مقایسه فلور میکروبی و فاکتورهای فیزیکوشیمیایی در استخر پرورش کپور ماهیان کوددهی شده با شیرابه کود گاوی و کود شیمیایی

مریم قیاسی*[۱]، رضا پور غلام[۱]، حسن نصراله زاده[۱]، آذین زاهدی[۱]، محمد بینایی[۱]

۱- پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، بخش بهداشت و بیماری‌های آبزیان، ساری، ایران، صندوق پستی: ۹۶۱

تاریخ دریافت: ۲۵ تیر ۱۳۹۲ تاریخ پذیرش: ۶ آبان ۱۳۹۲

چکیده

در این مطالعه مقایسه بین اثرات استفاده شیرابه کود گاویو کود شیمیایی بر میزان بار میکروبی، باکتری‌های بیماری‌زا و فاکتورهای فیزیکوشیمیایی آب با هدف جایگزینی کود آلی به جای کود شیمیایی در غنی سازی استخر پرورش ماهیان کپورانجام گردید.میانگین شمارش کلی باکتری‌ها و کلی کلیفرم شیرابه مورد استفاده به ترتیب ۱۲۰۰ $\pm$ ۱۰^{۶} ×۴ و۱۰^{۲} ×۴۷ کلنی درهر میلی لیتر بود. در ادامه نمونه‌برداری از آب دو استخر که در یکی تنها از شیرابه کود گاوی(استخر ۱) و در دیگری فقط از کود شیمیایی(استخر ۲) استفاده شده بود طی ماه‌های خرداد تا مهر انجام گردید. نتایج نشان داد میزان شمارش کلی باکتری در آب استخر ۱به طور معنی داری از استخر ۲ بیشتر بوده است و میزان بار میکروبی استخر ۱ در مردادماه تفاوت معنی داری با سایر زمان‌های نمونه‌برداری داشتدر حالیکه در استخر ۲ چنین نبود.همچنین آب استخر ۱ از تنوع میکروبی بیشتری برخوردار بوده و در تمام نمونه‌برداری‌ها باکتری‌های سودوموناس، کلبسیلا، انتروباکتر، اشریشیا کولی ویرسینیا جداسازی گردید ولی از استخر ۲ تنها سودوموناس و اشریشیا کولی جداسازی شد. میزان سختی کل، فسفر کل، مواد جامد محلول و هدایت الکتریکی در آب استخر ۱ به طور معنی‌داری بیشتر از آب استخر ۲ بود ولی میزان BOD، اکسیژن محلول و شفافیت آب استخر ۱به طور معنی‌داری کمتر از استخر ۲ بود. ازت کل، قلیاییت و pH آب دو استخر تفاوت معنی داری نداشت. کشت میکروبی کبد و کلیه ماهیان استخر ۱ طی تیر تا مهرماه منفی بود.

کلمات کلیدی: فلور میکروبی، فاکتورهای فیزیکوشیمیایی، شیرابه کود گاوی.

* عهده دار مکاتبات (✉).ghiasimaryam4@gmail.com

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-06-14]

[DOR: 20.1001.1.23223545.1392.7.4.6.1]

مقدمه

طی سال‌های ۱۳۷۹ تا ۱۳۸۹ میزان تولید کپور ماهیان در کشور تقریباً ۵ برابر شده و از ۲۷۵۰۰ تن به ۱۲۱۸۵۹ رسیده است. در این میان استان مازندران در سال ۸۹ با تولید ۳۸۳۹۱ تن انواع کپورماهیان پرورشی ۳۱/۵ درصد از سهم تولید درکشور را به خود اختصاص داده و از این نظر رتبه اول تولید را داشته است. در بین کپورماهیان پرورشی، ماهی کپورمعمولی رژیم غذایی همه چیزخواری داشته واز غذای دستی و غذای زنده جانوری موجود در کف بستر و ستون آب استخر تغذیه می‌کند. کپور علفخوارنیز ازگیاهان آبزی داخل استخر و سایر علوفه کشت شده به صورت غذای دستی تغذیه می‌کند، ولی دو گونه کپور نقره‌ای و سرگنده که فیل‌تر کننده آب هستند از موجودات میکروسکوپی شامل باکتری‌ها، فیتوپلانکتون‌ها و زئوپلانکتون‌ها تغذیه می‌کنند، لذا در تغذیه آن‌ها غنی-سازی آب استخر با تزریق انواع کودهای آلی و شیمیایی مورد نیاز است (El-Ebiary, 1998). به طور کلی کودها و یا حاصلخیزکننده‌ها را می‌توان به دو گروه اصلی معدنی و آلی تقسیم بندی نمود. کود آلی از مدفوع گاو، اسب، گوسفند، خوک و ماکیان تهیه می‌گردد و دارای مواد مغذی و غنی از نوترینت‌ها و عناصر کمیاب می‌باشد (Vijayaraghavan *et al.*, 2006). مدت‌ها است که از کودهای حیوانی به عنوان منبع فسفر، نیتروژن و کربن محلول استفاده می‌شود تا رشد آلگ‌ها و غذای طبیعی در استخرهای پرورش ماهی به حداکثر ممکن برسد (Knud-Hansen, 1998; Abbas *et al.*, 2004). کود گاوی و دیگر کودهای آلی به دلیل پایین بودن نسبت کربن به نیتروژن به سرعت باعث تغییرات پلانکتونی می‌گردند. این مواد به دلیل فراهم نمودن نیتروژن و فسفر محلول ابتدا شرایط را برای شکوفایی فیتوپلانکتون آماده می‌نماید و سپس زئوپلانکتون با تغذیه از آن‌ها تکثیر می‌یابند(Sabri Ali *et al.*, 2007). از طرف دیگر استفاده از کودهای حیوانی موجب افزایش میزان باکتری در استخر و نیز تنوع فلور آن می‌شود. مطالعات نشان داده است که این باکتری‌ها نه تنها طی فرایند فیلتراسیون مورد تغذیه ماهیان قرار می‌گیرند بلکه طعمه مناسبی برای زئوپلانکتون‌ها بوده و موجب افزایش بیوماس آن‌ها می‌شوند (Kuznestov, 1977). همچنین Guo و همکاران (۱۹۸۸) نشان دادند که ارتباط بسیار نزدیکی بین فلور میکروبی آب و برخی فاکتورهای اکوبیولوژیکی در استخر پرورش شامل اکسیژن، BOD، مواد معلق، ذرات آلی، شفافیت، املاح خوراکی و پلانکتون‌ها وجود دارد. در مقابل مصرف کودهای شیمیایی در انواع مختلف اوره، نیترات، پتاس، سولفات و فسفات آمونیوم آلودگی‌های زیست محیطی را به دنبال داشته و از نوع آلی نیز گران‌تر هستند (Swift, 1993)، لذا استفاده از مواد جایگزین مناسب خصوصا کودهای آلی ضروری به نظر می‌رسد زیرا مصرف کودهای آلی نه تنها ارزان‌تر است بلکه فاقد عوارض زیست محیطی است (El-Ebiary, 1998). لیکن باید توجه داشت که استفاده از کودهای آلی و از جمله کود گاوی، ممکن است مسبب مشکلات بهداشتی هم از جنبه انسانی و هم از جنبه بروز بیماری در ماهیان تحت پرورش گردد. ماهیان به طور طبیعی در محیطی زندگی می‌کنند که محل مخفی شدن و پناهگاه باکتری‌های بیماری‌زا خانواده آنتروباکتریاسه (*Enterobacteriaceae*) است (Pillay, 1990).

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-06-14]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1392.7.4.6.1]

Ogbondeminu و Okoeme (۱۹۸۹) گـــــزارش کردند که ۵۰٪ از میکروارگانیسم‌های به‌دست آمـده از آب و ماهیان پرورشی اسـتخرهـای خـاکی غنـی‌سـازی شده با کود حیوانی از اعضـا ایـن خـانواده بـوده اسـت. Jie-yi و همکاران (۱۹۸۸) نشان دادند که قطع کودهای آلی ۵۰-۴۰ روز قبل از عرضه ماهی پرورشـی بـه بـازار مصرف در دمـای ۲۵ – ۱۸ درجـه سـانتی‌گـراد، اغلـب موجب ناپدید شدن باکتری‌های بیماری‌زا نظیر سالمونلا تیفـــی (*Salmonella typhi*)، ســـالمونلا پـــاراتیفی (*S. paratyphi*) و شـــیگلا دیســـانتری (*Shigella dysenteriae*) می‌شود. از سوی دیگر اطلاعاتی وجـود دارد که نشان می‌دهد به طور معمول باکتری‌هایی ماننـد سودوموناس فلورسـنس(*Pseudomonas fluoresens*)، آئرومونـاس هیـدروفیلا (*Areomonas hydrophila*)، ادوارزیـلا تـاردا (*Edwarssiella tarda*) و گونـه‌هـای ویبریـو(*Vibrio* sp.) فلـور طبیعـی آب در بسـیاری از استخرهای پرورش ماهیان گرمابی هستند که می‌تواننـد در سطح بدن و یا در دستگاه گوارش ماهیان در شرایط عادی یافـت شـوند. لـیکن بـا بـروز اسـترس و تغییـرات نامناسب محیطی این باکتری‌ها قادر به ایجـاد بیمـاری و تلفـات در ماهیـان مـی‌باشـند (Sugita *et al.*, 1985). روند تغییرات میکروبی با توجه به شاخص‌های کیفـی و بـاکتری‌هـای بیمـاری‌زای انسـانی و نیـز ارتبـاط آنهـا بـا کیفیت آب طی مدت زمان پـرورش بخشـی اسـت کـه کمتر به آن در مزارع پرورش کپورماهیـان توجـه شـده است. بنابراین در شرایط استفاده از کودهای آلی (نظیـر کـود گـاوی)، ضـروری اسـت تـا در تمـام طـول دوره پـرورش بررسـی در خصـوص ترکیـب جمعیتـی فلـور باکتریایی آب چه از نقطه نظر باکتری‌هـای بیمـاری‌زای انسانی و چه از منظر باکتری‌های بیماری‌زا فرصت طلب در کپور ماهیان به منظور ایجاد یـک مـدیریت مناسـب بهداشـتی چـه از جنبـه انسـانی و چـه از منظـر بهداشـت آبزیان صورت گیرد تا در نهایت به تولید مـاهی سـالم برای مصرف انسانی و هم دسـتیابی بـه بهتـرین رانـدمان تولیـد آبزیـان نایـل شـد (Reilly and Kaferstein, 1999).

مواد و روش‌ها

نمونه برداری از دو استخر در منطقه قائم شهر انجام گرفت. استخر شماره ۱ به مساحت تقریبـی ۴ هکتـار بـا شـیرابه کودگـاوی بـه میـزان ۲/۵ تـن در هکتـار در اردیبهشـت مـاه کـوددهی گردیـد. اسـتخر شـماره۲ بـه مساحت تقریبی ۱۳ هکتار با دو نوع کود شیمیایی شامل اوره به میزان ۳۸۵ کیلو بر هکتار و فسفات به میزان ۱۹۳ کیلو بر هکتار از اردیبهشت تـا مـرداد و مجـددا اواخـر شهریورماه کوددهی گردید. هر دو استخرتحت کشـت چندگونه‌ای کپورماهیان پرورشی بودند. نمونه برداری از شیرابه کود گـاوی قبـل از تزریـق آن بـه اسـتخر انجـام گرفت. نمونه برداری از آب استخرها بعد از کـوددهـی یعنی از خرداد تا مهر ۱۳۹۰ در ماه‌های خرداد و تیر هـر دو هفته یکبار و در ماه‌های مرداد تا مهر به صورت ماهانه انجام شد. نمونـه مـاهی فقـط در سـه مـاه تیـر، مـرداد و شهریور و تنها از استخر غنی شده با شیرابه تهیه گردید. برداشت نمونه‌های آب جهت آزمایشات باکتری‌شناسی با استفاده از ظروف استریل انجـام و نمونـه‌هـای آب در فاصله ۲۰ – ۱۵ سانتیمتری از سطح آب اخذ گردید. بعد از برداشت آب بلافاصله درب ظروف بسته و در کنار یخ تا زمان انتقال به آزمایشگاه قرا رگرفـت. در هـر مرحلـه نمونه‌برداری از ماهی تعـداد ۱۲ عـدد مـاهی صـید و بـه صورت زنده به آزمایشگاه انتقال داده شدند(Jha *et al.*,

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-06-14]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1392.7.4.6.1]

2008). ارزیابی درجه حرارت و pH به ترتیب با استفاده از دما سنج جیوه‌ای بر حسب سانتی‌گراد و pHمتر پرتابل با الکترود حساس مدل WTW- ۳۲۰ در محل انجام گردید. برای اندازه‌گیری سایر فاکتورها، نمونه آب استخرها درظروف پلاستیکی ۱ لیتری جمع‌آوری و پس از انتقال به آزمایشگاه فاکتورهایی چون اکسیژن محلول، BOD، شفافیت، ازت کل(نیتریت، نیترات، آمونیاک)، فسفر کل، مواد جامد محلول، هدایت الکتریکی، سختی کل و قلیائیت کل صورت گرفت (Clesceri *et al*., 2005).

در ارزیابی میکروبی شیرابه، رقت سریالی از نمونه با استفاده از سرم فیزیولوژی استریل تا 10^{-4} تهیه و از رقت‌های 10^{-3} و 10^{-4} به روش پورپلیت (در سه تکرار) در محیط تریپتیک سوی آگار (Triptic Soy Agar) (TSA) کشت به عمل آمد و پلیت‌ها به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۳۰ – ۲۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ – ۲۴ ساعت گرمخانه گذاری شدند. بعد از این مرحله شمارش کلی باکتری‌ها انجام گردید. همچنین از همین رقت برای شمارش کلیفرم‌ها (Coliforms)در محیط ECC کروم آگار (Chrom agar^{TM} ECC) کشت داده و دو دمای۳۷ (جهت رشد سایر کلیفرم‌ها) و ۴۴ (جهت رشد ایکولای *E. coli*) درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت گرمخانه گذاری و سپس شمارش پرگنه‌ها انجام شد. در ارزیابی میکروبی آب، بعد از تهیه رقت سریالی تا 10^{-3}، از رقت‌های 10^{-1}، 10^{-2} و 10^{-3} به روش پورپلیت در محیط TSA (در سه تکرار) کشت داده شد. پلیت‌ها به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۳۰ - ۲۵ درجه سانتی‌گراد گرمخانه گذاری و سپس شمارش کلی باکتری‌ها انجام گردید. جهت تشخیص جنس‌های مختلف باکتری از پلیت‌های فوق، ابتدا پرگنه‌های تیپیک نمونه برداری و به روش خطی در محیط آگار خوندار (Blood Agar)(BA) کشت داده شده و نمونه‌ها به مدت ۲۴ تا ۴۸ ساعت در دمای ۳۰ – ۲۵ درجه سانتی‌گراد گرمخانه گذاری و پس از آن از کلنی‌های تک به‌دست آمده رنگ آمیزی گرم انجام گردید. برای جداسازی کلیفرم-های مدفوعی تمام کلنی‌ها تک در محیط ECC کروم آگار کشت داده شده ودر دو دمای ۳۷ و ۴۴ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت گرمخانه گذاری و بر اساس رنگ ایجاد شده در محیط شناسایی گردیدند. پس از این مرحله با تفریق نمونه‌های ایکولای و کلیفرم‌ها از دیگر باکتری‌های گرم منفی، برای تمام نمونه‌ها تست-های تشخیصی شامل اکسیداز، کاتالاز، OF، اندل، سیترات، نیترات، MR و VP گذاشته شد. شناسایی نهایی نمونه‌ها براساس جداول تشخیصی مرجع انجام گردید. برای ارزیابی عوامل میکروبی در ماهیان نیز پس از ارزیابی خصوصیات ظاهری و نیز اندام‌های درونی از کبد و کلیه آن‌ها در محیط آگار خوندار (BA)کشت به عمل آمد (Buller, 2004).

درنهایت مقایسه میزان بار میکروبی در هر استخر طی زمان‌های مختلف نمونه‌برداری، مقایسه میزان بار میکروبی و فاکتورهای فیزیکوشیمیایی بین دو استخر با استفاده نرم افزار SPSS و انجام تست One-Sample T test در سطح ۵٪ انجام گردید (Zar, 1994).

نتایج

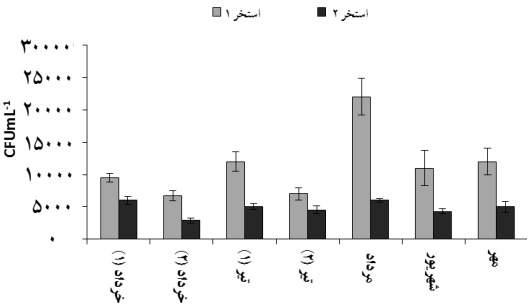
میانگین شمارش کلی باکتری‌ها (اعم از هوازی و بیهوازی) و شمارش کلی کلیفرم در نمونه شیرابه کود گاوی به ترتیب ۱۲۰۰ $\pm$ 10^{6} × ۴ و ۴۷۰۰ کلنی در هر میلی لیتر شیرابه بود. نتایج شمارش کلی باکتری در دو استخر در جدول ۱ آمده است.

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-06-14]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1392.7.4.6.1]

جدول ۱: میانگین شمارش کلی باکتری($CFUmL^{-1}$) در آب استخرهای غنی شده با شیرابه کود گاوی(استخر ۱) و کود شیمیایی(استخر۲)

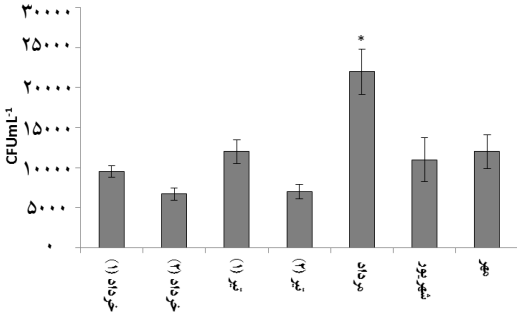
زمان / میانگین باکتری ($CFUmL^{-1}$)	۹۰/۳/۴	۹۰/۳/۲۲	۹۰/۴/۷	۹۰/۴/۲۷	۹۰/۵/۹	۹۰/۶/۱۳	۹۰/۷/۱۷
استخر ۱	۷۲۰ ±۹۵۰۰	۸۰۰ ±۶۷۰۰	۱۵۱۰±۱۲۰۰۰	۹۳۰±۷۰۰۰	۲۸۳۰±۲۲۰۰۰	۲۷۰۰±۱۱۰۰۰	۲۱۱۰±۱۲۰۰۰
استخر ۲	۶۲۰±۶۰۰۰	۴۱۰±۲۹۰۰	۴۵۰±۵۰۰۰	۶۰۰±۴۵۰۰	۳۰۰±۶۰۰۰	۳۷۰±۴۳۰۰	۸۰۰±۵۰۰۰

بر اساس داده‌های به‌دست آمده مشخص گردیدکه میزان شمارش کلی باکتری در آب استخر ۱ به طور معنی‌داری از میزان شمارش کلی باکتری در استخر ۲ بیشتر بوده است ($P\leq ۰/۰۵$) (شکل ۱). همچنین مقایسه میزان بار میکروبی در هر استخر طی زمان‌های مختلف نمونه برداری نشان داد که میزان بار میکروبی در استخر ۱ در مرداد ماه تفاوت معنی دار با سایر زمان-های نمونه‌برداری داشته است($P\leq ۰/۰۵$) (شکل ۲)، در حالی‌که در استخر ۲ تفاوت معنی‌داری در میزان بار میکروبی طی زمان‌های مختلف مشاهده نشد($P\geq ۰/۰۵$) (شکل ۳).

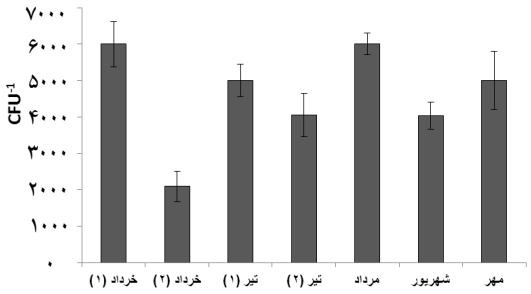


شکل ۱: مقایسه میانگین میزان شمارش کلی باکتری در استخرهای غنی شده با شیرابه کود گاوی و کود شیمیایی

در خصوص عوامل باکتریایی بیماری‌زای جداسازی شده نتایج تنوع بیشتری را در آب استخر ۱ نشان داد. بطوریکه در تمام نمونه برداری‌ها باکتری‌های سودوموناس، کلبسیلا، انتروباکتر، اشریشیا کولی ویرسینیا جداسازی گردید.



شکل ۲: مقایسه میانگین شمارش کلی باکتری در استخر غنی شده با شیرابه کود گاوی در زمان‌های مختلف



شکل ۳ : مقایسه میانگین شمارش کلی باکتری در استخر غنی شده با کود شیمیایی در زمان‌های مختلف

لیکن در آب استخر ۲ در درجه اول سودوموناس و بعد اشریشیا کولی جداسازی گردید. نتایج آزمایشات تفریقی و تشخیصی در جدول ۲ آمده است. در طول زمان نمونه‌برداری در ماهیان هیچ‌گونه علائم غیرطبیعی

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-06-14]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1392.7.4.6.1]

شامل تغییر رنگ، خونریزی در سطح بدن و یا قاعده باله‌ها، بروز پرخونی یا خونریزی در ناحیه مخرج و یا آبشش‌ها مشاهده نگردید. پس از کالبدگشایی نیز هیچ‌گونه تجمع مایع در محوطه بطنی(آسیت)، پرخونی یا خونریزی در کبد، کلیه و احشا مشاهده نگردید. همچنین رشد باکتری در کشت تهیه شده از اندام‌های داخلی (کبد و کلیه) تمام ماهیان منفی بود.

جدول ۲: نتایج حاصل از انجام تست‌های تفریقی جهت شناسایی جنس‌های باکتری جدا شده از آب استخرهای غنی شده با شیرابه کود گاوی و کود شیمیایی

تست / باکتری	رنگ آمیزی گرم	اکسیداز	کاتالاز	OF	اندل	سیترات	MR	VP	نیترات
یرسینیا	گرم منفی	_	+	F	+	+	+	_	+
سودوموناس	گرم منفی	+	+	O	_	+	V	V	+
کلبسیلا	گرم منفی	_	+	F	_	+	V	V	+
انتروباکتر	گرم منفی	_	+	F	_	+	_	_	+
اشریشیا	گرم منفی	_	+	F	+	_	+	+	+

هوازی- بیهوازی: F، هوازی مطلق: O، متغیر:V

نتایج ثبت حرارت آب نشان داد که کمترین دمای آب در طول دوره نمونه‌برداری در استخرها ۲۰ و بیش‌ترین ۳۱ درجه سانتی‌گراد بوده است. میانگین دمای آب در طول دوره نمونه‌برداری نیز ۲۸ درجه سانتی‌گراد بود. دامنه نوسان دمای آب در طول دوره در استخرهای مورد مطالعه در حدود ۵/۵ درجه سانتی‌گراد بوده است. همچنین میزان سختی کل، فسفر کل، مواد جامد محلول و هدایت الکتریکی در آب استخر ۱ به طور معنی‌داری بیشتر از استخر ۲ بود($P\leq ۰/۰۵$). از سوی دیگر میزان BOD، اکسیژن محلول و شفافیت آب به طور معنی داری در استخر ۱ کمتر از استخر ۲ بود ($P\leq ۰/۰۵$). لیکن نتایج به‌دست آمده از میزان ازت کل، قلیاییت و pH آب تفاوت معنی‌داری را بین استخر ۱ و ۲ نشان نداد ($P\geq ۰/۰۵$). نتایج حاصل از آنالیز فاکتورهای فیزیکو شیمیایی آب در جدول ۳ آورده شده است.

جدول ۳: نتایج حاصل از آنالیز فاکتورهای فیزیکو شیمیایی آب استخرهای غنی شده با شیرابه کود گاوی و کود شیمیایی

فاکتور	نمونه استخر غنی شده به شیرابه کود گاوی	استخر غنی شده با کود شیمیایی
شفافیت (SD)(cm)	۲۵/۷ ± ۷/۴	۳۳/۳ ± ۵/۸
اکسیژن محلول (mgL^{-1})	۶/۱ ± ۱	۷/۸ ± ۰/۹
BOD(mgL^{-1})	۰/۵ ± ۰/۵	۳/۴ ± ۱/۳
pH	۷/۹ ± ۰/۳	۸/۱ ± ۰/۳
قلیاییت کل (mgL^{-1})	۴۵/۹ ± ۱۳/۱	۳۴/۶ ± ۸/۴
هدایت الکتریکی(us/cm)	۱ ± ۰/۱	۰/۷ ±۰/۰۵
مواد جامد محلول (gL^{-1})	۰/۵ ± ۰/۰۶	۰/۴ ± ۰/۰۲
سختی کل (mgL^{-1})	۳۷۶/۱ ± ۵۵/۷	۲۶۴/۵ ± ۴۶/۱
ازت کل (mgL^{-1})	۶/۶ ± ۰/۹	۶/۶ ± ۱/۸
فسفر کل (mgL^{-1})	۰/۵ ± ۰/۱	۰/۳ ± ۰/۱

بحث

در این بررسی مشخص گردید که میزان بار میکروبی آب استخر ۱ به طور معنی‌داری بیشتر آب استخر ۲ است. Ding و همکاران (۱۹۸۷) اثرات استفاده

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-06-14]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1392.7.4.6.1]

از انواع کود دامی (مرغی، گاوی، اردک و خوک) را بر میزان بیوماس باکتری در آب استخر و موکوس سطح بدن کپور سیاه، کپور علفخوار، کپور نقره ای و کپور سرگنده مورد ارزیابی قرار دادند و دریافتند بیوماس باکتری آب و موکوس سطحی بدن ماهیان در استخر غنی شده با کود حیوانی بیشتر از استخر غنی شده با کود شیمیایی است.

همچنین یافته‌های Uddin و Al-Harbi (۲۰۰۳) نشان داد میزان توتال کانت باکتری آب استخر پرورش تیلاپیای نیل غنی شده با کود گاوی به طور معنی‌داری از میزان شمارش کلی باکتری استخر غنی نشده با این کود بیشتر است. بررسی‌ها نشان داده مصرف کود گاوی موجب افزایش میزان رشد و نیز افزایش میزان محصول برداشتی در واحد سطح می‌گردد که این مسئله را می‌توان به افزایش بیوماس پلانکتونی خصوصا افزایش بیوماس زئوپلانکتون‌ها نسبت داد (Javed *et al*., 1992; Hassan, 1989) منبع غذا بودن باکتری‌ها برای زئوپلانکتون‌ها و ماهیان پلانکتون‌خوار در مطالعات متعددی تایید شده است (Kuznestove, 1977; Moav *et al*., 1977; Zhu *et al*., 1990). عوامل باکتریایی منبعی قابل توجه از کربن، اسیدهای آمینه ضروری و ویتامین‌ها را در اختیار ماهیان و زئوپلانکتون‌ها قرار می‌دهند. وجود این عوامل خصوصاً در زمانی که نور وجود ندارد (در شب) می‌تواند به عنوان منبع غذایی مهمی برای زئوپلانکتون-ها به‌کار آید. مطالعات نشان داده است که افزایش بار میکروبی تاثیر معنی‌داری در جمعیت زئوپلانکتونی استخر دارد. Ogbondeminu و همکاران (۱۹۹۴) نشان دادند در استخرهای غنی شده با کود مرغی، میزان باکتری در دستگاه گوارش هر زئوپلانکتون 10^6 CFU بوده است. باکتری‌های شناسایی شده در آب استخر ۱ شامل باکتری‌هایی از جنس سودوموناس، کلبسیلا، انتروباکتر، یرسینیا و اشریشیا کولی بودند در حالیکه در استخر ۲ تنها جنس سودوموناس و اشریشیا کولی جداسازی گردید. به عبارت دیگر اولاً عمده گروه‌های باکتریایی جدا شده از باکتری‌های هتروتروف و آنتروباکتریاسه‌ها هستند و ثانیا تنوع عوامل باکتریایی در استخر ۱ بیشتر از استخر ۲ بوده است. مشابه این نتایج را Ogbondeminu و Adeniji (۱۹۸۷) در مطالعه تاثیر کود دامی بر تنوع میکروبی آب استخر کپورماهیان پرورشی به‌دست آوردند و متوجه شدند باکتری‌های هتروتروفیک و آنتروباکتریاسه باکتری‌های اصلی فلور میکروبی آب هستند. البته باید در نظر داشت ترکیب چند گونه‌ای پرورش ماهیان گرمابی نیز خود عامل موثر دیگری بر میزان و تنوع میکروبی آب استخر در کنار استفاده از کودهای دامی است (Uddin and Al-Harbi, 2012). نتایج این بررسی نشان سودوموناس باکتری غالب در هردو استخر بوده است. بر اساس داده‌های به‌دست آمده سودوموناس و آئروموناس دو جنس عمده از باکتری‌های موجود در فلور باکتریایی آب استخر پرورش ماهیان گرمابی‌اند، زیرا این دو جنس از مهم‌ترین باکتری‌های موجود در فلور روده‌ای ماهیان آب شیرین هستند (Joanna *et al*., 2005)، به عبارت دیگر نوع کود مصرفی در میزان حضور این باکتری‌ها کمتر نقش دارد لیکن فراوانی آن‌ها در آب استخرهای غنی شده با کود حیوانی بسیار بیشتر از استخرهای غنی شده با کود دامی است(Ding *et al*., 1990). همچنین یرسینیا و آنتروباکتر نیز که در این بررسی از آب استخر۱ جداسازی شد در ماهیان گرمابی از جمله گربه‌ماهی زرد جنس غالب فلور روده‌ای

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-06-14]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1392.7.4.6.1]

است(Wu *et al*., 2010). بنابراین منبع این باکتری‌ها همانند سودوموناس و آئروموناس می‌تواند فضولات دفعی ماهیان باشد ولی در عین حال این باکتری‌ها به عنوان عوامل بیماری‌زا ماهیان آب شیرین نیز شناخته شده‌اند. از سوی دیگر در این بررسی بروز بیماری و یا جداسازی عوامل بیماری‌زا از ماهیان مشاهده نگردید. لذا به نظر می‌رسد استفاده از کودهای دامی هرچند موجب افزایش بار میکروبی آب می‌گردد لیکن به دلیل تنوع میکروبی که ایجاد می‌کنند و نیز و حضور باکتری‌های تخمیر کننده، از یک سو تاثیر مفیدی بر جمعیت پلانکتونی استخر می‌گذارد و از سوی دیگر به دلیل اثرات آنتاگونیستی باکتری‌ها بر هم شانس بروز بیماری را کاهش می‌دهد (Abo-Shosha, 2007). از سوی دیگر به نظر می‌رسد بالا بودن بار میکروبی خود عاملی در جهت تحریک ایمنی ماهیان پرورشی در استخرهای غنی شده با کود حیوانی و ممانعت از بروز بیماری است. Iger و همکاران (۱۹۸۸) پاسخ‌های سلولی پوست ماهیان کپور نگهداری شده در استخر غنی شده با کود دامی را مورد بررسی قرار دادند. آن‌ها متوجه شدند که ضخامت اپیدرم در این ماهیان ۱۴۰ تا ۱۸۰ میلی میکرومتر نسبت به ماهیان نگهداری شده در استخر غنی شده با کود شیمیایی بیشتر بوده و نسبت به آن‌ها رنگ تیره‌تری دارند. نتایج نشان داد که میزان بار میکروبی در مردادماه که دمای آب ۳۱ درجه سانتی‌گراد بود در استخر ۱ در مقایسه با سایر زمان‌های نمونه‌برداری که دمای کم‌تری ثبت شده، از افزایش معنی‌داری برخوردار است. مطالعات مختلفی نشان داده است که دما فاکتور بسیار اثر گذاری در میزان شمارش کلی باکتری و نیز شمارش کلی باکتری‌های کلیفرمی آب مزراع است. این تغییرات هم در استخرهای غنی شده با کود دامی و هم در استخرهای غنی شده با کود شیمیایی مشاهده شده است (El-Gamal, 2000; Al-Harbi and Uddin, 2003). مهم‌ترین تاثیر حرارت، تاثیر بر جمعیت باکتری‌های تخمیر کننده است. وقتی کود گاوی به میزان ۲/۲۸ کیلوگرم به ازا هر ۲۰ مترمکعب استفاده شود با افزایش درجه حرارت جمعیت میکروبی تا ۱۰۰ برابر افزایش می‌یابد (Ogbondeminu *et al*., 1990). به جز حرارت اندازه‌گیری سایر پارا مترهای فیزیکوشیمیایی آب نشان از تفاوت معنی‌دار در برخی از این فاکتورها در بین دو استخر داشت. میزان BOD، اکسیژن محلول و شفافیت آب به طور معنی‌داری در استخر غنی شده با شیرابه کود گاوی کمتر از استخر غنی شده با کود شیمیایی بوده است($P\leq ۰/۰۵$). مطالعات نشان داده است که استفاده از کودهای دامی منجر به کاهش اکسیژن محلول، BOD و COD می‌شوند (Boyd, 1982; Kang'ombe *et al*., 2006; Jha *et al*., 2008; Surendraraj *et al*., 2009) که بخشی از این امر را می‌توان به افزایش بار میکروبی و نیز فرایند رشد، تکثیر و فعالیت‌های تخمیری آن‌ها نسبت داد (Ogbondeminu *et al*., 1990). کاهش شفافیت در استخرهای غنی شده با کود دامی به افزایش بیوماس پلانکتونی نسبت داده شده که آن نیز تابعی از افزایش بار میکروبی استخر است (Ogbondeminu *et al*., 1990; Surendraraj *et al*., 2009). بر اساس این مطالعه فاکتورهایی چون میزان سختی کل، فسفر کل، مواد جامد محلول و هدایت الکتریکی در استخر غنی شده با شیرابه کود گاوی به طور معنی‌داری بیشتر از آب استخر غنی شده با کود شیمیایی بوده است ($P\leq ۰/۰۵$). چنین نتایجی در استفاده از کود دامی در

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-06-14]

[DOR: 20.1001.1.23223545.1392.7.4.6.1]

سایر مطالعات نیز به‌دست آمده است که البته میزان تغییرات آن در کودهای مختلف دامی (کود مرغی و گاوی) بایکدیگر متفاوت بوده است (Kang'ombe *et al.*, 2006; Jha *et al.*, 2008; Surendraraj *et al.*, 2009). نکته این است که با توجه به تنوع کودهای آلی مصرفی (گاوی، مرغی، اردک و خوک) در غنی-سازی آب استخرهای پرورش ماهیان گرمابی در دنیا، بر اساس مقایسه شمارش کلی باکتری و قارچ، به نظر می‌رسد کود گاوی در مقایسه با سایر کودهای آلی بسیار مناسب‌تر است (Abo-Shosha, 2007). همچنین استفاده از کود دامی خصوصاً کود گاوی در غنی سازی استخرهای پرورش کپورماهیان پرورشی چنانچه در غالب یک مدیریت صحیح بهداشتی و نیز یک برنامه پایش میکروبی و فاکتورهای فیزیکوشیمیایی آب در طول دوره پرورش خصوصا در فصول گرم اعمال گردد نه تنها راندمان تولید بهتری را به دنبال خواهد داشت، بلکه می‌تواند مشکلات بهداشتی کمتری را از جنبه بهداشت آبزیان و انسان به دنبال داشته باشد.

سپاسگزاری

در اینجا لازم از است از جناب آقای حاج بابایی مدیر محترم مجتمع گودوشا و همکارانشان که صمیمانه ما را در انجام این تحقیق یاری نمودند تقدیر و تشکر بنماییم.

منابع

1. Abbas, S., Ahmed, I., Akhtar, P., 2004. Effect of different levels of poultry droppings on the growth performance of major Carps. Pakistan Veterinary Journal, 24(3), pp. 139-143.
2. Abo-Shosha, E.H.A., 2007. Studies on seasonal fluctuation quality and quantity of microbial flora in cultured tilapia nilotica under different nutritional programs. PhD, Thesis, Bacteriology, Mycology and Immunology Dep., Zaziga University., Egypt, 128pp
3. Al-Harbi, A.H., Uddin, N., 2003. Seasonal variation in the intestinal bacterial flora of hybrid Tilapia (*Oreochromis niloticus* × *O. Aureus*) cultured in earth pond in Saudi Arabic. Aquaculture, 229, pp. 37 – 44
4. Boyd, C.E., Tucker, C.S., 1998. Pond Aquaculture Water Quality Management. Kluwer Academic Publishers, Boston, 700 p.
5. Buller, N.B., 2004. Bacteria from fish and other aquatic animals: a practical identification manual. CABI Publishing, Wallingford, UK, 329 p.
6. Clesceri, L. T., Greenbery, A. E., Eaton,A. D., 2005. Standard Methods for the examination of water and waste water. 21th edition, American Public Health Association, Portcity Press, Baltimor, Maryland, USA, p. 2800.
7. Ding, J.G., Xian, Z., Liu, M., 1987. Preliminary studies on the effect of animal manure on bacterial disease of fish. http://www.fao.org/docrep/field/003/AC197E/AC197E00.htm.
8. Ding, J.G., Xian, Z., Liu, M., 1990. Effects of animal manure application in fish pond on the bacterial disease of fish and food hygiene. Science press, Beijing (China), pp. 35 – 43.
9. El-Ebiary, E.S.H., 1998. The use of organic manures in polyculture system for Tilapia, Mullet and Carp. Egyptian Journal of Aquatic Biology and Fisheries, 2(3), pp.133-147.
10. El-Gammal, A.M.I., 2000. Microbiological studies on soil, water and fish in fish ponds. MSc. Thesis, Botany Dept., Faculty of Science, Menoufiya Univversity, Egypt, 127 p.
11. Guo, X., Fang, Y., Wang, J., Pang, X., 1988. Preliminary studies on the analysis of bacterial types in the fish pounds applied with four kinds of animals manure and effects of manuring on the ecosystem and yield. http://www.fao.org/docrep/field/009/ag149e/ag149e00.htm
12. Hassan, M., 1989. Effect of cow-dong manure fertilization of fish pond on the growth performance of three major Carp, *Catla catla*, *Labeo rohita* and *Cirrhina mrigala*, PhD Thesis (Zoology and Fisheries), University. of Agriculture, Faisalabad (Pakistan), 91 p.
13. Iger, Y., Ibraham, M., Dotan, A., Fatal, B., Rahmim, E., 1998. Cellular responses in the skin of carp maintained in organically fertilized water. Journal of Fish Biology, 35(5), pp. 711 – 720.
14. Javed, M., Hassan, M., Sial, M. B., 1992. Fish pond fertilization. IV. Effect of cow-dung on the growth performance of major Carp. Pakistanian Journal of Agriculture Science, 29 (2), pp. 111 – 115.
15. Jha P., Barat S., Nayak C.R., 2008. Fish production, water quality and bacteriological parameters of Koi carp ponds under live-food and manure based management regimes. Zoological research, 29(2), pp.165-173.

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-06-14]

[DOR: 20.1001.1.23223545.1392.7.4.6.1]

bacterial flora associated with zooplankton culture in tanks fertilized with chicken manure, Annual Report National Institute fresh water fish Research (Nigeria), pp. 106 - 120.
26. Pillay, T.V.R., 1990. Fish and Public Health and Disease. In: Aquaculture, Principal and Practices. Fishing News Book, Farham, Uk, pp. 174 – 215.
27. Reilly, A., Kaferstein, F., 1999. Food safety and products from aquaculture. Journal of Applied Microbiology Symposium, 85, pp. 249S-257S.
28. Sabir Ali, S.K., Sasmal, S., Chair, M.S., Das, S., 2007. Effect of cattle urine on the population growth of Rotifer (*Brachionus calyciforus*). Journal of Agriculture, 12, pp. 64-68.
29. Sugita, H., Tokuyama, K., Deguchi, Y., 1985. The intestinal microflora of Carp, *Cyprinus carpio*, Grass Carp, *Ctenopharyngodon idella* and Tilapia, *Sarotheradon niloticus*. Bulletin of the Japan Society of Scientific Fisheries, 51, pp. 1325–1329
30. Surendraraj, A., Sabeena Farvin, K.H., Yathavamoorthi, R., Thampuran, N., 2009. Enteric bacteria associated with farmed freshwater fish and its culture in Kerala, India, Research Journal of Microbiology, 3, pp. 334 - 344.
31. Swift, D.R., 1993. Aquaculture Training Manual, 2nd edn. Fishing News Books, GardenWalk Farnham, Surrey, UK, 158 p.
32. Uddin, N., Al-Harbi, A.H., 2012. Bacterial flora of polycultured Common Carp *(Cyprinus carpio*) and African Catfish (*Clarias gariepinus*). International Aquatic Research, 4, pp. 10 – 18.
33. Vijayaraghavan, K., Ahmad, D., Bin Ibrahim M.K., Binti Herman, H.N., 2006. Isolation of hydrogen generating microflora from Cow dung for seeding anaerobic digester, International Journal of Hydrogen Energy, 31(6), pp. 708-720.
34. Wu, S., Gao, T., Zheng, Y., Wang, W., Cheng, Y., Wang. G., 2010. Microbial density of intestine contents and mucus in Yellow Catfish (*Pelteobogrus fulvidraco*). Aquacultur, 303, pp. 1 – 7
35. Zar, J.H., 1994. Biostatistical analysis. Prentice-Hall, New Jersey, 662 p.
36. Zhu, Y., Yang, Y., Wan, J., Hua, D., Mathias, J. A., 1990. The effect of manure application rate and frequency on fish yield in integrated fish farm ponds. Aquaculture, 91, pp. 233 – 251.
16. Jie-yi, D., Xianzhen, G., Xiu-zhen, F., Mei-zhen, L., Wen-you, Z., 1988. Preliminary studies on the effect of livestock manure application on bacterial fish disease and human hygiene, http://www.fao.org/docrep/field/003/AC271E/AC271E00.htm.
17. Joanna, K., Iozabella, Z., Iwona, G., 2005. Potentially pathogenic bacteria in water and Siberian Sturgeon (*Acipencer baeri*) × Russion Sturgeon (*Acipencer gueldenstaedti*) hybrids in a closed water cycle, Bulletin of Sea Fisheries Institute. 3(206).
18. Kang'ombe, J., Brown, J.A., Halfyard, L.C., 2006. Effect of using different types of organic animal manure on plankton abundance, and on growth and survival of *Tilapia rendalli* (Boulenger) in ponds. Aquaculture Research, 37, pp. 1360-1371.
19. Knud-Hansen, C.F., 1998. Pond Fertilization: Ecological Approach and Practical Application. Pond Dynamics/Aquaculture Collaborative Research Support Program. Oregon State University, Corvallis, OR, USA, 125 p.
20. Kuznestov, Y.A., 1977. Consumption of bacteria by the Silver Carp (*Hypophthalmicthyus molitrix*), Journal of Ichthyology, 17, pp. 398 – 403.
21. Moav, R., Wohlfarth, G., Schroeder, G.L., Hulata, G., Barash, H., 1977. Intensive polytculture of fish in freshwater ponds, 1. Substitution of expensive feeds by liquid Cow manure. Aquaculture, 10: 25 – 43
22. Ogbondeminu, F.S., Adeniji, H. A., 1987. Microbial ecology of aquaculture system: 1: Changes in populations of bacterial communities in a fertilized fish pound in Kainji Lake area. Annual conference and general meeting of the ecological society of Nigeria, New Bussa, pp. 17 – 20.
23. Ogbondeminu, F.S., Okaeme, A.N., 1989. Comparative analysis of bacterial flora associated with water and fish manured pond. Bioscience Research Community, 1, pp. 103 – 108.
24. Ogbondeminu, F.S., Ovies, S.I., Adeniji, H.A., 1990. Development of heterotrophic bacterial community in outdoor ponds treated with fermented animal waste for natural fish food production. Annual Report National Institute Fresh water fish Research, Nigeria, pp. 30 – 62.
25. Ogbondeminu, F.S, 1994. Microbiological studies of aquaculture tanks treated with organic manure in Kainji Lake area. 3. Quantitative and qualitative analyses of

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-06-14]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1392.7.4.6.1]