جمعیت های فیتوپلانکتونی موجود در آب استخرهای پرورش میگو استان هرمزگان

مریم معزی[1*]، حجت اله فروغی فرد[1]، محمدرضا زاهدی[1]، کیومرث روحانی قادیکلایی[1]، عیسی عبدالعلیان[1]، فرشته سراجی[1] ، غلامعلی اکبرزاده چماچایی[1]، مسعود غریب نیا[1]

[1]پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان، موسسه تحقیقات شیلات، سازمان تحقیقات و آموزش و ترویج کشاورزی، بندرعباس، ایران

چکیده

میگو از جمله محصولات شیلاتی با ارزشی است که توسعه روز افزون آن چالش های زیست محیطی را منجر شده است. پرورش میگو در استخر های خاکی به عوامل مختلفی از جمله آماده سازی استخر، تهیه غذا با ترکیب و کیفیت مناسب و مدیریت تغذیه و آب وابسته می باشد. غذادهی سبب تجمع مواد مغذی و مواد آلی در استخرها شده و منجر به شکوفا شدن فیتوپلانکتون ها می گردد. فیتوپلانکتون ها غذای طبیعی مناسب بستر و ستون آب را جهت تغذیه بچه میگو ها، تولید اکسیژن و پالایش آب به عهده دارند. از اینرو ترکیب بندی جمعیت پلانکتونی در آب استخر های پرورش از اهمیت زیادی برخوردار می باشد. حضور برخی گونه های فیتو پلانکتونی در تراکم های بالا می تواند باعث سمیت، ایجاد شرایط نامناسب شیمیائی آب و یا حتی بروز مرگ و میر گردد. اطلاع از فراوانی و نوع گونه های جمعیت پلانکتونی محیط پرورشی میگو، ایجاد شرایط تولید پایدار و دور از استرس را برای این آبزی به همراه خواهد داشت.

کلمات کلیدی: فیتوپلانکتون، میگو، ترکیب جمعیت، مواد غذایی

* نویسنده مسئول: maryammoezzi1360@yahoo.com

مقدمه

افزایش روز افزون جمعیت جهانی، مصرف بیشتر آبزیان را بدنبال دارد و میگو همچنان تنها کالای با ارزشی است که حدود ۱۵ درصد از کل ارزش محصولات شیلاتی بین المللی را به خود اختصاص داده است (Bianchi *et al*,2014). پرورش میگو، به عنوان یک فعالیت انسانی، می تواند با رها کردن پساب های سرشار از مواد مغذی دارای نیتروژن و فسفر، باعث ورود مواد مغذی در اکوسیستم های همجوار شود(Naylor *et al*., 1998). همچنین تجمع این مواد مغذی و مواد آلی در استخرهای پرورش منجر به شکوفا شدن فیتوپلانکتون ها (Alonso-Rodrıguez & Páez-Osuna, 2003) و افزایش آلودگی پساب و ایجاد شرایط بی هوازی در آب ورودی می گردد(Jackson *et al*., 2004). وجود مواد غذایی فراوان در استخرهای خاکی می تواند تأمین کننده مناسب غذاهای طبیعی در قسمت بستر و ستون آب شده که این خود از اهمیت زیادی برخوردار می‌باشد(بختیاری وهمکاران، ۱۳۹۱). فیتوپلانکتون‌ها بزرگترین تولیدکنندگان اولیه آب ها و اولین حلقه زنجیره غذایی بوده و انررژی موجود در اکوسیستم را به موجودات سطوح غذایی بالاتر انتقال می دهند(سبک آرا و همکاران، ۱۳۹۵). غذای میگوهای خانواده پنائیده شامل موجودات زنده جانوری و گیاهی می باشد که برای تغذیه آبزیان از اهمیت ویژه ای برخوردار است (Su & Liao,1986). معمولاً به منظور بالا بردن میزان تولیدات طبیعی در استخرهای پرورشی عملیات آماده سازی نظیر شخم زنی، آهک پاشی و کود دهی صورت می‌گیرد که باعث افزایش مواد مغذی به خصوص ترکیبات کربن، نیتروژن و فسفات در آب شده و منجر به رشد فیتوپلانکتون‌ها، که یکی از ترکیبات مهم چرخه های غذایی در منابع آبی است می‌گردد. تراکم بالای فیتوپلانکتون‌ها می‌تواند باعث افزایش سمیت در محیط‌های آبی شود(Mohamed,2017). اطلاع از نوع و ترکیب جمعیت فیتو پلانکتون‌ها باعث کنترل رشد، تولیدمثل و جمعیت گروه‌های زیستی دیگر می‌گردد(Gayatheri *et al*.,2013). فیتوپلانکتون یک شاخص بیولوژیکی حساس نسبت به استرس انسان ساز در نظر گرفته می‌شود و رابطه مستقیمی بین افزایش مواد مغذی موجود در آب‌های ساحلی و زیاد شدن زیست توده فیتوپلانکتون در محیط‌های پرتولید وجود دارد(Coutinho *et al*., 2012). جذب مواد مغذی توسط فیتوپلانکتون، انرژی و مواد را به سطوح بالاتر غذایی منتقل می‌کند و منجر به هیدرودینامیک انتقال و انحلال مواد مغذی و موجودات پلانکتونی می‌گردد(Olsen *et a*l.,2008). ترکیب جنس ها و تغییرات فصلی فیتوپلانکتون ها به عوامل فیزیکی و شیمیایی آب وابسته بوده و اندازه گیری آن ها به عنوان شاخصی برای ارزیابی کیفی آب و میزان یوتریفیکاسیون محسوب می‌شود(Rimet & Bouchez,2012). بررسی غلظت مواد مغذی و آنالیز جامعه پلانکتونی ابزار مهمی در ارزیابی کیفیت آب در استخرهای پرورشی در نظر گرفته می شود که خود تعیین کننده ترکیب گونه ای فیتوپلانکتونی می‌باشد(Ajuonu *et al*.,2011). از این رو در بررسی فوق به نقش فیتوپلانکتون‌ها در تولیدات استخرهای پرورش میگو می‌پردازیم.

عوامل موثر بر تغییرات جمعیت پلانکتونی

فیتوپلانکنون ها شامل دامنه وسیعی از موجودات فتوسنتز کننده هستند که به کمک نور خورشید و مواد معدنی و با استفاده از رنگدانه های فتوسنتزی غذا سازی انجام داده و رشد و تولیدمثل می کنند. در آبهای دریایی و شور غالب گونه های فینوپلانکتونی دیاتومه و داینوفلاژلا هستند و جلبک های سبز و سبز-آبی که در آبهای شیرین بیشتر هستند از اهمیت کمتری برخوردارند. فیتوپلانکتون ها سهم بسیار مهمی را در تولیدات اولیه محیط های آبی دارند. رشد و کاهش جمعیت فیتوپلانکتون نتیجه همزمان تولید مثل و تلفات است. میزان تولید مثل را می توان با نور، مواد مغذی و دما محدود کرد. میزان تلفات بستگی به چرا توسط موجودات فیتوپلانکتون‌خوار، سقوط در آب، تلفات ناشی از عوامل بیماری زا و مرگ و میر فیزیولوژیکی دانست. رابطه بین تولید مثل و از بین رفتن فیتوپلانکتون‌ها می‌تواند منجر به شکوفایی(تولید مثل

بیش از حد)، سقوط فیتوپلانکتونی (از بین رفتن و تلفات بیش از حد) و حالت پایدار شود(تولید مثل و تلفات در تعادل) (Sommer,2009). چرخه‌های فصلی شکوفایی فیتوپلانکتونی ناشی از الگوی فصلی، لایه بندی حرارتی، اختلاط و تفکیک زمانی و مکانی بین نور و مواد مغذی است.

تغییر فصل، نور و مواد مغذی

تغییر فصلی دمای آب ناشی از تغییر تابش خورشیدی است. چرخه فصلی اوج رشد فیتوپلانکتون‌ها تحت تأثیر عوامل شیمیایی و بیوشیمیایی رشد و یا کاهش رشد برخی فیتوپلانکتون‌های دیگر رخ می‌دهد. شرایط آب و هوایی و مواد شیمیایی به شدت نور، مدت زمان نوری، دما، غلظت مواد مغذی، تعادل یونی و pH بستگی دارد. عامل اصلی نوسانات فصلی، میزان نور و مواد مغذی می باشد(فلاحی کپورچالی، ۱۳۸۲). تغییر فصل عاملی محدود کننده بر رشد و بقای فیتوپلانکتون‌ها محسوب می‌شوند(Sommer,2009). تغییرات نامنظم در تعداد فیتوپلانکتون ها ناشی از شرایط آب و هوای منطقه یا تأمین مواد مغذی می باشد. تغییرات فصلی از فصل گرم تا فصل سرد در یک منطقه حتی می تواند سبب ایجاد اشکال متفاوتی از پلانکتون‌ها شود(روحانی قادیکلایی و گرگیج جاسکی، ۱۳۹۵). همچنین محدودیت نور نیز علت اصلی شروع رشد برخی از دیاتوم ها و سقوط برخی دیگر از فیتوپلانکتون‌هاست(Donk,1983). جهت تعیین نقش عوامل غیر زنده، سنجش های طبیعی جمعیت پلانکتونی و آزمایش‌های رقابتی و شاخص پارامترهای فیزیولوژیک مورد استفاده قرار می‌گیرد(Donk,1983). از دیگر فاکتورهای مهم دررشد فیتوپلانکتون‌ها مواد غذایی می‌باشد که حتی تغییر خیلی جزئی برخی مواد منجر به تغییر گونه ای و غالب شدن گونه ای خاص می‌شود. به عنوان مثال فسفات یکی از مهمترین مواد مغذی محدود کننده نرخ رشد بوده که کاهش غلظت فسفر سبب محدودیت رشد دیاتوم‌ها شده و تغییر جمعیت کل را منجر می‌شود. همچنین از عناصر مهم در تشکیل اسیدهای نوکلئیک می‌باشد که به مقدار زیاد جلبک‌های سبز-آبی نیازمند آن هستند. شکوفایی سیانوباکترها معمولاً در غلظت بالای فسفر اتفاق می‌افتد. احتمالاً از اواخر تابستان تا اواسط پاییز آهن یکی از مواد مغذی محدودکننده برای دیاتوم‌ها می‌باشد. غلظت فسفات، سیلیکات و نیترات در شروع شکوفایی بهاره تقریباً ممکن است یکسان باشد اما بدلیل نوسان فاکتورهای محدود کننده دیگر، ترکیب گونه ای پلانکتونی می‌تواند تغییر یابد. جلبک‌های سبز-آبی به ویژه آنهایی که حاوی هتروسیست‌ها هستند بدلیل قابلیت تثبیت نیتروژن به نیتروژن معدنی کمتری نیاز دارند. همچنین جهت حفظ فشار اسمزی به غلظت نسبتاً بالایی از سدیم نیازمندند که گمان می‌رود سدیم مورد نیاز در تبدیل نیتروژن به آمونیوم(NH_4) وجود دارد. از اینرو تغییرات میزان مواد غذایی در هر فصل یک واکنش رقابتی، بین فیتوپلانکتون ها ایجاد می کند و باعث کاهش برخی گونه ها و افزایش دیگر گونه‌ها می شود(Mohamed,2017).

عمده ترین فیتوپلانکتون‌های استخرهای پرورش میگو

میزان فراوانی فیتوپلانکتون‌ها در فصول مختلف سال تغییر می‌یابد و این فراوانی و تراکم گروه‌های مختلف در مناطق گرمسیری، نیمه گرمسیری و نیمه قطبی متفاوت می‌باشد(فلاحی کپورچالی، ۱۳۸۲). در آب‌های طبیعی در مناطق گرمسیری دیاتومه‌ها معمولاً گروه اصلی هستند که بیش از ۸۰٪ از کل جمعیت فیتوپلانکتون‌ها را تشکیل می دهند(Zubaidah *et al.*,2003). با افزایش بار مواد آلی جمعیت دیاتوم‌ها کاهش و جمعیت دیگر گروه‌های جلبکی از جمله سیانوباکترها و دینوفلاژله‌ها و یا حتی برخی گونه‌های سبز مانند اوگلنوفیتا(که از شاخص‌های محیط‌های با بار مواد آلی زیاد است) رو به افزایش می‌گذارد که البته با تغییر دما و میزان نور تغییر می‌کند. در استخرهای پرورش میگو توالی جوامع فیتوپلانکتون به دلیل تغییر دینامیکی در فاکتورهای رشد مانند نور، غلظت مواد مغذی و دما(Cas'e *et al.*, 2008) تغییر کرده و گروه‌های مختلفی در طول دوره ایجاد می‌شوند. در مناطقی که درجه حرارت بالا و نور زیاد است، غلظت مواد

مغذی و نسبت‌های آنها به فاکتورهای مهم محیطی مؤثر جهت غالب شدن گروه‌های مختلف فیتوپلانکتونی تبدیل می‌شوند. نسبت انباشت مواد مغذی در استخرهای پرورشی می‌تواند اثر انتخابی مؤثری بر جوامع طبیعی فیتوپلانکتونی داشته باشد. غالبیت هر گروه از جمعیت پلانکتونی می تواند در طول دوره رنگ‌های متفاوتی ایجاد کند با توجه به اینکه رنگ شکوفایی آب استخر و میزان آن یک فاکتور و شاخصی برای کیفیت آب استخرها می‌باشد(شکل ۱).

سایر ویژگی‌ها	حالت تغذیه	تولید	ساختار	اندازه	رنگ بلوم	ریخت شناسی	رده
تک سلولی کلنی‌های زنجیره ای	فتوسنتیک (اتروتروفیک)	غیر جنسی	دیواره سلولی سیلیسی	۲-۲۰۰۰ میکرومتر	زرد/ قهوه‌ای طلایی	اندازه متنوع و شکل بر اساس تقارن	دیاتومه
اکثرا تک سلولی با زوائد خارمانند، شاخ مانند و سوزنی	اتروتروفیک هتروتروفیک	غیر جنسی	صفحه مانند یا غیر صفحه ای	۲-۲۰۰۰ میکرومتر	قهوه ای متمایل به قرمز	بر اساس موقعیت گیردل (حلقه)	داینوفلاژله
تک سلولی چند سلولی رشته ای	اتروتروفیک	غیر جنسی	روکش زره مانند	۲-۵۰۰ میکرومتر	سبز تیره سبز زیتونی	بر اساس لایه‌های موکوسیت	جلبک سبز-آبی
تک سلولی چند سلولی رشته ای	اتروتروفیک هتروتروفیک	جنسی	دیواره نازک یا کوتیکولی	۲-۲۰ میکرومتر	قهوه ای	بر اساس کلروپلاست و دارای سلولز	کریپتوفیتا و کلروفیتا
تک سلولی، دارای لکه چشمی قرمز	اتروتروفیک هتروتروفیک فاگوتروفیک	غیر جنسی	غشاء نازک پروتئینی	۵۰۰-۱۵ میکرومتر	سبز	قادر به تغییر شکل	اوگلنوفیتا

شکل ۱ : رنگ های مختلف شکوفایی جمعیت پلانکتونی در استخر های پرورش میگو(تجربه نگارنده)

نوسانات فصلی جمعیت فیتوپلانکتون‌ها در آب‌های جنوب ایران

منطقه خلیج فارس یکی از منابع آبی است که به لحاظ جمعیت فیتوپلانکتونی دارای تنوع زیادی بوده و تحقیقات مختلفی روی بررسی گروه‌های پلانکتونی آن صورت گرفته است، از جمله این تحقیقات می‌توان به گروه Eco-Zist (1980) اشاره نمود که در ارتباط با تنوع و تراکم فیتوپلانکتون‌ها در سال‌های ۱۹۷۶ تا ۱۹۷۷ در آب‌های بوشهر انجام دادند. مطالعات دیگر سال ۱۳۶۱ در آب‌های بوشهر-کنگان انجام شد، که ۸۴ گونه فیتوپلانکتونی در آب‌های سطحی خلیج فارس شناسایی گردید و از بین آن‌ها دیاتوم‌ها۶۰ درصد گونه‌های فیتوپلانکتونی را تشکیل داده‌اند و در اکثر فصول سال وجود داشتند(سواری، ۱۳۶۱). در سال ۱۳۷۰ در مطالعه‌ای به شناسایی و فراوانی پلانکتون‌های خلیج فارس از دریای کانسر تا خلیج نایبند تحقیقاتی انجام شد و نتایج به دست آمده نشان داد که دیاتوم‌ها غالب‌ترین گروه فیتوپلانکتونی بودند(خدادادی، ۱۳۷۰).

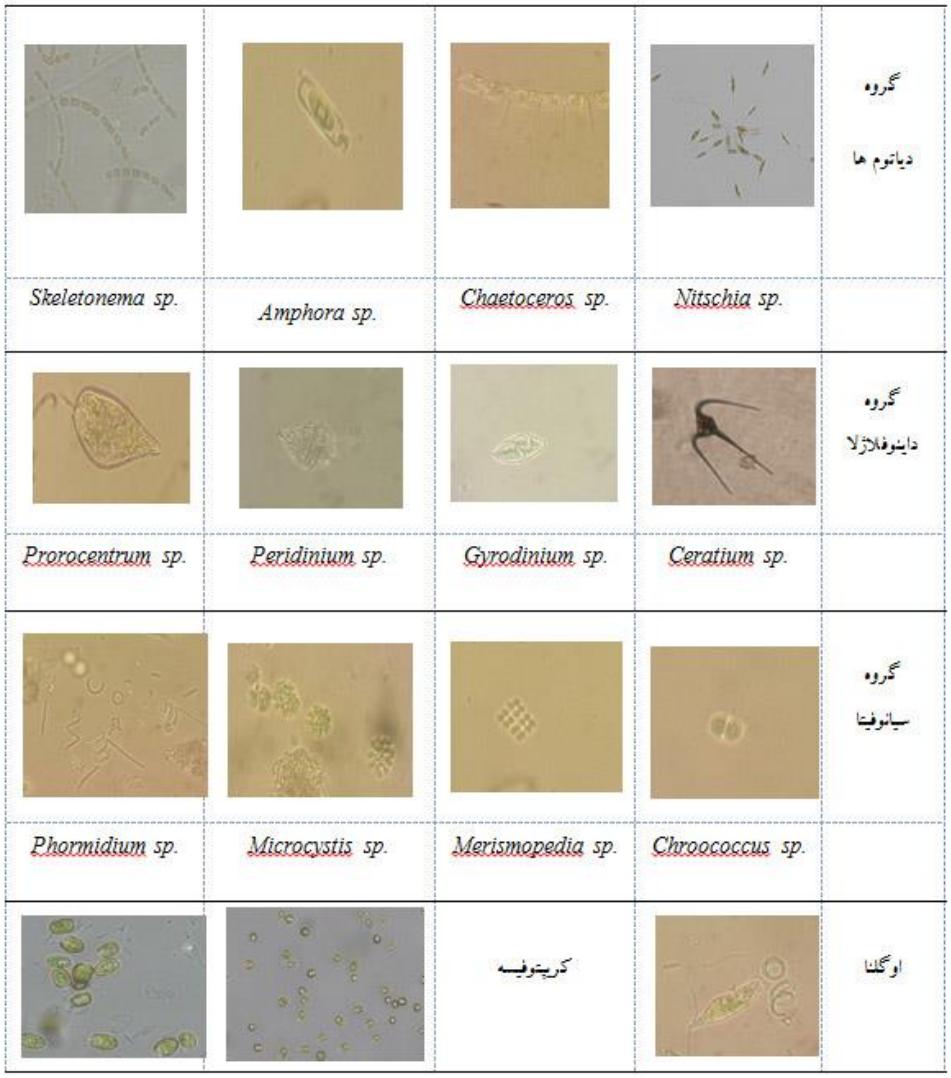
تحقیقات دیگری در سال ۱۳۸۲ توسط فلاحی کپورچالی با هدف بررسی تنوع زیستی فیتوپلانکتون‌های حوزه ایرانی خلیج فارس در آب‌های بوشهر انجام شد. در این بررسی نیز دیاتوم‌ها غالب بودند و تنوع کلی آن‌ها شامل ۹۷ گونه

گزارش شد(فلاحی کپورچالی، ۱۳۸۲). همچنین در یک بررسی در سال ۱۳۹۱ نوسانات فصلی فیتوپلانکتون‌ها در آب‌های ساحلی جزیره لارک در خلیج فارس مورد بررسی قرار گرفت و گزارش شد که به طور کلی ۵۱ جنس از فیتوپلانکتون‌ها شناسایی شد که ۱۷ جنس مربوط به شاخه دینوفلاژله‌ها، ۱ جنس از شاخه جلبک‌های قهوه‌ای- سبز (کریزوفیتا) و ۳۳ جنس از شاخه دیاتوم‌ها (باسیلاریوفیتا) بودند(خاتمی و همکاران، ۱۳۹۱).
مطالعه‌ای دیگر در سال ۱۳۹۵ به بررسی تغییرات مکانی و زمانی جمعیت فیتوپلانکتون‌ها در آب‌های ساحلی قشم و بندرلنگه در استان هرمزگان پرداخت. در این تحقیق پنج گروه (باسیلاریوفیتا، داینوفیتا، سیانوفیتا، کریزوفیتا و اوگلنوفیتا) و ۴۷ جنس از فیتوپلانکتون‌ها شناسایی شدند. گروه باسیلاریوفیتا (۷۹/۶ درصد) نسبت به سایر گروه‌ها و جنس ریزوسولنیا (۴۲/۵ درصد) نسبت به سایرجنس ها از فراوانی بیشتری برخوردار بوده‌اند(اکبرزاده و همکاران،۱۳۹۵). در این تحقیق هم همچنان در فصول مختلف تقریباً غالبیت با دیاتوم‌ها بود و بیشترین گروه را آنها تشکیل می‌دادند که البته در تابستان و زمستان کمی اوج رشد آنها پائین تر می‌باشد.

گروه‌های فیتوپلانکتونی طی دوره پرورش میگو در منطقه هرمزگان

گروه‌های فیتوپلانکتونی موجود در استخرهای پرورش میگو در طول دوره پرورش ممکن است کمی متفاوت از محیط طبیعی دریا باشند بدلیل اینکه گونه هایی که در محیط طبیعی آب دریا در طول دوره پرورش میگو وجود دارند زمانی که وارد استخر های پرورش می‌شوند بدلیل تغییراتی که در نسبت مواد مغذی، شوری، شرایط عمق، نفوذ نوری و همچنین دمای محیط آب استخر ها ایجاد می‌شود تغییر کرده و گاهاً گونه‌هایی غالب می‌شوند که ممکن است خطراتی را برای موجود پرورشی ایجاد کنند. این خطرات می‌تواند از طریق کاستن اکسیژن، ایجاد شرایط نامناسب شکوفایی آب استخر(کم و زیاد شدن میزان شکوفایی)، ایجاد مواد سمی از طریق رسوب آنها در کف بستر و ایجاد شرایط نامناسب برای بستر استخر و یا موارد دیگر باشد. طی بررسی‌هایی که در طی چند دوره بطور تجربی روی گروه‌های پلانکتونی استخرهای پرورش انجام شده است غالب گونه‌های پلانکتونی مفید دیاتوم‌ها بودند(مریم معزی) که می‌توان از این گروه به *Amphora sp.*، *Bactriactrium sp.*، *Gyrosigma sp.*، *Leptocylindrus sp.*، *Navicula sp.* ، *Nitzschia* sp.، *Odontella sp.*، *Pleurosigma sp.* ، *Biddulphia sp.*، *Surirella sp.*، *Thalassionema sp.*، *Chaetoceros sp.* و دیگر جنس‌های دیاتوم‌ها اشاره کرد که البته بیشتر در اوایل فصل بهار، اواخر تابستان و شروع پائیز ترکیب بندی آنها بیشتر می‌شود. جنس‌های *Cyclotella sp.*، *Coscinodiscus sp.*، *Gyrosigma sp.*، *Navicula sp.*، *Pleurosigma sp.*، *Nitzschia sp.* و *Amphora sp.* معمولاً بیشتر در اواخر تابستان یعنی بیشتر در ماه‌های شهریور و اوایل مهر که دمای هوا حدوداً بین ۳۲-۳۰ درجه سانتی گراد می‌رسد دیده می‌شود. جنس‌هایی نظیر *Odontella sp.*، *Oscillatoria sp.*، *Thalassionema sp.* و *Chaetoceros sp.* معمولاً در اوایل مهر ماه تا اوایل آبان ماه دیده می‌شود که دما کمی کاهش یافته و به حدود ۳۰-۲۷ درجه سانتی گراد می‌رسد. رنگی که دیاتوم‌ها برای استخرها ایجاد می‌کنند قهوه‌ای طلایی روشن که نشان دهنده کیفیت مناسب جمعیت پلانکتونی و کیفیت شکوفایی آب استخر است. دسته دیگر از جلبک‌ها گروه داینوفلاژلا می‌باشند که در اواسط و اواخر تابستان بیشتر مشاهده می‌گردد. از این گروه جنس‌هایی مانند *Scrippsiella sp.*، *Peridinium sp.*، *Prorocentrum sp.*، *Ceratium sp.*، *Protoperidinium sp.* و *Gymnodinium sp.* در تراکم های خیلی پائین اما حضور تقریباً دائم در طول ماه‌های شهریور تا اوایل پائیز مشاهده می‌شود(شکل۲). گاهی اوقات که دمای آب در حدود ۲۸-۳۰ درجه است محیط جهت رشد این گونه

مناسب به نظر می‌رسد رنگ آب در برخی استخرها به صورت قهوه‌ای تیره متمایل به قرمز دیده می‌شود.



شکل ۲ : انواع گرو های پلانکتونی مشاهده شده در استخر های پرورش میگو استان هرمزگان(عکس از نگارنده)

مژه داران گروه پلانکتونی دیگری از موجودات استخرهای پرورشی می‌باشد که معمولاً در استخرهای دارای کف و بستر نامناسب با لجن سیاه، تراکم ذخیره‌سازی بالا، استفاده زیاد غذا و غذای کم کیفیت بسیار به چشم می‌خورند و می‌توانند مشکلات فراوانی را در تراکم‌های بالا ایجاد کنند پس با مشاهده آنها در تراکم بالا می‌بایستی کیفیت آب را کنترل نمود. از این دسته می‌توان به *Mesodinium sp.* اشاره نمود. جنس‌های دیگر مانند *Tintinnida sp.* و *Vorticella sp.* به صورت موردی در استخرها دیده می‌شد. بسیاری از گزارش‌ها نشان می‌دهد که فراوانی میکرو جلبک‌ها در استخرهای میگو با تغییر در عوامل محیطی مانند نور ،دما ،pH ، شوری و سطح مواد مغذی در طی یک دوره کشت میگو متفاوت است. در این میان سیانوباکترها از دسته موجوداتی هستند که در شرایط کم اکسیژنی و بار آلی بالا بخصوص نیتروژن می‌توانند دارای فراوانی باشند. جنس‌های غالبی که از

گروه سیانوباکترها وجود داشت *Oscillatoria sp.* و *Phormidium sp.* در کل تابستان تا اوایل پائیز مشاهده شد. که در طول دوره در زمان هایی که شدت گرما بیشتر بود و دما تا ۳۸ درجه سانتی گراد هم می‌رسید این گروه در تراکم‌های زیاد دیده می‌شدند. جنس‌های *Surirella sp.*، *Merismopedia sp.* و *Chroococcus sp.* در تراکم‌های پائین در استخرها وجود داشت. این گروه از موجودات مشکلات عدیده‌ای را برای پرورش دهندگان طی دوره ایجاد می‌کردند. سیانوباکترها بیشتر در استخرهای دارای بار مواد آلی بالا و تراکم‌های بالای ذخیره‌سازی دیده می‌شود. سیانوباکترها(جلبک‌های سبز-آبی) در جنس‌های *Phormidium sp.* ، *Microcystis sp.* و *Oscillatoria sp.* اغلب شکوفایی گسترده و مداوم در استخرهای آبزی‌پروری ایجاد می‌کنند. در برخی استخرهایی که رودخانه‌های فصلی به خوریات آنها راه داشت بعد از بارندگی‌ها جنس *Microcystis sp.* به وفور دیده می‌شد و مشکلاتی را به لحاظ کیفیت آب برای پرورش دهندگان ایجاد می‌نمود. سیانوباکترهای شکوفا شده در استخرهای آبزی‌پروری نامطلوب هستند و بعد از رسوب کردن در کف استخرها بدلیل ایجاد لایه سمی در کف و آزادسازی ترکیبات سمی پیکره آنها باعث تلفات بسیار در استخرهای پرورش میگو می‌گردد. سیانوباکترها در تراکم بالا به دلایل ذیل برای محیط‌های پرورشی نامناسب می‌باشد ۱) یک پایگاه نسبتاً ضعیف برای زنجیره‌های غذایی آبزیان هستند. ۲) تولید کننده اکسیژنی ضعیفی در آب هستند و عادت رشد نامطلوبی دارند. ۳) بعضی از گونه ها متابولیت‌های بوداری ایجاد می‌کنند که طعم نامطلوبی را برای آبزیان پرورشی ایجاد می‌کنند. ۴) بعضی از گونه‌ها ممکن است ترکیباتی تولید کنند که برای حیوانات آبزی سمی باشد. ۵)آب‌های یوتروف بیشتر از آب‌های الیگوتروف مورد پسند سبز-آبی‌هاست(Trimbee & Prepas,1987). ۶) نسبت فراوانی جلبک‌های سبز-آبی در درجه اول با نسبت نیتروژن به فسفر تعیین می‌شود(Smith,1986). توسعه شکوفایی سیانوباکتریایی تحت شرایطی که بار مواد مغذی زیاد باشد(به ویژه اگر که نیتروژن قابل دسترس نسبت به فسفر محدود باشد) ایجاد می‌شود و یا زمانی که میزان اختلاط عمودی ستون آب کم و دمای آب گرم باشد ایجاد می‌شود. در چنین شرایطی، غالبیت جوامع فیتوپلانکتونی با سیانوباکترها است که در نتیجه خصوصیات فیزیولوژیکی منحصر به فرد (به ویژه تثبیت N2 و تنظیم شناوری) آنها این اجازه را پیدا می‌کنند تا به طور مؤثر با سایر فیتوپلانکتون‌ها رقابت کنند. توانایی تثبیت N2 مزیت رقابتی است که در محدودیت شدید نیتروژنی فراهم می‌کنند زیرا به گونه‌های خاصی از سیانوباکترها اجازه می دهد تا از منبع نیتروژنی غیرقابل دسترس برای فیتوپلانکتون‌های دیگر استفاده کنند. ۷)جلبک‌های سبز-آبی معمولاً بدلیل اینکه توانایی آنها در مصرف بی کربنات‌ها نسبت به سایر گونه‌ها بیشتر است غالب می‌شوند. بنابراین آنها را قادر می‌سازد که در شرایط کمی دی اکسید کربن قادر به انجام فتوسنتز نسبت به سایر گونه‌ها باشند(Paerl,1982). همچنین توانایی تنظیم میزان شناوری سلولی از طریق تغییر ساختار واکوئل‌های گازی داخل سلولی و با شرایط کنترل شده زیست محیطی سبب جابجایی آنها در ستون آب شده و می‌تواند قدرت رقابت و جایگزینی با سایر فیتوپلانکتون‌ها مانند دیاتوم‌ها را ایجاد می‌کند. شاید دلیل اصلی غالبیت مکرر جوامع فیتوپلانکتونی استخرهای پرورشی توسط سیانوباکترها همین باشد و همچنین می تواند مزیت بیشتری نسبت به سایر فتواتوتروف‌ها به آنها بدهد. در طول تابستان بیشتر در زمانی که شدت گرما به حدود ۳۲-۳۰ درجه تنزل پیدا می‌کرد در استخرهای پرغذا و بستر نامناسب بیشتر در

سایت‌هایی که نزدیک سواحل آلوده بود فراوانی بسیاری از گروه اوگلنافیتا(Euglenaceae) با ایجاد رنگ سبز روشن در استخرهای پرورشی مشاهده می‌شد.

توصیه ترویجی

در خصوص جمعیت گروه‌های فیتوپلانکتونی موجود در استخرهای پرورش توصیه‌هایی قابل ارائه می‌باشد که می‌تواند در طول دوره در بحث مدیریت آب مؤثر واقع گردند. از طرفی، زمانی که گروه جلبک‌های سبز-آبی در استخر غالب می‌شوند می‌بایستی آنها رابه سبب تولیدات سمی‌شان از چرخه تولیدات استخر خارج کرد. از اینرو آب استخر از سطح و در مواردی که تلفات داشته و در کف رسوب کرده اند، از کف تعویض شود و یا با قرار دادن هواده ها رو به سمت خروجی استخر کمک به خارج شدن این گروه فیتوپلانکتونی از استخر های پرورش میگو شد. تا جایی که امکان دارد از منعقد کننده استفاده نشود، بدلیل اینکه در کف بستر مشکلات عدیده‌ای ناشی از انباشت لاشه‌های فیتوپلانکتونی که حاوی ترکیبات سمی است ایجاد می‌نماید. در مورد کنترل داینوفلاژله بهتر است تعویض آب از سطح انجام شود و در صورت امکان با مقدار کم گل آلودکردن آب استخر، تراکم این گروه جلبکی را کاهش داد. در مورد حضور بالای مژه داران و پروتوزوا که نشان وجود شرایط نامناسب بستر، میزان مواد آلی بالا و لاشه‌ها در کف استخر می باشد، بهتر است از بهبود دهنده‌ها استفاده شود و تعویض آب همراه با هوادهی و کاهش غذادهی انجام شود. درنهایت کنترل مستمر تغذیه و علت تلفات نکته اساسی مدیریتی در پروش است.

منابع

اکبرزاده، غ.ع.، سالارپوری،ع.،درویشی،م.، بهزادی،س.، ۱۳۹۵ "تغییرات مکانی و زمانی جمعیت فیتوپلانکتون‌ها در آب‌های ساحلی قشم و بندرلنگه در استان هرمزگان". مجله علمی شیلات ایران. ۲۵. ۵: ۱۱-۲۱.

بختیاری، ن.، فرهادیان، ا.، محبوبی، ن.، محمدی، م.، ۱۳۹۱ .بررسی ترکیب و فراوانی فیتوپلانکتون ها و زئوپلانکتون های استخرهای خاکی پررورش میگوی پاسفید(*Litopenaeus vannamei*)، مجله منابع طبیعی ایران،۶۵(۳)، ۲۶۹-۲۵۷.

خاتمی، ش.، ولی‌نسب، ت.،سراجی، ف.، ۱۳۹۱ "بررسی نوسانات فصلی فیتوپلانکتون‌ها در آب‌های ساحلی جزیره لارک در خلیج‌فارس". مجله زیست‌شناسی ایران. ۲۵. ۱: ۱-۶.

خدادادی، م.، ۱۳۷۰، گزارش نهایی پروژه شناسایی و فراوانی پلانکتون‌های خلیج‌فارس (از بحر کانسر تا خلیج نایبند). بوشهر: سازمان تحقیقات و آموزش سیلات ایران، مرکز تحقیقات شیلاتی خلیج‌فارس.ص ۱۰-۴۵.

سبک آرا، ج.، مکارمی، م .، ولی پور، .،۱۳۹۵. جوامع پلانکتونی پایاب، سد یامچی به منظور امکان سنجی آبزی پروری درشهرستان اردبیل.مجله علمی- پژوهشی توسعه آبزی پروری، ۱۰(۱)، ۸۹-۷۱.

سواری، ا.، ۱۳۶۱، بررسی پلانکتون‌های منطقه بوشهر-کنگان، خلیج‌فارس. تهران: سازمان تکثیر و توسعه آبزیان وزارت کشاورزی. ص۱۵-۳۵.

فلاحی کپورچالی، م.، ۱۳۸۲، بررسی تنوع زیستی فیتوپلانکتون‌های حوضه ایرانی خلیج‌فارس. رساله دکتری شیلات دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات.ص۲۰-۶۰.

روحانی قادیکلایی، ک.، گرگیج جاسکی،م.، ۱۳۹۵.پلانکتون های دریایی.انتشارات اسرار دانش. ۹۹ ص.

Ajuonu, N., Ukaonu, S.U., Oluwajoba, E.O., Mbawuike, B.E., Williams, A.B. and Myade, E.F., 2011. The abundance and distribution of plankton species in the Bonny Estuary, Nigeria. *Agriculture and*

Bangalore. *Journal of Academia and* Industrial *Research*, *2*(6), pp.349-352.

Jackson, C., Preston, N. And Thompson, P.J., 2004. Intake and discharge nutrient loads at three intensive shrimp farms. *Aquaculture research*, *35*(11), pp.1053-1061.

Mohamed, A.M.A.E., 2017. Biodiesel production from Microalgae (Doctoral dissertation, City University).

Naylor, R.L., Goldburg, R.J., Mooney, H., Beveridge, M., Clay, J., Folke, C., Kautsky, N., Lubchenco, J., Primavera, J. And Williams, M., 1998. Nature's subsidies to shrimp and salmon farming..

Olsen, L.M., Holmer, M. And Olsen, Y., 2008. Perspectives of nutrient emission from fish aquaculture in coastal waters: literature review with evaluated state of knowledge.

Paerl, H.W., 1982. *Environmental factors promoting and regulating N2 fixing blue-green algal blooms in the Chowan River, NC*. Water Resources Research Institute of the University of North Carolina.

Rimet F., Bouchez A., 2012. Life-forms, cell-sizes and ecological guilds of diatoms in European rivers. Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems, Number 406.

Smith, D.W., 1985. Biological control of excessive phytoplankton growth and the enhancement of aquaculture production. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science 42, 1940–1945.

Sommer, U., 2009. Population dynamics of phytoplankton. *Marine Ecology*, p.251.

Su, M.S. and Liao, I.C., 1986. Distribution and feeding ecology of Penaeus monodon along the coast of Tungkang, Taiwan. In *1. Asian Fisheries Forum, Manila (Philippines), 26-31 May 1986*.

Trimbee, A.M. and Prepas, E.E., 1987. Evaluation of total phosphorus as a

Biology Journal of North America, *2*(6), pp.1032-1037.

Alonso-Rodrıguez, R. And Páez-Osuna, F., 2003. Nutrients, phytoplankton and harmful algal blooms in shrimp ponds: a review with special reference to the situation in the Gulf of California. *Aquaculture*, *219*(1-4), pp.317-336.

Bianchi, M.C.G., Chopin, F., Farmer, T., Franz, N., Fuentevilla, C., Garibaldi, L., Grainger, N.H.R., Jara, F., Karunasagar, I. And Laurenti, A.L.G., 2014. FAO: The State of World Fisheries and Aquaculture. *Rome, Italy: Food and Agriculture Organization of the United Nations*.

Cas'e, M.,Leça, E.E., Leitão, S.N., Sant′Anna, E.E.,Schwamborn, R., de Moraes, A.T., Junior, 2008.Plankton community as an indicator of water quality in tropical shrimp culture ponds. Marine Pollution Bulletin 56, 1343–1352.

Coutinho, M.T.P., Brito, A.C., Pereira, P., Gonçalves, A.S. and Moita, M.T., 2012. A phytoplankton tool for water quality assessment in semi-enclosed coastal lagoons: Open vs closed regimes. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, *110*, pp.134-146.

Donk, E.V. and Ringelberg, J., 1983. The effect of fungal parasitism on the succession of diatoms in Lake Maarsseveen I (The Netherlands). *Freshwater biology*, *13*(3), pp.241-251.

Eco-Zist Consulting Engineers. 1980. Iran 1 and 2 Environmental Report. Atomic Energy Organization of Iran.

Gayathri, S., Latha, N. and Ramachandra Mohan, M., 2013. Impact of physico-chemical characteristics on phytoplankton diversity of Nalligudda Lake,

predictor of the relative biomass of blue-green algae with emphasis on Alberta lakes. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, *44*(7), pp.1337-1342.

Zubaidah, M.S., Yusoff, F.M., Matias, H.B., 2003. Spatial Distribution of diatoms along the Straits of Malacca. In: S.B.Japar,A. Aziz, Z., Muta Hara, and A. Kawamura (Eds.),Aquatic Resource and Environmental Studies of the Straits of Malacca:Managing the Straits through Science and Technology, pp.195–202. Malacca Straits Research and Development Center(MASDEC), Universiti Putra Malaysia, Serdang, Selangor,Malaysia.

Phytoplanktonic populations of water in shrimp pond of Hormozgan province

Moezzi M.[1*]; Fourooghifard H. [1]; Zahedi M. [1];Rohani ghadikolaee K.[1];Abdolalian E.[1];Saraji F.[1];Akbarzadeh chomachaee GH.[1]Gharibnia M.[1]

[1]Pesian Gulf & Oman sea Ecological research institute /Iranian fisheries research institute /Agriculture Research,Education & Extension organization(AREO)/bandarabbas/Iran.post box 79145-1597

Abstract

Shrimp is one of the fishery products that are being developed in the world. The expansion of this industry has created challenges. Shrimp production in earthen pools depends on a variety of factors, including pool preparation, provide nutrition with appropriate composition and quality, nutrition management and water management. Nutrition plays an important role in the management of production and water quality. Nutrition cause accumulates nutrients and organic matter in the pools and then leading to the growth of phytoplanktons. Phytoplanktons are appropriate life foods in bottom and column water to feed shrimp larvaes, produce oxygen and refinement water. Therefore, the composition of the plankton population in water of ponds culture is very important. Some species at high densities can cause inappropriate quality, toxicity, oxygen depletion or even mortality in water. Knowing the type and composition of the plankton population in addition to being aware of production levels, population dynamics and life cycle of organisms will provide growth control, production capacity, quality water management and create sustainable production conditions.

Keywords: Phytoplankton,shrimp,Composition population, nutrient

*Corresponding author: : maryammoezzi1360@yahoo.com