بهینه سازی ترکیبات شیمیایی فیله و شاخص‌های بیوشیمیایی خون ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) با سطوح مختلف پروبیوتیک تجاری لاکتوباسیلوس (*Lactobacillus acidophilus*) در جیره غذایی

فریده باعثی[۱]، علی آبرومند[۱*]، سعید ضیایی نژاد[۱]، مهران جواهری بابلی[۲]

* aberoumandali@yahoo.com

۱-گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی خاتم الانبیاءبهبهان، بهبهان، ایران
۲-گروه شیلات، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران، صندوق پستی:۱۹۱۵

تاریخ دریافت: شهریور ۱۳۹۵ تاریخ پذیرش: خرداد ۱۳۹۶

چکیده

در این تحقیق، اثرات استفاده از پروبیوتیک لاکتوباسیلوس تجاری(*Lactobacillus acidophilus*) در تغذیه ماهی بر ترکیبات شیمیایی فیله و فاکتورهای بیوشیمیایی خون ماهی کپور معمولی، مورد بررسی قرار گرفتند. به این منظور تعداد ۲۴۳ قطعه ماهی تحت دو تیمار با غلظت پروبیوتیکی صفر (شاهد C)، $۱۰^{۳}$ واحد تشکیل کلنی در هر گرم (تیمار A) و $۱۰^{۶}$ واحد تشکیل کلنی در هر گرم (تیمار B) پروبیوتیک لاکتوباسیلوس تجاری تغذیه شدند. نتایج مطالعه نشان داد که میزان چربی فیله ماهیان در تیمار B بالاترین و در تیمار A کمترین درصد را به خود اختصاص داده بودند که این میزان در هر دو تیمار نسبت به گروه C اختلاف معنی داری را نشان داد($P< ۰/۰۵$). ماهیان گروه C دارای کمترین میزان خاکستر نسبت به ماهیان تغذیه شده با پروبیوتیک بودند. بیشترین میزان رطوبت متعلق به تیمار A و کمترین میزان آن متعلق به تیمار B بود که با گروه C اختلاف معنی داری داشتند ($P< ۰/۰۵$). تیمار A دارای بالاترین درصد پروتئین نسبت به دیگر تیمارها بود، اما اختلاف معنی داری وجود نداشت ($P>۰/۰۵$). بیشترین میزان کلسترول و تری گلیسرید متعلق به تیمار B و کمترین میزان متعلق به تیمار A بود. پروتئین کل سرم در طول دوره آزمایش کاهش یافت، اما میزان آلبومین افزایش یافت. بر این اساس می‌توان پیشنهاد نمود که جهت بهبود ارزش غذایی ماهی کپور معمولی از پروبیوتیک مذکور با دوز $۱۰^{۶}$ استفاده شود.

کلمات کلیدی: پروبیوتیک، لاکتوباسیلوس تجاری، ترکیبات مغذی، شاخص‌های بیوشیمیایی خون، ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*)

* نویسنده مسئول

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-18]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1396.26.2.12.1]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.113488]

مقدمه

نیازهای تغذیه‌ای انسان به خصوص نیاز به پروتئین، باعث شده است که انسان از دیرباز به اهلی نمودن حیوانات و ازدیاد پرورش آنها همت گمارد. در این میان آبزیانی چون ماهی و میگو از سهم بسزایی برخوردار بوده اند. پرورش ماهی با توجه به رشد سریع جمعیت در سال‌های اخیر رونق چشمگیری یافته است (ابراهیمی، ۱۳۷۵). امروزه برای جلوگیری و یا درمان بیماری‌ها در ماهی، از واکسن‌ها یا داروهای شیمیایی از جمله آنتی بیوتیک‌ها در سطح وسیعی استفاده می‌شود که استفاده گسترده از این آنتی - بیوتیک‌ها باعث ظهور مقاومت آنتی بیوتیکی در میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا و نیز خطرات زیست محیطی فراوانی می‌شود(Aguirre- Guzman *et al.*, 2012).با توجه به مشکلات زیست محیطی فراوانی که در مصرف آنتی بیوتیک‌ها و مواد ضدعفونی کننده برای مبارزه با بیماری‌ها مشاهده شده، نگاه محققان به سمت استفاده از پروبیوتیک‌ها سوق یافته است. استفاده از محرک‌های ایمنی بخش و پروبیوتیک‌ها در جایگزینی با آنتی بیوتیک‌ها باعث پایداری و حفظ سلامت ماهی می گردد (Li, & Gatlin, 2004). استفاده از پروبیوتیک‌ها در واقع یک فناوری جدید آبزی پروری سازگار با محیط زیست به شمار می‌رود. بنابراین، این ترکیبات کاملا در مقابل آنتی‌بیوتیک یا مواد پادزیست قرار می‌گیرند. پروبیوتیک‌ها میکروارگانیسم های مکملی نظیر باکتری ها، قارچ ها و مخمرها می باشند که از طریق بهبود تعادل میکروبی روده، اثرات سودمندی روی میزبان می‌گذارند (Fuller, 1992). در قرن حاضر تعریف پروبیوتیک عبارت است از "میکروارگانیسم‌های زنده‌ای که از طریق مصرف خوراکی باعث بهبود خصوصیات میکروفلور طبیعی میزبان شده و اثرات مفید بر روی سلامت مصرف کننده به جا می‌گذارند. در واقع پروبیوتیک ها مکمل های غذایی هستند که آنزیم های جانبی آنها باعث افزایش فرآیند هضم می‌شود (Douiliet & Longdon., 1994). استفاده از پروبیوتیک‌ها در صنعت آبزی پروری علاوه بر بهبود کیفیت آب، باعث افزایش بقاء، تقویت رشد و نیز ارتقای وضعیت سلامت آبزیان می‌گردد(Uribe *et al.*, 2011). تاثیرات سودمند پروبیوتیک‌ها در استخرهای آبزی‌پروری شامل بهبود کیفیت آب، افزایش کارایی تغذیه میزبان از طریق تولید آنزیم‌های گوارشی، کاهش شیوع بیماری، بقای بیشتر و بهبود پاسخ ایمنی می باشد (Boyd & Massaaut, 1999; Verschuere *et al.*,2000). با استفاده از این مواد می‌توان تولید را افزایش داد، کیفیت آب را اصلاح کرد و مبارزه بیولوژیک آنها را مدنظر قرار داد (پور امینی و حسینی فر، ۱۳۸۶). در آزمایش صورت گرفته توسط Bairagi و همکاران (۲۰۰۲) باکتری های تولید کننده آنزیم سلولاز از جمله باسیلوس های پروبیوتیکی ایزوله شده از روده ماهی کپور، برای تخمیر گیاه عدسک آبی(*Lemna polyhiza*) به کار برده شد. سطوح پروتئین و چربی خام در عدسک آبی تخمیر شده جهت تغذیه ماهی روهو (*Labeo rohita*) افزایش پیدا کرده و باعث ارتقاء رشد و افزایش سطوح پروتئین و چربی در لاشه این ماهیان گردید. افزودن پروبیوتیک‌ها به جیره غذایی ماهی باعث افزایش فعالیت گوارشی، آنزیمی و تحریک اشتها (Irianto & Austin, 2002)، ایجاد تعادل میکروبی در روده میزبان، ساختن ترکیبات مفید از جمله ویتامین‌ها و برخی آنزیم‌ها، تحریک و افزایش کارایی سیستم ایمنی، افزایش رشد، توسعه سطوح غذایی(Gatesoupe & Ringo, 2006; Kim & Austin., 1998 ; Merrifield *et al.*,2009 ; Son *et al.*, 2005 ; Lim *et al.*, 2009) .افزایش کیفیت آب و افزایش بقای جاندارمی شود(Panigrahi & Azad, 2007) و همچنین با تحریک سیستم ایمنی به واسطه فعال کردن ماکروفاژها به میزبان سود می‌رسانند(Perdigo *et al.*,1990). با افزایش تقاضا برای استفاده از باکتری‌های مفید در آبزی پروری. تحقیقات بسیاری در ارتباط با اثر آنها بر رشد و بقاء لارو ماهی، سخت پوستان و اویسترها انجام شده است (Ali, 2000). در این راستا و با توجه به موفقیت های اخیر حاصل از این روش جایگزین، سازمان خواربار جهانی (FAO) استفاده از پروبیوتیک‌ها و بهبود کیفیت محیط‌زیست آبزیان را به عنوان موارد مهم تحقیقات آینده در آبزی پروری تعیین نموده است. پروبیوتیک‌ها نباید برای میزبان مضر باشند. پروبیوتیک باید برای میزبان مفید باشد و در شرایط طولانی مدت، مقاوم و بادوام باشد. لاکتوباسیلوس‌ها از شناخته شده‌ترین و پرمصرف‌ترین پروبیوتیک‌ها هستند. این گروه که جزء خانواده *Lactobacillaceae* هستند، گروه بزرگی از باکتری های اسیدلاکتیک را تشکیل می‌دهند که گرم مثبت، فاقد اسپور، کروی و یا میله‌ای هستند. آنها شرایط اسیدی را به خوبی تحمل می‌کنند و بی‌هوازی اختیاری‌اند(Maria & Cardona., 2002; Steidler., *et al.*, 2000). این باکتری‌ها به طور طبیعی در جاهایی که غلظت

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-18]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1396.26.2.12.1]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.113488]

کربوهیدرات بالا باشد مثل شیر و لبنیات، مشروبات و غذاهای تخمیر شده یافت می‌شوند (Maria & Cardona., 2002). شرکت‌های تجاری مختلف اقدام به تولید دسته‌های متفاوتی از باکتری‌های پروبیوتیکی و حتی مخمر نموده‌اند که لازم است برای هر گونه پرورشی از ماهیان، می‌بایست دوزهای متنوع آنان مورد آزمون‌های عملی پرورش قرار گیرند. شاخص‌های خونی در آبزیان متاثر از مواردی چون گونه پرورشی، اندازه، سن، وضعیت فیزیولوژیکی، شرایط محیطی و رژیم غذایی است (Brunt *et al.*, 2007). فرمولاسیون جیره های غذایی، نوع پروبیوتیک مصرفی، درجه خلوص پروبیوتیک مصرفی و روش های مختلف افزودن پروبیوتیک به جیره غذایی به طور قابل توجهی بر خصوصیات ریخت شناسی خون اثر می‌گذارد(حسینی و همکاران، ۱۳۹۳). هدف از این کار تحقیق، تاثیرسطوح مختلف لاکتوباسیلوس‌های پروبیوتیکی تجاری در جیره غذایی بر ترکیبات مغذی فیله و شاخص های بیوشیمیایی خون ماهی کپور معمولی بود.

مواد و روش ها

این تحقیق در پاییز سال ۱۳۹۳ در کارگاه تکثیر و پرورش آبزیان (گروه شیلات) دانشگاه صنعتی خاتم الانبیاء شهرستان بهبهان به مدت ۵۶ روز انجام شد. تعداد ۹ مخزن فایبرگلاس ۳۰۰ لیتری در داخل یک سوله مستقر شدند. پس از ضدعفونی مخازن بوسیله هیپوکلریت سدیم با غلظت ۲۰۰ میلی گرم در لیتر به مدت یک ساعت و شستشوی آنها، مخازن با حجم ۲۵۰ لیتر آبگیری شدند. شرایط فیزیکوشیمیایی آب مورد استفاده در این تحقیق بدین قرار بود؛ دما ۱±۲۴درجه سانتی گراد محلول ۷/۵ میلی گرم در لیتر، pH ۰/۳±۷/۵ و میزان تعویض روزانه آب ۳۰٪ حجم آب بود که در طول دوره ثابت نگه داشته شدند. دوره‌ی نوری به صورت ۱۲ ساعت روشنایی و ۱۲ ساعت تاریکی بود. ۲۴۳ ماهی با میانگین وزنی ۵/۷۸±۵۳/۳۹ گرم به وسیله مخازن فایبرگلاس از مزارع پرورش ماهی کپور واقع در بهبهان، به کارگاه پایلوت تکثیر و پرورش آبزیان دانشکده منابع طبیعی بهبهان منتقل شد. ماهیان منتقل شده، پس از گذراندن ۲ هفته دوره قرنطینه و سازش با شرایط جدید، بوسیله هیپوکلریت سدیم با غلظت ۲۰۰ میلی گرم در لیتر به مدت یک ساعت ضد عفونی شده و بطور کاملا تصادفی در ۹ مخزن فایبرگلاس توزیع شدند. تعداد ماهیان معرفی شده به هر مخزن ۲۷ قطعه ماهی در نظر گرفته شد. ماهیان به صورت کاملا تصادفی به سه تیمار شامل: سطوح صفر (شاهد یا C)، 10^3 واحد تشکیل کلنی در هر گرم (A)و 10^6 واحد تشکیل کلنی در هر گرم (B) پروبیوتیک لاکتوباسیلوس تجاری در سه تکرار تقسیم شدند. در طول دوره آداپتاسیون ماهیان با جیره شاهد و پس از آن با جیره‌های آزمایشی تغذیه شدند. تغذیه ماهیان به صورت روزانه و به میزان ۲ درصد وزن بدن صورت گرفت. توزین غذای ماهیان به صورت روزانه انجام شد. درصد غذادهی روزانه در کل دوره با استفاده از جدول مخصوص غذادهی با توجه به دمای آب مورد محاسبه قرار گرفت.

بیوماس ماهی × درصد غذادهی = میزان کل غذای روزانه

در این پژوهش، از غذای پرواری تولید شده در شرکت تعاونی نقشین کرمانشاه استفاده شد که ترکیب شیمیایی آن در جدول ذیل ارائه شده است. جهت تهیه جیره حاوی پروبیوتیک مقداری از غذا را با آسیاب پودر کرده و در هر کیلوگرم غذای کنستانتره ۰/۰۱ و ۰/۰۰۰۰۱ گرم پروبیوتیک تجاری حاوی لاکتوباسیلوس به ترتیب جهت تهیه تیمارهایی با غلظت 10^3 واحد تشکیل کلنی در هر گرم و 10^6 واحد تشکیل کلنی در هر گرم پروبیوتیک اضافه شد. پروبیوتیک لاکتوباسیلوس مورد استفاده در این تحقیق، از شرکت پریمالاک آمریکا تهیه شده است که دارای 10^8 باکتری به ازای هر گرم پروبیوتیک می‌باشد. مقدار کافی از پروبیوتیک مورد نظر با آب مقطر ترکیب گردیده، سپس به جیره پایه اضافه شد. پروبیوتیک در آب محلول است. این روش، توصیه شده توسط خود شرکت سازنده است. در صورتی که پروبیوتیک مستقیماً روی غذا ریخته شود، احتمال تجمع نقطه ای آن وجود دارد. پس از این عمل، مواد غذایی را از چرخ گوشت با قطر چشمه ۲ میلی متر عبور داده، رشته‌های خارج شده را بر روی سینی‌های فلزی ریخته و در آون با دمای ۴۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲ ساعت خشک شدند. در نهایت، پلت های غذایی در کیسه‌های نایلونی بسته بندی و در یخچال نگهداری شدند (اوجی فرد، ۱۳۸۹).

پس از پایان دوره ۵۶ روزه پرورش، به منظور خالی شدن دستگاه گوارش، تغذیه ماهیان به مدت ۴۸ ساعت متوقف شد. از هر تانک پرورشی ۶ قطعه ماهی به صورت تصادفی برداشته شد. ماهی را پوست کنده، بافت ماهیچه-ای جدا شده و در فریزر برای آنالیز ترکیبات شیمیایی ذخیره شدند (Ng *et al.*, 2003). جهت آنالیز تقریبی ترکیبات بیوشیمیایی نمونه ها از روش استاندارد

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-18]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1396.26.2.12.1]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.113488]

(AOAC, 2005) استفاده شد. کلیه آزمایشات در سه تکرار صورت پذیرفت. ترکیبات مورد نظر شامل رطوبت، چربی کل، پروتئین کل و خاکستر بودند. جهت انجام آزمایش، نمونه‌ها به صورت پودر به آزمایشگاه مرکزی اداره دامپزشکی استان خوزستان در اهواز ارسال شدند. جهت پودر کردن نمونه‌ها ۲۰۰ گرم از فیله‌های از قبل تهیه شده را در آون با درجه حرارت ۶۵ درجه سانتی گراد، به مدت ۲۴ ساعت قرار داده تا کاملا خشک شوند. سپس نمونه‌ها را از دستگاه خارج کرده، پس از سرد شدن با آسیاب پودر شده، در ظروف جداگانه‌ای با برچسب مشخص قرار داده شدند و جهت انجام آزمایش ها به آزمایشگاه منتقل شدند. درصد رطوبت از طریق خشک کردن ۱۰ گرم از نمونه پودر شده در آون با دمای ۱۰۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت تا رسیدن به وزن ثابت تعیین شد (AOAC, 2005). بعد از خارج کردن بوته چینی از آون به مدت ۳۰ دقیقه آن را در دسیکاتور قرار داده تا خنک شود. نمونه باقی مانده را وزن کرده، اختلاف وزن نمونه اولیه با وزن خشک بیانگر میزان رطوبت نمونه است. میزان چربی کل به روش سوکسله تعیین شد (James, 1995). سنجش پروتئین به روش کجلدال (James, 1995) و با استفاده از دستگاه Kjeldtherm انجام شد. مقدار خاکستر نمونه به وسیله کوره الکتریکی تعیین شد (AOAC, 2005). جهت بررسی شاخص های بیوشیمیایی، از ده عدد ماهی از هر مخزن با استفاده از سرنگ از ناحیه ساقه دمی خونگیری بعمل آمد. سپس، نمونه‌های خون در لوله‌های فاقد ماده ضدانعقاد خون قرار گرفتند. پس از تشکیل لخته، سرم خون با استفاده از سانتریفیوژ مدل biochrom libra s22 ساخت امریکا (به مدت ۱۵ دقیقه و دور rpm ۳۰۰۰) توسط سمپلر از لخته جداسازی شد و در میکروتیوپ های جداگانه قرار گرفت. در نهایت، نمونه‌های سرم جداسازی شده جهت اندازه گیری شاخصهای مورد نظر به آزمایشگاه بیمارستان شهرستان بهبهان انتقال داده شدند.

به منظور آنالیز آماری داده‌ها ابتدا با استفاده از نرم-افزار SPSS ورژن ۱۹ و آزمون Kolmogorov-Smirnov نرمال بودن پراکنش داده‌ها مشخص شد. با استفاده از آزمون آنالیز واریانس یکطرفه (ANOVA one way) وجود یا عدم وجود اختلاف معنی دار بین تیمارها مورد بررسی قرار گرفت و پس از مشاهده اختلاف معنی دار، از آزمون دانکن در سطح اطمینان ۹۵ درصد (P=0.05) برای بررسی معنی‌دار بودن اختلاف بین تیمارها استفاده گردید. جهت رسم نمودارها نیز از نرم افزار Excel استفاده شد.

نتایج

نتایج حاصل از بررسی تاثیر پروبیوتیک لاکتوباسیلوس تجاری بر ترکیبات لاشه ماهی کپور در جدول 1 نشان داده شده است.

جدول ۱: میانگین درصد ترکیبات شیمیایی فیله ماهی کپور معمولی(درصد ماده خشک) در طول دوره پرورش

Table 1: Average percentage of chemical compounds of common carp fillet (dry matter percentage) during breeding period

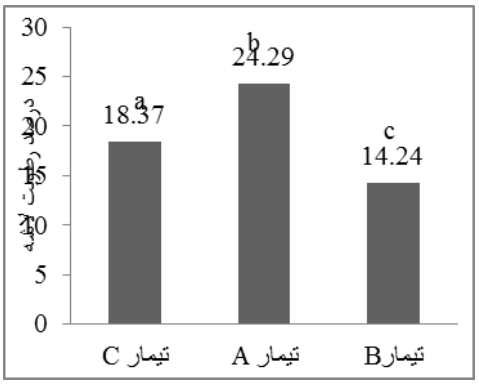
ترکیبات فیله	شاهد C	تیمارA	تیمار B
رطوبت	۱۸/۳۷±۰/۷۲^{a}	۲۴/۲۹±۰/۴۴^{b}	۱۴/۲۴±۰/۴۳^{c}
چربی خام	۲۹/۷۶±۰/۵۲^{a}	۲۲/۸۱±۰/۵۵^{b}	۳۲/۲۰±۰/۳۴^{c}
پروتئین خام	۴۷/۳۵±۰/۲۹^{a}	۴۷/۸۳±۰/۳۲^{a}	۴۷/۵۱±۰/۵۶^{a}
خاکستر	۲/۲۴±۰/۰۸^{a}	۴/۴۲±۰/۱۵^{a}	۵/۷۳±۰/۵۲^{b}
جمع کل	۹۷/۷۲	۹۹/۳۵	۹۹/۶۸

هر داده میانگین سه تکرار ± انحراف از معیار است.

حروف متفاوت در هر ردیف نشان دهنده وجود اختلاف معنی دار است (p<۰/۰۵).

میزان رطوبت فیله ماهیان تغذیه شده با جیره حاوی پروبیوتیک به طور معنی داری با گروه C اختلاف داشت (p< ۰/۰۵). تیمار A دارای بالاترین درصد رطوبت بود. اما، با افزودن مقدار بیشتری از پروبیوتیک به جیره در تیمار B، میزان رطوبت به طور قابل توجهی نسبت به گروه C و تیمار A کاهش یافت.

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-18]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1396.26.2.12.1]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.113488]

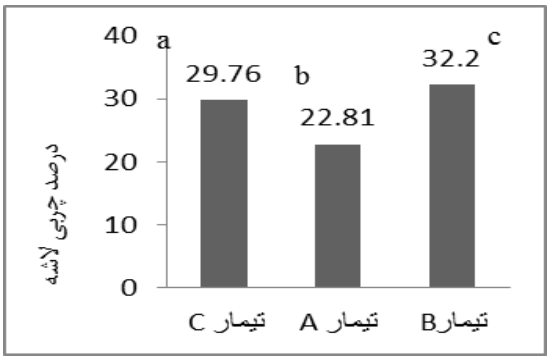


نمودار ۱: درصد رطوبت فیله ماهی کپور معمولی تحت سطوح مختلف پروبیوتیک لاکتوباسیلوس تجاری؛ تیمار A: ۱۰^۳ کلنی در هر گرم، تیمار B: ۱۰^۶ کلنی در هر گرم، تیمار C: شاهد

Figure 1: Percentage of moisture content of common carp fillet under different levels of commercial lactobacillus probiotic; Treatment: A 10^3 colonies per gr, treatment: B 6^{10} colony / g, treatment: C control

a، b و c نشانگر تفاوت معنی دار داده ها از لحاظ آماری است (p< ۰/۰۵)

نتایج حاصل از آزمایش نشان داد که میزان چربی موجود در فیله ماهیان تغذیه شده با جیره حاوی پروبیوتیک اختلاف معنی داری با گروه C داشت، به گونه‌ای که بیش‌ترین میزان چربی در تیمار B ۱/۹۸±۲۷/۳۵ درصد و کمترین میزان آن در تیمار A مشاهده شد.



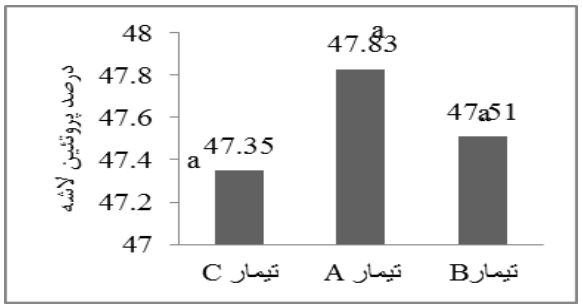
تیمار C :شاهد تیمار A : ۱۰^۳ کلنی در هر گرم تیمار B : ۱۰^۶کلنی در هر گرم

نمودار ۲: درصد چربی فیله ماهی کپور معمولی تحت سطوح مختلف پروبیوتیک لاکتوباسیلوس تجاری

Figure 2: Fat percentage of common carp fillet under different levels of commercial lactobacillus probiotic

a,b,c نشانگر تفاوت معنی دار داده ها از لحاظ آماری است (p<۰/۰۵). هر داده میانگین سه تکرار است.

مقایسه میانگین درصد پروتئین فیله ماهی کپور نشان داد که اختلاف معنی داری بین ماهیان گروه C با دیگر تیمارها وجود نداشت (p>۰/۰۵). در عین حال بیشترین میزان پروتئین در ماهیان تیمار A ۰/۳۲±۴۷/۸۳ درصد و کمترین مقدار در ماهیان گروه C ۰/۲۹±۴۷/۳۵ درصد مشاهده شد.



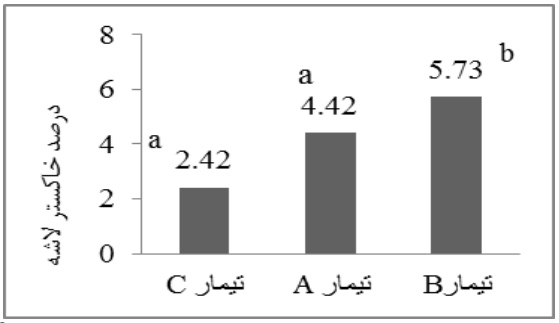
تیمار:C شاهد تیمار :A ۱۰^۳ کلنی در هر گرم تیمار B : ۱۰^۶کلنی در هر گرم

نمودار ۳: درصد پروتئین فیله ماهی کپور معمولی تحت سطوح مختلف پروبیوتیک لاکتوباسیلوس تجاری

Figure 3: Protein percentage of common carp fillet under different levels of commercial lactobacillus probiotic

a,b,c نشانگر تفاوت معنی دار داده ها از لحاظ آماری است (p<۰/۰۵). هر داده میانگین سه تکرار است.

با توجه به نتایج جدول ۲، میزان خاکستر فیله ماهیان تیمار B با دیگر تیمارها اختلاف معنی‌داری داشت (p<۰/۰۵). بیشترین میزان خاکستر در تیمار B و کم-ترین میزان در گروه C نشان داده شد اما، بین تیمار A و گروه C اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (p>۰/۰۵).



تیمار C :شاهد تیمار A : ۱۰^۳ کلنی در هر گرم تیمار B : ۱۰^۶کلنی در هر گرم

نمودار ۴: درصد خاکستر فیله ماهی کپور معمولی تحت سطوح مختلف پروبیوتیک لاکتوباسیلوس تجاری

Figure 4: percent ash of common carp fillet under different levels of commercial lactobacillus probiotic

a,b,c نشانگر تفاوت معنی دار داده ها از لحاظ آماری است (p< ۰/۰۵). هر داده میانگین سه تکرار است.

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-18]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1396.26.2.12.1]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.113488]

شاخص‌های بیوشیمایی ماهی

نتایج حاصل از بررسی شاخص های بیوشیمیایی ماهی کپور معمولی در جدول ۲ نمایش داده شده است.

جدول ۲: شاخص های بیوشیمیایی خون ماهی کپور معمولی تحت سطوح مختلف پروبیوتیک لاکتوباسیلوس تجاری

Table 2: Biochemical Indices of common fish blood in different levels of commercial lactobacillus probiotic

تیمار	کلسترول(mg/dl)	تری گلیسرید(mg/dl)	پروتئین کل(mg/dl)	آلبومین(g/dl)
تیمار C	۱۹۴	۳۴۸/۵	۳/۸۵	۱/۳
تیمارA	۱۴۸	۲۶۴/۵	۳/۶	۱/۳۵
تیمارB	۲۳۲	۳۵۶	۳/۶	۱/۴

با توجه به نتایج جدول فوق، تیمار B بیشترین میزان کلسترول و تری گلیسرید را نشان داد و کمترین میزان آن متعلق به تیمار A بود. میزان پروتئین کل در تیمارهای حاوی پروبیوتیک اختلاف معنی داری را نشان نداد، اما میزان آن نسبت به ماهیان گروه شاهد کاهش یافته بود. گروه شاهد دارای کمترین میزان آلبومین بود اما با افزودن پروبیوتیک به جیره ماهی میزان آن افزایش یافت، ولی از لحاظ آماری معنی دار نبود ($p>۰/۰۵$).

بحث

آبزیان و به ویژه ماهیان با داشتن خواص تغذیه‌ای بسیار خوب می‌توانند قسمت اعظم نیازمندی های تغذیه‌ای ما را تامین کنند. علاوه بر آن، به علت داشتن ترکیبات خاصی که در چربی بدن آنها وجود دارد در پیشگیری از بسیاری امراض و کنترل و درمان بیماری های مختلف نقش مهمی به عهده دارند. ترکیب شیمیایی گوشت آبزیان شامل آب، پروتئین، چربی، کربوهیدرات، ویتامین ها و مواد معدنی است. هدف نهایی در آبزی پروری افزایش بازده تولید جهت به حداکثر رساندن سوددهی می باشد. افزودنی‌های غذایی از جمله راهکارهایی می‌باشند که علاوه بر تامین مواد مغذی لازم در جهت حمایت از رشد و نمو ماهیان، می‌توانند در افزایش سلامت، مقاومت نسبت به استرس و عوامل بیماری‌زا مفید واقع شوند. بدین ترتیب در سال‌های اخیر تحقیقات فراوانی برای استفاده از افزودنی‌های غذایی که در بهبود سلامت ماهی و میگو نقش دارند صورت گرفته است. از جمله این افزودنی‌های غذایی، پروبیوتیک‌ها می باشند. از نظر تغذیه‌ای، مهمترین مکانیسم پروبیوتیک ها در لوله گوارش ماهی بهبود دادن جذب غذا با تولید آنزیم‌های خارج سلولی و ویتامین‌ها است. Gatesoupe (1999) بیان نمود که برخی از پروبیوتیکها موجب افزایش اشتهای میزبان می‌گردند و در نتیجه شاخص های رشد از جمله وزن نهایی بهبود پیدا می کند. محققان دیگر بیان نمودند که باکتری های موجود در دستگاه گوارش آنزیم‌های گوارشی تولید می‌کنند که موجب تسهیل مصرف غذا و هضم آن می‌شوند(Bairagi *et al.*, 2004; Wang, 2007). همچنین، بعضی از محققان اظهار داشتند که ماهی تمایل به خوردن غذای غنی شده با پروبیوتیک را دارد که این امر منجر به افزایش رشد ماهی می‌گردد (Ferguson *et al.*, 2010). این موارد، دلایلی است برای اثبات اینکه پروبیوتیک‌ها کمک موثری به هضم و جذب غذا می‌کنند.

در مطالعه حاضر در انتهای دوره پرورش، محتوای چربی، رطوبت وخاکستر فیله بین تیمارهای مختلف تغذیه شده با جیره حاوی پروبیوتیک و گروه شاهد اختلاف معنی داری را نشان داد ($p<۰/۰۵$). به گونه ای که میزان رطوبت فیله ماهیان در تیمار B بالاترین درصد را به خود اختصاص داده بود که نسبت به گروه C و تیمار A اختلاف معنی داری داشت ($p<۰/۰۵$). پایین‌ترین درصد چربی در تیمار A با میزان ۰/۵۵±۲۲/۸۱ درصد و بیشترین میزان در تیمار B مشاهده شد. میزان پروتئین موجود در فیله ماهیان تیمار A در بالاترین حد بود، اما بین تیمارهای مختلف، اختلاف معنی‌داری وجود نداشت ($p>۰/۰۵$). هم‌چنین، نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که میزان خاکستر ماهیان تغذیه شده با پروبیوتیک لاکتوباسیلوس تجاری نسبت به گروه شاهد افزایش یافت، به گونه‌ای که این مقدار در تیمار B در بالاترین حد بوده و با گروه شاهد اختلاف معنی داری نشان داد ($p<۰/۰۵$). نتایج به دست آمده از این تحقیق، در بسیاری از موارد با

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-18]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1396.26.2.12.1]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.113488]

یافته‌های دیگر محققین مطابقت داشت. با به کارگیری باسیلوس‌های پروبیوتیکی جهت غنی سازی ناپلی آرتمیا ارومیانا و افزودن آن به میزان $۵/۳۵\times۱۰^{۳}$ به جیره غذایی ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان مشاهده شد که میزان پروتئین خام و ماده خشک افزایش یافته و میزان چربی خام نسبت به شاهد کاهش یافت (جعفریان، ۲۰۰۶) که با نتایج این مطالعه مطابقت داشت. نتایج تحقیق قبادی و همکاران (۱۳۹۳) حاکی از افزایش میزان چربی و خاکستر فیله ماهی کپور معمولی با افزودن ۰/۲ درصد پروبیوتیک باکتوسل به جیره بود. Nasrollahzadeh & Noveirian, (2012) اثر بیوژن پروبیوتیک را بر شاخص های رشد و ترکیب بدن بچه ماهی کپور معمولی در سه تیمار ۰/۱، ۰/۲ و ۰/۳ درصد و جیره تیمار شاهد بدون پروبیوتیک را به مدت ۶۰ روز مورد بررسی قرار دادند. نتایج حاصل از آزمایش نشان داد میزان پروتئین و چربی فیله افزایش یافت، به گونه‌ای که با جیره شاهد اختلاف معنی داری داشت که نتایج ایشان با نتایج حاصله از این مطالعه در ارتباط با چربی هماهنگ بود. در مطالعه حاضر، دلیل کاهش چربی فیله در تیمار A می‌تواند آنزیم‌های لیپاز تولید شده توسط برخی از میکروارگانیسم-ها مثل باکتری‌های لاکتوباسیلوس باشد که باعث افزایش هضم چربی جیره می‌شود (Bairagi *et al.*, 2002; Forouhar *et al.*, 2005)، از طرفی با افزایش غلظت باکتری های پروبیوتیکی میزان چربی در تیمار B افزایش یافته است. در ارتباط با ماهیان انگشت قد روهو که با جیره های حاوی مکمل باسیلوس سیرکولانس تغذیه شدند، بیان شد که این باسیلوسها در جیره‌های آزمایشی که دارای غلظتی بیش از $۱/۵\times۱۰^{۴}$ باکتری در هر ۱۰۰ گرم غذا بود موجب کاهش سطوح انرژی و چربی خام فیله ماهیان روهو گردیده است(Bairagi *et al.*, 2004).

مطالعات جعفریان (۲۰۰۸) و قبادی (۱۳۹۳) اشاره کرده است که میزان پروتئین لاشه با افزودن پروبیوتیک به جیره افزایش یافته بود که این روند با نتایج تحقیق حاضر موافقت دارد. در تضاد با یافته‌های حاضر می‌توان به آزمایشی که توسط مرشدی و همکاران (۱۳۹۴) جهت بررسی تاثیر پروبیوتیک *Lactobacillus plantarum* بر ترکیب شیمیایی بدن ماهی سی باس آسیایی(*Lates calcarifer*) انجام شد، اشاره کرد که در این آزمایش بیان شد سطوح مختلف پروبیوتیک مذکور میزان پروتئین، خاکستر و رطوبت فیله را بین تیمارها و گروه شاهد تحت تاثیر قرار ندادند. دلایل تفاوت این مطالعه را با مطالعه حاضر می‌توان به نوع پروبیوتیک مصرف شده، گونه متفاوت میزبان، سیستم گوارشی متفاوت و در نتیجه تفاوت در باکتری های موجود در دستگاه گوارش نسبت داد. بررسی مستقیم تاثیر پروبیوتیک در مطالعات کار دشواری است. زیرا تاثیر کاربرد پروبیوتیک به بسیاری از فاکتورها مانند ترکیب گونه، سطوح استفاده، تناوب استفاده و شرایط محیطی بستگی دارد(Gomez- Gil *et al.*, 2000). ترکیبات خون تحت تاثیر حالات مختلف فیزیولوژیک و پاتولوژیک تغییر می‌کنند. بنابراین در اختیار داشتن مقادیر ترکیبات خون می تواند به عنوان یکی از ابزارهای مهم تشخیص بیماریهای آبزیان کاربرد داشته باشد. نتایج این مطالعه نشان داد که پروبیوتیک لاکتوباسیلوس تجاری موجب تغییر شاخص های بیوشیمیایی سرم خون می‌شود. سطح کلسترول و تری گلیسرید در تیمار B نسبت به دیگر تیمارها افزایش یافته بود که با نتایج دیگر محققان مطابقت داشت. طبق مطالعه حسینی و همکاران (۱۳۹۳) بیان شد که میزان کلسترول و تری گلیسرید سرم ماهی آزاد دریای خزر با افزودن پروبیوتیک تجاری پدیوکوکوس اسیدی لاکتیسی افزایش یافته است. هم چنین میزان پروتئین کل سرم ماهی مذکور در طول آزمایش افزایش یافته بود که با نتایج مطالعه حاضر موافق است. با توجه به افزایش آلبومین در تیمارهای حاوی پروبیوتیک می توان نتیجه گرفت که استفاده از پروبیوتیک لاکتوباسیلوس تجاری موجب افزایش فاکتور مذکور گردیده است. زیرا برخی پروتئین های سرم همچون لکتین، ترانسفرین، کامپلمان و CRP اجزای سیستم ایمنی ذاتی هستند. شایان ذکر است که ایمونوگلوبولین‌ها ساختار پروتئینی دارند. پروتئین کل در تحقیق حاضر کاهش یافته که مقدار آن معنی دار نبوده و می توان گفت که تأثیری بر پروتئین کل سرم نداشته است. نتایج فوق با نتایج دیگر محققان (Brunt *et al.*, 2007; Newaj-Fyzul *et al.*, 2007; Partha & Pradeep, 2009) همخوانی دارد.

بر اساس این تحقیق می توان گفت که افزودن پروبیوتیک لاکتوباسیلوس تجاری به جیره غذایی موجب تغییر سطوح مواد فیله ماهی کپور معمولی شد که این موضوع می تواند از لحاظ افزایش کیفیت فیله ماهی برای پرورش دهندگان ارزش داشته باشد. با توجه به نتایج حاصل از این مطالعه، پروبیوتیک لاکتوباسیلوس با تیمار $۱۰^{۶}$ باعث افزایش چربی و خاکستر فیله ماهی و افزایش کلسترول خون نسبت به دیگر تیمارها گردید.

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-18]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1396.26.2.12.1]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.113488]

تشکر و قدردانی

از تمامی افراد در دانشگاه صنعتی خاتم‌الانبیاء بهبهان به خصوص پرسنل محترم گروه شیلات که ما را در انجام این پروژه حمایت کردند، کمال تشکر و قدردانی را می‌نماییم.

منابع

ابراهیمی، م.، ۱۳۷۵. بررسی اثرات کمبود اکسیژن، کدورت آب، حرارت بالا و جمعیت زیاد ماهی در ظهور عفونت‌های ناشی از آئروموناس هیدروفیلا در کپور ماهیان پرورشی منطقه فارس. پایان‌نامه دوره دکتری دامپزشکی دانشگاه شیراز، ۵۹۶: ۶۹-۶۳.

اوجی فرد، ا.، عابدیان کناری، ع.، حسینی، ع. و یگانه، س.، ۱۳۸۹. تاثیر پروبیوتیک اینولین جیره بر شاخص‌های رشد، ترکیب شیمیایی عضله و برخی پارامترهای همولنف میگوی وانامی (*Litopenaeus vannamei*, Boone). مجله شیلات ، ۴(۱):۲۲-۱۷.

پور امینی، م.چ. و حسینی فر، س.ح.، ۱۳۸۶. کاربرد پروبیوتیک‌ها و پری‌بیوتیک‌ها در آبزی پروری. انتشارات موج سبز، تهران. ۱۲۰ صفحه.

جعفریان، ح.، طاعتی، م. و نظرپور، ع.، ۱۳۸۶. مکمل‌سازی مخلوط باسیلوس های پروبیوتیکی در آرد دافنی ماگنا (*Daphnia magna*) برای تغذیه لارو ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان (*Oncoryhnchus mykiss*) بر مبنای عملکرد رشد. نخستین همایش ملی میکروبیولوژی کاربردی ایران، دانشگاه الزهرا(س)، تهران.

حسینی، ع.ر.، اورجی، ح.، یگانه، س. و شهابی، ح.، ۱۳۹۳. تاثیر پروبیوتیک پدیوکوکوس اسید لاکتیکی روی رشد، فاکتورهای خونی و سرمی در ماهی آزاد دریای خزر. مجله علمی شیلات ایران، ۲۳ (۲):۴۵ - ۳۵.

فرزانفر, ع.، لشتوآقایی, غ.، علیزاده, م.، بیاتی, م.، و قربانی ر. ۱۳۸۸. بررسی تاثیر *Bacillus subtilis* و *Bacillus licheniformis* به عنوان باکتری‌های پروبیوتیکی بر وضعیت رشد و بازماندگی لارو ماهی قزل‌آلا طی دوره انکوباسیون. نخستین همایش ملی ماهیان سرد آبی، تنکابن.۱۶ اردیبهشت ۱۳۸۸.

قبادی, ش.، توکلی, ح.، و مجازی امیری, ب.۱۳۹۳. اثر سطوح مختلف پروبیوتیک باکتوسل بر برخی شاخص‌های رشد، بازماندگی و ترکیبات بدن بچه ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*). نشریه توسعه آبزی‌پروری، ۸(۴): ۸۷-۷۷.

کامگار، م.، قانع، م.، پورغلام، ر. و قیاسی، م.، ۱۳۹۱. تاثیر *Bacillus subtilis* به عنوان پروبیوتیک بر فاکتورهای هماتولوژی و بیوشیمیایی خون ماهی قزل‌آلای رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss*) به دنبال عفونت تجربی با *Streptococcus iniae*. مجله توسعه آبزی - پروری، ۶(۱): ۱۰۲-۹۱.

مرشدی، و.، نفیسی بهابادی، م.، عضدی، م.، مدرسی، م. و چراغی، س.، ۱۳۹۴. اثرات پروبیوتیک جیره (*Lactobacillus plantarum*) بر ترکیب لاشه، برخی شاخص‌های بیوشیمیایی سرم خون و آنزیم‌های کبدی ماهی سی‌باس آسیایی (*Lates calcarifer*, Bloch, 1790). مجله علوم و فنون دریایی،۴(۲): ۱۴۰-۱۲۱.

وجگانی، م.، ۱۳۸۰. ایمونولوژی. موسسه نشر جهاد. ۱۹۶ صفحه.

Aguirre-Guzman, G., Lara-Flores, M., Sanchez-Martinez, J.G., Campa-Cordova, A.I. and Luna-Gonzalez, A., 2012. The use of probiotics in aquatic organisms: A review. African Journal of Microbiology Research, 6(23):4845-4857. DOI: 10.5897/AJMR11.1038

Ali, A., 2000. Probiotics in fish farming. Evaluation of a bacterial mixture.

AOAC, 2005. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists, Arlington, USA.

Bairagi, A., Ghos, K.S., Sen, S.K. and Ray, A.K., 2004. Evaluation of the nutritive value of *Leucaena leucocephala* leaf meal, inoculated with fish intestinal bacteria *Bacillus subtilis* and *Bacillus circulans* in formulated diets for rohu, *Labeo rohita* (Hamilton) fingerlings. Aquaculture Research, 35(5): 436-446. DOI:10.1111/j.1365-2109.2004.01028.x.

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-18]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1396.26.2.12.1]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.113488]

Bairagi, A., Ghos, K.S., Sen, S.K. and Ray, A.K., 2002. Enzyme producing bacterial flora isolated from fish digestive tracts. Aquaculture International, 10: 109-121. DOI:10.1023/A:1021355406412.

Boyd, C.E. and Massaaut, L., 1999. Risks associated with the use of chemicals in pond aquaculture. Aquaculture Engineering, 20:113–132.

Brunt, J. ,Newaj-Fyzul, A. and Austin, B., 2007. The development of probiotics for the control of multiple bacterial diseases of rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum). Journal of Fish Diseases, 30(10): 573–579. **DOI:** 10.1111/*j*.1365-2761.2007.00836.x.

Douiliet, P.A. and Longdon, C.J., 1994. Use of probiotic for culture of pacific oyster (*Crassostera gigas*, Thunberg). Aquaculture, 199: 25-40.

Ferguson, R., Merrifield, D.L., Harper, G.M., Rawling, M.D., Mustafa, S., Picchietti, S., Balcazar, J.L. and Davies, S.J., 2010. The effect of *Pediococcus acidilactici* on the gut microbiota and immune status of on-growing red tilapia (*Oreochromis niloticus*). Journal of Applied Microbiology, 109: 851-862. DOI: 10.1111/j.1365-2672.2010.04713.x.

Forouhar, F., Lee, I.S., Vujcic, S., Shen, J., Vorobiev, S. and Xiao, R. 2005. Structural and functional evidence for *Bacillus subtilis* paia as a novel N-spermidine/spermine acetyltransferase. Journal of Biological Chemistry, 280: 40358-403236. DOI: 10.1074/jbc.M505332200.

Fuller, R., 1992. History and development of probiotics. In: Fuller, R., (ed) Probiotics: the Scientific Basis, Chapman & Hall, London, UK. pp: 1-18.

Gatesoupe, F.J. and Ringo, E., 2006. Lactic acid bacteria in fish: a review. Journal of Aquaculture, 160: 177-203.22.

Gatesoupe, F.J., 1999. Review: The use of probiotics in aquaculture. Aquaculture, 180: 147-165.

Gomez-Gil, B., Roque, A. and Turnbull, J.F., 2000. The use selection of probiotic bacteria for use in the culture of larval aquatic organisms. Journal of Aquaculture, 9: 259-270.

Irianto, A. and Austin, B., 2002. Probiotic in aquaculture. Journal of Fish Diseases, 25: 1-10.

James, S.C., 1995. Analytical Chemistry of Foods. Blackie Academic & Professional. Glasgow. U.K.

Kim, D.H. and Austin, B., 1998. Cytocin expression in leucocytes and gut cells of rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum), induced by probiotics. Veterinary Immunology and Immunopathology, 114: 297- 304.

Li, P. and Gatlin, D., 2004. Dietary brewers yeast and the prebiotic Grobiotic™ AE influence growth performance, immune responses and resistance of hybrid striped bass (*Morone chrysops* × *M. saxatilis*) to *Streptococcus iniae* infection. Journal of Aquaculture, 231(1): 445-456.

Lim, E.H., Lam, T.J. and Ding, J.L., 2005. Single-cell protein diet of a novel recombinant vitellogenin yeast enhances growth and survival of first-feeding tilapia (*Oreochromis mossambicus*) larvae. Nutrients, 135: 513-518.

Maria, E. and Cardona, G., 2002. Influence of probiotics and other external factors on intestinal biochemical microflora-associated characteristics. Karolinska

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-18]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1396.26.2.12.1]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.113488]

in the formulated diets: on growth, nutritional quality and immunity of *Catla catla* (Ham.). Fish Physiology Biochemistry, 35(3): 467–478.

Perdigón G., Vintiñi E., Alvarez S., Medina M. and Medici M., 1999. Study of the possible mechanisms involved in the mucosal immune system activation by lactic acid bacteria. Journal of Dairy Science, 82: 1108-1114.

Son, V.M., Chang, Ch., Wu, M.Ch., Guu, Y.K., Ch. Chiu, and Cheng, W., 2009. Dietary administration of the probiotic, *Lactobacillus plantarum*, enhanced the growth, innate immune responses, and disease resistance of the grouper *Epinephelus coioides*. Fish & Shellfish Immunology, 26: 691–698. DOI:10.1016/j.fsi.2009.02.018.

Steidler, L., Hans, W., Schotte, L., Neirynck, S., Obermeier, F., Falk, W., Fiers, W. and Remaut, E., 2000. Treatment of murine colitis by *Lactococcus lactis* secreting interleukin-10. Science, 289: 1352-1355.

Uribe, C., Folch, H., Enriquez, R. and Moran, G., 2011. Innate and adaptive immunity in teleost fish (a review). Veterinary Medicine, 56: 486–503.

Verschuere, L., Rombaut, G., Sorgeloos, P. and Verstraete, W., 2000. Probiotic bacteria as biological control agents in aquaculture. Microbiology and Molecular Biology Reviews, 64: 655–671.

Wang, Y.B., 2007. Effect of probiotics on growth, performance and digestive enzyme activity of the shrimp *Penaeus vannamei*. Journal of Aquaculture, 269: 259 –264.

University Press, Stockholm, Sweden. 171p.

Merrifield, D.L., Burnard, D., Bradley, G., Davies, S.J. and Baker, R.T.M., 2009. Microbial community diversity associated with the intestinal mucosa of farmed rainbow trout (*Oncoryhnchus mykiss*, Walbaum). Aquaculture Research, 40: 1064–1072. DOI: 10.1111/j.1365-2109.2009.02200.x.

Newaj-Fyzul, A., Adesiyun, A.A., Mutani, A., Ramsubhag, A., Brunt, J. and Austin, B., 2007. Bacillus subtilis AB1 controls Aeromonas infection in rainbow trout (Oncorhynchus mykiss, Walbaum).Applied Microbiology, 103(5): 1699-1706**.** DOI: 10.1111/j.1365-2672.2007.03402.x.

Ng, W.K., Lim, P.K. and Boey, P.L., 2003. Dietary lipid and palm oil source affects growth, fatty acid composition and muscle α-tocopherol concentration of African catfish, *Clarias gariepinus.* Journal of Aquaculture, 215: 229 -243.

Noveirian, H.A. and Nasrollahzadeh, A., 2012. The effects of different levels of biogen probiotic additives on growth indices and body composition of juvenile common carp (*Cyprinus carpio*). Caspian Journal of Environmental Science, 10(1): 115-121.

Panigrahi, A. and Azad, I.S., 2007. Microbial intervention for better fish health in aquaculture: the Indian scenario. Fish Physiology Biochemistry, 33: 429-440.

Partha, B. and Pradeep, B., 2009. Effect of a probiotic bacterium *Bacillus circulans* PB7

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-18]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1396.26.2.12.1]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.113488]

Optimizing the chemical composition of fish fillets and blood biochemical parameters of common carp (*Cyprinus carpio*) using various levels of commercial probiotic *Lactobacillus* (*Lactobacillus acidophilus*) in the diet

Baesi, F.[1]; Aberoumand, A.[1]*; Ziaei nejad S.[1]; Javaheri Baboli M.[2]

*aberoumandali@yahoo.com

1-Departmnt of Fisheries, Natural Resources College, Behbahan Khtam Alanbia University of Technology, Behbahan, Iran
2-Department of Fisheries, Ahvaz Branch, Islamic Azad University, Ahvaz, Iran

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-18]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1396.26.2.12.1]

[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.113488]

Abstract

The effects of using commercial probiotic *Lactobacillus* in the diet of common carp (*Cyprinus carpio*) on the chemical composition of fish fillets and blood biochemical parameters were studied in this investigation. In this order, 243 fish fed the commercial probiotic *Lactobacillus* diet with two treatments including the concentration of zero (control group, C), 10^3 $CFUg^{-1}$ (treatment A) and 10^6 $CFUg^{-1}$ (treatment B) of this probiotic. The results showed that the fat content of fish fillets was the highest in group B and lowest in group A, whereas the results of both these treatments were significantly different from group C ($p<0.05$). Fish in the group C had the lowest amounts of ash as compared to the fish fed with probiotics. The highest and the lowest amounts of moisture were seen in group A and B, respectively. The moisture content of both these treatments were significantly different from group C ($p<0.05$). Group A showed the highest amount of protein which was not significantly different from other groups ($p>0.05$). The highest and lowest amounts of cholesterol and triglycerides were seen in group B and A, respectively. Serum total protein decreased during the experiment, whereas the amount of albumin increased. Accordingly, this investigation recommends the use of 10^6 $CFUg^{-1}$ (treatment B) of probiotic *Lactobacillus* in fish diet to improve the nutritional value of common carp.

Keywords: Probiotic, Commercial *Lactobacillus*, Nutrients, Blood biochemical parameters, Common carp (*Cyprinus carpio*)

*Corresponding author