Archive of SID

ترکیب فیتوپلانکتونی و نقش آن در میزان تولید ماهی کپور نقره‌ای (*Hypophthalmichthys molitrix*) در مزارع پرورش ماهیان گرمابی

افشین قلیچی*[۱]، محمد جعفری[۱]، مهرداد کمالی سنزیقی[۲]

۱- گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی، واحد آزادشهر، دانشگاه آزاد اسلامی، آزادشهر، ایران، صندوق پستی: ۳۰

۲- باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد آزادشهر، دانشگاه آزاد اسلامی، آزادشهر، ایران، صندوق پستی: ۳۰

تاریخ دریافت: ۱۰ تیر ۱۳۹۵ تاریخ پذیرش: ۳ آذر ۱۳۹۵

چکیده

هدف از این تحقیق تعیین فلور پلانکتونی استخرهای پرورش ماهیان گرمابی بعد از کوددهی و تعیین میزان رشد ماهی کپور نقره‌ای در ارتباط با ترکیب فیتوپلانکتونی بود. برای این منظور ۴ استخر پرورش ماهی گرمابی که وسعت هر کدام حدود ۱۲ هکتار بود، انتخاب و بعد از آماده‌سازی و آبگیری، تعداد ۲۴۰۰ قطعه بچه‌ماهی کپورنقره‌ای به ازای هر هکتار با وزن ۱۲۰ گرم در آن‌ها رهاسازی شد. میزان کود حیوانی (کود گاوی) مورد استفاده در طول دوره برای تمام استخرها به میزان ۷ تن در هکتار بود. از کودهای شیمیایی اوره (با ۴۶٪ ماده فعال N)، نیترات آمونیوم (با ۳۵٪ ماده فعال N) و سوپرفسفات تریپل (با ۴۶٪ ماده فعال P_2O_5) جهت تأمین ازت و فسفر مورد نیاز فیتوپلانکتون‌ها استفاده شد. میزان کود مصرفی بر اساس عمق رویت صفحه سشی و میزان ازت و فسفر موجود در آب تعیین می‌شد. برای بررسی ترکیب پلانکتونی استخرها، ۵ نمونه آب از ۵ قسمت هر استخر برداشته و پس از مخلوط کردن آن‌ها یک نمونه از آب برداشته و پلانکتون‌های موجود در هر نمونه با کمک میکروسکوپ اینورت شناسایی و میزان غالبیت پلانکتونی در این نمونه‌ها ثبت می‌شد. نمونه‌برداری از آب هر ۱۰ روز یک‌بار از اردیبهشت تا شهریور صورت گرفت. نمونه‌های ماهی نیز از هر استخر بصورت ماهانه صید و طول و وزن آن‌ها ثبت شد. با توجه به نتایج حاصله در این تحقیق در مجموع ۹ رده و ۵۳ جنس از فیتوپلانکتون‌ها شناسایی شدند. Bacillariophyceae با ۱۸ جنس و Chlorophyceae با ۱۰ جنس تنوع بیشتری نسبت به سایر رده‌ها داشتند. میزان رشد ماهی با غالبیت جنس Cryptomonas همبستگی نسبتاً بالایی داشت (۰/۷۱). همچنین غالبیت این گروه پلانکتونی با افزایش میزان کود فسفاته افزایش یافت. همبستگی بین میزان غالبیت Cryptomonas با افزایش مصرف کودهای فسفاته نیز نسبتاً بالا بود (۰/۶۱). با توجه به نتایج حاصله از بین گروه‌های مختلف فیتوپلانکتونی، جنس Cryptomonas بهترین فیتو پلانکتون جهت رشد ماهی کپور نقره‌ای بود، به‌طوری که میزان رشد این ماهی در استخرهایی که غالبیت پلانکتونی آن‌ها در اکثر روزها با Cryptomonas بود، نسبت به سایر استخرها بالاتر بود.

کلمات کلیدی: استان گلستان، فلور پلانکتونی، ماهی کپور نقره‌ای (*Hypophthalmichthys molitrix*)، مزرعه پرورش ماهیان گرمابی

* عهده‌دار مکاتبات (✉). afshin.ghelichi@yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

تولیدکنندگان اصلی و عمده خصوصاً در اقیانوس‌ها و آب‌های عمیق، فیتوپلانکتون‌ها می‌باشند. فیتوپلانکتون‌ها بدون شک برای اکوسیستم‌های آبی نقش حیاتی دارند، زیرا بخش اعظمی از تغذیه زئوپلانکتون‌ها را شامل می‌شوند (وبرگن، ۱۳۸۱). فیتوپلانکتون‌ها گیاهان تک سلولی تا چند سلولی هستند که به کمک نور خورشید و با استفاده از مواد معدنی و آلی محلول و معلق در ستون آب رشد کرده و تکثیر می‌یابند و خودشان نیز توسط گیاه‌خواران فیلترکننده مورد مصرف قرار می‌گیرند. در هر اکوسیستم آبی فیتوپلانکتون‌ها به لحاظ تولید مواد آلی و قرار گرفتن در قاعده هرم انرژی جزء ذخایر مهم و با ارزش به‌شمار می‌روند و سایر موجودات ضمن وابستگی به یکدیگر در زنجیره غذایی به‌طور مستقیم و غیرمستقیم به فیتوپلانکتون‌ها وابسته‌اند، بنابراین شناخت آن‌ها در هر منبع آبی از جمله در استخرهای پرورش ماهیان گرمابی که اساس تولید آن‌ها بر مبنای تغذیه از فیتوپلانکتون‌ها است، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

در اکوسیستم استخرها با تولیدات بالا معمولاً مواد مغذی (نوترینت) اصلی ساده و معدنی مثل N و P تبدیل به مولکول‌های بزرگ غذایی مثل پروتئین، کربوهیدرات و چربی می‌شوند (Osman, 2010). از آنجائی که ظرفیت تولیدات به وسیله تابش نور خورشید، غنی‌سازی آب، درجه حرارت آب، مواد مغذی تعیین می‌شود، تعدادی از فاکتورهای کیفی از قبیل اکسیژن محلول، درجه حرارت، آمونیاک، pH، قلیائیت و سختی در صورتی که در حد مطلوب نباشند، موجب تلفات ماهی خواهد شد (Abdo, 2005).

در حال حاضر در ارتباط با نقش فیتوپلانکتون‌های مختلف در روند رشد ماهیان گرمابی تحقیقاتی چند انجام شده است. فلاحی و همکاران (۱۳۹۰) پرورش کپورماهیان چینی را با شیرابه کود آلی تخمیر شده (اسلاری) بررسی و فاکتورهای رشد و بقا را با پرورش مرسوم مقایسه کرده‌اند. فرهنگی (۱۳۹۰) اثرات انواع کوددهی را در ظهور گونه‌های پلانکتونی در استخرهای پرورش ماهی بررسی کرده است. طبق نتایج این پژوهشگر، استفاده از کودهای آلی جمعیت باکتری‌ها و بنتوزها را افزایش می‌دهد، در حالی که استفاده از کودهای شیمیایی فراوانی گونه‌های پلانکتونی را افزایش می‌دهد. محمدی ارانی و همکاران (۱۳۸۲) محتویات دستگاه گوارش ماهی کپور نقره‌ای را از نظر فراوانی و هضم ذرات غذایی بررسی نمودند. بر طبق نتایج این پژوهشگران غذای این ماهی به ترتیب اهمیت شامل دتریتوس‌ها، تک‌یاختگان، سایر جلبک‌ها و جلبک‌های سبز می‌باشد. Xie (۲۰۰۱) محتویات روده ماهی کپور سرگنده (*Aristichthys nobilis*) و قابلیت هضم جلبک‌ها را در دستگاه گوارش این ماهی بررسی کرده است. چند عامل یا فاکتور بیولوژیک و فیزیکوشیمیایی هستند که می‌توانند به عنوان عامل استرس‌زا عمل کنند و تأثیر منفی بر روی رشد ماهیان و تکثیر آن‌ها داشته باشند. تحقیقات انجام شده توسط Aruleba و همکارانشان در سال ۲۰۱۰ در شرق نیجریه در زمینه ارزیابی و راهکارهای مدیریتی مختلف در تعدادی از استخرهای آبزی‌پروری نشان داد مزارعی که خاک آن اسیدی و میزان فسفر در آن‌ها اندک بوده، کمترین تولید را داشته‌اند.

با توجه به اهمیت مطالعات هیدروبیولوژیک و نقش آن‌ها در پرورش ماهیان گرمابی، و مطالعات محدودی که بر روی تنوع و فراوانی فیتوپلانکتون‌ها در مزارع پرورش ماهیان گرمابی و تأثیر هر کدام از آن‌ها بر رشد ماهیان صورت گرفته است، می‌توان با شناسایی

www.SID.ir

Archive of SID

گونه‌هایی که ضریب تبدیل مناسب‌تری دارند و با تغییر رژیم کوددهی، اقدام به تولید آن‌ها در مزارع پرورش ماهیان گرمابی نمود و این امر می‌تواند منجر به افزایش تولید در واحد سطح گردد. لذا هدف از تحقیق حاضر شناسایی جمعیت‌های فیتوپلانکتونی در مزارع پرورش ماهیان گرمابی و نقش آن در پرورش ماهی کپور نقره‌ای (*Hypophthalmichtys molitrix*) در نظر گرفته شد.

مواد و روش‌ها

در این تحقیق از ۴ استخر پرورش ماهیان گرمابی که مساحت هر کدام حدود ۱۲ هکتار بود، انتخاب و بعد از آماده‌سازی و آب‌گیری، تعداد ۲۴۰۰ قطعه بچه‌ماهی کپورنقره‌ای به ازای هر هکتار با وزن ۱۲۰ گرم در آن‌ها رهاسازی شد. میزان کود حیوانی (کود گاوی) مورد استفاده در طول دوره برای تمام استخرها به میزان ۷ تن در هکتار بود. از کودهای شیمیایی اوره (با ۴۶٪ ماده فعال N)، نیترات آمونیوم (با ۳۵٪ ماده فعال N) و سوپرفسفات تریپل (با ۴۶٪ ماده فعال P_2O_5) جهت تأمین ازت و فسفر مورد نیاز فیتوپلانکتون‌ها استفاده شد. میزان کود مصرفی بر اساس عمق رؤیت صفحه سشی و میزان ازت و فسفر موجود در آب تعیین می‌شد. در این استخرها به طور متوسط هر ۴ روز یک بار و با توجه به مقادیر ازت و فسفات در حجم آب اضافه شد. جهت شناسایی فیتوپلانکتون‌ها نمونه‌های آب هر ۱۰ روز یکبار از هر استخر تهیه شد. اولین نمونه‌برداری در تاریخ بیستم اردیبهشت صورت گرفت و پس از آن دهم، بیستم و سی‌ام هر ماه نمونه‌برداری به طور مرتب صورت پذیرفت (در کل ۱۴ بار نمونه‌برداری). به طوریکه از هر چهار گوشه مزرعه حدود ۸ الی ۱۰ لیتر آب از عمق ۳۰ الی ۴۰ سانتی‌متری برداشت کرده و بهم زده و در یک محفظه ۲۵۰ سی‌سی با فرمالین ۲ درصد فیکس کرده و به آزمایشگاه انتقال داده شدند. در آزمایشگاه نمونه‌های فیتوپلانکتونی بعد از همگن‌سازی توسط دهانه گشاد پیپت جهت بررسی کیفی به محفظه‌های ۵ میلی‌لیتری شمارش منتقل و پس از طی زمان کافی (۲۴ ساعت) جهت رسوب‌دادن با استفاده از میکروسکوپ اینورت بررسی و شناسایی شد. اطلاعات سیستماتیک و مورفولوژیک گونه‌ها از روی کلیدهای شناسایی (Lee, 2008)، مشاهدات و مشخصات ظاهری نمونه‌ها به دست آمد. با توجه به هدف تحقیق و امکانات موجود زیتوده پلانکتونی مورد بررسی قرار نگرفت. زیست‌سنجی از ماهیان از هر استخر به صورت ماهیانه انجام شد. در پایان دوره وزن نهایی ماهیان اندازه‌گیری شد.

برای تجزیه و تحلیل آماری پس از کنترل همگنی داده‌ها (نرمال بودن داده) از روش آنالیز واریانس یک-طرفه (One-way Anova) استفاده شد و مقایسه میانگین داده‌ها با کمک آزمون چند دامنه‌ای دانکن و در سطح ۹۵ درصد اطمینان انجام شد. همچنین برای تعیین میزان همبستگی فاکتورهای اندازه‌گیری شده از ضریب همبستگی پیرسون استفاده شد. نرم‌افزار SPSS 20 برای تجزیه و تحلیل داده‌ها مورد استفاده قرار گرفت.

نتایج

مقایسه فاکتورهای اندازه‌گیری شده در استخرهای مورد بررسی

نتایج مربوط به مقایسه فاکتورهای اندازه‌گیری شده در استخرهای مورد بررسی در جدول ۱ آمده است. بر اساس اطلاعات مندرج در این جدول، میزان افزایش وزن در استخر شماره ۴ بیشتر از سایر استخرها بود، به طوری که مقدار افزایش وزن در این استخر به طور معنی‌داری از استخرهای شماره ۲ و ۳ بیشتر بود ($P<0/05$). همچنین نسبت فسفر به ازت مصرفی از طریق

www.SID.ir

Archive of SID

کوددهی در این استخر بالاتر از سایر استخرها بود. میانگین درصد غالبیت فیتوپلانکتون‌های متعلق به جنس *Cryptomonas* نیز در استخر شماره ۴ به طور معنی-داری نسبت به استخرهای شماره ۲ و ۳ بیشتر بود ($P<0/05$).

جدول ۱: مقایسه فاکتورهای اندازه‌گیری شده در استخرهای مورد بررسی

شماره استخر	وزن اولیه (گرم)	وزن نهایی (گرم)	افزایش وزن (گرم)	میانگین درصد غالبیت *Cryptomonas*	نسبت فسفر به ازت مصرف شده
۱	۱۲۰±۸ a	۹۷۵±۲۱ b	۸۵۵±۲۴ ab	۶۱±۶ a	۰/۶۸
۲	۱۲۰±۸ a	۶۷۵±۱۹ c	۵۵۵±۱۴ c	۲۶±۷ c	۰/۵۵
۳	۱۲۰±۸ a	۹۰۲±۳۸ b	۷۸۰±۳۱ b	۴۸±۴ b	۰/۵۹
۴	۱۲۰±۸ a	۱۰۴۵±۴۲ a	۹۲۵±۳۸ a	۵۶±۷ a	۰/۷۷

بررسی فلور پلانکتونی استخرهای مورد مطالعه

بررسی فلور پلانکتونی استخر شماره ۱ نشان داد که جنس‌های *Cryptomonas* و *Rhodomonas* (متعلق به رده Cryptophyceae) در تمام نمونه‌برداری‌ها حضور داشته است. ۶۱ درصد غالبیت به طور میانگین متعلق به جنس *Cryptomonas* بود (جدول ۲).

در استخر شماره ۲ تنها جنس *Chodatella* (متعلق به رده Trebouxiophyceae) در تمام نمونه‌برداری‌ها حضور داشت. جنس *Cryptomonas* به طور میانگین ۲۶٪ غالبیت را تشکیل می‌داد (جدول ۳).

در استخر شماره ۳ نیز تنها جنس *Melosira* (متعلق به رده Bacillariophyceae) در تمام نمونه‌برداری‌ها حضور داشت. جنس *Gymnodinium* (متعلق به رده Dinophyceae) نیز به غیر از یک مورد در تمام نمونه-برداری‌ها حضور داشت. جنس *Cryptomonas* به طور میانگین ۴۸٪ غالبیت را تشکیل می‌داد (جدول ۴).

بررسی فلور پلانکتونی استخر شماره ۴ نشان داد که جنس‌های *Chlamydomonas* (متعلق به رده Chlorophyceae)، *Cymbella* (متعلق به رده Bacillariophyceae) و *Cryptomonas* (متعلق به رده Cryptophyceae) در تمام نمونه‌برداری‌ها حضور داشت. جنس *Cryptomonas* به طور میانگین ۵۶٪ غالبیت را تشکیل می‌داد (جدول ۵).

بررسی ضریب همبستگی برخی فاکتورهای اندازه‌گیری شده در طول مدت مطالعه در استخرهای پرورش ماهی

ضریب همبستگی بین برخی فاکتورهای اندازه‌گیری شده در استخرهای پرورشی مورد مطالعه اندازه‌گیری شد. با توجه به نتایج حاصله افزایش وزن همبستگی مثبت نسبتاً بالایی با فاکتورهایی چون فسفات اندازه‌گیری شده در آب ($r=0/62$)، درصد غالبیت جنس *Cryptomonas* ($r=0/59$) و نسبت فسفر به ازت ($r=0/65$) داشت.

همچنین درصد غالبیت جنس *Cryptomonas* همبستگی مثبت بالایی با فاکتورهایی چون فسفات اندازه‌گیری شده در آب ($r=0/81$) و نسبت فسفر به ازت ($r=0/90$) داشت.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲: فلور پلانکتونی شناسایی شده در استخر شماره ۱ در طول زمان نمونه‌برداری

شاخه	رده	جنس	زمان نمونه‌برداری													
			۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴
Chlorophyta	Chlorophyceae	*Chlamydomonas*	×	×	×	-	×	×	×	×	×	-	×	×	-	-
		Volvox	-	×	×	-	×	×	-	-	-	-	-	-	×	×
		Scenedesmus	×	×	-	×	-	×	×	×	×	×	×	×	×	×
		Pediastrum	×	×	-	×	×	×	×	-	-	-	-	-	-	×
		Chlorogonium	×	-	-	-	×	×	-	×	-	-	-	-	-	-
		Ankistrodesmus	×	-	×	-	×	-	-	×	-	-	×	-	-	-
		Tetradron	-	-	-	-	×	×	-	-	×	×	-	×	-	-
		Coelastrum	-	×	×	×	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Tetrastrum	-	×	×	×	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Microsterias	-	-	×	×	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Trebouxiophyceae	*Actinastrum*	-	-	-	×	×	-	-	-	-	×	-	-	-	-
		Cracigenia	×	×	-	-	×	-	-	-	-	-	-	-	-	×
		Chodatella	-	-	×	-	×	×	×	-	-	-	-	-	-	-
		Chlorella	×	×	-	-	×	-	×	-	-	×	×	-	×	×
		Oocystis	-	-	×	×	-	×	-	-	×	-	-	×	-	-
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	*Coscinodiscus*	-	×	-	-	-	-	-	-	-	×	×	×	-	-
		Navicula	×	×	×	×	×	×	×	×	-	-	×	×	×	-
		Pinnularia	-	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	×
		Stephanodiscus	×	×	-	-	×	×	-	-	-	-	-	-	-	-
		Amphipora	-	-	×	×	×	×	-	-	-	-	-	-	-	-
		Fragilaria	-	-	-	-	-	-	-	×	-	-	-	-	-	-
		Surirella	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	-	×	-	×
		Cymatopleura	-	×	-	-	×	×	×	-	-	×	×	-	-	×
		Synedra	×	-	×	×	×	×	-	×	×	-	-	-	-	-
		Cymbella	×	×	×	-	-	×	-	-	-	×	×	-	×	-
		Melosira	×	×	×	×	×	×	-	-	×	-	-	-	-	-
		Nitzschia	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	-	-	×	×
		Amphora	-	-	×	×	×	×	-	-	-	-	-	-	-	-
		Tabellaria	×	×	×	-	-	-	-	-	×	-	×	-	-	-
		Rhizosolenia	-	-	-	-	×	×	×	×	-	×	-	-	×	×
		Asterionella	-	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Gyrosigma	×	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Cyclotella	×	×	-	-	-	-	×	×	-	-	-	-	-	×
Cryptophyta	Cryptophyceae	*Cryptomonas*	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
		Chilomonas	-	-	-	-	-	-	×	×	×	×	-	-	-	×
		Rhodomonas	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
Euglenophyta	Euglenophyceae	*Euglena*	-	×	-	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Phacus	-	-	-	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Charophyta	Conjugatophyceae	*Staurastrum*	-	-	×	-	-	×	-	×	-	-	-	-	-	-
		Cosmarium	-	×	×	×	-	×	-	-	-	-	-	-	-	-
		Closterium	-	×	-	×	-	×	×	×	-	×	-	×	-	-
		Euastrum	-	-	×	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dinophyta	Dinophyceae	*Gymnodinium*	-	-	-	-	-	-	-	-	×	-	-	-	-	-
		Ceratium	×	×	×	×	×	×	×	×	-	-	-	-	-	-
Ochrophyta	Synurophyceae	*Mallomonas*	-	-	-	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cyanophyta	Cyanophyceae	*Chroococus*	-	-	-	×	×	-	-	-	-	-	×	×	-	-
		Microcystis	-	-	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Oscillatoria	×	×	×	×	×	×	×	×	-	-	-	-	×	-
		Spiralina	×	×	×	×	×	×	×	×	×	-	-	×	×	-
		Nostoc	-	-	×	-	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Anabaena	×	-	-	×	×	×	-	×	-	-	×	×	-	-
		Dactylococcopsis	×	×	-	-	-	-	-	-	×	-	-	-	×	×
		Aphanizomenon	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳: فلور پلانکتونی شناسایی شده در استخر شماره ۲ در طول زمان نمونه‌برداری

شاخه	رده	جنس	زمان نمونه‌برداری													
			۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴
Chlorophyta	Chlorophyceae	*Chlamydomonas*	×	-	×	-	-	×	×	-	×	×	×	-	×	×
		Volvox	×	×	-	-	-	×	-	-	×	×	-	-	×	×
		Scenedesmus	×	×	×	×	×	×	×	-	×	×	-	-	×	×
		Pediastrum	×	-	×	×	×	-	×	×	×	-	-	-	-	-
		Chlorogonium	-	×	×	-	×	-	-	-	-	×	-	×	-	-
		Ankistrodesmus	-	-	×	-	×	-	-	×	-	×	-	×	-	-
		Tetradron	-	×	-	-	×	-	-	-	×	-	-	×	-	×
		Coelastrum	×	×	-	×	-	-	-	×	×	×	×	-	×	-
		Tetrastrum	×	×	×	×	×	×	×	-	×	×	-	-	×	×
		Microsterias	-	-	-	×	-	×	×	×	-	-	-	-	×	×
	Trebouxiophyceae	*Actinastrum*	×	×	-	-	×	×	-	-	×	-	×	-	-	×
		Cracigenia	-	×	-	-	-	×	×	×	-	×	×	-	-	-
		Chodatella	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
		Chlorella	-	-	×	×	-	-	×	-	×	×	×	-	×	-
		Oocystis	×	×	×	×	×	×	×	-	×	×	×	-	×	-
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	*Coscinodiscus*	-	-	-	×	-	-	-	-	×	×	×	-	-	-
		Navicula	-	-	×	×	×	×	×	×	×	-	-	-	-	-
		Pinnularia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Stephanodiscus	-	×	×	-	×	×	×	-	-	-	-	×	×	×
		Amphipora	-	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Fragilaria	-	×	×	-	-	-	-	-	-	-	-	×	×	×
		Surirella	-	×	×	×	-	-	×	×	×	×	-	-	-	-
		Cymatopleura	×	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Synedra	-	-	-	-	×	-	×	×	×	×	-	×	×	×
		Cymbella	-	×	-	×	-	-	×	×	-	-	-	×	-	-
		Melosira	×	×	×	-	×	×	×	×	×	×	-	-	×	×
		Nitzschia	×	-	-	-	-	-	-	-	×	-	-	-	×	×
		Amphora	-	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Tabellaria	×	-	×	×	-	-	-	-	×	×	-	-	×	×
		Rhizosolenia	-	-	-	-	-	-	×	×	-	-	-	-	-	-
		Asterionella	×	-	-	×	-	-	-	-	×	×	-	-	×	×
		Gyrosigma	-	×	-	-	-	-	-	-	-	×	-	-	-	-
		Cyclotella	×	×	×	-	-	×	×	×	×	-	×	×	×	×
Cryptophyta	Cryptophyceae	*Cryptomonas*	×	×	×	×	×	×	×	×	×	-	×	-	-	-
		Chilomonas	-	-	-	-	×	×	-	×	-	-	-	-	-	-
		Rhodomonas	×	×	×	×	×	×	×	×	-	×	-	×	×	×
Euglenophyta	Euglenophyceae	*Euglena*	×	-	-	-	-	×	-	×	×	×	-	-	×	×
		Phacus	×	-	-	-	-	×	-	-	×	×	-	-	×	×
Charophyta	Conjugatophyceae	*Staurastrum*	×	-	×	-	-	×	×	-	×	-	×	-	-	×
		Cosmarium	-	-	-	×	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Closterium	-	×	-	×	-	×	×	×	-	×	-	×	-	-
		Euastrum	-	×	-	-	×	-	-	×	×	-	×	×	-	-
Dinophyta	Dinophyceae	*Gymnodinium*	-	-	-	-	-	-	-	-	×	-	-	-	-	-
		Ceratium	×	×	×	×	×	×	×	×	-	-	-	-	-	-
Ochrophyta	Synurophyceae	*Mallomonas*	-	-	-	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cyanophyta	Cyanophyceae	*Chroococus*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Microcystis	-	×	-	-	×	×	×	×	×	-	-	-	-	-
		Oscillatoria	×	-	×	×	×	-	×	×	×	×	-	×	×	×
		Spiralina	×	-	-	×	×	-	-	-	×	×	-	×	×	×
		Nostoc	-	×	-	-	×	×	×	×	×	×	-	×	×	-
		Anabaena	×	-	×	×	×	×	×	×	×	×	-	×	×	×
		Dactylococcopsis	-	-	×	-	×	-	×	×	×	×	×	×	×	×
		Aphanizomenon	-	-	-	-	-	-	-	-	-	×	-	-	×	×

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۴: فلور پلانکتونی شناسایی شده در استخر شماره ۳ در طول زمان نمونه‌برداری

شاخه	رده	جنس	زمان نمونه‌برداری													
			۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴
Chlorophyta	Chlorophyceae	*Chlamydomonas*	×	-	×	×	×	-	×	×	×	-	×	-	-	×
		Volvox	×	-	×	×	×	-	×	-	-	×	-	-	-	-
		Scenedesmus	×	×	×	×	×	×	×	×	-	×	×	×	×	×
		Pediastrum	×	×	×	-	×	-	×	×	×	-	×	×	×	×
		Chlorogonium	-	×	-	×	-	×	-	×	-	-	-	×	×	×
		Ankistrodesmus	×	-	-	×	×	-	×	×	×	-	×	×	×	-
		Tetradron	-	-	×	-	×	×	×	×	-	-	×	×	-	-
		Coelastrum	×	-	-	×	-	-	-	-	-	×	-	-	-	-
		Tetrastrum	-	×	×	×	×	-	×	-	×	-	×	-	-	-
		Microsterias	-	×	-	×	-	-	×	-	-	-	×	×	-	-
	Trebouxiophyceae	*Actinastrum*	-	-	×	-	-	-	×	×	-	-	-	-	-	×
		Cracigenia	-	×	×	-	-	-	-	-	×	×	×	-	×	×
		Chodatella	-	-	-	-	×	-	×	-	-	×	-	-	-	-
		Chlorella	×	-	×	×	-	×	-	×	×	-	×	×	-	-
		Oocystis	-	-	-	-	-	×	-	×	×	-	×	×	×	×
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	*Coscinodiscus*	-	-	×	×	×	×	-	×	×	×	×	-	×	×
		Navicula	×	-	×	-	-	×	×	×	-	×	×	-	×	×
		Pinnularia	×	-	-	-	×	-	-	-	-	-	×	-	-	-
		Stephanodiscus	-	-	×	-	×	-	×	-	×	×	-	-	-	-
		Amphipora	-	-	-	-	×	-	-	-	-	-	-	-	-	×
		Fragilaria	-	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Surirella	-	-	-	-	-	×	-	×	×	×	-	×	-	-
		Cymatopleura	-	-	-	-	-	×	-	-	-	×	-	-	-	-
		Synedra	-	-	-	×	-	×	-	×	×	-	×	-	×	×
		Cymbella	×	×	×	-	×	-	-	-	-	-	-	×	×	-
		Melosira	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
		Nitzschia	×	×	×	×	-	×	×	-	×	×	-	×	×	×
		Amphora	-	-	×	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Tabellaria	-	×	×	-	-	-	×	-	×	-	×	-	×	×
		Rhizosolenia	-	-	-	-	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Asterionella	×	-	-	-	-	×	-	-	-	-	-	-	-	-
		Gyrosigma	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Cyclotella	×	-	-	-	×	×	×	-	×	-	×	-	×	×
Cryptophyta	Cryptophyceae	*Cryptomonas*	×	×	×	×	×	-	×	×	×	×	×	×	×	×
		Chilomonas	-	-	-	-	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Rhodomonas	×	×	×	×	-	×	×	×	×	×	×	×	×	×
Euglenophyta	Euglenophyceae	*Euglena*	×	-	-	×	×	×	-	×	×	×	×	-	×	×
		Phacus	-	-	-	-	×	×	-	-	-	-	-	-	-	-
Charophyta	Conjugatophyceae	*Staurastrum*	-	-	-	-	-	-	-	-	×	×	-	-	-	-
		Cosmarium	×	-	-	-	×	×	×	×	×	×	-	-	×	×
		Closterium	×	-	-	-	×	×	×	×	×	×	-	-	×	×
		Euastrum	-	×	-	×	-	-	-	×	-	-	-	-	-	-
Dinophyta	Dinophyceae	*Gymnodinium*	×	×	×	×	×	×	×	-	×	×	×	×	×	×
		Ceratium	×	×	-	-	-	-	×	×	-	-	-	-	×	×
Ochrophyta	Synurophyceae	*Mallomonas*	-	-	×	×	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cyanophyta	Cyanophyceae	*Chroococus*	×	-	-	-	-	×	-	-	-	×	-	-	-	-
		Microcystis	-	-	×	-	×	×	-	-	-	-	-	-	-	-
		Oscillatoria	-	-	-	×	×	×	-	-	×	×	×	×	×	×
		Spiralina	×	-	×	×	×	×	-	×	×	×	×	×	×	×
		Nostoc	-	-	-	-	×	×	-	-	×	-	-	-	×	-
		Anabaena	×	×	-	-	-	×	-	×	-	×	-	-	×	-
		Dactylococcopsis	×	-	-	-	×	-	-	-	-	-	-	×	×	-
		Aphanizomenon	-	-	-	×	-	-	-	×	-	×	×	-	×	×

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۵: فلور پلانکتونی شناسایی شده در استخر شماره ۴ در طول زمان نمونه‌برداری

شاخه	رده	جنس	زمان نمونه‌برداری													
			۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴
Chlorophyta	Chlorophyceae	*Chlamydomonas*	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
		Volvox	×	-	-	×	-	×	×	×	×	-	-	-	-	-
		Scenedesmus	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	-	×
		Pediastrum	×	×	×	×	-	-	-	-	-	×	×	×	×	×
		Chlorogonium	×	×	-	×	×	-	×	-	-	-	-	-	×	-
		Ankistrodesmus	×	×	-	×	×	-	×	×	×	×	×	×	×	×
		Tetradron	-	-	×	-	-	-	-	-	-	-	×	×	×	-
		Coelastrum	×	-	-	-	×	-	-	-	-	-	-	-	-	×
		Tetrastrum	-	-	×	-	×	×	-	-	-	×	×	×	×	×
		Microsterias	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	×	-	-
	Trebouxiophyceae	*Actinastrum*	×	-	-	×	-	-	-	-	-	×	×	×	-	-
		Cracigenia	-	×	-	-	×	-	×	-	-	-	-	-	-	-
		Chodatella	×	-	×	-	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Chlorella	-	×	-	-	-	-	×	-	-	×	-	-	-	-
		Oocystis	-	×	-	-	×	-	-	-	-	-	×	×	-	×
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	*Coscinodiscus*	×	-	×	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Navicula	×	×	-	×	-	×	-	-	×	-	-	-	-	×
		Pinnularia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	×	-
		Stephanodiscus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Amphipora	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	×	-	-	-
		Fragilaria	-	-	-	-	-	-	-	×	-	-	-	-	×	-
		Surirella	-	-	×	-	-	×	×	-	-	-	×	-	-	×
		Cymatopleura	-	-	-	-	-	×	-	-	-	-	×	-	-	-
		Synedra	×	-	-	-	-	-	-	-	×	-	-	-	×	-
		Cymbella	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
		Melosira	×	×	-	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Nitzschia	×	-	-	-	-	-	-	×	-	-	-	-	-	-
		Amphora	-	-	-	-	-	-	×	-	-	-	-	-	-	-
		Tabellaria	×	×	-	×	-	×	-	-	-	-	×	-	×	×
		Rhizosolenia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Asterionella	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-	×	-	-	-
		Gyrosigma	-	×	-	×	-	×	-	×	-	-	-	-	×	-
		Cyclotella	×	×	-	×	-	×	-	-	×	-	×	-	-	-
Cryptophyta	Cryptophyceae	*Cryptomonas*	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
		Chilomonas	-	-	-	-	-	-	×	×	×	×	×	×	×	×
		Rhodomonas	×	×	×	-	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
Euglenophyta	Euglenophyceae	*Euglena*	×	-	-	-	-	-	-	×	×	-	-	-	-	-
		Phacus	-	-	×	×	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Charophyta	Conjugatophyceae	*Staurastrum*	-	-	×	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Cosmarium	×	-	-	-	-	-	-	×	-	-	×	×	-	-
		Closterium	-	-	×	-	×	-	-	-	-	-	-	×	-	-
		Euastrum	-	×	-	-	×	-	-	-	×	×	×	×	×	×
Dinophyta	Dinophyceae	*Gymnodinium*	×	×	×	-	-	×	×	×	×	×	×	×	×	×
		Ceratium	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	-	-	×	×
Ochrophyta	Synurophyceae	*Mallomonas*	-	-	-	×	×	-	-	-	-	-	×	-	×	×
Cyanophyta	Cyanophyceae	*Chroococus*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Microcystis	-	-	-	-	-	-	-	×	-	-	×	-	-	-
		Oscillatoria	×	-	-	×	×	×	-	-	-	-	-	-	-	-
		Spiralina	×	×	×	×	×	×	×	×	-	×	×	-	×	×
		Nostoc	-	-	-	-	×	-	×	-	-	-	×	-	-	-
		Anabaena	-	×	-	-	-	×	×	-	×	-	-	-	-	×
		Dactylococcopsis	×	-	×	-	×	-	×	-	-	-	-	-	-	-
		Aphanizomenon	-	-	-	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

www.SID.ir

Archive of SID

بحث

در این تحقیق در مجموع ۹ رده و خانواده و ۵۳ جنس از فیتوپلانکتون‌ها شناسایی شدند. از این میان ۱۸ جنس به رده Bacillariophyceae، ۱۰ جنس به رده Chlorophyceae، ۵ جنس به رده Trebouxiophyceae، ۸ جنس به رده Cyanophyceae، ۴ جنس به رده Conjugatophyceae، ۳ جنس به رده Cryptophyceae، ۲ جنس به خانواده Euglenophyceae، ۲ جنس به رده Dinophyceae و ۱ جنس به رده Synurophyceae متعلق بود (جدول ۲ تا ۵). رده‌های Chlorophyceae، Cyanophyceae و Bacillariophyceae در طول دوره آزمایش بیشترین فراوانی را در مقایسه با سایر رده‌ها نشان دادند. بنابراین استخرهای پرورش ماهیان گرم‌آبی واقع در شرق استان گلستان نسبت به منابع آبی دیگر از قبیل تالاب ها، دریاچه‌ها و خورها از نظر تنوع زیستی میزان بالایی را به خود اختصاص می‌دهند. از بین جنس‌های مختلف فیتوپلانکتونی، فراوانی جنس *Cryptomonas* همبستگی بالایی با افزایش وزن ماهیان کپور نقره‌ای داشت.

چوبیان و همکاران در سال ۱۳۸۴ تعداد ۲۲ جنس از کارگاه یوسف پور و ۲۱ جنس از کارگاه شهید بهشتی از ۵ شاخه کلروفیتا، سیانوفیتا، کریزوفیتا، کریپتوفیتا و اوگلنوفیتا گزارش نمودند که در اغلب نمونه های مورد بررسی جنس *Schroederia* sp از شاخه کلروفیتا گروه غالب را تشکیل می‌داد، این جنس به دلیل اندازه بزرگ سبب می‌شود که جمعیت زئوپلانکتون ها خصوصا دافنی قادر به تغذیه از آن‌ها نباشد.

Asiyo در سال ۲۰۰۳ با تحقیق خود بر روی زیتوده فیتوپلانکتونی استخرهای انگشت قد، ۷۱ جنس و گونه را به صورت ترکیبی شناسایی نمود، به طوری که خانواده فیتوپلانکتون‌های Cyanophyceae، Bacillariophyceae و Chlorophyceae فراوانی غالب را داشتند که تنوع آن‌ها از استخرهای تحقیق حاضر بیشتر بوده است. Ekpenyong در سال ۲۰۰۵ با تحقیق خود بر روی استخر های کشور نیجریه تعداد ۵ شاخه که متشکل از ۴۰ جنس و ۶۶ گونه را مورد شناسایی قرار داد. در تمام استخرها شاخه‌های کلروفیتا، اوگلنوفیتا و کریزوفیتا غالب بود. شاخه پیروفیتا هم کمترین فراوانی را در میان سایرین به خود اختصاص داده بود. Sen و Sonmez در سال ۲۰۰۶ با مطالعه استخرهای منطقه Cip کشور ترکیه در مجموع ۹۳ جنس معرفی نمود که ۶۴ جنس آن‌ها متعلق به شاخه باسیلاریوفیتا، ۱۴ جنس متعلق به شاخه Chlorophyta، ۹ جنس متعلق به شاخه Cyanophyta و ۶ جنس متعلق به شاخه Euglenophyta بوده است.

در تحقیقی که Padmavathi و Durga Prasad در سال ۲۰۰۷ بروی ۳ استخرانجام داده بود در مجموع ۴۴ جنس شناسایی گردید که متعلق به چهار خانواده سیانوفیسه، کلروفیسه، باسیلاریوفیسه و اوگلنینا می باشد. در تمام سه استخر خانواده سیانوفیسه غالب بود. دلیل غالبیت این خانواده به قابلیت زیست در شرایط بسیار پایین اکسیژن به صورت طولانی مدت در دوره پرورش و تثبیت نیتروژن ارتباط داده شده است.

Rahman و همکاران (۲۰۰۷)، شناسایی تعداد ۳۴ جنس فیتوپلانکتونی را از ۴ شاخه اوگلنوفیتا، سیانوفیتا، کلروفیتا و باسیلاریوفیتا در استخرهای کشور بنگلادش

www.SID.ir

Archive of SID

گزارش نمود. شاخه‌های Euglenophyta و Cyanophyta بعنوان شاخه‌های غالب بودند. اندازه جمعیت فیتوپلانکتون‌ها توسط واکنش زیستی متقابل بین جمعیت‌ها و گونه‌ها برای به دست آوردن منابع زیست‌محیطی تعیین می‌شود. بر اساس تحقیق آن‌ها شاخه اوگلنوفیتا همبستگی منفی با کلروفیتا و باسیلاریوفیتا دارد که ممکن است نشان‌دهنده آن باشد که اوگلنوفیتا دارای تاثیر مستقیم و غیرمستقیم بر روی Chlorophyta و Bacillariophyta می‌باشد.

همچنین Shiddamallayya و Pratima در سال ۲۰۱۱ اعلام کردند که حضور خانواده‌های سیانوفیسه و باسیلاریوفیسه در کنار یکدیگر و هم‌زمان نشان‌دهنده آن است که اکثر فاکتورهای مورد نیاز آن‌ها جهت رشد و افزایش مشابه می‌باشد. همچنین در تحقیقات این محققین ارتباط مشخصی بین فراوانی فیتوپلانکتون‌ها و فاکتورهای فیزیکوشیمیایی بیان گردید. به طوری که خانواده سیانوفیسه با دما و فسفات رابطه بسیار نزدیک مثبتی داشت. همچنین اعضای خانواده اوگلنوفیسه رابطه مثبتی با دما و اسیدیته داشتند و خانواده باسیلاریوفیسه دارای ارتباط مثبت معنی‌داری با دما، فسفات و کلرین داشته است.

نتایج این تحقیق نشان داد که در استخرهایی که تراکم جلبک‌های سبز آبی بالاتر بود، رشد ماهیان کندتر بود. فیتوپلانکتون‌های خانواده سیانوفیسه (سبز-آبی) به دلیل تثبیت نیتروژن قادر هستند که دیگر خانواده‌های فیتوپلانکتون‌ها را از نظر تراکم تحت فشار قرار بدهند. آن‌ها اغلب آب‌های گرم را ترجیح می‌دهند و در آب‌های غنی از مواد غذایی به وفور یافت می‌شوند. همچنین خانواده باسیلاریوفیسه‌ها در دماهای پایین‌تر سریع‌تر تقسیم می‌شوند، زیرا پوسته سیلیسی آن‌ها نسبت به غشاء سلولزی دیگر فیتوپلانکتون‌های تک‌سلولی به انرژی کمتری برای تقسیم شدن نیاز دارد. اما سیانوفیسه‌ها در آب‌های سرد به میان رسوبات رفته و معمولا تکثیر نمی‌شوند (مشائی، ۱۳۸۵).

تنوع در تراکم فیتوپلانکتون‌ها در استخرهای آب شیرین را با ۹۷/۸ درصد اطمینان تحت تاثیر فاکتورهای فیزیکوشیمیایی نسبت داده‌اند. همچنین سطح مقاومت فیتوپلانکتون‌ها توسط غالبیت گونه‌ای در فصول و زمان مختلف تعیین می‌گردد و دلیل رشد اجتماعات جلبکی چند گونه‌ای که از میان گونه‌های مختلف شاخص می‌شوند، دسترسی به منابعی همچون مواد مغذی مختلف می‌باشد. با ترکیب فسفر و نیتروژن با یکدیگر می‌توان تنوع و تراکم فیتوپلانکتونی را تا حدودی افزایش داد (Kumari *et al*., 2007).

کمیت و کیفیت فراوانی جامعه پلانکتونی در یک استخر دارای اهمیت زیادی از جنبه مدیریت موفق عملیات آبزی‌پروری دارد که می‌تواند از یک مکان به مکان دیگر، و از یک استخر به استخر دیگر در همان مکان با شرایط اکولوژیکی مشابه، متنوع باشد (Hossain *et al*., 2007).

با توجه به نتایج حاصله از ضریب همبستگی افزایش وزن همبستگی مثبت نسبتاً بالایی با فاکتورهایی چون فسفات اندازه‌گیری شده در آب (r=۰/۶۲)، درصد غالبیت جنس *Cryptomonas* (r=۰/۵۹) و بازنگری واصلاح نسبت فسفر به ازت (r=۰/۶۵) داشت. همچنین درصد غالبیت جنس *Cryptomonas* همبستگی مثبت بالایی با فاکتورهایی چون فسفات اندازه‌گیری شده در آب (r=۰/۸۱) و نسبت فسفر به

www.SID.ir

Archive of SID

ازت (r=۰/۹۰) داشت. رشد ماهیان در تمام سیستم های مدیریت پرورش به عواملی متغییری همچون پتانسیل رشد ژنتیکی، تکنیک پرورش، فاکتورهای زیست محیطی، مواد مغذی و جامعه پلانکتونی که خیلی مهم است بستگی دارد (Rahman *et al*., 2007). شاخص سطح تولید و اولین اتصال در زنجیره غذایی آب‌های داخلی مربوط به فیتوپلانکتون‌ها می‌باشد (Ponce-Palafox *et al*., 2010). فاکتورهایی همچون نور، مواد مغذی و درجه حرارت نقش مهمی در تولیدات فیتوپلانکتونی در اکوسیستم‌های آبی ایفا می‌نمایند. مواد مغذی مورد نیاز پلانکتون‌ها در مزارع پرورش ماهی از طریق کودهای حیوانی و شیمیایی تامین می‌شود. این مواد پس از تجزیه، فسفر و ازت را آزاد می‌کنند. این فسفر و ازت همان نقشی را که کودهای شیمیایی فسفاته و ازته بر عهده دارند، ایفا می‌کنند. در اکثر اکوسیستم‌های آب شیرین فسفر یک ماده مغذی محدودکننده است. فسفر در اشکال متفاوتی در اکوسیستم‌ها براساس شرایط موجود در آن درگردش است. شکل زیستی آن که عمدتا بوسیله فیتوپلانکتون‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند، فسفر محلول است. وقتی آب شیرین از نظر فسفر غنی می‌شود جوامع جلبکی متناسب با آن شروع به تکثیر می‌نمایند (Boyd *et al*., 2002). بنابراین همبستگی بالای بین افزایش وزن بدن ماهیان و میزان فسفات آب به علت نقش فسفر در شکوفایی فیتوپلانکتون‌های مفید می‌باشد.

اختلافات موجود بین نتایج تحقیق حاضر با تحقیقات و نتایج سایر محققین می‌تواند در نوع گونه پرورشی، اندازه، اقلیم منطقه پرورش، فصول مختلف پرورش، سن استخرها، زیتوده ماکروفیت‌ها در استخرها، مدیریت کوددهی، نوع خاک استخر، منبع تامین آب، فاکتورهای زیستی، فیزیکی و شیمیایی آب مورد استفاده جهت پرورش، تراکم و تنوع زئوپلانکتون‌ها و سایر روابط پیچیده ناشناخته باشد. در نتیجه‌گیری نهایی می‌توان بیان داشت که ترکیب فیتوپلانکتونی موجود در مزارع پرورش ماهیان گرمابی نقش اساسی در میزان رشد ماهی کپور نقره‌ای دارد و فلور پلانکتونی خود متاثر از میزان نوترینت‌های اضافه شده و نسبت آن‌ها با یکدیگر می‌باشد.

سپاسگزاری

در اینجا بر خود لازم می‌دانیم از زحمات کلیه کسانی که مارا در انجام این تحقیق یاری نمودند سپاسگزاری نماییم.

منابع

۱. چوبیان، ف.، نیکوئیان، ع.، روفچائی، ر.، ارشد، ع.، صادقی‌راد، م.، حدادی‌مقدم، ک. و پژند، ذ.، ۱۳۸۴. مقایسه فراوانی پلانکتون‌ها و کفزیان کارگاه‌های پرورش تاسماهیان و بررسی نقش آن‌ها در ضریب چاقی ماهیان. مجله علمی شیلات ایران، ۱۴(۱)، ۶۴-۵۱.

۲. فرهنگی، م.، ۱۳۹۰. مقایسه اثرات کوددهی در استخرهای آب شور و شیرین. دومین کنفرانس علوم شیلات و آبزیان ایران. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد لاهیجان، ۲۰ تا ۲۲ اردیبهشت ۱۳۹۰.

۳. فلاحی، م.، امیری، ا.، مرادی، م.، دقیق‌روحی، ج.، ۱۳۹۰. بررسی پرورش کپورماهیان چینی با شیرابه کود آلی تخمیر شده بی‌هوازی (اسلاری) و مقایسه فاکتورهای رشد و بقاء با پرورش مرسوم. دومین

www.SID.ir

Archive of SID

کنفرانس علوم شیلات و آبزیان ایران. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد لاهیجان، ۲۰ تا ۲۲ اردیبهشت ۱۳۹۰.

۴. محمدی‌ارانی، م.، علامه، س.ک.، استکی، ع.، دانیالی، س.ر.، ۱۳۸۲. بررسی محتویات دستگاه گوارش ماهی کپور نقره‌ای از نظر فراوانی و هضم ذرات غذایی. پژوهش و سازندگی، ۵۸، ۸۶-۸۴.

۵. مشایی، ن.، ۱۳۸۵. بررسی پراکنش و فراوانی پلانکتون-های گیگاهی خور باهوکلات. پژوهش و سازندگی در امور دام و آبزیان، ۱۹(۷۰)، ۲۲-۱۵.

۶. وبرگن، س.، ۱۳۸۱. اطلس رنگی پلانکتون‌شناسی. ترجمه اسماعیلی ساری، ع. انتشارات موسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران. ۱۳۳ صفحه.

7. Abdo, M.H., 2005. Physicochemical characteristics of Abu za'baal ponds, Egypt. Egyptian Journal of Aquatic Research, 31(2), 115-123.
8. Aruleba, J.O., Agbebi, F.O., 2010. Assessment and management of South Western Nigeria Ponds for sustainable aquaculture production. ARPN Journal of Agricultural and Biological Science. 5(1), 34 – 38.
9. Asiyo, S., 2003. The phytoplankton primary productivity, biomass and species composition in the finger ponds (Uganda). MSc thesis of the Department of Environmental Resources of the International Institute for Infrastructural Hydraulic and Environmental Engineering. Uganda. 69p.
10. Boyd, C.E., Wood, C.W., Thunjai, T., 2002. Aquaculture Pond Bottom Soil Quality Managment. Department of Fisheries and Allied Aquaculture, Auburn University, Alabama.
11. Ekpenyong, E., 2005. Effect of liming and fertilization on the phytoplankton distribution and primary productivity of tropical earthen ponds. International Journal of Natural and Applied Science (IJNAS), 1(1), 60- 64.
12. Hossain M.Y., Jasmine, S., Ibrahim, A.H.M., Ahmed, Z.F., Ohtomi, J., Fulanda, B., Begum, M., Mamun, A., El-Kady, M.A.H. and Wahab, M.A., 2007. A preliminary observation on water quality and plankton of an earthen fish pond in Bangladesh: Recommendations for future studies. Pakistan Journal of Biological Sciences, 10(6), 868-873.
13. Kumari J., Sahoo P.K. and Giri S.S.. 2007. Effect of polyherbal formulation 'Immuplus' on immunity and disease resistance of Indian major carp, *Labeo rohita* at different stages of growth. Indian Journal of Experimental Biology, 45:291–298.
14. Lee, R.E. 2008. Phycology (4 edition). Cambridge University Press, 561p.
15. Osman, M. A. M., Mohamed, A. M., Ali, M. H. H. and AlAfify, A. D. G., 2010. Assessment of Agriculture Drainage Water Quality to be used for Fish Farm Irrigation. Nature and Science, 8(8), 60-74.
16. Padmavathi, P., Durgaprasad M.K., 2007. Studies on algal bloom disasters in carp culture ponds. Journal of Morphology, 24(2), 32-43.
17. Ponce Palafox, J.T., Arredondo Fiqueroa, J.L., Castillo Vargasmachuca, S.G., Rodriguez Chavez, G., Benitez Valle, A., Regalado de Dios, M.A., Medina Carrillo, F., Navarro Villalobos, R., Gomez Gurrola, J.A., Lopez Lugo, P., 2010. The effect of chemical and organic fertilization on phytoplankton and fish production in carp (*Cyprinidae*) polycalture system. Revista Biociencias, 1(1), 44-50.
18. Rahman, M. M., Jewel, M.A.S., Khan, S., Haque, M.M., 2007. Study of Euglenophytes bloom and it's impact on fish growth in Bangladesh. Algae, 22(3), 185-192.
19. Sen, B., Sonmez F., 2006. A study on the algae in fish ponds and their seasonal variations. International journal of Science & Technology, 1(1), 25-33.
20. Shiddamallayya, N., Pratima, M., 2011. Seasonal changes in phytoplankton community in Papnash pond, Bidar, Karnatka along with physico-chemical characteristics of water. Journal of Advance in Developmental Research, 2(2), 186-190.
21. Xie, P., 2001. Gut contents of bighead carp (*Aristichthys nobilis*) and the processing and digestion of algal cells in the alimentary canal. Aquaculture, 5(1), 149-161.

www.SID.ir