



بررسی تنوع، فراوانی و بیوماس کفزیان تالاب گمیشان در استان گلستان

محسن تجری^{۱*}، مهلا رضیعی^۱، سمیه افسا^۱، عظیم عظیمی^۲، خدیجه شامخی رنجبر^۲، احمد حامی طبری^۳

۱- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد بندرگز، گروه شیلات، بندرگز، ایران

۲- دانشگاه گنبد کاووس، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، گروه شیلات، گنبد کاووس، ایران

۳- مرکز تحقیقات ذخایر آبزیان آبهای داخلی، گرگان، ایران

مستول مکاتبات: tajari@bandargaziau.ac.ir

تاریخ پذیرش: ۹۲/۸/۱۸

تاریخ دریافت: ۹۲/۵/۴

چکیده

جوامع بنتوزی نقش مهمی در زنجیره غذایی اکوسیستم تالاب‌ها بازی می‌کنند و مطالعه این جوامع معیار مناسبی برای ارزیابی وضعیت اکولوژیکی یک اکوسیستم آبی است. در این مطالعه به شناسایی، فراوانی و بیوماس بنتوزهای تالاب گمیشان در فصل پاییز ۱۳۸۹ (از مهرماه تا پایان آذرماه) در سه ایستگاه بطور ماهانه پرداخته شد. نمونه‌برداری در هر ایستگاه (با سه تکرار)، توسط نمونه بردار Van Veen Grab انجام و نمونه‌ها با فرمالین با نسبت ۴ درصد فیکس و به آزمایشگاه جهت انجام مراحل بعدی آزمایش منتقل گردیدند. طی این مطالعه، چهار خانواده *Chironomidae*، *Neritidae*، *Planorbidae* و *Pyrgulidae* شناسایی شدند. نتایج حاصل از بررسی فراوانی و بیوماس بنتوزها در ایستگاه‌های مختلف نشان داد که خانواده *Pyrgulidae* بیشترین فراوانی و بیوماس را نسبت به دیگر خانواده‌ها داشت. در ایستگاه شماره ۲ در تمام ماه‌های نمونه برداری و در ایستگاه شماره ۱ در ماه آبان، بنتوز خانواده *Planorbidae* مشاهده نشد. نتایج این مطالعه حاکی از آنست که حدود ۵۵ درصد فراوانی یا غالبیت بنتوزها در تالاب گمیشان را خانواده *Pyrgulidae* تشکیل می‌دهد.

کلمات کلیدی: بنتوز، بیوماس، اکوسیستم، تالاب گمیشان

مقدمه

زیستی موجود در آن می‌باشد [۲۵]. آگاهی و شناخت اجزای زیستی تالاب‌ها نقش مهمی را در جهت حفاظت هر چه بیشتر این اکوسیستم‌ها ایجاد می‌کند. تالاب گمیشان از جمله تالاب‌های لب‌شور ساحلی دریای خزر بوده که دارای ارتباط وسیعی با دریای خزر می‌باشد [۶] و تحت تأثیر نوسانات سطح دریا، عمق آن در بخش‌های شمالی گاهاً تا ۲/۵ متر می‌رسد ولی عمق متوسط آن در بیشتر بخش‌ها، یک متر می‌باشد. بستر تالاب را گل نرم تشکیل داده که در نقاط ساحلی مکان مناسبی را برای رویش انواع گیاهان از جمله نی (*Phragmites australis*)، چنگال آبی (*Ceratophyllum demersum*)، بوماداران آبی

تالاب‌ها به‌عنوان اکوتون، معمولاً دارای بالاترین تنوع زیستی در بین اکوسیستم‌ها بوده و نقش حیاتی در حفظ تنوع زیستی بازی می‌کنند [۲۴، ۳۱]. این مکان‌ها معمولاً دارای بالاترین تنوع زیستی در بین اکوسیستم‌ها بوده و نقش حیاتی در حفظ تنوع زیستی بازی می‌کنند. این مکان‌ها در حفظ تنوع زیستی و تولید گیاهان و جانوران و تجزیه مواد آلی نقش مهمی دارند. همچنین یک زیستگاه مناسب و حیاتی برای گیاهان، بی‌مهرگان، ماهیان، پرندگان و پستانداران و گونه‌های کمیاب در معرض انقراض فراهم می‌کنند. بطورکلی مطالعات محدودی روی اکوسیستم‌های تالاب صورت گرفته و بیشتر مطالعات در این اکوسیستم‌ها، جوامع



(*Myriophyllum specatum*)، جگن (*Juncus effusus*) و لونی (*Typha angustifolia*) ایجاد کرده است [۶]. طی بررسی فلور و پوشش گیاهی تالاب گمیشان، تعداد ۱۱۶ گونه گیاهی شناسایی شد. این تالاب از نظر پوشش گیاهی و همچنین فلور گیاهان آبی غنی بوده و گسترش گیاهان شوررست در امتداد سواحل شرقی و شمال نسبتاً چشمگیر است [۱۲]. در کنوانسیون رامسر تالاب گمیشان به عنوان تالاب بین‌المللی به ثبت رسیده است [۱۱]. استفاده از تالاب‌ها بنا به تعریف کنوانسیون رامسر عبارت است از بهره‌برداری پایدار از تالاب‌ها برای منافع جوامع انسانی به نحوی که کیفیت طبیعی اکوسیستم حفظ گردد [۱۴]. از جمله مهمترین گروه‌های زیستی تالاب گمیشان، آبزیان و بویژه ماهیان بوده که به جهت تکثیر و تکمیل چرخه زندگی وابستگی زیادی به تالاب دارند [۶]. مطالعاتی روی تنوع و فراوانی گونه‌های ماهیان تالاب و روی برخی فاکتورهای دیگر روی گونه‌های ماهیان صورت گرفت [۲، ۳، ۴، ۶، ۱۷]. بخش وسیعی از مساحت حدود بیست هزار هکتاری تالاب گمیشان را مناطق کم‌عمق تشکیل می‌دهد که محل مناسبی را به‌عنوان زیستگاه موجودات کفزی بویژه بتتوزها ایجاد می‌کند. بتتوزها به‌عنوان اجزای زیستی تالاب گمیشان می‌باشند که مطالعه کمی روی آنها انجام شده است. بتتوزها یا موجودات کفزی نقش مهمی در تغذیه آبزی، جابجایی و چرخش مواد غذایی در اکوسیستم آبی و تبدیل مواد آلی با منشا درون‌زا و برون‌زا به مواد معدنی دارند. کفزیان همچنین بعنوان دومین یا سومین سطح غذایی مورد استفاده آبزیان قرار گرفته و می‌توانند به‌عنوان نمایه‌ای از میزان کل تولیدات و شاخصی برای کیفیت آب محسوب گردند [۳۴]. عوامل متفاوتی بر تراکم، پراکنش و تنوع درشت بی‌مهرگان کفزی دخیل هستند که از جمله می‌توان به ساختار بستر و میزان مواد آلی موجود در بستر، دما، شور، اکسیژن محلول و PH اشاره نمود [۳۰]. ساختار اجتماعات

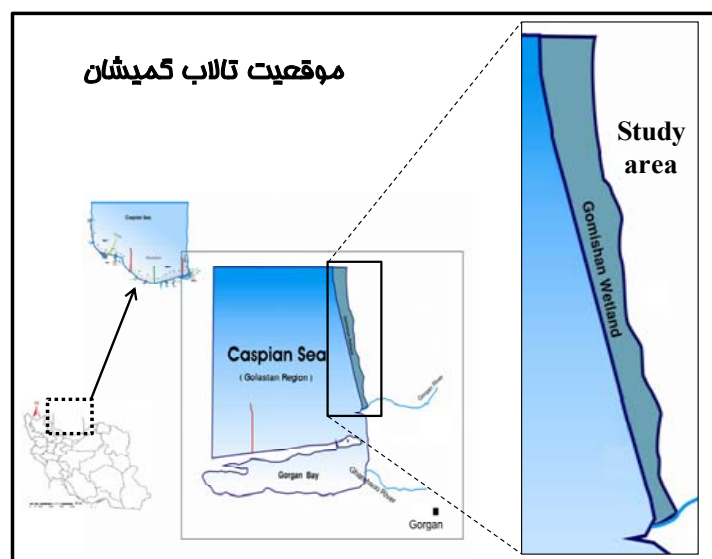
ماکروبتیک دقیقاً وابسته به فاکتورهای فیزیکی- شیمیایی آب و ترکیب رسوبات بستر است، که این پارامترها به مقدار بسیار زیادی تحت تأثیر اثرات منطقه‌ای مانند آلودگی جوی، پساب‌های کشاورزی و فاضلاب‌ها می‌باشد. همچنین موجودات ماکروبتیک با داشتن رژیم غذایی گوناگون به عنوان یک فیلتر برای آب‌ها عمل کرده و در بهبود کیفیت آبها موثرند [۱۶]. تولید و توده زنده زئوپلانکتون‌ها و کفزیان با افزایش کلی تولید و باروری اکوسیستم، افزایش می‌یابد. در دریاچه‌های کم‌عمق، کرم‌های الیگوکیت، شیرونومیده و نرم‌تنان از اهمیت و تراکم بیشتری برخوردارند. با کاهش عمق دریاچه، توده زنده جانوران کفزی (نسبت به زئوپلانکتون‌ها) به‌صورت سیستماتیک افزایش می‌یابد [۲۸]. به‌طوریکه در دریاچه‌های کم‌عمق تولید فون کفزی معمولاً ۲ تا ۵ برابر تولید زئوپلانکتونی است در حالی که در دریاچه‌های بزرگ این نسبت مساوی و یا تولید زئوپلانکتونی کمی بیشتر است [۳۵]. بررسی بی‌مهرگان کفزی اکوسیستم تالاب گمیشان طی سال‌های ۱۳۷۷-۱۳۷۸، نشان داد که بی‌مهرگان کفزی شامل ماکروبتتوزها و مایوبتتوزها می‌باشند که در میان ماکروبتتوزها، بیشترین تراکم مربوط به گونه *Pyrgula caspia* از رده شکم‌پایان و سسپس *Creastoderma sp.*, *Abra ovata*، *Mytilster Nerieis diversicolor*، *Balanus sp*، *Dreissena sp* و *lineatus* بود. در میان مایوبتتوزها، بیشترین تراکم مربوط به راسته روزنه‌داران و پس از آن به ترتیب *Ostracoda*، *Nematoda*، *Bivalve larvae* و بود. جمعیت گونه‌های بی‌مهرگان مورد بررسی در بستر تالاب، پراکنش لکه‌ای داشتند [۹]. مطالعه روی کفزیان و ماهیان آبراهه منتهی به تالاب گمیشان در فصول مختلف طی سال‌های ۱۳۷۹-۱۳۸۰ نشان داد که نمونه‌های بتتوز موجود در سه گروه عمده جانوری شامل نرم‌تنان، کرم‌های حلقوی و بندپایان قرار دارد و به‌طور متوسط ۸۸/۲۵ درصد از

خروجی تالاب گمیشان انجام گرفت. نمونه برداری رسوبات در هر ایستگاه (با سه تکرار) توسط نمونه‌بردار Van Veen Grab با مساحت $16\text{ cm} \times 18\text{ cm} \times 16/18\text{ cm}$ برداشت شد و محتویات هر برداشت در الک با اندازه ۳۰۰ میکرون منتقل و با آب تالاب شستشو شد. محتویات باقیمانده در الک به ظروف پلاستیکی درب دار منتقل و توسط فرمالین با نسبت ۴٪ فیکس و جهت انجام کارهای تکمیلی (شناسایی، شمارش و توزین و...) به آزمایشگاه دانشکده شیلات دانشگاه آزاد واحد بندرگز منتقل گردید. جهت شناسایی بنتوزها از کلید شناسایی اطلس بی‌مهرگان آبری دریای خزر [۸] و بی‌مهرگان نهرها و رودخانه‌ها [۱۳] استفاده شد. نمونه‌ها مجدداً در آزمایشگاه به الک با سایز ۶۰ میکرون منتقل و شستشو داده شدند و نهایتاً در سینی تشریح تخلیه و کار جداسازی نمونه‌ها انجام شد. نمونه‌های جداسازی شده توسط لوپ شناسایی و شمارش شدند و با ترازوی با دقت ۰/۰۰۱ گرم توزین نمونه انجام شد. تعداد بنتوزها را در مترمربع (m^2) و وزن آنها را در هر متر مربع (gr/m^2) و درصد فراوانی یا غالبیت بنتوزها با استفاده از نرم افزار Excel و SPSS محاسبه شد.

فراوانی را نرم‌تان، و دو گروه کرم‌های حلقوی و بندپایان به ترتیب ۹/۹ درصد و ۱/۸ درصد کل جمعیت بنتوزها را تشکیل می‌دهند [۵]. جوامع بنتوزی در تالاب گمیشان نقش مهمی را در چرخه و زنجیره غذایی این اکوسیستم دارند. اما علیرغم اهمیت آنها، اطلاعات کمی روی فراوانی و بیوماس این موجودات وجود دارد لذا در این مطالعه، به تنوع، فراوانی و بیوماس بنتوزهای این تالاب پرداخته تا اطلاعات پایه‌ای روی تنوع زیستی بنتوزهای این منطقه انجام و تهیه گردد.

مواد و روش کار

تالاب گمیشان با مساحت تقریبی بیست هزار هکتار از مصب رودخانه گرگانرود تا مصب رودخانه اترک در محدوده مختصات $53^{\circ} 05' 34''$ تا $53^{\circ} 05' 58''$ شرقی و $37^{\circ} 09' 09''$ تا $37^{\circ} 02' 20''$ شمالی، در جنوب شرقی دریای خزر واقع شده که دارای ارتباط وسیع با دریای خزر می‌باشد. نمونه‌برداری در این مطالعه طی مدت ۳ ماه از مهر تا پایان آذر ۱۳۸۹، با مطالعه اولیه و بازدید از تالاب در سه ایستگاه به ترتیب ایستگاه (۱) دهانه ورودی تالاب، ایستگاه (۲) مرکز تالاب و ایستگاه (۳)



شکل ۱- موقعیت تالاب گمیشان



نتایج

ترتیب مربوط به خانواده *Pyrgulidae* در آذر ماه و خانواده *Neritidae* در آذر ماه می باشد. همچنین بیشترین و کمترین بیوماس بتوز به ترتیب مربوط به خانواده *Pyrgulidae* در آذر ماه و خانواده *Neritidae* در آذر ماه مشاهده شد. در ایستگاه شماره ۳ در مجموع چهار خانواده شامل (*Chironomidae*, *Neritidae*, *Planorbidae* و *Pyrgulidae*) شناسایی شد. که در این میان بیشترین و کمترین تعداد به ترتیب مربوط به خانواده *Pyrgulidae* در مهر ماه و خانواده *Planorbidae* در آذر ماه و خانواده *Pyrgulidae* در مهر ماه می باشد. همچنین بیشترین و کمترین بیوماس به ترتیب خانواده *Pyrgulidae* در آذر ماه و خانواده *Pyrgulidae* در مهر ماه مشاهده شد (جدول ۱).

در بررسی نمونه های بتوزهای صید شده در ایستگاه ها و ماه های مختلف در تالاب گمیشان، چهار خانواده از بتوزها شامل *Planorbidae*, *Neritidae*, *Chironomidae* و *Pyrgulidae* شناسایی شد. در ایستگاه شماره ۱ در مجموع ۴ خانواده شامل (*Chironomidae*, *Neritidae*, *Planorbidae* و *Pyrgulidae*) شناسایی شد. که در این میان بیشترین و کمترین تعداد به ترتیب مربوط به خانواده *Pyrgulidae* در مهر ماه و خانواده *Planorbidae* در آذر ماه می باشد. همچنین بیشترین و کمترین بیوماس به ترتیب مربوط به خانواده *Pyrgulidae* در آذر ماه و خانواده *Planorbidae* در آذر ماه است. در ایستگاه شماره ۲ در مجموع ۳ ماه نمونه برداری تعداد ۳ خانواده شامل (*Chironomidae*, *Neritidae* و *Pyrgulidae*) شناسایی شد. که در این میان بیشترین و کمترین تعداد به

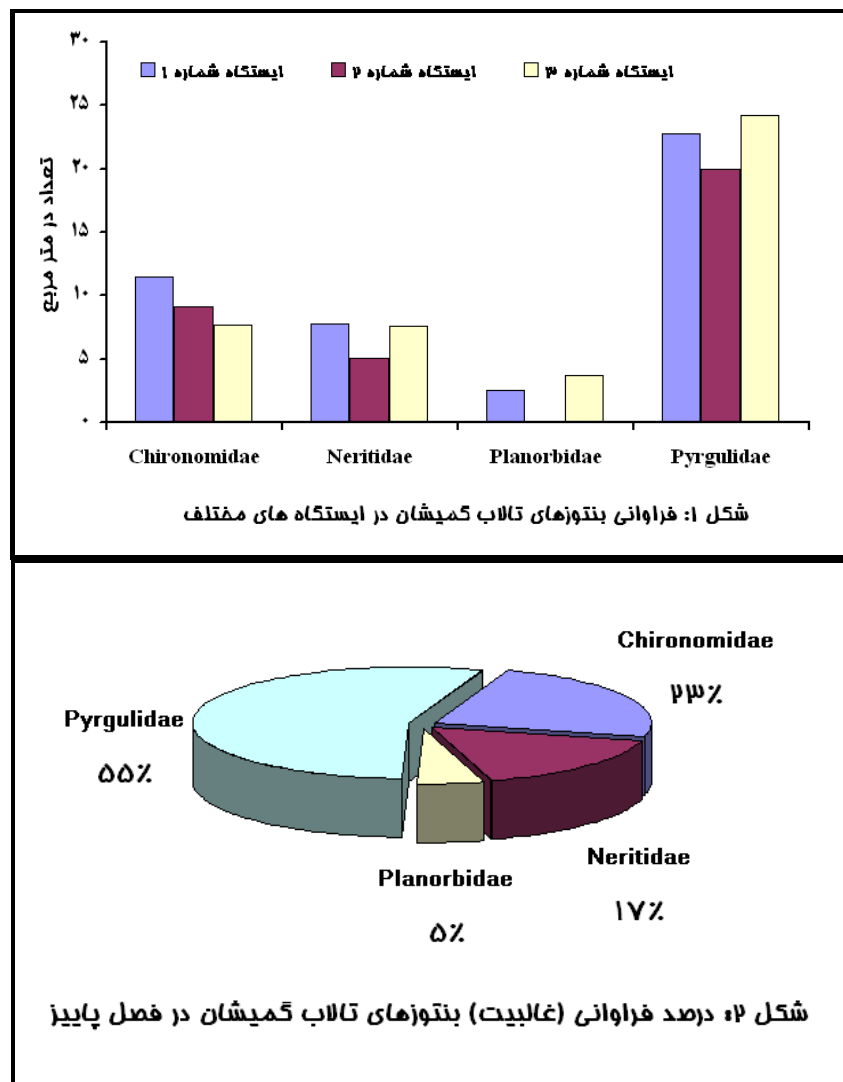
جدول ۱- برآورد تعداد (n/m^2) و وزن (gr/m^2) بتوزهای تالاب گمیشان در ایستگاه های مختلف در فصل پاییز (ماه های مهر، آبان و آذر)

خانواده	ایستگاه شماره ۱																بتوز	
	مهر				آبان				آذر				مهر					
	تعداد	وزن	تعداد	وزن	تعداد	وزن	تعداد	وزن	تعداد	وزن	تعداد	وزن	تعداد	وزن	تعداد	وزن		
	(n/m^2)	(gr/m^2)	(n/m^2)	(gr/m^2)	(n/m^2)	(gr/m^2)	(n/m^2)	(gr/m^2)	(n/m^2)	(gr/m^2)	(n/m^2)	(gr/m^2)	(n/m^2)	(gr/m^2)	(n/m^2)	(gr/m^2)		
Chironomidae	۱۱.۴	۰.۲۷	۱۷.۲	۰.۰۸	۰.۵۷	۰.۰۵	۱۱.۵	۰.۰۲	۶.۴	۰.۰۳	۹.۵	۰.۰۴	۱۱.۷	۰.۰۸	۳.۸	۰.۰۱	۷.۶	۰.۰۲
Neritidae	۱۱.۹	۰.۷۳	۷.۶	۰.۰۶	۳.۸	۰.۰۵	۱۱.۵	۰.۰۷	۳.۸	۰.۰۵	-	-	۱۱.۵	۰.۰۷	۷.۶	۰.۰۶	۳.۸	۰.۰۵
Planorbidae	۳.۸	۰.۰۳	-	-	۳.۸	۱.۰۳	-	-	-	-	-	-	۴.۷	۰.۰۲	۲.۵	۰.۱۰	۳.۸	۱.۹۵
Pyrgulidae	۳۲.۵	۰.۱۱	۷.۶	۰.۰۳	۲۸.۱	۲.۵۰	۱۰.۲	۰.۱۰	۲۲.۹	۰.۲۴	۲۶.۸	۱.۲	۳.۸	۰.۰۱	۲۲.۹	۰.۰۳	۴۵.۹	۲.۴۴



ایستگاه شماره ۱ با مقدار ۲/۵ گرم در مترمربع مشاهده شد (جدول ۱). با بررسی فراوانی بنتوزها در ایستگاه‌های مختلف مشخص شد که خانواده *Pyrgulidae* بیشترین فراوانی و خانواده *Planorbidae* کمترین فراوانی را در ایستگاه‌های مختلف نشان داد (شکل ۱). نتایج بررسی درصد فراوانی نشان داد که ۵۵ درصد فراوانی یا غالبیت بنتوزها را در تالاب گمیشان را خانواده *Pyrgulidae* تشکیل می‌دهد (شکل ۲).

بررسی فراوانی بنتوز با توجه به ماه‌های مختلف (مهر، آبان و آذر) نمونه‌برداری در ایستگاه‌های مختلف (شماره ۱، ۲ و ۳) نشان داد که بنتوز خانواده *Pyrgulidae* در آذرماه در ایستگاه شماره ۳ با تعداد ۴۵/۹ در مترمربع بیشترین فراوانی را داشت. در ایستگاه شماره ۲ در تمام ماه‌های نمونه برداری و در ایستگاه شماره ۱ در ماه آبان، بنتوز خانواده *Planorbidae* مشاهده نشد. برآورد بیوماس بنتوزها در ماه‌های مختلف در ایستگاه‌های مختلف تعیین شد و بیشترین بیوماس در بنتوز خانواده *Pyrgulidae* در ماه آذر





بحث

ها، شکار شدن توسط ماهیان و همچنین تاثیر فعاليت‌های صیادی در فصل صید عنوان کردند. [۱۵].

بررسی فون بتیک سواحل جنوبی دریای خزر نشان داد که میانگین فراوانی ماکروبتوزها در کل سواحل دریای خزر بین حداقل ۴۵۲۶ عدد در متر مربع در فصل تابستان و حداکثر ۷۵۵۱ عدد در متر مربع در فصل پاییز نوسان داشت [۱۹]. بیشترین میزان زیتوده یا بیوماس ماکروبتوزها سواحل جنوبی دریای خزر در فصل تابستان با میانگین حدود ۸۴ گرم در متر مربع و کمترین آن در فصل بهار با میانگین حدود ۳۳ گرم در متر مربع مشاهده شد [۱۰].

با بررسی فراوانی بتوزها در ایستگاه‌های مختلف مشخص شد که خانواده *Pyrgulidae* بیشترین فراوانی و خانواده *Planorbidae* کمترین فراوانی را در ایستگاه‌های مختلف نشان داد. نتایج بررسی درصد فراوانی نیز نشان داد که ۵۵ درصد فراوانی یا غالبیت بتوزهای تالاب گمیشان را خانواده *Pyrgulidae* تشکیل می‌دهد (شکل ۲). پژوهشگران با مطالعه روی کفزیان آبراه تالاب گمیشان بیان کردند که تنوع گونه‌ای بتوزی در این منطقه فقیر بوده و جوامع ماکروفونا (نرمتنان) بیشترین تراکم تالاب گمیشان را دارند. آنها دلیل تغییر فراوانی کفزیان در ماههای مختلف را نتیجه اثرات دما، pH، وجود مواد آلی فاضلاب‌ها و کشاورزی دانسته‌اند. به نظر می‌رسد کاهش میزان فراوانی و بیوماس در تالاب گمیشان نیز می‌تواند به دلیل کاهش دما در فصل پاییز، شکار شدن آنها توسط ماهیان و همچنین وجود پرندگان مهاجر آبری در تالاب باشد [۵].

به‌طورکلی تفاوت در فراوانی و بیوماس کفزیان در نقاط مختلف را می‌توان به عوامل متعددی از جمله مقدار غذا، عمق آب و نوع بستر، شرایط فیزیکی و شیمیایی محیط زیست و مقدار مواد آلی، تغییرات بیولوژیکی مثل رقابت، شکار و احیاء مرتبط دانست [۲۱، ۲۳، ۲۷].

جوامع بتوزی نقش مهم و ویژه‌ای در انتقال انرژی در اکوسیستم‌های آبی دارند و مطالعه این جوامع معیار مناسبی برای ارزیابی وضعیت اکولوژیکی یک اکوسیستم آبی می‌باشد [۲۲]. آنها سرعت معدنی شدن مواد آلی رسوبات را افزایش داده و باعث تهویه رسوبات می‌گردند [۲۷]. شرایط مختلف اکولوژیکی مانند عمق، دما، فصل، میزان مواد آلی و دانه‌بندی رسوبات بستر روی پراکنش این موجودات موثرند [۳۳]. فراوانی بتوز در ایستگاه‌های مختلف (شماره ۱، ۲ و ۳) در تالاب گمیشان نشان داد که بتوز خانواده *Pyrgulidae* در آذر ماه در ایستگاه شماره ۳ با میانگین تعداد ۴۵/۹ در متر مربع بیشترین و بتوز خانواده *Planorbidae* در آبان ماه در ایستگاه شماره ۳ با میانگین تعداد ۲/۵ عدد در متر مربع کمترین فراوانی را داشت. همچنین در ایستگاه شماره ۲ در تمام ماه‌های نمونه‌برداری و در ایستگاه شماره ۱ در آبان، بتوز خانواده *Planorbidae* مشاهده نشد. بیشترین بیوماس بتوزهای تالاب گمیشان در بتوز خانواده *Pyrgulidae* در ماه آذر و در ایستگاه شماره ۱ با مقدار ۲/۵ گرم در متر مربع و کمترین آن در بتوز خانواده *Chironomidae* در ماه آبان و در ایستگاه شماره ۳ با مقدار ۰/۰۱ گرم در متر مربع مشاهده شد (جدول ۱).

در بررسی که روی فراوانی و بیوماس ماکروبتوزهای خلیج گرگان انجام گرفت، حداکثر فراوانی ماکروبتوزها با ۳۴۱ عدد در متر مربع در فصل تابستان تا حداقل ۱۹۹ عدد در متر مربع در فصل زمستان نوسان داشت. حداکثر بیوماس ماکروبتوزهای خلیج گرگان نیز در فصل تابستان و معادل با ۴۲/۳۶ گرم در متر مربع و حداقل آن در زمستان و معادل با ۱۰/۹۲ گرم در متر مربع مشاهده شد که نسبت به تالاب گمیشان دارای فراوانی بیشتری بود. محققان علت اصلی افزایش و کاهش فراوانی و بیوماس ماکروبتوزها در فصول تابستان و زمستان را نوسانات دمایی، تغذیه از فیتوپلانکتون-



نتیجه گیری

با بررسی فراوانی بتوزها در ایستگاه‌های مختلف مشخص شد که خانواده *Pyrgulidae* بیشترین فراوانی و خانواده *Planorbidae* کمترین فراوانی را در ایستگاه‌های مختلف نشان داد. نتایج بررسی درصد فراوانی نیز نشان داد که ۵۵ درصد فراوانی یا غالبیت بتوزهای تالاب گمیشان را خانواده *Pyrgulidae* تشکیل می‌دهد. تالاب‌ها به دلیل اثرات تعدیل کننده آب، محیط همگن جهت زندگی و رشد گیاهان و جانوران فراهم می‌نماید. بدیهی است که هر گونه تغییر در این زیستگاه‌ها به تدریج در سراسر عرصه آن منتشر شده و آسیب وسیعی به اجزای زیستی این اکوسیستم‌ها وارد می‌آورد. لذا در صورتیکه شناسایی گونه‌ها، زیستگاه‌های آنها و همچنین بررسی نوسانات جمعیت گونه‌ها بر اساس روش‌های علمی اقدام شود، می‌توان به موقع از کم و کیف تغییرات مطلع و روش‌های مناسب کنترلی را به کار گرفت.

منابع

- ۱- ایرانی، ج. ۱۳۸۰. بررسی سن، رشد و بلوغ جنسی کفال تالاب گمیشان (*Liza saleins*, *Liza auratus*). پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. ۶۰ صفحه.
- ۲- پقه، ا.، مقصودلو، ت.، و عبدلی، ا. ۱۳۸۳. مطالعه سن و رشد ماهی کلمه (*Rutilus rutilus caspicus*) تالاب گمیشان (جنوب شرق دریای خزر). مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، سال یازدهم، شماره ۴، ۱۶۲-۱۵۱.
- ۳- پاتیمار، ر. ۱۳۷۳. ویژگی‌های مورفولوژیکی *Singnathus abaster* تالاب گمیشان (جنوب شرق دریای خزر). مجله آبریان، جلد ۴، شماره ۸، ۲۳-۲۰.

موجودات کفزی همیشه تمایل به انتخاب بستری با قابلیت نفوذ آسان و بیشتر دارند [۷]. لذا بیشتر محققین تنوع و تراکم فون کفزی را مرتبط با خاک یا بستر دانسته و بیان می‌کنند که بیشتر واکنش‌های بیولوژیکی و فیزیوشیمیایی در بستر مستقیماً روی کیفیت آب تاثیر دارد [۱۸]. آنها همچنین، میزان مواد آلی را در پراکنش موجودات کفزی موثر دانسته و اندازه ذرات مواد آلی را نیز در این امر دخیل می‌دانند. در بسترهای شنی (ماسه ای) تنوع و تراکم گونه‌های مختلف موجودات ماکروفونا غالباً بیشتر از بسترهای گلی، رسی است، زیرا ذرات درشت‌تر (بسترهای شنی یا ماسه‌ای) محیط مناسبتری برای سکونت اغلب موجودات کفزی می‌باشد [۶]. در شرایطی که استرس محیطی وجود ندارد، جنس رسوبات به عنوان یکی از عوامل مهم و تعیین کننده در پراکندگی و تراکم موجودات کفزی محسوب می‌شود. طبق بررسی‌های اکولوژیک، موجودات کفزی توسط بعضی از محققین، افزایش عمق و تغییر در بافت رسوبات باعث کاهش تراکم و فراوانی اجتماعات کفزی می‌گردد [۲۰]. بین نوع بافت رسوبات، تراکم و گسترش فون کفزی رابطه مشخصی وجود دارد. در این میان بسترهای ماسه‌ای سیلیتی دارای تراکم بالایی از موجودات کفزی هستند [۳۲]. مهمترین تاثیرات انسانی بر اکوسیستم تالاب گمیشان را می‌توان تعرض برخی افراد غیر مسئول و پیشروی زمین‌های زراعی منطقه به سمت تالاب، تاثیر منفی کود و سم حاصل از کشاورزی بر سواحل تالاب، چرای دام، تخلیه فاضلاب‌های شهری و صنعتی به تالاب و دخالت در تغییر فون منطقه به نفع صنایع و کشاورزی و تاثیر آن بر تنوع زیستی تالاب اشاره کرد [۱۲].



۱۲- کریمی، ز.، ۱۳۸۹. بررسی فلور و پوشش گیاهی تالاب بین‌المللی گمیشان، مجله زیست‌شناسی ایران، جلد ۲۳، شماره ۳، ۴۴۷-۴۳۶.

۱۳- محبوبی صوفیانی، ن. و ناداری، غ.ر. ۱۳۷۹. کلید شناسایی بی‌مهرگان نهرها و رودخانه‌ها، انتشارات جهاد دانشگاهی واحد صنعتی اصفهان.

۱۴- مجنونیان، ه.، ۱۳۷۷. تالابها (طبقه بندی و حفاظت تالابها، ارزشها و کارکردها). انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست. تهران. ایران.

۱۵- موسوی کشکا، م.، سیف آبادی، ج.، عوفی، ف.، حساس دلیرخواه، ا. و طاولی، م.، ۱۳۸۹. پراکنش و نوسانات فصلی کفزیان بزرگ خلیج گرگان (جنوب شرقی دریای خزر). مجله زیست‌شناسی ایران، جلد ۲۳، شماره ۴، ۶۱۲-۶۰۵.

۱۶- نبوی، س.م.ب. و سواری، ا. ۱۳۸۱. شاخصهای زیست محیطی بحران در خور موسی و رهیافتهای بهبود آنها، اولین همایش ملی بحرانهای زیست محیطی ایران و راهکارهای بهبود آنها، واحد علوم و تحقیقات مرکز اهواز، ۱۲ ص.

۱۷- ندافی، ر.، مجازی امیری، ب.، کرمی، م.، حسن زاده کیابی، ب. و عبدلی، ا. ۱۳۸۱. بررسی بعضی ویژگی های بوم‌شناسی و زیست‌شناسی ماهی کلمه در تالاب گمیشان، مجله علمی شیلات ایران، جلد ۳، ۷۱-۵۱.

۱۸- نیکویان، ع. ۱۳۷۶. بررسی تراکم، پراکنش، تنوع و تولید ثانویه بی‌مهرگان کفزی در خلیج چابهار، رساله دکتری، بیولوژی دریا، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، ۲۱۷ ص.

۴- پاتیمار، ر.، عبدلی، ا.، حسن زاده کیابی، ب.، اللهیاری، س.، و نادری جلودار، م. ۱۳۸۸. تنوع گونه های ماهیان منطقه ساحلی در تالاب گمیشان. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، جلد شانزدهم، ویژه نامه ۱-الف، ۱۱-۱.

۵- حاجی مرادلو قربانی، ر.، رحمانی، ح.، ایرانی، ع.، نعیمی، ا.، و ملایی، م. ۱۳۸۶. مطالعه ترکیب و فراوانی کفزیان و ماهیان آبراهه منتهی به تالاب گمیشان. مجله شیلات. دانشگاه آزاد اسلامی واحد آزدشهر. سال اول. پیش شماره ۱. ص ۲۷-۳۸.

۶- حسن زاده کیابی، ب. قائمی، ر. عبدلی، ا. ۱۳۷۸. اکوسیستم های تالابی و رودخانه ای استان گلستان. اداره کل حفاظت محیط زیست استان گلستان. ۱۸۲ صفحه.

۷- حسین خضری، پ. ۱۳۷۹. بررسی بی‌مهرگان کفزی در استخرهای مزارع پرورش میگو سایت حله، بوشهر. مرکز تحقیقات شیلات خلیج فارس، بوشهر، ۱۴ صفحه.

۸- دلینادوف، ل.، و نظری، ف. ۱۳۷۹. در ترجمه اطلس بی‌مهرگان دریای خزر. بیرشتین، وای. آ.، وینوگرادوا، ال. جی.، کونداکوف، ان. ان.، کون، ام. اس.، آستاخوا، تی.وی. و رومانوا، ان.ان. (مولفین). موسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران. ۶۱۰ ص.

۹- ریاضی، ب. ۱۳۸۱. بررسی بی‌مهرگان کفزی در تالاب گمیشان. مجله منابع طبیعی ایران. جلد ۵۵. شماره ۲. ص ۲۱۱-۲۲۳.

۱۰- سلیمانی رودی، ع. ۱۳۷۳. فون بتیک حوزه جنوبی دریای خزر اعماق ۴۰ تا ۸۰ متر، مجله علمی شیلات ایران، شماره ۲، چاپ سوم، ۵۶-۴۱.

۱۱- کرم خانی، م. ۱۳۸۰. مقدمه‌ای بر کنفرانس رامسر. مجله محیط زیست. جلد ۴۴، ۶۳-۶۰.



mineralization in fish-farm sediment: importance of size and abundance. *Journal of Marine Science*, 58: 427-434.

28- Jeppesen E., M.A. Sondergaard, M.O. Sondergaard, K. Christophersen (1998), The structuring role of submerged macrophytes in lakes. Springer-Verlag.

29- Malloy K.J., D. Wade, A. Jjanicki, S.A. Grabe, R. Nijbriek (2007), Development of a benthic index to assess sediment quality in the Tampa Bay estuary. *Marine Pollution Bulletin*, 54: 22-31.

30- Mclusky D.S. (1990), The estuarine ecosystem. Blackie, Glscow and London. 161-182.

31- Mitsch W., G. Gosselink (2000), Wetlands, Third Edition, John Wiley & Sons Inc., 920p.

32- 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.

33- Nybakken J.W. (2001), Marine Biology: an ecological approach. Harper Collins College Publishers, 445P.

34- 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. pp. 120-130.

35- Wetzel R.G. (2001), Limnology: Lake and River Ecosystems, 3rd Edition. Academic Press, San Diego.

۱۹- هاشمیان کفشگری، ع. ۱۳۷۷. پراکنش و تغییرات فصلی زیتوده (بیوماس) و تنوع ماکروبتوزهای غالب سواحل جنوبی دریای خزر، پایان نامه کارشناسی ارشد بیولوژی دریا، دانشگاه تربیت مدرس، ۱۱۰ص.

20- Alongi D.M. (1989), Ecology of tropical soft bottom benthos: a review with emphasis on emerging concepts. *Revista de Biologia Tropical*, 37(1): 85-100.

21- Ansari Z.A., R.A. Sreepada, A. Kantia, (1994), Macrobenthic assemblage in the soft sediment of Marmugao harbour, Goa (Central West Coast of India). *Indian Journal of Marine Science*, 23: 225-231.

22- Bagenal T.B. (1978), Methods for assessment of fish production in freshwater, third edition, Blackwell scientific publication, Oxford, PP.XVT 365.

23- Currie D.R., K.J. Small (2004), Macrobentic community responses to long-term environmental change in an east Australian subtropical estuary. *Estuarine Coastal and Shelf Science*, 63: 315-331.

24- Glaister J. (2002), Registration Brochure and call for presentation, world congress on aquatic protected areas. Cairns Convention Center, Cairns, Queensland, Australia, 10p.

25- Gopal B. (2005), Does inland aquatic biodiversity have a future in Asian developing countries? *Hydrobiologia*, 542: 69-75.

26- Harkantra S.N., A.H. Parulekar (1994), Soft sediment dwelling macro invertebrates of Rajapur Bay, central west coast of Indian. *Indian Journal of Marine Science*, 33(1): 31-34.

27- Heilskov A.C., M. Holmer (2001), Effect of benthic fauna on organic matter

