شناسایی و فراوانی جلبک‌های کفزی اپی‌پلون در تالاب شادگان

چکیده

جلبک‌های کفزی بزرگترین تولیدکنندگان اولیه در منابع آبی و منبع غذایی بزرگی برای موجودات کفزی و برخی از لارو ماهیان هستند. اهداف این مطالعه، شناسایی و تعیین فراوانی اجتماعات جلبک‌های اپی‌پلون در تالاب بین‌المللی شادگان در استان خوزستان است. روش کار بر اساس پروتکل آژانس حفاظت محیط زیست امریکا طراحی شد، که درمدت یک سال، از فروردین تا اسفند ۱۳۸۹ اجرا گردید. در این مطالعه ۱۸ جنس اپی‌پلون شناسایی شده، که به ترتیب رده‌های باسیلاریوفیسه و سیانوفیسه به دلیل دارا بودن دامنه تحمل بالای آن‌ها در برابر شرایط محیطی، غالب بوده و مهم‌ترین جنس‌های باسیلاریوفیسه *Navicula*، *Nitzschia* و *Synedra* و از سیانوفیسه‌ها *Oscillatoria* است، که بیانگر حضور آن‌ها درآب‌هایی است که از نظر کیفیت آب در حد متوسط می‌باشند. میانگین کلی فراوانی اپی‌پلون ۹۵۵۵ تعداد در مترمربع است. رده باسیلاریوفیسه و سیانوفیسه در پاییز بیشترین فراوانی را در منطقه دورق داشته‌اند. آنالیز واریانس یک طرفه بین فراوانی جنس های اپی‌پلون در مناطق مختلف فاقد تفاوت معنی داری ($P> 0/05$)، ولی در ماه‌ها تفاوت معنی‌داری را نشان می دهد ($P<۰/۰۵$). آنالیز خوشه‌ای بین جنس‌ها نشان می‌دهد که ۱۵ جنس حدوداً بالای ۷۵ درصد دارای تشابه و مناطق مالح و دورق حدوداً ۶۰ درصد دارای تشابه‌اند. مناطق مالح و دورق بدلیل شوری بالا در یک گروه و رگبه و عطیش با شوری کمتر در گروه دیگری از نظر تشابه قرار دارند.

واژگان کلیدی: اپی‌پلون، تالاب شادگان، جلبک کفزی، خوزستان.

منصورخلفه نیل ساز[1*]
مژگان خدادادی[2]
سیمین دهقان مدیسه[3]
غلامحسین محمدی[4]

۱. دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، کارشناسی ارشد تکثیر و پرورش آبزیان، اهواز، ایران
۲. دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، استادیار گروه شیلات، اهواز، ایران
۳. پژوهشکده آبزی پروری جنوب کشور، بخش اکولوژی، اهواز، ایران
۴. پژوهشکده آبزی پروری جنوب کشور، بخش ارزیابی ذخایر، اهواز، ایران

*** نویسنده مسئول مکاتبات**
m_nilsaz@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۱۰/۲۵
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۰۶/۱۲

کد مقاله: ۱۳۹۲۱۹۵۶
این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد می‌باشد.

مقدمه

جلبک‌های کفزی اجتماعات جلبکی هستند که روی سطوح اشیای در آب مانند سنگ‌ها، چوب، گیاهان و هر سطح مناسب دیگر چسبیده و بر اساس نوع بستری که برروی آن رشد می‌کنند، تقسیم‌بندی می‌شوند (Welch 1992; Greenberg, 1992). جلبک‌های کفزی به بعنوان تولیدکنندگان اولیه در اکوسیستم‌های آبی شناخته شده‌اند. تولید و بیوماس آن‌ها می‌تواند برابر و یا حتی بیشتر از فیتوپلانکتون‌های در ستون آب باشد (Cahoon *et al.*, 1999). جلبک‌های اپی‌پلون، جلبک‌هایی هستند که برروی گل و ذرات سیلت رشد می‌کنند (Biggs, 2000). اهمیت جلبک‌های کفزی در سیستم های کم عمق در تولید اکسیژن و منابع غذایی برای مصرف کنندگان کاملاً شناخته شده می‌باشد. فراوانی جلبک‌های کفزی در برگیرنده درصد بالایی از کل فراوانی در اکوسیستم‌های آبی می باشند (Barranguet *et al.*, 1998). معمولاً بر روی اجتماعات جلبک‌های کفزی توجه نسبتاً کمی در اکوسیستم دریاچه‌ای شده است، اما افزایش آن‌ها نقش کلیدی در تولید اولیه، چرخش مواد مغذی و ارتباطات زنجیره غذایی دارد (Vadeboncoeur *et al.*, 2002). بنابراین

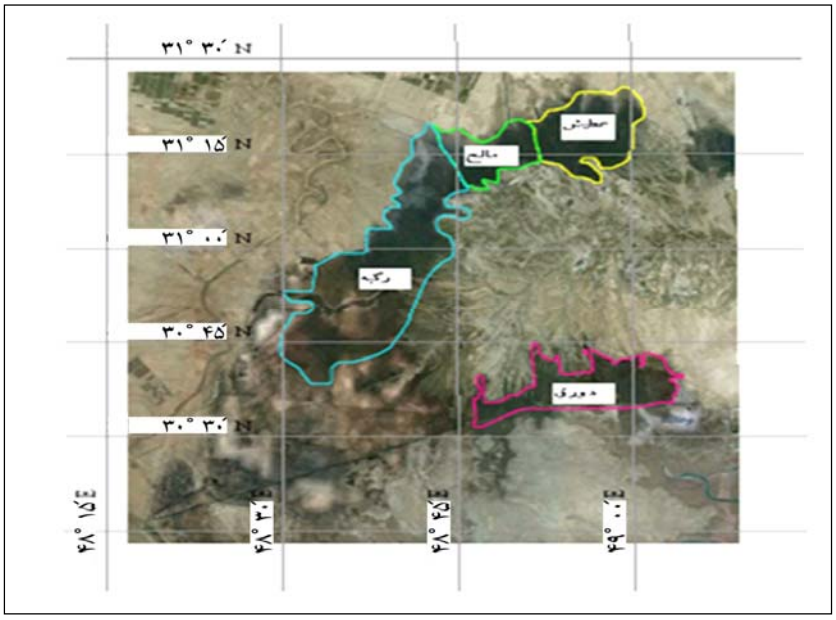
جلبک‌های کفزی در اکوسیستم‌های کم عمق آبی، منبع غذایی بزرگی برای مایوبنتوز و ماکروبنتوزها و برخی از لارو ماهیان کفزی محسوب می‌شوند.

تالاب شادگان بزرگ‌ترین تالاب ایران و سی و چهارمین تالاب از ۱۲۰۱ تالاب ثبت شده در فهرست معاهده رامسر است (Maltby, 1994; Evans *et al.*, 2002). این تالاب در استان خوزستان و شامل سه بخش آب شیرین، پهنه جزر و مدی و منطقه ساحلی یا بخش آب شور می‌باشد. سطح تالاب در فصول مختلف دارای نوسانات زیاد و تنوع زیستی متفاوتی می‌باشد. این تالاب پذیرنده انواع پساب‌ها اعم از شهری، روستایی، کشاورزی بوده، که حاوی مواد مغذی فراوانی می‌باشند. ورود این مواد، منجر به افزایش تولیدات جلبک‌ها می‌شوند (خلفه نیل ساز، ۱۳۸۸) .

هدف از این بررسی شناسائی جلبک‌های کفزی است، اگر چه مقالات متعددی در مورد جلبک‌های کفزی در آب‌های شیرین وجود دارد (Karosiene and Kasperoviciene, 2008)، اما به جزء چند مورد در ایران و به غیر از یک مورد در تالاب شادگان مطالعه‌ای بر روی آن‌ها نشده است. شناسایی و پراکنش گونه‌های جلبک‌های کفزی یکی از ملزوماتی است که در بررسی‌های منابع آبی می‌بایست قرار گیرد.

مواد و روش‌ها

این مطالعه در محدوده زمانی یک‌ساله از فروردین تا اسفند ۱۳۸۹ در تالاب شادگان انجام و نمونه‌ها بصورت ماهانه از هر منطقه برداشت شده است. انتخاب ایستگاه‌ها بر اساس در نظر گرفتن مطالعات قبلی ازجمله طرح جامع تالاب شادگان که توسط غفله مرمضی و همکاران در سال ۱۳۷۵ انجام گردید (غفله مرمضی و همکاران، ۱۳۷۵). همچنین وجود فعالیت‌های انسانی (پساب‌های کشاورزی و خشک شدن تالاب) نیز ملاک عمل قرار گرفته است. بنابر این چهار منطقه عطیش، مالح، رگبه و دورق از تالاب انتخاب شدند، سپس در درون هر منطقه نیز چهار ایستگاه مورد بررسی قرار گرفت که در مجموع ۱۶ ایستگاه در محدوده تالاب بررسی که بطور مستمر و یکسان نمونه‌برداری شدند (شکل ۱) .



شکل۱ : موقعیت مناطق مورد بررسی در تالاب شادگان (سال ۱۳۸۹) .

روش جمع‌آوری جلبک‌های کفزی با استفاده از پروتکل آژانس حفاظت محیط زیست امریکا طراحی شده است (Barbour *et al.*, 1999). برای نمونه‌گیری جلبک‌های اپی‌پلون، رسوبات بستر با استفاده از گرب ون‌وین با ابعاد ۱۵/۵ × ۱۵/۵ سانتی‌متر به صورت سه تکرار برداشت گردید. با استفاده از کورسمپلر استوانه‌ای با قطر ۶ سانتی‌متر رسوبات را جدا و لایه نازکی از رسوبات را با اسکالپل جمع‌آوری و در ظروف پلی‌اتیلینی ۲۵۰ سی‌سی انتقال داده شد. در کل برای شناسایی و تعیین ترکیب جنس یا گونه‌ای مجدداً با تهیه سه تکرار از مجموع سه گرب، برای فیکس کردن نمونه‌ها به آن‌ها فرمالین چهاردرصد افزوده شد. همه نمونه‌های تهیه شده تا قبل از رسیدن به آزمایشگاه در ظروف حاوی یخ نگه‌داری شده‌اند (Barbour *et al.*, 1999).

در آزمایشگاه برای شناسایی، فراوانی و ترکیب تاکسونومیک هرکدام از بخش‌ها، پس از تکان دادن و همگن کردن نمونه، سه تکرار از هر نمونه در لام حفره‌دار ۵ سی‌سی در زیر میکروسکوپ اینورت و با بزرگ‌نمایی ۱۰۰ در حد جنس شناسایی می‌گردید. سپس فراوانی آن‌ها در یک متر مربع از سطوح استقرار جلبک‌ها در تالاب محاسبه شد (Clesceri *et al.*, 1992). برای شناسایی تاکسونومیک جلبک‌های کفری از کلیدهای شناسایی بلینگر و سیجی ، وایتون وبروک و شیت استفاده شد (Sheath, 1996; Bellinger and Sigee, 2010; Whitton and Brook, 2002).

برای مقایسه بین چهار منطقه مورد مطالعه، از میانگین زیر نمونه‌های هر منطقه استفاده شد. جهت بررسی اختلاف بین میانگین متغیرها در مناطق و ماه‌ها از آنالیز واریانس یک‌طرفه داده‌ها استفاده شد. متغیرها شامل فراوانی جلبکی در زمان (ماه‌ها) و ایستگاه‌ها می‌باشند. برای انجام آنالیز واریانس، داده‌ها از نظر توزیع نرمال توسط آزمون کالموگراف اسمیرنف مورد بررسی قرارگرفتند. همچنین درصورت وجود اختلافات معنی‌دار، از نرم‌افزار مینی‌تب (Minitab) جهت بررسی میزان همپوشانی استفاده گردید. در نهایت برای رسم گراف‌ها و نمودارها از نرم‌افزار اکسل (Excell ver. 2007) استفاده شد. جهت آنالیزهای خوشه‌ای و بررسی درصد تشابه بری‌کورتیس بین ایستگاه‌ها و فصول از نرم‌افزار پرایمر استفاده گردید.

نتایج

در این مطالعه ۱۸ جنس جلبک اپی‌پلون که در ۳ رده باسیلاریوفیسه، سیانوفیسه و کلروفیسه به ترتیب با نسبت ۱۴، ۳ و ۱ جنس حضور داشته‌اند. ایستگاه‌های مالح و دورق بیشترین تعداد جنس را دارا بودند (جدول ۱).

جدول ۱: تعداد جنس‌های اپی‌پلون از رده‌های مختلف در مناطق مورد بررسی در تالاب شادگان (سال ۱۳۸۹) .

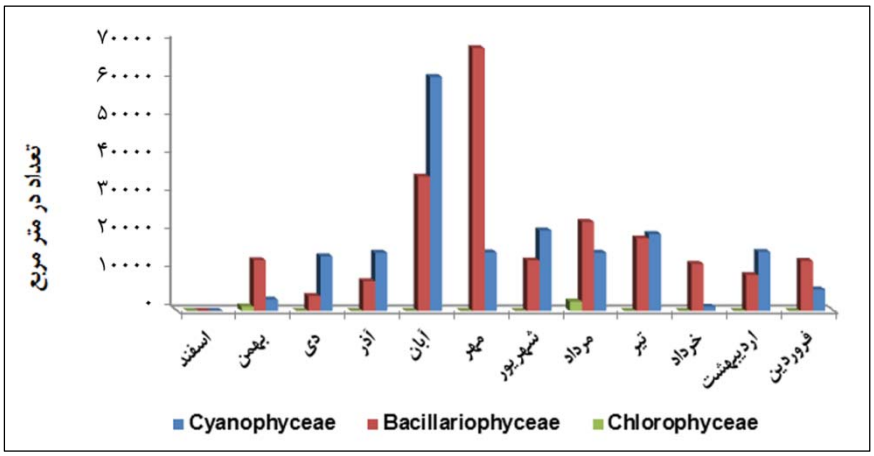
جلبک/ مناطق	سیانوفیسه	باسیلاریوفیسه	کلروفیسه
رگبه	۲	۵	-
مالح	۲	۱۲	-
دورق	۲	۱۲	-
عطیش	۳	۸	۱
کل تالاب	۳	۱۴	۱

نسبت فراوانی این رده‌ها به ترتیب ذکر شده ۵۰/۴۵، ۴۸/۶۶، ۰/۸۸ در صد است. بدین ترتیب باسیلاریوفیسه ها غالب ترین رده هستند. از رده باسیلاریوفیسه جلبک‌های اپی‌پلون، جنس‌های *Navicula*، *Nitzschia*، *Synedra* به ترتیب با ۲۳/۴۴، ۲۱/۱۷، ۱۰/۴۷ درصد، از رده سیانوفیسه جنس‌های *Oscillatoria*، *Anabenopsis* با ۵۷/۸۶، ۴۱/۷۴ درصد و از رده کلروفیسه فقط جنس *Scenedesmus* بیشترین فراوانی را داشته‌اند (جدول ۲).

جدول۲: در صد و میانگین فراوانی جنس‌های جلبک‌های اپی‌پلون در تالاب شادگان (۱۳۸۹) .

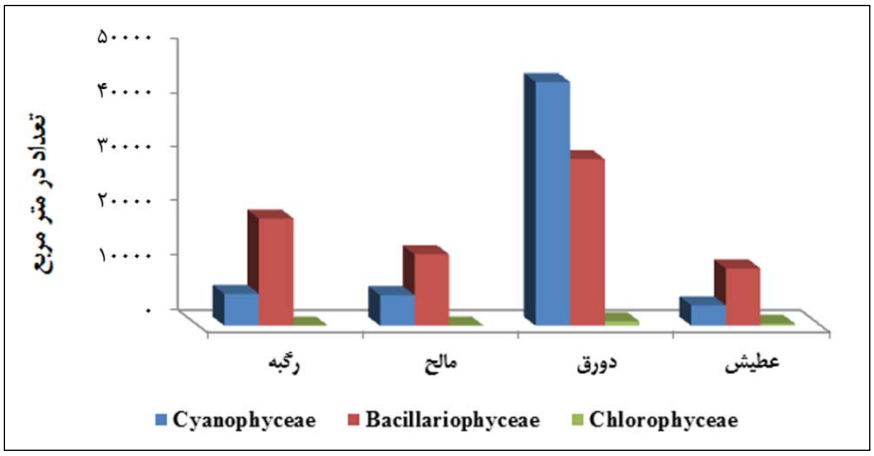
رده	نام جنس	میانگین فراوانی (تعداد در مترمربع)	درصد
Bacillariophyceae	Navicula	۲۰۳۴۷	۲۳/۴۴
	Nitzschia	۱۸۳۷۴	۲۱/۱۷
	Pinnularia	۲۶۲۸	۳/۰۲
	Surirella	۴۳۴۶	۵/۰۰
	Cyclotella	۲۴۰۷	۲/۷۷
	Cymatopleura	۳۸۶۰	۴/۴۴
	Cymbella	۳۷۷۹	۴/۳۵
	Gomphonema	۲۳۳۸	۲/۶۹
	Gyrosigma	۸۶۲۳	۹/۹۳
	Synedra	۱۳۸۳۷	۱۰/۴۷
	Amphora	۷۲۹	۰/۸۴
	Complydiscus	۱۹۸۸	۲/۲۹
	Cocconeis	۷۴۰	۰/۸۵
	Achnanthes	۳۱۲۹	۳/۶۰
Cyanophyceae	Oscillatoria	۴۸۴۳۰	۵۷/۸۶
	Anabenopsis	۳۴۹۴۳	۴۱/۷۴
	Anabaena	۳۲۴	۰/۳۷
Chlorophyceae	Scenedesmus	۱۵۲۰	۱۰۰
میانگین کل		۹۵۵۵	

تغییرات فراوانی رده‌های جلبک کفزی اپی‌پلون بر روی رسوبات بستر نشان می‌دهدکه رده باسیلاریوفیسه به ترتیب در مهر و آبان و رده سیانوفیسه در آبان ماه بیشترین فراوانی را داشته‌اند. رده کلروفیسه بطور اندکی نسبت به سایر رده‌ها در مردادماه فراوانی بیشتری داشته‌اند (شکل ۲) .



شکل ۲ : تغییرات فراوانی رده‌های جلبک کفزی اپی‌پلون در ماه‌های مورد بررسی در تالاب شادگان (سال ۱۳۸۹).

تغییرات فراوانی رده‌های جلبک کفزی اپی‌پلون بر روی رسوبات نشان می‌دهدکه رده باسیلاریوفیسه و سیانوفیسه به ترتیب در منطقه دورق بیشترین فراوانی و رده کلروفیسه بطور اندکی نسبت به سایر رده‌ها در منطقه دورق فراوانی بیشتری داشته‌اند (شکل ۳).



شکل ۳: تغییرات فراوانی رده‌های جلبک کفزی اپی‌پلون در مناطق مورد بررسی در تالاب شادگان (سال ۱۳۸۹) .

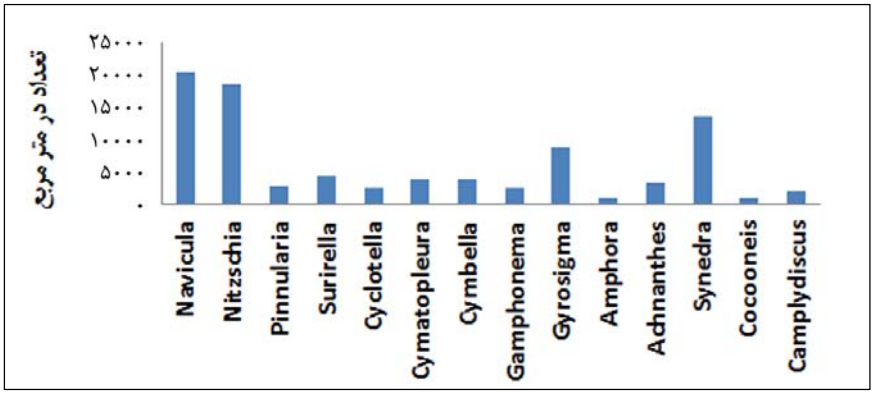
نتایج آنالیز واریانس یک طرفه بین فراوانی جنس‌های جلبک‌های کفزی در مناطق مختلف مورد بررسی از تالاب شادگان نشان می‌دهد که بین فراوانی جنس های جلبک‌های کفزی اپی‌پلون در مناطق مختلف تفاوت معنی‌داری وجود ندارد (P>۰/۰۵) ولی بین فراوانی آن‌ها در ماه‌های مختلف طول سال تفاوت معنی‌داری وجود دارد (P<۰/۰۵) (جدول ۳).

جدول ۳: نتایج آنالیز واریانس یک طرفه بین فراوانی‌ها در مناطق و ماه‌های مختلف در تالاب شادگان (سال ۱۳۸۹).

فراوانی	df	F	P-value
مناطق	۳	۱/۲۳	۰/۳
ماه‌ها	۱۱	۲/۱۳	** ۰/۰۱

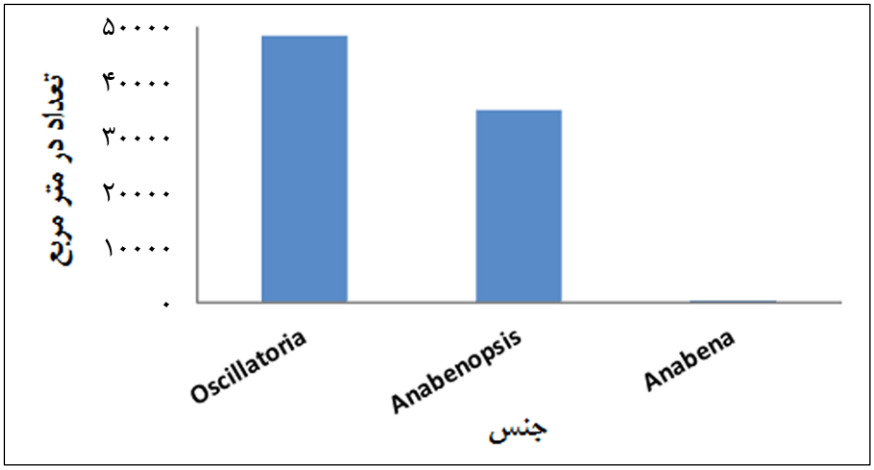
** سطح معنی‌دار بودن مقادیر

تغییرات فراوانی جنس‌های مختلف از رده باسیلاریوفیسه اپی‌پلون‌های بر روی رسوبات بستر در طول دوره بررسی نشان می‌دهد که به ترتیب جنس های *Navicula*، *Nitzschia*، *Synedra* ، *Gyrosigma* بیشترین فراوانی را دارند (شکل ۴) .



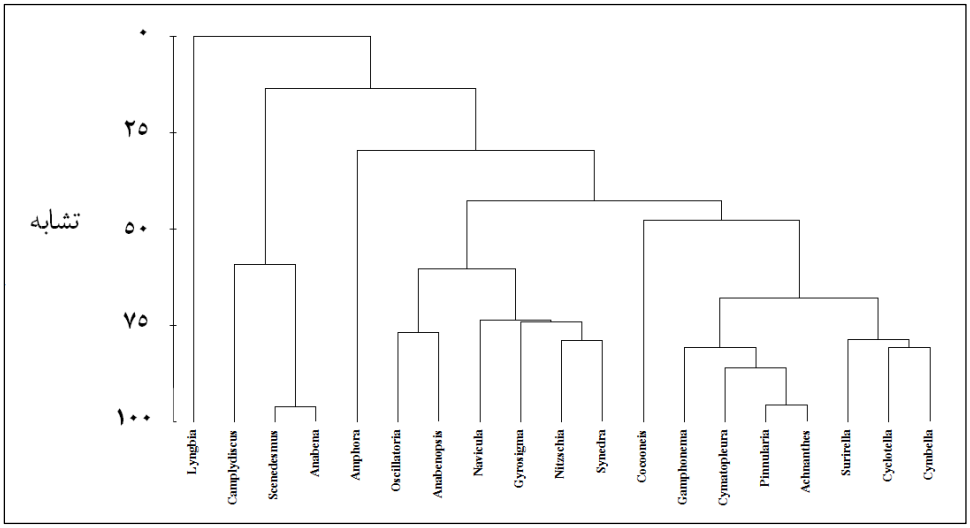
شکل ٤: فراوانی جنس‌های رده باسیلاریوفیسه اپی‌پلون ها در تالاب شادگان (سال ۱۳۸۹).

تغییرات فراوانی جنس‌های مختلف از رده سیانوفیسه اپی‌پلون بر روی رسوبات بستر در طول دوره بررسی نشان می‌دهد که به ترتیب جنس های *Oscillatoria*، *Anabenopsis* بیشترین فراوانی را دارند (شکل ۵).



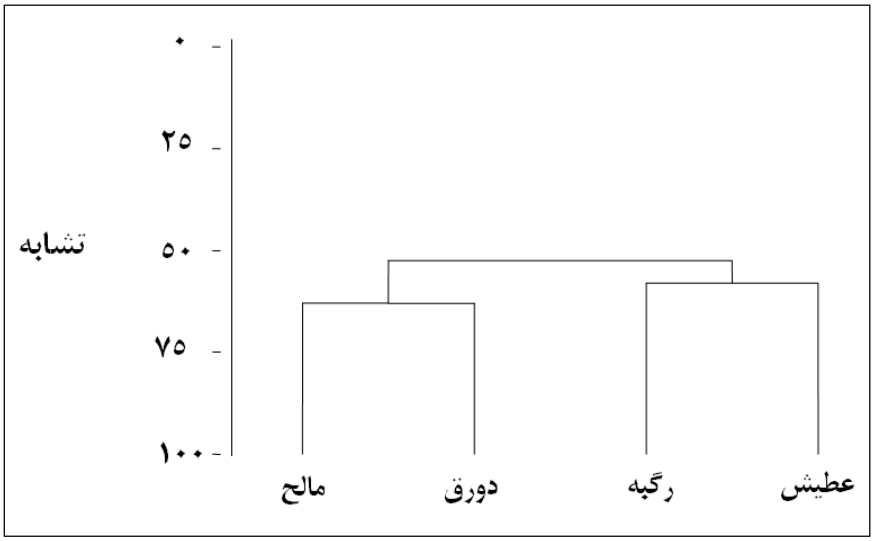
شکل ٥: فراوانی جنس‌های رده سیانوفیسه از اپی‌پلون ها در تالاب شادگان (سال ۱۳۸۹).

آنالیز خوشه‌ای بین جنس‌های جلبک‌های اپی‌پلون بر اساس آن‌ها تالاب شادگان نشان می‌دهد که ۱۵ جنس حدوداً بالای ۷۵ درصد دارای تشابه بوده، که از بین آن‌ها جنس های *Scenedesmus*، *Anabena*، *Pinnularia*، *Achnanthes* تشابه فراوانی بیشتری داشته‌اند (شکل ۶) .



شکل ۶: آنالیز خوشه‌ای شاخص تشابه بر اساس فراوانی جنس‌های جلبک‌های اپی‌پلون در تالاب شادگان (سال ۱۳۸۹).

آنالیز خوشه ای بین مناطق مختلف جلبک‌های اپی‌پلون در تالاب شادگان نشان می‌دهد که در مناطق مالح و دورق حدوداً ۶۰ درصد دارای تشابه بوده‌اند (شکل ۷) .



شکل ۷ : آنالیز خوشه‌ای شاخص تشابه بر اساس مناطق مختلف جنس‌های جلبک‌های اپی‌پلون در تالاب شادگان (سال ۱۳۸۹).

بحث و نتیجه گیری

جلبک‌های کفزی بعنوان منابع غذایی اولیه، بخش مهم و حیاتی زنجیره غذایی را برای مصرف‌کنندگان کوچکی مانند ماهی‌ها و بی‌مهرگان تشکیل می‌دهند (Gaiser, 2008). جلبک‌های کفزی از طریق فتوسنتز اکسیژن محلول را برای بسیاری از موجودات آبی در

اطرافشان فراهم می‌کنند (Florida lakewatch, 2000). علاوه براین که جلبک‌های کفزی مسئول تغییرات سریع در محیط هستند و به‌عنوان بیواندیکاتورهای زیستی نشان‌دهنده تغییرات محیطی نیز هستند (Gaiser, 2008; Florida lakewatch, 2000).

این بررسی نشان داده که ترکیب گونه‌ای جلبک‌های کفزی از رده باسیلاریوفیسه، سیانوفیسه و کلروفیسه تشکیل یافته است، که این ترکیب گونه‌ای در دریاچه‌های با حاصلخیزی متوسط نیز گزارش شده است (Karosienė and Kasperoviciene, 2008). از جلبک‌های اپی‌پلون رده باسیلاریوفیسه با داشتن نسبت جنس و فراوانی بیشتر در مقایسه با رده‌های سیانوفیسه و کلروفیسه حضور داشته اند. غالب بودن رده باسیلاریوفیسه توسط بسیاری از مطالعات بر روی جلبک‌های کفزی نیز گزارش شده است و دلیل آن، چسبیدن باسیلاریوفیسه به بسیاری از بسترهای موجود در آب است و از آن‌ها به‌عنوان مناسب‌ترین شاخص برای ارزیابی کیفیت آب استفاده می‌کنند (Brown *et al.*, 2008; Brown and Short, 1999; Pillsburyr, *et al.*, Yana and Peerapornpisal, 2009; 2002). باسیلاریوفیسه از نظر تعداد گونه و فراوانی در تمام طول سال حضور دارند. باسیلاریوفیسه در اکثر مواقع تنوعی از جلبک‌های آب شیرین را تشکیل و برای این اکوسیستم‌ها بسیار مهم هستند. اجتماعات آن‌ها نقش مهمی را در تولید اولیه در اکوسیستم‌های آبی دارند. آن‌ها بطور گسترده ای برای تغییرات شرایط محیطی مثل یوتروفیکاسیون، اسیدیته شدن، شورشدن، تغییرات سطح دریا و خشکی ها به کار می روند، زیرا آن‌ها دارای اپتیمم و دامنه باریکی از بسیاری از متغیرهای محیطی هستند (Bennion *et al.*, 2001) .

حضور جنس‌های غالب *Navicula*، *Nitzschia*، *Synedra* در اجتماعات اپی‌پلون بیانگر مقاومت آن‌ها در حضور آب‌هایی است که از نظر کیفیت آب در حد متوسط هستند و مشابه همین جنس در طبقه‌بندی مختلف از نظر کیفیت آب بیان شده است (Leelahakriengkrai and Peerapornpisal, 2010). البته حضور جلبک‌های سیانوفیسه موجود در ستون آب بیشتر در آب‌های یوتروفیک گزارش شده است، ولی حضور این جلبک‌ها در روی بستر گلی بیشتر در آب‌های نسبتا فقیر که آب شفاف و نور خورشید در آن نفوذ می کند، ذکر شده است (Edwards *et al.*, 1992). سیانوفیسه در زیستگاه‌های متعددی، بخصوص نواحی گرمسیری قادر به زیست هستند و دارای گونه‌هایی است که دارای انتشار جهانی هستند و همچنین عامل تنوع زیستی جلبک‌ها می باشند. اجتماعات سیانوفیسه و جنس‌های مانند *Oscillatoria* تحت تاثیر دوره های هیدرولوژیکی، رژیم هیدرودینامیکی و درجه حرارت هستند که تعیین کننده معرف حضور آن‌ها دراین ترکیب گروه‌های جلبکی است (Huszar and Caraco, 1998; Fonseca and Rodrigues, 2007).

اجتماعات پلانکتون‌ها و جلبک‌های کفزی در دریاچه‌های کم عمق مانند تالاب شادگان بدلیل عدم لایه‌بندی دارای تولید اولیه بالایی هستند (Zimba, 1995; Bonilla *et al.*, 2005). لازم به ذکر است که رشد جلبک‌های کفزی در دریاچه‌های کدر بدلیل عدم نفوذ نور محدود و نمی‌توانند بر روی رسوبات تثبیت یابند (Noges and Laugaste, 1998).

فراوانی رده‌های جلبک کفزی اپی‌پلون بر روی رسوبات بستر در ایستگاه‌ها نشان داده، که در منطقه دورق دو رده سیانوفیسه و باسیلاریوفیسه نسبت به سایر مناطق فراوانی بیشتری داشته‌اند. البته حضور گونه‌هایی از دیاتومه‌ها بخصوص *Navicula* و *Nitzchia* که دارای دامنه تحمل بالایی در برابر شرایط محیطی دارند، قادرند در مکان‌هایی دارای استرس‌های محیطی خود را نمایان کنند (Yallop and Anesio, 2010). اغلب حضور گونه‌هایی مانند *Oscillatoria* که دارای تحمل بالایی نسبت به آلودگی مواد آلی دارند، گویای شرایط نامناسب آب از نظر آلودگی بالای مواد آلی است (Aftab and Asif, 1996). نهایتاً می‌توان نتیجه گرفت که با حضور این گونه‌ها بعنوان شاخص زیستی، می‌توان نامناسب بودن کیفیت آب و رسوب مناطق دورق و مالح را پیش بینی کرد.

تفاوت معنی‌دار بین فراوانی جلبک‌های کفزی اپی‌پلون در ماه‌های مختلف طول سال نیز به‌دلیل تغییرات فصلی و رژیم آبی تالاب می‌باشد. بیشتر گزارشات در باره تغییرات فصلی در مورد جلبک‌ها، توجه بیشتری به پارامترهای غیر زیستی مانند شرایط نوری، مواد مغذی، دما و غیره دارند که بعد از آن نهایتاً عامل زیستی ناشی از تغییرات فصلی را به مقدار مصرف‌کنندگی، مصرف‌کنندگان جلبک‌ها مرتبط می‌دانند (Kahlert, 2001).

تشابه آنالیز خوشه‌ای نشان می‌دهد که هرچه توزیع ناهمگون در جنس‌های جلبک‌های کفزی باشد، در صد تشابه نیز کاهش می‌یابد (Cattaneo and Amireault, 1992). به‌نظر می‌آید که بین جلبک‌های اپی‌پلون و توزیع آن‌ها رابطه نسبتاً همگونی وجود دارد، زیرا به ترتیب در اپی‌پلون ها ۱۵ و ۱۶ جنس حدود ۷۵ در صد دارای تشابه هستند.

این تشابه درون مناطق به گونه‌ای است که می‌توان جلبک‌های کفزی اپی‌پلون را در دو گروه قرار داد، به گونه‌ای که مالح و دورق در یک گروه و رگبه و عطیش در گروه دیگر قرار گیرند. تشابه نسبی در مناطق مالح و دورق بدلیل شوری بالاتر از سایر نواحی (غفله مرمضی و همکاران، ۱۳۷۵)، سبب شده که جلبک‌های کفزی اپی‌پلون این مناطق در یک گروه و مناطق رگبه و عطیش با شوری کمتر (غفله مرمضی و همکاران، ۱۳۷۵) در گروه دیگر قرار گیرند. افزایش شوری آب عاملی منفی برای نیتریفیکاسیون اجتماعاتی است که در این محیط نامناسب زیست می کنند (Santoro and Enrich-Prast, 2009).

سپاسگزاری

نویسندگان این مقاله، مراتب تقدیر و تشکر خود را از مسئولین محترم دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز و از دکتر جاسم غفله مرمضی و دکتر غلامرضا اسکندری رئیس و معاونت محترم پژوهشکده آبزی پروری جنوب کشور که در انجام این پایان‌نامه ما را یاری نموده اند، ابراز می‌نمایند.

منابع

خلفه نیل ساز، م.، ۱۳۸۸. پایش تالاب شادگان، اداره کل شیلات استان خوزستان، ص ۱۵۹

غفله مرمضی، ج.، خلفه نیل ساز، م.، سبزعلیزاده، س.، دهقان مدیسه، س.، مرعشی، س.، اسماعیلی، ف. و صفی خانی، ح.، ۱۳۷۵. طرح جامع تالاب شادگان (۱۷ جلد)، انتشارات موسسه تحقیقات شیلات ایران ص.۸۵۰

Aftab, A. and Asif , A. K., 1996, Dynamics of plankton communities in four freshwater lenticecosystems in relation to varying dominant biota. Polln Res, 15(3),254pp.

Barbour, M. T., Gerritsen, J., Snyder B. D., and Stribling, J. B., 1999. Rapid Bioassessment Protocols for Use in Streams and Wadeable Rivers: Periphyton, Benthic Macroinvertebrates and Fish, Second Edition. EPA 841-B-99-002. U.S. Environmental Protection Agency.

Barranguet, C., Kromkamp., J. and Peene, J., 1998. Factors controlling primary production and photosynthetic characteristics of intertidal microphytobenthos. Marine Ecology Progress Series. Vol. 173: 117-126

Bellinger, E. and Sigee D. D., 2010, Freshwater Algae: Identification and Use as Bioindicators, Publisher: John Wiley and Sons Ltd, 284 pp.

Bennion, H., Appleby, B. G. and Philips, G. L., 2001. Assessing eutrophication In the Norfolk Broads:implications for the application of diatom-phosphorus transfer functions to shallow lake management. Journal of Paleolimnology, 26: 181-204 pp.

Biggs, B. J. F., 2000, Eutrophication of streams and rivers: dissolved nutrient-chlorophyll relationships for benthic algae,J. N. Am. Benthol. Soc., 19(1):17-31pp.

Bonilla, S., Villeneuve V. and Vincent, W. F., 2005. Benthic and planktonic algal communities in a high Arctic lake: pigment structure and contrasting responses to nutrient enrichment. Journal of Phycology, 41, 1120-1130pp.

Brown, L. R., Jason May, T. and Hunsaker, C. T., 2008, Spcieses composition and habitat association of benthic algae assemblages in headwater streams of the Sierra Nevada California, Western North American Naturalist 68(2) 194–209pp.

Brown, L. R., and Short, T. M., 1999. Biological, habitat,and water quality conditions in the upper Merced River drainage,Yosemite National Park, 1993–1996. U.S. Geological Survey Water-Resources Investigation Report, 99-4088.

Cahoon, L. B., Neariioof, J. E. and Tiiton, C. L., 1999, Sediment Grain Size Effect on Benthic Microalgal Biomass in Shallow Aquatic Ecosystems, Estuaries Vol. 22, No. 36,735-741pp.

Cattaneo, A. and Amireault, M. C., 1992. How artificial are artificial substrates for periphyton? Journal North American Benthological Society 11(2):244-256pp.

Edwards, C., Beattie, K., Scrimgeour, C. and Codd, G., 1992. Identification of anatoxin-a in benthic cyanobacteria (blue-green algae) and in associated dog poisonings at Loch Insh, Scotland. Toxicon, 30: 1165–1167pp.

Evans, D. J., Novak, P. G. and Weldy, T. W., 2002. Rare Species and Ecological Communities of Clay Pit Ponds State Park. New York Natural Heritage Program, Latham, NY. Florida lakewatch, 2000, A Beginners Guide to Water Management- The concept of limiting nutrients.University of Florida Institute of Food and Agricultural Sciences. Circular 102. http://lakewatch.ifas.ufl.edu/LWcirc.html

Fonseca, I. A. and Rodrigues, L., 2007. Periphytic Cyanobacteria in different environments from the upper Paraná river floodplain, Brazil, Acta Limnol. Bras., 19(1):53-65pp.

Gaiser, E., 2008. Periphyton as an indicator of restoration in the Everglades. Ecological Indicators. Volume 9,Issue 6, Supplement 1. Amsterdam, Netherlands: Elsevier Publisher

Greenberg, A. E., Clesceri, l. S. and Trussell, R. R., 1992. Standard methods for the examination of water and wastewater . washington D.C.

Huszar, V. L. M. and Caraco, N. F., 1998. The relationship between phytoplankton composition and physical-chemical variables: a comparison of taxonomic and morphological-functional descriptors in six temperate lakes. Freshwater Biol., 40:679-696pp.

Kahlert, M., 2001. Biomass and Nutrient Status of Benthic Algae in Lakes. Acta Universitatis Upsaliensis. Comprehensive Summaries of Uppsala Dissertations from the Faculty of Science and Technology p. 649

Karosiene, J. and Kasperoviciene, J., 2008. Seasonal succession of epiphyton algal communities on Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Stend. in a mesoeutrophic lake, Ecologia.Vol. 54. No. 1. 32–39pp.

Leelahakriengkrai , P. and Peerapornpisal , Y., 2010. Diversity of Benthic Diatoms and Water Quality of the Ping River,Northern Thailand, Environment Asia 3(1) 82-94pp.

Maltby, E., 1994, An Environmental and Ecological Study of the Marshlands of Mesopotamia: Draft Consultative Bulletin,Wetland Ecosystems Research Group, University of Exeter. London: AMAR Appeal Trust.

Noges, P. and Laugaste, R., 1998. Seasonal and long-term changes in phytoplankton of lake Vortsjarv. Limnologica, 28, 21.28.

Pillsbury, R. W., Lowe, R. L., Pany , Y. D. and Greenwood, J. L., 2002, Changes in the benthic algal community and nutrient limitation in Saginaw Bay, Lake Huron, during the invasion of the zebra mussel (Dreissena polymorpha), J. N. Am. Benthol. Soc, 21(2):238–252pp.

Santoro, A. L. and Enrich-Prast, A., 2009. Salinity control of nitrification in saline shallow coastal lagoons,Acta Limnol. Bras., vol. 21, no. 2, 263-267pp.

Sheath, R. G., 1996. Biology of Polar Benthic Algae (Marine and Freshwater Botany), Publisher: Academic Press, p.753

Vadeboncoeur, Y., Vander Zanden, M. J. and Lodge, D. M., 2002. Putting the lake back together: reintegrating benthic pathways into food web models. BioScience, 52, 44-55pp.

Welch, E. B., 1992, Ecological effect & waste water. 2nded.chapman & hall. P.425

Whitton, B. A. and Brook, A. J., 2002. The Freshwater Algal Flora of the British Isles,An Identification Guide to Freshwater and Terrestrial Algae, Cambridge University Press; 1 edition. p.714

Yallop, M. L. and Anesio, A. M., 2010. Benthic diatom flora in supraglacial habitats: a generic-level comparison, Annals of Glaciology 51(56)

Yana, E. and Peerapornpisal, Y., 2009. Diversity of Benthic Algae and Water Quality in Tributaries of the Mekong River Passing Thailand and Some Parts of Lao PDR, KKU Science Journal Volume 37, 30-41pp.

Zimba, P. V., 1995. Epiphytic algal biomass of the littoral zone, Lake Okeechobee, Florida (USA). Archiv fuer Hydrobiologie, Advances in Limnology, 45, 233-240pp.