بررسی فاکتورهای زیستی و غیر زیستی استخرهای پرورش ماهیان گرم آبی غنی شده با کودشیمیایی و شیرابه کودگاوی در استان مازندران

رضا پورغلام*[۱]، حسن نصراله‌زاده ساروی[۱]، علی‌اصغر سعیدی[۱]، آسیه مخلوق[۱]، فریبا واحدی[۱]، محمدتقی رستمیان[۱]

۱- پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، ساری، ایران، صندوق پستی:۹۶۱

تاریخ دریافت: ۲۵ اردیبهشت ۱۳۹۲ تاریخ پذیرش: ۳۰ مرداد ۱۳۹۲

چکیده

این مطالعه با هدف بررسی فاکتورهای زیستی (تراکم و زی توده فیتوپلانکتون، زئوپلانکتون) و غیر زیستی (خصوصیات فیزیکو شیمیایی) سه استخر پرورش ماهیان گرم آبی غنی شده با کود شیمیایی، کود شیمیایی توام با شیرابه کودگاوی و شیرابه کودگاوی در استان مازندران صورت پذیرفت. نتایج این مطالعه نشان داد که در هر سه استخر میزان اکسیژن محلول در آب ازحد مجاز کمتر نبوده و دامنه نوسانات pH قلیایی بوده است (۷/۹۴-۸/۵۴) که با دامنه نوسانات تعیین شده در پرورش ماهیان گرم آبی کاملاً مطابقت دارد. مقادیر آمونیم، نیترات و فسفات نیز درحد مطلوب ثبت گردید. شدت افزایش تراکم فیتوپلانکتون در استخر غنی شده با کود شمیایی و شیرابه گاوی بیشتر از دو استخر دیگر بوده است. تراکم و زی توده کل زئوپلانکتون وهمچنین گروه‌های اصلی (روتیفرها ، کوپه‌پودا، کلادوسرا) نیز در استخر ۲ بیش از استخرهای ۱ و ۳ افزایش نشان داد. نتیجه این که، به نظر می‌رسد که استفاده از شیرابه کود گاوی به همراه کود شیمیایی، پتانسیل بالاتری را در ایجاد مواد غذایی اولیه برای پرورش ماهیان گرم آبی داشته‌است. ضمن آن که این روش از هزینه پرورش دهندگان برای خرید کودهای شیمیایی می‌کاهد.

کلمات کلیدی: استان مازندران، ماهیان گرم آبی، استخر پرورشی، شیرابه کودگاوی، کودشیمیایی.

* عهده دار مکاتبات (✉). r_pourgholam@yahoo.com

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-06-11]

[DOR: 20.1001.1.23223545.1392.7.3.3.6]

مقدمه

پرورش دهندگان ماهیان گرم آبی (کپور ماهیان) معمولاً برای غنی کردن آب استخرهای پرورش به ازای هر هکتار در طول یک دوره پرورش بین ۱۲۰۰- ۸۰۰ کیلوگرم کودهای شیمیایی و ۱۲-۱۰ تن کود خشک آلی (گاوی) استفاده می کنند. کودهای آلی همان مواد دفعی گاو، گوسفند، اسب و ماکیان بوده و همانند کودهای معدنی غنی از مواد بیوژن و ریز مغذی‌ها می‌باشد. این کودها علاوه بر استفاده در کشت و غنی سازی باغات و مزارع کشت قارچ و نیز به صورت کیک خشک به عنوان منبع تأمین سوخت و تولید گاز متان جهت ایجاد گرما و الکتریسیته برای غنی کردن و شکوفایی پلانکتونی آب استخرهای پرورش ماهیان گرم آبی نیز بکار می‌روند (Vijayaraghavan *et al*., 2006). در چین، بنگلادش و هند از سالیان گذشته از آن در صنعت آبزی پروری استفاده می‌شده است (Javed *et al*., 1990; 1992). کودهای آلی به سرعت باعث تغییرات پلانکتونی می گردد (Sabir Ali *et al*., 2007). استفاده از کودهای ارگانیک (آلی) توأم با کودهای شیمیایی غیرآلی می‌تواند ضمن غنی سازی و شکوفایی آب استخرها از پلانکتون‌ها، باعث تسریع در رشد کپورماهیان پرورشی گردد (FAO, 1996; Doria and Garg و Leonhardt, 1993; Gosh *et al*., 1994). Bhatnagar (۱۹۹۹) از دوزهای متفاوت (۵۰۰۰، ۱۰۰۰۰، ۱۵۰۰۰ و ۲۴۰۰۰ کیلوگرم در هکتار) کود گاوی برای غنی‌سازی آب استخرها استفاده کرده و نشان دادند که بیش‌ترین میزان غنی سازی ضمن حفظ شرایط اکولوژیک (فاکتورهای فیزیکی وشیمیایی) با دوز ۱۵۰۰۰ کیلوگرم در هکتار حاصل می گردد. Pulling و Schedadeh (۱۹۸۰) میزان ۳۰-۲۰ کیلوگرم کودگاوی را در هر روز آفتابی به همراه دیگر کودهای غیرآلی (معدنی) در دمای ۲۷-۱۸ درجه سانتی‌گراد توصیه نموده است. لذا این مطالعه با هدف بررسی میزان تراکم و زی توده موجودات زیستی (فیتوپلانکتون و زئوپلانکتون) استخر به‌عنوان منابع غذایی ماهیان گرم آبی و نیز خصوصیات فیزیکوشیمیایی آب سه استخر پرورش ماهیان گرم آبی غنی شده با ۱- کود شیمیایی ۲- کود شیمیایی توام با شیرابه کودگاوی ۳- شیرابه کودگاوی در استان مازندران صورت پذیرفت. در صورت مطلوب بودن نتایج می‌توان پیش‌بینی نمود که استفاده از کودهای آلی می‌تواند بخشی از نیاز ما را به کودهای شیمیایی به ویژه فسفاته که دارای اثرات زیست محیطی است، بکاهد و جایگزینی مناسب برای آن باشد.

مواد و روش‌ها

نمونه‌برداری در سه استخر در یک دوره پرورش در منطقه قائم‌شهر(استان مازندران) از اردیبهشت تا مهر ۱۳۹۰ انجام گرفت. نمونه‌برداری از اردیبهشت تا مرداد، هر دو هفته یک بار(در هفته‌های اول و سوم هر ماه) و در ماه‌های شهریور و مهر به صورت ماهانه صورت گرفت. استخر شماره۱ به مساحت ۳/۵-۴ هکتار، با ۱۰ تن شیرابه گاوی، استخرشماره ۲ به مساحت ۳/۵-۴ هکتار با۱۰ تن شیرابه کودگاوی و ۲۰۰ کیلوگرم کود فسفاته و استخر شماره۳ (۱۳ هکتار) شده فقط با کودشیمیایی به میزان ۵ تن اوره و ۲/۵ تن فسفات بارور گردیدند.

نمونه‌های آب در ظروف نیم لیتری جمع آوری شدند و پس از تثبیت با فرمالین (به میزان ۰/۵ تا ۲/۵ درصد) به آزمایشگاه منتقل و به مدت ۱۰ روز در تاریکی نگه‌داری شدند. نمونه‌ها پس از طی مراحل مختلف رسوب‌گذاری و تغلیظ با استفاده از منابع معتبر

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-06-11]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1392.7.3.3.6]

شناسایی گردیدند (Carmelo, 1997; Hartley *et al*., 1996; Habit and Pankow, 1976; Tiffany and Britton, 1971). سپس تراکم و زیتوده (براساس اشکال هندسی هر موجود) طبق استاندارد APHA (۲۰۰۵) محاسبه گردیدند.

۶۰ لیتر نمونه آب بوسیله تور ۵۵ میکرون مخروطی زئوپلانکتون با قطر دهانه ورودی ۲۲/۵ سانتی‌متر فیلترگردیده و با فرمالین ۴ درصد تثبیت شدند (APHA, 2005). شمارش نمونه‌ها بر روی لام شمارش Bogarov به دو روش کمی و کیفی بوسیله میکرسکوپ اینورت انجام گردید. وزن موجودات بر اساس شکل هندسی آن‌ها محاسبه شد.

کلیه پارامترهای فیزیکوشیمیایی آب استخرهای مورد نظر، شامل درجه حرارت آب، اکسیژن محلول، pH، BOD_5، نیتریت، نیترات، آمونیم، فسفات منطبق با استاندارد APHA (۲۰۰۵) انجام گردید.

آنالیز آماری داده‌ها با استفاده ازنرم افزار SPSS نسخه 11/5 صورت گرفت. بطورکلی استخر و ماه‌ها به عنوان متغیرهای غیر وابسته، تراکم و زیتوده فیتوپلانکتون، پارامترهای فیزیکوشیمیایی به عنوان متغیرهای وابسته در نظر گرفته شدند. آزمون پارامتریک (ANOVA)، در سطح ۵ درصد صورت گرفت (نصیری، ۱۳۸۸) و در ماه‌هایی که دو بار نمونه برداری انجام گردید (اردیبهشت، خرداد و تیر) میانگین‌ها به همراه خطای معیار (Mean±SE) آورده شده است.

نتایج

میانگین تراکم و زیتوده فیتوپلانکتون و شاخه‌های مختلف آن، تراکم و زیتوده زئوپلانکتون و آنالیز خصوصیات فیزیکوشیمیایی آب در استخرهای غنی شده به ترتیب با شیرابه کود گاوی، مخلوط شیرابه کود گاوی وکود شیمیایی و فقط کودشیمیایی در جداول ۱و۲ آمده است. به طوری که عمده تراکم فیتوپلانکتون به ترتیب مربوط به شاخه‌های سیانوفیتا، کلروفیتا و باسیلاریوفیتا بوده است و سایر شاخه‌ها حدود ۶ درصد از تراکم را در استخرها شامل شدند و تغییرات تراکم سیانوفیتا بر تراکم کل اثر بارزی را داشته است. اما عمده زیتوده در طی دوره در استخرها به ترتیب از شاخه‌های کلروفیتا، باسیلاریوفیتا، سیانوفیتا ویوگلنوفیتا شکل گرفته است و سایر شاخه حدود ۲ درصد از زیتوده کل را تشکیل دادند. نتایج آزمون آماری ANOVA بر روی پارامترهای تراکم و زی توده (جدول ۶) نشان داد که تراکم فیتوپلانکتون کل و نیز سیانوفیتا دارای اختلاف معنی‌داری بین ماه‌ها بوده است، ضمن آن‌که زیتوده فیتوپلانکتون کل نیز اختلاف معنی‌داری را در بین ماه‌های نمونه برداری نشان داد ($P<۰/۰۵$).

میزان زی توده و تراکم زئوپلانکتون و گروه‌های اصلی آن نشان می‌دهد که عمده زیتوده (۹۵ درصد) آن به ترتیب مربوط به کوپه پودا و روتاتوریا بوده و سایر گروه‌ها حدود ۵ درصد در مجموع زیتوده کل مشارکت داشته‌اند. اما بیش‌ترین تراکم در استخرها مربوط به روتاتوریا بوده و پس از آن کوپه‌پودا در جایگاه دوم قرار داشته و سایر گروه‌ها حدود ۲ درصد از مجموع تراکم کل را شامل گردیدند (جداول۳ و ۴). بررسی آماری نشان داد که از میان داده‌های مختلف زئوپلانکتون فقط تراکم و زیتوده کل زئوپلانکتون، پس از انتقال دارای توزیع نرمال بوده‌اند. لذا با ادامه آزمون آماری مشخص گردید که در بین استخرهای مختلف اختلاف معنی داری بین تراکم و زی توده کل

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-06-11]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1392.7.3.3.6]

وجود ندارد (P>۰/۰۵). اما این دو پارامتر (تراکم و زی توده کل زئوپلانکتون) در بین ماه‌ها اختلاف معنی‌داری نشان داده است (P<۰/۰۵) (جدول ۶).

بر اساس نتایج بدست آمده در جدول ۵ و ۷، اگرچه درجه حرارت آب بین استخرها اختلاف معنی-داری نداشته است (P>۰/۰۵) ولی تغییرات بین ماه‌ها به نحوی بود که سبب ایجاد اختلاف معنی‌دار گردید (P<۰/۰۵). BOD در استخرهای ۱ و۲ در غالب موارد بیش از اکسیژن محلول بود و تنها در هفته اول اردیبهشت و نیز شهریور در استخر۱ به ترتیب دارای میزان ۶/۴ و ۳/۸ میلی‌گرم در لیتر و در استخر ۲ در ماه‌های شهریور و مهر به ترتیب دارای میزان ۲/۲ و ۲/۵ میلی گرم در لیتر بوده است. در حالی که در استخر ۳ پارامتر فوق جز در هفته سوم تیر و مهر (بیش از اکسیژن محلول) از ۱/۵ تا ۸/۹ میلی‌گرم در لیتر تغییر نشان داد. pH در هرسه استخر در ماه‌های نمونه برداری قلیایی ضعیف تا قلیایی بوده است (جدول ۵) و میانگین تغییرات آن در ماه اختلاف معنی‌داری را نشان داد (P<۰/۰۵) (جدول ۷). ترکیبات معدنی ازت در آب بیشتر فرم نیترات بوده است و همچنین درصد ازت آلی (DON) قابل ملاحظه بوده است و میانگین تغییرات آن در ماه اختلاف معنی داری را نشان داد (P<۰/۰۵). در هر سه استخر میزان فسفر معدنی (ارتوفسفات) بیش از فسفر آلی (DOP) مشاهده گردید و میانگین تغییرات آن در استخرها اختلاف معنی‌داری را نشان داد (P<۰/۰۵). (جدول ۵).

بحث

کودگاوی به جهت برخورداری از مواد بیوژن (برای تولید فیتوپلانکتون)، موجودات تک سلولی (پروتوزوآ) و مواد جامد دارای اثرات مستقیم و غیر مستقیم بر رشد ماهیان موجود در استخر می‌باشد (Boyd,1981). به گفته بانی (۱۳۷۵)، کودگاوی تازه به میزان ۰/۶-۰/۵ درصد نیتروژن،۰/۲-۰/۱۶ درصد فسفات دارا می‌باشد. در مطالعه سعیدی و همکاران (۱۳۸۹) در منطقه مازندران این میزان برای نیتروژن ۰/۵۵-۰/۳۶ درصد و برای فسفات ۰/۰۲- ۰/۱ درصد از شیرابه کود گاوی ارائه شده است. تحقیقات بانی (۱۳۷۵) نشان داد که در استخر کوددهی نشده تراکم فیتوپلانکتون حدود یک میلیون در لیتر بود در حالی که پس از اضافه نمودن کودگاوی این تعداد به بیش از ده میلیون رسید و میزان موادآلی نیز پس از این کوددهی بیش از ۳ برابر افزایش نشان داد. در مطالعه حاضر افزایش تراکم فیتوپلانکتون به خصوص در شاخه سیانوفیتا و کلروفیتا پس از ۱-۳ ماه و در شاخه اگلنافیتا ۳ ماه پس از کوددهی بوده است. در طی دوره مطالعاتی میانگین زیتوده در استخر کوددهی شده با کودهای شیمیایی (استخر شماره۳) ۴ گرم در مترمکعب بود که از دو استخر دیگر کم‌تر بود. در این مطالعه استخرهای شماره ۱ و ۲ (دارای ۴-۳/۵ هکتار مساحت) که حدود ده تن شیرابه گاوی در یک مرحله دریافت کرده بودند، تراکم فیتوپلانکتون در استخرها پس از حدود یک ماه فاز تاخیری در خرداد به حداکثر میزان خود یعنی ۲۸ میلیون سلول در لیتر در استخر شماره ۱ و ۹۷ میلیون سلول در لیتر در استخر شماره ۲ رسید، چنان که آنالیز آماری نیز اختلاف معنی‌داری را بین تراکم و زیتوده فیتوپلانکتون در بین استخرها نشان داد (P<۰/۰۵). در استخر شماره ۲ افزایش تراکم فیتوپلانکتون پس از کوددهی (خرداد ماه) چند برابر استخرهای دیگر بوده است. به نظر می‌رسد که استفاده

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-06-11]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1392.7.3.3.6]

توام از کود شیمیایی و شیرابه کودگاوی بر افزایش تراکم فیتوپلانکتون موثرتر بوده است. برای نتیجه‌گیری مبتنی بر داده‌های آماری در هر استخر نیاز به تعداد بیشتری نمونه‌برداری و در تعداد بیشتری از استخرها می‌باشد. در مطالعه سعیدی و همکاران (۱۳۸۹) به نظر می‌رسد که مدیریت مناسب کوددهی با شیرابه کودگاوی (زمان، دفعات و میزان کود دهی) از جمله دلایلی بود که سبب گردید که در استخر غنی شده با شیرابه کودگاوی نسبت به استخر غنی شده با کودشیمیایی ترکیب مناسب از گروه‌های فیتوپلانکتون (کریپتوفیتا و کلروفیتا) برای تغذیه ماهیان فراهم گردد.

جدول۱: تراکم (میلیون در مترمکعب) فیتوپلانکتون و شاخه‌های مختلف آن در استخرهای پرورشی ماهیان گرم آبی استان مازندران

استخر	اردیبهشت		خرداد		تیر		مرداد		شهریور	مهر
	Mean	±SE	Mean	±SE	Mean	±SE	Mean	±SE		
فیتوپلانکتون										
۱	۲۲۹۸	۸۰	۴۱۵۹	۶۵۱	۲۷۴۷	۲۵۴۰	۸۰۱	۵۸۱	۲۷۵۲	۴۰۶۵
Bacillariophyta	۴	۲	۱	۱	۸	۸	۱	۱	۱۴	۱۱۶
Pyrrophyta	۱۳۰۰	۵۳	۱۹۷۷۰	۱۸۴۷۷	۷۷۷۹	۲۹۸۷	۵۸۵۱	۳۲۵۰	۱۱۸۵	۱۳۸۳
Cyanophyta	۳۴۶۰	۳۲۸	۳۷۷۰	۸۶۷	۷۴۹۲	۴۶۱۲	۳۹۰۲	۱۰۱۶	۱۵۲۰	۵۸۵۲
Chlorophyta	۹	۷	۵۹	۵۷	۲۱۴	۷۱	۳۲۵	۲۵۱	۳۷۱	۲۴۳
Euglenophyta	۱۷۵۲	۱۷۴۸	۵۷۶	۴۰۳	۵۸	۱	۰	۰	۲۳۰	۰
Xantophyta	۴۹	۴۹	<۱	<۱	۱۴	۹	۰	۰	۰	۱
Chrysophyta	۸۸۷۰	۲۱۷۰	۲۸۳۳۵	۱۶۶۱۴	۱۸۳۱۳	۱۰۰۶۰	۱۰۸۸۱	۵۰۹۶	۶۰۷۳	۱۱۶۶۰
کل										
۲	۸۹۰	۱۱۸	۳۲۲	۲۹	۴۳۷۸	۳۸۹۸	۸۵۰۷	۱۷۷۷	۱۸۷۹	۱۰۲۷
Bacillariophyta	۴	۱	۳	۱	۲	۱	۲۰	۱۹	۱۱۰	۰
Pyrrophyta	۲۵۳۹	۱۷۶۹	۷۷۰۵۵	۱۴۳۶	۷۲۷۶	۵۳۶۶	۸۷۸۱	۷۴۷۰	۴۵۱۵	۱۱۶۵
Cyanophyta	۱۴۲۰	۴۱۲	۱۲۶۴۵	۷۲۵۳	۵۰۳۷	۳۶۰۰	۱۲۳۳	۹۶۴	۵۶۲۸	۳۸۴۵
Chlorophyta	۳۷	۸	۱۰۴۳	۱۰۳۵	۵۰۰	۴۲۸	۶۵۰	۴۸۱	۲۸۸	۲۳۳
Euglenophyta	۱۱۷۲	۲۸۷	۶۱۲۰	۳۹۰۲	۴۸۱	۴۴۲	۱۶	۱۶	۱۹۷	۹۲۲
Xantophyta	۹	۹	۰	۰	۰	۰	۱	<۱	۰	۰
Chrysophyta	۶۰۷۱	۱۷۷۲	۹۷۱۸۸	۲۹۱۸	۱۷۶۷۳	۱۳۷۳۵	۱۹۲۰۷	۴۹۴۴	۱۲۶۱۷	۷۱۹۲
کل										
۳	۹۳۸	۹۱۳	۱۰۶۳	۹۸۸	۷۸۰۲	۲۳۹۵	۱۲۵۳	۹۶۸	۲۴۸۶	۵۹
Bacillariophyta	۱	<۱	۲	۱	۲	۲	۳۴	۵	۷۶	۰
Pyrrophyta	۳۶	۲۶	۵۳۰۸	۴۶۲۹	۵۵۴۶	۴۴۲۱	۴۰۸۶	۹۶۱	۵۷۶۰	۲۱۵۷۹
Cyanophyta	۴۵۴	۴۴۳	۵۴۹۲	۵۴۱۸	۳۵۷۶	۲۵۳۷	۷۴۸۹	۶۹۲	۸۲۵۸	۱۸۳۰۳
Chlorophyta	۱	<۱	۳۲	۱۷	۶۹	۴۸	۵۰۳	۱۵۱	۱۰۸	۲۶۹
Euglenophyta	۷	۲	۶۲	۳۴	۱۲۵	۴۸	۴۱	۲	۱۹	۰
Xantophyta	۱<	۱<	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
Chrysophyta	۱۴۳۶	۱۳۷۷	۱۱۹۵۹	۱۰۹۸۵	۱۷۱۲۰	۹۳۵۴	۱۳۴۰۶	۲۴۷۲	۱۶۷۰۷	۴۰۲۱۱
کل										

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-06-11]

[DOR: 20.1001.1.23223545.1392.7.3.3.6]

جدول۲: زی توده (میلی گرم در مترمکعب) فیتوپلانکتون و شاخه‌های مختلف آن در استخرهای پرورشی ماهیان گرم آبی استان مازندران

استخر	فیتوپلانکتون	اردیبهشت		خرداد		تیر		مرداد		شهریور	مهر
		Mean	±SE	Mean	±SE	Mean	±SE	Mean	±SE		
۱	Bacillariophyta	۱۴۰۵	۱۵۴	۳۶۸۴	۴۶	۲۳۶۳	۲۲۳۴	۳۵۹	۳۳۲	۱۹۰۴	۳۸۸۳
	Pyrrophyta	۹۱	۸۹	۱۰	۱۰	۲۳۴	۲۱۶	۹	۹	۲۳	۱۴۶
	Cyanophyta	۸۸	۸۲	۹۴۹۰	۹۲۴۱	۱۹۳۶	۷۳۴	۱۶۶۵	۵۰۴	۲۴۹	۷۲۷
	Chlorophyta	۱۳۰۱	۳۳	۱۴۲۲	۳۰	۱۹۲۶	۱۴۲۴	۵۷۰۹	۳۴۴۱	۷۳۱	۲۶۹۱
	Euglenophyta	۳۰	۲۶	۴۶۶	۴۵۹	۹۰۱	۱۳۲	۱۲۰۹	۱۰۹۵	۲۰۹۶	۵۱۴
	Xantophyta	۸۹	۸۹	۲۹	۲۱	۳	۰	۰	۰	۱۲	۰
	Chrysophyta	۷۳	۷۳	<۱	<۱	۲۲	۲۲	۰	۰	۰	۱
	کل	۳۰۷۷	۷۲	۱۵۱۰۲	۹۶۱۴	۷۳۸۶	۲۹۸۷	۸۹۵۱	۵۳۶۳	۵۰۱۴	۷۹۶۲
۲	Bacillariophyta	۵۳۴	۲۵	۲۲۴	۱۹۳	۳۱۴۱	۲۹۵۶	۳۲۰۲	۱۶۹۷	۱۴۷۶	۸۲۴
	Pyrrophyta	۱۳۲	۱۳۲	۶۰	۶۰	۱۱	۱۰	۳۲	۲۹	۱۱۰	۰
	Cyanophyta	۹۹	۳۷	۲۹۶۷	۱۲۵۶	۱۱۱۲	۲۶۹	۱۰۵۴	۳۷۷	۱۴۱۹	۵۲۲
	Chlorophyta	۱۶۲۵	۲۹۷	۲۲۷۰	۱۰۶۱	۱۰۴۳	۶۱۱	۱۶۱۷	۱۶۱۷	۵۵۹۵	۱۰۳۲
	Euglenophyta	۹۶	۱	۴۱۷۷	۴۱۳۹	۴۴۲۳	۳۸۰۰	۲۸۳۸	۱۷۹۳	۳۱۷	۴۰۱
	Xantophyta	۶۰	۱۵	۳۱۲	۱۹۹	۲۵	۲۳	۳۷	۳۷	۱۰	۴۷
	Chrysophyta	۱۳	۱۳	۰	۰	۰	۰	<۱	<۱	۰	۰
	کل	۲۵۵۹	۲۲۴	۱۰۰۱۰	۶۰۰۵	۹۷۵۶	۷۶۶۹	۸۷۸۰	۲۲۴۲	۸۹۲۸	۲۸۲۶
۳	Bacillariophyta	۶۲۱	۶۰۹	۶۹۴	۶۵۰	۴۹۶۵	۱۰۱۴	۱۱۵۲	۹۰۷	۱۷۳۸	۴۷
	Pyrrophyta	۱	۱	۴۰	۳۳	۵	۵	۲۱۰	۱۸۱	۲۷۸	۰
	Cyanophyta	۴	۴	۴۳۱	۳۴۰	۴۲۲	۳۷۱	۲۶۳۸	۶۰۷	۴۷۰	۱۵۶۵
	Chlorophyta	۱۹۳	۱۹۰	۱۱۲۳	۱۰۸۱	۱۴۱۸	۱۱۵۹	۱۵۵۲	۲۵۴	۶۸۳	۴۷۹۳
	Euglenophyta	۳	<۱	۱۶۳	۱۱۰	۱۳۰	۴۸	۱۵۹۶	۴۰۴	۳۲۹	۵۹۶
	Xantophyta	<۱	<۱	۳	۲	۵	۱	۲	<۱	۱	۰
	Chrysophyta	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	کل	۸۲۴	۸۰۴	۲۴۵۵	۱۹۹۲	۶۹۴۶	۲۵۹۶	۷۱۵۰	۱۰۳۷	۳۴۹۹	۷۰۰۰

بررسی زئوپلانکتون نشان داد که تراکم و زی توده کل آن در استخر ۲ تحت تاثیر روتیفرها بیش از دو استخر دیگر بوده است، که با شرایط طبیعی استخرهای پرورش ماهیان گرم آبی (کپور ماهیان) قرابت دارد.

کیفیت فیزیکو شیمیایی آب در آبزی پروری یکی از مهم‌ترین عوامل موثر در تکثیرو پرورش ماهی، انتخاب نوع گونه پرورشی و همچنین برنامه پرورشی می‌باشد. درجه حرارت آب، یکی از مهم‌ترین شاخص‌های محدود کننده در آبزی‌پروری (تکثیر و پرورش آبزیان) است. Cossins (۱۹۸۳) بیان کرد که تغییر در فعالیت‌های فیزیولوژیک از جمله واکنش‌هایی است که در مقابل تغییر درجه حرارت آب در ماهی ایجاد می‌شود. درجه حرارت آب استخرهای پرورش در طی مدت بررسی بین ۲۰ تا ۳۳ درجه سانتی‌گراد متغیر بوده است.

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-06-11]

[DOR: 20.1001.1.23223545.1392.7.3.3.6]

جدول ۳: تراکم (تعداد در مترمکعب) زئوپلانکتون و گروه‌های مختلف آن در استخرهای پرورشی ماهیان گرم آبی استان مازندران

استخر	فیتوپلانکتون	اردیبهشت		خرداد		تیر		مرداد		شهریور	مهر
		Mean	±SE	Mean	±SE	Mean	±SE	Mean	±SE		
۱	Rotatoria	۷۵۰	۷۵۰	۱۱۵۰	۳۵۰	۳۵۰۰	۷۰۰	۱۲۰۰	۰	۲۶۰۰	۱۳۰۰
	Copepoda	۶۳۵۰	۴۷۵۰	۱۹۵۰	۱۶۵۰	۱۵۰	۱۵۰	۰	۰	۱۹۰۰	۱۰۰
	Cladocera	۳۰۰	۳۰۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	Other	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	کل	۷۴۰۰	۳۷۰۰	۳۱۰۰	۱۳۰۰	۳۶۵۰	۸۵۰	۱۲۰۰	۰	۴۵۰۰	۱۴۰۰
۲	Rotatoria	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۵۸۰۰	۲۲۰۰	۳۶۰۰	۰	۳۳۵۰۰	۷۳۰۰
	Copepoda	۱۴۲۰۰	۸۳۰۰	۴۶۰۰	۱۲۰۰	۵۵۰	۵۰	۰	۰	۰	۱۰۰
	Cladocera	۵۵۰	۴۵۰	۱۰۰	۱۰۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	Other	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	کل	۱۴۸۵۰	۸۸۵۰	۴۸۰۰	۱۴۰۰	۶۳۵۰	۲۱۵۰	۳۶۰۰	۰	۳۳۵۰۰	۷۴۰۰
۳	Rotatoria	۴۰۵۰	۴۰۵۰	۰	۰	۶۰۰	۶۰۰	۱۱۵۰	۱۵۰	۲۰۲۰۰	۱۴۶۰۰
	Copepoda	۲۱۵۰	۱۲۵۰	۸۰۰	۶۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۰	۰	۰	۸۰۰
	Cladocera	۳۰۰	۱۰۰	۱۵۰	۱۵۰	۲۰۰	۲۰۰	۰	۰	۰	۰
	Other	۵۰	۵۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	کل	۶۵۵۰	۲۷۵۰	۹۵۰	۴۵۰	۱۵۰۰	۳۰۰	۱۱۵۰	۱۵۰	۲۰۲۰۰	۱۵۴۰۰

جدول ۴: زی توده (میلی گرم در مترمکعب) زئوپلانکتون و گروه‌های مختلف آن در استخرهای پرورشی ماهیان گرم آبی استان مازندران

استخر	فیتوپلانکتون	اردیبهشت		خرداد		تیر		مرداد		شهریور	مهر
		Mean	±SE	Mean	±SE	Mean	±SE	Mean	±SE		
۱	Rotatoria	۰/۳۸	۰/۳۸	۰/۷۱	۰/۱۰	۳/۱۶	۰/۹۱	۰/۹۶	۰/۰۰	۲/۴۶	۰/۹۵
	Copepoda	۱۲۰/۶۶	۱۰۵/۴۴	۲۶/۳۰	۲۰/۶۰	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۰۰	۰/۰۰	۱۵/۴۰	۰/۲۰
	Cladocera	۶/۰۰	۶/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰
	Other	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰
	کل	۱۲۷/۰۴	۹۹/۰۷	۲۷.۰۱	۲۰.۵۱	۴/۱۱	۱/۸۶	۰/۹۶	۰/۰۰	۱۷/۸۶	۱/۱۵
۲	Rotatoria	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۵۳/۸۷	۵۰/۱۳	۲/۸۸	۰/۰۰	۳۰/۹۵	۵۴/۷۶
	Copepoda	۱۹۱/۸۹	۷۴/۸۹	۵۱/۳۵	۴۳/۱۵	۵/۳۰	۴/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۲۰
	Cladocera	۱۱/۰۰	۹/۰۰	۲/۰۰	۲/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰
	Other	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰
	کل	۲۰۲/۹۴	۸۳/۹۴	۵۳/۴۰	۴۵/۲۰	۵۹/۱۷	۴۶/۱۳	۲/۸۸	۰/۰۰	۳۰/۹۵	۵۴/۹۶
۳	Rotatoria	۳/۲۰	۳/۲۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۴۸	۰/۴۸	۴/۴۸	۱/۳۶	۶۸/۵۰	۴۴/۰۹
	Copepoda	۳۵/۱۶	۲۹/۲۴	۱۰/۰۰	۴/۲۰	۱۵/۵۱	۱۵/۵۱	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۲۲/۸۰
	Cladocera	۶/۰۰	۲/۰۰	۳/۰۰	۳/۰۰	۴/۰۰	۴/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰
	Other	۰/۸۸	۰/۸۸	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰
	کل	۴۵/۲۳	۲۷/۱۷	۱۳/۰۰	۱/۲۰	۱۹/۹۹	۱۹/۰۳	۴/۴۸	۱/۳۶	۶۸/۵۰	۶۶/۸۹

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-06-11]

[DOR: 20.1001.1.23223545.1392.7.3.3.6]

جدول ۵: میزان پارامترهای فیزیکو شیمیایی آب استخرهای پرورشی ماهیان گرم آبی استان مازندران

استخر	پارامتر	اردیبهشت		خرداد		تیر		مرداد		شهریور	مهر
		Mean	±SE	Mean	±SE	Mean	±SE	Mean	±SE		
	Water,Temp.ºC	۲۱/۵	۰/۵	۲۵/۵	۲/۵	۳۱/۵	۱/۵	۳۲/۵	۰/۵	۲۷/۰	۲۰/۰
	O_2 mg/l	۸/۴۰	۱/۲۰	۴/۹۵	۰/۵۵	۶/۴۵	۰/۲۵	۵/۵۰	۰/۴۰	۶/۵۰	۷/۵۰
	pH	۸/۲۷	۰/۰۴	۷/۷۸	۰/۲۴	۷/۸۰	۰/۱۱	۷/۹۸	۰/۱۳	۸/۱۳	۸/۳۱
۱	NH_4^+/Nmg/l	۰/۰۸۸	۰/۰۱۶	۰/۰۹۵	۰/۰۱۵	۰/۱۰۶	۰/۰۲۳	۰/۰۹۵	۰/۰۰۳	۰/۱۱۰	۰/۱۱۵
	NO_3^-/Nmg/l	۲/۷۳۳	۰/۲۷۷	۲/۲۶۱	۰/۱۴۰	۱.۷۷	۰/۱۴۵	۳/۳۹۳	۰/۳۷۷	۳/۴۹۲	۳/۴۷۹
	DIN/N mg/l	۲/۸۵۷	۰/۲۲۹	۲/۳۷۹۵	۰/۱۲۷۵	۱/۸۸۶۵	۰/۱۶۹۵	۳/۴۹۷۵	۰/۳۸۲۵	۳/۶۰۴	۳/۵۹۵
	DON/N mg/l	۳/۸۷۶	۰/۲۴۹	۴/۰۲۱	۰/۴۴۸	۳/۷۸۰	۰/۵۱۶	۳/۴۷۹	۰/۴۰۹	۴/۳۸۳	۳/۴۱۶
	TN mg/l	۶/۷۳۳	۰/۴۷۸	۶/۴۰۱	۰/۳۲۱	۵/۶۶۶	۰/۳۴۶	۶/۹۷۷	۰/۰۲۷	۷/۹۸۷	۷/.۰۱۱
	$PO4^{3-}$/Pmg/l	۰/۶۶۷	۰/۵۳۴	۰/۱۷۶	۰/۰۶۰	۰/۲۵۲	۰/۱۲۸	۰/۲۷۸	۰/۱۴۶	۰/۰۷۶	۰/۰۷۲
	TP/P mg/l	۰/۹۴۲	۰/۵۲۵	۰/۴۲۷	۰/۰۷۷	۰/۵۷۲	۰/.۴۹۰	۰/۶۱۲	۰/۱۰۰	۰/۴۵۶	۰/۴۹۳
	Water,Temp.ºC	۲۱/۵	۰/۵	۲۵/۵	۲/۵	۳۰/۵	۰/۵	۳۱/۵	۰/۵	۲۷/۰	۲۰/۰
	O_2 mg/l	۳۰/۸	۰/۵۰	۷/۲۰	۰/۴۰	۷/۰۰	۰/۶۰	۶/۴۵	۰/۱۵	۷/۰۰	۷/۴۰
	pH	۸/۱۲	۰/۰۳	۸/۴۵	۰/۴۹	۷/۹۰	۰/۰۶	۸/۱۶	۰/۰۲	۸/۰۴	۸/۲۶
۲	NH_4^+/Nmg/l	۰/۱۵۶	۰/۰۵۹	۰/۰۴۳	۰/۰۰۳	۰/۲۰۲	۰/۰۱۴	۰/۰۸۱	۰/۰۰۳	۰/۰۵۷	۰/۰۸۳
	NO_3^-/Nmg/l	۳/۱۶۳	۰/۹۳۸	۲/۸۰۸	۰/۶۰۳	۱/۹۱۹	۰/۰۶۷	۲/۲۶۱	۰/۲۱۰	۳/۴۶۳	۳/۴۸۳
	DIN/N mg/l	۳/۳۳۷	۰/۹۸۳	۲/۸۷۲	۰/۶۰۴	۲/۱۳۳۵	۰/۰۵۳۵	۲/۳۴۸	۰/۲۰۹	۳/۵۲۳	۳/۵۶۸
	DON/N mg/l	۳/۰۱۳	۰/۶۱۲	۳/۸۶۸	۰/۲۸۵	۳/۵۶۹	۱/۳۶۶	۳/۶۳۱	۰/۱۷۱	۳/۴۶۱	۳/۴۱۶
	TN mg/l	۶/۳۵۰	۰/۳۷۲	۶/۷۴۰	۰/۳۲۰	۵/۷۰۳	۱/۴۲۰	۵/۹۷۹	۰/۰۳۸	۶/۹۸۴	۶/۹۸۴
	$PO4^{3-}$/Pmg/l	۰/۱۲۶	۰/۰۵۴	۰/۱۲۳	۰/۰۱۲	۰/۰۸۹	۰/۰۰۰	۰/۱۳۵	۰/۰۹۱	۰/۰۹۶	۰/۰۶۰
	TP/P mg/l	۰/۲۶۵	۰/۰۵۶	۰/۳۵۴	۰/۰۳۹	۰/۳۶۴	۰/۰۴۸	۰/۴۱۶	۰/۱۰۰	۰/۵۲۶	۰/۴۰۳
	Water,Temp.ºC	۲۱/۰	۰/۰	۲۵/۰	۰/۳	۳۰/۰	۰/۱	۳۱/۰	۰/۰	۲۸/۰	۲۰/۰
	O_2 mg/l	۱۱/۲۵	۰/۷۵	۸/۳۵	۱/۰۵	۷/۲۰	۰/۶۰	۷/۴۰	۰/۲۰	۸/۰۰	۸/۲۰
	pH	۸/۱۳	۰/۱۰	۷/۸۰	۰/۰۰	۷/۹۶	۰/۱۶	۸/۳۱	۰/۰۲	۸/۳۴	۸/۲۲
۳	NH_4^+/Nmg/l	۰/۱۸۵	۰/۱۵۸	۰/۲۸۰	۰/۰۵۷	۰/۰۸۷	۰/۰۰۵	۰/۰۷۹	۰/۰۰۳	۰/۰۳۸	۰/۱۴۳
	NO_3^-/Nmg/l	۲/۱۱۹	۱/۶۹۰	۴/۴۶۰	۰/۵۱۱	۱/۷۱۸	۰/۰۳۴	۲/۱۵۱	۰/۸۶۷	۳/۳۲۱	۳/۳۱۵
	DIN/N mg/l	۲/۳۱۸۵	۱/۸۴۱۵	۴/۸۲۴	۰/۳۸۷	۱/۸۱۶	۰/۰۲۹	۲/۲۳۶	۰/۸۷۳	۳/۳۶۳	۳/۴۶۲
	DON/N mg/l	۱/۷۲۹	۱/۰۵۳	۴/۱۸۷	۰/۴۷۸	۳/۴۵۷	۱/۰۳۹	۳/۵۷۴	۰/۳۸۳	۱/۶۵۹	۲/۷۸۴
	TN mg/l	۴/۰۴۷	۲/۸۹۴	۹/۰۱۱	۰/۰۹۱	۵/۲۷۳	۱/۰۶۸	۵/۸۱۰	۰/۴۹۱	۵/۰۲۲	۶/۲۴۶
	$PO4^{3-}$/Pmg/l	۰/۰۴۱	۰/۰۱۱	۰/۰۳۱	۰/۰۰۲	۰/۰۴۲	۰/۰۱۴	۰/۰۳۶	۰/۰۰۲	۰/۰۵۳	۰/۰۷۸
	TP/P mg/l	۰/۱۴۰	۰/۰۵۸	۰/۱۹۵	۰/۰۱۸	۰/۲۵۷	۰/۰۲۰	۰/۳۲۴	۰/۰۷۸	۰/۴۶۷	۰/۴۸۶

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-06-11]

[DOR: 20.1001.1.23223545.1392.7.3.3.6]

جدول ۶: نتایج آنالیز آماری (ANOVA) بر روی پارامترهای زیستی در آب استخرهای پرورشی ماهیان گرم آبی استان مازندران

پارامتر	متغیر مستقل	زئوپلانکتون کل	فیتوپلانکتون کل	Bac.	Pyr.	Cya.	Chl.	Eug.	Xan.
تراکم	استخر	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	S
	ماه	S	S	NS	NS	S	NS	NS	NS
زیتوده	استخر	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	S
	ماه	S	S	NS	NS	NS	NS	NS	NS

S = P<0/05 اختلاف معنی دار است. NS =P>0/05 اختلاف معنی دار نیست.

جدول ۷: نتایج آنالیز آماری (ANOVA) بر روی پارامترهای فیزیکوشیمیایی آب استخرهای پرورشی ماهیان گرم آبی استان مازندران

پارامتر / متغیر مستقل	Water,Temp.	O_2	pH	NH4+	NO3-	DIN	PO4	TP
استخر	NS	S	NS	NS	NS	NS	S	S
ماه	S	S	S	NS	S	S	NS	NS

S = P<0/05 اختلاف معنی دار است. NS =P>0/05 اختلاف معنی دار نیست.

با توجه به نزدیکی مکانی استخرها، اختلاف درجه حرارت آب استخرها (به خصوص استخر شماره ۳ با استخرهای شماره ۱ و ۲) عمدتاً تحت تاثیر وزش باد و تابش آفتاب بوده است. به نظر می‌رسد که استخر شماره ۳ با و جود سطح وسیع و دریافت بیشتر نورخورشید نسبت به دو استخر دیگر، به دلیل عدم وجود حصار و فضای مناسب برای وزش باد، دمای آب کمی پایین‌تر از دو استخر دیگر بوده است. به هر حال عدم وجود اختلاف معنی‌دار بین درجه حرارت استخرها (P>۰/۰۵) بیان‌گر عدم وجود ارتباط بین نوع کود مصرفی و درجه حرارت آب بوده است. به طور کلی بدون در نظر گرفتن ماه مرداد، در بقیه ماه‌ها در جه حرارت آب استخرهای پرورش در شرایط مناسب برای پرورش قرار داشته است.

کمبود اکسیژن در آب‌ها سبب تجمع فلزاتی مثل کادمیوم، کروم و سرب در آبشش می‌شود (Heath, 1987). طی بررسی‌های به عمل آمده، میزان اکسیژن محلول در آب استخرهای پرورش در طول دوره ۴/۹۵– ۱۱/۲۵ متغیر بوده است و در بیشتر موارد در ساعات روز، بیش از حد مطلوب بوده و حتی سبب جلوگیری از برخی خسارات احتمالی می‌گردد (اسماعیل ساری، ۱۳۷۹؛ پاپهن و حقوقی راد، ۱۳۸۲). میزان اکسیژن محلول در آب استخر شماره ۳ در مقایسه با استخرهای شماره ۱ و ۲ بین ۱/۵ تا ۲ میلی گرم افزایش را نشان می‌دهد و به نظر می‌رسد، شفافیت آب استخر شماره ۳، مقدار زیتوده فیتوپلانکتونی آن (۴/۶ گرم در مترمکعب) به عنوان یک عامل مصرف کننده اکسیژن، سطح تماس وسیع استخر شماره ۳ (۱۳ هکتار) با هوا، جریان باد و بلند شدن امواج در مقایسه با استخرهای شماره ۱ و ۲، این اختلاف را موجب شده است.

میزان BOD_5 در استخر شماره ۳ دارای میانگین ۳/۸ میلی‌گرم در لیتر بوده است در حالی که در استخرهای ۱ و ۲ عموماً بیش از اکسیژن محلول بوده است. این

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-06-11]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1392.7.3.3.6]

اختلاف احتمالاً به استفاده از کودهای آلی در استخرهای شماره ۱ و ۲ مربوط می‌باشد. زیرا شیرابه کودگاوی مواد آلی نیتروژن‌دار و دیگر مواد آلی را با خود دارد و در مقایسه با استخر شماره ۳ که فقط با کودهای شیمیایی غنی شده است، می‌تواند در افزایش میزان BOD_5 اثر بگذارد. در پرورش ماهی، آبی که pH آن کمی قلیایی است، نسبت به آبی که کمی اسیدی است برتری دارد (Pillay, 2004). بدین ترتیب که میزان جذب فلزات سنگین با افزایش pH، کاهش می‌یابد . مثلا سمیت روی مانند مس تابع عواملی مانند pH است که قابلیت جذب آن را تعیین می‌کند (McDonald *et al.*, 1989). در مطالعه حاضر میزان pH با میانگین ۸/۱۰ (قلیایی) و دامنه ۷/۷۸– ۸/۴۵ با دامنه نوسانات تعیین شده در پرورش ماهیان کاملاً مطابقت دارد (اسماعیل ساری، ۱۳۷۹) و برای پرورش ماهیان گرم آبی بسیار مطلوب بوده است. اختلاف معنی‌دار آماری نیز در بین استخرهای مختلف در طول سال مشاهده نگردید ($P>0/05$). غلظت ترجیحی نیترات جهت پرورش ماهیان گرمابی ۱۰ میلی‌گرم درلیتر است، اما میزان مجاز آن تا ۱۵ میلی‌گرم در لیتر می‌باشد و افزایش غلظت آن تا ۸۰ میلی‌گرم در لیتر برای ماهیان سمی است (اسماعیلی ساری، ۱۳۷۹؛ پاپهن و حقوقی راد، ۱۳۸۲). باتوجه به نتایج بدست آمده در مطالعه حاضر، مقادیر نیترات (حداکثر میانگین غلظت کمتر از ۱۵ میلی‌گرم بر لیتر) درحد مطلوب بوده است و بین میزان یون آمونیوم، نیترات استخرهای مورد مطالعه اختلاف معنی دار وجود نداشت ($P>0/05$).

غلظت مناسب فسفات جهت پرورش ماهیان گرمابی ۲ تا ۳ میلی‌گرم در لیتر است (اسماعیلی ساری، ۱۳۷۹). باتوجه به نتایج بدست آمده در مطالعه حاضر، مقادیر فسفات (حداکثر میانگین غلظت کمتر از ۲/۱ میلی گرم بر لیتر) درحد مطلوب بوده است.

دامنه تغییرات درصد فسفر و نیتروژن در شیرابه کودگاوی (استفاده شده در تحقیق حاضر) به ترتیب ۰/۰۲–۰/۱ و ۰/۵۵–۰/۳۶ میلی‌گرم در لیتر بوده است (سعیدی و همکاران، ۱۳۸۹). این مقادیر با میزان نیتروژن و فسفر دو ترکیب معدنی اوره $CO(NH2)_2$ و فسفات آمونیوم $PO4^{3-}(NH4^{+})_3$ اختلاف زیادی دارد. به طوری که نیتروژن یک کیلوگرم اوره جامد با درجه خلوص ۴۸ درصد معادل نیتروژن ۷۳/۶ لیتر شیرابه کودگاوی است و یک کیلوگرم فسفر (فسفات آمونیوم) با درجه خلوص ۱۶٪ معادل ۱۴ لیتر شیرابه کودگاوی را شامل می‌گردد. به همین جهت در جایگزینی منابع تغذیه‌ای، شیرابه کودگاوی نیاز به حجم زیادی از آن در غنی‌سازی آب استخرهای پرورشی می‌باشد. درصد میزان برخی از عناصر مغذی مثل نیتروژن در شیرابه کود گاوی در این بررسی با مطالعه Kolay (۲۰۰۷) که ۰/۳ درصد گزارش کرده قرابت وجود دارد ولی درصد میزان فسفر که ۰/۱۹ درصد بوده با درصد میزان این مطالعه اختلاف دارد. به نظر می‌رسد که این اختلاف به علت نوع تغذیه و اختلاف در اقلام غذایی جیره مورد استفاده باشد.

نتیجه‌گیری آن که، اثر کوتاه مدت کودهای شیمیایی در حاصل‌خیزی استخر (حدود ۵ روز پس از کوددهی)، ضرورت استفاده مکرر از آن (نودهی، ۱۳۷۵)، نقش کودهای حیوانی در افزایش مواد آلی و حاصل‌خیزی استخر (بانی، ۱۳۷۵) ، نتایج اقتصادی رضایت بخشی در پرورش ماهیان گرم آبی (Kanwal *et al.*,2003; Garg and Bhatnagar, 1999) و نیز نتایج به‌دست آمده از پارامترهای زیستی و غیرزیستی

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-06-11]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1392.7.3.3.6]

این مطالعه می‌تواند از جمله دلایل استفاده از شیرابه کودگاوی به همراه با کودشیمیایی باشد و نهایتاً بخشی از نیازهای پرورش‌دهندگان ماهیان گرم آبی را به مصرف کودهای شیمیایی بکاهد.

سپاسگزاری

این تحقیق با حمایت مالی موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور انجام شده است. از زحمات آزمایشگاه‌های بخش اکولوژی و نیز سرکار خانم رحیمه رحمتی سپاسگزاری می‌گردد. همچنین از مدیریت مزارع پرورش ماهیان گرم آبی منطقه قائم شهر استان مازندران به خاطر همکاری در این پروژه تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع

۱. اسماعیلی ساری، ع.، ۱۳۷۹. مبانی مدیریت کیفی آب در آبزی پروری. موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۲۶۳ صفحه.

۲. بانی، ع.، ۱۳۷۵. بررسی ترکیب فیتوپلانکتونی حاصل از انواع بارور کننده‌ها(کودها) در استخرهای پرورش ماهیان گرم آبی. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، ۱۰۷ صفحه.

۳. پاپهن، ف.، حقوقی راد، ن.، ۱۳۸۲. پرورش کپورماهیان استخری. تالیف لازلوهورواث و کریس سی گریو، انتشارات نوربخش. ۲۰۵ صفحه.

۴. نصیری، ر.، ۱۳۸۸. آموزش گام به گام SPSS17. تهران: مرکز فرهنگی نشر گستر. ۳۴۴ صفحه.

۵. نودهی، م.ا.ش.، ۱۳۷۵. بررسی اهمیت تغذیه فیتوپلانکتونی ماهی سیم (همراه با کپورماهیان پرورشی). پایان نامه کارشناسی. مرکز آموزش عالی علوم و صنایع شیلاتی میرزا کوچک خان.رشت، ۸۳ صفحه.

6. APHA (American Public Health Association), 2005. Standard method for examination of water and wastewater. Washington. USA: American public Health Association Publisher, 18thedition, 1113 p.
7. Boyd, C.E., 1981. Water Quality 111 Warm water Fish Ponds. Craflmaster Printers, Inc., Opelika, Alabama, 359 p.
8. Carmelo, R.T., 1997. Identifying marine phytoplankton. London: Publication Harcourt Brace Company, 558p.
9. Cossins, S.A., 1983. Pollution and the biological resource of the oceans.-Mansell Bookbinders Ltd. phycology. Blackwell publishing, 566p.
10. Doria, C.R.C., Leonhardt J.H., 1993. Analysis of growth of *Cyprinus carpio* in semi-intensive polyculture with artificial feeding and organic fertilizer. Revista UNIMAR, 15 (Supplement), pp. 223–31.
11. FAO. 1996. Manual on the production and use of live food for aquaculture. FAO, Rome, 295 p.
12. Garg, S.K., Bhatnagar, A., 1999. Effect of different doses of organic fertilizer (cow-dung) on pond productivity and fish biomass in still water ponds. Journal of Applied Ichthyology, Vol. 15, pp. 10–18.
13. Gosh, B.C., gosh, R., Mitra, N.B., Javad M.K., 1994. Influence of organic and inorganic fertilizer on the growth and nutrition rice and fish in a culture system Journal of Agriculture Science, Vol. 122, pp. 41-5.
14. Habit, R.N., Pankow, H., 1976. Algenflora der Ostsee II, Plankton. Gustav Fischer Verlag. Germany: Jena University Rostock publication, 493 p.
15. Hartley, B.H.G., Barber, J.R.C., Sims, P., 1996. An Atlas of British Diatoms. UK: Biopress Limited, Bristol, 601 p.
16. Heath, A.G., 1987. Water pollution and fish physiology. (2nd Ed.). CRC. Press. Boston, USA, 245 p.
17. Javed, M., Sial, M.B., Zafar, S.A., 1990. Fish pond fertilization (ii) influence of broiler manure fertilization on the growth performance of major carps. Pakistan Journal of Agriculture science, Vol. 27, pp. 212–5.
18. Javed, M., Hassan, M., Sial, M.B., 1992. Fish pond fertilization (iv) effect of cowdung on the growth performance of major carps. Pakistan Journal of Agriculture Science, Vol. 29, pp. 111–5.

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-06-11]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1392.7.3.3.6]

19. Kolay, H. K., 2007, Manuve and fertilizers, Atlantic Puplisher, New Dehli, India, 173p.
20. Kanwal, S., Ahmed, I., Afzal, M., Sughra, F., Abbas, K., 2003. Comparison of Fresh and Dry Cowdung Manuring on Growth Performance of Major Carps, International Journal Agriculture Biology, Vol. 5(3), pp. 313-315.
21. McDonald, D.G., Reader, J.P., Dalziel, T.R.K., 1989. The combined effects of pH and heavy metals on fish ionoregulation, seminar series 34, Cambridge University Press UK, pp.221-242.
22. Pillay, T.V.R., 2004. Aquaculture and the environment. Former Programmed. Fishing News Books, Blackwell Publishing, Ltd. 189 p.
23. Pullin, R.S.V., Schedadeh, Z.R., 1980. Integrated Aquaculture Farming System, Manila, Philippines, pp. 258.
24. Sabir Ali, S. K., Sasmal, S., Chair, M. S., Das, S., 2007, Effect of cattle urine on the population growth of Rotifer (*Brachious calciforus*). Agriculture, Vol. 12, pp. 64-68
25. Tiffany, H., Britton, M.E., 1971. The algae of Illinois. New York, USA: Hafner publishing company, 407 p.
26. Vijayaraghavan, K., Ahmad, D., Bin Ibrahim, M. K., Naemmah Binti Herman, H., 2006. Isolation of hydrogen generating microflora from cow dung for seeding anaerobic digester, International Journal of Hydrogen Energy, Vol. 31, Issue. 6, pp.708-720.

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-06-11]

[DOR: 20.1001.1.23223545.1392.7.3.3.6]