino, A.H., 2009. Longitudinal and seasonal variation of the benthic macroinvertebrate community and biotic indices in an undisturbed Pyrenean river. *Ecological Indicators*, 19: 52-63.
- Mclusky, D.S., 1990. The estuarine ecosystem. Blackie, Glacow and London, 161-182PP.
- Mitra, A.; Fano, E.A.; Ghion, F.; Rossi, R., 2002. Academic. New York. 120P.
- Mohammad, S.Z., 1995. Observation on the benthic macro-fauna of the soft sediment on western side of the Persian Gulf (ROMPE Sea Area) with respect to 1991. Gulf war oil spill. *Indian Journal Marine Science*, 24(3): 147-152.
- Monolisha, S.; Patterson Edward, J.K., 2015. Biodiversity of marine mollusc from selected locations of Andhra Pradesh coast, South eastern India. *Indian Journal of Geo-Marine Sciences*, 44: 842-855.

Vendonscho, F.M., 2000. The role of oligochaetes in the management of water Hydrobiologie, 14: 213-227.

Wazniak, C.; Lianso, R., 2003. Marylands costal bays. Ecosystem Health Assessment, 79-80.

Thilagavathi, B.; Varadharajan, D.; Babu, A.; Manoharan, J.; Vijayalakshmi, S.; Balasubramanian, T., 2013. Distribution and diversity of macrobenthos in different mangrove ecosystems of Tamil Nadu Coast, India. Aquaculture, 4-6.